

Univerzita Palackého v Olomouci

Přírodovědecká fakulta

Katedra botaniky



**Využití druhové rozmanitosti dřevin veřejné zeleně města  
Olomouce ve výuce botaniky**

Diplomová práce

Radim Sedláček

Studijní program: Učitelství biologie pro SŠ

Studijní kombinace: Učitelství biologie major/učitelství geografie pro střední školy

Forma studia: Prezenční

Vedoucí práce RNDr. Radim Jan Vašut, Ph.D.

Olomouc 2023

## PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem předkládanou diplomovou práci vypracoval samostatně podle pokynů vedoucího práce a že jsem uvedl všechny použité zdroje a literaturu.

V Olomouci 2023

Radim Sedláček

## PODĚKOVÁNÍ

Tímto děkuji vedoucí mé diplomové práce RNDr. Radimovi Janu Vašutovi, Ph. D., za jeho odborné vedení, poskytnuté rady a také za veškerý čas, který mi věnoval.

# **BIBLIOGRAFICKÁ IDENTIFIKACE**

**Jméno a příjmení:** Radim Sedláček

**Název práce:** Využití druhové rozmanitosti dřevin veřejné zeleně města Olomouce ve výuce botaniky

**Typ práce:** Diplomová

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

**Vedoucí práce:** RNDr. Radim Jan Vašut, Ph.D.

**Rok obhajoby:** 2023

## **Abstrakt:**

Předkládaná diplomová práce je zaměřena na využití veřejné zeleně města Olomouc formou terénní výuky. Teoretická část práce se zaměřuje na obecnou charakteristiku veřejné zeleně a jejím enviromentálním a psychologicko-sociálním významem. Další kapitoly teoretické části popisují jednotlivé přírodní charakteristiky města Olomouc. Poslední kapitoly se věnují didaktickému popisu přírodovědných exkurzí. V praktickém výstupu práce je zpracován seznam nalezených dřevin ve zkoumané části Olomouce, ze kterého jsou vybrány didakticky významné typy dřevin. Tyto vybrané dřeviny jsou podrobně popsány, doplněny fotografickou dokumentací a návrhy jejich využití ve výuce botaniky. Dalším výstupem praktické části jsou mapy vybraných lokalit, které znázorňují lokalizaci didakticky významných a vzácně vyskytujících se dřevin ve zkoumaném území.

Výsledky této práce umožní pedagogům lépe se seznámit s běžnými typy dřevin rostoucí v městském prostředí a poskytne pedagogům podklady pro realizaci dendrologické exkurze.

**Klíčová slova:** dřeviny, veřejná zeleň, didaktické typy rostlin, Olomouc, exkurze, venkovní výuka

**Počet stran:** 117

**Počet příloh:** 0

**Jazyk:** Český

## **BIBLIOGRAPHICAL IDENTIFICATION**

**Authors name and surname:** Radim Sedláček

**Title** Use of species diversity of urban green space of the Olomouc city in teaching of botany

**Type od thesis:** Thesis

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

**The presentation year:** 2023

**Abstract:** The present thesis is focused on the use of public greenery in the city of Olomouc in the form of field education. The theoretical part of the thesis focuses on the general characteristics of public greenery and its environmental and psycho-social significance. Other chapters of the theoretical part describe individual natural characteristics of the city of Olomouc. The last chapters are devoted to the didactic description of nature excursions. The practical output of the thesis is a list of trees found in the studied part of Olomouc, from which didactically significant types of trees are selected. These selected tree species are described in detail, accompanied by photographic documentation and suggestions for their use in teaching botany. Another output of the practical part are maps of the selected sites, which show the location of didactically important and rarely occurring tree species in the studied area. The results of this work will allow educators to become more familiar with common types of trees growing in urban environments and will facilitate the work of educators in preparing dendrological field trips.

**Keywords:** trees, public greenery, didactic types of plants, Olomouc, excursion, outdoor education

**Number of pages:** 117

**Number of appendices:** 0

**Language:** Czech

# OBSAH

ÚVOD .....	8
CÍLE DIPLOMOVÉ PRÁCE.....	9
1 TEORETICKÁ ČÁST .....	10
1.1 Veřejná zeleň .....	10
1.1.1 Význam veřejné zeleně .....	10
1.2 Charakteristika města Olomouc.....	13
1.2.1 Geologické a geomorfologické poměry .....	13
1.2.2 Klimatické poměry .....	14
1.2.3 Hydrologické poměry .....	14
1.2.4 Pedologické poměry .....	15
1.2.5 Biogeografické poměry .....	15
1.3 Biologická exkurze .....	15
1.3.1 Realizace biologické exkurze .....	15
2 METODIKA.....	18
2.1 Metodika zpracování didaktických typů dřevin .....	19
2.2 Metodika zpracování vybraných lokalit .....	20
3 VÝSLEDKY .....	21
3.1 Přehled nalezených druhů.....	21
3.2 Popis didaktických typů.....	27
3.2.1 BOROVICE ČERNÁ ( <i>Pinus nigra</i> ) .....	27
3.2.2 MODŘÍN OPADAVÝ ( <i>Larix decidua</i> ) .....	30
3.2.3 JEDLE STEJNOBARVÁ ( <i>Abies concolor</i> ).....	33
3.2.4 SMRK ZTEPILÝ ( <i>Picea abies</i> ) .....	35
3.2.5 DOUGLASKA TISOLISTÁ ( <i>Pseudotsuga menziesii</i> ).....	41
3.2.6 ZERAVEC VÝCHODNÍ ( <i>Platycladus orientalis</i> ) .....	43

3.2.7	TIS ČERVENÝ ( <i>Taxus baccata</i> ) .....	46
3.2.8	TRNOVNÍK AKÁT ( <i>Robinia pseudoacacia</i> ).....	49
3.2.9	TAVOLNÍK VAN HOUTTEŮV ( <i>Spirea x vanhouttei</i> ) .....	53
3.2.10	DUB LETNÍ ( <i>Quercus robur</i> ).....	56
3.2.11	BŘÍZA BĚLOKORÁ ( <i>Betula pendula</i> ) .....	59
3.2.12	HABR OBECNÝ ( <i>Carpinus betulus</i> ).....	62
3.2.13	JAVOR MLÉČ ( <i>Acer platanoides</i> ) .....	66
3.2.14	JÍROVEC MAĎAL ( <i>Aesculus hippocastanum</i> ) .....	72
3.2.15	LÍPA SRDČITÁ ( <i>Tilia cordata</i> ) .....	75
3.2.16	JASAN ZTEPILÝ ( <i>Fraxinus excelsior</i> ).....	83
3.2.17	BEZ ČERNÝ ( <i>Sambucus nigra</i> ) .....	87
3.2.18	ZLATICE PROSTŘEDNÍ ( <i>Forsythia × intermedia</i> ) .....	90
3.2.19	KATALPA TRUBAČOVITÁ ( <i>Catalpa bignonioides</i> ) .....	94
3.3	Charakteristika vybraných lokalit.....	97
3.3.1	Park Malého prince .....	98
3.3.2	Okolí ZŠ Stupkova .....	100
3.3.3	Okolí Tererova náměstí .....	102
4	DISKUSE.....	104
5	ZÁVĚR.....	106
6	POUŽITÁ LITERATURA.....	107
7	SEZNAM OBRÁZKŮ .....	113
8	SEZNAM TABULEK.....	117

# ÚVOD

Jsem přesvědčen, že povinnou součástí výuky biologie je výuka ve venkovním prostředí. Podle mého názoru není potenciál tohoto typu výuky plně využit a žáci se učí o přírodě především ze školních lavic. Na druhou stranu si uvědomuji, že tento typ výuky patří k časově i organizačně nejnáročnějším. Hlavním cílem této práce je tedy ulehčit časové náročnosti venkovní výuky a poskytnout učitelům podrobný informační základ k uskutečnění dendrologické exkurze.

Mnoho druhů prací tohoto typu se zabývá vzácnými druhy dřevin významných botanických zahrad a parků. Tato práce je však zaměřena na běžnou veřejnou zeleň v okolí sídlišť. Jedná se totiž o dřeviny, který mívá každý z nás, každý den, aniž by si uvědomil jejich nenahraditelný význam v městském prostředí. Tyto dřeviny mají také z didaktického pohledu praktický význam – dřeviny se vyskytují v těsné blízkosti školy. Učitel tedy nemusí věnovat spoustu času přípravou několika hodinové exkurze, ale může uskutečnit venkovní výuky v běžné vyučovací hodině. Z mojí zkušenosti je velmi hodnotné, když učitel umí při výuce využívat nejbližší okolí školy a žáci takovou formu výuky vnímají velmi pozitivně.



# CÍLE DIPLOMOVÉ PRÁCE

1. Stručná literární rešerše se zaměřením na dřeviny a/nebo veřejnou zeleň; rešerše k využití exkurzí ve výuce botaniky, praktické výuce.
2. Zevrubná inventarizace dřevin vybraných olomouckých sídlišť (městských částí) v návaznosti na zdejší školy s cílem vytipovat didakticky zajímavé druhy dřevin.
3. Vytvořit stručné komentáře k vybraným význačným druhům (vzácné, evolučně nebo didakticky zajímavé druhy).
4. Návrh využití vybraných dřevin ve výuce botaniky.

# 1 TEORETICKÁ ČÁST

Teoretická část se zabývá obecnou charakteristikou veřejné zeleně a jejím významem (kapitola 4.1 Veřejná zeleň), obecnou charakteristikou zájmové oblasti (kapitola 4.2 Charakteristika města Olomouc) a v poslední didaktické části rozebírá problematiku využití exkurzí v terénní výuce (kapitola 4.3 Biologická exkurze).

## 1.1 Veřejná zeleň

Obecně pojem zeleň není jednoznačně vymezen. Podle mnohých autorů můžeme zeleň rozdělit na sídelní a krajinnou. Zeleň sídelní představuje přírodu, která není ve své přirozenosti a nachází se v člověkem vytvořeném urbánním prostředí – v zastavěném území (Balabánová a Kyselka, 2016).

Mackovčín (2013) dále dělí sídelní zeleň na soukromou a vyhrazenou, ochrannou a izolační a veřejnou. Veřejná sídelní zeleň je na veřejných prostranstvích, vytváří parky, parkově upravené plochy, doprovodnou zeleň a zeleň plnící funkci estetickou, kompoziční a rekreační.

Pondělníček (2012) rozděluje městskou zeleň jednoduše na soukromou a veřejnou. Veřejná zeleň je trvale (bez omezení) přístupná pro veřejnost. Zahrnuje městské parky, parčíky, parkové náměstí a pásy, sídlištní zeleň, uliční stromořadí a doprovodnou zeleň komunikace, zeleň u významných budov, zeleň pietních území, zeleň dětských hřišť a sportovních areálů, veřejné historické parky a parkové lesy a doprovodnou zeleň technických děl.

### 1.1.1 Význam veřejné zeleně

Veřejná zeleň má ve městech mnoho významných funkcí. V současné době, kdy dochází k masivnímu ekonomickému rozvoji sídel, což se více a více projevuje ve struktuře krajiny, se důležitost veřejné zeleně ve městech zvyšuje. Zeleň je proto v dnešní době fenoménem urbanizovaného prostředí, který zvyšuje úroveň našich sídel a má plno nezastupitelných funkcí (Durdík, P. 2011). Funkce veřejné zeleně můžeme dělit podle mnoha kritérií, v této práci použijeme rozdělení funkcí podle Šerá (2015) na Enviromentální (přírodní) funkce, psychologicko-sociální a zdravotní funkci. Ačkoliv je zřejmé, že se tyto funkce vzájemně propojují a nedají se jednoznačně oddělit, použijeme tuto klasifikaci pro lepší přehlednost.

## Enviromentální (přírodní) funkce

Klima měst má svoje specifické rysy od okolního prostředí. Jedním z těchto rysů je průměrná vyšší roční teplota atmosféry nad městy. Vyšší teploty jsou způsobeny jednak větší plochou aktivního povrchu (část krajinné sféry, ve které dochází odrazu krátkovlnného záření a současně jeho přeměna na tepelnou energii), protože je tvořen stěnami i střechami staveb, asfaltovými komunikacemi apod. Současně je složení vzduchu nad velkými městy ovlivněné mírou znečištění ovzduší. Toto znečištění způsobuje skleníkový efekt a dochází tedy ke zhoršení propustnosti tepelného záření emitovaným aktivním povrchem. Dochází zde k hromadění tepelné energie v atmosféře (Vysoudil, 2013). Dalším důvodem vyšších teplot ve městech je charakter aktivního povrchu. Aktivní povrch ve městech je, jak už bylo řečeno, tvořen různými antropogenními útvary, které dobře pohlcují teplo. Např. při přímém slunečním ozáření mohou asfaltové a betonové plochy přesáhnout teplotu 50 °C. Zejména v letních měsících dochází k přehřívání měst vlivem velkého prohřívání zpevněných ploch. Veřejná zeleň zmírňuje toto přehřívání zastíněním. Chladicí účinek má také spotřeba tepelné energie rostlin na transpiraci. Tato voda vypařená přes den transpirací zase v noci kondenzuje. Kondenzací dochází naopak k uvolňování tepla tedy oteplení. Tímto dochází k vyrovnávání teplot mezi dnem a nocí (Šerá, 2015). Tento efekt má kromě lepšímu vlivu na životní prostředí také ekonomický význam. Snížení efektu přehřívání městské zástavby má za následek menší spotřebu energie a menší náklady na chlazení budov (Lee et al., 2015).

Další charakteristikou pro městské klima je, že městský vzduch bývá v důsledku zpevněných povrchů sušší než vzduch v okolní krajině. V průměru je městský vzduch o 20–30 % sušší než vzduch mimo městské prostředí (Novák, 2001). Vlhkost vzduchu zvyšuje veřejná zeleň pomocí transpirace. Transpirace probíhá hned několika způsoby: evapotranspirací, odparem zachycených srážek, odparem rosy zkondenzované na povrchu vegetace (Šerá, 2015). Zachycování srážek městskou vegetací je důležitá vlastnost z hlediska udržování vody v krajině. Velká část vody ze srážek se v městském prostředí neudrží příliš dlouho, protože odtéká po zpevněných površích do kanalizace. Stromy veřejné zeleně si můžeme představit jako pumpu, která svými kořeny nasává vodu a svými listy ji odpařuje. V optimálních podmínkách může dospělý strom ve vegetačním období za slunného dne uvolnit do ovzduší až 250 l vody (Balabánová a Kyselka, 2016).

Zeleň také působí na zlepšení kvality vzduchu, a to třemi základními způsoby – mechanickým zachycováním prachových částic (prachové částice na sebe mohou vázat toxické látky, např. těžké kovy), fotosyntetickou činností (pohlcování CO<sub>2</sub> a produkce O<sub>2</sub>)

a nepřímo tím, že produkuje vzdušnou vlhkost (voda váže prachové částice) (Balabánová a Kyselka, 2016). Nejvíce účinně zachycují prachové částice dřeviny s drobnými listy, s drsnějším povrchem a chlupy. Dále platí, že listnatý strom zachycuje více prachových částic než jehličnatý (Šerá, 2015). Podle (Nowak et al., 2006) stromy ve městech USA odstraní ročně okolo 700 000 t škodlivin.

### Psychologicko-sociální a zdravotní funkce

V posledních letech vyšla celá řada zajímavých studií, které zkoumají účinky veřejné zeleně na lidské zdraví. Významným účinkem městské zeleně je její vliv na fyzickou aktivitu obyvatelstva. Z mnoha studií vyplývá, že městská zeleň povzbuzuje obyvatele k fyzické aktivitě (James et al., 2015). Obzvláště důležitá je dostupnost městské zeleně tam, kde je velmi omezen přístup do přírodního prostředí. V těchto oblastech hraje městská zeleň důležitou roli ve fyzické aktivitě obyvatel. Byl prokázán vztah mezi fyzickou aktivitou obyvatelstva a dostupností zelené plochy (Lee et al., 2015). Jiné studie naznačují vliv veřejné zeleně na snížení výskytu infarktů a cukrovky II. typu (Pereira et al., 2012).

Na zdraví obyvatel má městská zeleň také vliv z hlediska sociálního a psychologického. Městská zeleň dotváří prostorovou, tvarovou a barevnou heterogenitu urbánního území. Umožňuje tak lépe vnímat přirozené přírodní cykly jako například střídání ročních období. Výsledná kompozice tak zkrášlí neměnné betonové architektonické prvky, navodí určitý komfort a vytvoří pozitivní vazby k těmto místům. Například na sídlištích stromy a keře rozčleňují celkový prostor na dílčí teritoria, které mohou vytvářet pocit bezpečí, klidu a spoluutvářet prostředí pro sociální kontakty. Vegetace je také uklidňujícím zrakovým prvkem, protože se oko při pohledu na zelenou barvu relativně málo namáhá (Šerá, 2015). Zajímavé jsou také výsledky sociologických studií zabývajících se vztahem veřejné zeleně ve městech a městskou kriminalitou. Mnoho z těchto prací bylo analyzováno v metastudii Shepleye et al. (2019). Studie třídila a porovnávala několik tisíc amerických vědeckých prací zabývajících se touto problematikou. Ze studie téměř jednoznačně vyplývá zmírňující dopad veřejné zeleně na kriminalitu ve městě. Ovšem je pravda, že studie přiznává několik problematických bodů. Je to část, která samostatně zkoumá vliv městských parků na snížení městské kriminality. V tomto případě polovina zkoumaných studií prokazovala snížení kriminality v důsledku přítomnosti parků a další polovina naopak prokazovala její zvýšení.

Ačkoliv má městská zeleň na lidské zdraví mnoho kladných účinků najdeme i některé záporné vlastnosti. Nejčastějším diskutovaným problémem městské zeleně jsou alergie. Další negativní

stránkou je, že husté stromové patro může hromadit cizorodé látky z ovzduší. Obyvatelé žijící v blízkosti zelených ploch mohou být vystaveni působením pesticidů, používaných k údržbě zelených ploch. Způsobovat problémy mohou také některé větve a stromy, které stěžují výhled řidičům a chodcům. Dále je třeba poukázat, že výsledky pozitivního působení veřejné zeleně se projevují různě na různé skupiny obyvatelstva a v různém socioekonomickém prostředí. (Plesníková a Plesník, 2018). Mnoho studií se také odlišuje stupněm průkaznosti (Shepleye et al. 2019).

## **1.2 Charakteristika města Olomouc**

Olomouc je jedno ze dvou největších historických metropolí celé Moravy. Město je zároveň krajským městem Olomouckého kraje a šesté nejlidnatější město v ČR. Město má rozlohou okolo 10 336 ha a žije zde přibližně 102 000 obyvatel (Český statistický úřad, 2023).

### **1.2.1 Geologické a geomorfologické poměry**

Na území Olomouce se setkávají dvě základní geologické jednotky ČR – Český masiv a Západní Karpaty. Český masiv vstupuje do města svojí Moravskoslezskou oblastí pouze na západní a východní části území. Je tvořen převážně prvohorními zvrásněnými, nemetamorfovanými a usazenými horninami, které reprezentují hlavně břidlice, droby, křemence a vápence. Největší a zároveň centrální část podloží je tvořena Západními Karpaty. Ty jsou tvořeny převážně neogenními a kvartérními sedimenty jako jsou hlíny, spraše, štěrky a písky (Magistrát města Olomouce, 2016).

Většina terénu městské části Olomouce má rovinný charakter. Tento rovinný terén spadá převážně do nivy řeky Moravy s převládajícími výškami 212-220 m n. m. Terén se mírně zvedá na východě města v oblasti Svatého Kopečku. Terén zde dosahuje výšek 350-400 m n. m. (Demek a Bína, 2012).

Níže je uvedeno schéma geomorfologického členění města Olomouce (Demek et al., 2006):

## 1. **Systém:** Alpsko-himalájský

### 1.1. **Provincie:** Západní Karpaty

#### 1.1.1. **Subprovincie:** Vněkarpatské sníženiny

##### 1.1.1.1. **Oblast:** Západní vněkarpatské sníženiny

###### 1.1.1.1.1. **Celek:** Hornomoravský úval

###### 1.1.1.1.1.1. **Podcelek:** Středomoravská niva

###### 1.1.1.1.1.2. **Podcelek:** Prostějovská pahorkatina

###### 1.1.1.1.1.2.1. **Okrsek:** Křelovská pahorkatina

###### 1.1.1.1.1.3. **Podcelek:** Uničovská plošina

###### 1.1.1.1.1.3.1. **Okrsek:** Žerotínská rovina

###### 1.1.1.1.1.3.2. **Okrsek:** Holická rovina

Historické jádro Olomouce a jeho nejbližší okolí náleží do geomorfologického podcelku Středomoravské nivy. Východní část města zahrnující městské části Chválkovice, Pavlovičky, Bělidla, Hodolany náleží do geomorfologického okrsku Žerotínské roviny. Městská část Holice náleží do geomorfologického okrsku Holická rovina. Další části města – Slavonín, Nová Ulice, Neředín a Řepčín spadají do okrsku Křelovská pahorkatina.

## 1.2.2 **Klimatické poměry**

Téměř celé území Olomouce do teplé klimatické oblasti W2 (pouze oblast Svatého Kopečku a jeho okolí se řadí do mírně teplé oblasti MW7). Tato oblast je charakteristická dlouhým, teplým a suchým létem a krátkým přechodným obdobím s teplým až mírně teplým jarem a podzimem. Zimy jsou krátké, suché a mírně teplé s velmi krátkým trváním sněhové pokrývky. Průměrná lednová teplota se pohybuje v rozmezí -2 až -3 °C. Průměrná červencová teplota se pohybuje v rozmezí 18 až 19 °C. Pro klimatickou oblast W2 je charakteristické menší množství srážek – ve vegetačním období je suma srážek 350 až 400 mm a suma srážek za zimní období se pohybuje okolo 200 až 300 mm (Tolasz et al., 2007).

## 1.2.3 **Hydrologické poměry**

Hydrologicky nejvýznamnějším a zároveň nejdelším vodním tokem města Olomouce je řeka Morava. Jedná se o řeku druhého řádu, jež pramení v Kralickém Sněžníku a vlévá se do Dunaje. Celková délka vodního toku činí 329 km, přičemž Olomoucí protéká část toku o délce 14 kilometrů. Řeka Morava protékající Olomoucí s jejím okolím spadá do dolního toku. V této oblasti jsou tedy pro řeku Moravu typická meandrující ramena, tůňe a mrtvá ramena. Většina těchto hydrologických útvarů ve městě zanikla z důvodů regulací vodního toku.

Regulace probíhaly především z důvodů protipovodňových opatření. Tůňe a mrtvá ramena lze najít v CHKO Litovelské Pomoraví, které zasahuje do severní části města. Významnějšími levými přítoky Moravy ve městě jsou řeky Bystřice, Oskava a Týnečka. K nejvýznamnějším pravým přítokům patří Mlýnský potok, který protéká centrem města. Dalším pravým přítokem je řeka Nemilanka (Vysoudil et al., 2012).

#### **1.2.4 Pedologické poměry**

Na složení půd ve městě Olomouc měla v minulosti velký vliv řeka Morava a Bystřice. Na tyto řeky se vážou půdy fluvialní. Jedná se o relativně mladé půdy, které byly často ovlivňovány zaplavováním a akumulací činností zmiňovaných vodních toků. Velkou část města tvoří dále urbánní antropozem. V západní části území se nachází černozemě s menšími plochami tvořené hnědozemí. Východní část území, pro kterou je typický svažitéjší terén, je tvořena převážně kambizemí (Česká geologická služba, 2022).

#### **1.2.5 Biogeografické poměry**

V Olomouci se setkávají 3 biogeografické regiony – Prostějovský, Litovelský a Kojetínský. Většina původní krajiny těchto bioregionů byla na území Olomouce pozměněna lidskou činností. Původní krajina byla pozměněna na urbánní prostředí, zemědělskou krajinu, menší část nahrazena druhotnou vegetací (např. borové, smrkové kultury, akátiny). Největší význam pro město má část Litovelského bioregionu, konkrétně CHKO Litovelské Pomoraví. Tato chráněná krajinná oblast zasahuje svým jižním okrajem do severní části města (Culek et al., 2013).

