Univerzita Palackého v Olomouci

Přírodovědecká fakulta

Katedra botaniky

# Botanická procházka lužním lesem v Horce nad Moravou pro základní a střední školy

Bakalářská práce

Markéta Fichnová

Chemie B1407, Chemie – Biologie

Prezenční studium

Vedoucí práce: Mgr. Martina Oulehlová, Ph.D.

Olomouc 2018

## Prohlášení

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

V Olomouci, dne ……

Markéta Fichnová

## Poděkování

Ráda bych poděkovala vedoucí mé bakalářské práce Mgr. Martině Oulehlové, Ph. D. za její odborné vedení, poskytnuté rady a připomínky i za veškerý čas, který mi věnovala. Poděkování patří také projektu IGA Prf 2016 – 001, IGA PrF 2017 – 001.

# BIBLIOGRAFICKÁ IDENTIFIKACE

**Jméno a příjmení:** Markéta Fichnová

**Název práce:** Botanická procházka lužním lesem v Horce nad Moravou pro základní a střední školy

**Typ práce:** bakalářská

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

**Vedoucí práce:** Mgr. Martina Oulehlová, Ph.D.

**Rok obhajoby:** 2018

**Abstrakt:** Předkládaná bakalářská práce se zabývá problematikou botanické procházky v lužním lese v Horce nad Moravou.

V kapitole „Literární rešerše“ je práce zaměřena na rozbor výukové metody - exkurze. Vytyčuje její význam, výhody i nevýhody využití a zaměřuje se na tři fáze exkurze – přípravnou fázi, vlastní realizaci a závěrečné zhodnocení. Dále je v literární rešerši popisována charakteristika území lužního lesa v Horce nad Moravou spadajícího do chráněné krajinné oblasti Litovelské Pomoraví.

V kapitole „Výsledky“ je vytvořen Metodický list pro učitele k botanické procházce lužním lesem v Horce nad Moravou a Potvrzení o provedení proškolení žáků o bezpečnosti a ochraně zdraví na školní vzdělávací exkurzi, jež by měly učitelům usnadnit přípravu na botanickou procházku v lužním lese v Horce nad Moravou. Dále je uvedena trasa průběhu botanické procházky v lužním lese, na které je vytyčeno šest stanovišť. Kapitola je doplněna seznamem nalezených druhů cévnatých rostlin na jednotlivých stanovištích, z nich jsou vybrány didakticky významné druhy, které jsou poté podrobně popsány a doplněny fotografickou dokumentací jejich morfologické a v některých případech i anatomické stavby. U každého popisu jsou uvedeny také zajímavosti a pojmy k zopakování. Dalším výstupem je soubor šesti didaktických her.

Výsledky této práce umožní pedagogům se lépe seznámit s vybranou lokalitou a výrazně usnadní přípravy k uskutečnění botanické vycházky do lužního lesa v Horce nad Moravou.

**Klíčová slova:** exkurze, lužní lesy, krytosemenné rostliny, anatomie, morfologie

**Počet stran:** 163

**Počet příloh:** 0

**Jazyk:** Český

# BIBLIOGRAPHICAL IDENTIFICATION

**Author's name and surname**: Markéta Fichnová

**Title**: Botanical walks through the floodplain forest in Horka nad Moravou for primary and secondary schools

**Type of thesis**: Bachelor

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

**Supervisor**: Mgr. Martina Oulehlová, Ph.D.

**The presentation year**: 2018

**Abstract**: This bachelor thesis deals with the issue of botanical walk in an alluvial forest in Horka nad Moravou.

A chapter "Literary research" is focused on analysis of teaching method – an excursion. It sets up its meaning, advantages and disadvantages of the excursion and furthermore focuses on three stages of the excursion – a preparatory phase, realization itself and a final evaluation. Further in the chapter are described characteristics of the floodplain forest area in Horka nad Moravou which is part of the protected landscape area of Litovelské Pomoraví.

In the chapter "Results" are created are created the Methodological sheet for teachers towards the botanical walk through floodplain forest in Horka nad Moravou and a Confirmation of training pupils about a safety and a protection of a health at the school educational excursion, which should ease the preparation of teachers for the botanical walk through the floodplain forest in Horka nad Moravou. There is also created the patch of the botanical walk which includes six stations. The chapter includes a list of species of vascular plants found at each station. From the list were selected an educationally significant species.

These species are described in detail and supplemented by photographic documentation of their morphological and, in some cases, anatomical structure. Every description also includes interesting facts and terms to revise. Another output of the thesis is a set of six didactical games.

The results of the thesis will allow teachers to get to know the selected location much better and will greatly ease the preparation for the botanical walk through floodplain forest in Horka nad Moravou.

**Keywords**: excursion, floodplain forests, angiosperms, anatomy, morphology

**Number of pages**: 163

**Number of appendice**s: 0

**Language**: Czech

# Obsah


**1 ÚVOD ..... 9**

*1.1 Cíle bakalářské práce: ..... 10*

**2 LITERÁRNÍ REŠERŠE ..... 11**

*2.1 Definice botanické exkurze ..... 11*

*2.2 Význam a rozdělení exkurzí ..... 11*

*2.3 Cíle exkurze ..... 12*

2.3.1 Přípravná fáze ..... 12

2.3.2 Vlastní realizace exkurze ..... 13

2.3.3 Zhodnocení ..... 15

2.3.4 Výhody a nevýhody ..... 15

*2.4 Horka nad Moravou ..... 17*

2.4.1 Obecná charakteristika ..... 17

2.4.2 Historické zajímavosti ..... 18

*2.5 Chráněná krajinná oblast Litovelské Pomoraví ..... 19*

2.5.1 Obecná charakteristika ..... 19

2.5.2 Ochrana ekosystému ..... 27

2.5.3 Historický vývoj oblasti včetně jejího osídlování ..... 28

2.5.4 Geomorfologické poměry ..... 29

2.5.5 Geologické poměry ..... 30

2.5.6 Pedologické poměry ..... 30

2.5.7 Hydrologické poměry ..... 30

2.5.8 Klimatické poměry ..... 31

2.5.9 Biogeografické poměry ..... 31

2.5.10 Flora ..... 31

2.5.11 Fauna ..... 33

*2.6 Přírodní památka Častava ..... 34*

2.6.1 Obecná charakteristika ..... 34

2.6.2 Flora ..... 35

2.6.3 Fauna ..... 35

**3 METODIKA ..... 36**

**4 VÝSLEDKY ..... 38**

*4.1 Metodický list pro učitele k botanické procházce lužním lesem v Horce nad Moravou ..... 38*
*4.2 Proškolení žáků o bezpečnosti a ochraně zdraví ..... 42*
*4.3 Vymezení trasy botanické exkurze ..... 45*
*4.4 Seznam nalezených druhů rostlin ..... 49*
*4.5 Charakteristika vytyčených stanovišť botanické procházky ..... 56*
4.5.1 První stanoviště: Zatoulané listy stromů ..... 56
4.5.1.1 JAVOR MLÉČ (*Acer platanoides*) – čeleď: javorovité (*Aceraceae*) ..... 58
4.5.1.2 DUB LETNÍ (*Quercus robur*) – čeleď: bukovité (*Fagaceae*) ..... 65
4.5.1.3 KŘIVATEC ŽLUTÝ (*Gagea lutea*) – čeleď: liliovité (*Liliaceae*) ..... 71
4.5.2 Druhé stanoviště: Kostky s minulostí ..... 74
4.5.2.1 BEZ ČERNÝ (*Sambucus nigra*) – čeleď: bezovité (*Sambucaceae*) ..... 75
4.5.2.2 JETEL LUČNÍ (*Trifolium pratense*) – čeleď: bobovité (*Fabaceae*) ..... 81
4.5.2.3 BRŠLICE KOZÍ NOHA (*Aegopodium podagraria*) – čeleď: miříkovité (*Apiaceae*) ..... 87
4.5.3 Třetí stanoviště: Zamotaná motanice ..... 93
4.5.3.1 PAMPELIŠKA SMETÁNKA (*Taraxacum officinale*) – čeleď: hvězdnicovité (*Asteraceae*) ..... 94
4.5.3.2 DYMNIVKA DUTÁ (*Corydalis cava*) – čeleď: zemědýmovité (*Fumariaceae*) ..... 100
4.5.3.3 HLUCHAVKA SKVRNITÁ (*Lamium maculatum*) – čeleď: hluchavkovité (*Lamiaceae*) ..... 104
4.5.4 Čtvrté stanoviště: Lovecká chata ..... 111
4.5.5 Páté stanoviště: Na kraji lužního lesa ..... 117
4.5.5.1 SASANKA HAJNÍ (*Anemone nemorosa*) – čeleď: pryskyřníkovité (*Ranunculaceae*) ..... 118
4.5.5.2 KOPŘIVA DVOUDOMÁ (*Urtica dioica*) – čeleď: kopřivovité (*Urticaceae*) ..... 122
4.5.5.3 NETÝKAVKA ŽLÁZNATÁ (*Impatiens glandulifera*) – čeleď: netýkavkovité (*Balsaminaceae*) ..... 129
4.5.6 Šesté stanoviště: Přírodní památka Častava ..... 136
4.5.6.1 OLŠE LEPKAVÁ (*Alnus glutinosa*) – čeleď: břízovité (*Betulaceae*) ..... 137
4.5.6.2 STULÍK ŽLUTÝ (*Nuphar lutea*) – čeleď: leknínovité (*Nymphaceae*) ..... 142
4.5.6.3 KOSTIVAL LÉKAŘSKÝ (*Symphytum officinale*) – čeleď: brutnákovité (*Boraginaceae*) ..... 145

**5 DISKUZE ..... 151**
**6 ZÁVĚR ..... 155**
**7 POUŽITÁ LITERATURA ..... 157**

**Seznam použitých zkratek:**

CHKO – chráněná krajinná oblast

PP – přírodní památka

PR – přírodní rezervace

NPR – národní přírodní rezervace

NPP – národní přírodní památka

T2 – teplá klimatická oblast

MT-11 – mírně teplá klimatická oblast

ČR – Česká republika

RVP – rámcově vzdělávacím programu

GPS – globální polohový systém

CD – kompaktní disk

# 1 ÚVOD

V dnešní době je velká část pozornosti věnována internetu, sociálním sítím a mobilním telefonům, které jsou plné různých technických vymožeností, proto je již mnohem obtížnější žáky zaujmout a motivovat. Žáci často zapomínají na fascinující přírodu, která je podstatnou součástí našeho života. Roste tak potřeba formovat kladný vztah dětí a mládeže k přírodě, k úctě a pokoře ke všemu živému, co nás obklopuje. Školní exkurze jsou jedinečnou příležitostí, jak dostat žáky do přírody a jak ověřit, upevnit a prohloubit teoretické poznatky z vyučování. Terénní exkurze jsou jednou z možností zpestření a zefektivnění výuky, protože mají silně motivační charakter. Žáci mají možnost prohlédnout si rostliny i živočichy v jejich přirozeném prostředí a naučit se mnoha novým poznatkům, pročistit si hlavu a protáhnout se po několikahodinovém sezení v lavici. Vybrala jsem si botanickou procházku lužním lesem v Horce nad Moravou, jelikož jako budoucí učitelka uvažuji o působení v Olomouci. Toto území je blízkou a dostupnou přírodní lokalitou s botanicky i zoologicky druhovou pestrostí, proto představuje velmi atraktivní místo pro botanické exkurze.

## 1.1 Cíle bakalářské práce:

- Zpracování literární rešerše k danému tématu z dostupných informačních zdrojů (charakteristika přírodních poměrů vybrané lokality, flóra a fauna, historické zajímavosti).
- V rámci terénního průzkumu výběr vhodné trasy a konkrétních stanovišť botanické vycházky.
- Vytvoření seznamu vhodných didaktických typů rostlin pro interaktivní práci s žáky na stanovištích.
- Vytvoření obrazové a fotografické dokumentace anatomických a morfologických struktur u vybraných didaktických typů rostlin.

# 2 LITERÁRNÍ REŠERŠE

## 2.1 Definice botanické exkurze

Dle Švecové (2002) patří exkurze mezi organizační formy výuky, které jsou uskutečňované mimo fakultu nebo jinou vzdělávací instituci. Při exkurzích posluchači pozorují přírodniny v jejich přirozeném prostředí či v uměle vytvořených podmínkách (např. v botanických zahradách, muzeích).

Maslowski (1990) definuje biologické exkurze jako organizační formy povinné a mimoškolní zájmové činnosti, při kterých žáci odchází pod vedením učitele ze školního prostředí do přírody nebo zařízení se záměrem přímého studia přírodnin v jejich přirozeném či uměle vytvořeném prostředí.

## 2.2 Význam a rozdělení exkurzí

Exkurze mají obrovský význam nejen vzdělávací, ale také výchovný i přes značnou časovou i organizační náročnost. Proto je možné zorganizovat krátkodobější exkurze – vycházky. Exkurze mohou tedy probíhat v krátkém časovém intervalu (pár hodin), anebo po dobu několika dní (Švecová, 2002). Z hlediska specializace lze exkurze rozdělit na botanické, zoologické, geologické, ekologické, ornitologické aj. (Vinter et al., 2009). Dle náplně mohou být exkurze monotematické – zaměřující se na jeden proces, problém či jev (např. znečištění vody), anebo polytematické (komplexní), při nichž žáci zjišťují spojení mezi pozorovanými objekty a jevy (např. ekosystém rybníka). Dále mohou být zorganizovány integrované exkurze využívající vztahy mezi předměty; nebo též vycházky fenologické, při kterých se zkoumají a pozorují vývojové změny živých organismů v závislosti na střídání ročních období (Brtnová Čepičková et al., 2012).

Exkurze mohou probíhat před zahájením výuky (mají motivační charakter) nebo během probíraní určitého tématu, ale taktéž na závěr probrané látky, čímž si žáci lépe upevní získané vědomosti a dovednosti, zopakují, shrnou a aplikují je v terénu (Pavlasová, 2014). Při výuce v terénu dochází také k nenásilnému způsobu formování vztahů žáků s okolím a k životnímu prostředí vůbec; žáci lépe porozumí tomu, že životní prostředí je propojený systém, kdy jedna složka ovlivňuje druhou (Brtnová Čepičková et al., 2012).

Vinter et al. (2009) upomínají na důležitost exkurzí – exkurze představují nenahraditelnou formu výuky biologie a měly by být přímo zahrnuty do RVP předmětu biologie.

## 2.3 Cíle exkurze

Podle Švecové (2002) je hlavním cílem exkurze doplnění a upevnění vědomostí a dovedností, jež byly získány při teoretické výuce. Exkurze taktéž upevňují vztah k přírodě a celkově k životnímu prostředí. Švecová (2002) však uvádí i další výchovné a vzdělávací cíle exkurze, mezi kterými stojí mimo jiné propojení teoretické složky s praktickou, posílení tělesné stránky žáků, upevnění vztahů mezi žáky a vedení je k týmové spolupráci.

### 2.3.1 Přípravná fáze

Příprava exkurze je velmi náročná. Učitel musí vše důkladně připravit nejen po stránce organizační (vytyčit trasu exkurze, zajistit dopravu případně ubytování, vyhledat návštěvní dobu botanických či zoologických zahrad apod.), ale také po stránce odborné (přečíst si vhodnou literaturu atd.) i didaktické (ujasnit si cíle exkurze apod.), (Vinter et al., 2009).

Vinter et al. (2009) radí, zejména učitelům, kteří exkurzi absolvují poprvé, aby si nejlépe trasu předem prošli. Smrtová et al. (2012) upozorňují taktéž učitele na zjištění potřebných informací o vegetaci a historii místa, kde se bude exkurze konat, dále o konkrétních rostlinných a živočišných druzích, jež se mohou vyskytovat v zájmové oblasti a jsou pro ni také typické. Poté je daleko větší pravděpodobnost, že exkurze proběhne bez zbytečných obtíží pramenící z učitelovy nedostatečné informovanosti o dané lokalitě.

Smrtová et al. (2012) doporučují, aby začátek a konec exkurze probíhal v místech, kde je dobrá dostupnost veřejné dopravy. Učitel při volbě trasy musí brát zřetel na i délku a náročnost trasy s ohledem na fyzickou stránku účastníků exkurze tak, aby nebyli vyčerpáni a měli dostatečnou energii na aktivní zapojení se v průběhu exkurze. Během exkurze by měl být naplánován také čas na odpočinek a brán ohled na fyziologické potřeby žáků. Na vytyčené trase by se měl být také tzv. „zlatý hřeb“ (např. vyhlídka, vodopád atd.), který by zaujal žáky a vytvořil u nich pozitivní vztah k navštívenému místu. Ideální by rovněž bylo vymyslet trasu, která by probíhala do kruhu, nebo z bodu A do bodu B tak, aby účastníci exkurze nemuseli některé úseky vytyčené trasy absolvovat podruhé. Pavlasová (2014) upozorňuje na pečlivé zvážení termínu konání exkurze, eventuálně na vymyšlení náhradního programu pro případ špatného počasí. Neméně významná je též příprava výukových materiálů (pracovních listů, seznamy přírodnin apod.). Kromě toho by měl učitel pro žáky vytvořit informační materiály se seznamem pomůcek potřebných během exkurze včetně vhodného terénního oděvu, uvést místo konání exkurze, časový harmonogram, dopravu aj. (Pavlasová, 2014). Také by měl

seznámit žáky s organizací a cíli (Vinter et al., 2009). Učitel musí rovněž obstarat povolení rodičů s absolvováním exkurze a musí být i dopředu obeznámen o zdravotním stavu studentů (pokud rodiče neuvedou zdravotní problémy, nesou zodpovědnost za své dítě v případě zdravotní komplikace během konání exkurze), (Vinter et al., 2009; Brtnová Čepičková et al., 2012). Učitel má právo podat žákovi léky jen se souhlasem zákonného zástupce a pokud žák užívá nějaká léčiva pravidelně z důvodu svého zdravotního stavu či omezení, musí být uvedeny ve formulářích, jež vyplňují zákonní zástupci. Žáci by měly mít tyto léky u sebe anebo u mladších účastníků je potřeba, aby rodiče svěřili léky po dohodě učiteli. Učitel by si s sebou měl přibalit lékárničku a v případě jakéhokoliv poranění musí umět poskytnout první pomoc (Smrtová et al., 2012).

Pokud se během konání exkurze žák poraní, je třeba jakékoli poranění zapsat do školní knihy úrazů, a to nejpozději do 24 hodin od okamžiku, kdy se vedoucí exkurze či pedagogický dozor o poranění dozví, taktéž je zapotřebí u nezletilého žáka informovat jeho zákonného zástupce (Vyhláška o evidenci úrazů dětí, žáků a studentů, 2005).

Před exkurzí je nezbytné provést i poučení o dodržování bezpečnosti, jež by mělo být písemně stvrzeno žáky (Vinter et al., 2009).

V případě naplánovaní exkurze v chráněném území je nezbytné brát v úvahu zákazy, které plynou ze zákona, a to zejména: zákaz vstupu mimo vyznačené cesty a vjezdy na dané lokalitě, zákaz táboření, rozdělávaní ohně, sběr rostlin, nerušit nadměrným hlukem volně žijící živočichy aj. Učitel by si měl dopředu zjistit, co si může během exkurze v dané lokalitě dovolit a co nikoli; někdy je taktéž zapotřebí mít příslušné povolení z úřadu (Smrtová et al., 2012). Na závěr je potřeba doplnit, že exkurze musí být svoleny od vedení školy, obvykle musí být zajištěn i druhý pedagogický dozorující pracovník (Brtnová Čepičková et al., 2012).

### 2.3.2 Vlastní realizace exkurze

Při vlastní realizaci exkurze je klíčový metodický postup učitele (Skalková, 2007). Učitel by měl při zvolení metody mimo jiné zvážit schopnosti žáků, uvědomit si jejich počet, věk, jaké možnosti nabízí místo konání exkurze (prostor) apod., v potaz by měl brát také cíle exkurze. Je třeba zdůraznit, že volba metody může silně ovlivnit motivaci žáků (Smrtová et al., 2012). Jeden z faktorů, jenž může hrát roli při výběru metody je počasí, které sice nelze ovlivnit, ale je potřeba mít připravené náhradní řešení. Dále je důležité pamatovat na to, že schopnost soustředění žáka se mění v čase. Dbát by se mělo na střídání aktivit náročných na pozornost s aktivitami relaxačními. Jedno pedagogické pravidlo praví, že se posluchači dokáží soustředit na výklad jen prvních deset minut, u mladších žáků se tento čas ještě krátí. Z tohoto důvodu

by se měl učitel vyhýbat dlouhému proslovu a prokládat jej přestávkami nebo jinými činnostmi (Smrtová et al., 2012). Nicméně hlavní využívanou metodou během exkurze je demonstrace. Učitel svým vysvětlováním, pokládáním otázek apod. vyzdvihuje podstatné jevy a procesy, na které by se měly žáci během exkurze zvláště zaměřit a vede je také k tomu, aby byly schopni dát své dosavadní poznatky a zkušenosti do souvislosti (Skalková, 2007). Druhá často využívaná metoda je problémová. Při problémové metodě se žákům nesdělují „hotové" informace, učitel žáky navádí tak, aby byly schopni samostatně anebo s malou pomocí učitele dojít k novým poznatkům vlastním uvažováním, pozorováním, měřením, výpočtem apod. Pod pojem problémové vyučování spadá také kladení problémových otázek (např. Proč…, Čím se liší…, Urči…, Popiš…, Co je příčinou…) a řešení jednoduchých problémových situací (Brtnová Čepičková et al., 2012).

V průběhu exkurze mohou žáci konat zadané činnosti na jednotlivých stanovištích. Měly by se střídat jak pohybové, přemýšlivé, tak tvořivé a další aktivity. Vhodné by bylo taktéž vymyslet úkoly, které mohou žáci řešit ve skupině, ale také ty, které mohou řešit samostatně. Činnost žáků je vhodné průběžně kontrolovat a hodnotit. Učitel by měl počítat i s časem na relaxaci (Brtnová Čepičková et al., 2012).

Na exkurzi se žáci sblíží s metodami terénní práce, kupříkladu se mohou naučit sbírat materiál, opatřit dokumentaci k materiálu apod. (Švecová, 2002). Brtnová Čepičková et al. (2012) doporučují, aby si žáci (případně i učitelé) kromě nových poznatků odnesli do školy nějaké přírodniny, úkoly nebo nápady do následující výuky.

Vinter et al. (2009) radí učitelům, aby si udržovali přehled o počtu žáků v průběhu exkurze. Také aby namotivovali studenty např. menšími soutěžemi (např. o nejpěknější fotografii detailu rostliny).

Závěrem je třeba také připomenout učitelům, aby se co nejvíce vyvarovali užívání cizích pojmů, pokud však cizí pojem použijí, je zapotřebí vysvětlit jeho význam. Taktéž by neměli zahlcovat žáky velkým množstvím informací a uvědomit si, co podstatného si žáci doopravdy potřebují s sebou odnést v závislosti na cílech exkurze; učitel by měl z tohoto důvodu vybrat jen ty nejdůležitější informace a sdělovat je srozumitelně. Aby byl jev podaný pro žáky zajímavěji je výhodné využít mnoho pomůcek a nástrojů, využívat personifikaci, hypotetické situace, propojit poznatky s praktickým využitím (např. využití rašeliny jakohnojiva či paliva, použití rostlin pro jejich léčivé schopnosti apod.) a se zajímavostmi (Smrtová et al., 2012).

### 2.3.3 **Zhodnocení**

Poslední fáze exkurze – zhodnocení a její využití – se obvykle uskutečňuje ve třídě (Skalková, 2007). Je velmi důležitou a neoddělitelnou součástí. Tvůrce a realizátor exkurze si takto ověří, zda byly předem promyšlené cíle naplněny, jestli byla energie vložená při přípravě a vlastním provedení exkurze „platná“, stejně tak vynaložené finance potřebné pro její realizaci (Smrtová et al., 2012).

Je mnoho způsobů, jak zjistit, do jaké míry byly cíle naplněny, třeba závěrečným testem, statickou analýzou rozdílu v testech vyplněných před a po zúčastnění exkurze nebo lze mj. vyhodnotit také prožitek žáků, co nového si uvědomili během exkurze a jaký význam jí přisuzují, a to např. různými formami dotazníků (Smrtová et al., 2012).

Po exkurzi může následovat kupříkladu i praktické určování nasbíraného materiálu či jeho zpracování – vytvoření herbáře, fixace atd. (Švecová, 2002). Nasbíraný materiál z exkurze může tedy posloužit pro následující laboratorní cvičení, kdy se žáci naučí s tímto materiálem pracovat (Pavlasová, 2014).

Kromě toho by měl učitel shrnout a vyhodnotit jednotlivé činnosti plněné během exkurze, jež byly konány ve skupinách či samostatně; případně ohodnotit pracovní listy, videozáznamy apod. Žáci by rovněž měly být vedení k hodnocení a sebehodnocení (Brtnová Čepičková et al., 2012). Vinter et al. (2009) taktéž navrhuje učitelům, aby vytvořili s pomocí studentů výstavu fotografií či výstavu nashromážděného materiálu nebo předvedli své výsledky v prezenční formě (PowerPoint) aj. Švecová (2012) doporučuje učitelům, kteří organizují exkurze do chráněných krajinných území, aby na závěr třeba uspořádali besedu s pracovníkem národního parku nebo CHKO.

### 2.3.4 **Výhody a nevýhody**

Exkurze, stejně jako i jiné organizační formy výuky, mají své přednosti a své stinné stránky, které jsou shrnuty v následující tabulce 1 do následujících několika bodů.

Tabulka 1: Přehled výhod a nevýhod využití výukové metody exkurze (upraveno podle Brtnová Čepičková et al, 2012; Smrtová et al., 2012; Švecová, 2012; Švecová, 2002; Pavlasová, 2014)

| NEVÝHODY | VÝHODY |
|---|---|
| - Větší náročnost učitele na přípravu než při běžné výuce ve třídě (administrativní zátěž, organizační náročnost, …).<br>- Exkurze obvykle trvají delší dobu než jedna běžná vyučovací hodina, což může způsobit potíže při její organizaci.<br>- Při exkurzi dochází častěji ke zranění než při výuce ve třídě.<br>- Další problém bývá finanční náročnost (náklady na dopravu, zakoupení vstupenek do turistických lokalit apod.).<br>- Počasí (ne vždy vyjde pěkné počasí během exkurze, proto je zapotřebí mít připraven náhradní plán). | + Praktické využití získaných teoretických poznatků a dovedností.<br>+ Poznatky získané žáky jejich vlastní zkušeností si vryjí do paměti na mnohem delší dobu.<br>+ Žáci zdokonalují své komunikační dovednosti, dochází k utužení vztahů mezi učiteli a žáky a mezi žáky samými.<br>+ Upevňování vztahu žáků k přírodě a k životnímu prostředí jako celku.<br>+ Žáci se učí týmové práci, nachází a řeší problémy, rozvíjí své intelektuální dovednosti.<br>+ Žáci získávají lepší představu o svém budoucím studiu, profesi.<br>+ Žáci upevňují získané vědomosti a procvičují si nové učivo, příp. exkurze mohou mít motivační vliv na žáka před nově probíranou látkou.<br>+ Posílení tělesné stránky žáků. |

## 2.4 Horka nad Moravou

Horku nad Moravou se nachází sedm kilometrů severozápadně od města Olomouce (obrázek 1), (Krejčí, 2017).

Obrázek 1: Mapa okolí Horky nad Moravou nacházející se přibližně 7 km severozápadně od města Olomouce (mapy.cz)

### 2.4.1 Obecná charakteristika

Dříve byl nynější název obce Horka nad Moravou pouze „Horka“. Toho slovo znamená „malá hora“, ačkoliv obec vznikla v hanácké rovině. K pojmenování mohlo pravděpodobně dojít jen díky tomu, že byla založena na nepatrně vyšší části v nivě řeky Moravy (Bartoš et al., 2001; Krejčí, 2017). Teprve v roce 1924 se k tomuto názvu přidal přívlastek – nad Moravou, neboť obcí protéká rameno řeky Moravy. Tím je Mlýnský potok. K Horce nad Moravou se řadí i původně samostatná rybářská ves Sedlisko, která je nyní osadou obce. První zachovalá písemná zmínka o Sedlisku pochází z roku 1276. Obyvatelé se zde živili rybářstvím, což bylo dáno polohou Sedliska obklopeného hlavním tokem Moravy a jejími rameny. V této osadě najdeme přírodní rezervaci Častava, která chrání biotop na bývalém ramenu řeky a blízkém rybníku. Za zmínku stojí také kaple sv. Josefa se zvonicí postavena v první polovině 19. století. Na kapli najdeme značenou výši hladiny vody při povodni, která v roce 1997 zasáhla celé Sedlisko (Krejčí, 2017). V tomto roce obec zažila jednu

z největších povodní své historie. Postihnuté byly také níže položené části Horky (Bartoš et al., 2001).

Dominantou Horky nad Moravou je barokní kostel sv. Mikuláše z roku 1753, který byl postavený na místě bývalé tvrze prvních majitelů vsi – vladyků Horeckých z Horky. V roce 1947 se před kostelem postavil kamenný kříž. Kromě této pamětihodnosti zde také najdeme pomník Miroslava Tyrše, jednoho ze zakladatelů spolku Sokol (Krejčí, 2017; Bartoš et al., 2001).

Obec je však známá zejména chráněnou krajinnou oblastí Litovelské Pomoraví, jelikož část Horky zasahuje do této jedinečné chráněné zóny (Krejčí, 2017).

V roce 2006 byla založena Statutárním městem Olomouc společnost Sluňákov – centrum ekologických aktivit města Olomouce a vybudovalo se také sídlo Sluňákova – nízkoenergetický dům. Nízkoenergetický dům byl oceněn v roce 2007 cenou Grand Prix Architektů (Anonymous, 2017a). Jeho prostory jsou využívány pro různé školní programy o přírodě, také k pořádání vzdělávacích akcí, seminářů i společenských oslav. K zapůjčení jsou zde jízdní kola, které nabízí možnost poznat cyklotrasy Litovelského Pomoraví. Areál v okolí nízkoenergického domu nazývaný Dům přírody Litovelské Pomoraví finančně podpořen Agenturou ochrany přírody a krajiny ČR a spolufinancován z Evropského fondu pro regionální rozvoj v rámci Operačního programu Životní prostředí byl zpřístupněn veřejnosti od podzimu roku 2014 (Štefanidesová, 2016). Návštěvníci si zde mohou odpočinout a obdivovat díla známých českých výtvarníků – Františka Skály, Miloše Šejna, Miloslava Fekara a Marcela Hubáčka (Anonymous, 2017b).

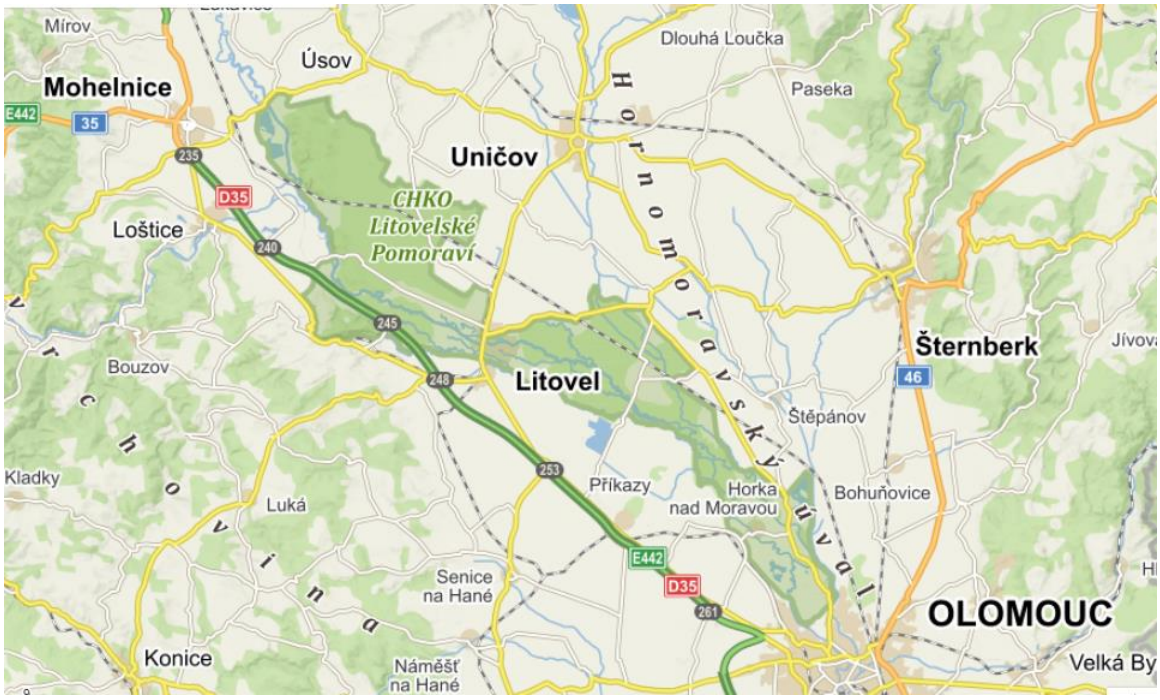
### 2.4.2 Historické zajímavosti

Nejstarším důkazem pravěkého osídlení dnešní Horky nad Moravou jsou zbytky ze silnostěnných nádob pocházející z období pozdní doby kamenné, které byly nalezeny v roce 1981. V roce 1901 na kopci Oračín, jež leží severně od Horky na pravé straně silnice a který spojuje Horku se Skrbní, objevil sedlák a také spolupracovník Litovelského muzea Karel Fišara šedesát popelnicových hrobů. O rok později se zde celé dva roky prováděl archeologický výzkum, kdy bylo objeveno celkem 242 hrobů, které obsahovaly téměř 950 nádob s archeologickými poklady, kde převládala zejména keramika a bronzové ozdoby, především jehlice. Následující rok, v roce 1904, objevil Karel Fišara dalších 71 hrobů, jež obsahovaly 300 nádob. Tyto cenné nálezy byly z velké části předány olomouckému muzeu, z části také muzeu v Litovli, některé z nalezených předmětů jsou k prohlédnutí ve Vídni. Po důkladném prozkoumání odborníků byly zařazeny nalezené předměty do lužické kultury, která byla

založena zemědělským lidem v mladší a pozdní době bronzové (13. – 8. století př.n.l.). Ačkoliv archeologické nálezy doložily osídlení Horky již mnohem dříve, první dochovaná písemná zmínka o Horce však pochází z roku 1271, a to v závěti vladyka a zároveň husitského bojovníka Parduse z Horky (Bartoš et al., 2001).

## 2.5 Chráněná krajinná oblast Litovelské Pomoraví

Chráněná krajinná oblast Litovelské Pomoraví se rozprostírá v údolní nivě řeky Moravy mezi městem Olomouc a Mohelnicí (obrázek 2). Uprostřed této chráněné zóny se nachází starobylé královské město Litovel (Šafář et al., 2003). Právě Litovel, ležící na pěti ramenech řeky Moravy, propůjčila své jméno této zákonem chráněné krajinné oblasti (Popelka a Bartoš, 2014).




Obrázek 2: Turistická mapa chráněné krajinné oblasti Litovelské Pomoraví (mapy.cz)

### 2.5.1 Obecná charakteristika

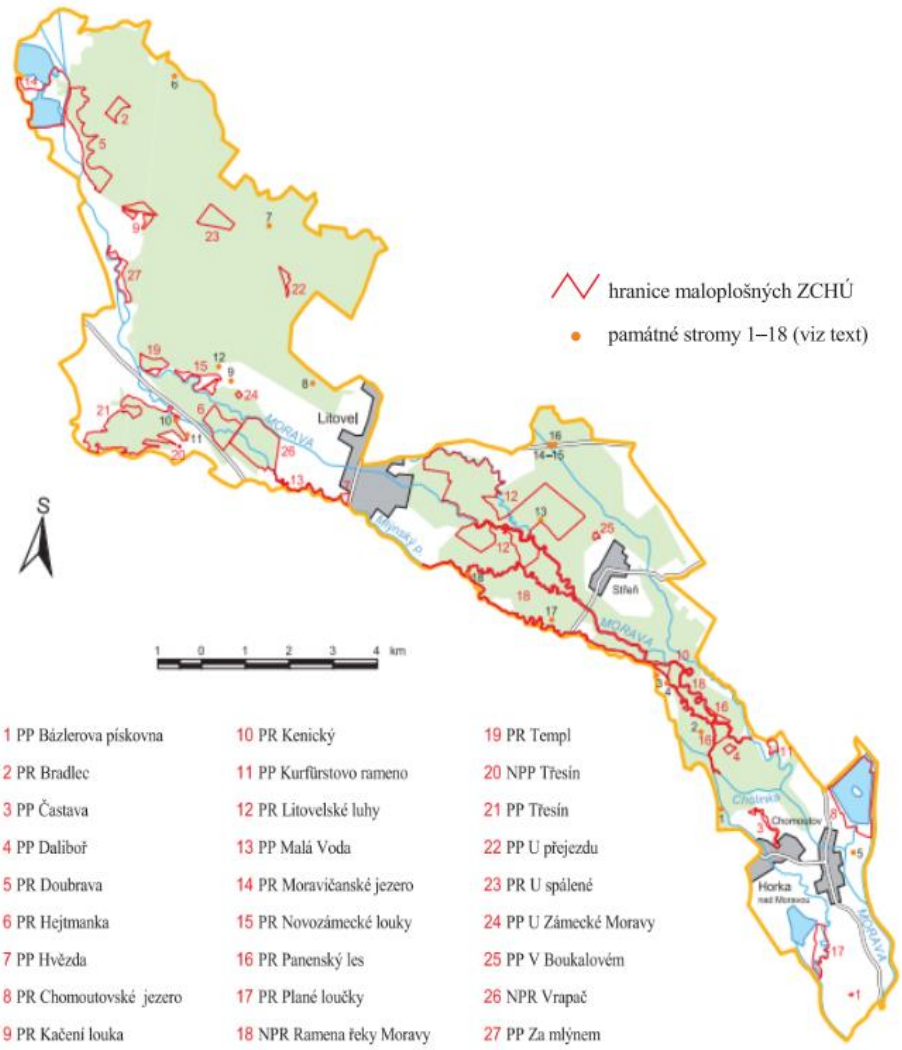
CHKO Litovelské Pomoraví byla založena dne 15. listopadu 1990 vyhláškou ministerstva životního prostředí č. 464/1990 Sb. Území zasahuje celkem do 29 katastrálních území obcí, z toho 23 leží v okrese Olomouc a šest v okrese Šumperk. Pouze jediná obec Střeň má celé katastrální území umístěno uprostřed této chráněné ochlasti, zbytek katastrálních území zasahuje do chráněné oblasti pouze okrajově (Machar et al., 2012). Na území CHKO se nachází celkem 27 maloplošných zvláště chráněných území (tabulka 2, obrázek 3), (Šafář et al., 2003).

Tabulka 2: Seznam maloplošných zvláště chráněných území chráněné krajinné zóny Litovelské Pomoraví (Anonymous, 2017e)

| **Maloplošná zvláště chráněná území chráněné krajinné zóny Litovelské Pomoraví** | |
|---|---|
| Národní přírodní rezervace (NPR) | Předmět ochrany |
| NPR Ramena řeky Moravy | tok řeky Moravy s četnými přítoky, mrtvými rameny, břehovými porosty a lužními lesy |
| NPR Vrapač | ekosystém lužního lesa charakteru tvrdého luhu |
| Národní přírodní památka (NPP) | Předmět ochrany |
| NPP Třesín | jeskyně |
| Přírodní rezervace (PR) | Předmět ochrany |
| PR Bradlec | přírodě blízké lesní společenstvo (bukový porost na stanovišti smíšených listnatých lesů) |
| PR Doubrava | přírodě blízká lesní společenstva (smíšené listnaté lesy) |
| PR Hejtmanka | přírodě blízká společenstva lužních lesů v nivě řeky Moravy |
| PR Chomoutovské jezero | jezera a ostrovy po těžbě písku s navazujícími mokřady, loukami a drobnými lesy |
| PR Kačení louka | přírodě blízká společenstva mokřadů a mokřadních olšin |
| PR Litovelské luhy | přírodě blízká společenstva lužních lesů |
| PR Moravičanské jezero | vodní a mokřadní společenstva navazující na jezera po těžbě štěrkopísku |

| **Maloplošná zvláště chráněná území chráněné krajinné zóny Litovelské Pomoraví** | |
|---|---|
| Národní přírodní rezervace (PR) | Předmět ochrany |
| PR Novozámecké louky | soubor vodních, mokřadních, lužních a lesních společenstev (biotopů), s výskytem typických i vzácných a ohrožených druhů planě rostoucích rostlin a volně žijících živočichů, krajinářsky cenné území |
| PR Panenský les | přírodě blízká společenstva lužních lesů v nivě řeky Moravy |
| PR Plané loučky | soubor vodních, mokřadních, lužních a lesních společenstev (biotopů), s výskytem typických i vzácných a ohrožených druhů planě rostoucích rostlin a volně žijících živočichů |
| PR Templ | přírodě blízká společenstva smíšených listnatých lesů |
| PR U spálené | přírodě blízká společenstva smíšených listnatých lesů |
| Přírodní památky (PP) | Předmět ochrany |
| PP Bázlerova pískovna | soubor vodních, mokřadních a lučních společenstev (biotopů), s výskytem typických i vzácných a ohrožených druhů planě rostoucích rostlin a volně žijících živočichů |
| PP Častava | mrtvé rameno s břehovými porosty a rybníkem |
| PP Daliboř | soubor vodních, mokřadních a lučních společenstev (biotopů), s výskytem typických i vzácných a ohrožených druhů planě rostoucích rostlin a volně žijících živočichů |

| Maloplošná zvláště chráněná území chráněné krajinné zóny Litovelské Pomoraví | |
|---|---|
| Národní přírodní rezervace (PP) | Předmět ochrany |
| PP Hvězda | soubor vodních, mokřadních a lučních společenstev (biotopů), s výskytem typických i vzácných a ohrožených druhů planě rostoucích rostlin a volně žijících živočichů |
| PP Kurfurstovo rameno | vodní a mokřadní společenstva odstaveného říčního meandru |
| PP Malá voda | vodohospodářsky neupravený tok |
| PP Třesín | povrchové i podzemní krasové jevy, paleontologická a archeologická lokalita, přírodě blízká lesní společenstva |
| PP U Senné cesty | naleziště vzácných druhů rostlin v přírodě blízkém lesním společenstvu |
| PP U Zámecké Moravy | naleziště vzácného druhu rostliny ve společenstvu lužního lesa |
| PP V Boukalovém | mokřadní společenstvo |
| PP Za mlýnem | soubor vodních, mokřadních a lužních společenstev (biotopů), s výskytem typických i vzácných a ohrožených druhů planě rostoucích rostlin a volně žijících živočichů |




Obrázek 3: Mapa chráněné krajinné oblasti Litovelské Pomoraví s vyhlášenými maloplošnými zvláště chráněnými území chráněné krajinné zóny

Ačkoliv rozloha Litovelského Pomoraví s 96 km$^2$ není příliš velká, krajina je velmi pestrá (tabulka 3). Tvoří ji stojaté vody, mokřady, dnes již vzácné nivní louky, řeka s jejími rameny, rybníky vzniklé těžbou štěrkopísku a zejména olšiny s lužními lesy, které tvoří v oblasti Litovelského Pomoraví nejrozšířenější biotop. Nejzachovalejší lužní lesy najdeme v NPR Ramena řeky Moravy a Vrapač, v PR Litovelské luhy, Panenský les, Olšiny, Kenický a Hejtmanka (Müllerová et al., 2007).

Tabulka 3: Zóny odstupňované ochrany přírody v CHKO Litovelské Pomoraví (Bureš a Machar, 1999)

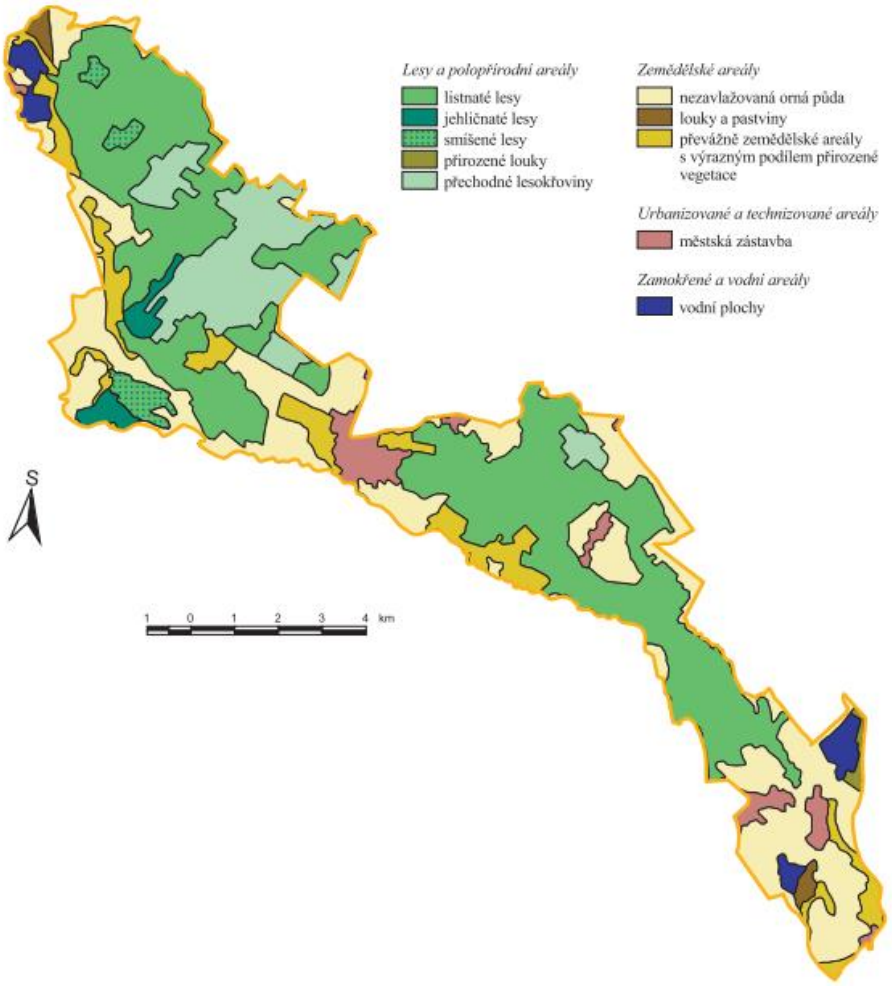
| Zóna | 1. | 2. | 3. | 4. | Celkem CHKO |
|---|---|---|---|---|---|
| Výměra zóny v ha | 2 587,65 | 4 389,15 | 1 954,53 | 833,07 | 9 600,86 |
| Výměra zóny v % | 27 | 46 | 20 | 7 | 100 |

Lužní lesy jsou dnes řazeny mezi vzácné ekosystémy a ohrožené typy vegetace. Pro přirozené lužní lesy je charakteristická ohromná biodiverzita. Díky své obrovské pestrosti rostlinných a živočišných druhů bývají také nazývány střední „džunglí“. Z ekologického hlediska patří mezi ekosystémy s nejvyšší produkcí biomasy. Jejich produktivita bývá dokonce srovnávaná s tropickými deštnými lesy. Lužní lesy mají také velmi důležitou ochrannou roli při povodních, kdy výrazně zpomalují jejich rychlost a dynamickou sílu (Machar, 1998). Tato významná role byla zejména znatelná při katastrofické záplavě v roce 1997, kdy lužní lesy a louky výrazně zpomalily její rychlost rozlivem záplav po rozsáhlých plochách inundací v luzích. Kdyby nebylo inundačních oblastí luhu v Litovelském Pomoraví, byly by škody povodněmi v Litovli a Olomouci napáchány mnohonásobně větší (Bureš a Machar, 1999). Lužní lesy hrají proto velmi důležitou a nenahraditelnou úlohu v údolních nivách. Nivní krajina má homeorhetický charakter, což znamená, že se lužní ekosystémy po narušení nevrací do „původního“ stavu (Machar, 1998). Lužní lesy se přirozeně rozšířily v mladší době kamenné (Machar, 1998). Mnoha činnostmi se však plochy původních luhů zmenšovaly (tabulka 4). Negativní vliv člověka na lužní lesy v údolních nivách ve střední Evropě byl však znatelný zejména v období raného středověku (10-13. století). Ve 20. století došlo ke vzrůstu stupně ohrožení přežívajících lužních lesů (Machar, 1998).

Tabulka 4: Negativní vliv člověka a jeho činnosti na lužní lesy (Machar, 1998; Machar, 2012)

- využívání lužních lesů jako zdroje paliva, stavební dříví a pro pastvu hospodářských zvířat
- klučení a žďáření k získání zemědělské půdy
- využívání lužních lesů jako vodohospodářsky významné zdroje pitné vody přináší na dolních tocích plošné likvidace lužních lesů, zabraňuje existenci mokřadních olšin, druhově bohatých luk a potočních luhů
- odlesňování podhůří a horských pramenných oblastí – dochází k rozkolísanosti vodního režimu a vzniku záplav v údolních nivách a nástup období velkých povodní v nížinných oblastech
- některé lesnické činnosti, např. pěstování monokultur rychle rostoucích hybridních topolů či zasévání smrků negativně ovlivňují biodiverzitu lužních lesů
- znečišťování vodních toků – nebezpečné pro většinu forem života v tocích a jeho okolí
- technická regulace vodních toků – urychlený odvod vody z krajiny napřimováním vodních toků zvyšuje nebezpečí povodní níže položených lidských obydlí

Z celkové rozlohy 96 km$^2$ zaujímají lesy téměř 60 % a necelých 30 % tvoří zemědělská půda, zbytek rozlohy je vytvářen vodními plochami a pozemky (obrázek 4), (Šafář et al., 2003).




Obrázek 4: Krajinný pokryv chráněné krajinné oblasti Litovelské Pomoraví, (Šafář et al., 2003)

V CHKO se nachází naučné stezky pro cyklisty i pěší turisty – cyklostezka Luhy Litovelského Pomoraví vedoucí po červené turistické značce od Horky nad Moravou do Litovle, cyklostezka Romantická krajina u Nových Zámku vedoucí z Litovle přes romanticky řešený krajinný areál Nové Zámky do Nových Mlýnů; pro pěší túru je vhodná naučná stezka Třesín vedoucí přes arboretum se sbírkami cizokrajných dřevin (Bureš a Machar, 1999). V CHKO se rovněž nachází středověké tzv. selské hráze (obrázek 5, 6 a 7), jež byly postaveny kolem lužního lesa jako ochrana proti povodním a které slouží dodnes jako technické památky (Bureš a Machar, 1999). A zajišťují ochranu proti záplavám okolním obcím (Šafář, 2012).

Obrázek 5: Stav lokality před výstavbou selské hráze (Kohoutek, 2012)

Obrázek 6: Stav lokality po výstavbě selské hráze severně od obce Horka nad Moravou, sloužící jako ochrana proti povodním (Kohoutek, 2012)

Obrázek 7: Stav lokality po výstavbě selské hráze severně od obce Horka nad Moravou sloužící jako ochrana proti povodním (vlastní, 2017)

### 2.5.2 **Ochrana ekosystému**

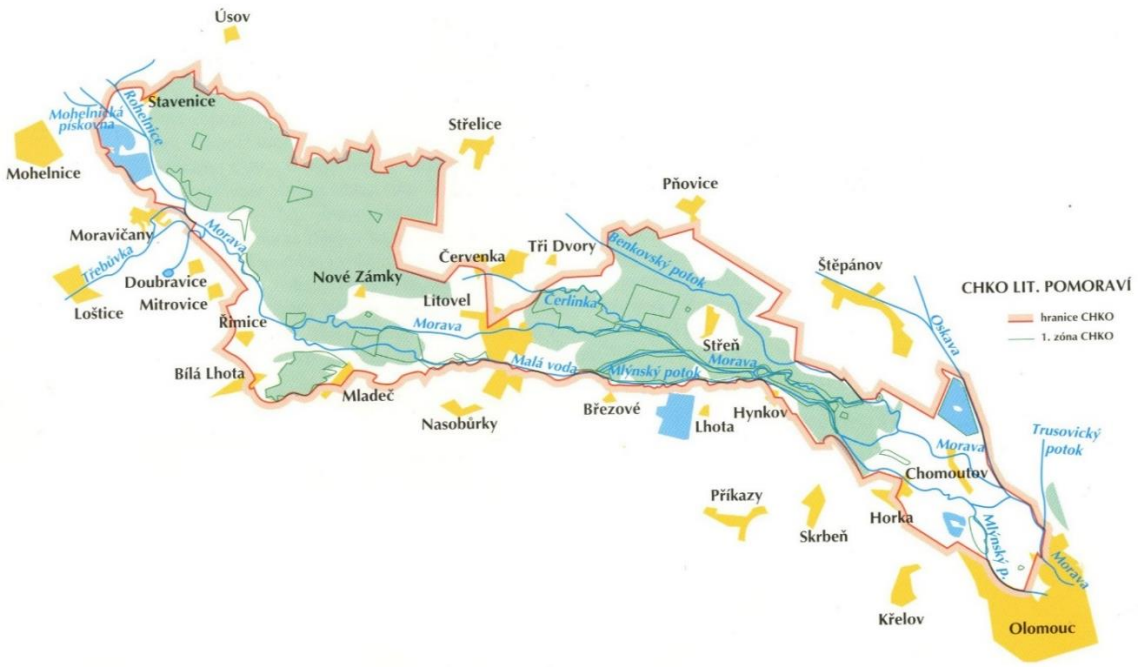
Ochranu přírody této chráněné oblasti včetně speciální státní správy zajišťuje Správa CHKO Litovelské Pomoraví (Bureš a Machar, 1999). Litovelské Pomoraví je zařazeno do soustavy evropských chráněných území NATURA 2000. V rámci tohoto projektu je oblast vyhlášena jako chráněná ptačí oblast. Předmětem ochrany jsou ledňáček říční (*Alcedo atthis*), lejsek bělokrký (*Ficedula albicollis*) a strakapoud prostřední (*Dendrocopos medius*), (Müllerová et al., 2007). Od roku 1993 je Litovelské Pomoraví rovněž zahnuto do seznamu mezinárodně významných mokřadů Ramsarské úmluvy (Müllerová et al., 2007). Mezi lokality uvedené v Seznamu mezinárodně významných mokřadů patří i území lužních lesů CHKO Litovelského Pomoraví. Ochranu mokřadů, luhů a olšin zajišťuje také zákon o ochraně přírody a krajiny č. 144/1992 Sb. (Machar, 1998). Skupina plošně rozsáhlých zbytků lužních lesů je zahrnuta do přírodních parků, které zakládají okresní úřady. Maloplošná zvláště chráněná území, tvořená ekosystémy lužních lesů, bývají na základě mimořádného významu lužních lesů obvykle řazena do nejvyšší kategorie jako národní přírodní rezervace. Program revitalizace říčních systému podporuje revitalizaci a obnovu prvků v krajině, které zvyšují její retenční schopnosti (zadržování vody) a ekologickou stabilitu. Další program zabývající se ochranou přírody v ČR je Státní program ochrany přírody a krajiny. Biodiverzitu lužních lesů rovněž udržuje lesnické hospodaření (Machar, 1998).

### 2.5.3 **Historický vývoj oblasti včetně jejího osídlování**

V oblasti dnešní CHKO se první lidé objevili již v paleolitu (starší době kamenné). Důkazem jsou kosterní pozůstatky člověka z Mladečských jeskyní nacházející se na vápencovém hřbetě Třesína. Dle antropologického vyhodnocení patřily nejstaršímu dosud známému modernímu člověku v Evropě. Objevené kostěné hroty tzv. mladečského typu vypovídají o kultuře aurignacienu (asi před 35 tisíci lety). Podle nálezů, jeskyně pravděpodobně nebyla trvalým sídlištěm, ale sloužila jako pohřebiště. Území bylo trvale osídleno od mladší doby kamenné (neolitu) před příchodem prvních zemědělců. Díky archeologickému výzkumu jsme schopni říci, jak údolní niva v době příchodu prvních zemědělců (přibližně před 5-6 tisíci lety) vypadala. Skrze nalezené rostlinné zbytky se ukázalo, že převládala smíšená doubrava a na povrchu tehdejší nivy rostl řídce měkký luh s topoly. Později se zde rozšířil také tvrdý luh s jilmy a duby. Z přezkoumání výzkumu fosilní flóry údolní nivy vyplynulo, že před začátkem středověku byla údolní niva v podstatě porostlá tvrdým luhem a na okrajích břehu rostly keřové porosty. V údolní nivě bylo také mnohem více nezaplavovaných míst nežli později ve středověku (Bureš a Machar, 1999).

Počátkem ranného středověku (11-12. století) se vlivem člověka výrazně začala údolní niva zaplavovat a nastal výrazný ústup tvrdého luhu a jeho záměna za dřeviny luhu měkkého, které lépe snášejí časté a pravidelné záplavy. Od 13. století se v Litovelském Pomoraví začala využívat řeka s jejími rameny pro pohon vodních mlýnů. Do přelomu 14-15. století se v oblasti dnešního Litovelského Pomoraví táhl původně souvislý lužní komplex od Olomouce-Černovíra až po Moravičany. Na přelomu 14. a 15. století se však tento souvislý lužní komplex rozdělil na dvě části, a to vybudováním vesnic v okolí Litovle. Na konci 14. století vznikla rovněž enkláva uprostřed „dolního“ lužního komplexu pod Litovlí a byla založena obec Střeň (obrázek 8), (Bureš a Machar, 1999).

Do roku 1800 hrály významnou roli rybníky, které sloužily jako jedny ze zdrojů příjmů pro obecní pokladny, ale také tvořily domov mnohým rostlinám a živočichům. Poté však výnosy z rybníků nedostačovaly a naprostá většina rybníků z ekonomických důvodů byla přeměněna na výnosnější ornou půdu. Dnes některé obce v CHKO a jejím okolí provádí obnovu rybníků v rámci programu revitalizace vodního režimu (Bureš a Machar, 1999).




Obrázek 8: Mapa chráněné krajinné oblasti Litovelské Pomoraví
(upraveno podle Bureš a Machar, 1999)

### 2.5.4 **Geomorfologické poměry**

Území chráněné krajinné Litovelské Pomoraví leží od 210 do 345 m. n. m. Geomorfologicky se nachází zejména v centrální části sníženiny Hornomoravského úvalu a v jižní části sníženiny Mohelnické brázdy. Tyto celky jsou od sebe odděleny krasovým fenoménem – Třesínským prahem (Bureš a Machar, 1999). Hornomoravský úval patří do podsoustavy Vněkarpatských sníženin, provincie Západní Karpaty. Mohelnická brázda je řazena do Jesenické podsoustavy a provincie Česká vysočina (tabulka 5), (Šafář et al., 2003).

Tabulka 5: Geomorfologické zařazení Chráněné krajinné oblasti Litovelské Pomoraví
(Šafář et al., 2003)

| | | |
|---|---|---|
| **Provincie** | Západní Karpaty | Česká vysočina |
| **Podsoustava** | Vněkarpatské sníženiny | Jesenická podsoustava |
| **Celek** | Hornomoravský úval | Mohelnická brázda |

### 2.5.5 **Geologické poměry**

Z geologického hlediska je v této oblasti významná kerná stavba. Podloží nivy tvoří zejména vrstvami kvartérních štěrkopísků. V oblasti Třesínského prahu jsou štěrkopísky překrývají devonské vápence. Podloží Doubravy vytváří kulmské droby a břidlice (Šafář et al., 2003).

### 2.5.6 **Pedologické poměry**

Podloží půd tvoří kvartérní štěrkopísky. Štěrkopísky lemují dnešní řečiště ve výškách jednoho až čtyř a půl metrů nad hladinou řeky. Jsou překryté až třímetrovou vrstvou holocenních povodňových hlín (Bureš a Machar, 1999).

Pro nivní půdy (tzv. fluvizemě) je charakteristický narušovaný proces akumulace humusu záplavami, aluviální ukládání zemin, zvýšena hladina podzemní vody a její periodické kolísání, jež závisí na průtocích řeky (Machar, 1998).

### 2.5.7 **Hydrologické poměry**

Páteř CHKO Litovelské Pomoraví tvoří řeka Morava. Řeka Morava spolu s větvícími se stálými a periodickými rameny (tzv. smuhy), přítoky, tůněmi a slepými rameny vytváří tzv. vnitrozemskou deltu. Řeka je téměř neregulovaná, a proto je možno pozorovat přirozená koryta se spadenými stromy, štěrkopískovými náplavami, ostrůvky a meandry. Řeka spolu s jejími bočními rameny způsobují každé jaro záplavy lužního lesa, které jsou z hlediska ekologie velmi významné (Müllerová et al., 2007). Záplavy jsou pro lužní lesy základním faktorem existence (Machar, 1998). Přináší do lužních lesů nejen nezbytnou vodu, ale také obrovské množství živin (zejména fosfor, dusík a dal.), (Bureš a Machar, 1999). Živiny spolu s vláhou dobře zásobené půdy způsobují rychlý rozklad opadu a koloběh látek, což má vliv na nadprůměrnou produkci a plodný růst lužní vegetace (Machar, 1998). Přirozeně meandrující tok řeky Moravy je od roku 1990 chráněn v národní přírodní rezervaci Ramena řeky Moravy (Müllerová et al., 2007).

Při zvýšených průtocích dochází na řece k modelování meandrů a k posunům štěrkopískových ostrovů a lavic. Na mnoha místech často dochází k protržení meandrů a k přemístění hlavního toku. Meandrující tok má vysokou samočistící schopnost, kterou zlepšují kmeny stromů napadané do říčního koryta. Z tohoto důvodu jsou často napadané stromy, jež netvoří zátarasy, ponechány v řece (Šafář et al., 2003).

Významná je také akumulace podzemní vody, jež slouží jako zdroj pitné vody. Jímána je zejména v okolí Červenky a Olomouce-Černovíru (Šafář et al., 2003).

### 2.5.8 **Klimatické poměry**

Téměř celé CHKO Litovelské Pomoraví leží v teplé klimatické oblasti T2 (Šafář et al., 2003). Ta je charakterizována dlouhým teplým a suchým létem, velmi krátkým přechodným obdobím s mírně teplým až teplým jarem i podzimem, krátkou mírně teplou až velmi suchou zimou s velmi krátkým trváním sněhové pokrývky (Quitt, 1971). Pouze malá enkláva Třesínského prahu patří do klimatické oblasti mírně teplé MT-11 (Šafář et al., 2003). Tato oblast je charakterizována dlouhým teplým a suchým létem s krátkým přechodným obdobím s mírně teplým jarem a podzimem, krátkou mírně teplou až velmi suchou zimou s krátkým trváním sněhové pokrývky (Quitt, 1971).

Průměrný roční úhrn srážek na území je poměrně malý, dosahuje 600 mm (do srážkového průměru není započítán srážkový měsíc červenec 1997, jež byl v ČR zcela mimořádný), (Šafář et al., 2003). Průměrná roční teplota vzduchu je mezi 8-9 °C (Müllerová et al., 2007).

### 2.5.9 **Biogeografické poměry**

Dle biogeografického členění spadá CHKO Litovelské Pomoraví do provincie středoevropských listnatých lesů, podprovincie Hercynské, bioregionu Litovelského (tabulka 6), (Bureš a Machar, 1999).

Tabulka 6: Biogeografické zařazení Chráněné krajinné oblasti Litovelské Pomoraví (Bureš a Machar, 1999)

| | |
|---|---|
| **Provincie** | Středoevropské listnaté lesy |
| **Podprovincie** | Hercynská |
| **Bioregion** | Litovelský |

### 2.5.10 **Flora**

Všechna bylinná patra v CHKO Litovelské Pomoraví jsou velmi druhově bohatá a pestrá. Chráněná krajinná oblasti Litovelské Pomoraví je tvořena různými typy lužního lesa od nejvlhčích olšových vrbin přes topolo-jilmové a dubové jaseniny až po relativně nejsušší habro-jilmové jaseniny s enklávami vlhkých luk (Machar et al., 2012).

Olšové vrbiny se přirozeně nachází na místech s trvale nebo z větší části roku zamokřenou vysoko položenou hladinou podzemní vody. Dominantu tvoří olše lepkavá (*Alnus glutinosa*). Vrbiny patří mezi nejcennější typy lužních lesů, známé také jako společenstva měkkého luhu (Machar et al., 2012). Vyskytují se zde zejména rychle rostoucí krátkověké dřeviny s měkkým

dřevem (Hecker, 2009). A to zejména vrba bílá (*Salix alba*), vrba křehká (*Salix fragilis*), (Machar et al., 2012). Z bylinného podrostu se zde nachází charakteristické mokřadní druhy, jako např. ostřice prodloužená (*Carex elongata*), ostřice pobřežní (*Carex riparia*), ostřice prodloužená (*Carex acutiformis*), chrastice rákosovitá (*Phalaris arundinacea*), blatouch bahenní (*Caltha palustris*), kosatec žlutý (*Iris psuedacorus*). Na hladině vodních tůní můžeme objevit také žebratku bahenní (*Hottonia palustris*), šmel okoličnatý (*Butomus umbelattus*) a různé druhy okřehků (*Lemna sp.*), (Machar et al., 2012). Tato lesní společenstva jsou však v dnešní době již vzácná díky regulaci většiny nížinných řek ČR. Jsou zastoupena zejména v rezervaci Kačení louka a v menší míře také v rezervaci Litovelské luhy a Plané loučky.
Na vrbiny dále od hlavního toku s pravidelně zaplavovanou půdou navazují topolo-jilmové jaseniny (Machar et al., 2012).

Topolo-jilmové jaseniny se vyskytují na místech pravidelně zaplavovaných. Jak název společenstva napovídá, roste zde zejména topol černý (*Populus nigra*), jilm habrolistý (*Ulmus minor*) a jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), (Machar et al., 2012).

Na pravidelně zaplavovaných místech, dále od říčního toku, kde při povodních tečou velmi pomalu anebo stagnují záplavovou vodou s kaly, se objevují společenstva dubových jasenin. Typické jsou zde půdy s vysokou hladinu podzemní vody a velmi špatnou provzdušněností, avšak s velmi aktivní mikrobiální činností edafonu (Machar et al., 2012). Z dřevin zde dominuje dub letní (*Quercus robur*) a jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*). Z bylinného patra zde převládá ostružiník ježiník (*Rubus daesius*), popenec břečťanolistý (*Glechoma hederacea*), kostival lékařský (*Symphytum officinale*), kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*), chrastice rákosovitá (*Phalaris arundinacea*), kosatec žlutý (*Iris pseudacorus*) a řada dalších (Machar et al., 2012)

Relativně nejsušší habro-jilmové jaseniny najdeme v místech, která jsou zaplavována velmi výjimečně při větších povodních; jsou známé také jako společenstva tvrdého luhu, pro něž je charakteristické střídání jarního a letního aspektu (Machar, 2012). Časně jarní bylinný aspekt je vytvářen sněženkou podsněžníkem (*Galanthus nivalis*) a bledulí jarní (*Leucojum vernum*), je však brzy vystřídán plicníkem lékařským (*Pulmonaria officinalis*), prvosenkou vyšší (*Primula elatior*), dymnivkami (*Corydalis sp.*) adal. Časně letní aspekt je tvořen česnekem medvědím (*Allium ursinum*), poté však na vrcholu léta začíná velmi rychlý rozvoj vegetace, mj. začíná kvést kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*) a chmel otáčivý (*Humulus lupulus*), (Bureš a Machar, 1999). Ve společenství tvrdého luhu rostou převážně dřeviny s delším věkem a s tvrdým dřevem. (Hecker, 2009). Stromové patro tvrdého luhu lze rozčlenit do tří etáží. V horním patře jsou dominantními dřevinami zejména dub letní

(*Quercus robur*) a jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), dnes vzácně jilm vaz (*Ulmus laevis*) a jilm habrolistý (*Ulmus minor*). Spodní patro je tvořeno lípou srdčitou (*Tilia cordata*), javorem babykou (*Acer campestre*), střemchou obecnou (*Padus avium*), sušší stanoviště obývá také habr obecný (*Carpinus betulus*). Z keřů zde kvete svída krvavá (*Cornus sanguinea*), bez černý (*Sambucus nigra*) a kalina obecná (*Viburnum opulus*). Tento typ lužních lesů je zastoupen v několika maloplošných rezervací Litovelského Pomoraví, mj. v PR Vrapač, PR Litovelské Luhy, PR Kenický, PR Hejtmanka a v PR Panenský les (Machar et al., 2012).

V CHKO oblasti roste také velmi vzácná orchidej kruštík polabský (*Epipactis albensis*). Na vlhkých loukách, lučních tůních, rákosinách a olšových lesích se daří zejména pryskyřníku velkému (*Ranunculus lingua*), upolínu vyššímu (*Trollius altissimus*), žebernatce bahenní (*Hottonia palustris*) a pryšci huňatému (*Tithymalus villosus*), jež je možno spatřit v PR Plané loučky. V PP Daliboř se vyskytuje kosatec sibiřský (*Iris sibirica*) a violka slatinná (*Viola stagnina*). PR Kačení louka chrání botanicky cenná společenstva ostřic (*Carex sp.*), mokřadní tůně se zevarem nejmenším (*Sparganium minumum*) a olšiny s ohroženým bazanovcem kytkokvětým (*Naumburgia thyrsiflora*), (Machar et al., 2012).