### **1.3 Biologická exkurze**

Exkurze náleží mezi organizační formy výuky. Hlavním cílem exkurzí je propojení teoretických poznatků z běžné hodiny s reálným životem. Exkurzi můžeme v širším pojetí charakterizovat jako formu výuky uskutečňující se v mimoškolním prostředí, což může být přírodní prostředí anebo různé instituce (Pavlasová et al., 2015). Podle některých autorů (Čapek, 2018) je exkurze jedna z forem výuky, při které si žáci nejvíce zapamatují.

#### **1.3.1 Realizace biologické exkurze**

Celý průběh exkurze lze rozdělit do tří částí: **Příprava na exkurzi, vlastní exkurze a hodnocení a využití exkurze** (Skalková, 2007).

## **Příprava na exkurzi**

Pavlasová et al. (2015) navrhuje, aby učitel před exkurzí splnil následující body:

- Posouzení vhodnosti zařazení exkurze vzhledem k ŠVP. Zvolení vhodného termínu spolu s alternativou pro případ špatného počasí.
- Stanovení výukového plánu, cíle a zvolení vhodných metod výuky.
- Určení trasy a seznamu lokalit, vymezení časové náročnosti.
- Zjištění dopravních spojů a popřípadě obstarání povolení ke vstupu na lokalitu, ubytování.
- Vypracování výukových (např. pracovní listy, návody, seznamy přírodních objektů) a informačního materiálu pro žáky (např. seznamy pomůcek, časový plán informace o dopravě).
- Naplánovat obsah informačních hodin před exkurzí i navazujících školních aktivit.

Rovněž je důležitá příprava žáků na exkurzi. Podle Pavlasové et al. (2015) je důležité, aby učitel seznámil žáky před exkurzí s celkovým průběhem, teoretickou charakteristikou dané lokality, výukovým cílem a úkoly, teoretickou přípravou práce s jednotlivými pomůckami, bezpečností a požadovaným výstupem a způsobem hodnocení. Příprava je také velmi důležitá z motivačního hlediska.

Některými autory je doporučováno, aby učitel před exkurzí sám prošel vybrané lokality. Je také dobré počítat se změnami plánu trasy anebo vynecháním některých lokalit (Činčera et al., 2019).

## **Vlastní exkurze (průběh)**

Velmi důležitým bodem je zahájení exkurze. Na začátku exkurze je důležitá kontrola žáků (počet, vybavení, zdravotní stav). Na srazu je také vhodné žákům zopakovat organizační pokyny. Samotná cesta na danou lokalitu může být zařazena mezi výukové aktivity. Žáci mohou například pozorovat vybrané jevy v okolí, naučit se práci s mapou anebo sbírat přírodniny se kterými budou později pracovat (Pavlasová et al., 2015).

V průběhu konání výukových aktivit je velice důležitá motivace studentů, vedoucí by měl být aktivní a k aktivitě zapojovat i ostatní účastníky exkurze. Motivace se samozřejmě zmenšuje s narůstajícím časem. Je tedy dobré zařazovat během exkurze pohybové aktivity, přestávku na odpočinek, ukázkou přírodní zajímavosti (pěkné vyhlídkové místo, zajímavý biologický objekt atd.). Dalším ověřením způsobem udržování motivace je dbát na střídání aktivit náročných na pozornost s aktivitami relaxačními. Motivace lze také podporovat



vyhlášením soutěže a jejím vyhodnocením v závěru exkurze. Žákům narušující průběh exkurze je dobré svěřovat určité úkoly anebo je jiným způsobem zaměstnat (Činčera et al., 2019). Vhodné také je, aby učitelé využili terénní výuku k seznámení žáků se základními metodami práce v terénu. Příkladem mohou být aktivity zaměřené na dokumentaci, specifický sběr biologického materiálu, práce se speciálními pomůckami (Švecová, 2002).

### **Hodnocení a využití exkurze**

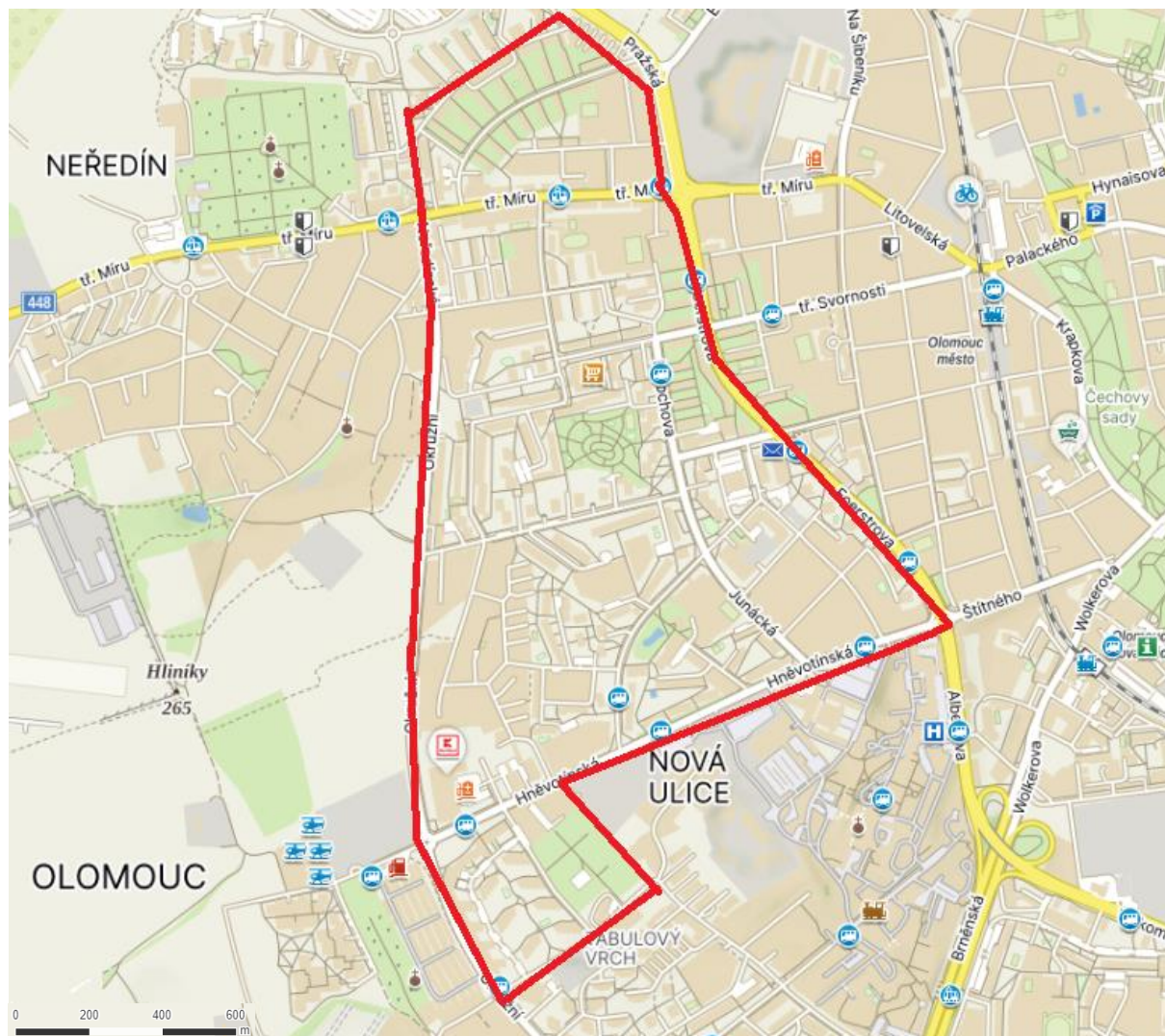
Je důležité, aby hodnocení proběhlo ve třech rovinách (Pavlasová et al., 2015):

- Hodnocení exkurze žáky – Toto hodnocení poskytuje učiteli neocenitelné postřehy. Jedná se o promítání spokojenosti žáků s průběhem exkurze, zvoleným tématem a metodami výuky).
- Hodnocení práce žáků učitelem – Učitel hodnotí splnění výukových cílů.
- Vlastní sebereflexe učitele.

Na exkurze je možné navázat dalšími aktivitami. Učitel může například zařadit praktické určování nasbíraného materiálu anebo jeho zpracování (např. herbářové položky). Nasbíraný materiál je tedy možno využít k budoucím laboratorním cvičením (Švecová, 2002). Vhodné je také po exkurzi vytvořit výstavu fotografií anebo nashromážděného materiálu (Vinter et al., 2009).

## 2 METODIKA

Základem diplomové práce bylo provést botanický průzkum sídlištních dřevin v městských částech Olomouce – Neředín a Nová Ulice. Zkoumané území je zobrazeno na následující mapě (obrázek 1).



Obrázek 1 - Mapa západní části Olomouce (zkoumané území ohraničeno červenou barvou), zdroj: mapy.cz

Cílem toho průzkumu bylo provést zevrubnou inventarizaci dřevin a vybrat z těchto určených dřevin didaktické typy. To znamená takové rostliny, na kterých může učitel jednoduše ukázat, vysvětlit anebo demonstrovat základní biologické charakteristiky (viz kapitola 2.1 Metodika zpracování didaktických typů dřevin). Dále při výběru didaktických typů byl brán zřetel na to, aby se vybraná rostlina vyskytovala na zkoumaném území ve velkém počtu (velká pravděpodobnost, že se s ní žáci při běžné procházce setkají, učitel ji se žáky může jednoduše najít). Přehled určených dřevin je uveden na začátku kapitoly 3 Výsledky. Při určování druhů

byla použita určovací literatura – Klíč ke květeně České republiky (Kaplan et al., 2019). Určené rostliny byly řazeny do systému na základě taxonomie uvedené v literatuře – Klíči ke květeně České republiky (Kaplan et al., 2019).

Dalším cílem bylo vybrat na zkoumaném území lokality, které jsou nejvíce vhodné k realizaci dendrologické exkurze. K těmto konkrétním lokalitám byly následně vypracovány výukové aktivity, které učitel může na lokalitách uskutečnit. Metodika výběru lokalit a jejich charakteristik je popsána v následující kapitole – 2.2 Metodika zpracování vybraných lokalit.

## **2.1 Metodika zpracování didaktických typů dřevin**

V diplomové práci bylo zpracováno celkem 19 druhů tzv. didaktických typů dřevin. Jak již bylo zmíněno výše, jednalo se o takové dřeviny, na kterých může učitel jednoduše ukázat, vysvětlit anebo demonstrovat základní biologické charakteristiky (viz dále). Dále při výběru didaktických typů byl brán zřetel na to, aby se vybraná rostlina vyskytovala na zkoumaném území ve velkém počtu (velká pravděpodobnost, že se s ní žáci při běžné procházce setkají, učitel ji se žáky může jednoduše najít).

U vybraných didaktických typů jsou popsány charakteristiky habitu a základních rostlinných orgánů. Účelem těchto charakteristik není detailní morfologický popis. Základem je znázornění základních morfologických struktur, které může učitel na jednotlivých rostlinných orgánech jednoduše popsat a ukázat žákům. Na charakteristiky jednotlivých rostlinných částí navazuje popis poznávacích znaků a záměn. Základní znaky a záměny jsou vypracovány tak, aby žáci poznali určovací znaky pro daný rod a následně určovací znaky pro konkrétní druh. Zmíněny jsou také podobné druhy, které se nachází v zájmové oblasti a mohou být s popisovaným didaktickým typem jednoduše zaměněny. Dále je popis didaktických typů obohacen o ekologii daného druhu a praktické informace o dřevině (využití dřeva, alergenita, léčivé vlastnosti, jedovatost). V poslední části je rozepsáno didaktické využití dřeviny – shrnutí předešlých charakteristik ve spojení se stručným návrhem výukových metod, na které může učitel dané charakteristiky využít.

Jednotlivé charakteristiky jsou doplněny o obrazovou a fotografickou dokumentaci. Veškeré literární zdroje použité pro charakteristiku vybraných didaktických typů dřevin jsou uvedeny ke každé dřevině na konci kapitoly.

## **2.2 Metodika zpracování vybraných lokalit**

Z celkové zájmové oblasti (obrázek 1) byly vybrány 3 lokality, které jsou nejvhodnější pro uskutečnění dendrologické terénní výuky. Mapové zaznačení a detailní popis těchto lokalit je zaznamenán v kapitole 3.3 Charakteristika vybraných lokalit. Lokality byly vybrány na základě druhové bohatosti, a především na množství didaktických typů dřevin, které se na lokalitách nacházejí. Dále byl brán zřetel na to, jestli jsou dané lokality v blízkosti základních anebo středních škol.

V úvodu každé lokality je rozepsán obecný popis, ve kterém je popsáno umístění lokality a obecné didaktické charakteristiky lokality (vzdálenost od ZŠ, možnosti vytyčení výukových stanovišť atd.). V popisech lokalit jsou také seznamy didaktických typů a druhů, které se ve zkoumané oblasti nevyskytují ve velkém množství anebo je jejich výskyt vzácný. Dále jsou v popisu lokalit uvedeny druhy, které mohou být lehce zaměněny s didaktickými typy. Všechny tyto dřeviny jsou na konci každé lokality zaznačeny do mapy.

### 3 VÝSLEDKY

Výsledky diplomové práce jsou shrnuty do 4 podkapitol, které pojednávají o přehledu nalezených druhů (kapitola 3.1 Přehled nalezených druhů), charakteristice didaktických typů (kapitola 3.2 Popis didaktických typů), charakteristice vybraných lokalit (kapitola 3.3 Charakteristika vybraných lokalit).

#### 3.1 Přehled nalezených druhů

V následující tabulce (tabulka 1) je zobrazen seznam všech určených druhů ve zkoumané oblasti.

Tabulka 1 - Seznam nalezených a určených druhů v zájmovém území

<b>ODDĚLENÍ: Jinany (<i>Ginkgophyta</i>)</b>
<b>ČELEĎ: Jinanovité (<i>Ginkgoaceae</i>)</b>
<b>Druh</b> Jinan dvoulaločný ( <i>Ginkgo biloba</i> )
<b>ODDĚLENÍ: Jehličnany (<i>Pinophyta</i>)</b>
<b>ČELEĎ: Borovicovité (<i>Pinaceae</i>)</b>
Borovice černá ( <i>Pinus nigra</i> ) Borovice kleč ( <i>Pinus mugo</i> ) Borovice lesní ( <i>Pinus sylvestris</i> ) Borovice pokroucená ( <i>Pinus contorta</i> ) Borovice vejmutovka ( <i>Pinus strobus</i> ) Douglaska tisolistá ( <i>Pseudotsuga menziesii</i> )  Jedle bělokorá ( <i>Abies alba</i> ) Jedle obrovská ( <i>Abies grandis</i> ) Jedle řecká ( <i>Abies cephalonica</i> ) Jedle stejnobarvá ( <i>Abies concolor</i> ) Modřín opadavý ( <i>Larix decidua</i> ) Smrk omorika ( <i>Picea omorika</i> ) Smrk pichlavý ( <i>Picea pungens</i> ) Smrk ztepilý ( <i>Picea abies</i> )

<b>ČELEĎ: Cypřišovité (<i>Cupressaceae</i>)</b>
Cypřišek hrachonosný ( <i>Chamaecyparis pisifera</i> ) Cypřišek Lawsonův ( <i>Chamaecyparis lawsoniana</i> ) Jalovec chvojka ( <i>Jupiterus sabina</i> ) Jalovec obecný ( <i>Jupiterus communis</i> ) Metasekvoj čínská ( <i>Metasequoia glyptostroboides</i> ) Zerav obrovský ( <i>Thuja plicata</i> ) Zerav západní ( <i>Thuja occidentalis</i> ) Zeravec východní ( <i>Platyclusus orientalis</i> )
<b>ČELEĎ: Tisovitě (<i>Taxaceae</i>)</b>
Tis červený ( <i>Taxus baccata</i> )

<b>ODDĚLENÍ: Kryptosemenné (<i>Magnoliophyta</i>)</b>
<b>ČELEĎ: Šácholanovitě (<i>Magnoliaceae</i>)</b>
Liliovník tulipánokvětý ( <i>Liriodendron tulipifera</i> )
<b>ČELEĎ: Dřišťálovitě (<i>Berberidaceae</i>)</b>
Dřišťál Juliin ( <i>Berberis julianae</i> ) Dřišťál Thunbergův ( <i>Berberis thunbergii</i> ) Mahónie cesmínolistá ( <i>Mahonia aquifolium</i> )
<b>ČELEĎ: Platanovitě (<i>Platanaceae</i>)</b>
Platan javorolistý ( <i>Platanus ×hispanica</i> )
<b>ČELEĎ: Zimostrázovitě (<i>Buxaceae</i>)</b>
Zimostráz vždyzelený ( <i>Buxus sempervirens</i> )
<b>ČELEĎ: Bobovitě (<i>Fabaceae</i>)</b>
Dřezovec trojtrný ( <i>Gleditsia triacanthos</i> ) Štěřenec odvislý ( <i>Laburnum anagyroides</i> ) Trnovník akát ( <i>Robinia pseudoacacia</i> )
<b>ČELEĎ: Růžovitě (<i>Rosaceae</i>)</b>
Tavolník van Houtteův ( <i>Spiraea ×vahouttei</i> ) Tavolník popelavý ( <i>Spiraea ×cinerea</i> )

Tavolník japonský ( <i>Spiraea japonica</i> )
Tavola kalinolistá ( <i>Physocarpus opulifolius</i> )
Zákula japonská ( <i>Kerria japonica</i> )
Růže svraskalá ( <i>Rosa rugosa</i> )
Kdoulovec japonský ( <i>Chaenomeles japonica</i> )
Kdoulovec lahvicovitý ( <i>Chaenomeles speciosa</i> )
Muchovník Lamarckův ( <i>Amelanchier ×lamarchii</i> )
Jeřáb ptačí ( <i>Sorbus aucuparia</i> )
Jeřáb prostředí ( <i>Sorbus intermedia</i> )
Jeřáb durinský ( <i>Sorbus thuringiaca</i> )
Temnoplodec klamný ( <i>Aronia melanocarpa</i> )
Hloh Lavallova ( <i>Crataegus ×lavalleei</i> )
Mišpule obecná ( <i>Mespilus germanica</i> )
Jabloň mnohokvětá ( <i>Malus floribunda</i> )
Jabloň purpurová ( <i>Malus purpurea</i> )
Skalník vždyzelený ( <i>Cotoneaster salicifolius</i> )
Bobkovišeň lékařská ( <i>Prunus laurocerasus</i> )
Myroblán obecný ( <i>Prunus cerasifera</i> )
Trnka obecná ( <i>Prunus spinosa</i> )
Třešeň ptačí ( <i>Prunus avium</i> )
Sakura ozdobná ( <i>Prunus serrulata</i> )
Višeň chloupkatá ( <i>Prunus ×subhirtela</i> )
Slivoň obecná ( <i>Prunus insititia</i> )
Růže Hugova ( <i>Rosa hugonis</i> )
Růže svraskalá ( <i>Rosa rugosa</i> )
Střemcha obecná ( <i>Prunus padus</i> )
<b>ČELEĎ: Hlošínovité (<i>Elaeagnaceae</i>)</b>
Hlošina úzkolistá ( <i>Elaeagnus angustifolia</i> )
<b>ČELEĎ: Jilmovité (<i>Ulmaceae</i>)</b>
Jilm drsný (horský) ( <i>Ulmus glabra</i> )
Jilm vaz ( <i>Ulmus laevis</i> )
<b>ČELEĎ: Řešetlákovité (<i>Rhamnaceae</i>)</b>
Řešetlák počistivý ( <i>Rhamnus cathartica</i> )

<b>ČELEĎ: Bukovité (<i>Fagaceae</i>)</b>
Buk lesní ( <i>Fagus sylvatica</i> ) Dub letní ( <i>Quercus robur</i> ) Dub zimní ( <i>Quercus petraea</i> ) Dub bažinný ( <i>Quercus palustris</i> )
<b>ČELEĎ: Břízovité (<i>Betulaceae</i>)</b>
Bříza bělokorá ( <i>Betula pendula</i> ) Bříza jacquemontova ( <i>Betula Jacquemontova</i> ) Habr obecný ( <i>Carpinus betulus</i> ) Líska největší ( <i>Corylus maxima</i> ) Líska obecná ( <i>Corylus avellana</i> ) Olše lepkavá ( <i>Alnus glutinosa</i> ) Ořešák černý ( <i>Juglans nigra</i> ) Ořešák královský ( <i>Juglans regia</i> )
<b>ČELEĎ: Vrbovité (<i>Salicaceae</i>)</b>
Topol Simonův ( <i>Populus simonii</i> ) Topol bílý ( <i>Populus alba</i> ) Topol kanadský ( <i>Populus canadensis</i> ) Topol černý ( <i>Populus nigra</i> ) Vrba náhrobní ( <i>Salix ×sepulcralis</i> ) Vrba Matsudova ( <i>Salix matsudana</i> ) Vrba jíva ( <i>Salix caprea</i> ) Vrba argentinská ( <i>Salix ×erythroflexuosa</i> )
<b>ČELEĎ: Pupalkovité (<i>Onagraceae</i>)</b>
Škumpa orobincová ( <i>Rhus typhina</i> )
<b>ČELEĎ: Javorovité (<i>Aceraceae</i>)</b>
Javor jasanolistý ( <i>Acer negundo</i> ) Javor babyka ( <i>Acer campestre</i> ) Javor mléč ( <i>Acer platanoides</i> ) Javor klen ( <i>Acer pseudoplatanus</i> ) Javor stříbrný ( <i>Acer saccharinum</i> )



Javor Freemanův ( <i>Acer ×freemanii</i> ) Javor tatarský ( <i>Acer tataricum</i> )
<b>ČELEĎ: Jírovcovité (<i>Hippocastanaceae</i>)</b>
Jírovec maďal ( <i>Aesculus hippocastanum</i> ) Jírovec pleťový ( <i>Aesculus ×carnea</i> ) Svitel latnatý ( <i>Koelreuteria paniculata</i> )
<b>ČELEĎ: Routovité (<i>Rutaceae</i>)</b>
Korkovník amurský ( <i>Phellodendron amurense</i> )
<b>ČELEĎ: Lípovité (<i>Tiliaceae</i>)</b>
Lípa stříbrná ( <i>Tilia tomentosa</i> ) Lípa zelená ( <i>Tilia ×euchlora</i> ) Lípa velkolistá ( <i>Tilia platyphyllos</i> ) Lípa srdčitá ( <i>Tilia cordata</i> ) Lípa evropská ( <i>Tilia ×europaea</i> )
<b>ČELEĎ: Slézovité (<i>Malvaceae</i>)</b>
Ibišek syrský ( <i>Hibiscus syriacus</i> )
<b>ČELEĎ: Tamaryškovité (<i>Tamaricaceae</i>)</b>
Tamaryšek malokvětý ( <i>Tamarix parviflora</i> )
<b>ČELEĎ: Rdesnovité (<i>Polygonaceae</i>)</b>
Křídlatka japonská ( <i>Reynoutria japonica</i> ) Trojpuk vroubkovaný ( <i>Deutzia crenata</i> )
<b>ČELEĎ: Hotenziiovité (<i>Hydrageaceae</i>)</b>
Pustoryl věncový ( <i>Philadelphus coronarius</i> )
<b>ČELEĎ: Dřínovité (<i>Cornaceae</i>)</b>
Svída krvavá ( <i>Cornus sanguinea</i> ) Svída bílá ( <i>Cornus alba</i> )
<b>ČELEĎ: Olivovníkovité (<i>Oleaceae</i>)</b>
Jasan ztepilý ( <i>Fraxinus excelsior</i> ) Ptačí zob obecný ( <i>Ligustrum vulgare</i> ) Šeřík obecný ( <i>Syringa vulgaris</i> ) Zlatice prostřední ( <i>Forsythia ×intermedia</i> )

Zlatice převislá ( <i>Forsythia suspensa</i> )
<b>ČELEĎ:</b> Komulovité ( <i>Buddlejaceae</i> )
Komule Davidova ( <i>Buddleja davidii</i> )
<b>ČELEĎ:</b> Trubačovité ( <i>Bignoniaceae</i> )
Katalpa trubačovitá ( <i>Catalpa bignonioides</i> )
<b>ČELEĎ:</b> Kalinovité ( <i>Viburnaceae</i> )
Kalina pražská ( <i>Vibrunum ×pragense</i> )
Kalina svraskalá ( <i>Viburnum rhytidophyllum</i> )
<b>ČELEĎ:</b> Bezovité ( <i>Sambucaceae</i> )
Bez černý ( <i>Sambucus nigra</i> )
<b>ČELEĎ:</b> Zanicovité ( <i>Diervillaceae</i> )
Weigelie růžová ( <i>Weigela florida</i> )
<b>ČELEĎ:</b> Zimolezovité ( <i>Caprifoliaceae</i> )
Zimolez japonský ( <i>Lonicera japonica</i> )
Pamelník bílý ( <i>Symphoricarpos albus</i> )

## 3.2 Popis didaktických typů

V následující kapitole je sepsáno 19 didaktických typů. Metodika a struktura popisu jednotlivých zástupců je popsán v kapitole 2 METODIKA.