### 2.5.11 Fauna

Ze zoologického hlediska je nejvíce prozkoumané ptactvo. V oblasti CHKO bylo celkem zaznamenáno 246 druhů ptáků, z nich u 143 druhů bylo zjištěno hnízdění (Machar et al., 2012). Oblast obývá mj. žluva hajní (*Oriolus oriolus*), strakapoud prostřední (*Dendrocopos medius*), lejsek šedý (*Muscicapa striata*), lejsek bělokrký (*Ficedula albicollis*), datel černý (*Drocopus martius*), pěnice černohlavá (*Sylvia atricapilla*), včelojed lesní (*Pernis apivorus*), moudivláček lužní (*Remiz pendulinus*), datel černý (*Dryocopus martius*), čáp černý (*Ciconia nigra*) či luňák červený (*Milvus milvus*), (Bureš a Machar, 1999; Šafář et al., 2003). Na písčinách a štěrkových ostrůvcích lze pozorovat také kulíka říčního (*Charadrius dubius*) nebo pisíka obecného (*Actitis hypoleucos*). V kolmých březích si staví hnízda ledňáček (*Alcedo atthis*) a břehule říční (*Riparia riparia*). Potkat se lze také s volavkou popelavou (*Ardea cinerea*), (Bureš a Machar, 1999). V noci zde loví netopýr rezavý (*Nyctalus noctula*) a netopýr vodní (*Myotis daubentonii*), (Šafář et al., 2003). Přirozeně meandrující řeka Morava má velmi výbornou samočistící schopnost, díky čemu se zde nachází velké množství ryb (až 28 druhů ryb parmového pásma), (Bureš a Machar, 1999). Nejčastěji se zde vyskytuje jelec tloušť (*Leuciscus cephalus*), hrouzek (*Gobio* sp.), kapr (*Cyprinus* sp.), štika (Esox sp.), plotice (*Rutilus* sp.) a úhoř (*Anguilla* sp.), (Machar et al., 2014). Opomenout nelze ani výskyt velkého množství obojživelníků, kde je možnost spatřit mimo jiné skokana hnědého (*Rana temporaria*) či čolka

obecného (*Triturus vulgaris*), (Šafář et al., 2003). Ale také vzácnější druhy – skokan ostronosý (*Rana arvalis*), skokan štíhlý (*Rana dalmatina*), blatnice skvrnitá (*Pelobates fuscus*) a rosnička zelená (*Hyla arborea*), (Machar et al., 2014). Z plazů u téměř každé tůně je možno narazit na užovku obojkovou (*Natrix natrix*), (Müllerová et al., 2007). Hojně se zde vyskytuje také ještěrka živorodá (*Lacerta vivipara*), (Bureš a Machar, 1999). Z obratlovců zde sídlí například i vydra říční (*Lutra lutra*) a bobr evropský (*Castor fiber*). Začátkem 90. let bylo do Litovelského Pomoraví vyloženo celkem dvacet bobrů, jež byly přivezeni z Polska. Velmi rychle se namnožili a nyní jich můžeme objevit až 300. Bobři zde příliš nestaví typické hrady, vytváří zde zejména nory v hlinitém břehu řeky. Bystré oko zde může uvidět na mnoha místech bobří ohryzy či skluzavky – bobří cesty do vody (Popelka a Bartoš, 2014). Z lovné zvěře se hojně vyskytuje prase divoké (*Sus scrofa*) a srnčí (*Capreolus capreolus*), (Bureš a Machar, 1999). Velmi hojně vyskytujícími se druhy živočichů jsou však samozřejmě komáři, a to zejména letní druhy rodu *Aedes*. Svůj domov zde nachází také obrovské množství motýlů, kde si pro příklad uveďme ohroženého jasoně dymnivkového (*Parnassius mnemosyne*), (Bureš a Machar, 1999). V periodických tůních lze spatřit kriticky ohrožené lupenonohé korýše (Machar, 1998). Např. velmi krátce žijící žábronožku sněžní (*Siphonophanes grubii*), která žije jen do té doby, dokud je v tůních dostatek vody. Avšak produkuje velmi odolná vajíčka, která zůstávají na suchém dně, a dokonce musí projít mrazem, aby bylo evidentní, že jaro je opět zpátky a může se z hibernujících vajíček vylíhnout nová generace (Popelka a Bartoš, 2014). Kromě žábronožky sněžní (*Siphonophanes grubii*) se zde vyskytuje také listonoh jarní (*Lepidurus apus*), (Šafář et al., 2003).

## 2.6 Přírodní památka Častava

Častava se nachází na severním okraji Sedliska, v okrese Olomouc. Leží ve Středomoravské nivě 220 m. n. m a spadá do katastrálního území Horka nad Moravou (Šafář et al., 2003).

### 2.6.1 Obecná charakteristika

Od roku 1992 je Častava vyhlášena přírodní památkou. Předmětem ochrany je pozůstatek původního meandrujícího toku říčky Cholinky s břehovými porosty včetně rybníku na okraji Sedliska (Šafář et al., 2003). Oblast spravuje Agentura ochrany přírody a krajiny ČR Správa CHKO Litovelské Pomoraví (Anonymous, 2017d).

### 2.6.2 **Flora**

Na vodní hladině kvetou stulíky žluté (*Nuphar lutea*), jež už z dálky lákají návštěvníky svým pestrým žlutým zbarvením, kromě nich zde roste také puškvorec obecný (*Acorus calamus*), šmel okoličnatý (*Butomus umbellatus*), ostřice nedošáchor (*Carex pseudocyperus*), řeřišnice bahenní (*Cardamine dentata*), šípatka střelolistá (*Sagittaria sagittifolia*) či lakušník okrouhlý (*Batrachium circinatum*), (Šafář et al., 2003). Dále zde roste mj, také orobinec širokolistý (*Typha latifolia*), zblochan vodní (*Glyceria maxima*), kosatec žlutý (*Iris psuedacorus*), kyprej vrbice (*Lythrum salicaria*), vrbina obecná (*Lysimachia vulgaris*), ptačinec bahenní (*Stellaria palustris*), lilek potměchuť (*Solanum dulcamara*) a chrastice rákosovitá (*Phalaris arundinacea*), (Machar et al., 2012). Na březích rostou především olše (*Alnus* sp.) a vrby (*Salix* sp.). Dominantou léta jsou kopřivy dvoudomé (*Urtica dioica*) a netýkavky žláznaté (*Impatiens glandulifera*), (Anonymous, 2017c).

### 2.6.3 **Fauna**

V PP Častava můžeme nalézt perloočky (*Alona protzi*), které se však v dané oblasti vyskytují zřídka. Zato se zde často rozmnožují obojživelníci, a to např. čolci obecní (*Triturus vulgaris*), ropuchy zelené (*Bufo viridis*), skokani štíhlí (*Rana dalmatina*) i skřehotaví (*Rana ridibunda*), (Šafář et al., 2003).

# 3 METODIKA

Praktická část této bakalářské práce se zakládala na vymezení trasy botanické procházky s ohledem na její bezpečnost, přístupnost, fyzickou a časovou nenáročnost.

Pro usnadnění učitele při přípravě exkurze byl vytvořen také metodický list a osnova poučení o bezpečnosti a ochraně zdraví při školní vzdělávací exkurzi.

Jelikož se plánovaná botanická procházka nachází v CHKO Litovelského Pomoraví, bylo nezbytné myslet na to, aby nedocházelo ke zbytečnému narušení zeleně v zákonem chráněné krajině. Z těchto důvodů je využito zdejší asfaltové cyklostezky č. 51 a č. 6027, které tvoří významnou část procházky. Botanická procházka probíhá ze začátku po červené turistické značce, podél cyklostezky č. 51 s názvem Naučná stezka Luhy Litovelského Pomoraví. Po přibližně 1,5 km ve směru cyklostezky č. 51 se trasa u turistického rozcestníku U tří mostů (GPS souřadnice: 49°65'61.772"N, 17°19'20.347"E) napojuje na zelenou turistickou značku, s níž koreluje cyklostezka č. 6027 (obrázek 9 a 10).

Zvolenou 4,1 km dlouhou trasu lemuje celkem sedm naučných tabulí. Na trase je vyzdvihnuto šest stanovišť, a které jsou zobrazeny na mapě a pro upřesnění jsou vloženy GPS souřadnice těchto stanovišť. Při vytyčování trasy je brán i ohled na možnost krátkého zastavení se na svačinu a na další fyziologické potřeby žáků. Pro aktivní odpočinek je zařazena do průběhu exkurze také didaktická hra.

Do kapitoly „Výsledky“ jsou vloženy a zařazeny do systému nalezené druhy rostlin, jež byly zaznamenány na každém stanovišti. Při určování druhů a zařazování rostlin do systému byl využíván Klíč ke květeně České Republiky (Kubát et al., 2002). Z nalezených druhů rostlin jsou vybrány tři didaktické typy cévnatých rostlin, které jsou podrobněji popsány. Při popisu didaktických typů rostlin, jejich zajímavostí a využití jsou použity zejména tyto publikace: Evropské stromy (Větvička, 2004), Stromy a keře: klíč ke spolehlivému určování - 3 znaky (Hecker, 2009), Stromy: v Evropě zdomácnělé a zavedené druhy (Kremer, 1995), Dřeviny České republiky (Úradníček et al., 2009), Co kvete od jara do zimy: průvodce evropskou květenou (Dreyer a Dreyer, 2003), Atlas bylin (Knauerová a Drnková, 2017), Lesní rostliny ve fotografii (Rabšteinek a Poruba, 1983), Květiny: klíč ke spolehlivému určování - 3 znaky (Seidel, 2013), Co tu kvete?: květena střední Evropy : více než 1000 planých rostlin (Spohn a Golte-Bechtle, 2010) a Přehled morfologie cévnatých rostlin: studijní opora e-learningových vzdělávacích modulů projektu BOTASKA (Vinter a Macháčková, 2013). Použité zdroje jsou uvedeny vždy na konci každé kapitoly popisující vybranou didaktickou rostlinu.

Dále je vytvořena fotodokumentace rostlin v terénu včetně jejich anatomických a morfologických struktur u vybraných druhů rostlin. Fotografie jsou pořízeny digitálním fotoaparátem Canon EOS 60D a upravovány pomocí programu Adobe Photoshop CS5 Extended.

# 4 VÝSLEDKY

## 4.1 Metodický list pro učitele k botanické procházce lužním lesem v Horce nad Moravou

Pro snadnější přípravu učitele na botanickou procházku lužním lesem v Horce nad Moravou je vypracován metodický list. Vytvořený Metodický list pro učitele k botanické procházce lužním lesem v Horce nad Moravou stručně popisuje její průběh, doporučuje metody a formy výuky, vymezuje cílovou skupinu, věk žáků, časovou náročnost, délku trasy a další (tabulka 7).

Tabulka 7: Metodický list pro učitele k botanické procházce lužním lesem v Horce nad Moravou

| | |
|---|---|
| **Téma exkurze:** | Botanická procházka lužním lesem v Horce nad Moravou |
| **Zařazení dle RVP:** | Biologie rostlin |
| **Doporučené metody a formy výuky:** | Práce s přírodninami, demonstrace, popis, pozorování, didaktická hra; forma výuky kooperativní, hromadná, exkurze |
| **Cílová skupina:** | Žáci 2. stupně základní a střední školy |
| **Délka trasy:** | 4,1 km |
| **Časová náročnost:** | Exkurze zabere celé dopolední vyučování – je nutno počítat s časem na dopravu na místo ale i z místa konání exkurze, dále s časem potřebným na vlastním průběh exkurze (zastavení na jednotlivých stanovištích potrvá přibližně 15–20 minut) a s časem na přemísťování se z jednoho stanoviště na druhé. |
| **Počet stanovišť:** | Šest |

| | |
|---|---|
| **Doprava:** | - Nejlépe autobusový spoj č. 18 (výstup na zastávce Horka, škola) nebo spoj č. 20. (výstup na zastávce Horka)<br>- Případně vlakový spoj (výstup na zastávce Horka nad Moravou) |
| **Anotace:** | Botanická procházka lužním lesem v Horce nad Moravou umožňuje studentům přímý kontakt s přírodninami. Žáci mají možnost pozorovat velmi pestrou a významnou lokalitu v blízkosti Olomouce.<br>Vyučováním v terénu dochází také ke snadnějšímu a efektivnějšímu osvojení si nových poznatků, k zopakování a prohloubení teoretických poznatků z vyučování ve školním prostředí. |
| **Klíčová slova:** | Lužní les, krytosemenné rostliny, anatomie, morfologie |
| **Výukové cíle:** | 1) Žáci dokážou vysvětlit význam lužního lesa a důležitost jeho ochrany.<br>2) Žáci jsou schopni poznat probírané rostlinné druhy, zařadit je do systému a stručně popsat jejich morfologické a anatomické struktury.<br>3) Žáci dokážou rozpoznat příbuzné rostlinné druhy, jež byly během exkurze probírány, na základě morfologických odlišností.<br>4) Žáci jsou schopni vysvětlit základní pojmy z biologie rostlin (polygamická rostlina, jednodomá rostlina, květenství apod.). |

| **Osnova exkurze:** | **Časová dotace:** |
|---|---|
| 1) Příprava učitele na exkurzi (administrativa, organizační záležitosti, teoretická příprava). | 2 × 45 minut |
| 2) Seznámení žáků s průběhem a náplní exkurze, s její délkou a časovou náročností. | 10 minut z vyučovací hodiny |
| 3) Příjezd na lokalitu. | |
| 4) Seznámení žáků s lokalitou (s její historií, přírodními poměry, florou, faunou a ochranou). | 10 minut |
| 5) První stanoviště: Zatoulané listy stromů. Žáci se na tomto stanovišti naučí poznat:<br>- javor mléč (*Acer platanoides*)<br>- dub letní (*Quercus robur*)<br>- křivatec žlutý (*Gagea lutea*) | 20 minut |
| 6) Druhé stanoviště: Kostky s minulostí. Žáci se na tomto stanovišti naučí poznat:<br>- jetel luční (*Trifolium pratense*)<br>- bez černý (*Sambucus nigra*)<br>- bršlici kozí nohu (*Aegopodium podagraria)* | 20 minut |

| **Osnova exkurze:** | **Časová dotace:** |
|---|---|
| 7) Třetí stanoviště: Zamotaná motanice. Žáci se na tomto stanovišti naučí poznat:<br>- pampelišku smetánku (*Taraxacum officinale*)<br>- dymnivku dutou (*Corydalis cava*)<br>- hluchavku skvrnitou (*Lamium maculatum***)** | 20 minut |
| 8) Čtvrté stanoviště: Lovecká chata. Toho stanoviště slouží k odpočinku žáků. Pro zopakování a upevnění získaných znalostí a dovedností zábavně naučnou formou jsou zde zařazeny didaktické hry. | 50 minut<br>(je třeba vymezit přibližně 20 minut na fyziologické potřeby žáků a 30 minut na průběh didaktických her) |
| 9) Páté stanoviště: Na kraji lužního lesa. Žáci se na tomto stanovišti naučí poznat:<br>- sasanku hajní (*Anemone nemorosa*)<br>- kopřivu dvoudomou (*Urtica dioica*)<br>- netýkavku žláznatou (*Impatiens glandulifera*) | 20 minut |
| 10) Šesté stanoviště: Přírodní památka Častava. Žáci se na tomto stanovišti naučí poznat:<br>- olši lepkavou (*Alnus glutinosa*)<br>- stulík žlutý (*Nuphar lutea*)<br>- kostival lékařský (*Symphytum officinale*) | 20 minut |

| Osnova exkurze: | Časová dotace: |
|---|---|
| 11) Odjezd z lokality. | |
| 12) Zhodnocení exkurze, zopakování učiva. | 45 minut (jedna vyučovací hodina) |

## 4.2 Proškolení žáků o bezpečnosti a ochraně zdraví

Před samotným konáním exkurze je zapotřebí žáky kromě jiného proškolit o bezpečnosti a ochraně zdraví. Proškolení by však nemělo proběhnout pouze ústně, ale je také potřeba mít vytvořenou osnovu poučení o bezpečnosti a ochraně zdraví písemnou formou, kterou žáci stvrdí svým podpisem. Z tohoto důvodu je vytvořeno následné Potvrzení o provedení proškolení žáků o bezpečnosti a ochraně zdraví na školní vzdělávací exkurzi (tabulka 8).

Tabulka 8: Potvrzení o provedení proškolení žáků o bezpečnosti a ochraně zdraví na školní vzdělávací exkurzi

| POTVRZENÍ O PROVEDENÍ PROŠKOLENÍ ŽÁKŮ O BEZPEČNOSTI A OCHRANĚ ZDRAVÍ NA ŠKOLNÍ VZDĚLÁVACÍ EXKURZI | |
|---|---|
| Místo konání exkurze: Lužní les v Horce nad Moravou | Třída: |
| Datum konání exkurze: | Vedoucí exkurze:<br>Pedagogický dozor: |
| Žáci svým podpisem stvrzují, že byli poučeni o dodržování pravidel bezpečnosti a o ochraně zdraví na školní exkurzi a zavazují se k dodržování následujících pravidel: | |
| **OSNOVA POUČENÍ O BEZPEČNOSTI A OCHRANĚ ZDRAVÍ PŘI ŠKOLNÍ VZDĚLÁVACÍ EXKURZI:**<br>1) Žáci po celou dobu konání exkurze dodržují zásady slušného chování. Nehlučí a nenarušují výklad vedoucího exkurze a aktivně se podílejí na průběhu akce.<br>2) Žáci neohrožují zdraví a bezpečnost svou ani ostatních účastníků exkurze. | |

3) Nepoužívají předměty, jež mohou ohrozit jejich vlastní zdraví a bezpečnost, ale také zdraví a bezpečnost ostatních účastníků akce a předměty, které nesouvisí s průběhem exkurze a ohrožují přírodu (zbraně, hořlaviny, výbušniny, nože apod.).
4) Žákům je zakázáno kouřit, požívat alkoholické nápoje a jiné omamné a návykové látky (drogy apod.), ale také léčiva bez vědomí vedoucího exkurze nebo pedagogického dozoru. Ti jsou dopředu obeznámeni o zdravotním stavu studentů a mají písemný souhlas rodičů s účastí dítěte na exkurzi a s potvrzením o jeho zdravotním stavu.
5) Žákům je zakázáno dotýkat se zvířat, ať už živých či mrtvých. Mohou ublížit nejen sobě, ale i jim.
6) Jakékoliv poranění či nevolnost žáci ihned ohlásí vedoucímu exkurze nebo pedagogickému dozoru. Totéž platí pro napadení zvířetem, byť jen bodnutí hmyzem. Vedoucí akce nebo pedagogický dozor případně podá lék proti alergii.
7) Žákům je zakázáno jakkoli poškozovat chráněnou krajinnou oblast (trhat chráněné rostliny, poškozovat kůru stromů, odhazovat odpadky do volné přírody apod.).
8) Žákům je zakázáno požívat jakékoliv rostliny, houby, různé plody a jiné. Žáci mohou trhat či sbírat jen ty rostliny nebo jejich části, jež budou povoleny vedoucím exkurze.
9) Při přechodu z jednoho stanoviště na druhé se žáci drží skupiny, nevzdalují se a nezdržují se na jiném místě, než je určen průběh exkurze. Odloučení od skupiny je možné jen se souhlasem pedagogického dozoru nebo vedoucího exkurze.
10) Žáci se pohybují po levé straně cyklostezky, chodí maximálně dva vedle sebe, aby umožnili průjezd kol či jiných dopravních prostředků a průchod ostatních chodců.

11) Žákům je zakázáno dotýkat se elektrických ohradníků.

12) Žáci se řídí se pokyny pedagogických pracovníků po celou dobu konání exkurze.

13) Žákům je zakázáno pořizovat zvukové i obrazové záznamy exkurze bez svolení vedoucího akce.

Stvrzuji svým podpisem, že jsem byl(a) proškolen(a) o bezpečnosti a ochraně zdraví na školní vzdělávací exkurzi (viz. osnova poučení žáků). Poučení jsem porozuměl(a) a mé dotazy byly zodpovězeny.

| **č.** | **jméno** | **příjmení** | **podpis** |
|---|---|---|---|
| **1.** | | | |
| **2.** | | | |
| **3.** | | | |
| **4.** | | | |
| **5.** | | | |
| **6.** | | | |
| **7.** | | | |
| **8.** | | | |
| **9.** | | | |
| **10.** | | | |
| **11.** | | | |
| **12.** | | | |
| **13.** | | | |

Proškolení provedla

Dne:

Podpis:

## 4.3 Vymezení trasy botanické exkurze

Při vymezení trasy botanické procházky je důležitá dostupnost lokality, časová a fyzická nenáročnost terénu, včetně její bezpečnosti. Neméně významnou roli hraje ovšem i botanická pestrost. Na trase je vytyčeno šest stanovišť. Jedno ze stanovišť je určeno na dopolední svačinu a pro fyziologické potřeby žáků. Na tomto stanovišti jsou zařazeny do výuky také didaktické hry, které slouží k zopakování a upevnění učiva zábavnou formou. Stanoviště jsou pojmenována tak, aby nejlépe odrážely popis daného místa. Jako orientační body jsou využívány především interaktivní či informační tabule, které se vyskytují podél vytyčené trasy botanické procházky. Pro větší přehlednost jsou stanoviště zaznamenány do letecké a turistické mapy (obrázek 9 a 10) a jsou určeny jejich GPS souřadnice (tabulka 9). Na každém z těchto stanovišť jsou vybrány tři vyskytující se didaktické druhy cévnatých rostlin, které jsou následné podrobně popsány. Důraz je kladen zejména na dokumentaci morfologických struktur, avšak u některých druhů cévnatých rostlin jsou využívány také dokumentace anatomických struktur, případně i dokumentace obrazové.

Tabulka 9: Přehled vytyčených stanovišť na plánované trase s GPS souřadnicemi

| Stanoviště č. | Název stanoviště | GPS souřadnice |
|---|---|---|
| | Zatoulané listy stromů | 49°38'41.199"N, 17°11'50.042"E |
| | Kostky s minulostí | 49°39'2.182"N, 17°11'42.317"E |
| | Zamotaná motanice | 49°39'23.061"N, 17°11'46.759"E |
| | Lovecká chata | 49°39'19.685"N, 17°12'6.187"E |
| | Na křídlech ptáků | 49°39'10.084"N, 17°12'36.932"E |
| | Přírodní památka Častava | 49°38'31.821"N, 17°12'55.085"E |

Obrázek 9: Letecká mapa s vytyčenými stanovišti botanické procházky (mapy.cz)

Obrázek 10: Turistická mapa s vytyčenými stanovišti botanické procházky (mapy.cz)

Vytyčená trasa o celkové délce 4,1 km s dopravou, výkladem a posezením zabere celé dopolední vyučování. Začíná na okraji lužního lesa u hřbitova, poblíž Domu přírody Litovelského Pomoraví – ekologického centra města Olomouce Sluňákov. Zde je velmi dobrá dostupnost z centra Olomouce (ze zastávek Tržnice a Náměstí Hrdinů) pravidelným autobusovým spojem č. 18 nebo spojem č. 20. V Horce nad Moravou je možnost vystoupení na zastávce Horka, škola (autobusový spoj č. 18) – ta se nachází asi 750 m nedaleko našeho prvního stanoviště „Zatoulané listy stromů“ anebo na zastávce Horka (autobusový spoj č. 20), která se nachází přibližně o 300 m dál. Lze také využít železniční dopravu, kde ze zastávky Olomouc hl. n. se vystoupí na zastávce Horka nad Moravou. Do lužního lesa vede ulice Skrbeňská směrem ke Skrbni (obrázek 11). Na ní, před koncem obce, je třeba odbočit doprava, pokračovat rovně a míjet parkoviště stojící u areálu Sluňákov a pokračovat kolem hřbitova.

Obrázek 11: Ulice Skrbeňská – vstupní cesta k prvnímu stanovišti

Při vstupu do lesa se nachází první stanoviště s názvem Zatoulané listy stromů dle stejnojmenné interaktivní tabule. Zde je třeba upozornit žáky, jak se v přírodní rezervaci chovat a připomenout jim poučení o bezpečnosti a ochraně zdraví během exkurze, které již před samotným průběhem exkurze stvrdili svým podpisem. Rovněž by bylo vhodné zmínit stručnou charakteristiku a historické zajímavosti této lokality. Na tomto prvním stanovišti rostou charakteristické listnaté dřeviny lužního lesa, jako např. javor mléč (*Acer platanoides*), dub letní (*Quercus robur*) či jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*). Botanická procházka následuje po červené turistické značce po stezce s asfaltovým povrchem, podél řeky Moravy, která nás po 750 m zavádí k druhému stanovišti – Kostky s minulostí, které je pojmenované podle stejně jmenované informační tabule, nacházející se v této oblasti. Zde

rostou rostliny jako kerblík lesní (*Anthriscus sylvestris*), bršlice kozí noha (*Aegopodium podagraria*) česnáček lékařský (*Alliaria petiolata*) nebo kakost smrdutý (*Geranium robertianum*). Následně je třeba pokračovat po červené značce, kde přibližně po 700 m je situována křižovatka s rozcestníkem U tří mostů (obrázek 12), kde je potřeba se napojit na zelenou turistickou značku.

Obrázek 12: Turistický rozcestník U tří mostů s interaktivní tabulí

Následuje třetí stanoviště – Zamotaná motanice, kde jako snadný orientační bod poslouží stejnojmenný interaktivní panel, kde mohou návštěvníci dle provazu spojovat nakreslená zvířata s jejich potravou. Odtud je na jaře okouzlující pohled na rozkvétající jarní květenu lesa, kde lze mimo jiné zpozorovat kupříkladu sasanku hajní (*Anemone nemorosa*), sasanku pryskyřníkovou (*Anemone ranunculoides*) či orsej jarní (*Ficaria verna*). Cesta dále míří k Lovecké chatě s možností venkovního posezení a občerstvením, kde je naše čtvrté stanoviště. Toto stanoviště je ideální místo pro odpočinek a fyziologické potřeby žáků. Pro aktivní odpočinek jsou zde zařazeny didaktické hry.

Po odpočinku je třeba vyrazit dál po zelené turistické značce a dojít ke konci lesa, kde je situováno páté stanoviště – na kraji lužního lesa s informační tabulí s názvem Na křídlech ptáků. Zde kromě vysokých listnatých stromů lužního lesa, mezi nimiž mohu vidět i topol černý (*Populus nigra*) rostou také stromy jehličnaté. V letních měsících je toto stanoviště prorostlé zejména netýkavkou malokvětou *(Impatiens parviflora*), řídký porost zde tvoří mj. lilie

zlatohlavá (*Lilium martagon*). U řeky nacházející se ve velmi blízkém okolí se daří zejména netýkavce žláznaté (*Impatiens glandulifera*), která je zde značně rozšířená.

Polní cestička nás zavede k poslednímu šestému stanovišti naší procházky k rybníku PP Častava, kde již v červenci kvetou zejména typické vodní rostliny této oblasti – stulík žlutý (*Nuphar lutea*), dále na březích rostoucí puškvorec obecný (*Acorus calamus*), neopominutelné jsou taktéž vrby (*Salix*) či olše (*Alnus*). Z konečného stanoviště se dá velmi snadno dostat k autobusové zastávce Horka, Sedlisko, odkud spoj č. 20 dopravuje zpět do centra Olomouce.

## 4.4 Seznam nalezených druhů rostlin

Do této kapitoly uvádím všechny nalezené a určené druhy cévnatých rostlin, které jsem objevila v terénu po vytyčené trase. Celkem jsem zaznamenala 124 druhů cévnatých rostlin (tabulka 10, 11, 12 a 13). Při určování rostlin a jejich zařazení do čeledi jsem vycházela ze zdroje Klíč ke květeně České republiky (Kubát et al., 2002). Jednotlivé druhy rostliny jsem řadila abecedně.

Tabulka 10: Seznam nalezených druhů rostlin z oddělení krytosemenné rostliny (*Magnoliophyta*), třídy jednoděložné rostliny (*Liliopsida*)

| **Oddělení: krytosemenné rostliny (*Magnoliophyta*)** | |
|---|---|
| **Třída: jednoděložné rostliny (*Liliopsida*)** | |
| **Čeleď: amarylkovité (*Amaryllidaceae*)** | |
| sněženka podsněžník | *Galanthus nivalis* |
| **Čeleď: česnekovité *(Alliaceae)*** | |
| česnek medvědí | *Allium ursinum* |
| **Čeleď: konvalinkovité (*Convallariaceae*)** | |
| kokořík mnohokvětý | *Polygonatum multiflorum* |
| kokořík vonný | *Polygonatum odoratum* |
| konvalinka vonná | *Convallaria majalis* |
| pstroček dvoulistý | *Maianthemum bifolium* |
| **Čeleď: liliovité (*Liliaceae*)** | |
| křivatec žlutý | *Gagea lutea* |
| lilie zlatohlavá | *Lilium martagon* |

| **Oddělení: krytosemenné rostliny (*Magnoliophyta*)** | |
|---|---|
| **Třída: jednoděložné rostliny (*Liliopsida*)** | |
| **Čeleď: lipnicovité (*Poaceae*)** | |
| lipnice hajní | *Poa nemoralis* |
| psárka luční | *Alopecurus pratensis* |
| srha laločnatá | *Dactylis glomerata* |
| **Čeleď: šáchorovité (*Cyperaceae*)** | |
| ostřice třeslicovitá | *Carex brizoides* |

Tabulka 11: Seznam nalezených druhů rostlin z oddělení krytosemenné rostliny (*Magnoliophyta*), třídy dvouděložné rostliny (*Magnoliopsida*)

| **Oddělení: krytosemenné rostliny (*Magnoliophyta*)** | |
|---|---|
| **Třída: dvouděložné rostliny (*Magnoliopsida*)** | |
| **Čeleď: bezovité (*Sambucaceae*)** | |
| bez černý | *Sambucus nigra* |
| **Čeleď: bobovité (*Fabaceae*)** | |
| jetel luční | *Trifolium pratense* |
| jetel plazivý | *Trifolium repens* |
| štírovník růžkatý | *Lotus corniculatus* |
| trnovník akát | *Robinia pseudoacacia* |
| vikev plotní | *Vicia sepium* |
| vikev ptačí | *Vicia cracca* |
| **Čeleď: brukvovité (*Brassicaceae*)** | |
| brukev řepka | *Brassica napus* |
| česnáček lékařský | *Alliaria petiolata* |
| kokoška pastuší tobolka | *Capsella bursa-pastoris* |
| penízek rolní | *Thlaspi arvense* |
| trýzel malokvětý | *Erysimum cheiranthoides* |

| **Oddělení: krytosemenné rostliny (*Magnoliophyta*)** | |
|---|---|
| **Třída: dvouděložné rostliny (*Magnoliopsida*)** | |
| **Čeleď: brutnákovité (*Boraginaceae*)** | |
| kostival lékařský | *Symphytum officinale* |
| plicník lékařský | *Pulmonaria officinalis* |
| plicník tmavý | *Pulmonaria obscura* |
| pomněnka lesní | *Myosotis sylvatica* |
| **Čeleď: břízovité (*Betulaceae*)** | |
| bříza bělokorá | *Betula pendula* |
| olše lepkavá | *Alnus glutinosa* |
| olše šedá | *Alnus incana* |
| **Čeleď: bukovité (*Fagaceae*)** | |
| dub červený | *Quercus rubra* |
| dub letní | *Quercus robur* |
| **Čeleď: dřínovité (*Cornaceae*)** | |
| svída krvavá | *Cornus sanguinea* |
| **Čeleď: hluchavkovité (*Lamiaceae*)** | |
| černohlávek obecný | *Prunella vulgaris* |
| čistec lesní | *Stachys sylvatica* |
| hluchavka bílá | *Lamium album* |
| hluchavka nachová | *Lamium purpureum* |
| hluchavka skvrnitá | *Lamium maculatum* |
| karbinec evropský | *Lycopus europaeus* |
| konopice pýřitá | *Galeopsis pubescens* |
| měrnice černá | *Ballota nigra* |
| pitulník žlutý | *Galeobdolon luteum* |
| popenec obecný | *Glechoma hederacea* |
| **Čeleď: hvězdnicovité (*Asteraceae*)** | |
| čekanka obecná | *Cichorium intybus* |
| heřmánek pravý | *Matricaria recutita* |
| heřmánkovec nevonný | *Tripleurospermum inodorum* |
| kopretina bílá | *Leucanthemum vulgare* |

| **Oddělení: krytosemenné rostliny (*Magnoliophyta*)** | |
|---|---|
| **Třída: dvouděložné rostliny (*Magnoliopsida*)** | |
| **Čeleď: hvězdnicovité (*Asteraceae*)** | |
| lopuch plstnatý | *Arctium tomentosum* |
| lopuch větší | *Arctium lappa* |
| pampeliška smetánka | *Taraxacum officinale* |
| pelyněk černobýl | *Artemisia vulgaris* |
| pcháč bahenní | *Cirsium palustre* |
| řebříček obecný | *Achillea millefolium* |
| sedmikráska chudobka | *Bellis perennis* |
| vratič obecný | *Tanacetum vulgare* |
| **Čeleď: hvozdíkovité (*Caryophyllaceae*)** | |
| křehkýš vodní | *Myosoton aquaticum* |
| ptačinec prostřední | *Stellaria media* |
| ptačinec velkokvětý | *Stellaria holostea* |
| ptačinec hajní | *Cerastium lucorum* |
| silenka dvoudomá | *Silene dioica* |
| silenka nadmutá | *Silene vulgaris* |
| **Čeleď: javorovité (*Aceraceae*)** | |
| javor babyka | *Acer campestre* |
| javor klen | *Acer pseudoplatanus* |
| javor mléč | *Acer platanoides* |
| **Čeleď: jesencovité (*Celastraceae*)** | |
| brslen evropský | *Euonymus europaeus* |
| **Čeleď: jilmovité (*Ulmaceae*)** | |
| jilm habrolistý | *Ulmus minor* |
| jilm vaz | *Ulmus laevis* |
| **Čeleď: jitrocelovité (*Plantaginaceae*)** | |
| jitrocel kopinatý | *Plantago lanceolata* |
| jitrocel větší | *Plantago major* |
| **Čeleď: jírovcovité (*Hippocastanaceae*)** | |
| jírovec maďal | *Aesculus hippocastanum* |

| **Oddělení: krytosemenné rostliny (*Magnoliophyta*)** | |
|---|---|
| **Třída: dvouděložné rostliny (*Magnoliopsida*)** | |
| **Čeleď: kakostovité (*Geraniaceae*)** | |
| kakost hnědočervený | *Geranium phaeum* |
| kakost lesní | *Geranium sylvaticum* |
| kakost luční | *Geranium pratense* |
| kakost smrdutý | *Geranium robertianum* |
| **Čeleď: kopřivovité (*Urticaceae*)** | |
| kopřiva dvoudomá | *Urtica dioica* |
| **Čeleď: krtičníkovité (*Scrophulariaceae*)** | |
| černýš hajní | *Melampyrum nemorosum* |
| rozrazil rezekvítek | *Veronica chamaedrys* |
| **Čeleď: kýchavicovité (*Melanthiaceae*)** | |
| vraní oko čtyřlisté | *Paris quadrifolia* |
| **Čeleď: leknínovité (*Nymphaeaceae*)** | |
| stulík žlutý | *Nuphar lutea* |
| **Čeleď: lípovité (*Tiliaceae*)** | |
| lípa srdčitá | *Tilia cordata* |
| **Čeleď: lískovité *(Corylaceae)*** | |
| habr obecný | *Carpinus betulus* |
| líska obecná | *Corylus avellana* |
| **Čeleď: makovité (*Papaveraceae*)** | |
| dymnivka dutá | *Corydalis cava* |
| dymnivka plná | *Corydalis solida* |
| mák vlčí | *Papaver rhoeas* |
| vlaštovičník větší | *Chelidonium majus* |
| **Čeleď: merlíkovité (*Chenopodiaceae*)** | |
| merlík bílý | *Chenopodium album* |
| **Čeleď: miříkovité (*Apiaceae*)** | |
| bršlice kozí noha | *Aegopodium podagraria* |
| kerblík lesní | *Anthriscus sylvestris* |
| mrkev obecná | *Daucus carota* |

| **Oddělení: krytosemenné rostliny (*Magnoliophyta*)** | |
|---|---|
| **Třída: dvouděložné rostliny (*Magnoliopsida*)** | |
| **Čeleď: mořenovité (*Rubiaceae*)** | |
| svízel přítula | *Galium aparine* |
| svízel vonný | *Galium odoratum* |
| **Čeleď: netýkavkovité (*Balsaminaceae*)** | |
| netýkavka malokvětá | *Impatiens parviflora* |
| netýkavka nedůtklivá | *Impatiens noli-tangere* |
| netýkavka žláznatá | *Impatiens glandulifera* |
| **Čeleď: olivovníkovité (*Oleaceae*)** | |
| jasan ztepilý | *Fraxinus excelsior* |
| **Čeleď: prvosenkovité (*Primulaceae*)** | |
| prvosenka vyšší | *Primula elatior* |
| **Čeleď: pryskyřníkovité (*Ranunculaceae*)** | |
| lakušník okrouhlý | *Batrachium circinatum* |
| orsej jarní | *Ficaria verna* |
| pryskyřník kosmatý | *Ranunculus lanuginosus* |
| pryskyřník plazivý | *Ranunculus repens* |
| sasanka hajní | *Anemone nemorosa* |
| sasanka pryskyřníkovitá | *Anemone ranunculoides* |
| **Čeleď: pryšcovité (*Euphorbiaceae*)** | |
| pryšec kolovratec | *Euphorbia helioscopia* |
| pryšec obecný | *Euphorbia esula* |
| **Čeleď: pupalkovité (*Onagraceae*)** | |
| čarovník pařížský | *Circaea lutetiana* |
| vrbovka žláznatá | *Epilobium ciliatum* |
| **Čeleď: rdesnovité (*Polygonaceae*)** | |
| šťovík kyselý | *Rumex acetosa* |
| šťovík tupolistý | *Rumex obtusifolius* |
| šťavel evropský | *Oxalis stricta* |
| šťavel kyselý | *Oxalis acetosella* |

| **Oddělení: krytosemenné rostliny (*Magnoliophyta*)** | |
|---|---|
| **Třída: dvouděložné rostliny (*Magnoliopsida*)** | |
| **Čeleď: růžovité (*Rosaceae*)** | |
| kuklík městský | *Geum urbanum* |
| mochna plazivá | *Potentilla reptans* |
| růže šípková | *Rosa canina* |
| **Čeleď: slézovité (*Malvaceae*)** | |
| sléz přehlížený | *Malva neglecta* |
| **Čeleď: svlačcovité (*Convolvulaceae*)** | |
| opletník plotní | *Calystegia sepium* |
| **Čeleď: violkovité (*Violaceae*)** | |
| violka Rivinova | *Viola riviniana* |
| violka rolní | *Viola arvensis* |
| **Čeleď: vrbovité (*Salicaceae*)** | |
| topol černý | *Populus nigra* |
| vrba bílá | *Salix alba* |
| **Čeleď: zvonkovité (*Campanulaceae*)** | |
| zvonek kopřivolistý | *Campanula trachelium* |

Tabulka 12: Seznam nalezených druhů rostlin z oddělení přesličky (*Equisetophypta*)

| **Oddělení: přesličky (E*quisetophyta*)** | |
|---|---|
| **Čeleď: přesličkovité (*Equisetaceae*)** | |
| přeslička rolní | *Equisetum arvense* |

Tabulka 13: Seznam nalezených druhů rostlin z oddělení kapradiny (*Polypodiophyta*)

| **Oddělení: kapradiny (*Polypodiophyta*)** | |
|---|---|
| **Čeleď: papratkovité (*Woodsiaceae*)** | |
| papratka samičí | *Athyrium filix-femina* |

## 4.5 Charakteristika vytyčených stanovišť botanické procházky

V této části bakalářské práce je stručně charakterizováno všech šest vytyčených stanovišť. U jednotlivých stanovišť jsou následně podrobněji popsány tři vybrané didaktické typy rostlin charakteristické pro určité čeledi. U některých druhů rostlin jsou rovněž zmíněny také příbuzné druhy, které se vyskytují v dané oblasti, jsou vyzdvihnuty jejich základní rozlišovací znaky, aby si je žáci případně nemohli splést.