### 3.2.1 BOROVICE ČERNÁ (*Pinus nigra*), čeleď: borovicovité (*Pinaceae*)

- ✚ CELKOVÝ VZHLED (HABITUS): Jedná se o velmi proměnlivý strom, dosahující 20 až 40 m výšky (obrázek 2). Kmen je rovný se silnými větvemi.
- ✚ DŘEVO A BORKA: Borka je tmavě šedá hluboce rozpukaná. Dřevo má načervenalé jádro, vyznačuje se velkým množstvím pryskyřice. Využívalo se v minulosti k výrobě loučí na svícení. Nejedná se o příliš kvalitní dřevo, z hlediska využití je u nás o mnoho využívanější dřevo borovice lesní (*Pinus sylvestris*).
- ✚ JEHLICE: Jehlice vyrůstající po dvou ve svazečku, dlouhé 8-12 cm.
- ✚ POHLAVNÍ ORGÁNY A ROZMNOŽOVÁNÍ: Jedná se o jednodomou dřevinu.

Samčí šištice: Jsou žluté asi 2 cm dlouhé (obrázek 2). Po vypadnutí pylu uschnou a opadávají.



Obrázek 2 - Samčí šištice borovice černé (*Pinus nigra*), foto: Sedláček R., 2022

Samičí šištice: Jsou jasně červené asi 2 cm dlouhé (obrázek 2).



Obrázek 3 - Samičí šišťice borovice černé (*Pinus nigra*), foto: Sedláček R., 2021

Opylení a oplození: Pylová zrna jsou lehká, opatřená dvěma vzdušnými vaky. To umožňuje jejich šíření na velké vzdálenosti. Opylení samičích šišťic může proběhnout pouze v období 3 dnů. K oplození následně dochází až 13 měsíců po opylení. Po oplodnění šišky zelenají a následně dřevnatí. Šišky jsou nerozpadavé.

#### ✿ TYPICKÉ POZNÁVACÍ ZNAKY A ZÁMĚNY:

Záměna rodu: Hlavním znakem pro borovice jsou dlouhé jehlice po dvou, třech anebo pěti ve svazečku. Tímto znakem spolehlivě rozlišíme borovici od ostatních rodů.

Záměna druhu: Borovice černá (*Pinus nigra*) je typická dvěma jehlicemi ve svazečku. Další hojně zastoupené druhy borovice ve veřejné zeleni, které mají také dvě jehlice ve svazečku jsou borovice lesní (*Pinus sylvestris*) a borovice kleč (*Pinus mugo*). Na rozdíl od borovice černé (*Pinus nigra*) má borovice lesní (*Pinus sylvestris*) narezavělou vrchní část kmene. Oba druhy jsou k porovnání zobrazeny na obrázku 3. Borovice kleč (*Pinus mugo*) je ve většině případů keřovitého vzrůstu.



Obrázek 4 - Borovice lesní (*Pinus sylvestris*) s narezavělou borkou (vpravo).  
Borovice černá (*Pinus nigra*) (vlevo), foto: Sedláček R., 2022

✚ DÉLKA ŽIVOTA: 160 až 360 let.

✚ EKOLOGIE A ROZŠÍŘENÍ: U nás je to nepůvodní druh. Její nejbližší přirozený areál se vyskytuje v okolí Vídně. Je odolná vůči suchu a dobře snáší městské prostředí. Vzhledem ke své snášenlivosti vůči suchu by na sušších stanovištích mohla nahradit naši původní borovici lesní (*Pinus sylvestris*).

✚ ALERGENITA: Slabě alergenní pyl.

✚ ZAJÍMAVOSTI A DIDAKTICKÉ VYUŽITÍ:

❖ Používaná jako vánoční stromek.

❖ Na šiškách borovice černé lze dobře ukázat pokus se zavíráním šišek:

*Vezmeme šišku borovice a ponoříme ji zhruba na 1 hodinu do vody. Postupně dojde k zavírání semenných šupin šišky. Pokus je zobrazen na obrázku 1 a 6.*



Obrázek 6 – Dřevnatá šiška borovice černé (*Pinus nigra*) (focena ihned po vložení do vody), foto: R. Sedláček



Obrázek 5 – Dřevnatá šiška borovice černé (*Pinus nigra*) (foceno hodinu po vložení do vody), foto: R. Sedláček

Vysvětlení: Dokud má šiška nezralá semena přijímá dostatek vody od svého stromu. Semenné šupiny jsou uzavřené. Jakmile semena dozrají šiška přestává být vyživována – už se jí nedostává voda. Na to reagují speciální hydroskopická pletiva, která svým vysycháním otevírají semenné šupiny. Podobná situace nastává při dešti. Šiška se při dešti uzavírá. Tento proces má reprodukční význam – za vlhka by se semena mohla přilepit na šišku, špatně by létala a nedostala by se tedy daleko od mateřského stromu.

(Zeidler et al., 2010; Heike, 2008; Musil a Hamerník, 2003; Zlínková, 2014)

### 3.2.2 MODŘÍN OPADAVÝ (*Larix decidua*), čeleď: borovicovité (*Pinaceae*)

✎ CELKOVÝ VZHLED (HABITUS): Modřín opadavý (*Larix decidua*) tvoří až 35 metrů vysoké stromy s řídkou korunou (obrázek 7).



Obrázek 7 - Modřín opadavý (*Larix decidua*), foto: Sedláček R., 2022

✎ DŘEVO A BORKA: Borka je šedá, později hnědá a rozpraskaná. Dřevo je významné svou velkou trvanlivostí. Využívá se ve stavebnictví a nábytkářství, kvůli dobré trvanlivosti ve vodě se využívalo ke stavbě lodí.

✎ JEHLICE: Jehlice jsou světle zelené měkké, 1-4 cm dlouhé. Vyrůstají ve svazečcích po 15-90 kusech na zkrácených větvičkách – brachyblastech (obrázek 7).

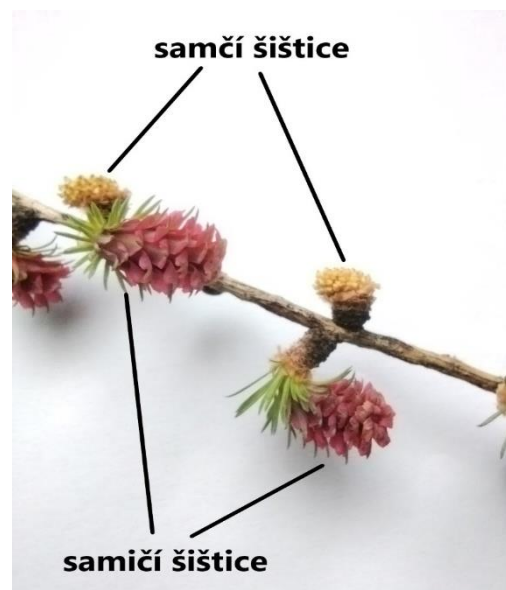


Obrázek 8 - Větvička modřínu opadavého (*Larix decidua*) s brachyblasty, foto: Sedláček R., 2021

✎ POHLAVNÍ ORGÁNY A ROZMNOŽOVÁNÍ: Jedná se o jednodomou dřevinu.

Samčí šištice: převislé, žluté barvy, 0,5 až 1 cm dlouhé (obrázek 9).

Samičí šištice: vejcovité a vztyčené s načervenalými šupinami (obrázek 9).



Obrázek 9 – Větvička se samčími a samičími šišticemi modřínu opadavého (*Larix decidua*), foto Sedláček R., 2022

Opylení a oplození: Pylová zrna jsou přenášena větrem. Nemají však vzdušné vaky, proto je pyl přenášen na krátké vzdálenosti. Šišky po oplození zůstávají 3 až 4 roky na stromě a semena se uvolňují postupně několik roků.

#### ✚ TYPICKÉ POZNÁVACÍ ZNAKY A ZÁMĚNY

Záměna rodu: Typickým znakem je mnoho jehlic ve svazečku, rostoucích z brachyblastů. Tyto znaky jsou shodné s cedrem, za který může být modřín zaměněn. Jehlice cedru však nejsou měkké ale tuhé a pichlavé. Cedr má také zcela odlišné šišky rostoucí směrem nahoru a neopadáva.

Záměna druhu: Z jiných druhů se můžeme v Olomouci setkat s modřínem japonským (*Larix kaempferi*). Od modřínu opadavého (*Larix decidua*) se odlišuje nápadně zahnutými šupin šišek a bělavou kresbou na spodní straně jehlic.

✚ **EKOLOGIE A ROZŠÍŘENÍ**: Původními stanovišti jsou vysokohorské oblasti především v Alpách a Karpatech. U nás najdeme původní druhy pouze v Jeseníkách. Dřevina je velmi citlivá na stín, proto ji najdeme především na osvětlených stanovištích.

✚ **DÉLKA ŽIVOTA**: Až 530 let.

✚ **ALERGENITA**: Slabě alergenní pyl.

✚ **LÉČIVÉ VLASTNOSTI**: Čerstvé chomáčky jehlic se mohou používat k lepšímu prokrvení a léčbě popraskané kůže.

#### ✚ ZAJÍMAVOSTI A DIDAKTICKÉ VYUŽITÍ:

- ❖ Na modřínu lze ukázat žákům typické brachyblasty.
- ❖ Učitel může poukázat, že modřín není jediná jehličnatá dřevina, která u nás opadáva. Mezi další dřeviny patří například nepůvodní metasekvoje. Vhodné je také, aby si žáci uvědomili, že i stálezelené dřeviny obměňují své jehlice.
- ❖ V době květu jsou dobře viditelné samčí i samičí šišťice.

(Heike, 2008; Musil a Hamerník, 2003; Vinter a Macháčková, 2013;  
Divíšek et al., 2010; Zlínská, 2014; Alberts et al., 2004)



### 3.2.3 JEDLE STEJNOBARVÁ (*Abies concolor*), čeleď: borovicovité (*Pinaceae*)

- ✚ CELKOVÝ VZHLED (HABITUS): Stromy 20-30 m vysoké s kuželovitou a hustou korunou (obrázek 10).



Obrázek 10 - Jedle stejnobarvá (*Abies concolor*), foto: Sedláček R., 2021

- ✚ DŘEVO A BORKA: Borka je světle šedá. Dřevo je lehké, používané ve stavebnictví a na výrobu krabic a beden.
- ✚ JEHLICE: Jehlice jsou typické svým srpovitým zahnutím, modrozeleně až šedomodře zbarvené. Délka jehlic je 4 až 6 cm (viz POZNÁVACÍ ZNAKY A ZÁMĚNY)
- ✚ POHLAVNÍ ORGÁNY A ROZMNOŽOVÁNÍ: Jedná se o jednodomou dřevinu.
  - Samčí šištice: Načervenalé zbarvení.
  - Samičí šištice: 7-12 cm dlouhé a žlutozeleného zbarvení.
  - Opylení a oplození: Pylová zrna mají dva vzdušné vaky. Šištice po oplození dřevnatí, rostou vzpřímeně, na podzim se rozpadají.
- ✚ TYPICKÉ POZNÁVACÍ ZNAKY A ZÁMĚNY
  - Záměna rodu: Hlavním poznávacím znakem jedlí je způsob přisedání jehlic na větve. Jehlice přisedají na větve rozšířenou bází, která připomíná přísavku (obrázku 10).



Obrázek 11 - Jehlice jedle stejnobarvé (*Abies concolor*), foto: Sedláček R., 2023

**Záměna druhu:** Tento druh lze lehce rozeznat od nejčastěji vyskytujících se druhů. Jehlice nemají ze spodu bílé pruhy, jsou nepravidelně uspořádány, mají typické srpovité zahnutí a typické tyrkysové zbarvení. Tyto charakteristiky jehlic umožní lehce rozeznat jedli stejnobarvou (*Abies concolor*) od ostatních druhů jedlí.

✚ **EKOLOGIE A ROZŠÍŘENÍ:** Dřevina pochází ze západní části Severní Ameriky. Do naší městské zeleně je zařazována díky snášenlivosti vysokých teplot a odolnosti proti znečištěnému městskému prostředí.

✚ **DÉLKA ŽIVOTA:** Přes 300 let.

✚ **ALERGENITA:** Slabě alergenní pyl.

✚ **ZAJÍMAVOSTI A DIDAKTICKÉ VYUŽITÍ:**

- ❖ Dřevina se vyznačuje charakteristickým zápachem. Je vhodné, aby učitel nechal žáky přivonět k této dřevině. Žáci mohou např. vůni přirovnat k různým pachům, které znají.
- ❖ Pomocí této dřeviny může učitel ukázat, že určovací znaky jedlí jako ploché jehlice a šišky rostoucí směrem nahoru, nejsou spolehlivými znaky pro určení rodu jedle.

(Málek et al., 2022; Heike, 2008; Zlínská, 2014)

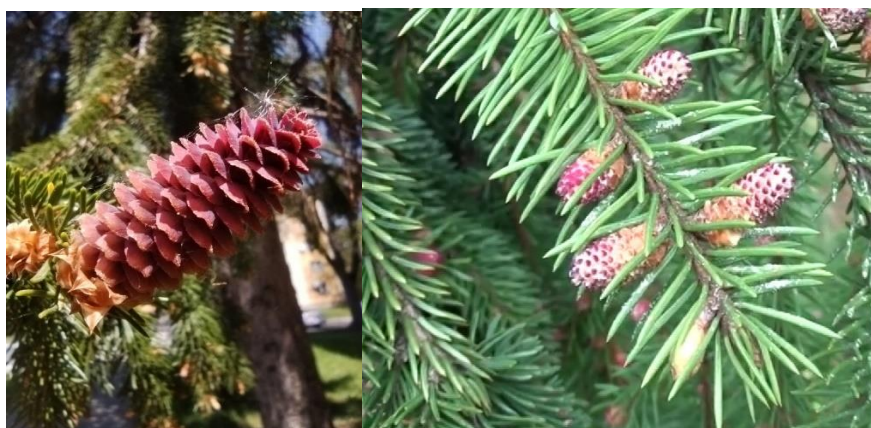
### 3.2.4 SMRK ZTEPILÝ (*Picea abies*), čeleď: borovicovité (*Pinaceae*)

- ✚ CELKOVÝ VZHLED (HABITUS): Vytváří stromovité porosty asi 30 až 50 m vysoké. Kmen je rovný, dorůstající až 2 m v průměru (obrázek 12).



Obrázek 12 - Smrk ztepilý (*Picea abies*), foto: Sedláček R., 2023

- ✚ DŘEVO A BORKA: Borka je červenohnědá až šedá. Smrkové dřevo je významné z hlediska rychlého růstu. Je to naše nejdůležitější užitková dřevina. Dřevo má velké využití v truhlářství a stavebnictví. Smrkové dřevo je také nejpoužívanější surovinou pro výrobu papíru.
- ✚ JEHLICE: Jehlice jsou stálezelené, uspořádané ve šroubovici, na koncích zašpičatělé, čtyřhranné, temně zelené barvy. Délka jehlice je 1-2 cm.
- ✚ POHLAVNÍ ORGÁNY A ROZMNOŽOVÁNÍ: Smrk ztepilý je jednodomá rostlina.  
Samčí šištice: Mají elipsoidní tvar, velikost 2-2,5 cm. Šištice mají žlutavě červenou barvu a vyrůstají na stopce (obrázek 13).  
Samičí šištice: Šištice jsou až 6 cm dlouhé, přisedlé, vzpřímené (obrázek 14).



Obrázek 13 – Samčí šištice (vpravo) a samičí šištice (vlevo) smrku ztepilého (*Picea abies*)  
foto: Sedláček R., 2022

Opylení oplození: Pyl samčích šištic obsahuje vzdušné vaky. K samičím šišticím se tedy dostávají pomocí větru. K oplození dochází rok po opylení a dochází po něm k dřevnatění samičí šištice. Dřevnaté šišky jsou nerozpadavé, po vypadnutí okřídlených semen opadávají.

#### ✎ TYPICKÉ POZNÁVACÍ ZNAKY A ZÁMĚNY

Záměna rodu: Mezi běžný znak smrku patří jehlice rostoucí po jedné na vystouplých listových polštářích. Na větvičkách proto zůstávají po opadu jehlic vystouplé části (obrázek 14), což je hlavní určovací znak rodu.



Obrázek 14 – Větvička smrku omorika (*Picea omorika*) částmi po odtržení jehlic, foto:  
Sedláček R., 2022

Záměna druhů: Mezi nejčastější druhy, které rostou ve veřejné zeleni jsou smrk ztepilý (*Picea abies*), smrk pichlavý (*Picea pungens*) a smrk omorika (*Picea omorika*). Hlavní rozpoznávací znaky mezi uvedenými druhy jsou zobrazeny v tabulce 2.

Tabulka 2 – Rozlišovací znaky smrku ztepilého (*Picea abies*), smrku pichlavého (*Picea pungens*) a smrku omorika (*Picea omorika*)

Druh	Morfologický znak
<p>Smrk pichlavý (<i>Picea pungens</i>)</p>	<p>Jehlice mohou mít tyrkysovou barvu, tento znak však není pravidlem. Hlavním rozlišovacím znakem od smrku ztepilého (<i>Picea abies</i>) jsou tužší, nápadně pichlavé jehlice na silných větvích.</p>  <p>Šiška – šupiny šišek jsou papírové a zvlněné</p>



Smrk ztepilý  
(*Picea abies*)

Jehlice – nejsou tak tuhé a pichlavé jako u předešlého druhu  
a nikdy nemají tyrkysové zbarvení.



Šiška – šišky mají klínovitě protaženou špičku šupin, na konci obvykle vykrojenou.



Smrk omorika  
(*Picea omorika*)

Jehlice – jediný z uvedených 3 druhů smrku má ploché jehlice, které mají bělavou kresbu na spodní straně. Lehce může být zaměněn s jedlí.





✚ DÉLKA ŽIVOTA: 300 až 400 let, výjimečně 600 let.

✚ EKOLOGIE A ROZŠÍŘENÍ: Přirozené stanoviště smrku ztepilého (*Picea abies*) se nachází v sudetských pohořích, Jeseníkách, Beskydech a ojediněle v centrálních pohořích ČR. V dnešní době tvoří smrkové porosty více než polovinu našich lesů. Většina těchto porostů je tvořena uměle vysazenými monokulturami. Problém monokultur je jejich malá biodiverzita a větší náchylnost k patogenům a dalším vnějším vlivům. Smrkové monokultury jsou navíc pěstovány mimo jejich přirozené stanoviště. Se svým mělkým kořenovým systémem jsou obzvláště náchylné na vysokou teplotu a s ní související vysoký výpar a nedostatek srážek. Díky probíhající klimatické změně tak dochází ke chřadnutí smrkových porostů, které se tak stávají náchylnými k různým patogenům a škůdcům, jako je například kůrovec. Současný stav vysokého zastoupení smrků v našich lesích je proto neudržitelný.

✚ ALERGENITA: Slabě alergenní pyl.

✚ LÉČIVÉ VLASTNOSTI: Jehličí může být využito na výrobu éterického oleje, který má antibakteriální účinky a podporuje prokrvení a uvolňuje hleny. Olej je vhodný do koupele a mastí na uvolnění svalů a také na výrobu medu, který pomáhá proti nachlazení.



### ✿ ZAJÍMAVOSTI A DIDAKTICKÉ VYUŽITÍ

- ❖ Z olistěných letorostů v Americe vyrábí tzv. smrkové pivo.
- ❖ Učitel může využít mezipředmětové vztahy s ekologií v problematice vysazování smrkových monokultur (viz EKOLOGIE A ROZŠÍŘENÍ).
- ❖ Učitel může nechat žáky stisknutím větvíček s jehlicemi smrku pichlavého (*Picea pungens*) a smrku ztepilého (*Picea alba*) porovnat tvrdost a "pichlavost" jehlic obou druhů.

(Heike, 2008; Musil a Hamerník, 2003; Trnka, 2008; Pospíšil, 2022; Zlínská, 2014; Alberts et al., 2004)

### 3.2.5 DOUGLASKA TISOLISTÁ (*Pseudotsuga menziesii*), čeleď: borovicovité (*Pinaceae*)

✿ CELKOVÝ VZHLED (HABITUS): Stálezelený strom dosahující okolo 30 až 50 metrů, v původních lokalitách až 100 m (obrázek 15).



Obrázek 15 - Douglaska tisolistá (*Pseudotsuga menziesii*)

- ✚ DŘEVO A BORKA: Borka je šedá, rozbrázděna nepravidelnými prasklinami. Dřevo je využíváno při výrobě nábytku. Jedno z nejvíce užitkových dříví v USA.
- ✚ JEHLICE: Jehlice vyrůstají samostatně, na spodní straně mají bělavé pruhy průduchů.
- ✚ POHLAVNÍ ORGÁNY A ROZMNOŽOVÁNÍ: Jedná se o jednodomou dřevinu. Samčí a samičí šištice vyrůstají v paždí jehlic, po zdřevnatění mají šišky nápadně vyniklé 3cípé podpůrné šupiny (obrázek 16). Šišky jsou nerozpadavé.



Obrázek 16 - Dřevnatá šiška douglasky tisolisté (*Pseudotsuga menziesii*), foto: Sedláček R., 2022

#### ✚ TYPICKÉ POZNÁVACÍ ZNAKY A ZÁMĚNY

Záměna rodu: Nezaměnitelným určovacím znakem jsou dřevnaté šišky, které jdou najít ve všech částech roku. Jehlice douglasky mohou být zaměněny díky bělavým pruhům za jehlicemi smrku omorika (*Picea omorika*) anebo jehlicemi jedle (*Abies* sp.). Od uvedených rodů se, ale liší tím, že jehlice nepřisedají rozšířenou bází (jako u jedle) a nepřisedají ani na vystouplé části větvíček (jako u smrků). Jehlice jsou dále opatřeny krátkou stopkou.

Záměna druhu: Výjimečně se můžeme setkat s douglaskou sivou (*Pseudotsuga glauca*), která má na rozdíl od předchozího druhu nápadně ohnuté podpůrné šupiny.

- ✚ DÉLKA ŽIVOTA: 500-700 roků.

✚ EKOLOGIE A ROZŠÍŘENÍ: Původní areál rozšíření tohoto druhu se nachází v Severní Americe. Po sekvojích je to nejvyšší americký druh.

✚ ALERGENITA: Jedná se o nealergenní dřevinu.

✚ LÉČIVÉ VLASTNOSTI: Z vrcholku větví a jehlic se vyrábí aromatické oleje.

✚ ZAJÍMAVOSTI A DIDAKTICKÉ VYUŽITÍ

❖ Učitel může ukázat nápadné semenné šupiny a objasnit žákům jejich funkci (viz POHLAVNÍ ORGÁNY A ROZMNOŽOVÁNÍ).

❖ Pro svou příjemnou vůni je douglaska používána na výrobu aromatických olejů. Učitel může nechat žáky rozemnout v prstech jehlice anebo koncové větvičky douglasky a nechat je tak porovnat vůni s vůněmi, které znají.

❖ V USA je to nejvýznamnější užitková dřevina.

(Heike, 2008; Musil a Hamerník, 2003; Zlínská, 2014; Málek et al., 2022)

### 3.2.6 ZERAVEC VÝCHODNÍ (*Platycladus orientalis*), čeleď: cypřišovitě (*Cupressaceae*)

✚ CELKOVÝ VZHLED (HABITUS): Jedná se o stálezelenou dřevinu, která tvoří 5 až 10 metrů vysoké, mnohokmenné stromy.

✚ DŘEVO A BORKA: Borka je tenká, vláknitě se odlupující. Dřevo je měkké, technicky téměř nevyužitelné.

✚ LISTY: Listy jsou šupinovitě, vstřícně postavené.

✚ POHLAVNÍ ORGÁNY A ROZMNOŽOVÁNÍ: Jedná se o jednodomou dřevinu.

Samčí šištice: Okolo 3 mm dlouhé, rostou na koncích větvíček (obrázek 17).



Obrázek 17 - Samčí šištice zeravce východního (*Platyclusus orientalis*), foto: Sedláček R., 2023

Samičí šištice: Rostou na koncích větvíček, v první fázi jsou zelenožluté asi 3 mm velké (obrázek 18). Poté postupně dužnatí a vytváří nápadné modrozelené útvary připomínající plod (viz POZNÁVACÍ ZNAKY A ZÁMĚNY). Později šištice dřevnatí.







Obrázek 18 - Samičí šištice zeravce východního (*Platyclusus orientalis*) v počáteční fázi vývoje, foto: Sedláček R., 2022

#### TYPICKÉ POZNÁVACÍ ZNAKY A ZÁMĚNY

Záměna rodu: Nejvíce podobnou dřevinou, která se hojně vyskytuje v městském prostřanství je zerav (*Thuja*). Spolehlivým znakem pro rozlišení těchto druhů jsou jejich šištice, které jsou na dřevinách přítomny ve své dužnaté anebo dřevnaté formě téměř po

celou část roku. Rozdíly dřevnatých a dužnatých šišek zeravu a zeravce jsou zobrazeny v tabulce 3.

Tabulka 3 - Rozdíly dužnatých a dřevnatých šištic zeravu (*Thuja*) a zeravce (*Platycladus*)

Šišťice	Zeravec ( <i>Platycladus</i> )	Zerav ( <i>Thuja</i> )
Dužnaté		
Dřevnaté		

Záměna druhu: V městském prostředí se můžeme setkat pouze s jediným druhem – zeravcem východním (*Platycladus orientalis*).

✚ **DÉLKA ŽIVOTA:** Až tisíce let.

✚ **EKOLOGIE A ROZŠÍŘENÍ:** Původ dřeviny se nachází v Číně, kde je dodnes hojně používán k zalesňování.

✚ **ALERGENITA:** Jedná se o nealergenní dřevinu.

✚ **LÉČIVÉ VLASTNOSTI/JEDOVATOST:** Listy jsou používány po 1000 let v tradiční čínské medicíně. Obsahují terpenické látky, které mají protizánětlivé účinky, povzbuzují imunitní systém a v poslední době se zkoumají jejich protinádorové

působení. Ačkoliv rostlina obsahuje plno látek, které jsou využívány ve zdravotnictví, je rostlina sama o sobě jedovatá, a tudíž nevhodná ke konzumaci.

#### ✿ ZAJÍMAVOSTI A DIDAKTICKÉ VYUŽITÍ

- ❖ Zerav je jedna z mála dřevin, na které může učitel ukázat šupinový typ listů.
- ❖ Dřevina je jedovatá, a i kontakt rostlinných silic s pokožkou může způsobit alergickou reakci.

(Heike, 2008; Vinter a Macháčková, 2013; Zlínská, 2014; Navrátilová 2011)

### 3.2.7 TIS ČERVENÝ (*Taxus baccata*) – čeleď: tisovité (*Taxaceae*)

✿ CELKOVÝ VZHLED (HABITUS): Tis červený (*Taxus baccata*) je stálezelený jehličnatý strom anebo keř. Na původních stanovištích ho většinou najdeme jako 12–20 m vysoký strom. U kultivarů a variet převládají stejně velké keřovité formy. Keřovitá a stromovitá forma druhu je zobrazena na obrázku 19.



Obrázek 19 – keřovitá (vlevo) a stromovitá (vpravo) forma tisu červeného (*Taxus baccata*), foto: Sedláček R., 2021

✿ DŘEVO A BORKA: Borka je červenohnědá, odlupující se. Pro svou ohebnost bylo dřevo ve středověku významné pro výrobu luků a oblouků kuší.

✚ JEHLICE: Jehlice jsou mírně zašpicatělé s krátkým řapíkem, 1-3 cm dlouhé. Nemají pryskyřné kanálky a rostou ve dvou řadách.

✚ POHLAVNÍ ORGÁNY A ROZMNOŽOVÁNÍ: Tis červený je dvoudomá rostlina.

Samičí šištice jsou drobné, zhruba 4 až 7 mm dlouhé. Tvoří je jediné vajíčko podepřené třemi páry listenů.

Samčí šištice jsou malé, kulovité, vyrůstající na spodu loňských větvíček. Samčí a samičí šištice jsou zobrazeno na obrázku 19 a 20.



Obrázek 21 - samičí šištice tisu červeného (*Taxus baccata*), foto: Sedláček R., 2021



Obrázek 20 - samčí šištice tisu červeného (*Taxus baccata*), foto: Sedláček R., 2021

Opylení a oplození: Pylová zrna jsou bez vzdušných váčků. Po oplození vzniká semeno, které je kryté červeným, dužnatým míškem (epimacium) (obrázek 22). Tato červená část tisu je jediná, která není jedovatá. Ostatní části včetně semena jsou prudce jedovaté. Červený sladký míšek slouží jako potrava pro ptáky. Spolu s míškem ptáci zkonsumují také semeno, které pak vyloučí s trusem. Jedná se tedy o rozšiřování semen pomocí živočichů – **zoochorii**.



Obrázek 22 - Semeno ukryté v míšku tisů červeného (*Taxus baccata*),

foto: Sedláček R., 2021

#### ✚ TYPICKÉ POZNÁVACÍ ZNAKY A ZÁMĚNY

Záměna rodu: Svými typickými znaky – kůra, ploché stopkaté jehlice, samčí šištice, červené míšky je nezaměnitelný s ostatními jehličnatými rody. Stopkaté jehlice mohou připomínat jedlovec kanadský (*Tsuga canadensis*). Jedlovec má však zcela jinou kůru, dřevnatější šištice a jako jediná nahosemenná rostlina, která má pilovitý okraj jehlice.

Záměna druhu: Jiné druhy se ve městské zeleni téměř neobjevují. V zahradách se můžeme setkat s podobným asijským druhem – Tisem japonským (*Taxus cuspidata*).

✚ **DÉLKA ŽIVOTA:** Tisy se mohou dožít až 300 let.

✚ **EKOLOGIE A ROZŠÍŘENÍ:** V minulosti tvořili velkou část naší původní vegetace jako podrost v listnatých lesích. V dnešní době ho najdeme v přírodě jen velmi ojedinele, vyskytuje se například v Českém středohoří anebo Českém krasu.

✚ **ALERGENITA:** Jedná se o slabě alergenní dřevinu

#### ✚ ZAJÍMAVOSTI A DIDAKTICKÉ VYUŽITÍ


- ❖ Učitel by měl žáky upozornit, že se jedná o prudce jedovatou dřevinu. Obsahuje toxický taxin, který je obsažen v jehlicích, kůře a semenech. K usmrcení člověka stačí pouze 0,6-1,2 g jehlice na 1 kg tělesné hmotnosti. Smrt se dostavuje do jedné hodiny po požití a léčba je velmi komplikovaná.



- ❖ Toxické účinky tisů jsou známy přes 2000 let a jed byl v minulosti používán k vraždám.
- ❖ Nejedná se pouze o nebezpečnou dřevinu, ale má také léčivé vlastnosti. Z tisů červeného (*Taxus baccata*) se získává léčivá látka docetacel (prodávána pod názvem Taxotere), která se využívá v léčbě karcinomu prostaty.
- ❖ Na rostlinách tisů červeného (*Taxus baccata*) může učitel dobře demonstrovat dvoudomost, poukázat na rozdíl plodu krytosemenných rostlin a dužnatým míškem nahosemenné rostliny.
- ❖ Učitel může nechat žáky, aby se zamysleli a zdůvodnili jaká část tisů nebude podle nich jako jediná jedovatá.

(Heike, 2008; Bärtels, 2009; Vinter a Macháčková, 2013; Dobroruková et al., 2015; Trnka, 2009; Tranca a Petrisor 2013; Zlínská, 2014)

### 3.2.8 TRNOVNÍK AKÁT (*Robinia pseudoacacia*), čeleď: Bobovité (*Fabaceae*)

 **CELKOVÝ VZHLED (HABITUS):** Jedná se o středně velké až vysoké stromy dorůstající do výšky 15–25 m. Vzácněji mohou přesahovat výšku 30 m. Ve městech je často pěstován kultivar s kulovitou korunou – *Robini pseudoacacia* 'Umbraculifera' (obrázek 23).



Obrázek 23 - *Robini pseudoacacia* 'Umbraculifera', foto: Sedláček R., 2022

✿ **DŘEVO A BORKA:** Pro dřevinu je typická hluboce rozpraskaná kůra. Dřevo trnovníku se vyznačuje velkou tvrdostí srovnatelnou s našimi nejtvrdšími dřevinami jako např. dub anebo habr.

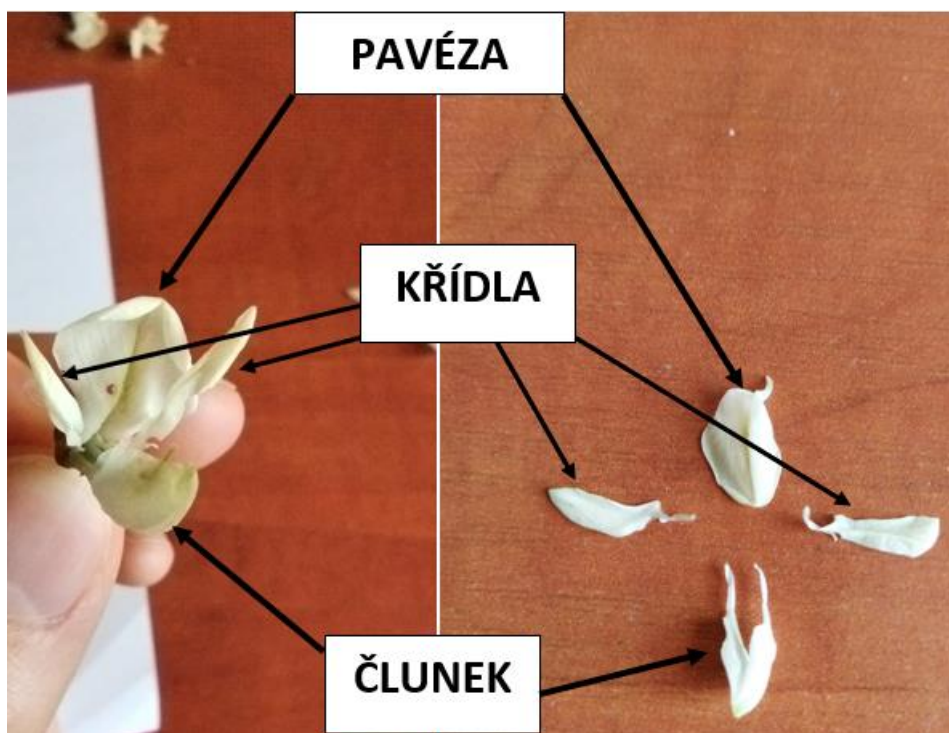
✿ **LISTY:** Listy jsou lichozpeřené se 4–10 páry tmavě zelených lístků. Na bázi listů se nachází trny, které vznikly přeměnou palistů (obrázek 24).



Obrázek 24 - Trny trnovníku akátu (*Robinia pseudoacacia*), foto: Sedláček R., 2022

✿ **POHLAVNÍ ORGÁNY A ROZMNOŽOVÁNÍ:** Jedná se jednodomou dřevinu.

Květ: Květy jsou oboupohlavné, korunní lístky jsou rozlišené na **pavézu**, dvě **křídla** a **čluněk** (obrázek 25).

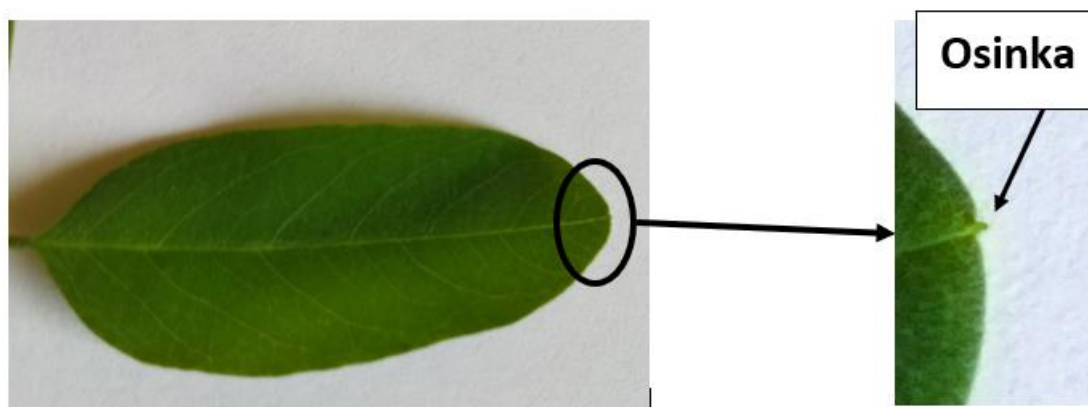


Obrázek 25 - Stavba květu trnovníku akátu (*Robinia pseudoacacia*), foto: Sedláček R., 2022

Plod: Ploché lusky se hnědým anebo šedohnědým zbarvením, jedovaté.

#### 🌿 TYPICKÉ POZNÁVACÍ ZNAKY A ZÁMĚNY


Záměna rodu: Nejpodobnější dřevinou, která se vyskytuje roztroušeně v sídlištní zeleni je dřezovec trojtrnný (*Gleditsia triacanthos*). Tento druh má zcela jiný charakter trnů, ale v městské zeleni se často můžeme setkat s odrůdami bez trnů. Spolehlivým rozlišovacím znakem jsou listy, které nejsou lichozpeřené ale sudozpeřené. Dalším charakteristickým znakem je uťatý vrchol listu s krátkou osinkou.





Obrázek 26 - Detail koncové části listu trnovníku akátu (*Robinia pseudoacacia*), foto: Sedláček R., 2022

Záměna druhu: Jediný druh trnovníku, se kterým se můžeme vzácně setkat je trnovník srstnatý (*Robinia hispida*). Jedná se na rozdíl od trnovníku akátu (*Robinia pseudoacacia*) o keř, který má narůžovělé květy.

 **DÉLKA ŽIVOTA**: Okolo 200 let.

 **EKOLOGIE A ROZŠÍŘENÍ**: Jedná se o invazní dřevinu. Původní rozšíření je ve střední a východní části Severní Ameriky. Zajímavou vlastností je, že dřevina je schopna produkovat do svého okolí toxické látky prostřednictvím kořenů. Tímto zamezuje růstu konkurenčních rostlin. Této vlastnosti se říká **alelopatie**.

 **ALERGENITA**: Jedná se o středně silnou alergenní dřevinu.


 **LÉČIVÉ VLASTNOSTI/JEDOVATOST**: Jedná se o jedovatou dřevinu. Všechny části dřeviny jsou jedovaté až na květy.

 **ZAJÍMAVOSTI A DIDAKTICKÉ VYUŽITÍ**

- ❖ Na květu lze dobře ukázat jednotlivé květní lístky typické pro bobovitý květ (viz **POHLAVNÍ ORGÁNY A ROZMNOŽOVÁNÍ**).
- ❖ Na dřevině učitel také může ukázat typické hroznovité květenství.
- ❖ Učitel může upozornit na toxické látky vylučované kořeny dřeviny a diskutovat se žáky o významu této vlastnosti.
- ❖ Učitel by měl upozornit na jedovatost této dřeviny (viz **LÉČIVÉ VLASTNOSTI A JEDOVATOST**).


(Vinter a Macháčková, 2013; Koblížek, 2000; Málek et al., 2022; Stejskal 2021; Zlínská, 2014)


### 3.2.9 TAVOLNÍK VAN HOUTTEŮV (*Spirea x vanhouttei*), čeleď: růžovité (*Rosaceae*)

 CELKOVÝ VZHLED (HABITUS): Listnatá opadavá dřevina, vytváří keřovité porosty. Dorůstající do výšky 2 až 2,5 metru (obrázek 27).



Obrázek 27 – Tavolník Van Houtteův (*Spirea x vanhouttei*), foto: Sedláček R., 2022

 DŘEVO A BORKA: Dřevo je měkké, nemá zvláštní využití.

 LISTY: Listy jsou v obrysu kosníkovité, na bázi klínovité a celokrajné (viz POZNÁVACÍ ZNAKY A ZÁMĚNY).

 POHLAVNÍ ORGÁNY A ROZMNOŽOVÁNÍ: Jedná se o jednodomou dřevinu.

Květ: Vytváří oboupohlavné květy. Nejbohatěji kvetoucí druh, který vytváří husté květenství okolíků (obrázek 28).



Obrázek 28 – Květenství Tavolníku Van Houtteového (*Spiraea* ×*vanhouttei*), foto: Sedláček R., 2022

Plod: Tento druh tavolníků nevytváří plody. Jedná se o častou **reprodukční bariéru** typickou pro některé křížence.




#### TYPICKÉ POZNÁVACÍ ZNAKY A ZÁMĚNY

Záměna rodu: Díky svému typickému květenství a tvaru listů je nezaměnitelný.

Záměna druhu: V městské zeleni můžeme najít mnoho rozmanitých druhů tavolníků. Díky typickým listům– kosníkovitý obrys listu, celokrajná a klínovitá báze listu (obrázek 29), odlišíme tavolník van Houtteův od ostatních druhů. Nejpodobnějším druhem, který můžeme roztroušeně najít v městské zeleni je tavolník ožankolistý (*Spiraea chamaedryfolia*), který má listy v obrysu vejčité a květy mají nápadně dlouhé nitky.



Obrázek 29 - Listy tavolníku van Hutteova (*Spiraea x vanhouttei*), foto: Sedláček R., 2023

 **EKOLOGIE A ROZŠÍŘENÍ:** Jedná se o uměle vzniklý kříženec tavolníku kantoského (*Spiraea cantoniensis*) a tavolníku trojlaločného (*Spiraea trilobita*). Oba pocházejí z východní Asie.

 **ALERGENITA:** Slabě alergenní pyl.

 **ZAJÍMAVOSTI A DIDAKTICKÉ VYUŽITÍ**

- ❖ Učitel může poukázat na typické květy čeledi růžovitých, na kterých lze dobře popsat jednotlivé květní části.
- ❖ Pěstuje se už od roku 1868, v ČR od roku 1927.
- ❖ Učitel může upozornit na reprodukční bariéry u kříženců (viz **POHLAVNÍ ORGÁNY A ROZMNOŽOVÁNÍ**)

(Horáček, 2007; Koblížek 2000; Vašut R. J., 2020; Zlínská, 2008)

### 3.2.10 DUB LETNÍ (*Quercus robur*), čeleď: bukovité (*Fagaceae*)

- CELKOVÝ VZHLED (HABITUS): Mohutný listnatý strom s nepravidelně rostoucí korunou (obrázek 30). Dorůstá výšky 20 až 40 m.



Obrázek 30 - Dub letní (*Quercus robur*), foto: Sedláček R., 2022

- DŘEVO A BORKA: Kůra je šedá, podélně rozpukaná. Dřevo je pevné a velmi trvanlivé. Jedná se o velmi kvalitní dřevo.
- LISTY: Listy jsou nepravidelně laločnaté, typická je ouškatá báze (obrázek 31)



Obrázek 31 - Listy dubu letního (*quercus robur*) foto: Sedláček R., 2022



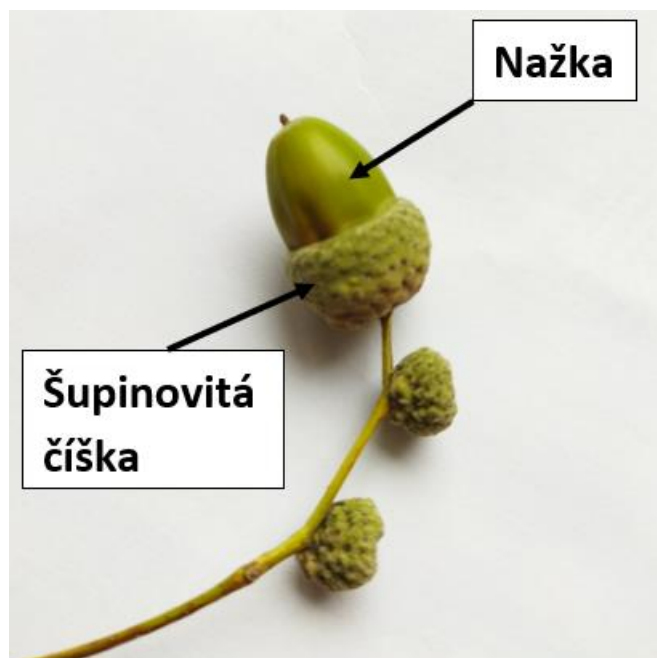
☛ **POHLAVNÍ ORGÁNY A ROZMNOŽOVÁNÍ:** Jedná se o jednodomou dřevinu.

**Květ:** Květy jsou jednopohlavné, rostou odděleně na jedné rostlině. Samčí květy vytváří jehnědy na koncových částech větvíček. Samičí květy jsou nenápadné, vyrůstají z paždí listů (obrázek 32).



Obrázek 32 – Samičí květy dubu letního (*Quercus robur*), upraveno z flora.upol.cz. foto: Ševčík J., 2023

**Plod:** Plodem jsou nažky obalené ve vrchní části šupinovitou číškou (obrázek 33)



Obrázek 33 - Plod dubu letního (*Quercus robur*), foto: R. Sedláček 2022

## ❖ TYPICKÉ POZNÁVACÍ ZNAKY A ZÁMĚNY

Záměna rodu: Pro své typické laločnaté listy a plody je tento rod nezaměnitelný.

Záměna druhu: Hlavním poznávacím znakem, který nám pomůže rozlišit tento druh od ostatních je ouškatá báze čepele (viz LISTY). Nejpodobnější druhy jsou dub zimní (*Quercus pertaea*) a dub pýřitý (*Quercus pubescens*), který má na rozdíl od dubu letního chlupaté listy.

❖ DÉLKA ŽIVOTA: Až 1000 let.

❖ EKOLOGIE A ROZŠÍŘENÍ: Náš původní druh, které vyžaduje světlejší stanoviště. Jedná se o druhy nižších nadmořských výšek, jen výjimečně se s nimi setkáme ve výšce nad 1000 m.

❖ ALERGENITA: Jedná se o silně alergenní dřevinu.

❖ LÉČIVÉ VLASTNOSTI: Kůra se využívají na výrobu výluhů, které slouží proti střevním virózám, hemeroidům a popáleninám.

## ❖ ZAJÍMAVOSTI A DIDAKTICKÉ VYUŽITÍ

- ❖ Učitel může nechat žáky porovnat nepukavou číšku plodu dubu s jinými pukavými číškami např. buků anebo kaštanů.
- ❖ Číšky některých cizokrajných dubů obalují celý plod a jsou pukavé.
- ❖ Plody sloužili jako důležitý zdroj potravy pro dobytek.
- ❖ Na listech dubu můžeme najít kulovité útvary nažloutlé barvy, které se nazývají duběnky (obrázek 34). Tyto útvary jsou hálkami larev blanokřídlého hmyzu – žlabatek.



Obrázek 34 - Háлка žlabatky na listu dubu letního (*Quercus robur*) foto: Sedláček R., 2022

Tento útvar, ale nevytváří žlabatky, ale samotná rostlina. Žlabatky totiž okusují listy, a tak do listů přenáší své sliny. Ve slinách jsou růstové regulátory, které způsobují, že se buňky listů začnou dělit a vytvářet tyto kulovité útvary. Minulosti byly tyto útvary používány na výrobu inkoustu.

(Alberts et al., 2004; Trnka, 2008; Anonymous, 2010; Vinter a Macháčková, 2013; Zlínská 2008)

### 3.2.11 BŘÍZA BĚLOKORÁ (*Betula pendula*), čeleď: břízovité (*Betulaceae*)

🍃 **CELKOVÝ VZHLED (HABITUS):** Jedná se o středně vysoký až vysoký strom, který může dorůst 15–25 metrů. Koncové větve jsou výrazně převislé (obrázek 35).