### 4.5.1 První stanoviště: Zatoulané listy stromů

Začátek botanické procházky leží na kraji lužního lesa, na území CHKO Litovelské Pomoraví (obrázek 13). Vede zde vyasfaltovaná cyklostezka č. 51 po červené turistické značce s názvem Naučná stezka Luhy Litovelského Pomoraví.

Obrázek 13: Vstup do lužního lesa v Horce nad Moravou v CHKO Litovelské Pomoraví

Při vstupu do lužního lesa nás přivítá šumění korun charakteristických zástupců tvrdého luhu, zejména dubu letního (*Quercus robur*), javoru mléče (*Acer platanoides*), javoru klenu (*Acer pseudoplatanus*), líp (*Tilia*) či habrů (*Carpinus*). Na jaře jsou zde k vidění typické jarní rostliny, např. dymnivka dutá (*Corydalis cava*), dymnivka plná (*Corydalis solida*), orsej jarní (*Ficaria verna*), sasanka hajní (*Anemone nemorosa*), sasanka pryskyřníkovitá (*Anemone ranunculoides*) a další jarní druhy, které jsou poté nahrazeny letním aspektem.

Pro zpestření zde stojí interaktivní tabule s názvem Zatoulané listy stromů (obrázek 14), kde mohou žáci vložit listy vyobrazených druhů stromů a hmatem se naučit také rozeznávat jejich kůru.

Obrázek 14: První stanoviště s informační tabulí Zatoulané listy stromů

Na začátku procházky lužním lesem jsou žáci učitelem stručně seznámeni s historií oblasti, jsou jim sděleny důvody ochrany oblasti Litovelského Pomoraví, kde probíhá botanická procházka. Rovněž je žákům připomenuto, jak se v chráněné krajinné oblasti chovat, jaká pravidla dodržovat, aby nebylo jakkoli ublíženo této unikátní krajině a aby nebyl narušován poklidný život rostlin a živočichů, nebyly poškozovány stromy, znečišťováno okolí apod. (viz. tabulka 8). Dále je potřeba upozornit žáky na bezpečnostní pokyny pro ochranu jejich zdraví, které musí dodržovat během exkurze a které by již měly být stvrzeny podpisem na listině před samotným zahájením exkurze.

K druhému stanovišti je třeba pokračovat ve směru cyklostezky č. 51 korelující s červenou turistickou značkou.

### 4.5.1.1 JAVOR MLÉČ (*Acer platanoides*) – čeleď: javorovité (*Aceraceae*)

Javor mléč (obrázek 15) je listnatý opadavý polygamický (mnohomanželný) strom, který začíná kvést mezi 15-20 lety. Dožívá se okolo 150 let.

Obrázek 15: Vejčitě klenutá koruna javoru mléče *(Acer platanoides*)

## Popis druhu:

→ **VÝŠKA**: až 30 m

→ **KORUNA**: široká, klenutě vejčitá, většinou pravidelná

→ **BORKA**: v mládí je hladká a zbarvena došeda, později podélně praská a tmavne do tmavě šedé barvy, borka je neodlupčivá (obrázek 16)

Obrázek 16: Borka javoru mléče (*Acer platanoides*) – tmavošedá, podélně rozpraskaná, neodlupčivá

→ **PUPENY: vejčitého tvaru s lesklými, hnědočervenými, lysými, oválnými šupinami**; pupeny jsou postaveny na větvích **vstřícně a křižmostojně**; terminální pupen je oproti laterálním pupenům větší, laterální pupeny jsou přitisknuté k větvi (obrázek 17)

Obrázek 17: Vejčité pupeny javoru mléče (*Acer platanoides*) vstřícně křižmostojného postavení s lesklými, hnědočervenými, lysými šupinami

→ **LISTY:** dlouze řapíkaté (3-20 cm) jednoduché listy vstřícného postavení, délka listové čepele dosahuje až 20 cm, **tvar listové čepele je dlanitoklaný s pěti až sedmi laloky vybíhajícími do tenké špičky**, **zářezy mezi laloky jsou tupé**, okraj listové čepele je vykrajovaně zubatý s bází čepele široce srdčitou, žilnatina je dlanitá (obrázek 18); na podzim se listy zbarvují do oranžova a červena, **řapíky mladých listů po narušení mlíčí** (obrázek 19)**,** mléčná šťáva, která vytéká z narušeného řapíku obsahuje latex

Obrázek 18: List javoru mléče (*Acer platanoides*) – dlouze řapíkatý s dlanitoklanou čepelí s pěti laloky, které vybíhají do tenké špičky

Obrázek 19: Řapík mladého listu javoru mléče (*Acer platanoides*) po narušení mlíčí

→ **KVĚTY:** oboupohlavné i jednopohlavné, vonné žlutozelené květy (obrázek 20) uskupeny do květenství chocholíků směřujících nahoru; rozkvétají již dlouho před rašením listů a mizí až po olistění; květy jsou opylovány především včelami

Obrázek 20: Zlatožluté květy javoru mléče (*Acer platanoides*) uspořádané do květenství chocholíku

→ **DOBA KVĚTU**: duben až květen (tabulka 14)

Tabulka 14: Doba květu javoru mléče (*Acer platanoides*), (upraveno podle Hecker, 2009)

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

→ **PLODY**: **dvounažky** uspořádané do hroznovitých plodenství, **nesou křídla uzpůsobené pro rozšiřovaní větrem (tj. k anemochorii)**, odstálá křídla **svírají tupý úhel** (obrázek 21)

Obrázek 21: Křídlatá dvounažka javoru mléče (*Acer platanoides*) – odstálá křídla svírají tupý úhel

→ **EKOLOGIE A ROZŠÍŘENÍ**: javor mléč vyžaduje živné, vlhké a dusíkem obohacené půdy, u nás najdeme tento druh zejména ve společenstvech dubohabrových a bukových lesů, hojně jej můžeme pozorovat i v parcích, kde se nachází řada okrasných kultivarů; javor mléč se vyskytuje téměř v celé Evropě

→ **ZAJÍMAVOSTI**:

- ❖ javor mléč je velmi odolný vůči větru, a to díky svému kulovitému kořenu s kořeny bočními
- ❖ javor mléč je výborným zdrojem javorového sirupu získaný z mízy
- ❖ olistění javoru mléče je velmi husté, listy vytváří tzv. listovou mozaiku – má dokonale rozložené listy tak, aby se nekryly, aby i spodní větve s listy mohly účinně využívat i velmi slabého světla; dřevina proto dokáže velmi dobře snášet stín
- ❖ javor mléč je známý svou nestejnolistostí (anizofylií) – tzn., že listy mají na jedné rostlině výrazně odlišné velikosti stejného tvaru

V dané oblasti se vyskytují příbuzné druhy – javor klen (*Acer pseudoplatanus*) a javor babyka (*Acer campestre*), které se mohou navzájem žákům plést a jsou běžnými druhy vyskytující se po celé České Republice, proto je vhodné upozornit na rozdíly mezi těmito druhy, které jsou shrnuty v tabulce 15.

Tabulka 15: Rozdíly ve tvarech listů a nažek javoru mléče (*Acer platanoides*), javoru klenu (*Acer pseudoplatanus*) a javoru babyky (*Acer campestre*)

| **JAVOR MLÉČ** (*Acer platanoides)* | **JAVOR KLEN** (*Acer pseudoplatanus*) | **JAVOR BABYKA** (*Acer campestre*) |
|---|---|---|
| LISTY | | |
| Tvar čepele: **dlanitoklaný s 5-7 laloky vybíhající do tenké špičky, zářezy mezi laloky tupé, okraj čepele je vykrajovaně zubatý** | Tvar čepele: **dlanitodílný s pěti laloky vejčitého tvaru, zářezy mezi laloky jsou špičaté, okraj čepele je nepravidelně pilovitý** | Tvar čepele: **s třemi až pěti tupými laloky** |
| PLODY – KŘÍDLATÉ DVOUNAŽKY | | |
| Odstávající křídla dvounažek svírají **tupý úhel** | Křídla dvounažek svírají **ostrý úhel** | Křídla dvounažek svírají **úhel 180°** |

## ZÁKLADNÍ POJMY K ZOPAKOVÁNÍ

- **POLYGAMICKÁ (MNOHOMANŽELNÁ) ROSTLINA** = rostlina, na které mohou kvést jak jednopohlavné, tak oboupohlavné květy
- **PUPEN** = základ budoucího rostlinného orgánu (listu, větve, stonku, reprodukčních orgánů)
- **KVĚTENSTVÍ** = soubor květů uspořádaný na společném stonku (vřetenu květenství) určitým zákonitým způsobem
- **SEMENO** = mnohobuněčný rozmnožovací útvar vzniklý oplozením mnohobuněčného vajíčka ukrytého v semeníku pestíku
- **PLOD** = mnohobuněčný rozmnožovací orgán, který vzniká buď ze semeníku anebo z celého pestíku, případně i z jiných rostlinných částí (např. z listenů, květního lůžka), slouží zejména k výživě a ochraně semen nacházejících se uvnitř plodu, plody mohou také přispívat k šíření semen – plody mohou být tedy pukavé (v době zralosti se otevírají a uvolňují semena) anebo mohou být nepukavé (v době zralosti se se plody neotevírají, semena zůstávají uvnitř a jsou rozšiřována společně s plody)

(Kremer, 1995; Hecker, 2009; Větvička, 2004; Pagan a Randuška, 1987, Úradníček et al., 2009; Vinter a Macháčková, 2013; Novák a Skalický, 2008)

### 4.5.1.2 DUB LETNÍ (*Quercus robur*) – čeleď: bukovité (*Fagaceae*)

Dub letní (obrázek 22), nazývaný taktéž křemelák, je opadavý jednodomý listnatý strom.

Obrázek 22: Dub letní (*Quercus robur*)

## Popis druhu:

→ **VÝŠKA**: až 45 m

→ **KORUNA**: vysoká, mohutná, široce rozkladitá, velice často nepravidelného tvaru, u solitérních jedinců však bývá kulovitě klenutá

→ **KMEN**: větví se již v blízké vzdálenosti od země, větve dubu letního jsou velmi masité

→ **BORKA**: brázditá (obrázek 23), zezačátku červenohnědá, později světle šedé až tmavošedé barvy, ve stáří bývá i černavá

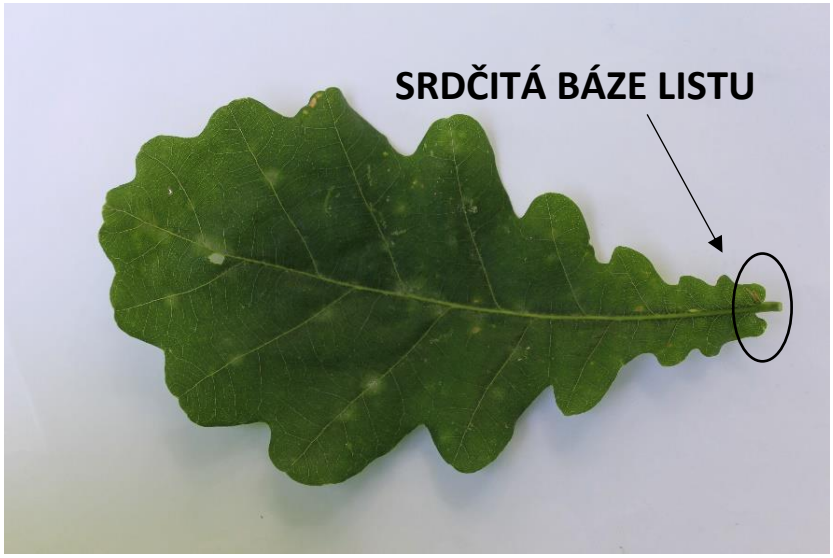
Obrázek 23: Borka dubu letního (*Quercus robur*)

→ **LETOROSTY:** zelenavě hnědé barvy, zezačátku chlupaté a pýřité, později olysávají, někdy mohou být také lehce ojíněné

→ **PUPENY:** kulovitě oválného tvaru, špičaté, dlouhé okolo 8 mm, kryté velkým množstvím šupin (obrázek 24), pupeny jsou uspořádané do spirály, kolem terminálního pupenu jsou laterální pupeny nápadně nahloučené

Obrázek 24: Pupeny dubu letního (*Quercus robur*) – oválného tvaru, zašpičatělé, upořádané do spirály, kolem terminálního pupenu jsou laterální pupeny nápadně nahloučené

→ **LISTY: krátce řapíkaté** (2-7 mm), jednoduché peřenolaločnaté listy – laloky jsou vykrojené přibližně do 1/3 listové čepele a nenachází se na protějších stranách přesně proti sobě, listy proto **působí lehce asymetricky**; listová čepel dlouhá 15 cm a široká okolo 8 cm má **obvejčitý tvar** a je na dotek kožovitá, **špička listu je zaokrouhlená a báze listu srdčitá**, (obrázek 25), líc má tmavozelené zbarvení, rub je světlejší




Obrázek 25: Krátce řapíkatý list dubu letního (*Quercus robur*) – obvejčitý tvar čepele, špička listu zaokrouhlená, báze listu ouškatá, okraj laločnatý

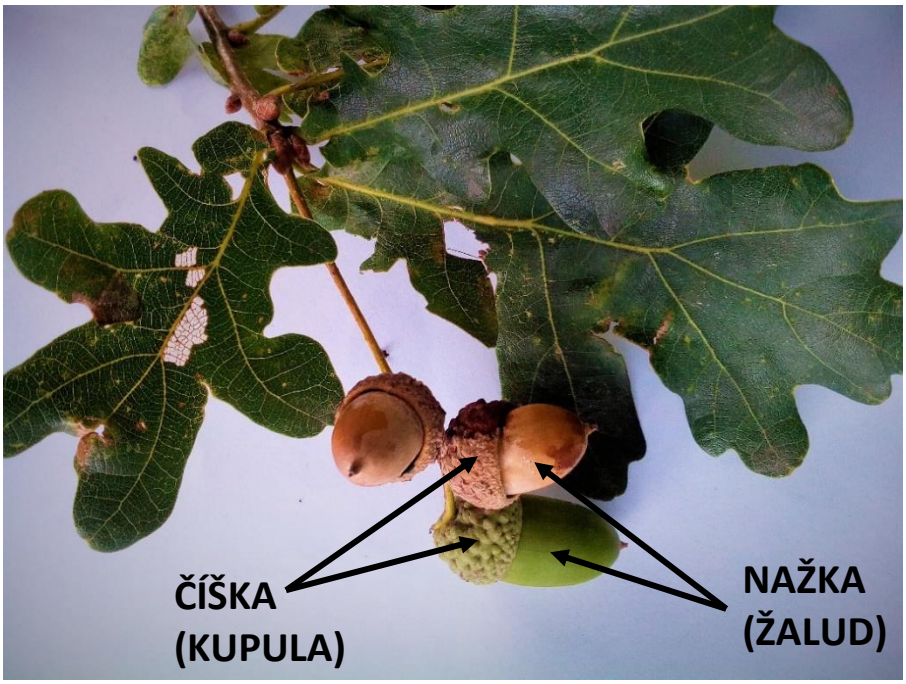
→ **KVĚTY:** jednopohlavné, **samčí květenství představují přetrhované jehnědy** asi 10 cm dlouhé, které rostou na loňských větévkách; **samičí květy jsou uspořádány do chudokvětých klasů** a nachází obvykle po dvou až třech v úžlabí listů na letních letorostech, po opylení pomocí větru se vyvíjí v plody

→ **DOBA KVĚTU:** duben až květen (tabulka 16)

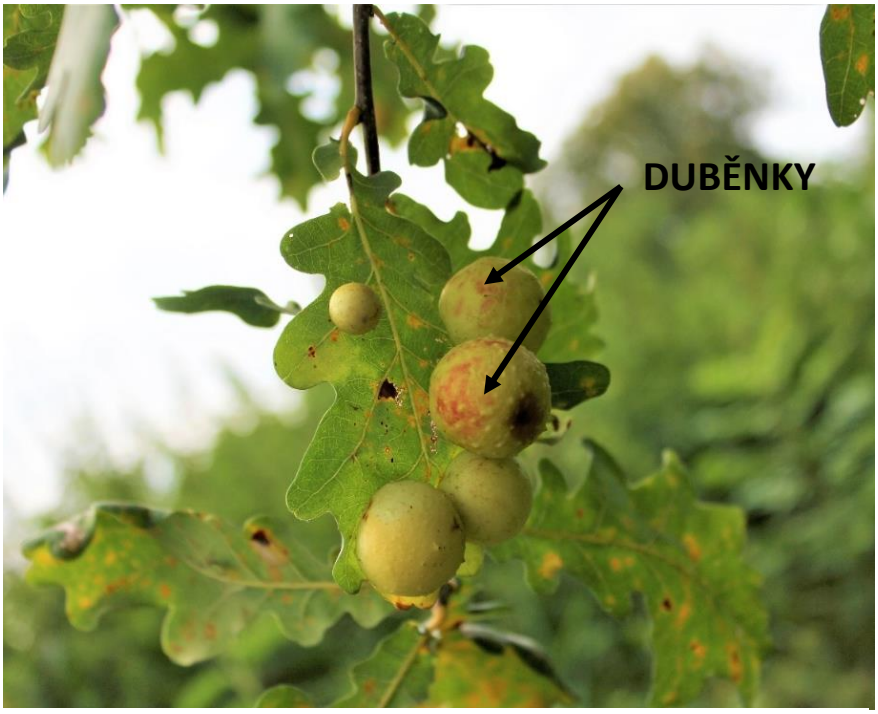
Tabulka 16: Doba květu dubu letního (*Quercus robur*), (upraveno podle Hecker, 2009)

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

→ **PLODY:** plody představují **válcovité jednosemenné nažky – žaludy** (obrázek 26), které dosahující délky okolo 2 cm a jsou **obklopené z jedné třetiny mělkou číškou miskovitého tvaru (kupulí)**; žaludy obvykle rostou po dvou až třech na dlouhé stopce; na dubových listech se můžou nacházet duběnky (obrázek 27), jež jsou vyvolané určitými druhy hmyzu




Obrázek 26: Plody dubu letního (*Quercus robur*) – válcovité nažky (žaludy) obklopené z 1/3 číškou miskovitého tvaru (kupulí)




Obrázek 27: Duběnky na listech dubu letního (*Quercus robur*)

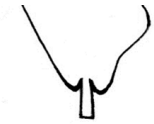
→ **EKOLOGIE A ROZŠÍŘENÍ**: dub letní má rád vlhké humózní půdy, ale nevadí mu také půdy silně vysychavé; roste všude v Evropě, nejhojněji se ale vyskytuje v nížinách od severovýchodního Ruska až po jihozápadní Španělsko

→ **ZAJÍMAVOSTI:**

- dub letní může dosáhnout velmi vysokého věku, který se pohybuje na horní hranici životnosti dosažitelné u listnatých stromů – a to až 1000 let, obvykle však dožívá okolo 500 let
- dub letní je velmi odolný vůči silným větrům, jelikož má silný kulovitý kořen, proto nedochází k vývratům
- dřevo dubu letního je trvanlivé a odolné pod vodou, proto se využívá i v lodním stavitelství; vyrábí se z něj například pražce, parkety, sudy či nábytek
- duběnky nacházející se na dubových listech jsou bohaté na třísloviny. Dříve se z nich vyráběl duběnkový inkoust

Žákům se snadno může zaměnit dub letní (*Quercus robur*) za často vyskytují se příbuzný druh v České republice – dub zimní (*Quercus petraea*). V následující tabulce 17 jsou vyznačeny jejich hlavní rozdílné znaky.

Tabulka 17: Hlavní rozlišovací znaky mezi dubem letním (*Quercus robur*) a dubem zimním (*Quercus petraea*)

| **DUB LETNÍ** (*Quercus robur*) | **DUB ZIMNÍ** (*Quercus petraea*) |
|---|---|
| LISTY | |
|  **Listy s krátkým řapíkem (0,2–0,7 cm), báze listu srdčitá.** | **Listy s dlouhým řapíkem (1,2–3 cm), báze listu klínovitá.** |
| **MNEMOTECHNICKÁ POMŮCKA PRO ŽÁKY:** dubu zimní „si obléká“ zimní šponovky (listy s klínovitou bázi), kdežto dub letní si obléká letní krátké kalhoty (listy se srdčitou bázi) | |
| PLODY – ŽALUDY (VÁLCOVITÉ NAŽKY) | |
| Žaludy leží v číšce (kupuli), která obklopuje plod z jedné třetiny, plody obvykle po 2–3 přisedají **na dlouhé stopce** (4–6 cm) | Žaludy leží v číšce (kupuli), která obklopuje plod z jedné čtvrtiny, plody po 2–6 většinou **přisedají bez stopky nebo jsou krátce řapíkaté** (0,5–1 cm) |

## ZÁKLADNÍ POJMY K ZOPAKOVÁNÍ

- **JEDNODOMÁ ROSTLINA** = rostlina, na které se vyskytují jak samičí, tak i samčí květy (rostliny oboupohlavné), rostlina má tedy pestíky i tyčinky
- **DVOUDOMÁ ROSTLINA** = rostlina, na které se vyskytují jen samičí anebo samčí květy (rostliny jednopohlavné), mají tedy pouze pestíky anebo tyčinky
- **OPYLENÍ** = přenos pylu (pylových zrn) vznikajícího v prašnících tyčinky na bliznu pestíku
  - **samoopylení (autogamie, samosprašnost)** = opylení květu vlastním pylem
  - **cizosprašnost (allogamie)** = opylení pylem pocházejícím z tyčinky z květu jiného jedince
- **KVĚTENSTVÍ** = pravidelně uspořádaný soubor květů dle určitých zákonitostí kvetoucí na jednom společném stonku (vřetenu květenství)
- **KUPULA** = miskovitý útvar vzniklý srůstem prohloubeného květního lůžka a listenů samičích květů

(Kremer, 1995; Hecker, 2009; Větvička, 2004; Úradníček et al., 2009; Vinter a Macháčková, 2013; Buriánek et al., 2013)

### 4.5.1.3 KŘIVATEC ŽLUTÝ (*Gagea lutea*) – čeleď: liliovité (*Liliaceae*)

Křivatec žlutý (obrázek 28) je vytrvalá bylina (geofyt) přežívající zimní období ve formě zásobního orgánu – cibule.

Obrázek 28: Křivatec žlutý (*Gagea lutea*)

## POPIS DRUHU:

→ **VÝŠKA**: okolo 10-20 cm

→ **STONEK**: vzpřímený

→ **LIST**: jeden přízemní **čárkovitý list** (široký do 1 cm) **s podélnou rovnoběžnou žilnatinou a kápovitou špičkou**

→ **KVĚTY**: žluté **homochlamydeické květy** vytváří **okvětí (perigon)** skládající se z šesti **okvětních lístků** (tepala), které jsou za slunečného počasí hvězdicovitě rozevřené; květy jsou uspořádané do květenství okolíku a vyrůstají v úžlabí dvou listenů; uvnitř se nachází šest tyčinek; květy jsou opylovány hmyzem, často však dochází i k samoopylení

→ **DOBA KVĚTU**: březen až květen (tabulka 18)

Tabulka 18: Doba květu křivatce žlutého (*Gagea lutea*), (upraveno podle Seidel, 2013)

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

→ **PLOD**: tobolka (obrázek 29) obsahující uvnitř semena, jež v době zralosti vypadnou z tobolky, semena obsahují **olejnaté výrůstky (elaiosomy, „masíčko“**), jež pojídají mravenci

Obrázek 29: Křivatec žlutý (*Gagea lutea*)

→ **EKOLOGIE A ROZŠÍŘENÍ**: křivatci žlutému se zvláště daří na vápenatých půdách s vysokou hladinou podzemní vody, vyskytuje se zejména ve smíšených lesích s převahou listnatých stromů a v lesích lužních; roste v téměř celé Evropě, kromě částí Pyrenejského poloostrova, Islandu a severní části Skandinávie

## ZÁKLADNÍ POJMY K ZOPAKOVÁNÍ

- **GEOFYT** = vytrvalá rostlina, která přežívá zimní období díky obnovovacím pupenům, které jsou uloženy pod povrchem půdy; přezimuje obvykle ve formě zásobních orgánů (např. cibulemi, hlízami či oddenky) a vykvétá většinou časně na jaře, a to dříve před olistěním stromů
- **HOMOCHLAMYDEICKÝ KVĚT** = květ, který nemá květní obaly rozlišené na kalich (calyx) a korunu (corolla); vytváří okvětí (perigon) skládající se z okvětních lístků (tepala)
- **HETEROCHLAMYDEICKÝ KVĚT** = květ, který má květní obaly rozlišené na kalich (calyx) a korunu (corolla); kalich (calyx) je tvořen kališními lístky (sepala) a koruna (corolla) je tvořena lístky korunními (petala)
- **LISTEN** = listový útvar, z jehož úžlabí vyrůstají květy nebo větve květenství
- **MYRMEKOCHORIE** = rozšiřování semen mravenci; semena nacházející se uvnitř plodů obsahují olejnaté výrůstky = elaiosomy („masíčko“), jež pojídají mravenci, a tímto pomáhají rozšiřování semen

(Vinter a Macháčková, 2013; Seidel, 2013; Rabšteinek a Poruba, 1983; Novák a Skalický, 2008)

### 4.5.2 **Druhé stanoviště: Kostky s minulostí**

Velice často se podél cestičky k druhému stanovišti vyskytuje bez černý (*Sambucus nigra*), který vábí svou velmi příjemnou a výraznou vůní. Hojně zde kvete také kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*), netýkavka nedůtklivá (*Impatiens noli-tangere*), vlaštovičník větší (*Chelidonium majus*), kerblík lesní (*Anthriscus sylvestris*) či bršlice kozí noha (*Aegopodium podagraria*).

Interaktivní tabule s názvem Kostky s minulostí (obrázek 30) poslouží jako orientační bod vytyčeného stejnojmenného stanoviště.

Obrázek 30: Druhé stanoviště s informační tabulí Kostky s minulostí

Z druhého stanoviště k třetímu je potřeba pokračovat po červené turistické značce korelující s cyklostezkou č. 51. Po přibližně 600 m se nachází turistický rozcestník U tří mostů. Zde je důležité se napojit na cyklostezku č. 6027 korelující se zelenou turistickou značkou. Ta přivádí k třetímu stanovišti pojmenované dle interaktivní tabule – Zamotaná motanice.

### 4.5.2.1 BEZ ČERNÝ (*Sambucus nigra*) – čeleď: bezovité (*Sambucaceae*)

Bez černý (obrázek 31) najdeme zejména jako statný keř s obloukovitě ohnutými větvemi.

Obrázek 31: Bez černý *(Sambucus nigra*)

## Popis druhu:

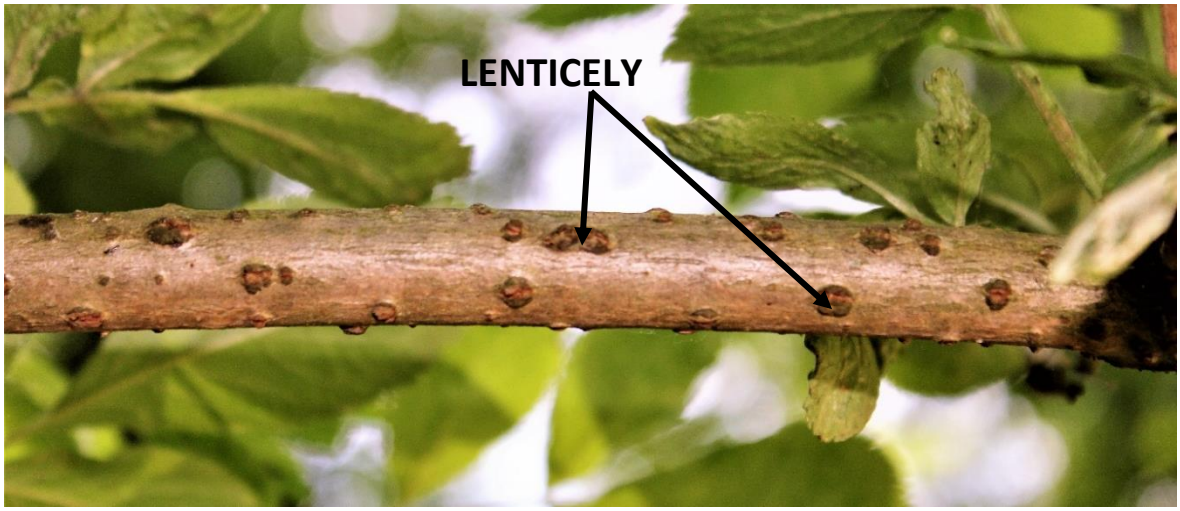
→ **VÝŠKA**: 300-700 cm

→ **BORKA**: brázditá, šedohnědá (obrázek 32)

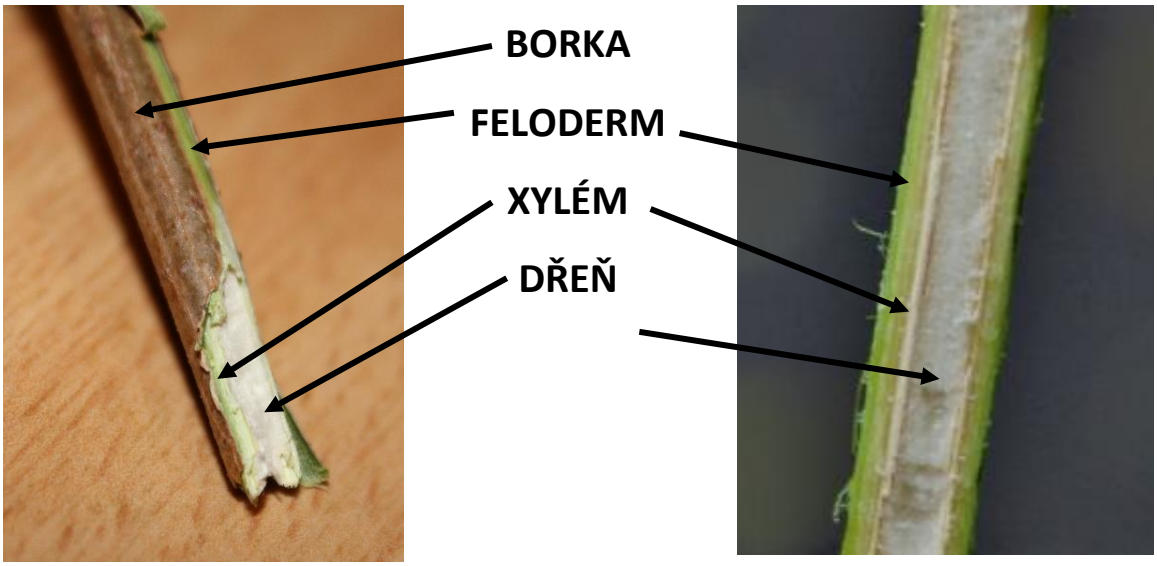
Obrázek 32: Borka bezu černého (*Sambucus nigra*) – šedohnědá, brázditá

→ **PUPENY**: vstřícné, velké okolo 1 cm, polonahé (šupinami kryté jen při bázi)

→ **LETOROSTY**: zpočátku zelené s nápadnými lenticely (čočinkami, obrázek 33), později světle hnědého zbarvení; uvnitř se nachází široká bílá porézní dřeň (medula, „duše“), (obrázek 34 a 35)



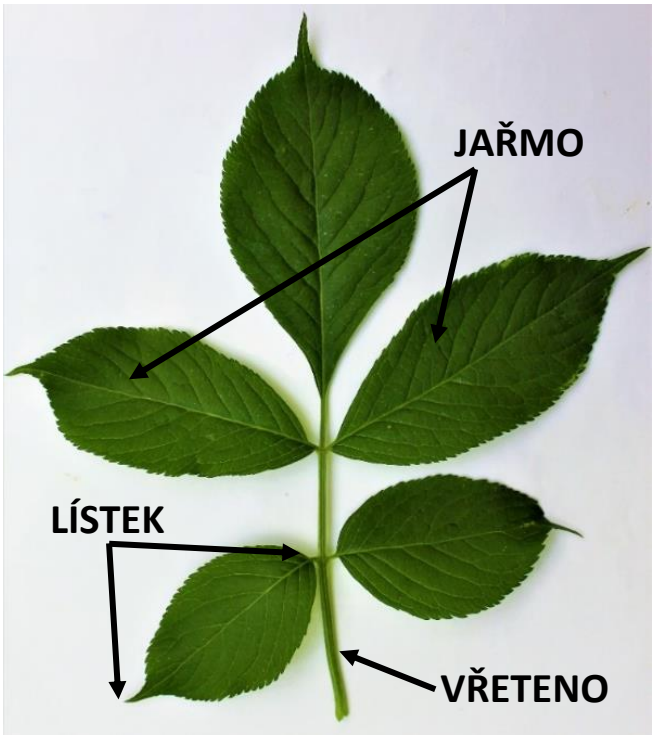

Obrázek 35: Mladá borka bezu černého (*Sambucus nigra*) s čočinkami (lenticely)




Obrázek 34: Pod borkou bezu černého (*Sambucus nigra*) se nachází feloderm, následuje xylém a uprostřed široká bílá porézní parenchymatická dřeň

Obrázek 33: Podélný řez bezu černého (*Sambucus nigra*)

→ **LISTY:** složené, **lichozpeřené**, vstřícného postavení, **tvořené 2-3 jařmy lístků** (6-12 cm dlouhých, 2-4 cm širokých), **okraj pilovitý**, lístky mají proměnlivý tvar, obvykle však vejčitý až vejčitě kopinatý (obrázek 36)




Obrázek 36: Složený lichozpeřený list bezu černého (*Sambucus nigra*) tvořený pěti lístky (dvěma jařmy), okraj listu – pilovitý

→ **DOBA KVĚTU:** červen (tabulka 19)

Tabulka 19: Doba květu bezu černého (*Sambucus nigra*), (upraveno podle Hecker, 2009)

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

→ **KVĚTY:** oboupohlavné, pětičetné (obrázek 37), drobné, příjemně vonící květy s krémově bílými korunními lístky (tepala) a s krátkým zeleným kalichem; květy jsou uspořádané do květenství **plochého, chocholičnatého, víceramenného vrcholíku** (obrázek 38)

Obrázek 37: Aktinomorfní květ bezu černého
s pěti korunními lístky (*Sambucus nigra*)

Obrázek 38: Květenství bezu černého (*Sambucus nigra*) –
plochý, chocholičnatý, víceramenný vrcholík

→ **PLODENSTVÍ:** lesklé **černofialové kulovité peckovice** (obrázek 39 a 40) s ukrývajícími se peckami uvnitř, dozrávají v srpnu a v září; jsou potravou ptáků – semena bezu černého jsou **rozšiřována** ptačím trusem (endozoochorie)

Obrázek 39: Plody bezu černého (*Sambucus nigra*) – černofialové kulovité peckovice

Obrázek 40: Plodenství bezu černého (*Sambucus nigra*) – oblíbená potrava ptáků

→ **EKOLOGIE A ROZŠÍŘENÍ**: bez černý snáší silné zastínění a nevadí mu také nadbytek vláhy, avšak extrémně suché stanoviště nesvědčí jeho růstu; bezu se nejlépe daří na půdách, které jsou silně humózní a bohaté na dusík; najdeme jej téměř v celé Evropě od Skandinávie po severní Afriku

→ **VYUŽITÍ**:

- ❖ bez černý patří mezi medonosné dřeviny; květy a plody bezu černého se sbírají již od nepaměti v lidovém lékařství, plody se využívají především při bolestech trojklanného nervu a při bolestech hlavy, květ bezu černého je sbírán zejména pro povzbuzení tvorby mléka u kojících žen a ke zmírnění kašle; vyrábí se z nich velmi chutné limonády, sirupy a povidle
- ❖ květy a plody bezu černého obsahují velké množství vitamínů, zejména vitamín C, dále třísloviny a barvivo athokyanin

→ **ZAJÍMAVOSTI**:

- ❖ listy bezu jsou jedovaté – obsahují glykosid sambucinigrin

## ZÁKLADNÍ POJMY K ZOPAKOVÁNÍ

- **ČOČINKA (LENTICELA)** = bradavčitý úvar, které slouží k výměně plynů
- **PLODENSTVÍ** = soubor plodů vzniklý z květů celého květenství
- **ZPEŘENÝ LIST** = složený list skládající se ze dvou a více přisedlých či řapíkatých **lístků**; lístky vyrůstají na společném řapíku označovaný jako **listové vřeteno**; pár lístků zpeřeného listu vyrůstající proti sobě tvoří **jařmo**; lístky mohou být členěny do dalších vyšších řádů – lístečků; pár lístečků lístku vyrůstající proti sobě vytváří **jařmíčko**

(Větvička, 2004; Úradníček et al., 2009; Spohn a Golte-Bechtle, 2010; Vinter a Macháčková, 2013)

### 4.5.2.2 JETEL LUČNÍ (*Trifolium pratense*) – čeleď: bobovité (*Fabaceae*)

Jetel luční (obrázek 41) patří mezi vytrvalé rostliny.