Obrázek 35 - Bříza bělokorá (*Betula pendula*), foto: Sedláček R., 2023

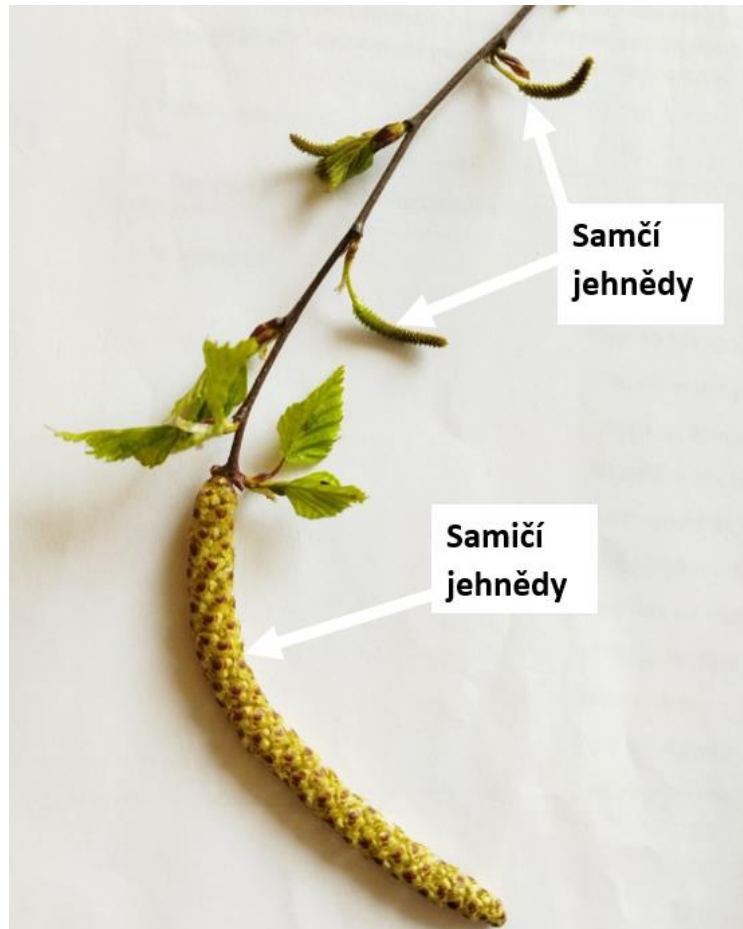
🍃 **DŘEVO A BORKA:** Pro borku břízy je charakteristické bílá barva s černě zbarvenými rozpraskanými místy. Bílá barva má významnou funkci – odráží totiž světlo, a tudíž i teplo. Břízy rostou velmi často v severských oblastech ve vyšší nadmořské výšce. V těchto oblastech může i v zimních měsících dřevina absorbovat velké množství tepla ze slunce. Když slunce zase přestane svítit, dochází k velmi rychlému ochlazení. Toto by mělo za následek velké kolísání teplot kmene, což neprospívá dělivému pletivu

v kambiu. Bílou barvou se bříza izoluje od okolí, a tak brání velkým výkyvům teplot. Dřevo je měkké dobře ohybatelné, ve stavebnictví a nábytkářství se využívá spíše okrajově. Uplatnění má například na výrobu košťat.

☛ **LISTY:** Listy jsou střídavé, čepel je na bázi trojúhelníkovitě vejčitá až kosníkovitá. Typická je klínovitá až široce uťatá báze čepele.

☛ **POHLAVNÍ ORGÁNY A ROZMNOŽOVÁNÍ:** Jedná se o jednodomou dřevinu.

Květ: Jednopohlavné samčí i samičí jehnědy, kvete v dubnu (obrázek 36).



Obrázek 36 - Samčí a samičí jehnědovité květenství břízy bělokoré (*Betula pendula*), foto: Sedláček R., 2022

Plod: Plodem je rozpadavá jehněda – plodenství nažek (obrázek 36).



Obrázek 37 - plodenství a plody břízy bělokoré (*Betula pendula*), foto: Sedláček R., 2023

#### 🍃 TYPICKÉ POZNÁVACÍ ZNAKY A ZÁMĚNY

Záměna rodu: Hlavním poznávacím znakem je bíle zbarvená borka. To však neplatí pro všechny druhy. V městské zeleni ČR se však s druhy bez bílé barvy borky nesetkáme.

Záměna druhu: Bříza bělokorá (*Betula pendula*) je nejrozšířenější dřevinou v městské zeleni s jinými druhy se můžeme setkat pouze ojediněle. Nejčastěji jsou to bříza pýřitá (*Betula pubescens*) – od B. bělokoré se liší nepřevíslými větvemi a nápadně proužkovanou borkou. Dále bříza papírovitá (*Betula papyrifera*) a bříza jacquemontova (*Betula jacquemontii*), které se vyznačují výrazně bílou borkou s malým množstvím tmavě zbarvených míst.

🍃 **DÉLKA ŽIVOTA**: Maximálně 150 let.

🍃 **EKOLOGIE A ROZŠÍŘENÍ**: Jedná se o původní druh, který roste především na dobře osluněných místech.

🍃 **ALERGENITA**: Silně alergenní pyl.

🍃 **LÉČIVÉ VLASTNOSTI**: Léčivé účinky břízy jsou známy už od 10. století. Jedno období byla dokonce nazývána jako evropský ledvinový strom. Využívají se především listy, které mají významné urologické účinky. Dále se využívá míza, která má uplatnění v kosmetickém průmyslu.

## 🍃 ZAJÍMAVOSTI A DIDAKTICKÉ VYUŽITÍ

- ❖ Na listech dřeviny se dají dobře znázornit základní morfologické znaky listu – trojúhelníkovitá čepel, na bázi uťatá anebo široce klínovitá, čepel dvojitě pilovitá.
- ❖ Zajímavostí je bílá barva kůry, která má své opodstatnění (viz DŘEVO A BORKA).
- ❖ Na jedné větvičce můžou žáci lehce rozlišit samčí a samičí květenství (viz POHLAVNÍ ORGÁNY A ROZMNOŽOVÁNÍ).
- ❖ Učitel může jednoduše rozebrat plodenství a ukázat jednotlivé plody – křídlaté nažky.
- ❖ Pro své léčivé účinky byla dřevina v 16. století označována jako evropský ledvinový strom.

(Hroneš, 2020; Vinter a Macháčková, 2013; Koblížek, 2000; Patričný, 2014; Snyder, 2010; Zlínská, 2014)

### 3.2.12 HABR OBECNÝ (*Carpinus betulus*)

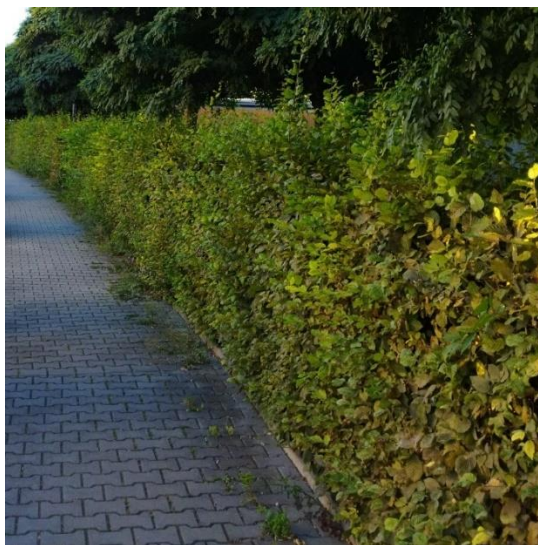
- 🍃 **CELKOVÝ VZHLED (HABITUS):** Strom vysoký 25 někdy až 30 m. V městské zeleni se objevuje jako okrasný strom většinou do 10 metrů výšky. Ve městech je časté jeho



Obrázek 38 - *Carpinus betulus* 'Colummaris', foto: Sedláček R., 2022

pěstování v mnoha varietách, jako například *Carpinus betulus* 'Pendula' – převislá forma, anebo *Carpinus betulus* 'Columnaris' zobrazena na obrázku 39.

Dobře snáší ořez, a proto je používán také jako okrasný keř (obrázek 39).



Obrázek 39 - Keřovitá forma habru obecného (*Carpinus betulus*), foto: R. Sedláček, 2022

- **DŘEVO A BORKA:** Borka je hladká, šedá se světlešedými navzájem propojenými pruhy. Borka patří k typickým znakům habru, který může pomoci žákům odlišit jej od podobných dřevin. Borka je zobrazena na obrázku 40. Dřevo se hodnotí jako jedno z nejtvrdších ze středoevropských stromů. Je však málo trvanlivé. Používá se k výrobě hudebních nástrojů a rukojetí.



Obrázek 40 - Borka habru obecného (*Carpinus betulus*), foto: Sedláček R., 2022

- **LISTY:** Střídavě vyrůstající listy s pilovitým okrajem. Žilnatina je zpeřená.

POHLAVNÍ ORGÁNY A ROZMNOŽOVÁNÍ: Habr je jednodomá dřevina.

Květ: Samčí a samičí květy vyrůstají odděleně. Tvoří jehnědovitá květenství. Samčí a samičí květy jsou zobrazeny na obrázku 41.



Obrázek 41 - Samčí (vlevo) a samičí (vpravo) květy habru obecného (*Carpinus betulus*),  
foto: Sedláček R., 2022

Plod: Plodem je nažka, kterou obalují **listence** vytvářející trojcípé křídlo – adaptace k šířením semen pomocí větru (obrázek 42).



Obrázek 42 - Plod habru obecného (*Carpinus betulus*), foto: Sedláček R., 2022



## ● TYPICKÉ POZNÁVACÍ ZNAKY A ZÁMĚNY:

Záměna rodu: Hlavní poznávacím znakem jsou typické dvojité pilovité listy s typickou zpeřenou žilnatinou. Dalším typickým znakem je hladká kůra (viz DŘEVO A BORKA). Podobné listy mají jilmy, ty však mají asymetrickou čepel. Další dřeviny, které mají podobný list jsou lísky. Jejich list se od habru liší protaženou špičkou, list je výrazně širší a jemně chloupkatý. Všechny tyto podobné dřeviny mají odlišnou borku.

Záměna druhu: S jinými druhy se u nás setkáme jen velmi výjimečně.

● DÉLKA ŽIVOTA: Dožívá se okolo 150 let.

● EKOLOGIE A ROZŠÍŘENÍ: Na našem území je původní dřevinou, co se týče teplejších oblastí. Jeho výškové maximum je 700 m n. m. Dobře snáší městské prostředí.

● ALERGENITA: Silně alergenní dřevina.

## ● ZAJÍMAVOSTI A DIDAKTICKÉ VYUŽITÍ:

- ❖ Jedna z našich nejtvrděších dřevin.
- ❖ Učitel může žákům ukázat rozdílné samčí a samičí květenství.
- ❖ Na plodech jsou dobře viditelné **listence**, učitel může se žáky diskutovat nad jejich funkcí.
- ❖ Učitel může upozornit na silně alergenní pyl.

(Vinter a Macháčková, 2013; Spohn a Spohnová, 2011; Hroneš, 2021; Horáček 2007; Koblížek, 2000; Zlínská, 2014)

### 3.2.13 JAVOR MLÉČ (*Acer platanoides*), čeleď: javorovité (*Aceraceae*)

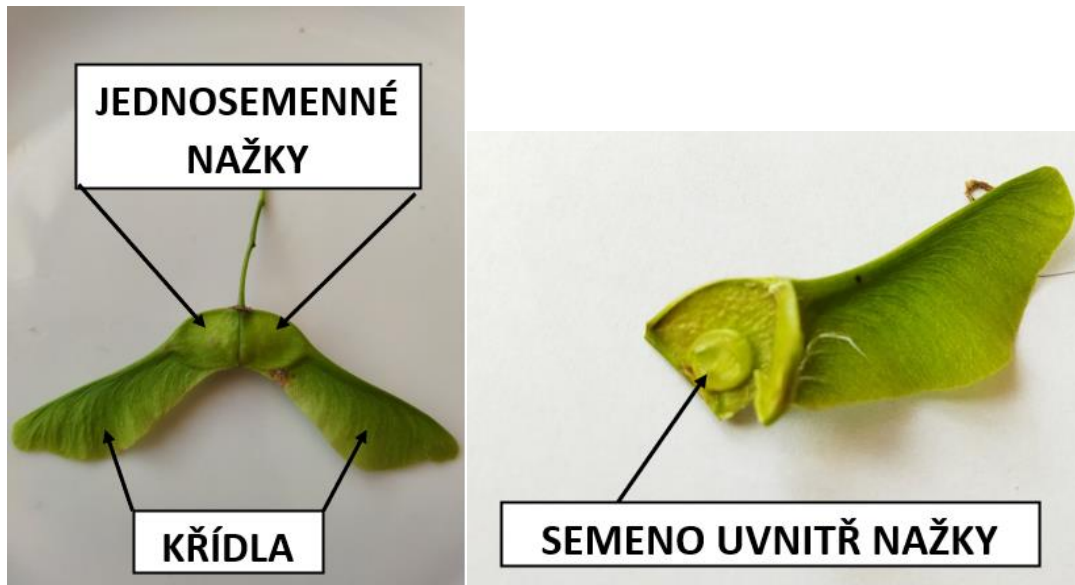
- ✿ CELKOVÝ VZHLED (HABITUS): Opadavý listnatý strom dorůstající výšky 20 až 30 metrů. Je pěstován v mnoha kultivarech, některé z nich jsou zobrazeny na obrázku 43.



Obrázek 43 - Javor mléč (*Acer platanoides*), foto: Sedláček R., 2022

- ✿ DŘEVO A BORKA: Borka je jen mírně popraskaná s tmavošedým zbarvením. Javorové dřevo se řadí k nejsvětlejším z našich dřevin. Význam má v nábytkářském průmyslu.
- ✿ LISTY: Listy jsou laločnaté, vyrůstají na řapících, které po utržení vylučují bílou lepkavou tekutinu – latex. Detailnější popis listu je zobrazen v části POZNÁVACÍ ZNAKY A ZÁMĚNY.
- ✿ POHLAVNÍ ORGÁNY A ROZMNOŽOVÁNÍ: Jedná se o jednodomou dřevinu.  
Květ: Květy jsou oboupohlavné, kvetou před olistěním. Květy jsou světle žluté vyrůstající v chocholících.

Plod: Plody jsou dvounažky, které mají vodorovně odstávající křídla sloužící k **anemochorii** – šíření větrem. Plod je zobrazen na obrázku 44.




Obrázek 44 - Plod javoru mléče (*Acer platanoides*), foto: Sedláček R., 2022

#### ✿ TYPICKÉ POZNÁVACÍ ZNAKY A ZÁMĚNY

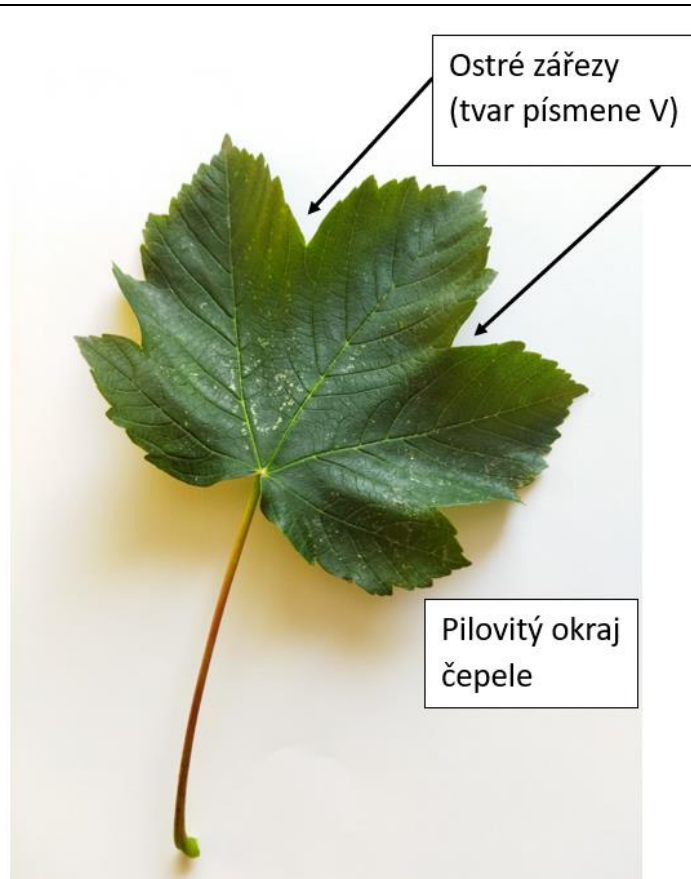
Záměna rodu: Pro své listy a typické plody, které jsou charakteristické pouze pro javory – dvounažky je téměř nezaměnitelný. Jedinou podobnou dřevinou, se kterou může být díky podobnosti listů zaměněn jsou platany. Platany však mají matné kožovité listy a světlou kůru, která se výrazně odlupuje.

Záměna druhu: Nejrozšířenějšími druhy, se kterými může být javor mléč (*Acer platanoides*) zaměněn, jsou javor klen (*Acer pseudoplatanus*), javor babyka (*Acer campestre*), javor stříbrný (*Acer saccharinum*). Základní rozeznávací znaky těchto druhů jsou zobrazeny v tabulce 4. Nejvíce podobný je javor klen, u kterého lze použít další rozpoznávací znak – na rozdíl od javoru mléče řapíku listů nemléčí.

Tabulka 4 - Rozeznávací znaky listů javoru mléče (*Acer platanoides*), javoru klenu (*Acer pseudoplatanus*), javoru stříbrného (*Acer saccharinum*) a javoru babyky (*Acer campestre*), foto: Sedláček R., 2022

DRUH	POZNÁVACÍ ZNAKY LISTU		
Javor mléč <i>(Acer platanoides)</i>	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td data-bbox="647 394 999 521"> <b>TUPÉ ZÁŘEZY (TVAR PÍSMENE U)</b> </td> <td data-bbox="999 394 1358 521"> <b>ZAŠPIČATĚLÉ ZUBY LISTOVÉ ČEPELE</b> </td> </tr> </table> 	<b>TUPÉ ZÁŘEZY (TVAR PÍSMENE U)</b>	<b>ZAŠPIČATĚLÉ ZUBY LISTOVÉ ČEPELE</b>
<b>TUPÉ ZÁŘEZY (TVAR PÍSMENE U)</b>	<b>ZAŠPIČATĚLÉ ZUBY LISTOVÉ ČEPELE</b>		

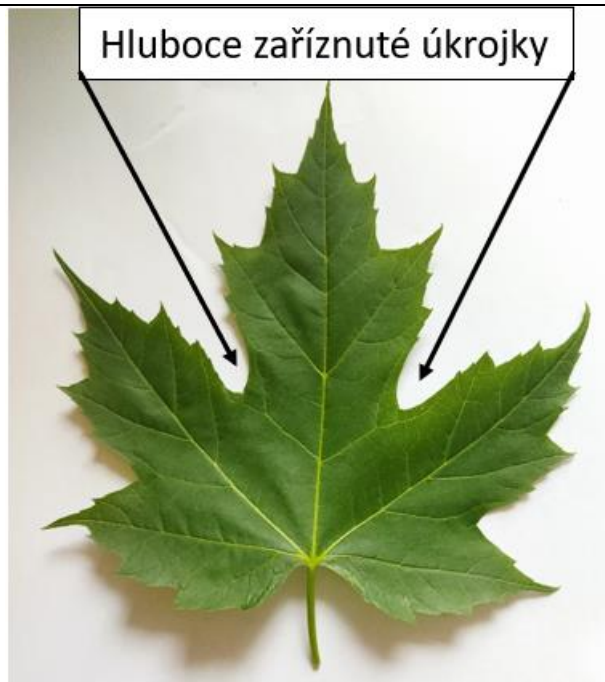
Javor klen  
(*Acer pseudoplatanus*)



Javor babyka  
(*Acer campestre*)



Javor stříbrný  
(*Acer saccharinum*)



Listy na rubu výrazně bílé



✿ DĚLKA ŽIVOTA: 150–200 let.

✿ EKOLOGIE A ROZŠÍŘENÍ: Areál rozšíření javoru mléče je téměř po celé Evropě. V našich lesích je spíše řídkce zastoupen. Jedná o dřevinu nižších nadmořských výšek.

✿ ALERGENITA: Středně silně alergenní pyl.

✿ ZAJÍMAVOSTI A DIDAKTICKÉ VYUŽITÍ

- ❖ Na koruně je dobře patrná **listová mozaika** – rozmístění a morfologické uzpůsobení listů tak, aby zachytily maximální množství světla a vzájemně si co nejméně stínily.
- ❖ V městské zeleni lze najít mnoho kultivarů s různě zbarvenými listy, existuje kolem 50 variet.
- ❖ Druhové jméno je odvozeno od skutečnosti, že řapíky listů po utržení vylučují bílou lepkavou tekutinu vzhledově připomínající mléko – po utržení mléčí – název mléč. Tekutina se nazývá latex, má ochrannou funkci – obsahuje hořké a jedovaté látky sloužící pro ochranu přes býložravci. Další jeho funkcí je uzavírání poraněných pletiv.
- ❖ Stejně jako z javoru cukrodárného (*Acer saccharum*), lze z javoru mléče (*Acer platanoides*). Oproti javoru cukrovému obsahuje míza 3-4 % cukru, u javoru cukrodárného 6 % cukru. Šťáva by se měla získávat před otevřením pupenů. Pro odběr šťávy se navrtá asi 5 cm hluboká a 1 cm široká trubička do kmene, kterou se zachycuje vytékající šťáva.
- ❖ Před tím, než se pozornost obrátila k cukrové řepě byla využívána pro domácí výrobu cukru míza z javorů.
- ❖ Přínosné může být, aby nechal učitel porovnat žáky listy javoru a platanu z hlediska ekologických adaptací.

(Alberts et al., 2004; Vinter a Macháčková, 2013; Horáček 2007; Koblížek, 2000;

Zlínská 2008)

### 3.2.14 JÍROVEC MAĎAL (*Aesculus hippocastanum*), čeleď: jírovcovité (*Hippocastanaceae*)

✿ CELKOVÝ VZHLED (HABITUS): Opadavý strom dosahující výšky 15 až 30 metrů.



Obrázek 45 - Jírovec maďal (*Aesculus hippocastanum*), foto: Sedláček R., 2022

✿ DŘEVO A BORKA: V našich podmínkách je dřevo málo využívané, v jižnějších zemích se používá pro výrobu nábytku.

✿ LISTY: Listy jsou 5–7 čtné, tmavě zelené. Často napadané klíněnkou jírovcovou (*Carmearia ohridella*), které způsobuje rezavé skvrny na listech (obrázek 45)



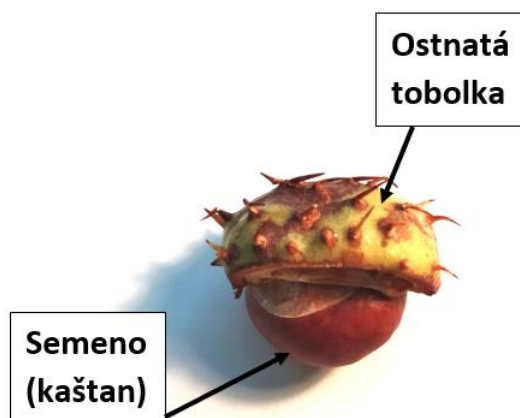


Obrázek 46 - List jírovce maďalu (*Aesculus hippocastanum*) s rezavými skvrnami způsobující napadení klíněnky jírovcové (*Carmenaria ohridella*), foto: Sedláček R., 2022

✿ **POHLAVNÍ ORGÁNY A ROZMNOŽOVÁNÍ:** Jedná se o jednodomou rostlinu.

**Květ:** Květy jsou oboupohlavné. Barva květů je bílá se žlutými a červenými skvrnami vyrůstající ve vzpřímených latách.

**Plod:** Plodem jsou ostnitě tobolek s 1 až 3 semeny, které se nazývají kaštiny.



Obrázek 47 – Květ (vpravo) a plod (vlevo) jírovce maďalu (*Aesculus hippocastanum*), foto: Sedláček R., 2022

## ✿ TYPICKÉ POZNÁVACÍ ZNAKY A ZÁMĚNY

Záměna rodu: Díky typickým plodům, květům a dlanitě složeným listům se jedná o nezaměnitelný rod.

Záměna druhu: V městské zeleni se nejčastěji můžeme setkat s podobným druhem – jírovcem pleťovým (*Aesculus xcarnea*). Na rozdíl od předešlého druhu má sytě červené květy, tobočky jen slabě ostnitě a listy na líci lesklé. Porovnání listů obou jírovců je zobrazeno na obrázku 47.