Obrázek 41: Jetel luční (*Trifolium pratense*)

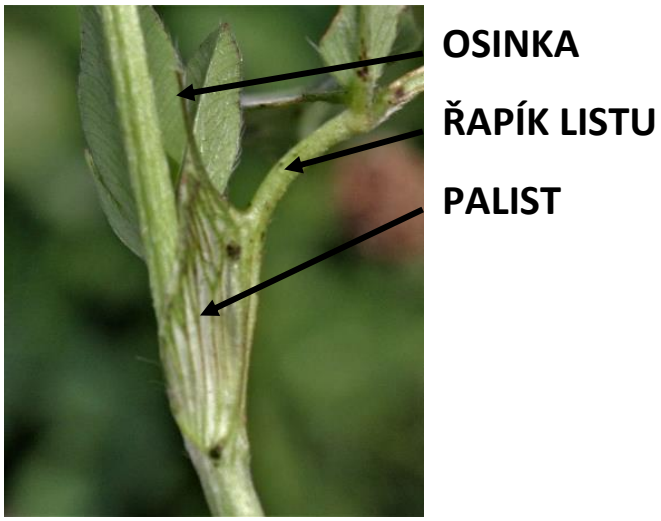
## Popis druhu:

→ **VÝŠKA**:10-30 cm

→ **STONEK**: jednoduchá nebo větvená vystoupavá lodyha, občas bývá i vzpřímená

→ **LISTY**: **trojčetné, celokrajné listy s vejčitě podlouhlým až eliptickým tvarem listové čepele**, spodní listy jsou dlouze řapíkaté, prostřední a horní listy jsou krátce řapíkaté až přisedlé; na listech se nachází **bělavá kresba ve tvaru písmene „V“** (obrázek 42), **u báze listu se nachází blanité palisty vejčitého tvaru s osinkou** (obrázek 43)

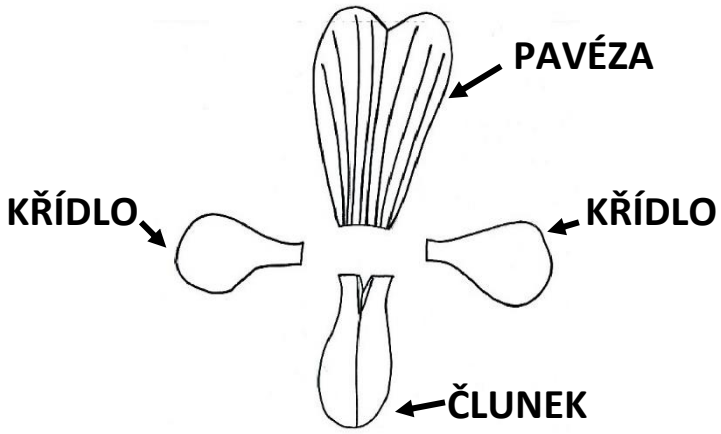
Obrázek 42: Trojčetné, celokrajné listy jetele lučního (*Trifolium pratense*) s vejčitě podlouhlým až eliptickým tvarem listové čepele s bělavou kresbou tvaru písmene „V“



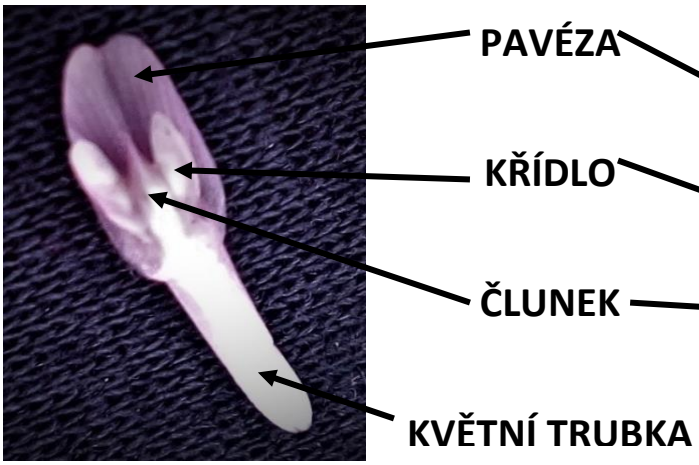

Obrázek 43: Palisty s osinkou na bázi trojčetného listu jetele lučního (*Trifolium pratense*)

→ **KVĚTY**: drobné **červenofialové, souměrné květy upořádané do květenství kulovitých strboulů** (**hlávek**, obrázek 47 a 48), které se nachází se na vrcholu lodyh jednotlivě anebo po dvou; květ je tvořen pěti volnými korunními lístky – **největší horní korunní lístek se nazývá pavéza, dolní korunní lístek** vzniklý srůstem dvou korunních lístků je **člunek** a **postranní korunní lístky jsou křídla** (obrázek 44, 45 a 46); **v květu**

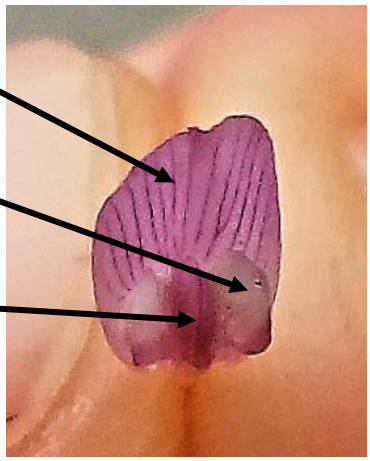
**se nachází dvoubratré tyčinky – devět tyčinek srůstá svými nitkami a jedna zůstává volná**, v květní trubce (obrázek 45) se tvoří nektar, proto jsou květy opylovány jen hmyzem s dlouhým sosákem (čmeláky, některými včelami a motýli), srostlý kalich jetele lučního je chlupatý a má trubkovitý tvar s pěti zuby



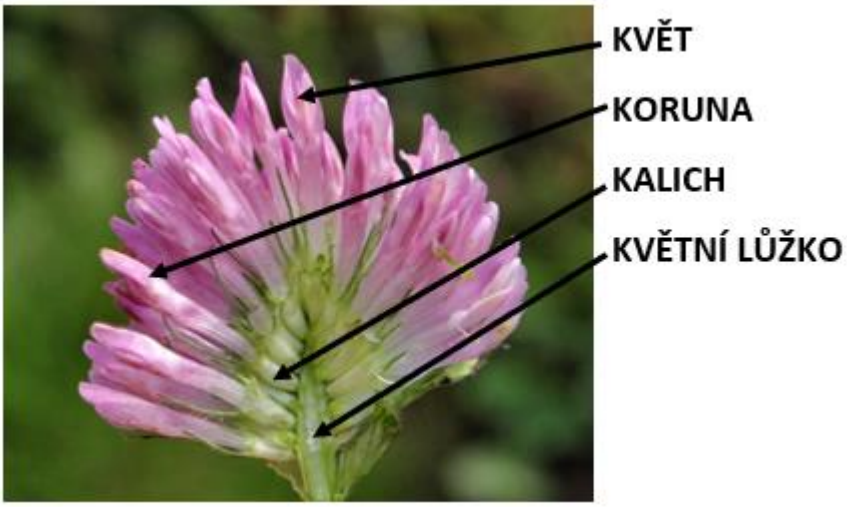

Obrázek 44: Nákres květu jetele lučního (*Trifolium pratense*) tvořeného z pěti korunních lístků: největší horní korunní lístek – pavéza, postranní korunní lístky – křídla a spodní korunní lístek srostlý ze dvou lístků – člunek




Obrázek 45:Květ jetele lučního (*Trifolium pratense*) s květní trubkou obsahující nektar



Obrázek 46: Detail květu jetele lučního (*Trifolium pratense*)




Obrázek 47: Řez strboulem jetele lučního (*Trifolium pratense*)

Obrázek 48: Květenství strboul (hlávka) jetele lučního (*Trifolium pratense*)

→ **DOBA KVĚTU**: květen až říjen (tabulka 20)

Tabulka 20: Doba květu jetele lučního (*Trifolium pratense*),
(upraveno podle Knauerová a Drnková, 2017)

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

→ **PLODY**: jednosemenné **lusky** rozšiřované mravenci a býložravci

→ **EKOLOGIE A ROZŠÍŘENÍ**: jetel luční roste především na loukách, okrajích cest, pastvinách a trávnících, prospívají ji hluboké půdy bohaté na živiny a báze, jetel luční je velmi rozšířená rostlina mírného pásma, kvete v celé Evropě kromě oblastí ležících daleko na sever a na jih

→ **VYUŽITÍ**:

- v hospodářském průmyslu se využívá jako krmná pícnina a zelené hnojení
- jetel luční patří mezi medonosné rostliny
- z mladých listů jetele lučního se připravuje špenát
- květy jetele lučního jsou sbírány k čistění krve, při léčbě kašle a pomáhají proti průjmu, zevně se využívají na popáleniny a rány

→ **ZAJÍMAVOSTI**:

- jetel luční, jako řada dalších bobovitých rostlin (např. hrách setý – *Pisum sativum*, tolice vojtěška – *Medicago sativa*, sója luštinatá – *Glycine max*), je hostitelskou rostlinou pro nitrogenní bakterie patřící nejčastěji do rodu *Rhizobium*. Proniknutím bakterie do kořenů hostitelské rostliny je vyvolán vznik kořenových hlízek, kde se bakterie následně ukrývají; bobovité rostliny spolu s nitrogenními bakteriemi vytváří symbiotické soužití – hostitelská rostlina poskytuje bakteriím ochranu a dodává jim energii ve formě uhlíkatých sloučenin pro fixaci dusíku a další metabolické aktivity, nitrogenní bakterie na oplátku váží vzdušný dusík, který rostlina nedokáže využít a převádí ho do takové dusíkaté formy, která je pro rostlinu již použitelná k tvorbě rostlinných proteinů – bobovité rostliny jsou takto obohacovány o dusík, který je limitujícím prvkem pro správný růst rostlin, další pozitivní vliv této symbiózy je zvyšování kvality půdy
- jetel luční obsahuje izoflavonoidy, které ovlivňují pohlavní hormony – tento vliv byl objeven ve 40 letech 20. století v Austrálii u ovcí, které se pásly na pastvinách, kde kvetly jetele s vysokým obsahem izoflavonoidů – porodnost těchto ovcí se snížila o 70 %

## ZÁKLADNÍ POJMY K ZOPAKOVÁNÍ

- **KVĚTNÍ LŮŽKO** = rozšířený růstový vrchol stonku, z něhož vyrůstají jednotlivé květní části
- **PALISTY** = párovité struktury při bázi řapíku, nebo listové čepele
- **BRATROST TYČINEK** = tyčinky, které spolu srůstají svými nitkami a vytváří tím skupiny (tzv. bratrstva)
  - **dvoubratré tyčinky** = tyčinky, které svými nitkami srůstají a vytváří dvě bratrstva; typický znak čeledi bobovité (*Fabaceae*), v jejichž květech se nachází celkem deset tyčinek – devět tyčinek srůstá svými nitkami ve svazek a jedna zůstává volná

(Hrouda, 2013; Knauerová a Drnková, 2017; Dreyer a Dreyer, 2003; Spohn a Golte-Bechtle, 2010; Seidel, 2013; Dickison, 2000; Raven et al., 1986; Vinter a Macháčková, 2013)

### 4.5.2.3 BRŠLICE KOZÍ NOHA (*Aegopodium podagraria*) – čeleď: miříkovité (*Apiaceae*)

Bršlice kozí noha (obrázek 49) je vytrvalá, nepříjemně páchnoucí plevelná rostlina s dlouhými podzemními výběžky rostoucí do hloubky až 50 cm, kterými se velmi snadno šíří.

Obrázek 49: Porost bršlice kozí nohy (*Aegopodium podagraria*)

## Popis druhu:

→ **VÝŠKA**: do 1 m

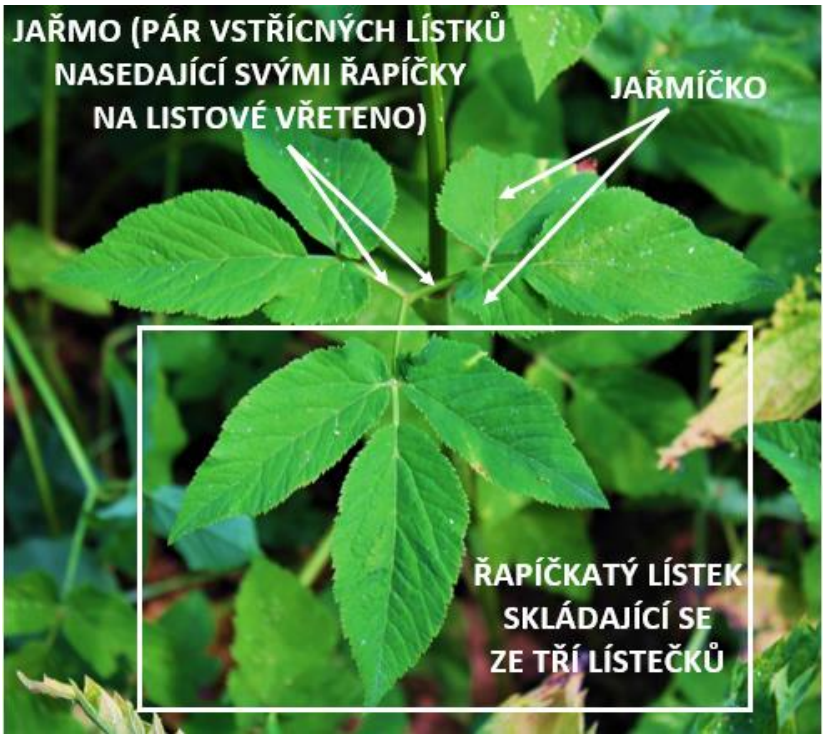
→ **STONEK**: vzpřímená, **dutá** (obrázek 50), **hranatě rýhovaná lodyha** (obrázek 51)

Obrázek 50: Hranatý, dutý stonek bršlice kozí nohy (*Aegopodium podagraria*)

Obrázek 51: Rýhovaná lodyha bršlice kozí nohy (*Aegopodium podagraria*)

→ **LISTY**: bývají **zpravidla jedenkrát až dvakrát trojčetné s tvarem listové čepele lístků špičatě vejčitého a s ostře pilovitým okrajem** (obrázek 53), spodní lodyžní listy mají dlouhý řapík (až 40 cm), **horní listy přisedají na lodyhu pochvatým řapíkem** (obrázek 52)

Obrázek 52: Horní lodyžní listy bršlice kozí nohy (*Aegopodium podagraria*) – dvakrát trojčetný list nasedající pochvatým řapíkem na lodyhu




Obrázek 53: Dvakrát trojčetný list bršlice kozí nohy (*Aegopodium podagraria*) tvořený ze tří lístků špičatě vejčitého tvaru s obrysem ostře pilovitým, které jsou tvořené třemi lístečky

→ **KVĚTY**: malé, bílé až narůžovělé, pětičetné květy (obrázek 54) uspořádané do složených okolíků skládajících se z 12-20 okolíčků, u bršlice kozí nohy chybí obaly

Obrázek 54: Malé, bílé, pětičetné květy bršlice kozí nohy (*Aegopodium podagraria*) uspořádané do složených okolíků skládajících se z 12-20 okolíčků

i obalíčky (obrázek 56); jednotlivé květy jsou tvořené z pěti korunních lístků, v květech se nachází pestíky, které mají nektária na terčovitě rozšířené bázi čnělky (stylopodium), semeník je spodní, synkarpické gyneceum je tvořeno ze dvou plodolistů, květy jsou opylovány zejména mouchami

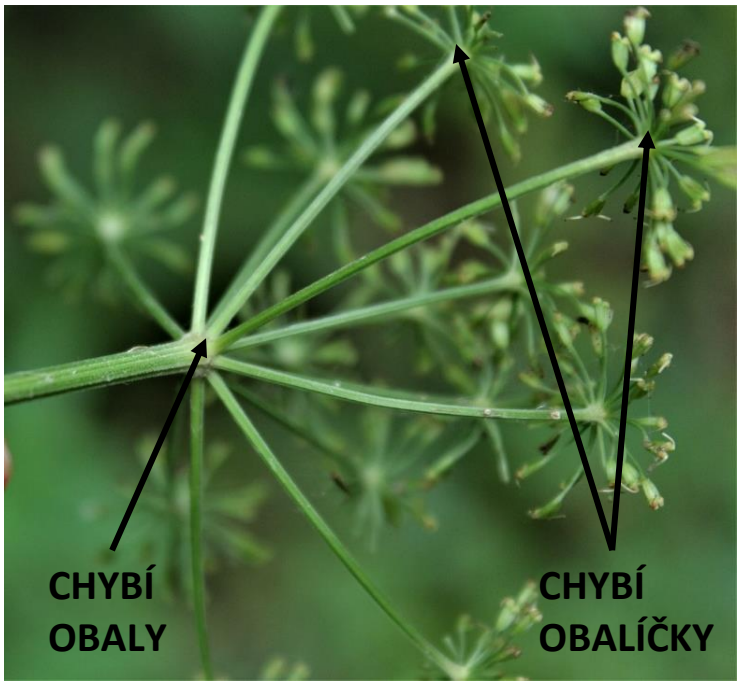
→ **DOBA KVĚTU**: květen až srpen (tabulka 21)

Tabulka 21: Doba květu bršlice kozí nohy (*Aegopodium podagraria*), (upraveno podle Seidel, 2013)

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

→ **PLODENSTVÍ**: žebernaté poltivé **dvounažky** (obrázek 55) připomínající kmín, velké okolo 3 mm – nahoře špičaté, dole baňaté

Obrázek 55: Plodenství dvounažek bršlice kozí nohy (*Aegopodium podagraria*)




Obrázek 56: Detail plodenství nažek bršlice kozí nohy ze spodní strany (*Aegopodium podagraria*)

→ **EKOLOGIE A ROZŠÍŘENÍ**: bršlice kozí noha patří mezi druhy, které vyžadují světlo alespoň část dne; je středně náročná na vodu a je indikátorem úrodných půd, jež jsou bohaté na živiny a humus; kvete v nížinách i na horách; nachází se v lužních lesích, křovinách či zahradách; najdeme ji téměř v celé Evropě

→ **VYUŽITÍ**:

- ❖ bršlice kozí noha patří k jedlým a léčivým rostlinám; používá se k podpoře látkové výměny, čaj z jejich kořenů má antidiuretické vlastnosti
- ❖ při bolestech nohou a revmatismu se využívají obklady z čerstvě drcených listů, které pomáhají urychlit hojení ran
- ❖ listy bršlice kozí nohy se využívají díky své chuti připomínající karotku do různých pokrmů – jsou přidávány do polévek, salátů, pomazánek či boršče

→ **ZAJÍMAVOSTI**:

- ❖ vědecký název této rostliny, *Aegopodium podagraria,* vychází ze dvou řeckých slov: *aigos* = koza a *podion* = nožka (lístky 1. řádu bršlice kozí nohy připomínají svým tvarem kozí nohu) a z latinského slova *podagraria* = léčící dnu (rostlina se využívá k léčbě dny)

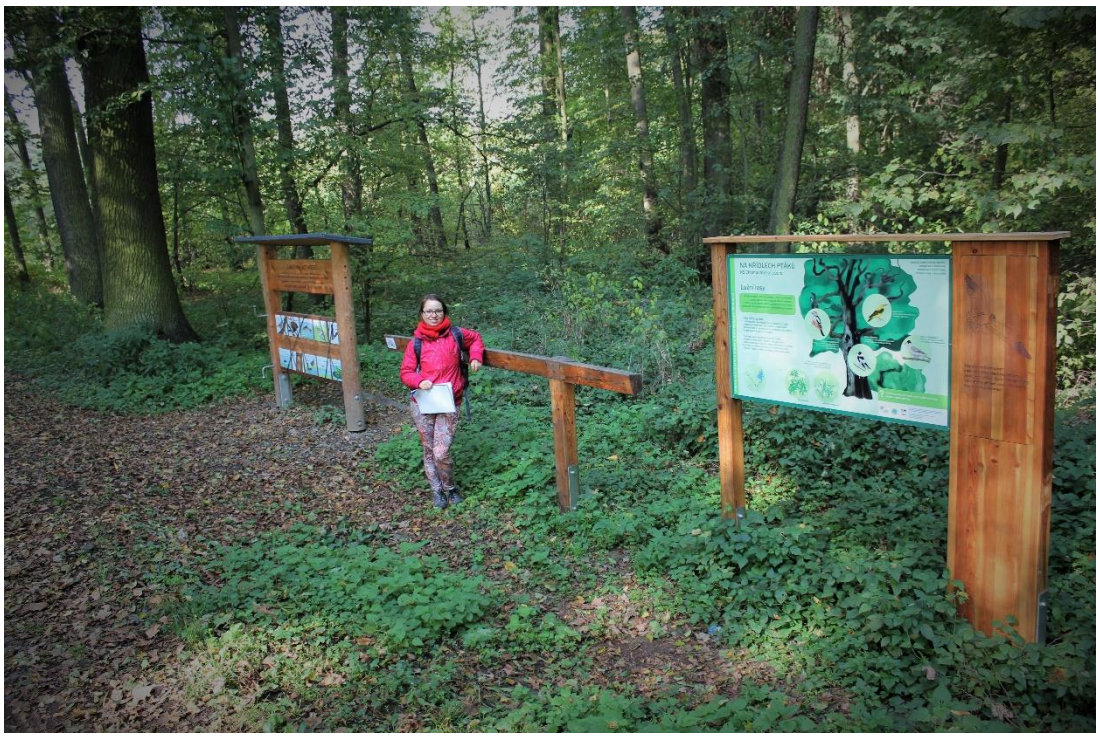
## ZÁKLADNÍ POJMY K ZOPAKOVÁNÍ

- Morfologické typy stonků:
  - **stvol** = stonek bez listů
  - **stéblo** = dutý stonek trav s kolénky (nody), případně může být stéblo vyplněno parenchymatickou dření (medula)
  - **lodyha** = dužnatý stonek bylin
- **LISTOVÁ POCHVA** = spodní listová část objímající stonek vznikající jejím nadměrným vývinem
- **SLOŽENÝ OKOLÍK =** složené květenství tvořené z jednotlivých okolíčků. Pod okolíčky se mohou nacházet listeny. Listeny nacházející se pod okolíčky se nazývají obalíčky. Listeny pod okolíkem se nazývají obaly
- **POLTIVÉ PLODY** = plody rozpadající se na díly, které odpovídají jednotlivým plodolistům, např. dvounažka = plod, který vzniká z gynecea srostlého ze dvou plodolistů, za zralosti se dvounažka rozpadá na dvě jednosemenné části – nažky

(Rabšteinek a Poruba, 1983; Dreyer a Dreyer, 2003; Seidel, 2013; Knauerová a Drnková, 2017; Vinter a Macháčková, 2013)

### 4.5.3 **Třetí stanoviště: Zamotaná motanice**

Interaktivní tabule Zamotaná motanice slouží jako orientační bod pro třetí stanoviště (obrázek 57). Zde si mohou žáci spojit provazy vyobrazené zvířata žijící v lužním lese s jejich potravou.



Obrázek 57: Třetí stanoviště s interaktivní tabulí Zamotaná motanice

Na jaře je na tomto stanovišti jeden z nejúchvatnějších pohledů na typický jarní aspekt lužního lesa. Kvete zde mimo jiné sasanka hajní (*Anemone nemorosa*), sasanka pryskyřníkovitá (*Anemone ranunculoides*), sněženka podsněžník (*Galanthus nivalis*), dymnivka dutá (*Corydalis cava*) či dymnivka plná (*Corydalis solida*). Brzy jsou však tyto druhy vystřídány letním aspektem, mimo jiné zde kvete netýkavka nedůtklivá (*Impatiens noli-tangere*), lilie zlatohlavá (*Lilium martagon*), pomněnka lesní (*Myosotis sylvatica*) a velice hojně se zde vyskytuje kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*).

Od třetího stanoviště k čtvrtému je zapotřebí pokračovat ve směru cyklostezky č. 6027, po zelené turistické značce.

### 4.5.3.1 PAMPELIŠKA SMETÁNKA (*Taraxacum officinale*) – čeleď: hvězdnicovité (*Asteraceae*)

Pampeliška smetánka (obrázek 58) je velice hojně se vyskytující vytrvalá, medonosná, plevelná bylina.

Obrázek 58: Pampeliška smetánka (*Taraxacum officinale*)

## Popis druhu:

→ **VÝŠKA**: až do 30 cm

→ **STONEK**: přímý, dutý **stonek** (obrázek 59) **bez listů (stvol)** zakončený tlustým vřetenovitým kořenem, stonek roní lepkavé hořké mléko obsahující latex

Obrázek 59: Dutý stonek (stvol) pampelišky smetánky (*Taraxacum officinale*) ronící lepkavé mléko obsahující latex

→ **LISTY**: řapíkaté listy jsou v obrysu kopinatého až obkopinatého tvaru, s **kracovitě peřenosečnou čepelí** (obrázek 60) ukončenou tupě špičatým vrcholem, žilnatina zpeřená, střední žilky listu mohou být zeleně, růžově až červenofialově zbarvené, **listy jsou uspořádané v přízemní růžici** (obrázek 61)

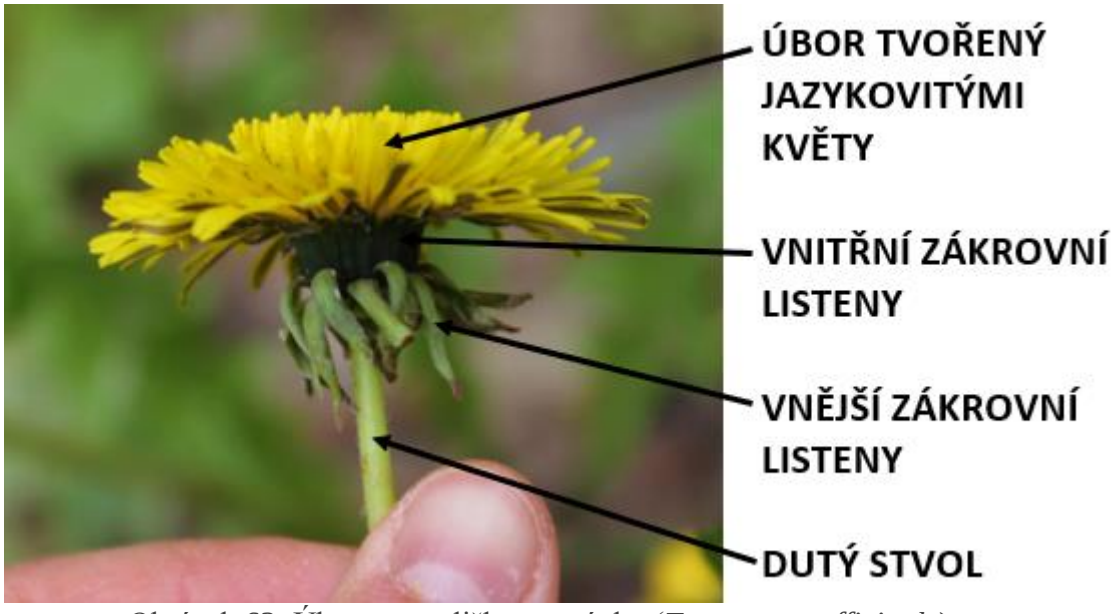
Obrázek 60: Kracovitý list pampelišky smetánky (*Taraxacum officinale*)

Obrázek 61: Listy pampelišky smetánky (*Taraxacum officinale*) uspořádané v přízemní růžici, ze které vyrůstá dutý stvol

→ **KVĚTY**: **žluté, oboupohlavné, plodné, zygomorfní, jazykovité květy jsou uspořádané do jednotlivého, koncového květenství – úboru** (obrázek 62); **úbor je podpírán listeny představující zákrov** (obrázek 63 a 64); vnější zákrovní listeny kopinatého až dlouze čárkovitého tvaru jsou nazpět ohnuté až svěšené; v květu

se nachází pestíky s dvouramennou bliznou (obrázek 65), čnělky pestíku jsou objímány tyčinkami, které jsou navzájem spojeny svými prašníky v trubičku (souprašné tyčinky) a nitkami přirůstají k trubce koruny, semeník spodní

Obrázek 62: Úbor pampelišky smetánky (*Taraxacum officinale*)




Obrázek 63: Úbor pampelišky smetánky (*Taraxacum officinale*)

Obrázek 64: Řez květenstvím pampelišky smetánky (*Taraxacum officinale*)

Obrázek 65: Jazykovité zygomorfní květy pampelišky smetánky (*Taraxacum officinale*)

→ **DOBA KVĚTU**: duben až říjen (tabulka 22)

Tabulka 22: Doba květu pampelišky smetánky (*Taraxacum officinale*), (upraveno podle Kocián, 2017)

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

→ **PLODENSTVÍ**: špičatých **nažek s chmýrem** (obrázek 66) tvořící v době zralosti typický bílý kulovitý útvar (obrázek 67), **chmýr je tvořen přeměnou kalichu a je uzpůsoben k šíření plodů pomocí větru – k anemochorii**

Obrázek 67: Plod pampelišky smetánky (*Taraxacum officinale*) – nažka s chmýrem

Obrázek 66: Plodenství nažek pampelišky smetánky (*Taraxacum officinale*) opatřené chmýrem k anemochorii (k šíření plodů větrem)

→ **EKOLOGIE A ROZŠÍŘENÍ**: pampeliška smetánka roste zejména na loukách, pastvinách, v příkopech, zahradách, rumištích, parcích a na okrajích polí; kvete na světlých, vlhkých až suchých místech; daří se ji na půdách bohatých na živiny; nachází se v celé mírné Eurasii, Jižní i Severní Americe, Austrálii ale i severní a jižní Africe

→ **VYUŽITÍ**:

- ❖ pampeliška smetánka patří mezi léčivé rostliny; velmi výborný je pampeliškový čaj ze sušených listů a kořene, který má projímavé účinky a povzbuzuje také chuť k jídlu, kromě toho také pozitivně ovlivňuje funkci mnoha orgánů (jater, žaludku, ledvin)
- ❖ čerstvé pampeliškové listy se sbírají k přípravě salátů a špenátu
- ❖ květy pampelišky se používají k výrobě vín a medů obsahující vysoký podíl vitamínu C

→ **ZAJÍMAVOSTI**:

- ❖ rod *Taraxacum* je obtížný k určení, jelikož se může rozmnožovat jak pohlavně, tak nepohlavně (apomixií), dnes se rod *Taraxacum* dělí na tzv. sekce (skupiny). Sekce *Ruderalia* je zastoupena až 250 druhy
- ❖ čeleď hvězdnicovité (*Aster*aceae) patří k nejhojněji se vyskytující čeledí krytosemenných rostlin

## ZÁKLADNÍ POJMY K ZOPAKOVÁNÍ

- **KRACOVITÝ LIST** = list patřící mezi jednoduché zpeřeně členěné listy, které mají největší koncový úkrojek; postranní úkrojky se postupně zmenšují a jsou zakřivené směrem dolů
- **ÚBOR** = květenství, které je tvořeno do plochy rozšířeným květním lůžkem, na jehož spodní straně vyrůstají listeny – listeny tvoří tzv. **zákrov**. Úbor je tvořen květy dvojího typu, a to aktinomorfními trubkovitými květy s malou trubkovitou korunou a zygomorfními jazykovitými květy s velkou, jazykovitou korunou; existují také druhy, jejichž úbor je tvořen pouze jedním typem květů; úbor je typické květenství čeledi hvězdnicovité (*Asteraceae*)

(Knauerová a Drnková, 2017; Kocián, 2017; Hoskovec, 2008; Vinter a Macháčková, 2013)

### 4.5.3.2 DYMNIVKA DUTÁ (*Corydalis cava*) – čeleď: zemědýmovité (*Fumariaceae*)

Dymnivka dutá (obrázek 68) je vytrvalá jedovatá rostlina (**geofyt**), která **přezimuje podzemními kulovitými hlízami** (velkými asi jako vlašský ořech) vzniklé metamorfózou stonku, které slouží jako „skladiště“ zásobních látek a vody. **Uvnitř hlíz se brzy začne vytvářet dutina**, v které vyrůstají další drobnější hlízy.