Obrázek 48 - List a květy jírovce pleťového (*Aesculus xcarnea*), foto: Sedláček R., 2022

✿ **DÉLKA ŽIVOTA:** Okolo 200 let.

✿ **EKOLOGIE A ROZŠÍŘENÍ:** Tato dřevina pochází z Balkánu. Zhruba v 16. století byla poprvé vysazena ve Vídni a později se dostala do ČR. V současnosti je celá evropská populace napadána nenápadnou housenkou motýla klíněnky jírovcové (*Carmeraria ohridella*). Její housenky vyžíráním rostlinných pletiv způsobují rezavění listů. Rezavění listů v důsledku napadení klíněnky je zobrazeno na obrázku 49.

✿ **ALERGENITA:** Středně silná alergenita pylu.

✿ **LÉČIVÉ VLASTNOSTI/JEDOVIKOST:** Ve farmácii se hojně využívá látka escin izolovaná z kaštanů. Používá se při léčbě otoků.

### ✿ ZAJÍMAVOSTI A DIDAKTICKÉ VYUŽITÍ

- ❖ Učitel může žákům ukázat typický dlanitě složený list a květenství v latách.
- ❖ Učitel může upozornit na rezavé skvrny na listech a důvodech jejich vytváření (viz EKOLOGIE A ROZŠÍŘENÍ, STAVBA LISTU)
- ❖ Kaštiny byly používány na krmení zvířat, ostatní části rostliny jsou ale pro většinu zvířat jedovatými.
- ❖ Při nedostatku obilí se z kaštanů vyráběla mouka.
- ❖ Kůra je používána na omračování některých druhů ryb.

(Alberts, 2004; Musil a Möllerová, 2005; Vinter a Macháčková, 2013; Horáček, 2007; Zlínská, 2014; Koblížek, 2000; Trnka, 2008)

### 3.2.15 LÍPA SRDČITÁ (*Tilia cordata*), čeleď: lípovité (*Tiliaceae*)

- CELKOVÝ VZHLED (HABITUS): Opadavý listnatý strom dosahující výšky až 30 metrů.

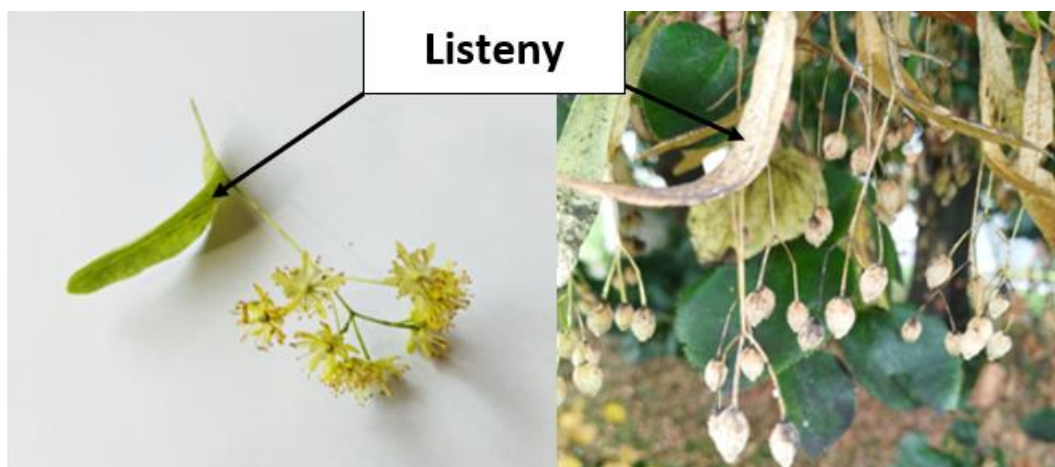


Obrázek 49 - Lípa srdčitá (*Tilia cordata*), foto: Sedláček R., 2022

- **DŘEVO A BORKA:** Borka je šedohnědá, podélně mělce rozpukaná. Lipové dřevo má velké využití. Používá se při výrobě nábytku, rámu obrazů, hudebních nástrojů a vyřezávání soch.
- **LISTY:** Listy rostou střídavě, čepel je srdčitá s pilovitým okrajem. Na rubu listu se vyskytují rezavě hnědé chomáčky v paždí žilek. Detailnější popis listu je popsán v podkapitole POZNÁVACÍ ZNAKY A ZÁMĚNY.
- **POHLAVNÍ ORGÁNY A ROZMNOŽOVÁNÍ:** Jedná se o jednodomou dřevinu.

Květ: Květy jsou oboupohlavné, vyrůstají ve vrcholících na dlouhých stopkách, které jsou na bázi srostlé s dlouze řapíkatým listenem (obrázek 50). Květy jsou významné vytvářením velkého množství nektaru.

Plod: Plodem jsou kulovité oříšky, které lze v prstech zmáčknout. Plody jsou rovněž podepřeny listenem, který slouží k šíření semen pomocí větru – **anemochorii**. Plody obsahují velké množství oleje, který se svým složením podobá olivovému.



Obrázek 50 - Květy a plody lípy srdčité (*Tilia cordata*), foto: Sedláček R., 2022


- **TYPICKÉ POZNÁVACÍ ZNAKY A ZÁMĚNY**

Záměna rodu: Díky typicky srdčitým listům a charakteristickým plodenstvím je lípa nezaměnitelná s jiným rodem.

Záměna druhu: V městské zeleni je možné najít několik druhů lípy, které jsou snadno zaměnitelné. Mezi nejčastější druhy patří lípa srdčitá (*Tilia cordata*), lípa velkolistá (*Tilia platyphyllos*), lípa zelená (*Tilia ×euchlora*), lípa stříbrná (plstnatá) (*Tilia tomentosa*), a lípa evropská (*Tilia ×europaea*). Listy všech těchto druhů mají nepravidelně srdčitý tvar, na listech však můžeme pozorovat

další znaky, podle kterých jednotlivé druhy spolehlivě rozlišíme. Určovací znaky listu jsou zobrazeny v tabulce 5.

Tabulka 5 - Rozlišovací znaky lípy srdčité (*Tilia cordata*), lípa velkolistá (*Tilia platyphyllos*), lípy zelené (*Tilia ×euchlora*), lípy stříbrné (plstnaté) (*Tilia tomentosa*), a lípy evropské (*Tilia ×europaea*), foto: Sedláček R., 2022.

DRUH	URČOVACÍ ZNAKY LISTU
<p><b>Lípa srdčitá</b> (<i>Tilia cordata</i>)</p> <p>Listy mají v paždí žilek rezavé chomáčky chlupů.</p> <p>Povrch žilek je lysý, což je jeden z hlavních rozlišovacích znaků od lípy velkolisté.</p> <p>Plody lze prsty jednoduše zmáčknout.</p> <p>Na rozdíl od lípy velkolisté.</p>	 <p><b>Rezavé chomáčky chlupů v paždí žilek</b></p>

**Lípa velkolistá**

(*Tilia platyphyllos*)

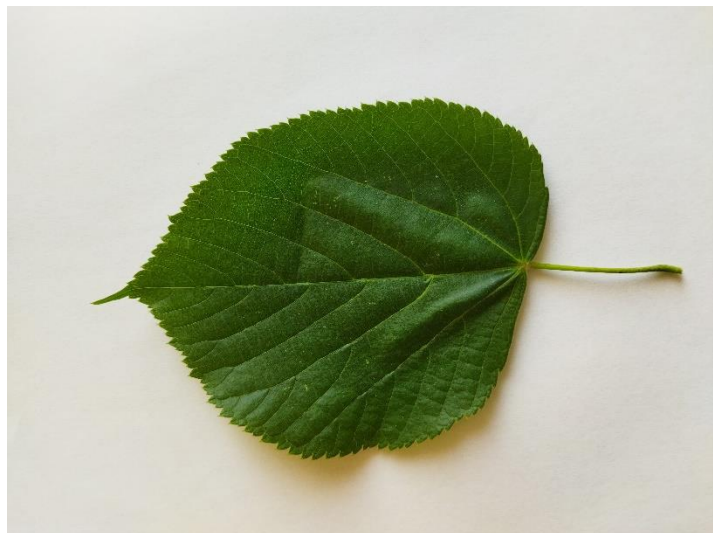
Listy mají často přehnutý okraj.

Listy mají na čepeli krátké chloupky, jsou měkké (na dotek zcela jiné než ostatní druhy).

Na rubu listů se chloupky nevyskytují pouze v paždí žilek, ale také na jejich povrchu. Chloupky mají žlutobílé zbarvení.

V pozdějších letních měsících a na podzim se mohou zbarvovat do oranžova.

Plod nelze v prsty jednoduše rozmáchnout.



**Lípa evropská**

(*Tilia ×europea*)

Obtížně

determinovatelný

druh s velice

proměnlivými

znaky.

Vyznačuje se

spojením znaků od

lípy srdčité (rezavé

chomáčky chlupů

v paždí žilek) a lípy

velkolisté

(ochlupením na

povrchu žilek, které

může být rezavé i

bělavé). Na rozdíl

od lípy velkolisté

však nemá měkký

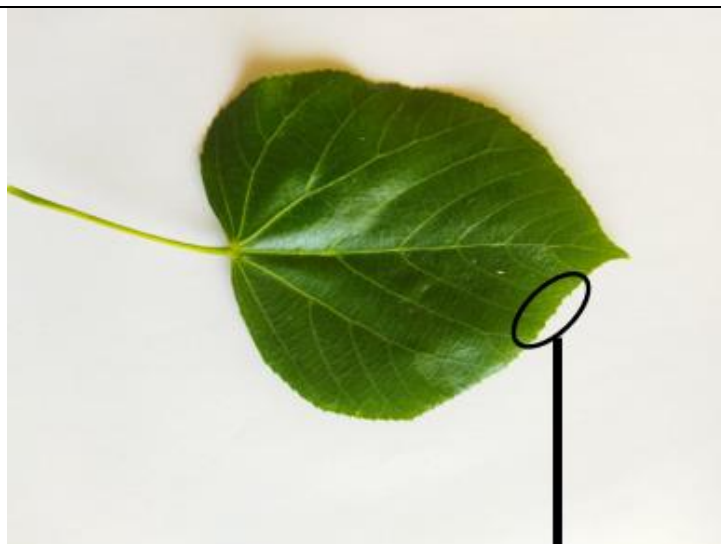
líc listu.



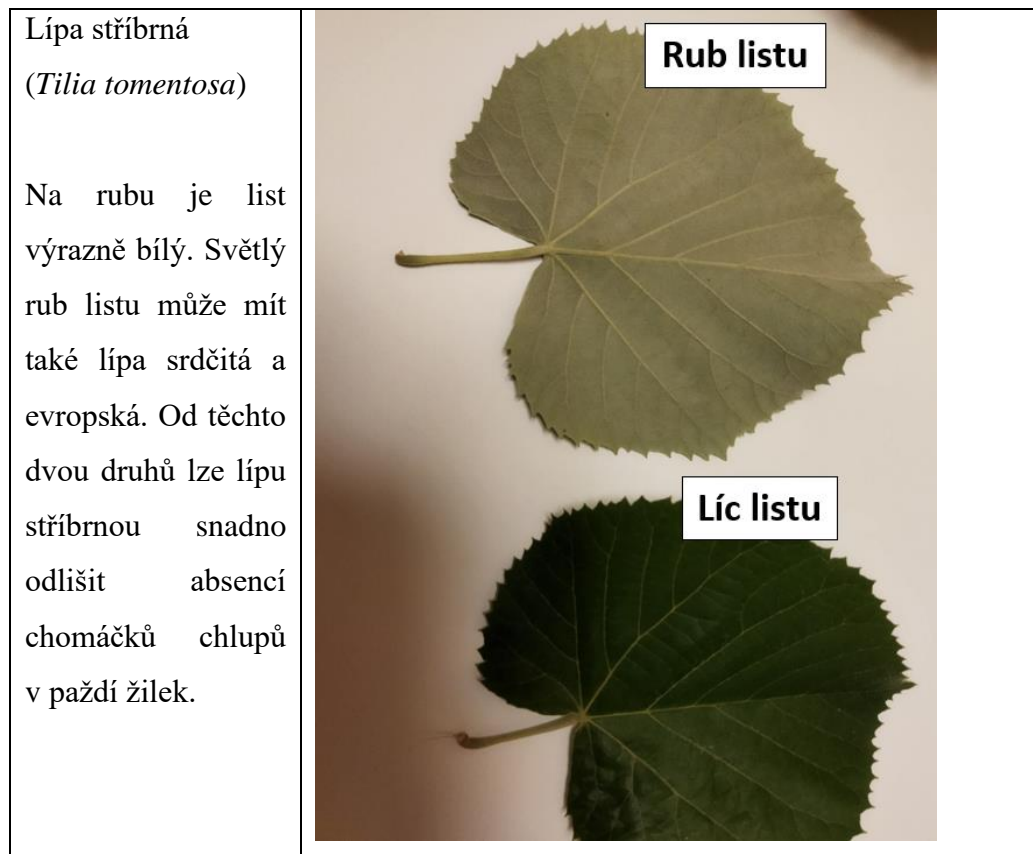
Lípa zelená  
(*Tilia ×euchlora*)

Líc listu je nápadně  
lesklý, připomíná  
„nalakování“.

Zuby listové čepele  
jsou zakončeny  
osinkou. Osinku  
může také  
připomínat  
zakončení listů  
čepele lípy  
velkolisté anebo  
srdčité. Tu však  
podle ostatních  
znaků uvedených  
výše lehce odlišíme.







- **DÉLKA ŽIVOTA:** až 700 let.
- **EKOLOGIE A ROZŠÍŘENÍ:** Naše původní dřevina. Na počátku 18. století začalo nahrazování lípy smrkovými a borovými monokulturami. Dobře snáší městské prostředí, velmi citlivá pouze na zasolení.
- **ALERGENITA:** Jedná se o slabě alergenní dřevinu.
- **LÉČIVÉ VLASTNOSTI/JEDOVATOST:** Ze květů se získávají éterická silice, které jsou používány v parfumerii a kosmetice. Květy se využívají také pro výrobu čaje, který je známý jako povzbuzující prostředek.
- **ZAJÍMAVOSTI A DIDAKTICKÉ VYUŽITÍ**
  - ❖ Na plodech a květech může učitel žákům ukázat listeny a diskutovat nad jejich významem.
  - ❖ Lípa je naším národním stromem. Můžeme ji nalézt na standartě prezidenta, státní pečeti, vojenských uniformách a bankovkách.
  - ❖ Historicky je lípa často ztotožňována s bohyní lásky.
  - ❖ Nektar z květů se využíval na výrobu lipového medu už před 6000 lety ve starém Řecku.

- ❖ Lípy poskytují více nektaru než většina dřevin vyrůstající v městském prostředí.
- ❖ Na internetu se může objevit hoax, že lípy, zejména lípy nepůvodní (lípa zelená, lípa stříbrná), způsobují úhyn našich čmeláků. Tato hypotéza vyšla ze skutečnosti, že pod nepůvodními druhy líp je možné najít velké množství mrtvých čmeláků. Na základě tohoto zjištění bylo přezkoumáno, jestli jsou cizokrajné lípy pro naše čmeláky nějak škodlivé. Nic z toho se nepotvrdilo. Toto umírání čmeláků však není stále spolehlivě vysvětleno. Nejpravděpodobnější hypotéza je, že cizokrajné lípy především lípa plstnatá (*Tilia tomentosa*), kvete v době, kdy většina kolonií čmeláků dosahuje vrcholu své početnosti a začíná fáze útlumu a tím pádem jejich vymírání. *Učitel může na toto téma nechat žáky pomocí internetových zdrojů hledat argumenty a vyvracet hypotézy.*
- ❖ Na listech lípy můžeme často objevit kulovité červené výběžky (obrázek 51). Tyto výběžky způsobuje mikroskopický roztoč – vlnovník lipový (*Eriophyes tiliae*). Samičky těchto roztočů se přes zimu schovávají v kůře stromů po vyrašení listů přechází na listy. Listy poškozují svým bodavě-savým ústním ústrojím. V reakci na poškození rostlina vytváří tyto útvary, které potom vlnovníci využívají jako ochranu.



Obrázek 51 - Háčky vlnovníku lipového (*Eriophyes tiliae*) na listu lípy velkolisté (*Tilia platyphyllos*), foto: Sedláček R., 2022

(Hroneš, 2018; Kučera, 2019; Málek et al., 2022; Šafránková a Beránek 2012; Vinter a Macháčková, 2013)

### 3.2.16 JASAN ZTEPILÝ (*Fraxinus excelsior*), čeleď: olivovníkovité (*Oleaceae*)

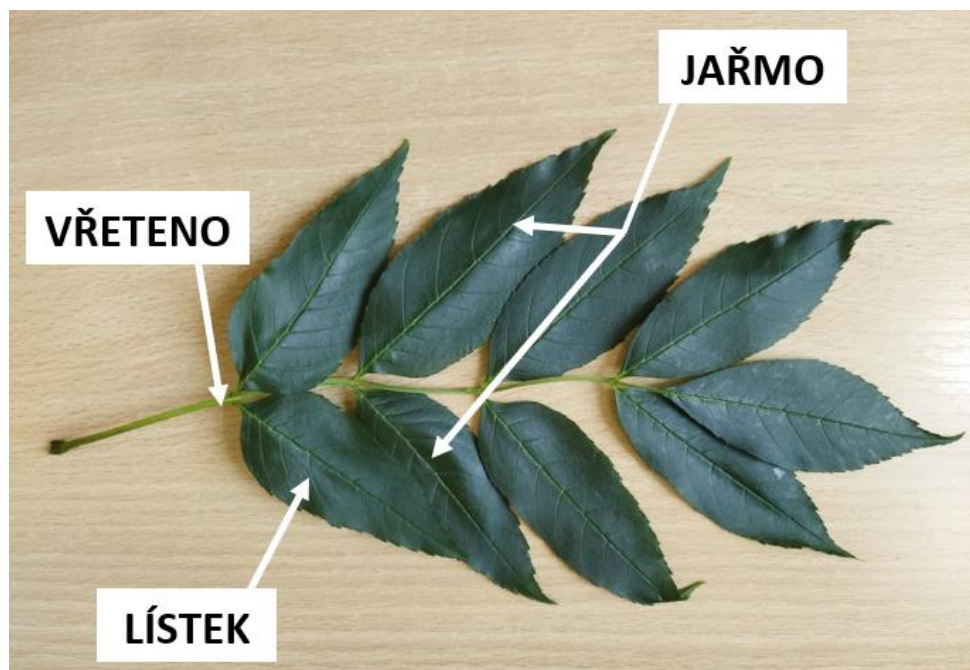
🌿 CELKOVÝ VZHLED (HABITUS): Stromy dorůstající výšky až 40 metrů s kuželovitou korunou. Za nepříznivých podmínek může vyrůst i jako keř.



Obrázek 52 - Jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), foto: Sedláček R., 2022

🌿 DŘEVO A BORKA: Jedná se o naše nejpružnější dřevo, používá se proto na výrobu lyží, saní a tělocvičného náradí. Dále má velké využití v nábytkářském průmyslu.

🌿 LISTY: Listy jsou lichozpeřené, 3-7 jařmé (obrázek 52). Okraj listu je výrazně pilovitý.



Obrázek 53 – Čtyřjařmý list jasanu ztepilého (*Fraxinus excelsior*), foto: Sedláček R., 2022

☛ **POHLAVNÍ ORGÁNY A ROZMNOŽOVÁNÍ:** Jedná se o jednodomou dřevinu.

Květ: Květy jsou jedno i oboupohlavné, vytvářejí laty (obrázek 53).

Plod: Plody jsou křídlaté nažky, rostoucí na stopkách (obrázek 53).



Obrázek 54 - Květenství (vlevo) a plody (vpravo) jasanu ztepilého (*Fraxinus excelsior*), foto: Sedláček R., 2022

☛ **TYPICKÉ POZNÁVACÍ ZNAKY A ZÁMĚNY**

Záměna rodu: Dřevinu lze snadno rozeznat podle typické stavby listu a křídlatých nažkách. Spolehlivým určovacím znakem je charakteristická stavba pupenů (obrázek

54), které jsou černě anebo tmavohnědě zbarvené. Pupy lze pozorovat i v letních měsících.



Obrázek 55 - Stavba pupenu jasanu ztepilého (*Fraxinus excelsior*), foto: Sedláček R., 2022

Záměna druhu: Nejčastěji se v městské zeleni můžeme setkat s podobným druhem – jasanem pensylvánským (*Fraxinus pennsylvanica*). Na rozdíl od jasanu ztepilého má hodně chlupaté letorosty. Dále se jasan pensylvánský oproti jasanu ztepilému zbarvuje před opadem listů výrazně do žluta.

☛ **DÉLKA ŽIVOTA:** 250 až 300 let.

☛ **EKOLOGIE A ROZŠÍŘENÍ:** Jedná se o náš původní druh. Přírozený výskyt jasanu ztepilého je indikátor kvalitních půd.

☛ **ALERGENITA:** Středně silná alergenní dřevina.

☛ **LÉČIVÉ VLASTNOSTI/JEDOVATOST:** Listy se využívají při revmatismu, dně a ledvinových kamenech. Kůra jasanu tlumí horečku.

☛ **ZAJÍMAVOSTI A DIDAKTICKÉ VYUŽITÍ**

❖ Učitel může žákům ukázat stavbu lichozpeřeného listu (viz LIST)

❖ Učitel může se žáky porovnat křídlaté nažky jasanů a javorů.

❖ Poměrně často se lze setkat u jasanů z kulovitými útvary zobrazenými na obrázku 56. Jedná se o háčky roztoče vlnovníka jasanového (*Aceria fraxinivora*).

Tito roztoči jsou velcí zhruba 0,1 až 0,3 mm, napichují jednotlivé buňky dřeviny, která na to reaguje zvětšením a namnožením okolních buněk. Tímto způsobem vznikají tyto hálky. Hálky vznikají na květenstvích, letorostech a kmeni. Nejdříve jsou zelené a později hnědnou až černají.



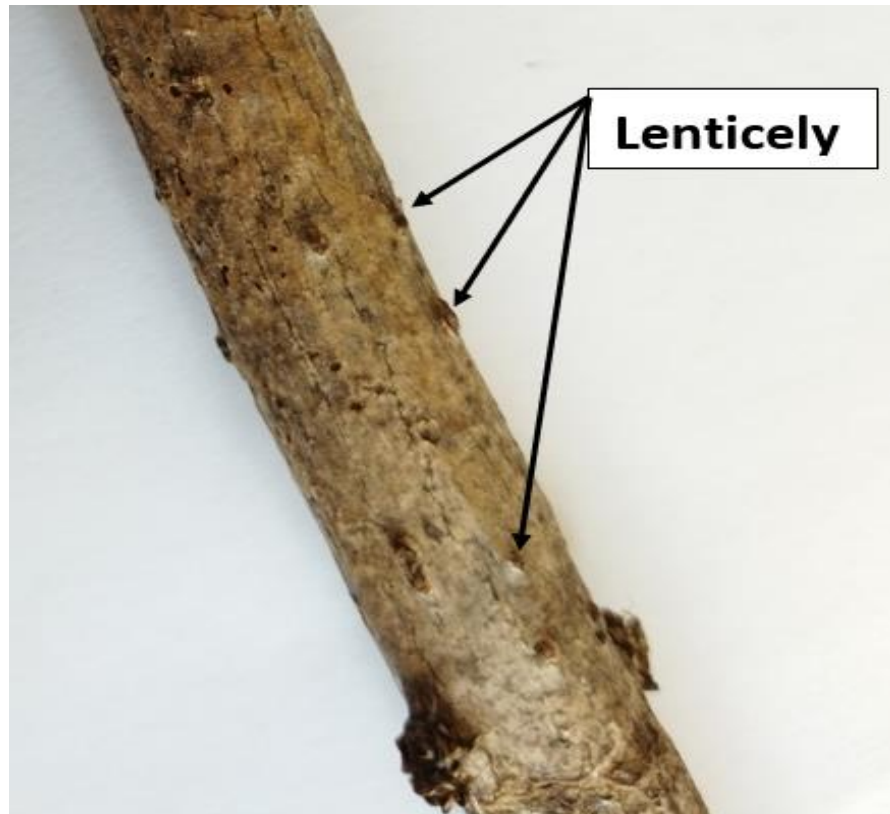
Obrázek 56 - Hálky vlnovníku jasanového (*Aceria fraxinivora*) na květenství jasanu ztepilého, foto: Sedláček R., 2022

(Drahný, 2008; Patříčný, 2014; Vinter a Macháčková, 2013; Zlínská, 2014)

### 3.2.17 BEZ ČERNÝ (*Sambucus nigra*), čeleď: bezovité (*Sambucaceae*)

✿ CELKOVÝ VZHLED (HABITUS): Opadavý keř anebo menší strom 2 až 7 metrů vysoký.