Obrázek 68: Dymnivka dutá (*Corydalis cava*)

## Popis druhu:

→ **STONEK:** vzpřímená lodyha, nevětvena, lysá

→ **LISTY:** řapíkaté, s dvakrát trojčetnou čepelí (obrázek 69)

Obrázek 69: Řapíkatý list dymnivky duté (*Corydalis cava*) s dvakrát trojčetnou čepelí

→ **KVĚTY**: růžovofialové či žlutobílé **zygomorfní** (souměrné) květy (obrázek 70), které jsou po 6-20 nahloučené na konci lodyhy do **hroznovitého květenství;** jsou **podepřeny celokrajnými listeny vejčitého až eliptického tvaru,** květ tvoří dva kališní lístky, které brzy opadávají a čtyři korunní lístky (dva vnitřní + dva vnější), vnější **horní korunní lístek květu je v přední části rozšířen v pysk, jež je ohnutý vzhůru, v zadní části je prodloužen v ostruhu** (obrázek 71), hluboko v ostruze se ukrývá nektar, proto se k nektaru dostanou pouze čmeláci s dlouhým sosákem, spodní vnější pyskatý korunní lístek je zahnutý dolů; vnitřní korunní lístky tvoří jakousi kapuci nad tyčinkami a jsou na špičce srostlé

Obrázek 70: Zygomorfní květ dymnivky duté (*Corydalis cava*)

Obrázek 71: Zygomorfní květ dymnivky duté (*Corydalis cava*) s ostruhou

→ **DOBA KVĚTU**: březen až květen (tabulka 23)

Tabulka 23: Doba květu dymnivky duté (*Corydalis cava*), (upraveno podle Schauer, 2007)

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

→ **PLOD:** tobolka (obrázek 72) s několika černými semeny s bílým přívěskem, jež pojídají mravenci a rozšiřují je (**myrmekochorie**)

Obrázek 72: Plod dymnivky duté (*Corydalis cava*) – tobolka, (Oulehlová, 2017)

→ **EKOLOGIE A ROZŠÍŘENÍ**: dymnivka dutá ke svému růstu vyžaduje vlhkou, humózní, živinami bohatou půdu, proto kvete zejména v lužních lesích; vyskytuje se v celé střední Evropě, od jihu Švédka až po Pyreneje

Dymnivku dutou (*Corydalis cava*) je možné zaměnit za: dymnivku plnou (*Corydalis solida*), která se vyskytuje v lužním lese spolu s dymnivkou dutou. V tabulce 24 jsou shrnuty hlavní rozlišovací znaky mezi těmito dymnivkami.

Tabulka 24: Rozdíly mezi dymnivkou dutou (*Corydalis cava*)
a dymnivkou plnou (*Corydalis solida*)

| **DYMNIVKA DUTÁ** (*Corydalis cava*) | **DYMNIVKA PLNÁ** (*Corydalis solida*) |
|---|---|
| LISTENY | |
| **Celokrajné listeny, vejčitého až eliptického tvaru** | **Listeny necelokrajné, jsou široce klínovité, dlanitoklanné až dlanitodílné** |
| HLÍZA | |
| **Kulatá dutá hlíza** | **Kulatá plná hlíza** |

## ZÁKLADNÍ POJMY K ZOPAKOVÁNÍ

- **ZYGOMORFNÍ (SOUMĚRNÝ) KVĚT**= květ, kterým můžeme proložit jen jednu rovinu souměrnosti
- **AKTINOMORFNÍ (PRAVIDELNÝ) KVĚT** = květ, kterým můžeme proložit více rovin souměrnosti
- **OSTRUHA** = dutý útvar kuželovitého nebo válcovitého tvaru vznikající protažením jednoho korunního nebo okvětního lístku, v ostruze se nachází nektária

(Rabšteinek a Poruba, 1983; Dreyer a Dreyer, 2003; Vinter a Macháčková, 2013; Spohn a Golte-Bechtle, 2010; Schauer, 2007; Novák a Skalický, 2008)

### 4.5.3.3 HLUCHAVKA SKVRNITÁ (*Lamium maculatum*) – čeleď: hluchavkovité (*Lamiaceae*)

Hluchavka skvrnitá (obrázek 73) je vytrvalá rostlina přezimující v podobě přízemních pupenů.

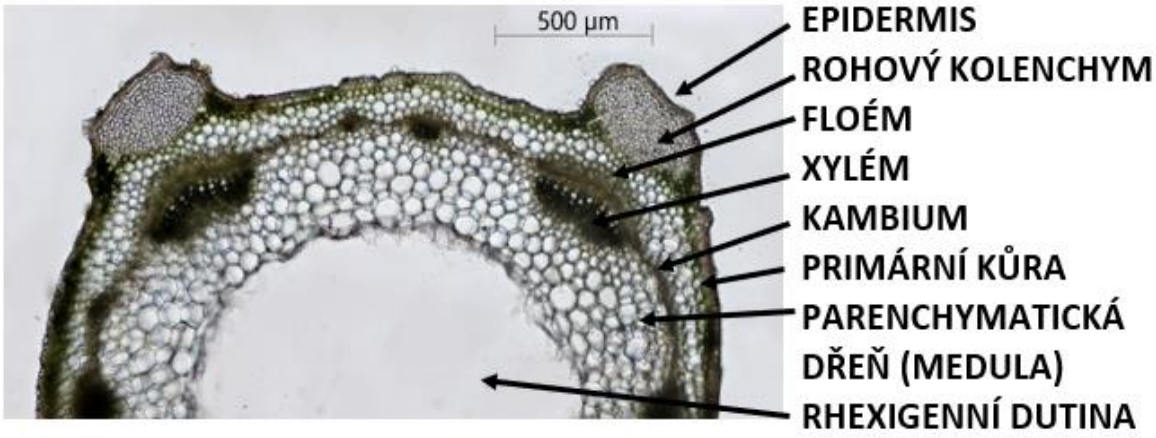
Obrázek 73: Hluchavka skvrnitá (*Lamium maculatum*)

## Popis druhu:

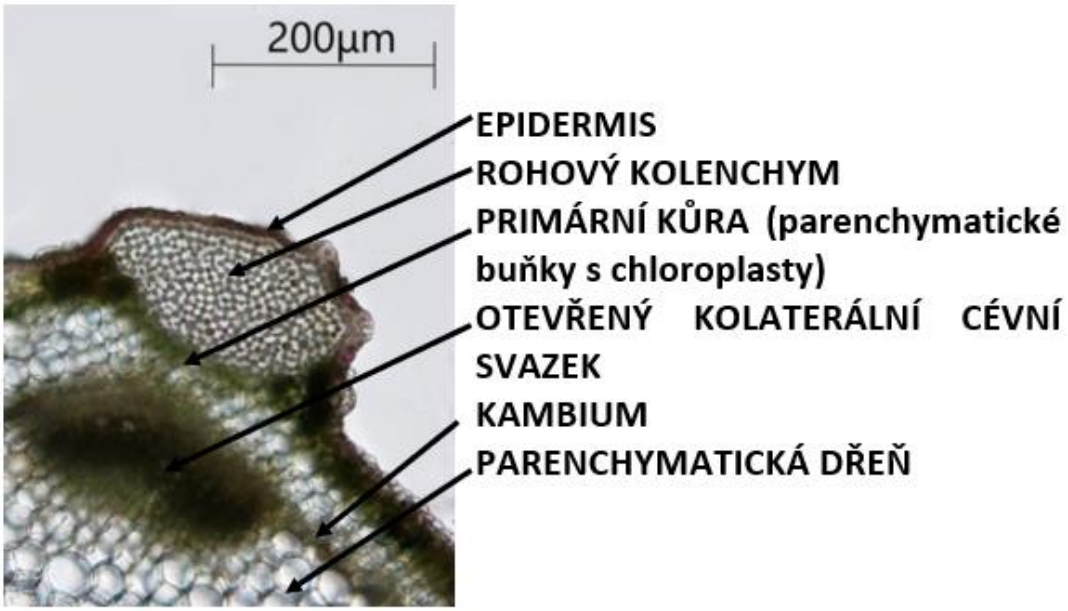
→ **VÝŠKA**: vysoká okolo 10-50 cm

→ **STONEK**: vzpřímená dutá **čtyřhranná lodyha** (obrázek 74 a 75), někdy bývá zbarvena dočervena, v rozích lodyhy se nachází rohový kolenchym (obrázek 76 a 77)

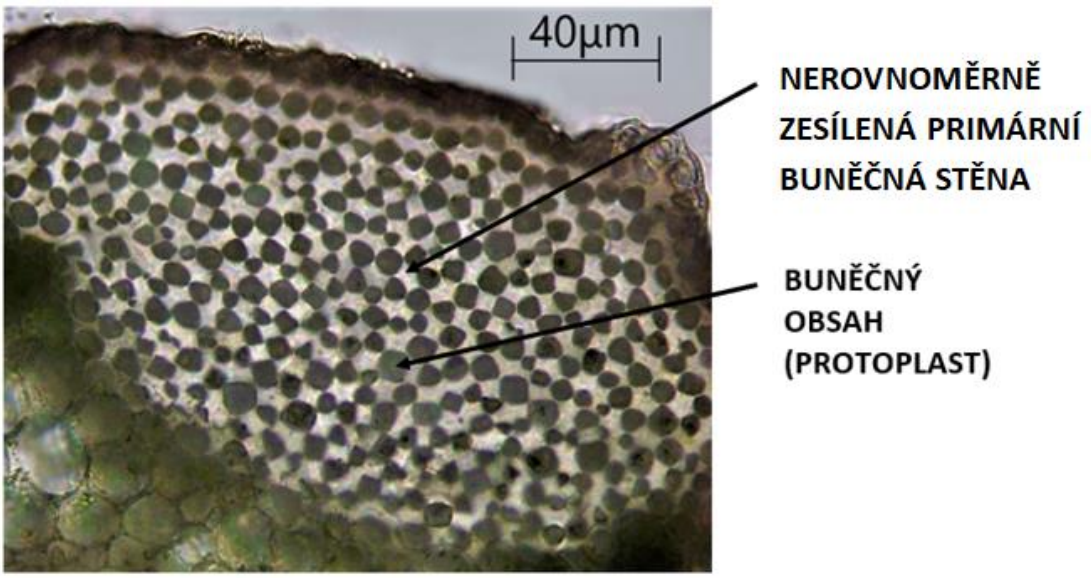
Obrázek 74: Příčný řez čtyřhrannou lodyhou hluchavky skvrnité (*Lamium maculatum*)




Obrázek 75: Řez čtyřhrannou lodyhou hluchavky skvrnité (*Lamium maculatum*)




Obrázek 76: Řez stonkem hluchavky skvrnité (*Lamium maculatum*)

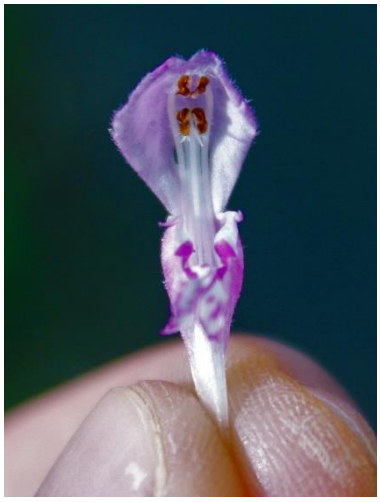



Obrázek 77: Detail rohového kolenchymu nacházející se v hranách stonku hluchavky skvrnité (*Lamium maculatum*) – primární stěny buněk jsou nerovnoměrně ztloustlé v místě styku tří a více buněk, v rozích; rohový kolenchym zpevňuje hranu stonku

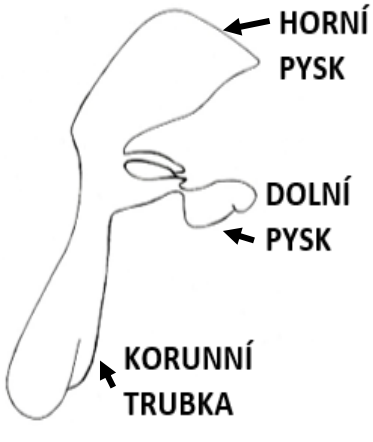
→ **LISTY**: řapíkaté, **vstřícné křižmostojné listy vejčitého tvaru** (obrázek 78) **se zubatým okrajem listové čepele,** na svrchní straně listu se mohou nacházet světlé skvrny, listy **nemají žahavé chlupy**

Obrázek 78: Řapíkaté listy hluchavky skvrnité (*Lamium maculatum*) vstřícného křižmostojného postavení

→ **KVĚTY**: **zygomorfní (souměrné) pyskaté květy** (obrázek 80) **růžovo-purpurového zbarvení v úžlabních lichopřeslenech**; **koruna dvoupyská s korunní trubkou prohnutou do tvaru písmene „S“** (obrázek 81) – horní přilbovitě vyklenutý pysk je z vnější strany chlupatý, **dolní pysk s fialovou kresbou** je trojlaločný a postranní laloky tvoří niťovité úkrojky; kalich zvonečkovitého tvaru má pět cípů; **v květu se nachází dvoumocné tyčinky** (dvě tyčinky jsou kratší a dvě delší), které srůstají s korunní trubkou (obrázek 79); květy jsou opylovány hmyzem



Obrázek 79: Dvoumocné tyčinky hluchavky skvrnité (*Lamium maculatum*) – 2 tyčinky s delšími nitkami + 2 tyčinky s kratšími nitkami




Obrázek 80: Nákres pyskatého květu hluchavky (*Lamium*)

Obrázek 81: Prohnutá trubka hluchavky skvrnité (*Lamium maculatum*) do tvaru písmene „S“

→ **DOBA KVĚTU**: květen až září (tabulka 25)

Tabulka 25: Doba květu hluchavky skvrnité (*Lamium maculatum*), (upraveno podle Seidel, 2013)

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

→ **PLODY**: **čtyři jednosemenné tvrdky** ve spodu kalicha (obrázek 82) rozšiřované mravenci (myrmekochorie)

Obrázek 82: Plody hluchavky skvrnité (*Lamium maculatum*) – čtyři jednosemenné tvrdky na dně kalicha

→ **EKOLOGIE A ROZŠÍŘENÍ**: hluchavka skvrnitá je rostlina, která potřebuje ke svému růstu osvětlení alespoň na část dne; vyžaduje půdy, jež jsou bohaté na živiny, zejména na dusík; spatřit ji lze např. v lužních lesích, ve vlhčích křovinách a na okrajích lesů; kvete jak v nížinách, tak i ve středních polohách; vyskytuje se ve střední, jižní i východní Evropě až po Ural, vzácně rozšířená v západní Evropě

Hluchavku skvrnitou (*Lamium maculatum*) je možné si velmi snadno splést s hluchavkou nachovou (*Lamium purpureum*, obrázek 83), která se taktéž hojně vyskytuje na vytyčené trase botanické procházky v Horce nad Moravou. V následující tabulce 26 je znázorněn jejich hlavní rozlišovací znak.

Obrázek 83: Hluchavka nachová (*Lamium purpureum*)

Tabulka 26: Hlavní rozpoznávací znak mezi hluchavkou skvrnitou (*Lamium maculatum*) a hluchavkou nachovou (*Lamium purpureum*)

| **HLUCHAVKA SKVRNITÁ** (*Lamium maculatum*) | **HLUCHAVKA NACHOVÁ** (*Lamium purpureum*) |
|---|---|
| KORUNNÍ TRUBKA | |
| **Korunní trubka prohnutá do tvaru písmene „S“** | **Korunní trubka rovná** |

→ **ZAJÍMAVOSTI:**

❖ rodové jméno hluchavka bylo vytvořeno díky vzhledové podobnosti s kopřivami, na rozdíl od kopřiv však nejsou žahavé – jsou „hluché“

## ZÁKLADNÍ POJMY K ZOPAKOVÁNÍ

- **KORUNNÍ TRUBKA** = trubkovitá část koruny, která vzniká srůstem korunních lístků
- **MOCNOST TYČINEK** = označení tyčinek, jež mají v květu různou délku nitek, např.:
  - **tyčinky dvoumocné** – pokud jsou dvě tyčinky kratší a dvě delší, typický znak čeledi hluchavkovité (*Lamiaceae*)
  - **tyčinky čtyřmocné** – pokud jsou dvě tyčinky kratší a čtyři delší, typický znak čeledi brukvovité (*Brassicaceae*)
- **PARENCHYM** = pletivo tvořené buňkami s tenkými buněčnými stěnami, buňky jsou nejčastěji tvaru izodiametrického – to znamená, že mají ve všech směrech přibližně stejnou délku
- **KOLENCHYM** = mechanické pletivo tvořené živými buňkami podlouhlého tvaru s nerovnoměrně ztloustlými, nelignifikovanými primárními buněčnými stěnami; kolenchymatické buňky jsou plastické – mohou se protahovat ve směru růstu orgánu
- **KOLATERÁLNÍ (BOČNÉ) CÉVNÍ SVAZEK** = nejčastější typ cévního svazku s xylémovou částí orientovanou směrem do středu stonku (centripetálně) a floémovou částí orientovanou odstředivě (centrifugálně)
  - **otevřený kolaterální cévní svazek** – přítomnost kambia, mohou druhotně tloustnout
  - **uzavřený kolaterální cévní svazek** – bez přítomnosti kambia, nepodléhají druhotnému tloustnutí

(Rabšteinek a Poruba, 1983; Cibulka, 2008; Spohn a Golte-Bechtle, 2010; Vinter a Macháčková, 2013; Kocián, 2017; Vinter, 2009; Jurčák, 2007)

### 4.5.4 **Čtvrté stanoviště: Lovecká chata**

Čtvrté stanoviště se nachází u Lovecké chaty (obrázek 84) s restaurací a venkovním posezením, které je využito pro odpočinek a fyziologické potřeby žáků. U Lovecké chaty je postaven pro návštěvníky bobří hrad a na ukázku také kmen ohlodaný bobry.

Obrázek 84: Čtvrté stanoviště – Lovecká chata

Pro aktivní odpočinek, k zopakování a upevnění získaných znalostí a dovedností je na tomto stanovišti zařazeno šest didaktických her. U souboru pěti vytvořených didaktických her – Taje lesa (tabulka 27) je využito přírodniny z lesa. Šestá hra je křížovka s tajenkou (tabulka 28).

Tabulka 27: Soubor pěti didaktických her – Taje lesa

| **TAJE LESA** | |
|---|---|
| **Časová náročnost:** | 15 minut |
| **Pomůcky:** | • propisky, papíry, nůžky<br>• list javoru klenu (*Acer pseudoplatanus),* javoru babyky *(Acer campestre),* dubu letního (*Quercus robur*), lípy srdčité (*Tilia cordata*), jilmu habrolistého (*Ulmus minor*), bezu černého (*Sambucus nigra*) a dvakrát list javoru mléče (*Acer platanoides)*<br>• hluchavka nachová (*Lamium purpureum*), hluchavka skvrnitá (*Lamium maculatum*), kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*), křivatec žlutý (*Gagea lutea*), jetel luční (*Trifolium pratense*), bršlice kozí noha *(Aegopodium podagraria*), sasanka haní (*Anemone nemorosa*) |
| **Organizace:** | Učitel připraví na stanovišti okruh s pěti krátkými didaktickými hry, při kterých využije posbírané přírodniny.<br>Žáci budou pracovat ve skupinkách. Skupinky budou postupně chodit po okruhu od jednoho úkolu (stanoviště) k druhému a budou si zapisovat své výsledky na papír. Na každém stanovišti mají žáci dvě minuty na správné vyřešení úkolu. Skupinka po vyřešení posledního úkolu odevzdá své výsledky učiteli. |
| **Pravidla hry:** | **Didaktická hra č. 1:**<br>- Na první stanoviště učitel nachystá tři očíslované listy – list javoru mléče (*Acer platanoides*), javoru klenu (*Acer pseudoplatanus*) a javoru babyky *(Acer campestre).*<br>- Skupinka má za úkol určit, který ze tří očíslovaných listů javorů je list javoru babyky *(Acer campestre)* a následně napsat jeho plodenství (plodenství dvounažek). |

| | |
|---|---|
| | **Didaktická hra č. 2:**<br>- Na druhé stanoviště učitel připraví pět očíslovaných listů – např. jednoduchý list javoru mléče (*Acer platanoides*), dubu letního (*Quercus robur*), lípy srdčité (*Tilia cordata*) a jilmu habrolistého (*Ulmus minor*). Mezi nimi bude umístěn složený list – např. list bezu černého (*Sambucus nigra*).<br>- Skupinky mají za úkol vyřadit jeden z vyobrazených listů, který mezi ostatní nepatří a odůvodnit své řešení (v našem případě skupinka vyřadí list bezu černého – *Sambucus nigra*, jelikož jako jediný nepatří mezi jednoduché listy). |
| | **Didaktická hra č. 3:**<br>- Na třetí stanoviště učitel připraví dvě očíslované byliny – hluchavku nachovou (*Lamium purpureum*) a hluchavku skvrnitou (*Lamium maculatum*).<br>- Skupinky mají za úkol poznat, která z hluchavek je hluchavka skvrnitá (*Lamium maculatum*) a napsat jaké plody vytváří (tedy čtyři jednosemenné tvrdky). |
| | **Didaktická hra č. 4:**<br>- Na čtvrté stanoviště učitel položí tři očíslované rostliny – kopřivu dvoudomou (*Urtica dioica*), křivatec žlutý (*Gagea lutea*) a jetel luční (*Trifolium pratense*).<br>- Skupinka má za úkol tyto rostliny určit a připsat k nim, jaké plody/plodenství vytváří, tedy:<br>1) kopřiva dvoudomá – plodenství: nažky<br>2) křivatec žlutý – plod: tobolka<br>3) jetel luční – plodenství: lusky |

| | |
|---|---|
| | **Didaktická hra č. 5:**<br>- Na stanovišti jsou připraveny tři očíslované druhy rostlin (jetel luční – *Trifolium pratense*, bršlice kozí noha – *Aegopodium podagraria* a sasanka hajní – *Anemone nemorosa*), dále tři lístečky s jejími názvy, tři lístečky s názvy jejich čeledí a tři lístečky s názvy jejich plodenství/souplodí jež vytváří. Lístečky budou úmyslně přeházené.<br>- Skupinky mají za úkol určit pomocí lístečků názvy připravených rostlin, do jaké čeledi patří a rovněž určit jejich plodenství/souplodí, v našem případě správné řešení je:<br>1) jetel luční – čeleď: bobovité, plodenství lusky<br>2) bršlice kozí noha – čeleď: miříkovité, plodenství dvounažek<br>3) sasanka hajní – čeleď: pryskyřníkovité, souplodí nažek |
| **Vyhodnocení:** | Vyhrává skupinka s nejvíce správnými odpověďmi. |
| **Závěr:** | Učitel sdělí, případně vysvětlí správné řešení jednotlivých úkolů, poté vyhodnotí a sdělí výsledky skupinek. |
| **Doporučení pro učitele:** | Přípravu jednotlivých stanovišť bych využila během doby, kdy budou žáci svačit. |

Tabulka 28: Šestá didaktická hra – křížovka s tajenkou

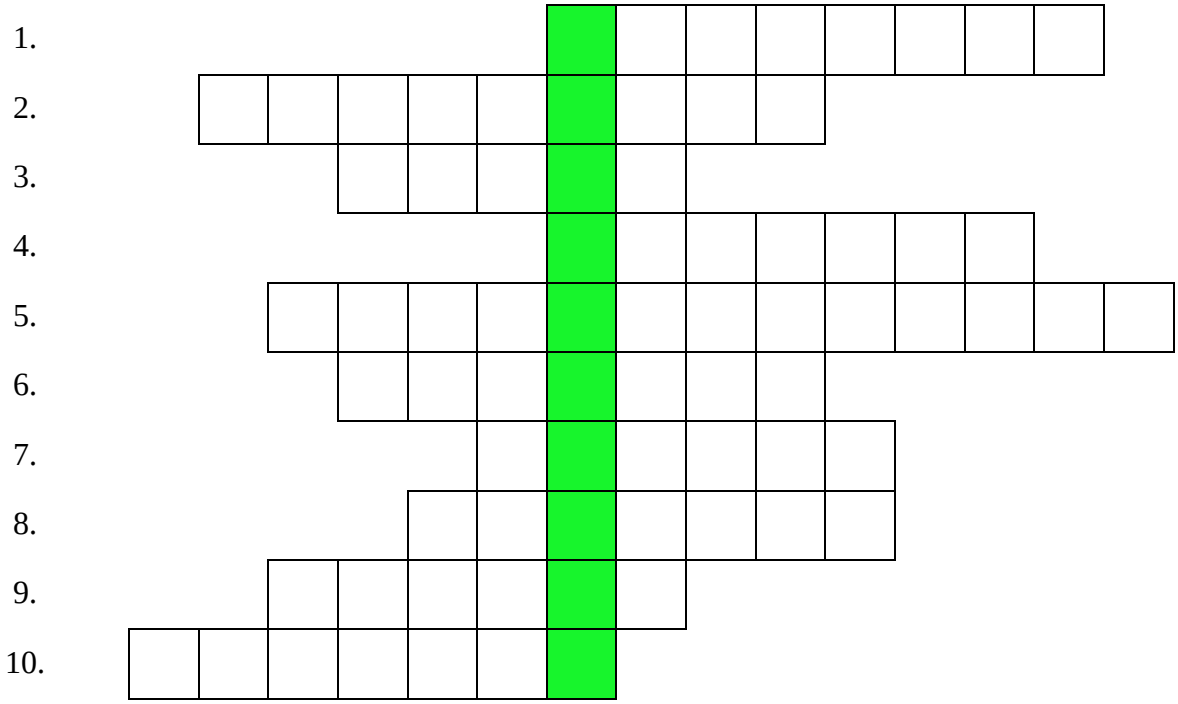
| **KŘÍŽOVKA S TAJENKOU** | |
|---|---|
| **Časová náročnost:** | 10 minut |
| **Pomůcky:** | vytištěné křížovky s tajenkou dle počtu žáků |
| **Organizace:** | Učitel rozdá všem žákům vytištěnou křížovku s hádankou, žáci mají deset minut na její správné vyluštění. |
| **Vyhodnocení:** | Vyhrává ten žák, který co nejdříve a správně vyluští křížovku s tajenkou. |
| **Závěr hry:** | Na konci hry učitel prozradí žákům správné řešení křížovky s tajenkou a pro jeho zpětnou vazbu se zeptá také ostatních žáků na jejich výsledky. |

## KŘÍŽOVKA S TAJENKOU

**Vylušti křížovku a doplň tajenku:**

*Za doby květu mám pestře žlutě zbarvené květenství, zdánlivě připomínající jednoduchý květ. Při odkvětu vytvářím padáčky, které se fouknutím rozšiřují do okolí. Co jsem?*

(viz. tajenka)




1. Jaké pletivo je tvořené buňkami s tenkými buněčnými stěnami, buňkami nejčastěji tvaru izodiametrického (tzn., že mají ve všech směrech přibližně stejnou délku)?
2. Jaké plodenství vytváří javor mléč (*Acer platanoides*)?
3. Jak se nazývá pár vstřícných nebo sblížených lístků složeného listu?
4. Jak se nazývají párovité struktury při bázi řapíku, nebo listové čepele?
5. Jak se odborně nazývá termín rozšiřování semen mravenci?
6. Jak se odborně nazývá proces přenosu pylu (pylových zrn) na bliznu pestíku?
7. Jak se nazývá listový útvar, z jehož úžlabí vyrůstají květy nebo větve květenství?
8. Jaké plodenství vytváří olše lepkavá (*Alnus glutinosa*)?
9. Jaké plody vytváří hluchavka skvrnitá (*Lamium maculatum*)?
10. Jak se nazývá plod křivatce žlutého (*Gagea lutea*)?

## KŘÍŽOVKA S TAJENKOU

**Správné řešení tajenky s hádankou:**

*Za doby květu mám pestře žlutě zbarvené květenství, zdánlivě připomínající jednoduchý květ. Při odkvětu vytvářím padáčky, které se fouknutím rozšiřují do okolí. Co jsem?*

PAMPELIŠKA

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | | | | | | **P** | A | R | E | N | CH | Y | M | |
| 2. | | D | V | O | U | N | **A** | Ž | K | Y | | | | |
| 3. | | | | J | A | Ř | **M** | O | | | | | | |
| 4. | | | | | | | **P** | A | L | I | S | T | Y | |
| 5. | | | M | Y | R | M | **E** | K | O | C | H | O | R | I | E |
| 6. | | | | O | P | Y | **L** | E | N | Í | | | | |
| 7. | | | | | | L | **I** | S | T | E | N | | | |
| 8. | | | | | Š | I | **Š** | T | I | C | E | | | |
| 9. | | | T | V | R | D | **K** | Y | | | | | | |
| 10. | T | O | B | O | L | K | **A** | | | | | | | |

Po odpočinku je třeba vyrazit dál, a to k pátému a zároveň předposlednímu stanovišti s názvem Na kraji lužního lesa. Cesta k pátému stanovišti je opět doprovázena cyklostezkou č. 6027 korelující se zelenou turistickou značkou. Jako orientační bod pátého stanoviště poslouží informační tabule Na křídlech ptáků.

### 4.5.5 **Páté stanoviště: Na kraji lužního lesa**

Páté stanoviště (obrázek 85) leží na pokraji lužního lesa, kde protéká řeka Cholinka. Stojí zde také informační tabule Na křídlech ptáků, která slouží jako orientační bod.

Obrázek 85: Páté stanoviště s informační tabulí Na křídlech ptáků

Z dřevinného patra se zde nachází zejména topol černý (*Populus nigra*) a spoustu smrků (*Picea*). Na jaře zde vykvétá zejména ohromné množství plicníků (*Pulmonaria*), prvosenek (*Primula*) a sasanek (*Anemone*). V letních měsících zde můžeme mimo jiné vidět lilii zlatohlavou (*Lilium martagon*).

Z pátého stanoviště vede k šestému stanovišti, k přírodní památce Častava, zelená turistická značka táhnoucí se polní cestičkou kolem pozůstatku řeky Moravy, kolem Cholinky, kde je postavena další informační tabule, kterou si mohou žáci během cesty přečíst.

### 4.5.5.1 SASANKA HAJNÍ (*Anemone nemorosa*) – čeleď: pryskyřníkovité (*Ranunculaceae*)

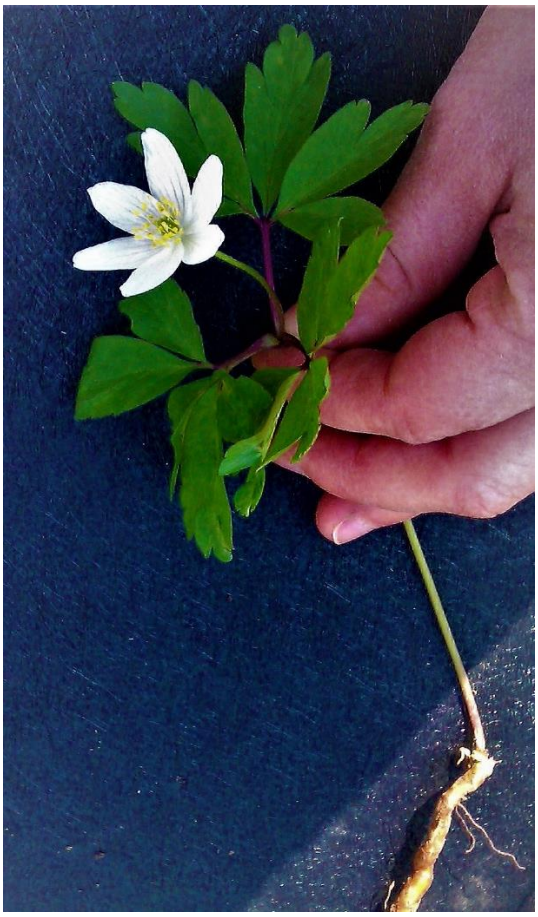
Sasanka hajní (obrázek 86) je víceletá rostlina. Má plazivý oddenek (dlouhý okolo 30 cm), který jí umožnuje se velmi dobře rozšiřovat. Na oddenku se vytváří z jedné strany pupen, kterým oddenek přirůstá a druhý konec oddenku odumírá, takto se sasanka snadno posouvá; kromě tohoto pupenu se vytváří rovněž pupeny boční, ze kterých později vznikají noví samostatní jedinci odumřením místa styku oddenku a bočního pupenu.

Obrázek 86: Sasanka hajní (*Anemone nemorosa*)

## Popis druhu:

→ **VÝŠKA**: do 25 cm

→ **STONEK**: vzpřímená lodyha – v její horní části se nachází **tři řapíkaté dlanitě dělené**, obvykle trojčetné **listeny v přeslenu s hlubokými zářezy** (obrázek 87)



Obrázek 87: Vzpřímená lodyha sasanky hajní (*Anemone nemorosa*) se třemi řapíkatými listeny v přeslenu podobající se listům

→ **KVĚT**: jeden **aktinomorfní květ** (velký až 4 cm) **tvořený z pěti nebo šesti bílých okvětních lístků (tepala)** vejčitého tvaru (obrázek 88), okvětní lístky mívají narůžovělý nádech; v květu najdeme mnoho tyčinek se žlutými prašníky (obrázek 89) uspořádané v květu šroubovitě, sasanka tvoří **apokarpické gyneceum** tvořené více plodolisty; **semeník je svrchní (květní obaly a tyčinky vyrůstají pod semeníkem)**; květ je opylován hmyzem, avšak u květů, které se v noci a za nepříznivého počasí sklání a částečně se uzavírají, dochází také k samoopylování - pyl uvolněný z prašných váčků tyčinek se zachytí na blizně pestíku téhož květu

Obrázek 88: Aktinomorfní květ sasanky hajní (*Anemone nemorosa*) tvořící okvětí

Obrázek 89: Boční pohled na květ sasanky hajní (*Anemone nemorosa*) – semeník sasanky je svrchní (květní obaly a tyčinky vyrůstají pod semeníkem)

→ **DOBA KVĚTU**: březen až květen (tabulka 29)

Tabulka 29: Doba květu sasanky hajní (*Anemone nemorosa*), (upraveno podle Seidel, 2013)

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

→ **PLOD**: plodem jsou nažky, tvořící **souplodí** (obrázek 90); plody jsou rozšiřovány mravenci

Obrázek 90: Souplodí nažek sasanky hajní (*Anemone nemorosa*) vzniklé z apokarpického gynecea (foto Oulehlová M., 2017)

→ **EKOLOGIE A ROZŠÍŘENÍ:** kvete v jehličnatých, smíšených a častěji v listnatých lesích, na horských loukách, v křovinách a lužních lesích, kde se nachází v houfech, najdeme ji v celé střední a západní Evropě

→ **ZAJÍMAVOSTI**:

❖ sasanka hajní je jedovatá rostlina – obsahuje protoanemonin a enemonin způsobující průjmy, zvracení ale i ochrnutí dýchacích cest

## ZÁKLADNÍ POJMY K ZOPAKOVÁNÍ

- **PLODOLIST** = orgán listového původu nesoucí vajíčka
- **PESTÍK** = samičí pohlavní orgán krytosemenných rostlin, který vzniká srůstem jednoho nebo více plodolistů
- **ODDENEK** = obvykle podzemní metamorfóza stonku sloužící k ukládání zásobních látek a k vegetativnímu rozmnožování
- **GYNECEUM** = soubor všech plodolistů v jednom květu, gynecea se dělí dle počtu plodolistů a jakým způsobem jsou plodolisty srostlé na:
  - **apokarpické gyneceum** = gyneceum, které je tvořené více jednoplodolistovými pestíky; z oplozeného apokarpického gynecea vzniká souplodí
  - **cenokarpické gyneceum** = gyneceum, které je tvořeno jen jedním pestíkem, který vznikl srůstem více plodolistů

Dreyer a Dreayer, 2003; Vinter a Macháčková, 2013, Rabšteinek a Poruba, 1983, Novák a Skalický, 2008)

### 4.5.5.2 KOPŘIVA DVOUDOMÁ (*Urtica dioica*) – čeleď: kopřivovité (*Urticaceae*)

Kopřiva dvoudomá (obrázek 91) patří mezi dvoudomé, vytrvalé rostliny. Rozmnožuje se jak vegetativně dlouhými podzemními oddenkovými výběžky, tak generativně pomocí nažek.

Obrázek 91: Kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*)

## Popis druhu:

→ **VÝŠKA:** 30-150 cm

→ **STONEK:** vzpřímený, čtyřhranný stonek se žahavými (obrázek 92 a 94) a krycími trichomy (obrázek 93)

Obrázek 92: Stonek kopřivy dvoudomé (*Urtica dioica*)
se žahavými trichomy

Obrázek 93: Krycí je jednobuněčný trichom kopřivy dvoudomé
(*Urtica dioica*)

Obrázek 94: Žahavý trichom kopřivy dvoudomé (*Urtica dioica*) – protáhlá buňka dlouhá okolo 2 mm; která se v horní (apikální) části zúžuje a je zakončena velmi křehkou hlavičkou danou inkrustací buněčně stěny oxidem křemičitým; spodní (bazální) část buňky obsahující acetylcholin, serotonin a histamin se rozšiřuje a usedá na pevnou mnohobuněčnou epidermální stopku. Při dotyku pokožky člověka či zvířete s tímto trichomem dochází velmi snadno k odlomení křehké hlavičky a do kůže se vylučují výše zmíněné dráždicí látky způsobující svědění a pálení, jež mohou trvat až 12 hodin.

→ **LISTY:** vstřícné, řapíkaté listy podlouhle vejčitého tvaru se srdčitou bází listu, se zubatým okrajem a zašpičatělou špičkou listové čepele (obrázek 95) jsou křižmostojně postaveny na stonku, na listech se nachází žahavé trichomy (obrázek 96)

Obrázek 95: Řapíkatý list kopřivy dvoudomé (*Urtica dioica*) – podlouhle vejčitý tvar listové čepele s dlouze zašpičatělou špičkou, se srdčitou bází a se zubatým okrajem

Obrázek 96: Spodní strana listu kopřivy dvoudomé (*Urtica dioica*) se žahavými trichomy

→ **KVĚTY**: samičí (obrázek 97) i samčí (obrázek 98) drobné květy se zelenavým okvětím kvetou v úžlabí horních listů, jsou si velmi podobné a jsou uspořádány do květenství lat dlouhých až 10 cm, **samčí laty jsou napřímené, kratší; samičí laty jsou převislé, delší**; v květu se nachází ohnuté tyčinky, které se při rozvětu v závislosti na teplotě prudce narovnají, čímž vymrští pyl, který je poté roznášen větrem – kopřiva dvoudomá patří mezi větrosnubné rostliny

Obrázek 97: Samičí květenství kopřivy dvoudomé (*Urtica dioica*) – převislé laty

Obrázek 98: Samčí květenství kopřivy dvoudomé (*Urtica dioica*) – napřímené laty

→ **DOBA KVĚTU:** červen až říjen (tabulka 30)

Tabulka 30: Doba květu kopřivy dvoudomé (*Urtica dioica*), (upraveno podle Seidel, 2013)

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

→ **PLODY:** nažky (velké 0,9 – 1,3 mm), (obrázek 99) rozšiřované vodou, větrem, zažívacím ústrojím zvířat, ale také člověkem

Obrázek 99: Plodenství nažek kopřivy dvoudomé (*Urtica dioica*)

→ **EKOLOGIE A ROZŠÍŘENÍ:** kopřivu dvoudomou najdeme kolem lidských obydlí, na rumištích, při okrajích lesů, v lužních lesích a všude tam, kde je dostatečná vlhkost půdy a dostatek či nadbytek půdního dusíku – je proto výborným indikátorem půd bohatých na živiny, zejména dusíku. Kopřiva dvoudomá vyžaduje ke svému růstu světlo alespoň na část dne; původně se vyskytovala v severní a střední Euroasii, později se rozšířila po celém světě

→ **ZAJÍMAVOSTI:**

- kopřiva dvoudomá je léčivá rostlina s vysokým obsahem vitamínů, obzvlášť vitamínu A, C a K; používá se zejména při poruše trávení, k léčbě popálenin, k redukci jizev, ke snižování nosního zánětu a proti nachlazení
- listy s natí kopřivy dvoudomé se využívají nejen ve farmaceutickém průmyslu, ale i v kosmetice a léta i v lidovém léčitelství, mladé listy se přidávají také do různých jídel – do polévek, salátů či velikonoční nádivky, z listů se připravuje i špenát
- jedny z nejžahavějších kopřiv světa jsou kopřiva ongaonga (*Urtica ferox*) a kopřivák morušovitý (*Dendrocnide moroides*) - kontakt pokožky člověka nebo zvířete s trichomy těchto rostlin může být oproti výše zmíněné kopřivě dvoudomé (*Urtica dioica*) život ohrožující
  - kopřiva ongaonga (*Urtica ferox*) dorůstá až do dvojnásobné výšky dospělého muže, její listy a stonky jsou pokryty trichomy obsahující takové množství jedu, které může i zabít; kopřiva ongaonga roste na Novém Zélandu
  - kopřivák morušovitý (*Dendrocnide moroides*) je tropická rostlina, která svým vzhledem připomíná spíše strom než bylinu, dorůstá do výšky až 4 m a má jeden dřevnatý kmen o průměru 5 cm; její listy jsou velké s řapíkem dlouhým až 20 cm, listová čepel má oválný nebo srdčitý tvar a dosahuje délky až 25 cm a šířky okolo 20 cm, listy jsou porostlé z obou stran žahavými trichomy. Kontakt pokožky s těmito trichomy je velmi bolestivý, stupňující se bolest může trvat i několik dnů a léčba vyžaduje pobyt v nemocnici. Postižené místa rudnou a na kůži se vytváří červené skvrny. Jedna z látek způsobující bolestivé a nebezpečné žahnutí je bicyklický oktapeptid moroidin. Kopřivák morušovitý je velmi nebezpečná rostlina pro člověka a zvíře také ve chvíli, kdy se dostane pouze do její blízkosti, což je způsobeno obměnou jeho žahavých trichomů – staré trichomy se z rostliny uvolňují a poletují ve vzduchu, čímž mohou být snadno vdechnuta a způsobovat záchvaty kýchání nebo krvácení z nosu. Kopřivák

morušovitý roste na Nové Guinei, severovýchodním pobřeží Austrálie, ve spolkových státech Nový Jižní Wales a Queensland a na Moluckých ostrovech

## ZÁKLADNÍ POJMY K ZOPAKOVÁNÍ

- **JEDNODOMÁ ROSTLINA** = rostlina, na které se vyskytují jak samičí, tak i samčí květy (rostliny oboupohlavné), rostlina má tedy pestíky i tyčinky
- **DVOUDOMÁ ROSTLINA** = rostlina, na které se vyskytují jen samičí anebo samčí květy (rostliny jednopohlavné), mají tedy pouze pestíky anebo tyčinky
- **TRICHOMY** = výrůstky buněk pokožky, které se často od ostatních pokožkových buněk liší svou velikostí a tvarem – výrůstky tzv. trichoblastů. Dle počtu buněk dělíme trichomy na jednobuněčné a mnohobuněčné. Dle funkce se trichomy dělí na:
  - **žahavé trichomy** – buňky obsahují látky, které vyvolávají dráždění pokožky u zvířat a člověka; mají obrannou funkci, zejména proti býložravcům
  - **krycí trichomy** – buňky, které jsou obvykle kryté kutikulou, vosky a tuky; slouží proto často k ochraně před škodlivým zářením; buňky mohou mít na povrchu ale i ostny (ochrana před okusem živočichy) či háčky – ty se zejména nachází na semenech a plodech a usnadňují jejich rozšiřování (trichomy s háčky se snadno zachytí na srst savců, peří ptáků či na oblečení člověka)
  - **žláznaté trichomy** – buňky zpravidla zakončené hlavičkou, která je pokryta kutikulou, pod kutikulou se shromažďuje sekret, který se prasknutím kutikuly uvolní, funkce není úplně zjištěna (některé žláznaté trichomy slouží snad k odpuzování živočichů či naopak k jejich zlákání)
  - **absorpční trichomy** – zpravidla tenkostěnné buňky bez kutikuly vyskytující se na kořenech; jsou schopny přijímat vodu s rozpuštěnými anorganickými látkami a pomáhají upevnit kořeny v půdě

(Seidel, 2013; Lhotská a Kropáč, 1985; Rabšteinek a Poruba, 1983; Vinter a Macháčková, 2013; Shilpi et al., 2017; Novák a Skalický, 2008; Patočka, 2014, 2016)

### 4.5.5.3 NETÝKAVKA ŽLÁZNATÁ (*Impatiens glandulifera*) – čeleď: netýkavkovité (*Balsaminaceae*)

Netýkavka žláznatá (obrázek 100) patří mezi statné jednoleté rostliny.

Obrázek 100: Netýkavka žláznatá (*Impatiens glandulifera*)

## Popis druhu:

→ **VÝŠKA**: 50-250 cm

→ **STONEK**: vzpřímená, načervenalá dutá lodyha (obrázek 101)

Obrázek 101: Dutá lodyha
netýkavky žláznaté
*(Impatiens glandulifera*)

→ **LISTY**: **kopinaté až eliptické listy** (obrázek 102 a 103) **s řapíkem** dosahují délky až 18 cm, **dolní listy jsou vstřícně postaveny na stonku, horní listy jsou uspořádány v přeslenech**; vrchol listu je zašpičatělý, **okraj listu je ostře zubatý**, na spodních zubech listů a na řapíku se nachází **stopkaté červené nektarové žlázky** (obrázek 104)

Obrázek 102: Listy netýkavky žláznaté (*Impatiens glandulifera*) - kopinatého až eliptického tvaru listové čepele s ostře zubatým okrajem, vrchol listu zašpičatělý

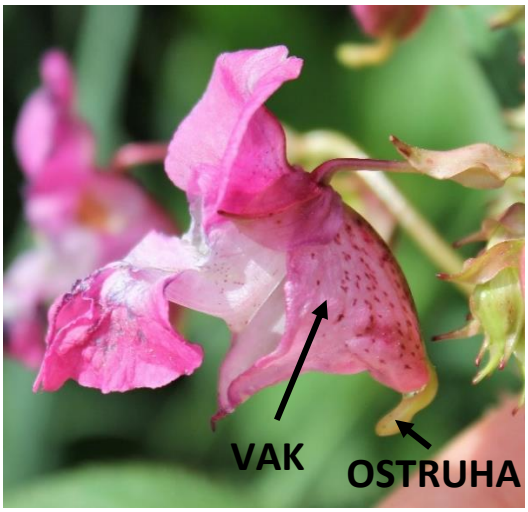
Obrázek 103: Ostře zubatý okraj listu netýkavky žláznaté (*Imaptiens glandulifera*)

Obrázek 104: Stopkaté červené žlázky netýkavky žláznaté (*Impatiens glandulifera*) nacházející se na spodních zubech listů a na řapíku

→ **KVĚTY**: převislé, **růžové až purpurově červené** (vzácněji bílé) **květy jsou uspořádané do květenství hroznů** s dlouhou stopkou po 2-14 (obrázek 106), květ je tvořen z pěti různých korunních lístků (obrázek 105), **jeden kališní lístek se přeměnil ve vak** (obrázek 107) dlouhý 12-20 mm a široký 10-15 mm, vak je **zúžený do velmi krátké, zahnuté, zelenavé ostruhy**, v ostruze se nachází silně cukernatý nektar, který je zvláštně lákavý pro včely medonosné, které sběrem nektaru květ opylují

Obrázek 105: Květ netýkavky žláznaté (*Impatiens glandulifera*) skládající se z pěti korunních lístků

Obrázek 106: Převislé, purpurové květy netýkavky nedůtklivé (*Impatiens glandulifera*) uspořádané do květenství hroznů s dlouhou stopkou po 2-14




Obrázek 107: Vak (vytvořený přeměnou kališního lístku)
zúžený do velmi krátké, zahnuté, zelenavé ostruhy

→ **DOBA KVĚTU**: červenec až září (tabulka 31)

Tabulka 31: Doba květu netýkavky žláznaté (*Impatiens glandulifera*),
(upraveno podle Seidel, 2013)

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

→ **PLODY**: kyjovité **tobolky** dlouhé až 3 cm (obrázek 108), které v době zralosti dotekem **„explodují“ – pukají a vystřelují semena** do vzdálenosti až 7 m, **semena jsou rozšiřována pomocí autochorie (tzn. vlastními silami)**

Obrázek 108: Plody netýkavky nedůtklivé (*Impatiens glandulifera*) – kyjovité tobolky

→ **EKOLOGIE A ROZŠÍŘENÍ**: netýkavka žláznatá si libuje ve vlhkých až mokrých půdách, jež jsou bohaté na živiny; nachází se spíše na stinných stanovištích s vysokou vzdušnou vlhkostí; roste zejména podél břehů potoků a v lužních lesích

→ **ZAJÍMAVOSTI**:

❖ netýkavka žláznatá pochází z Himaláje, v první polovině 19. století byla vyseta v Drážďanech jako okrasná rostlina, která na mnoha místech zplaněla. V Evropě se rozšířila až do střední Skandinávie

V dané lokalitě se nachází také příbuzné druhy – netýkavka nedůtklivá (*Impatiens noli-tangere*) a netýkavka malokvětá (*Impatiens parviflora*). Do tabulky 32 jsou zaznamenány jejich hlavní rozpoznávací znaky, jež by měly žákům být nápomocny při jejich určování.

Tabulka 32: Hlavní rozlišovací znaky mezi netýkavkou žláznatou (*Impatiens glandulifera*), netýkavkou nedůtklivou (*Impatiens noli-tangere*) a netýkavkou malokvětou (*Impatiens parviflora*)

| **NETÝKAVKA ŽLÁZNATÁ** (*Impatiens glandulifera*) | **NETÝKAVKA NEDŮTKLIVÁ** (*Impatiens noli-tangere*) | **NETÝKAVKA MÁLOKVĚTÁ** (*Impatiens parviflora*) |
|---|---|---|
| KVĚT | | |
| | | |
| **Růžové až purpurově červené (vzácněji bílé) květy** tvořené z pěti různých korunních lístků | **Zlatožluté květy** tvořené z pěti korunních lístků – dolní lístek rozprostřený, dlouhý až 2,5 cm, uvnitř se nachází hnědočervenými tečkami | **Bledě žluté květy** s červenými skvrnkami v ústní tvořené z pěti korunních lístků – dolní lístek rozprostřený, dlouhý asi 1 cm |

| **NETÝKAVKA ŽLÁZNATÁ** (*Impatiens glandulifera*) | **NETÝKAVKA NEDŮTKLIVÁ** (*Impatiens noli-tangere*) | **NETÝKAVKA MÁLOKVĚTÁ** (*Impatiens parviflora*) |
|---|---|---|
| LISTY | | |
| | | |
| Kopinaté až eliptické listy, **okraj listu ostře zubatý**, dolní listy jsou vstřícně postaveny na stonku, horní jsou uspořádány v přeslenu | Vejčitý až vejčitě kopinatý tvar listové čepele s **tupě zašpičatělým hrubě zubatým okrajem**, střídavého postavení na stonku | Vejčitý až eliptický tvar listové čepele, **okraj listu ostře pilovitý**, střídavého postavení na stonku |

## ZÁKLADNÍ POJMY K ZOPAKOVÁNÍ

- **AUTOCHORIE** = síření semen a plodů vlastními silami (např. na základě odlišného napětí v různých částech plodu)

(Seidel, 2013; Spohn a Golte-Bechtle, 2010; Vinter a Macháčková, 2013; Krása, 2007; Jašková, 2008; Rak, 2007)

### 4.5.6 **Šesté stanoviště: Přírodní památka Častava**

PP Častava je šestým a zároveň posledním stanovištěm vytyčené botanické procházky (obrázek 109). Toto stanoviště je zařazeno do trasy botanické procházky, jelikož může žákům nabídnout neobvyklý pohled na vodní hladinu.

Obrázek 109: Šesté stanoviště – PP Častava

Zde by měla být pozornost věnována zejména chráněným stulíkům žlutým (*Nuphar lutea*), jehož výrazně pestře žlutě zbarvené květy můžeme pozorovat od června do srpna. Břehy jsou hojně osídlené zejména vrbami (*Salix*) a olšemi (*Alnus*). Z bylinného patra zde kvete např. kostival lékařský (*Symphytum officinale*), silenka dvoudomá (*Silene dioica*), hluchavka bílá (*Lamium album*), hluchavka skvrnitá (*Lamium maculatum*) a časté jsou zde také kopřivy dvoudomé (*Urtica dioica*).

### 4.5.6.1 OLŠE LEPKAVÁ (*Alnus glutinosa*) – čeleď: břízovité (*Betulaceae*)

Olše lepkavá (obrázek 110) patří mezi opadavé jednodomé listnaté stromy nebo keře. Tato krátkověká dřevina se dožívá zřídka 200 let.

Obrázek 110: Olše lepkavá (*Alnus glutinosa*)

## Popis druhu:

→ **VÝŠKA**: až 25 m

→ **KORUNA**: zpočátku široce kuželovitá, později zašpičatělá; korunní větve, zejména ve vyšších patrech, směřují směrem šikmo vzhůru

→ **BORKA**: brázditá (obrázek 111), hnědošedá, ve stáří tmavne do šedočerné barvy

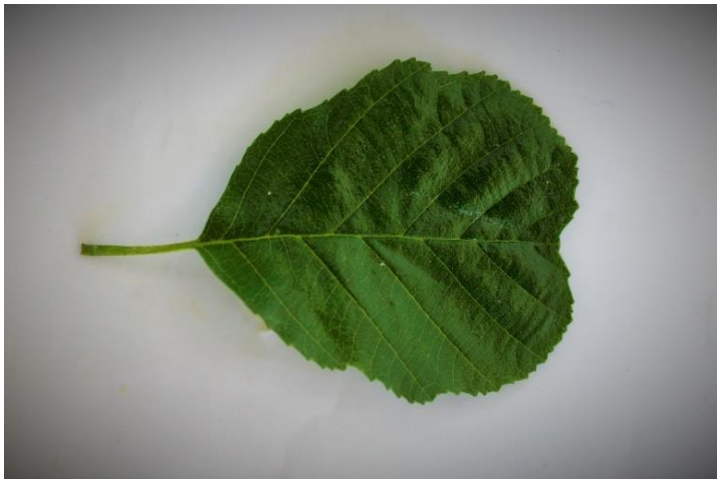
Obrázek 111: Borka olše lepkavé (*Alnus glutinosa*) – hnědošedé barvy, brázditá

→ **LETOROSTY**: zelené nebo světle purpurové barvy, lepkavé, lysé nebo roztroušeně pýřité s lenticelami

→ **PUPENY**: dlouze stopkaté, lysé, lepkavé, červenohnědé, obvejčitého tvaru, s tupou špičkou; pupeny jsou kryté dvěma šupinami; na větévce jsou postaveny střídavě (obrázek 112)

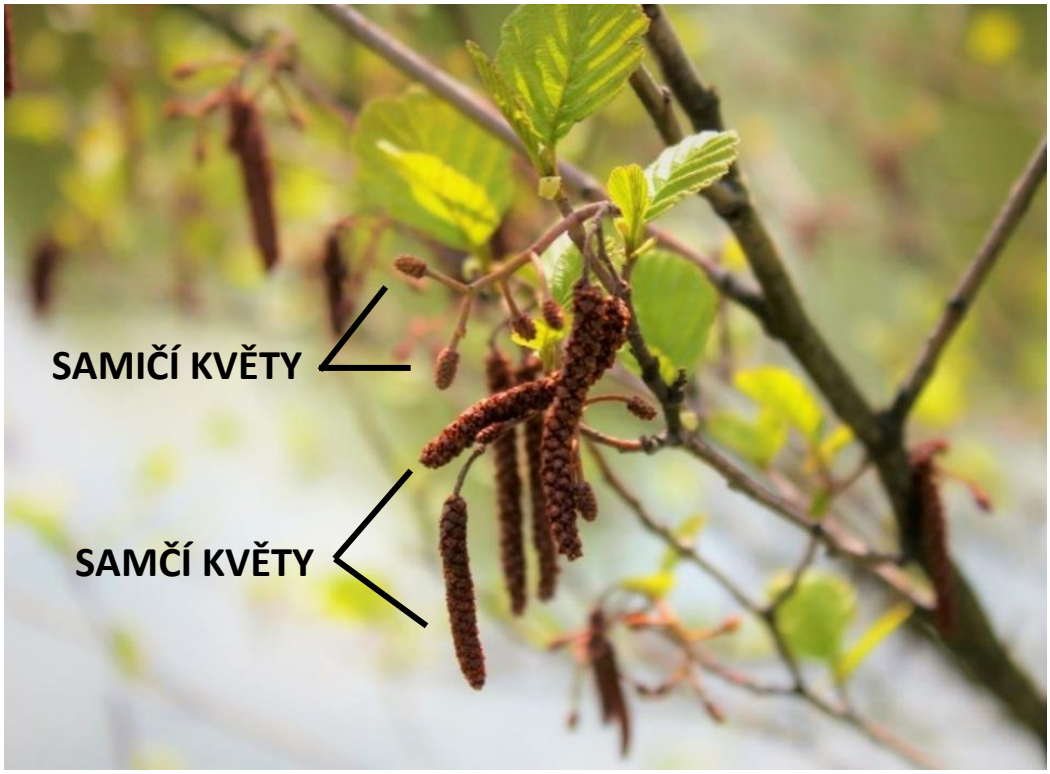
Obrázek 112: Dlouze stopkaté hnědočervené pupeny olše lepkavé (*Alnus glutinosa*) s tupou špičkou

→ **LISTY**: jednoduché, střídavého postavení, dosahují délky až 10 cm, řapíkaté (délka do 2 cm), čepel listu okrouhlého nebo okrouhle obvejčitého tvaru a je nejširší v horní třetině listu, okraj listové čepele je dvakrát mělce pilovitý, na rubu světlejší, **vrchol listu je obvykle nápadně uťatý nebo vykrojený**, **mladé listy jsou lepkavé; báze listu klínovitá,** žilnatina zpeřená (obrázek 113); na podzim listy se listy nezbarvují, šednou nebo hnědnou



Obrázek 113: Jednoduchý list olše lepkavé (*Alnus glutinosa*) - čepel listu obkrouhlého až okrouhle obvejčitého tvaru, vrchol listu nápadně vykrojený

→ **KVĚTY:** jednodomé, **uspořádané v jehnědách** (obrázek 114) **odděleného pohlaví a rozdílného tvaru**; zakládají se již v předešlém roce, přezimují; květy jsou opylovány anemogamicky

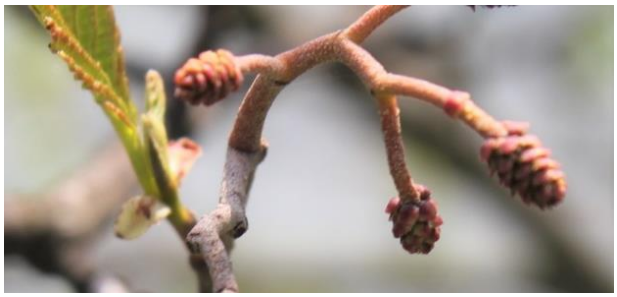



Obrázek 114: Samčí a samičí květy olše lepkavé (*Alnus glutinosa*) – jehnědy

❖ samčí jehnědy (obrázek 115) – převislé, dlouhé okolo 2–6 cm, hnědofialového zbarvení, vyrůstající po dvou až pěti, při rozkvětu žloutnou

Obrázek 115: Samčí jehnědy olše lepkavé (*Alnus glutinosa*)

❖ samičí jehnědy (obrázek 116) – kratší (asi 5 mm), vejčitého tvaru, na stopkách – během zimy purpurové, za rozkvětu zelené, po opylení dřevnatí



Obrázek 116: Samičí jehnědy olše lepkavé (*Alnus glutino*sa)

→ **DOBA KVĚTU:** březen až duben (tabulka 33)

Tabulka 33: Doba květu olše lepkavé (*Alnus glutinosa*), (upraveno podle Hecker, 2009)

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

→ **PLODENSTVÍ:** šišticovité, šištice barvy hnědé až černé silně dřevnatí (obrázek 117), dosahují velikosti okolo 15 mm, jsou nerozpadavé, pro rozšiřování semen olše lepkavé jsou zapotřebí vzdušné proudy (anemochorní rostlina)

Obrázek 117: Plodenství olše lepkavé (*Alnus glutinosa*) – hnědé zdřevnatělé nerozpadavé šištice

→ **EKOLOGIE A ROZŠÍŘENÍ**: olše lepkavá roste na jílových, hlinitých i štěrkových půdách; libuje si především ve vlhkých půdách, které jsou trvale mokré a periodicky zaplavované, najdeme ji proto nejčastěji kolem potoků a v lužních lesích, olše lepkavá je charakteristickou dřevinou zejména měkkého luhu, kde roste spolu s vrbami (*Salix*) a topoly (*Populus*); můžeme ji nalézt téměř po celé Evropě, zasahuje i do severní Afriky

→ **ZAJÍMAVOSTI:**

- ❖ dřevo olše lepkavé se na čerstvém řezu rychle zbarví do sytě oranžové barvy, dřevo se využívá v nábytkářském průmyslu a často na výrobu tužek
- ❖ olše lepkavá tvoří kořenové hlízky, které jsou v symbióze s mikroorganismy – mikroorganismy umožňují olši využít vzdušný dusík
- ❖ olše lepkavá tvoří ve vlhkém prostředí vzdušné kořeny

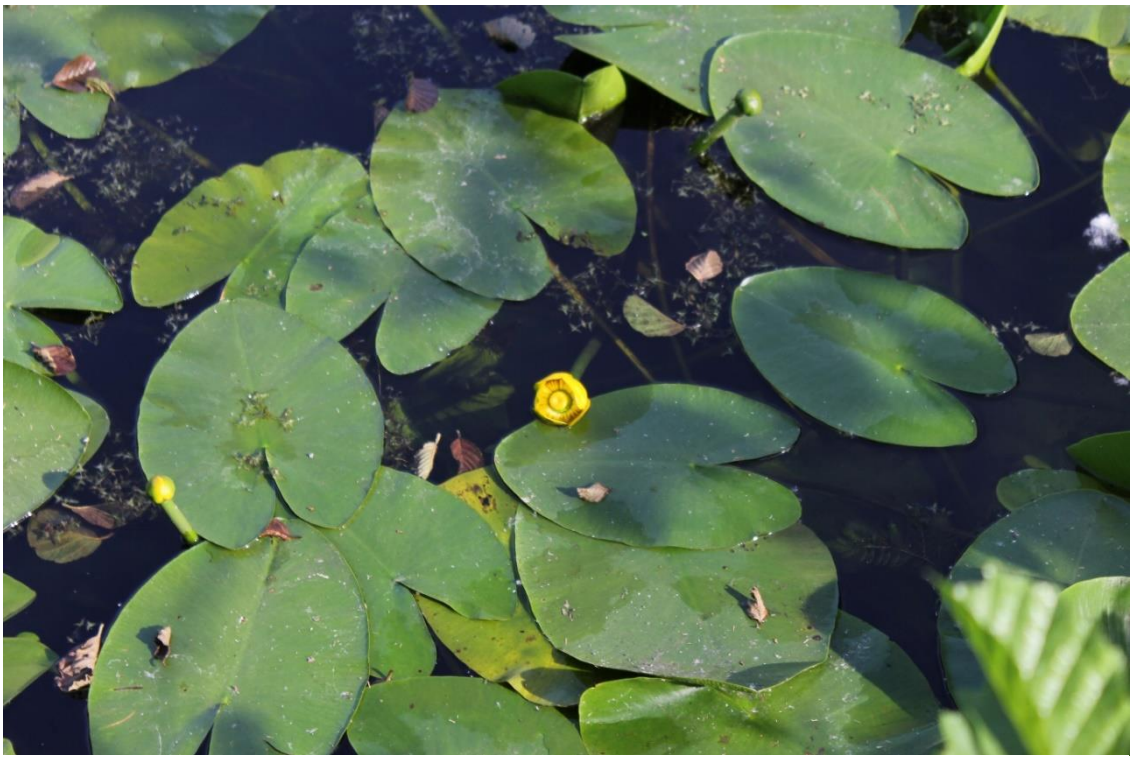
## ZÁKLADNÍ POJMY K ZOPAKOVÁNÍ

- **ANEMOGAMIE** = přenos pylových zrn z prašníku tyčinek na bliznu pestíku (tj. opylení) pomocí větru
- **ANEMOCHORIE** = rozšiřování semen a plodů vzduchem; semena jsou přizpůsobena svou velikostí a hmotností, bývají drobné a lehké; plody jsou často opatřeny strukturami, které usnadňují šíření větrem - např. chmýr u nažek pampelišek (*Taraxacum*), křídla u dvounažek javoru (*Acer*)

(Kremer, 1995; Hecker, 2009; Větvička, 2004; Úradníček et al., 2009; Vinter a Macháčková, 2013)

### 4.5.6.2 STULÍK ŽLUTÝ (*Nuphar lutea*) – čeleď: leknínovité (*Nymphaceae*)

Stulík žlutý (obrázek 118) patří mezi chráněné vytrvalé vodní rostliny (**hydrofyty**). Jako každá vytrvalá rostlina přežívá nepříznivé období ve formě zásobních orgánů – stulík žlutý přezimuje **oddenky** velkými až 3 m a širokými 3-8 cm. Oddenek kotví na dně svými jemnými kořínky. Z oddenků vyrůstají listy.



Obrázek 118: Květ s listy stulíku žlutého (*Nuphar lutea*)

## Popis druhu:

→ **STONEK**: kulatý se vzdušným pletivem

→ **LISTY**: dlouze řapíkaté kožovité **celokrajné pevné listy** (obrázek 119) dlouhé 13 až 30 cm vejčitého až oválného tvaru listové **čepele, listy vzplývají na vodní hladině** (délka řapíku dle výšky vodního sloupce), vrchol listu je tupý, **báze listu je srdčitě vykrojená** (zářez dosahuje zpravidla do 1/3 listu); **aby se listy nesmočily, je svrchní strana listu hladká a pokrytá kutikulou, v listech stulíku, na svrchní straně se nachází stomata (průduchy) - epistomatický list**, na spodní straně listů se mohou nacházet také nefunkční stomata jako reliktní znak

Obrázek 119: Celokrajné listy stulíku žlutého (*Nuphar lutea*) se srdčitě vykrojenou bází

→ **KVĚTY:** velké (4-6 cm) silně vonící květy (obrázek 120) kulovitého tvaru kvetoucí nad vodou na dlouhé stopce; květy **jsou tvořeny pěti žlutými okvětními lístky (tepala), které jsou vně často nazelenalé**, poté následuje četné množství nektarových (medníkových) lístků, v květu se nachází mnoho tyčinek

Obrázek 120: Květ stulíku žlutého (*Nuphar lutea*)

→ **DOBA KVĚTU:** květen až srpen (tabulka 34)

Tabulka 34: Doba květu stulíku žlutého (*Nuphar lutea*),
(upraveno podle Rabšteinek a Poruba, 1983)

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

→ **PLOD:** zelená dužnatá bobule (obrázek 121) mající tvar láhve

Obrázek 121: Plod stulíku žlutého (*Nuphar lutea*),
(Pelikán, 2001)

→ **EKOLOGIE A ROZŠÍŘENÍ**: stulík žlutý kvete ve stojatých i v pomalu tekoucích vodách, které nejsou příliš bohaté na živiny, taktéž jej však můžeme najít i v rašelinných jezerech; přednostně roste v místech s bahnitým dnem a s hloubkou vody okolo 1-2 m, bohatě se vyskytuje se ve střední Evropě od nížin až do středních horských poloh, v České republice se nachází roztroušeně v nížinách

## ZÁKLADNÍ POJMY K ZOPAKOVÁNÍ

- **HYDROFYT** = vodní rostlina, které má přes zimu ukryté obnovovací pupeny pod vodní hladinou či v bahně na dně
- **PRŮDUCHY (STOMATA)** = svěrací buňky nejčastěji ledvinitého, případně piškotového tvaru, mezi kterými se nachází průduchová štěrbina, která vznikla rozpuštěním střední lamely a rozestoupením buněk od sebe (schizogenní původ); průduchy slouží k výměně plynů mezi rostlinou a vnějším prostředím, a to především k příjmu oxidu uhličitého, jež je potřebný pro průběh fotosyntézy, k příjmu kyslíku nutného pro dýchání (respiraci) a k výdeji vodních par z listu (k transpiraci), díky čemuž se rostlina ochlazuje
- **EPISTOMATICKÝ LIST** = list se stomaty (průduchy) na svrchní straně listu

(Rabšteinek a Poruba, 1983; Vinter a Macháčková, 2013; Spohn a Golte-Bechtle, 2010; Pelikán, 2001; Vinter, 2004)

### 4.5.6.3 KOSTIVAL LÉKAŘSKÝ (*Symphytum officinale*) – čeleď: brutnákovité (*Boraginaceae*)

Kostival lékařský (obrázek 122) patří mezi vytrvalé druhy rostlin. Vytváří řepovité, hluboko kořenící červené oddenky do hloubky až 1 m.