✿ DŘEVO A BORKA: Borka je šedohnědá s výraznými **lenticelami** (obrázek 57).



Obrázek 57 - Větev bezu černého (*Sambucus nigra*) s lenticelami, foto: Sedláček R., 2022

✿ Charakteristická je silná dřevná vrstva (obrázek 58), která se nazývá bezová duše. Bezová duše je měkká a velmi dobré absorpční vlastnosti. Hojně využívaná jako čistící materiál v hodinářství anebo pro zhotovení tenkých řezů pro mikroskopování. Na Slovensku se dřevo využívá na výrobu tradičních hudebních nástrojů – fujar.



Obrázek 58 - Větev bezu černého (*Sambucus nigra*), foto: Sedláček R., 2022

✿ **LISTY:** Listy jsou lichozpeřené, vyrůstají vstřícně.

✿ **POHLAVNÍ ORGÁNY A ROZMNOŽOVÁNÍ:** Jedná se o jednodomou dřevinu.

Květ: Květy jsou žlutavě bílé, oboupohlavné, rostou v latách.

Plod: Plodem jsou peckovice, které tvoří vyhledávanou potravu některých ptáků.

Trusem jsou pak rozšiřovány nestrávená semínka – **zoochorie**.



Obrázek 59 - Plody (vpravo) a květy (vlevo) bezu černého (*Sambucus nigra*), foto: Sedláček R., 2022



## ✿ TYPICKÉ POZNÁVACÍ ZNAKY A ZÁMĚNY

Záměna rodu: Díky své typické kůře a dužiny je bez snadno odlišitelný od ostatních rodů. K možné záměně by mohlo dojít s jasanem ztepilým (*Fraxinus excelsior*), který má podobné listu, avšak zcela jinou borku a dřeň. Listy jasanu ztepilého a bezu černého jsou k porovnání na obrázku 60.



Obrázek 60 – Listy bezu černého (*Sambucus nigra*) – vlevo a listy jasanu ztepilého (*Fraxinus excelsior*) – vpravo, foto: Sedláček R., 2023

Záměna druhu: Lehce zaměnitelný je s bezem červeným (*Sambucus racemosa*), který se v městské zeleni vyskytuje podstatně méně. Hlavním rozeznávacím znakem je dřeň, která není bílá, ale rezavá. Dalším rozeznávacím znakem jsou plody, které jsou na rozdíl od bezu černého červené.

✿ **EKOLOGIE A ROZŠÍŘENÍ:** Jedná se o náš původní druh, lze ho najít téměř ve všech lokalitách do nadmořské výšky 1200 m n. m. Daří se mu i na stanovištích, které nejsou vhodné pro většinu keřů.

✿ **ALERGENITA:** Středně silný alergenní pyl.

✿ **LÉČIVÉ VLASTNOSTI/JEDOVATOST:** Na léčivé účely se využívají především květy. Používají si například na výrobu čajů. Plody se využívají na výrobu marmelád. Syrové plody mají projímavé vlastnosti. Vařením toto nebezpečí zaniká.

## ✿ ZAJÍMAVOSTI A DIDAKTICKÉ VYUŽITÍ

- ❖ Listy jsou jedovaté
- ❖ Na listech bez černého lze dobře žákům ukázat složení lichozpeřeného listu.
- ❖ Učitel může posbírat bezovou duši jako pomůcku k mikroskopickému praktiku.
- ❖ Čerstvé plody mají projímavé účinky

(Alberts et al., 2004; Horáček 2007; Janeček a Ešnerová 2012;  
Vinter a Macháčková, 2013; Zlínská, 2014)

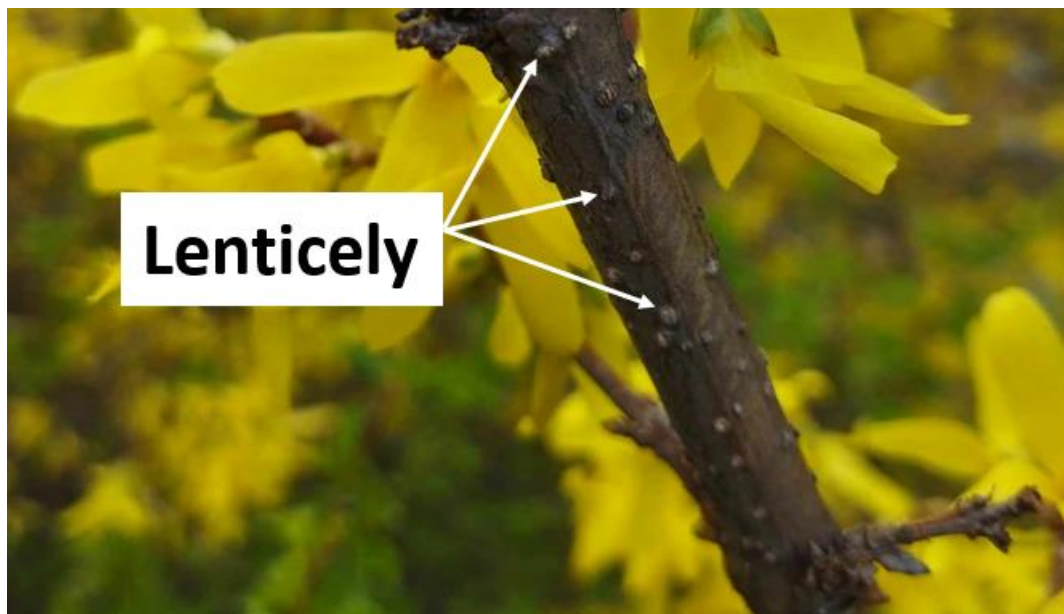
### 3.2.18 ZLATICE PROSTŘEDNÍ (*Forsythia × intermedia*), čeleď: Olivovníkovité (*Oleaceae*)

✿ CELKOVÝ VZHLED (HABITUS): Jedná se o vystoupavé keře dosahující výšky 2 až 3 metrů.



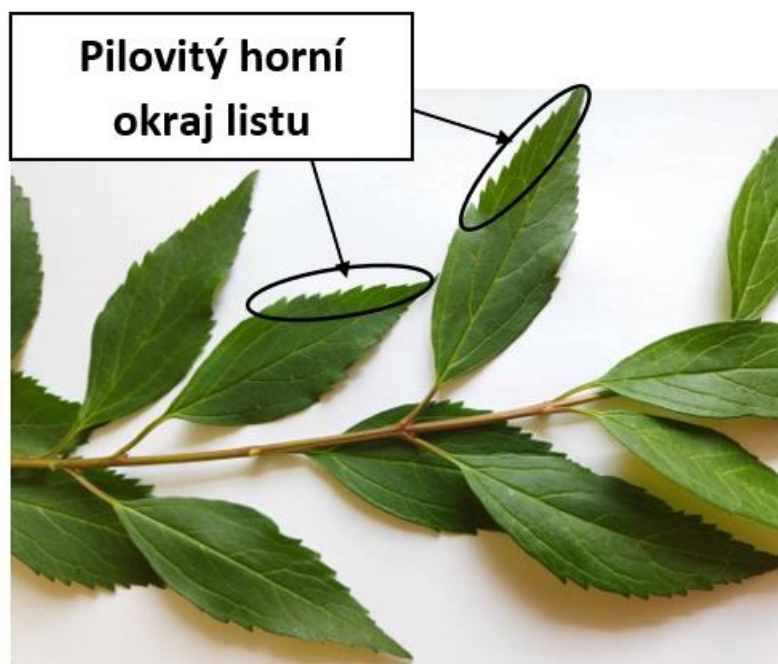
Obrázek 61 - Zlatice prostřední v období květu (*Forsythia × intermedia*),  
foto: Sedláček R., 2022

✿ DŘEVO A BORKA: Na borce jsou patrné výrazné lenticely (obrázek ???). Jedná se o dekorativní keř, dřevo nemá podstatné využití.



Obrázek 62 - Větvička zlatice prostřední (*Forsythia* × *Intermedia*) s výraznými lenticelami, foto: Sedláček R., 2022

✿ LISTY: Listy jsou většinou hrubě pilovité, v dolních částech celokrajné. Listy rostou vstřícně.



Obrázek 63 - Listy zlatice prostřední (*Forsythia* × *intermedia*), foto: Sedláček R., 2022

☛ **POHLAVNÍ ORGÁNY A ROZMNOŽOVÁNÍ:** Jedná se o jednodomou dřevinu.

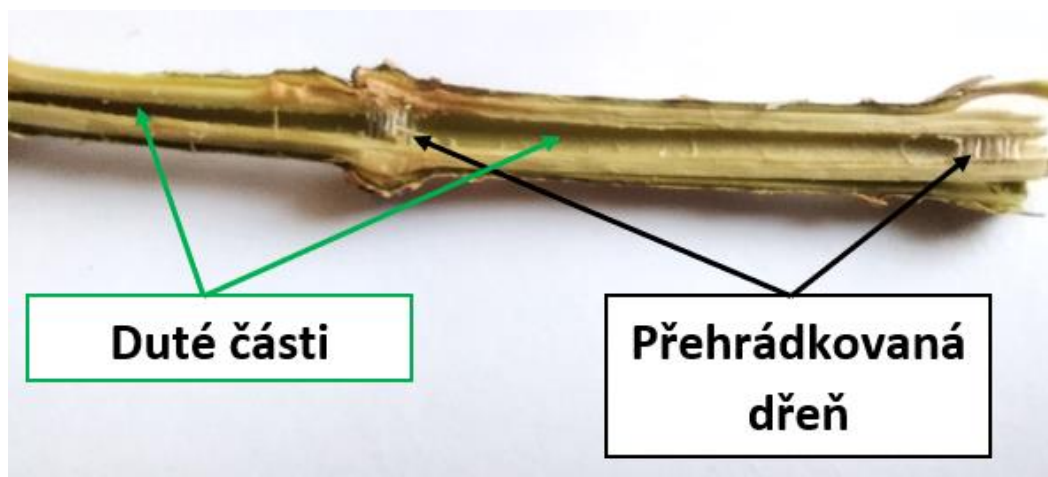
Květ: Květy jsou žluté barvy, oboupohlavné. Kvetou vždy před olistěním.

Plod: Plodem je tobolka.

☛ **TYPICKÉ POZNÁVACÍ ZNAKY A ZÁMĚNY**

Záměna rodu: Spolehlivými znaky, které odliší zlatici od jiného rodu jsou typicky pilovité listy (obrázek 64) a větvíčky, které jsou čtverhranné (na dotek mají hranatý tvar). Také charakteristickými květy je nezaměnitelná s jinými rody.

Záměna druhu: V městské zeleni se můžeme setkat také s velmi podobnými druhy: zlaticí převislou (*Forsythia suspensa*) a méně často se zlaticí zelenou (*Forsythia viridissima*). Spolehlivý postup na rozlišení těchto druhů je podélné rozříznutí větvíčky a pozorování dřevě. Zlatice převislá má větve duté, pouze v uzlinách jsou vyplněné dřevem. Zlatice zelená má ve všech větvích přehrádkovanou dřevě. U zlatice prostřední se střídají části větvíček, které jsou vyplněné přehrádkovanou dřevem a části větvíček, které jsou duté (obrázek 64).



Obrázek 64 – Rozříznutá větev zlatice prostřední (*Forsythia ×Intermedia*), foto: Sedláček R., 2023

☛ **EKOLOGIE A ROZŠÍŘENÍ:** Jedná se o křížence dvou druhů – zlatice převislé (*Forsythia suspensa*) a zlatice zelené (*Forsythia viridissima*). Oba tyto druhy mají původ ve východní Asii.

☛ **ALERGENITA:** Středně silná alergenita pylu.

☛ **LÉČIVÉ VLASTNOSTI:** Pro léčivé vlastnosti je nejvíce využíván mateřský druh - zlatice převislá (*Forsythia suspensa*). Zlatice převislá je po tisíce let využívána v tradiční čínské medicíně. Nejvíce jsou využívány květy a plody pro své protizánětlivé

a antivirové účinky. Díky svému antivirovému působení byla testována na výrobu léčiv proti viru sars-cov-2.

### ZAJÍMAVOSTI A DIDAKTICKÉ VYUŽITÍ

- ❖ Dřevina je často označována nesprávným názvem – zlatý děšť. Toto označení je správné pro jiný druh dřeviny – štědřenec odvislý (*Laburnum anagyroides*). Štědřenec má žluté hroznovité květenství, které může připomínat děšť, odtud nese název zlatý děšť. Štědřenec odvislý je jedovatá dřevina. V některých internetových článcích se můžeme dočíst, že zlatice je také jedovatá dřevina. Toto je však mylná informace, která pramení z toho, že zlatici se nesprávně říká zlatý děšť. Pravý zlatý děšť tedy štědřenec odvislý jedovatý je, nikoliv zlatice.
- ❖ Učitel může pomocí větviček ukázat žákům dobře patrné lenticely.
- ❖ Pro žáky může být zajímavé rozříznutí větvičky a ukázka rozlišovacích znaků zlatice (viz POZNÁVACÍ ZNAKY A ZÁMĚNY).

(Anonymous, 2020; Horáček, 2007; Wang et al., 2018; Zlínská, 2014)

### 3.2.19 KATALPA TRUBAČOVITÁ (*Catalpa bignonioides*), čeleď: trubačovité (*Bignoniaceae*)

- CELKOVÝ VZHLED (HABITUS): Opadavý listnatý strom, dosahující výšky 8 až 15 metrů.



Obrázek 65 - Katalpa trubačovitá (*Catalpa bignonioides*), foto: Sedláček R., 2023

- DŘEVO A BORKA: Borka je šedohnědá, odlupující se pomocí malých šupin. Dřevo je středně tvrdé, nemá významné využití.
- LISTY: Velké srdčité listy na koncích výrazně zašpičatělé. Po rozemnutí nepříjemně páchnou.
- POHLAVNÍ ORGÁNY A ROZMNOŽOVÁNÍ: Jedná se o jednodomou dřevinu.  
Květ: Květy rostou v latách, mají trubicovitý tvar. Barva květů je bílá s barevnými skvrnami, které slouží jako „přistávací dráha“ pro hmyz.  
Plod: Tobolky dlouhé 20 až 40 cm, které jsou tvořeny dvěma chlopněmi. Často zůstávají přichyceny na stromu během zimy.



Obrázek 66 - Květ (vlevo), plod po vypadnutí semen (vpravo) katalpy trubačovitě (*Catalpa bignonioides*), foto: Sedláček R., 2023

#### ☛ TYPICKÉ POZNÁVACÍ ZNAKY A ZÁMĚNY

Záměna rodu: Roztroušeně se můžeme setkat v městském prostředí s podobnou paulownií. Tyto dřeviny lze nejlépe rozlišit pomocí zcela odlišných plodů. Plody anebo jejich obaly zůstávají na dřevinách do pozdního léta, pro je lze lehce rozlišit.

Záměna druhu: Jen výjimečně se lze v městské zeleni setkat s katalpou vejčitou (*Catalpa ovata*). Listu tohoto druhu po rozemnutí nepáchnou.

☛ **DÉLKA ŽIVOTA:** 40 až 50 let.

☛ **EKOLOGIE A ROZŠÍŘENÍ:** Původ dřeviny pochází ze Severní Ameriky. Dobře odolává městskému prostředí.

☛ **ALERGENITA:** Nealergenní dřevina.

☛ **LÉČIVÉ VLASTNOSTI/JEDOVATOST:** V tropických lesích jsou katalpy konzumovány domorodými kmeny pro léčebné účely. Na léčebné účinky však nebylo provedeno mnoho vědeckých studií. Zatím se prokazuje pozitivní vliv odvaru lusků a semen při léčbě respiračních onemocnění. Dále jsou prokázány jeho relaxační účinky.

#### ☛ ZAJÍMAVOSTI A DIDAKTICKÉ VYUŽITÍ

- ❖ Díky plodům připomínající lusky fazolí, bývá katalpa někdy nazývána fazolový strom.

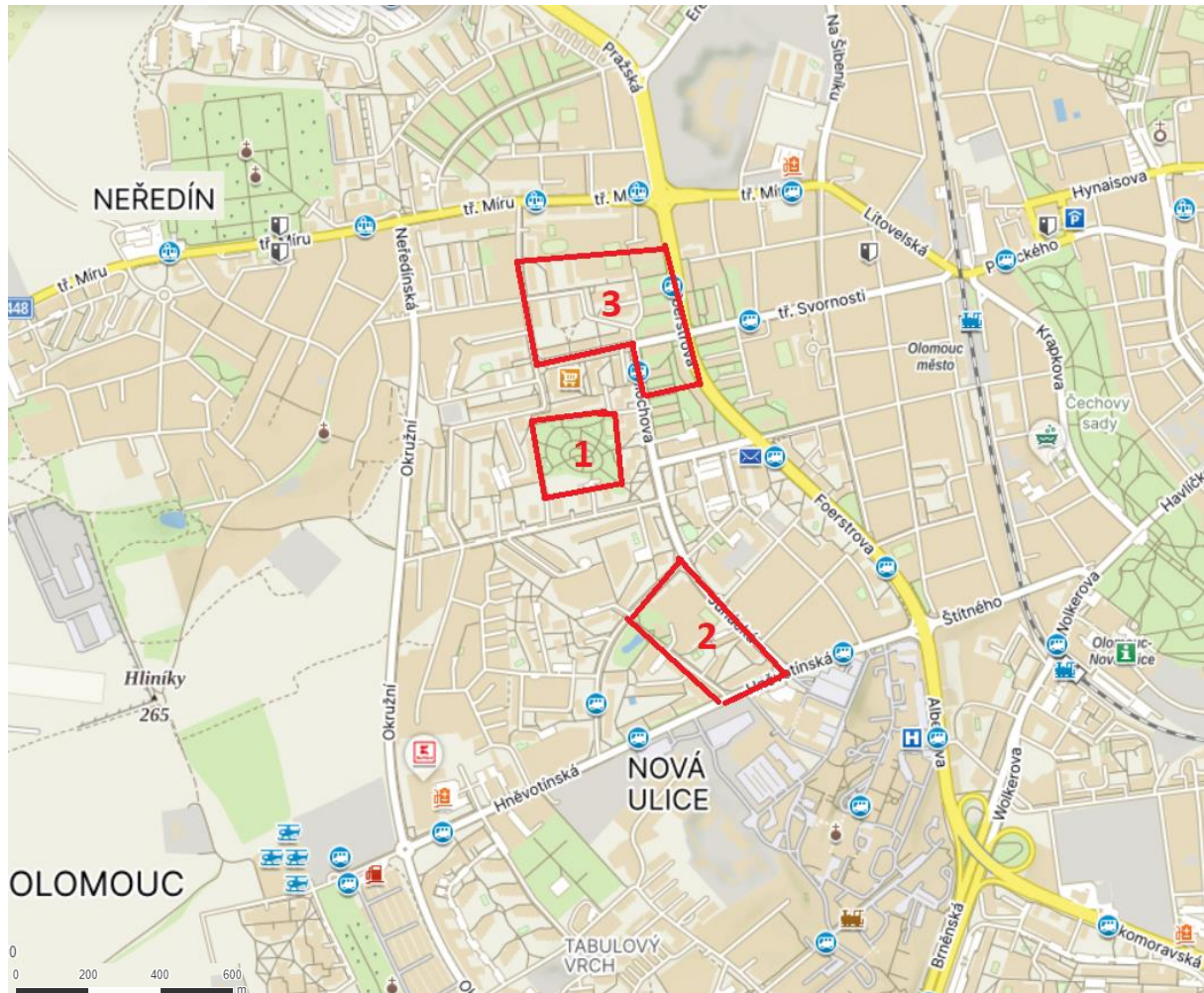
- ❖ Listy mají po rozemnutí charakteristický zápach. Učitel může nechat žáky porovnat tento pach s pachy, které žáci znají.
- ❖ V USA jsou často katalpy napadány housenkami zástupcem hmyzu – *Ceratomia catalpae*. Tyto housenky mohou ožrat všechny listy stromu. Katalpa na obranu proti těmto parazitům vylučuje listy speciální cukernaté šťávy. Tyto šťávy přilákají mravence, kteří chrání rostlinu před housenkami. V USA bývá někdy katalpa pěstována pro sběr těchto housenek, které se následně využívají jako návnada k rybářským účelům.

(Horáček, 2007; Patričný, 2014; Munoz-mingarro et al., 2003; Row J., 2005;  
Spohn a Spohnová, 2011; Zlínková, 2014)



### 3.3 Charakteristika vybraných lokalit

Jako lokality nejvhodnější pro uskutečnění dendrologické exkurze byly vybrány – Park Malého prince, sídlištní zeleň v okolí ZŠ Stupkova a okolí Tererova Náměstí. O bližším popisu lokalit pojednávají následující kapitoly. Vybrané lokality jsou zobrazeny na obrázku 66.



Obrázek 67 - Zobrazení vybraných lokalit ve zkoumané oblasti (1 - Park Malého prince, 2 - Okolí ZŠ Stupkova, 3 – okolí Tererova náměstí), upraveno z mapy.cz

### 3.3.1 Park Malého prince

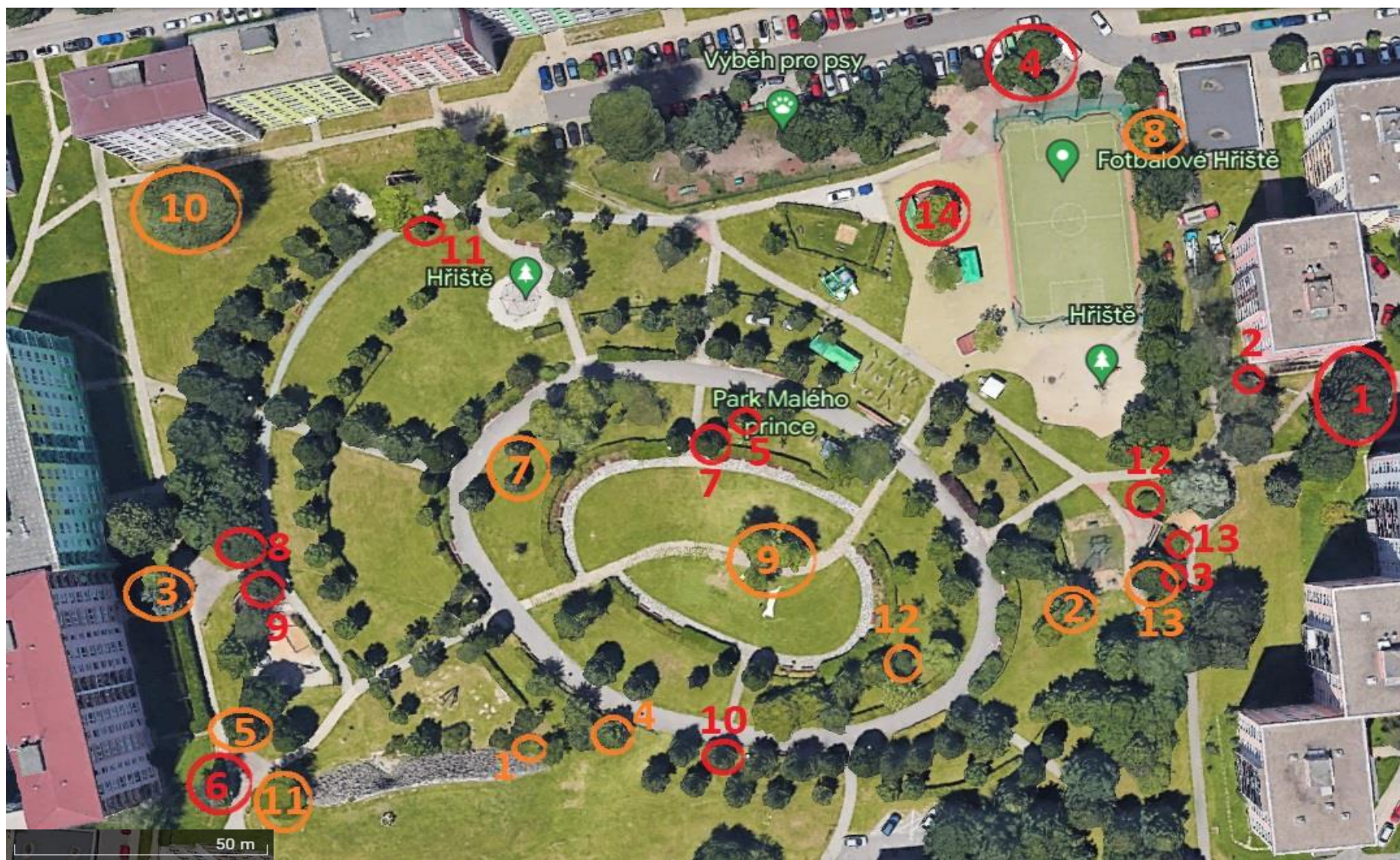
**Obecný popis lokality:** Park Malého prince je upravená centrální plocha sídliště, na které se nachází fotbalové a workoutové hřiště a několik dětských průlezek. Nachází se v městské části Neředín mezi ulicemi Stiborova, Kmochova, Jílová a Zelená. Zhruba ve vzdálenosti 500 metrů se nachází základní školy – ZŠ Terera a ZŠ Stupkova. Výhodou lokality při vedení výuky je dobrá viditelnost (učitel může při zadávání úkolů využít téměř velkou část parku a mít současně rozhled na všechny žáky). Další výhodou je pestré druhové složení dřevin, které se odlišuje od většiny sídlištní zeleně.