Obrázek 122: Kostival lékařský (*Symphytum officinale*)

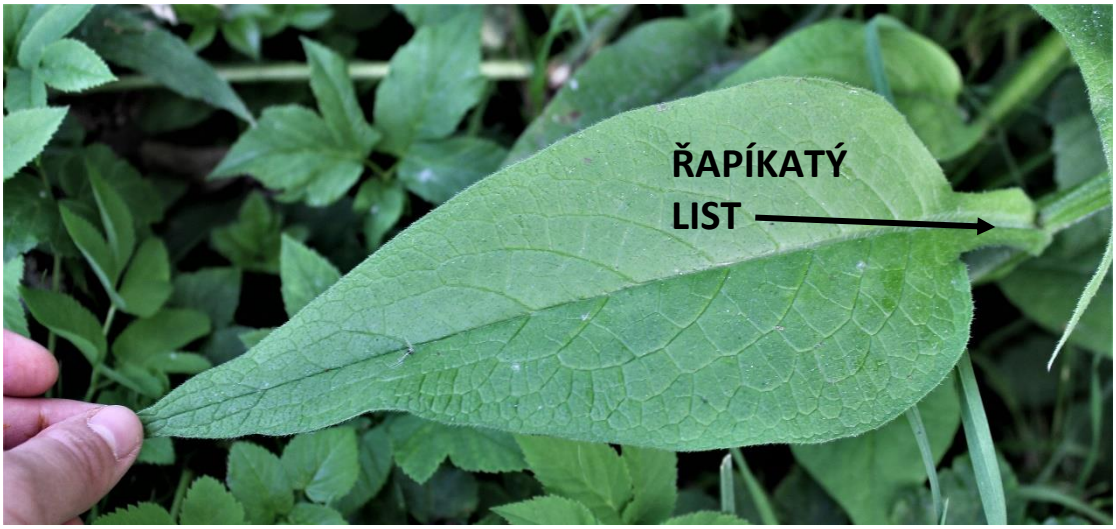
## Popis druhu:

→ **VÝŠKA**: 30-100 cm

→ **STONEK**: přímá, drsně chlupatá, hranatá lodyha (obrázek 123)

Obrázek 123: Lodyha kostivalu lékařského (*Symphytum officinale*) – hranatá, chlupatá

→ **LISTY**: oboustranně drsně chlupaté **celokrajné listy vejčitě kopinatého tvaru** s nápadně zpeřenou žilnatinou na rubu; **listy jsou postaveny na stonku střídavě, vrchol listu je špičatý**, spodní listy jsou řapíkaté (obrázek 124), horní listy nasedají sbíhavě na stonek (obrázek 125)

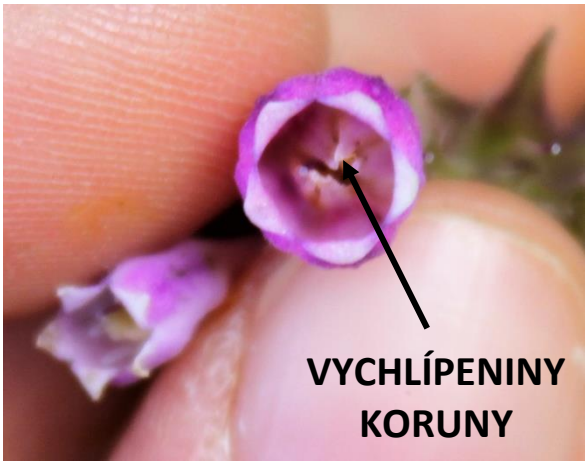



Obrázek 124: Listy kostivalu lékařského (*Symphytum officinale*) - celokrajné, tvaru vejčitě kopinatého, žilnatina nápadně zpeřená, křídlatý řapík

Obrázek 125: Sbíhavé nasedání listu na stonek kostivalu lékařského (*Symphytum officinale*)

→ **KVĚTY**: **převislé (nicí), aktinomorfní**, oboupohlavné, heterochlamydeické květy červenofialového zbarvení (občas také nažloutle bílé barvy) jsou uspořádané do květenství – **dvojvijanů** (obrázek 129); koruna trubkovitého tvaru dlouhá 10 až 20 mm je tvořena z pěti **srostlých korunních lístků (koruna sympetální)**, okraj trubky je lemován pěti malými trojúhelníkovými cípy (obrázek 128), kalich (obrázek 126) je **drsně chlupatý a je srostlý z pěti kališních lístků (synsepální kalich)** s kopinatými cípy; v květu se nachází pět tyčinek, které jsou přirostlé svými nitkami ke koruně a hrbolkovité vychlípeniny koruny (fornices; obrázek 127), květy opylují pouze včely a čmeláci mající dlouhý sosák

Obrázek 126: Chlupatý kalich kostivalu lékařského (*Symphytum officinale*)




Obrázek 127: Pohled do vnitřku květu kostivalu lékařského (*Symphytum officinale*)

Obrázek 128: Sympetální koruna kostivalu lékařského (*Symphytum officinale*) trubkovitého tvaru, okraj je lemován pěti malými trojúhelníkovými cípy

Obrázek 129: Květenství kostivalu lékařského (*Symphytum officinale*) – dvojvijan

→ **DOBA KVĚTU**: květen až červen (tabulka 35)

Tabulka 35: Doba květu kostivalu lékařského (*Symphytum officinale*), (upraveno podle Rabšteinek a Poruba, 1983)

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

→ **PLODY**: čtyři šedé jednosemenné **tvrdky ležící na dně kalicha** (obrázek 130), rozšiřované myrmekochoricky

Obrázek 129: Plody kostivalu lékařského (*Symphytum officinale*) – čtyři tvrdky ležící na dně chlupatého kalicha

→ **EKOLOGIE A ROZŠÍŘENÍ**: kostival lékařský vyžaduje ke svému růstu půdy, jež jsou bohaté na živiny; je náročný na vlhkost půdy, avšak snese i její občasné vyschnutí; vyskytuje se zejména v lužních lesích, roste ale i v příkopech či rumištích; je rozšířen od severního Španělska přes střední a východní Evropu až do západní Sibiře a roste také v Severní Americe; u nás je velice hojným druhem po celém území

→ **ZAJÍMAVOSTI**:

- ❖ kostival lékařský se používal již v antice k léčení ran, od středověku se začal využívat zejména k hojení zlomenin nohou a poraněných kostí; později se zjistilo, že kostival lékařský obsahuje allantoin, který pomáhá hojit pohmožděniny a povzbuzuje hojení kostí; jelikož ale obsahuje kromě allantoinu i dusíkaté pyrolizidinové alkaloidy poškozující játra, je nezbytné užívat jen vyzkoušená léčiva

## ZÁKLADNÍ POJMY K ZOPAKOVÁNÍ

- **SYNSEPÁLNÍ KALICH** = kalich tvořený bočním srůstem kališních lístků (sepala)
- **SYMPETÁLNÍ KORUNA** = koruna tvořená srůstem korunních lístků (petala)

(Rabšteinek a Poruba, 1983; Spohn a Golte-Bechtle, 2010; Vinter a Macháčková, 2013; Kovář, 2007; Novák a Skalický, 2008)

# 5 DISKUZE

V literární rešerši předkládané bakalářské práce jsem se zabývala organizační formou výuky – exkurzí, jejími cíli a třemi hlavními fázemi exkurze – a to přípravnou fázi zahrnující rady a připomínky při přípravě na exkurzi. Druhá fáze exkurze, vlastní realizace, se zaměřuje na metody výuky a přidává doporučení při vlastní realizaci exkurze. Poslední hlavní fáze exkurze zdůrazňuje nezbytnost ohodnocení exkurze a její využití. Po prostudování odborné literatury, zabývající se exkurzí, jsem následně shrnula výhody a nevýhody jejího využití v praxi.

V literární rešerši jsem se dále pomocí dostupných informačních zdrojů, zejména publikací s názvem *Horka nad Moravou od minulosti k současnosti* (Bartoš et al., 2001); *Litovelské Pomoraví* (Bureš a Machar, 1999); *Terénní průvodce pro ochranářská a přírodovědná praktika a exkurze v CHKO Litovelské Pomoraví* (Machar et al., 2012) a *Litovelské Pomoraví: CHKO pro environmentální výchovu* (Müllerová et al., 2007) zabývala vybranou oblastí plánované botanické procházky.

Od roku 2016 jsem pravidelně navštěvovala zájmovou oblast. Po vlastním terénním průzkumu rostoucích rostlin v dané oblasti jsem se přesvědčila o druhové pestrosti bylinných i stromových pater v CHKO Litovelské Pomoraví.

V praktické části bakalářské práce jsem se věnovala první fázi exkurze – přípravné fázi, jež zahrnuje stránku organizační a dále přípravu odbornou a didaktickou, kterým Vinter et al. (2009) přikládají zvláštní význam ve své publikaci *Příručka pro začínající učitele biologie*.

Při plánování místa průběhu botanické procházky jsem zvolila trasu lužním lesem v Horce nad Moravou, jelikož je tato lokalita velmi výhodná hned z několika hledisek. Jeden z důvodu výběru místa konání exkurze botanické procházky lužním lesem v Horce nad Moravou byl ten, že se oblast nachází v těsné blízkosti Olomouce, kde bych ráda jako budoucí učitelka působila a využila tímto výsledky bakalářské práce v rámci své praxe. Oblast je rovněž druhově rozmanitá a nabízí proto obrovskou škálu rostlinných druhů, a tedy i velmi hojný výběr didaktických typů rostlin. Volbu místa průběhu botanické procházky také usnadnil fakt, že je plánovaná trasa lužním lesem v Horce nad Moravou situována v CHKO Litovelské Pomoraví, v oblasti charakteristické svými přírodními poměry, historickým vývojem a jeho osídlováním ovlivňující přirozený vývoj lužní vegetace. Jelikož plánovaná trasa průběhu botanické procházky leží v zákonem chráněné krajině, bylo zapotřebí myslet také na to, aby nedošlo k narušení přirozeného vývoje zájmové oblasti. Nezbytnost dodržování

zákazů plynoucí ze zákona při plánování botanické procházky v chráněném území zdůrazňuje Smrtová et al. (2012).

Švecová (2002) poukazuje na časovou a organizační náročnost exkurze a navrhuje možnost využití zorganizování krátkodobější exkurze – vycházky, která může probíhat v časovém rozmezí několika hodin. Možnost zvolení krátkodobější exkurze – botanické procházky – jsem využila i ve své bakalářské práci. Plánovaná trasa je dlouhá 4,1 km a je oproti dlouhodobým exkurzím, jež mohou probíhat i několik dní, časově nenáročná. Zvolená trasa by měla s dopravou, výkladem a posezením zabrat celé dopolední vyučování. Dle mého názoru je možnost využití krátkodobější exkurze, zejména pro začínající učitele biologie, z mnoha hledisek v porovnání s dlouhodobějšími exkurzemi vhodnější a pro žáky základní a střední školy zcela dostačující. Vinter et al. (2009) radí, zejména učitelům, kteří exkurzi absolvují poprvé, aby si nejlépe trasu předem prošli. S tímto názorem se plně ztotožňuji, jelikož si myslím, že je zapotřebí se s vybranou lokalitou předem blíže seznámit nejen po stránce teoretické.

Rovněž jsem při vymezení trasy průběhu botanické procházky brala ohled na fyzickou náročnost i pro méně zdatné jedince. Smrtová et al. (2012) radí vytvořit fyzicky nenáročnou trasu, aby žáci měli dostatečnou energii na aktivní zapojení se v průběhu exkurze.

Začátek a konec botanické procházky jsem naplánovala v místě s výbornou dostupností veřejné dopravy, což umožňuje rychlý přesun na místo, ale i z místa konání exkurze. Vhodnost umístění začátku a konce vytyčené trasy exkurze poblíž veřejné dopravy potvrzuje Smrtová et al. (2012). Ve své publikaci rovněž navrhuje naplánování trasy tak, aby probíhala do kruhu, nebo z bodu A do bodu B, aby účastníci exkurze nemuseli některé úseky vytyčené trasy absolvovat podruhé, čehož jsem se i já při vytváření trasy vyvarovala. Při plánování botanické procházky jsem rovněž myslela na odpočinek žáků a jejich fyziologické potřeby, jež zdůrazňují zejména Smrtová et al. (2012). Smrtová et al. (2012) a Vinter et al. (2009) upozorňují na důkladné prostudování zájmové oblasti (zjištění potřebných informací o vegetaci, historii místa, o konkrétních rostlinných a živočišných druzích, jež se mohou vyskytovat v zájmové oblasti a jsou pro ni také typické, …). Smrtová et al. (2012) varuje, že učitelova nedostatečná informovanost o dané lokalitě může zbytečně narušit klidný průběh exkurze.

Pro usnadnění přípravy botanické exkurze lužním lesem v Horce nad Moravou jsem rovněž připravila Metodický list pro učitele k botanické procházce lužním lesem v Horce nad Moravou, kde kromě základních informací o botanické procházce (téma botanické procházky, zařazení dle RVP, klíčové pojmy, cíle vycházky aj.) stručně jsem popsala délku trasy s vytyčenými stanovišti, její časovou náročnost, doporučila jsem metody a formy výuky,

vytvořila jsem stručnou osnovu s časovou dotací na jednotlivých stanovištích apod. Vytvořila jsem také formulář proškolení žáků o bezpečnosti a ochraně zdraví na školní vzdělávací exkurzi. Důležitost provedení poučení o dodržování bezpečnosti s písemným souhlasem žáků zdůrazňuje Vinter et al. (2009).

Exkurze má obrovský význam nejen z pohledu vzdělávacího, ale i výchovného (Švecová, 2012). Brtnová Čepičková et al. (2012) však poukazují zejména na hlavní význam výuky v terénu z hlediska nenásilného formování vztahu žáků s okolím a k životnímu prostředí vůbec. Podle Švecové (2002) je hlavním cílem exkurze doplnění a upevnění vědomostí a dovedností. Ač je záměr plánované trasy jakýkoliv, z vlastní zkušenosti vím, že přímý kontakt s živými rostlinami v jejich přirozeném prostředí je nenahraditelný a může být přínosný v mnoha ohledech.

Exkurze, stejně jako i jiná organizační forma výuky, přináší řadu výhod i nevýhod. Brtnová Čepičková et al. (2012), Smrtová et al. (2012) Švecová (2002, 2012) a Pavlasová (2014) se shodují v následujícím: díky exkurzi jsou využity získané teoretické poznatky a dovednosti v praxi, výuka v terénu umožňuje žákům, si lépe uložit získané poznatky do paměti na mnohem delší dobu, dochází k upevňování vztahu žáků k přírodě a k životnímu prostředí jako celku, k utužení vztahů mezi učiteli a žáky a mezi žáky samými. Další z výhod je např. také ta, že díky výuce v terénu jsou žáci schopni si lépe představit své budoucí studium nebo profesi. Rovněž dochází také k posílení tělesné stránky účastníků exkurze. Brtnová Čepičková et al. (2012), Smrtová et al. (2012) Švecová (2002, 2012) a Pavlasová (2014) se dále shodli na následujících nevýhodách exkurze, mezi které mimo jiné uvádí větší náročnost učitele na přípravu než při běžné výuce ve třídě (administrativní, organizační náročnost, ...), mezi další nevýhody uvádí např. časovou a finanční náročnost. Při exkurzi dochází také častěji ke zranění než při běžné výuce ve třídě. Ačkoliv exkurze přináší několik úskalí a omezení, díky nimž není do výuky často zařazována, věřím, že tato organizační forma je pro žáky mnohem zábavnější a efektivnější k získaní a upevnění nových poznatků. Tento předpoklad bych ráda ověřila v rámci navazující diplomové práce a v mé budoucí pedagogické praxi.

Každá exkurze by měla být na závěr zhodnocena (Skalková, 2007). Důležitost poslední fáze exkurze – zhodnocení a její využití – zmiňuje také Smrtová et al. (2012). Uvádí, že si takto tvůrce a realizátor exkurze může snadno ověřit, do jaké míry se naplnily cíle exkurze a navrhuje následně několik možných způsobů ověření dosažení míry naplnění hlavních cílů exkurze, kde mimo jiné uvádí závěrečný test. Švecová (2002) na závěr exkurze doporučuje uskutečnit praktické určování nasbíraného materiálu či jeho zpracování. Pavlasová (2014) radí využít nasbíraný materiál z exkurze pro následující laboratorní cvičení, kdy se žáci naučí s tímto

materiálem pracovat. Brtnová Čepičková et al. (2012) uvádí jako další možné výsledky exkurze ohodnocení vypracovaných pracovních listů nebo rozbor videozáznamů apod. Vinter et al. (2009) doporučuje učitelům, aby vytvořili s pomocí studentů výstavu fotografií či výstavu nashromážděného materiálu nebo předvedli výsledky své práce formou prezentace (Microsoft, PowerPoint aj.).

Pavlasová (2014) upozorňuje na pečlivé zvážení termínu konání exkurze. Realizaci botanické procházky lužním lesem v Horce nad Moravou doporučuji zejména na jaře, kdy je lužní les nejatraktivnější a je plný rozkvetlých ale již i plodících druhů rostlin.

Všechny nalezené rostliny na vytyčené trase a jejím okolí jsem zařadila abecedně do čeledí v kapitole 5.4. Při determinaci rostlin a jejich zařazení do systému jsem využívala Klíč ke květeně České republiky (Kubát et al., 2002).

# 6 ZÁVĚR

Předkládanou bakalářskou práci „Botanická procházka lužním lesem v Horce nad Moravou“ jsem koncipovala tak, abych splnila veškeré vytyčené cíle.

V literární rešerši bakalářské práce jsem se zaměřila na organizační formu výuky – exkurzi a její tři fáze. Na přípravnou fázi, vlastní realizaci včetně doporučených metod výuky a na poslední fázi – zhodnocení a využití exkurze. Na základě studia odborné literatury jsem připravila přehled výhod a nevýhod využití exkurze v praxi. Z dostupných informačních zdrojů jsem charakterizovala zájmové území s důrazem na popis jeho základních přírodních poměrů, jež jsou pro lokalitu typické. Vyzdvihla jsem geomorfologické, geologické, pedologické, hydrologické, klimatické a biogeografické poměry včetně fauny a flóry. Dále jsem popsala historický vývoj a ochranu tohoto ekosystému.

V praktické části bakalářské práce jsem navrhla možnou trasu botanické procházky lužním lesem v Horce nad Moravou, kde jsem zohlednila především bezpečnost, přístupnost, časovou a fyzickou nenáročnost a rovněž jsem brala v potaz, aby nedošlo k narušení vývoje této půvabné a zákonem chráněné krajiny. Pro snadnější přípravu učitele na botanickou procházku lužním lesem v Horce nad Moravou jsem vypracovala Metodický list pro učitele k botanické procházce lužním lesem v Horce nad Moravou a Proškolení žáků o bezpečnosti a ochraně zdraví na školní vzdělávací exkurzi. Na trase jsem vytyčila šest konkrétních stanovišť, jejichž polohu jsem upřesnila pomocí GPS souřadnic a snadno nalezitelných orientačních bodů. Z mnou nalezených rostoucích rostlinných druhů podél navržené trasy průběhu botanické procházky jsem vybrala didaktické typy rostlin a následně jsem vytvořila obrazovou a fotografickou dokumentaci především jejich morfologických struktur a v některých případech i anatomické stavby. Popis vybraných druhů jsem obohatila o využití a zajímavosti o popisované rostlině a o pojmy k zopakování pro žáky vztahující se k dané problematice. U některých rostlin jsem uvedla příbuzné druhy vyskytující se v dané oblasti, které by mohly být žáky s probíraným druhem zaměněny. Proto jsem vytvořila tabulky, kde jsem porovnala základní odlišné znaky příbuzných druhů s přídavkem fotografické či obrazové dokumentace. Pro aktivní odpočinek žáků, k zopakování a upevnění získaných znalostí a dovedností hravou formou jsem rovněž navrhla a vytvořila podklady k šesti tematicky zaměřeným didaktickým hrám.

V navazující diplomové práci bych se chtěla zaměřit na problematiku využití aktivizačních a motivačních metod v rámci exkurze a na práci s nadanými žáky. V rámci praktické části navazující diplomové práce bych ráda pro nadané žáky a zájemce z biologických

kroužků rozšířila trasu botanické procházky. Dále bych chtěla vytvořit efektivní pracovní listy k zopakování a upevnění získaných poznatků během exkurze, připravit botanického průvodce navrhované trasy botanické procházky včetně CD s prezentací a herbář vybraných demonstrovaných didaktických typů rostlin. Vytvořené materiály v rámci bakalářské práce využiji a prakticky ověřím v pedagogické praxi. Získané zkušenosti a poznatky mi pomohou při další práci s vytvořenými podpůrnými materiály. Dále bych v diplomové práci ráda zařadila statistický průzkum, který by zajišťoval zpětnou vazbu od žáků ohledně realizované exkurze a efektivitu výuky v terénu bych ověřila pomocí pracovních listů.

Výsledky bakalářské práce na téma Botanická procházka lužním lesem v Horce nad Moravou pro základní a střední školy umožní pedagogům lépe se seznámit s vybranou lokalitou a budou sloužit jako podpůrné materiály pro realizaci botanické procházky v terénu.

# 7 POUŽITÁ LITERATURA


BARTOŠ, J. – MÜLLER, K. – KOVÁŘOVÁ, S. (2001): *Horka nad Moravou od minulosti k současnosti*. 1. vyd. Olomouc: Danal. 90 s. ISBN 80-85973-87-1.

BRTNOVÁ ČEPIČKOVÁ, I. – HÁTLOVÁ, B. – HELEŠIC, B. – HENZL, J. – PAVLÍČKOVÁ, H. – ŠIKULA, J. – WEDLICH, J. – WEDLICHOVÁ, I. (2012): *Metodika realizace environmentální výchovy v terénu: Stezky do přírody a přírodou.* 1. vyd. Dostupný na www: <http://enviregion.pf.ujep.cz/exkurze/ucitele/data/metodika.pdf>.

BUREŠ, S. – MACHAR, I. (1999): *Litovelské Pomoraví*. 1. vyd. Litomyšl: Invence. 134 s. ISBN 80-86143-14-7.

DICKISON, W. C. (2000): *Integrative plant anatomy*. 1. vyd. San Diego, Calif.: Harcourt/Academic Press. 533 s. ISBN 978-0-12-215170-5.

DREYER, E. – DREYER W. (2003): *Co kvete od jara do zimy: průvodce evropskou květenou*. 1. vyd. Praha: Granit. 271 s. ISBN 80-7296-024-5.

HECKER, U. (2009): *Stromy a keře: klíč ke spolehlivému určování - 3 znaky*. 2. vyd. Čestlice: Rebo. 238 s. ISBN 978-80-255-0291-4.

HROUDA, L. (2013): *Rostliny luk a pastvin*. 1. vyd. Praha: Academia. 447 s. ISBN 978-80-200-2259-2.

JURČÁK, J. (2007): *Komentovaný atlas anatomie vyšších rostlin*. 1. vyd. Třebíč: Radek Veselý.133 s. ISBN 80-86376-39-7.

KNAUEROVÁ, M. – DRNKOVÁ J. (2017): *Atlas bylin*. Brno: Edika. 141 s. ISBN 978-80-266-1096-0.

KREJČÍ, J. (2017): *Horka nad Moravou*. 1. vyd. Horka nad Moravou: Obecní úřad. 12 s.

KREMER, Bruno P. (1995): *Stromy: v Evropě zdomácnělé a zavedené druhy*. 1. vyd. Praha: Ikar, 287 s. Průvodce přírodou. ISBN 80-7176-184-2.

KUBÁT, K. et al. [eds.] (2002): *Klíč ke květeně České republiky*. 1. vyd. Praha: Academia. 927 s. ISBN 80-200-0836-5.

LHOTSKÁ, M. – KROPÁČ, Z. (1985): *Kapesní atlas semen, plodů a klíčních rostlin*. 1. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství. 548 s.

MACHAR, I. (1998): *Ochrana lužních lesů a olšin*. 1. vyd. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. 31 s. ISBN 808606431X.

MACHAR, I. – FABÍKOVÁ, Ľ. – KILIÁNOVÁ, H. – KOVAŘÍK, P. – POPRACH, K. – VRÁNOVÁ, O. – WOLF, P. – ZIFČÁK P. (2014): *Chráněné krajinné oblasti a jejich výchovně-vzdělávací potenciál*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. 139 s. ISBN 978-80-244-3945-7.

MACHAR, I. – SERVUS, M. – ZIFČÁK, P. – HOLZER, M. – HLŮZA, B. – LAZEBNÍČEK, J. – VRBICKÝ, J. – ŽERNÍČKOVÁ, O. – ČEHOVSKÝ, P. – KUNDEL, D. – POPRACH, K. (2012): *Terénní průvodce pro ochranářská a přírodovědná praktika a exkurze v CHKO Litovelské Pomoraví*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. 8 brožur (7, 28, 20, 20, 28, 16, 20, 16 s.). ISBN 978-80-244-3116-1.

MASLOWSKI, O. (1990): *Didaktika biologie*. 1. vyd. Olomouc: Rektorát Univerzity Palackého. 145 s. ISBN neuvedeno.

MÜLLEROVÁ, M. – MACHAR, I. – DUBOVÁ, E. – MEDKOVÁ, E. (2007): *Litovelské Pomoraví: CHKO pro environmentální výchovu*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. 72 s. ISBN 978-80-244-1801-8.

NOVÁK, J. – SKALICKÝ, M. (2008): *Botanika: cytologie, histologie, organologie a systematika*. 1. vyd. Praha: Powerprint. 327 s. ISBN 978-80-904011-1-2.

PAGAN, J. – RANDUŠKA, D. (1987): *Atlas drevín. 1, (Pôvodné dreviny)*. 1. vyd. Bratislava: Obzor. 357 s.

PAVLASOVÁ, L. (2014): *Přehled didaktiky biologie*. 1. vyd. Praha: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta. 58 s. ISBN 978-80-7290-643-7. Dostupný na www: <http://uprps.pedf.cuni.cz/UPRPS-353-version1-prehled_didaktiky_biologie.pdf>.

POPELKA, J. – BARTOŠ, M. (2014): *Sedm bran k přírodě Litovelského Pomoraví. Sedm míst Litovelského Pomoraví* 1. vyd. Olomouc: Sluňákov – Centrum ekologických aktivit města Olomouce, o.p.s. (informační brožura)

QUITT, E. (1971): *Klimatické oblasti Československa*. 1. vyd. Brno: Československá akademie

RABŠTEINEK, O. – PORUBA M. (1983): *Lesní rostliny ve fotografii*. 1. vyd. Praha: Státní zemědělské nakladatelství. 260 s. ISBN (Váz.).

RAVEN, P. H. – EVERT R. F. – EICHHORN S. E. (1986): *Biology of plants*. 4 vyd. New York: Worth. 775 s. ISBN 0-87901-315-X.

SEIDEL, D. (2013): *Květiny: klíč ke spolehlivému určování - 3 znaky*. 5. vyd. Čestlice: Rebo. 239 s. ISBN 978-80-255-0755-1.

SHILPI, J. – KHUSHBU, S. – AMRITA, P. – DIKSHA, G. (2017): A drug: Urtica dioica. *Journal of Drug Discovery and Therapeutics*, 5-2, s.17–22. ISSN 2320-4230.

SCHAUER, T. (2007): *Svět rostlin: 1150 květin, trav, travin, stromů a keřů střední Evropy*. 1. vyd. Čestlice: Rebo. 496 s. ISBN 978-80-7234-711-7.

SKALKOVÁ, J. (2007): *Obecná didaktika: vyučovací proces, učivo a jeho výběr, metody, organizační formy vyučování*. 1. vyd. Praha: Grada. 322 s. ISBN 978-80-247-1821-7.

SPOHN, M. - GOLTE-BECHTLE, M. (2010): *Co tu kvete?: květena střední Evropy : více než 1000 planých rostlin.* 1. vyd. Praha: Knižní klub. 399 s. ISBN 978-80-242-2479-4.

ŠAFÁŘ, J. (2012): Chráněná krajinná oblast Litovelské Pomoraví. In: PATZELT, Z. – ŠŮLOVÁ, K. (eds.) et al.: *Nejkrásnější výlety do chráněných krajinných oblastí ČR*. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky. S. 134-141. ISBN 978-80-87457-40-5.

ŠAFÁŘ, J. et al. (2003): Olomoucko. In: MACKOVČIN, P. – SEDLÁČEK, M. (eds.): *Chráněná území ČR*. VI. svazek. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a EkoCentrum Brno. S. 349-408. ISBN 80-86064-46-8. Dostupný na www: <http://www.ochranaprirody.cz/res/archive/283/035043.pdf?seek=1242665788>.

ŠVECOVÁ, M. (2002): Exkurze jako prostředek propojení teoretické a praktické složky výuky na vysoké škole. In: DLOUHÁ, J. (ed.): *Inovace vysokoškolské výuky v environmentálních oborech:* 1. vyd. Praha: Univerzita Karlova, Centrum pro otázky životního prostředí. S. 71–74. ISBN 80-238-9228-2.

ŠVECOVÁ, M. (2012): *Školní projekty v environmentální výchově a jejich využití ve školní praxi*. 1. vyd. České Budějovice: Vysoká škola evropských a regionálních studií. 100 s. ISBN 978-80-87472-36-1. Dostupný na www: <http://granty.vsers.cz/evvo/wp-content/uploads/2010/11/Skolni-projekty.pdf>.

ÚRADNÍČEK, L. – MADĚRA, P. – TICHÁ, S. – KOBLÍŽEK, J. (2009): *Dřeviny České republiky*. 2. přepracované vyd. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce. 367 s. ISBN 978-80-87154-62-5.

VĚTVIČKA, V. (2004): *Evropské stromy*. 4. vyd. Praha: Aventinum. 216 s. ISBN 80-7151-238-9.

VINTER, V. (2009): *Rostliny pod mikroskopem: základy anatomie cévnatých rostlin*. 2. dopl. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. 200 s. ISBN 978-80-244-2223-7.

VINTER, V. – KRÁLÍČEK, I. – MÜLLER, L. – SMOLOVÁ, I. – HRUBÝ, D. - CHODOROVÁ M. (2009): *Příručka pro začínající učitele biologie*. 1. vyd. Šumperk: Trifox. 243 s. ISBN 978-80-904309-4-5.

VINTER, V. – MACHÁČKOVÁ, P. (2013): *Přehled morfologie cévnatých rostlin: studijní opora e-learningových vzdělávacích modulů projektu BOTASKA*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci 198 s. ISBN 978-80-244-3322-6.

Vyhláška č. 64/2005 Sb., o evidenci úrazů dětí, žáků a studentů (Zákon č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání). In: *Úplné znění 1150 školství*) 10. 11. 2017. ISBN 978-80-7488-181-7.

**Internetové odkazy:**

ANONYMOUS (2017a): *Některé důležité mezníky v historii Sluňákova*. [online]. [cit.21.06.2017]. Dostupný na www: <http://www.slunakov.cz/historie-slunakova/>.

ANONYMOUS (2017b): *Dům přírody Litovelského Pomoraví*. [online]. [cit.21.06.2017]. Dostupný na www: <http://www.slunakov.cz/areal-domu-prirody/#lod>.

ANONYMOUS (2017c): *Přírodní památka Častava.* [online]. [cit.15.06.2017]. Dostupný na <www: <http://www.ochranaprirody.cz/lokality/?idlokality=1581>.

ANONYMOUS (2017d): [online]. [cit.21.06.2017]. Dostupný na www: <http://olomoucko.ochranaprirody.cz/>.

ANONYMOUS (2017e): [online]. [cit.21.11.2017]. Dostupný na www: <http://litovelskepomoravi.ochranaprirody.cz/res/archive/082/012118.pdf?seek=1371462343>.

BURIÁNEK, V. – BENEDÍKOVÁ, M. – FRÝDL, J. – NOVOTNÝ P. (2013): *Metodická příručka k určování domácích druhů dubů*. *Lesnický průvodce*. [online]. [cit.31.10.2017]. Dostupný na www: <http://www.vulhm.cz/sites/files/Informatika/Metodiky/LP_8_2013.pdf>.

CIBULKA, R. (2008): *Lamium maculatum L. – hluchavka skvrnitá / hluchavka škvrnitá.* [online]. [cit.05.09.2017]. Dostupný na www: <http://botany.cz/cs/lamium-maculatum/>.

HOSKOVEC, L. (2008): *TARAXACUM sect. RUDERALIA Kirschner, H. Øllgaard et Štěpánek – pampelišky / púpavy*. [online]. [cit.13.10.2017]. Dostupný na www: <http://botany.cz/cs/taraxacum-ruderalia/>.

JAŠKOVÁ, V. (2008): *IMPATIENS NOLI-TANGERE L. – netýkavka nedůtklivá / netýkavka nedůtklivá*. [online]. [cit.11.10.2017]. Dostupný na www: <http://botany.cz/cs/impatiens-noli-tangere/>.

KOCIÁN, P. (2017): *hluchavka skvrnitá Lamium maculatum*. [online]. [cit.27.09.2017]. Dostupný na www: <http://www.kvetenacr.cz/detail.asp?IDdetail=15>.

KOCIÁN, P. (2017): *pampeliška (smetánka) lékařská*. [online]. [cit.13.10.2017]. Dostupný na www: <http://www.kvetenacr.cz/detail.asp?IDdetail=132>.

KOHOUTEK, J. (2012): *Fyzická geografie. Hydrosféra – povrchové toky, vodní toky*. [online]. [cit.15.09.2017]. Dostupný na www: <http://slideplayer.cz/slide/2625388/>.

KOVÁŘ, L. (2007): *SYMPHYTUM OFFICINALE L. – kostival lékařský / kostihoj lekársky.* [online]. [cit.09.10.2017]. Dostupný na www: <http://botany.cz/cs/symphytum-officinale/>.

KRÁSA, P. (2007): *IMPATIENS GLANDULIFERA Royle – netýkavka žlaznatá / netýkavka Royleho* [online]. [cit.11.10.2017]. Dostupný na www: <http://botany.cz/cs/impatiens-glandulifera/>.

MAČÁT, Z. (2008): *Panenský les – přírodní rezervace.* [online]. [cit.10.05.2017]. Dostupný na www: <http://www.naturabohemica.cz/panensky-les/>.

PATOČKA, J. (2014): *Stromovitá kopřiva ongaonga (Urtica ferox)*. [online]. [cit.17.12.2017]. Dostupný na www: <http://toxicology.cz/modules.php?name=News&file=article&sid=656>.

PATOČKA, J. (2016): Kopřivák morušovitý, tropická kopřiva se špatnou pověstí. [online]. [cit.17.12.2017]. Dostupný na www: <http://toxicology.cz/modules.php?name=AvantGo&file=print&sid=865>.

PELIKÁN, V. (2001): *Nuphar lutea (stulík žlutý)*. [online]. [cit.20.09.2017]. Dostupný na www: <http://planta.aquariana.cz/Nuphar_lutea.htm>.

RAK, L. (2007): *IMPATIENS PARVIFLORA DC. – netýkavka malokvětá / netýkavka malokvětá*. [online]. [cit.11.10.2017]. Dostupný na www: <http://botany.cz/cs/impatiens-parviflora/>.

SMRTOVÁ, E. – ZABADAL, R. – KOVÁŘÍKOVÁ, Z. et al. (2012): *Za Naturou na túru — metodika terénní výuky*. [online]. [cit.13.09.2017]. Dostupný na www: <http://www.docplayer.cz/1428250-Za-naturou-na-turu-metodika-terenni-vyuky-erika-smrtova-radim-zabadal-zdenka-kovarikova-a-kolektiv-autoru.html>.

ŠTEFANIDESOVÁ, Z. (2016): *Areál Domu přírody Litovelského Pomoraví*. [online]. [cit.19.06.2017]. Dostupný na www: <http://www.slunakov.cz/wp-content/uploads/2016/03/mapa.pdf>.

VINTER, V. (2004): *Interceluláry (mezibuněčné prostory)*. [online]. [cit.15.09.2017]. Dostupný na www: <http://www.botanika.upol.cz/atlasy/anatomie/anatomieCR12.pdf>.

VINTER, V. (2004): *Stomata (průduchy)* [online]. [cit.15.09.2017]. Dostupný na www: <http://www.botanika.upol.cz/atlasy/anatomie/anatomieCR17.pdf>.

VINTER, V. (2004): *Stomata (průduchy).* [online]. [cit.15.09.2017]. Dostupný na www: <http://www.botanika.upol.cz/atlasy/anatomie/anatomieCR29.pdf>.