Níže je uveden seznam vybraných druhů nalezených na lokalitě. Čísla a barvy slouží pro orientaci na mapě (obrázek 68), zobrazující přesné umístění druhů v lokalitě.

**Didaktické typy (vyznačeny červeně):** **1** Borovice černá (*Pinus nigra*), **2** modřín opadavý (*Larix decidua*), **3** tis červený (*Taxus baccata*), **4** trnovník akát (*Robinia Pseudoacacia*), **5** dub letní (*Quercus robur*), **6** bříza bělokora (*Betula pendula*), **7** habr obecný (*Carpinus betulus*), **8** javor mléč (*Acer platanoides*), **9** jírovec maďal (*Aesculus hippocastanum*), **10** lípa srdčitá (*Tilia cordata*), **11** jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), **12** zlatice prostřední (*Forsythia × Intermedia*) **13** bez černý (*Sambucus nigra*), **14** katalpa trubačovitá (*Catalpa bignonioides*).

**Zaměnitelné druhy s didaktickými typy (vyznačeny oranžově):** **1** Borovice kleč (*Pinus mugo*), **2** borovice vejmutovka (*Pinus strobus*), **3** smrk pichlavý (*Picea pungens*), **4** javor klen (*Acer pseudoplatanus*), **5** javor babyka (*Acer campestre*), **6** jírovec pleťový (*Aesculus x carnea*), **7** lípa velkolistá (*Tilia platyphyllos*), **8** lípa plstnatá (*Tilia tomentosa*), **9** platan javorolistý (*Platanus × acerifolia*), **10** javor stříbrný (*Acer saccharinum*).

**Druhy s méně častým anebo vzácným výskytem (vyznačeny oranžově):** **11** Dřezovec trojtrnný (*Gleditsia triacantos*), **12** bříza Jacquemontova (*Betula jacquemontii*), **13** svitel latnatý (*Koelreuteria paniculata*).



Obrázek 68 - Mapa umístění dřevin v Parku Malého prince (vysvětlivky k mapě uvedeny výše), upraveno z aplikace Google Earth

### 3.3.2 Okolí ZŠ Stupkova

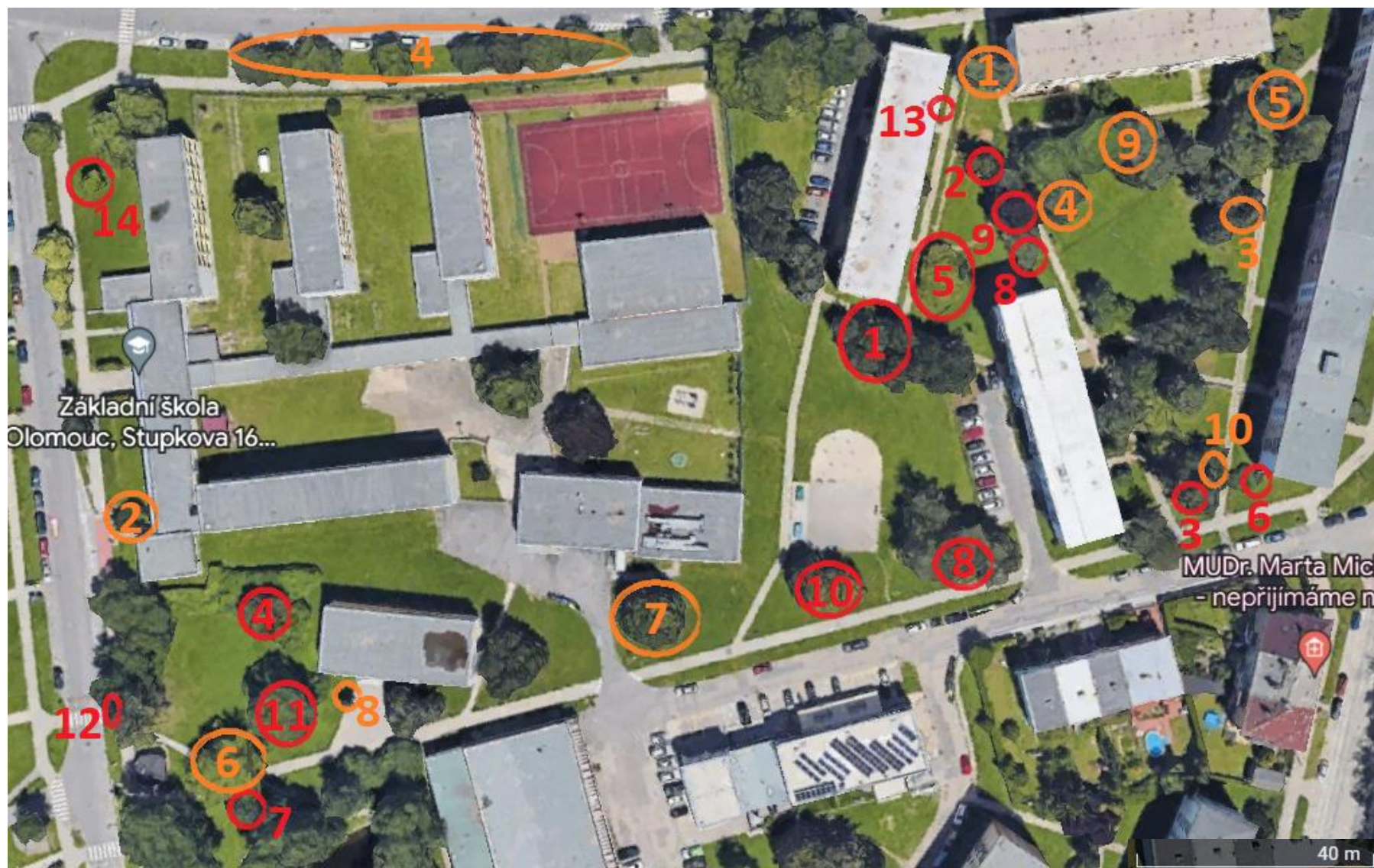
**Obecný popis lokality:** Lokalita se nachází v těsné blízkosti ZŠ Stupkova, dále zahrnuje okolí hřiště a dřevinné porosty v jihovýchodní části lokality. V lokalitě se nachází několik panelových domů a budova školy, učitel tedy nemá výhled do všech částí lokality jako u předešlého Parku Malého prince. Učitel může lokalitu rozdělit na několik menších stanovišť, druhově nejbohatší jsou dřevinné porosty mezi panelovými domy v JV části lokality. Mapa lokality je detailně zobrazena na obrázku 69.

Níže je uveden seznam vybraných druhů nalezených na lokalitě. Čísla a barvy slouží pro orientaci na mapě (obrázek 69), zobrazující přesné umístění druhů v lokalitě.

**Didaktické typy (vyznačeny červeně):** **1** Borovice černá (*Pinus nigra*), **2** smrk ztepilý (*Picea abies*), **3** douglaska tisolistá (*Pseudotsuga menziesii*), **4** zeravec východní (*Platycladus orientalis*), **5** tis červený (*Taxus baccata*), **6** tavolník van Houtteův (*Spiraea x vanhouttei*), **7** dub letní (*Quercus robur*), **8** bříza bělokorá (*Betula pendula*), **9** javor mlč (*Acer platanoides*), **10** lípa srdčitá (*Tilia cordata*), **11** jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), **12** bez černý (*Sambucus nigra*), **13** zlatice prostřední (*Forsythia × Intermedia*), **14** katalpa trubačovitá (*Catalpa bignonioides*).

**Zaměnitelné druhy s didaktickými typy (vyznačeny oranžově):** **1** Borovice lesní (*Pinus sylvestris*), **2** borovice kleč (*Pinus mugo*), **3** smrk pichlavý (*Picea pungens*), **4** javor klen (*Acer pseudoplatanus*), **5** javor babyka (*Acer campestre*), **6** javor jasanolistý (*Acer negundo*), **7** lípa zelená (*Tilia euchlora*).

**Druhy s méně častým anebo vzácným výskytem (vyznačeny oranžově):** **8** Jalovec obecný (*Juniperus communis*), **9** dřezovec trojtrnný (*Gleditsia triacanthos*), **10** korkovník amurský (*Phellodendron amurense*).



Obrázek 69 - Mapa rozmístění druhů v okolí ZŠ Stupkova (vysvětlivky uvedeny výše), upraveno z aplikace Google Earth

### 3.3.3 Okolí Tererova náměstí

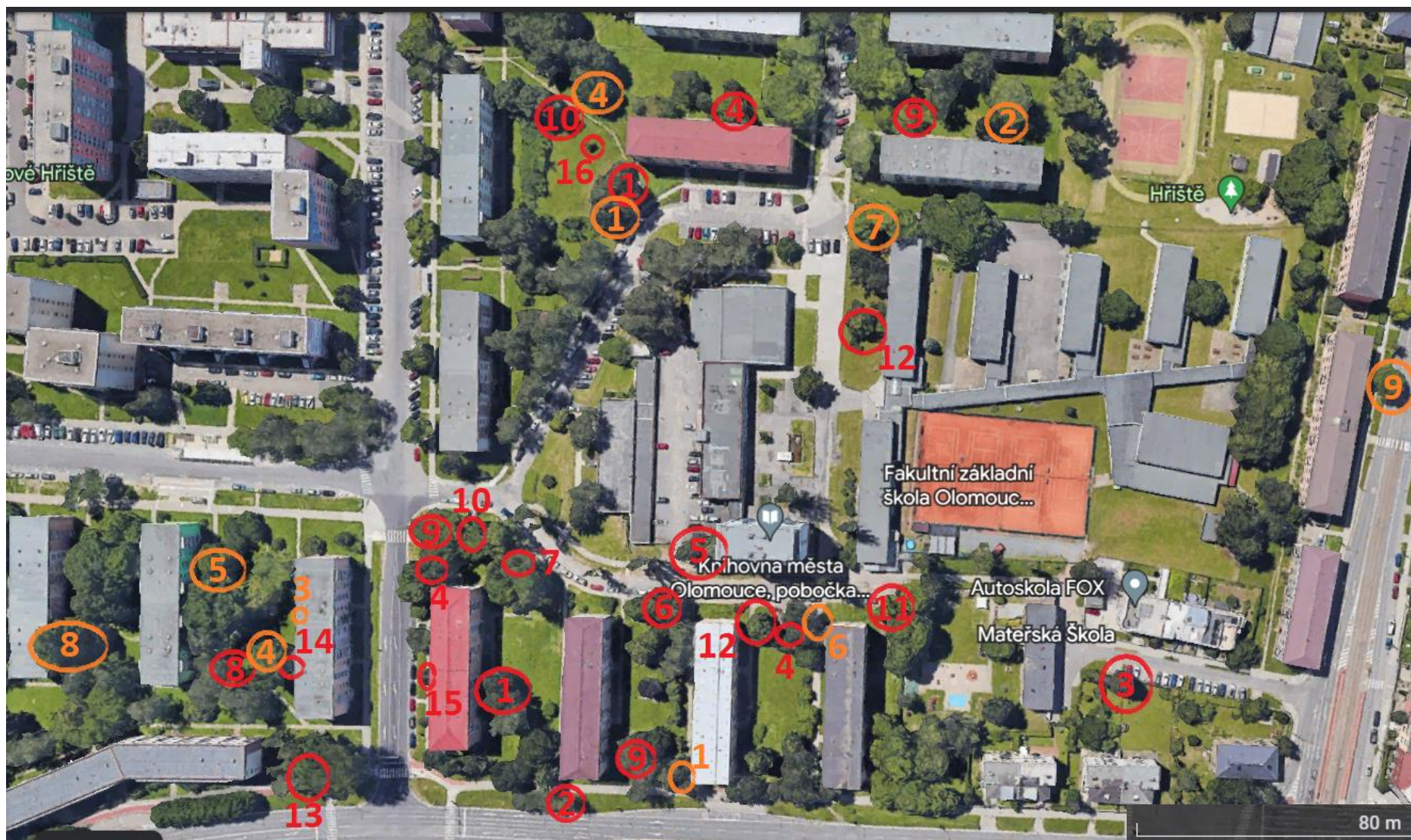
**Obecný popis lokality:** Lokalita zahrnuje dřevinné porosty v okolí Tererova náměstí, nachází se mezi ulicemi Kmochova, tř. Svornosti, Foerstova, Dělnická, U kovárny. Lokalita zahrnuje velké území, které je navíc rozvrstveno několika typy budov. Učitel tedy nemá výhled do všech částech zkoumaného území.

Níže je uveden seznam vybraných druhů nalezených na lokalitě. Do seznamu druhů jsou zařazeny i dřeviny, které nepatří k dřevinným porostům popisované lokality. Tyto druhy jsou od popisované lokality vzdálené pár metrů a jedná se o dřeviny, které se na celém zkoumaném území vyskytuje velmi ojediněle. Čísla a barvy slouží pro orientaci na mapě (obrázek 70), zobrazující přesné umístění druhů v lokalitě.

**Didaktické typy (vyznačeny červeně):** **1** Borovice černá (*Pinus nigra*), **2** modřín opadavý (*Larix decidua*), **3** jedle stejnobarvá (*Abies concolor*), **4** smrk ztepilý (*Picea abies*), **5** douglaska tisolistá (*Pseudotsuga menziesii*), **6** tis červený (*Taxus baccata*), **7** trnovník akát (*Robinia pseudoacacia*) **8** tavolník van Houtteův (*Spiraea x vanhouttei*), **9** bříza bělokorá (*Betula pendula*), **10** javor mléč (*Acer platanoides*), **11** jírovec maďal (*Aesculus hippocastanum*), **12** lípa srdčitá (*Tilia cordata*), **13** jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), **14** bez černý (*Sambucus nigra*), **15** zlatice prostřední (*Forsythia × Intermedia*), **16** katalpa trubačovitá (*Catalpa bignonioides*).

**Zaměnitelné druhy s didaktickými typy:** **1** borovice lesní (*Pinus strobus*), **2** jedle obrovská (*Abies grantis*), **3** smrk pichlavý (*Picea pungens*), **4** javor klen (*Acer pseudoplatanus*), **5** javor jasanolistý (*Acer negundo*), **6** lípa evropská (*Tilia × europea*), **7** lípa velkolistá (*Tilia platyphyllos*).

**Druhy s méně častým anebo vzácným výskytem:** **8** Metasekvoj čínská (*Metasequoia glyptostroboides*), **9** jinan dvoulaločný (*Ginkgo biloba*)



Obrázek 70 - Zobrazení umístění dřevin v lokalitě Tererovo náměstí (vysvětlivky zobrazeny výše), upraveno z aplikace Google Eearth

## 4 DISKUSE

Diplomová práce je zaměřena na didaktickém zpracování dřevin veřejné zeleně sídlišť v městských částech Olomouce, které následně může učitel využít při realizaci dendrologické exkurze. Městské prostředí sídlišť může působit oproti botanickým zahradám a zámeckým parkům jako druhově chudé. Úkolem práce bylo vybrat didakticky zajímavé druhy dřevin, které žáci mohou objevit při každodenní procházce. K tomuto účelu sídlištní zeleň dokonale postačuje. Činčera et al. (2019) považuje exkurzi za jednu z nejvhodnějších forem výuky pro vytváření mezipředmětových vztahů. V městské zeleni se učitelé přímo nabízejí spojení dendrologické exkurze s environmentální výchovou. Jak totiž vyplývá z poznatků uvedených v teoretické části, městská zeleň má velký význam pro udržování vodního režimu, udržování kvality ovzduší a zmírňování teplotních výkyvů ve městech (Balabánová & Kyselka, 2016; Vysoudil, 2013; Šerá, 2015).

V diplomové práci byl také vyhotoven inventarizační seznam nalezených druhů. Celkem bylo určeno okolo 120 druhů dřevin. Ve zkoumané oblasti byly nalezeny běžné dřeviny, ale i některé vzácnější dřeviny pěstované v botanických zahradách a parcích. Vzácně pěstovanou dřevinou nalezenou ve zkoumaném území je korkovník amurský (*Phellodendron amurense*). V celé ČR je zaevidováno pouze 11 druhů pěstovaných v botanických zahradách (Florius, 2006). Druhově zajímavé jsou oblasti novější městské zástavby jako Park Malého Prince a sídliště na ulicích Profesora Fuky a Na tabulovém vrchu. V těchto lokalitách byly inventarizovány vzácnější exempláře jako javor Freemanův (*Acer × freemanii*). Tento druh je dosud dosti vzácně pěstovaný, objeven byl roku 1969 (Gelderen et al., 1994). Dále jsou tyto lokality zajímavé výskytem druhů, které se začaly vysazovat až po revoluci, a v minulosti bychom je v městské zeleni téměř nenašli – liliovník tulipánokvětý (*Liriodendron tulipifera*) a tavolník popelavý (*Spiraea × cinerea*) (Businský & Businská, 2002). Mezi další vzácně pěstované druhy inventarizovaných na lokalitách patří metasekvoj čínská (*Metasequoia glyptostroboides*). V celé ČR je zaevidováno pouze 13 druhů v botanických zahradách (Florius, 2006). Dále zde můžeme zařadit svitel latnatý (*Koelreuteria paniculata*), u kterého je v celé ČR zaevidováno pouze 12 jedinců v botanických zahradách (Florius, 2006).

Hlavní cíl práce byl vypracovat návrh využití vybraných didaktických typů dřevin ve výuce a vybrat ve zkoumané oblasti lokality s největším potenciálem k uskutečnění dendrologické exkurze. K těmto lokalitám byly vytvořeny mapy s přesným vyznačením didaktických typů dřevin, dřevin snadno zaměnitelných s didaktickými typy a vzácněji vyskytující se dřeviny.



Mnoho autorů (Kalhous a Obst 2009; Pavlasová, 2015; Švecová, 2002; Vinter et al., 2009) se shoduje, že exkurze patří k časově nejnáročnějším typům výukových forem. Toto tvrzení potvrzuje výzkum Činčera J. & Holec J., (2016) kteří analyzovali více než 70 studií pojednávajících o dopadech terénní výuky na žákovské znalosti a dovednosti a bariéry zavádění této výukové formy. Došli k závěru, že jednou z významných bariér pro uskutečnění terénní výuky je časová náročnost. Tomuto faktu byl přizpůsoben výběr lokalit. Všechny vybrané lokality se nachází v bezprostřední blízkosti základních škol. Učitel tedy nemusí plánovat dlouhodobé exkurze, ale může uskutečnit dendrologickou terénní výuku formou vycházky. Vycházka je krátkodobá zpravidla 1-2hodinová exkurze konající se v nejbližší okolí školy (Pavlasová, 2015). Učitel tedy může svou běžnou vyučovací hodinu uskutečnit ve venkovním prostředí. Pokud by měli učitelé zájem plánovat dlouhodobější exkurzi, lokality jsou uspořádány tak, aby se při exkurzi mohly jednoduše propojit a nebyly mezi nimi velké vzdálenostní rozdíly. Další významnou bariérou ke konání exkurzí považují Činčera J. & Holec J., (2016) obavy učitelů o bezpečnost žáků v mimoškolním prostředí. Tomuto faktu byl také přizpůsoben výběr lokalit. Popisovanými lokalitami neprochází dopravní trasy. Lokality jsou tvořeny souvislou sídlištní zástavbou, mezi kterou se nachází prostory s veřejnou zelení. Výjimku tvoří poslední lokalita – okolí Tererova náměstí, jejíž malá část je oddělena frekventovanou silnicí na ulici Kmochova. Tato část byla do lokalit zařazena kvůli výskytu vzácných druhů. Dále jsou v popisech lokalit zdůrazňovány prostory, které mají dobrou viditelnost. Učitel v nich může zadávat samostatné aktivity při kterých má přehled o všech žácích.

## 5 ZÁVĚR

Náplní mé diplomové práce bylo vypracovat návrh využití veřejné zeleně v městských částech Olomouce (sídlištní zeleň Neředína a části Nové Ulice) k výuce biologie. Výsledky diplomové práce poskytují informační a motivační materiál pro učitele, kteří mají zájem o venkovní a praktickou výuku. Materiál může sloužit jako podklad pro uskutečnění venkovní výuky anebo exkurze zaměřenou na dendrologii v městském prostředí Olomouce.

V teoretické části jsem se zabýval obecnou charakteristikou a významem veřejné zeleně. Z dostupným literárních zdrojů vychází jasně najevo velice významná environmentální a psychologicko-sociální funkce veřejné zeleně. Tyto funkce by neměly být opomíjeny při výuce botaniky v městském prostředí. Dále jsem se v teoretické části zabýval charakteristikou a jednotlivými kroky při realizaci biologických exkurzí, které jsem využil při zpracování výsledků své práce.

Hlavním úkolem práce byla zevrubná inventarizace dřevin s cílem vytyčit didaktické typy a jejich následné detailnější zpracování pro výuku botaniky. Ve zkoumaných městských částech jsem zaznamenal okolo 120 druhů dřevin. V inventarizovaném území se nacházely také druhově bohaté lokality se vzácnějšími druhy. Z inventarizovaných dřevin jsem vybral 19 didaktických typů. K těmto dřevinám jsem vypracoval detailnější morfologické a ekologické charakteristiky doplněné vlastními fotografiemi. Dále jsem u didaktický typů popsal praktické informace o jejich využití v běžném životě a vypracoval návrhy k výuce biologie. Poslední část výsledků obsahuje mapy vybraných lokalit, které jsem určil jako nejvhodnější pro uskutečnění dendrologické exkurze. V těchto mapách jsem označil přesně umístění didaktických typů dřevin, dřevin snadno zaměnitelných s didaktickými typy a vzácně se vyskytujících dřevin.

## 6 POUŽITÁ LITERATURA

Alberts A., Mullen P. & Spohn M. (2004): *Léčivé stromy a keře*. – Franckh-Kosmos, Stuttgart. ISBN 80-7291-144-9

Anonymous, (2016): *Územně analytické podklady ORP Olomouc – IV. Aktualizace*. – Magistrát města Olomouce, Olomouc. ISBN neuvedeno

Balabánová P. & Kyselka I. (2016): *Principy a pravidla územního plánování: Kapitola C – Funkční složky: C.5 Zeleň*. – Ústav územního rozvoje, Brno. ISBN neuvedeno

Bärtels A. (2011): *Dřeviny od A do Z*. – Euromedia Group, Praha. ISBN 978-80-242-2717-7

Businský & Businská (2002): *THE GENUS SPIRAEA IN CULTIVATION IN BOHEMIA, MORAVIA AND SLOVAKIA*. – Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví Průhonice, Průhonice.

Culek M., Grulich V., Laštůvka Z. & Divíšek J. (2013): *Biogeografie České republiky*. – Masarykova univerzita, Brno. ISBN 978-80-210-6693-9

Čapek R. (2015): *Moderní didaktika: lexikon výukových a hodnotících metod*. – Grada, Praha. ISBN 978-80-247-3450-7

Činčera J. & Holec J. (2016): Terénní výuka ve formálním vzdělávání – *Envigogika* 11: 1-20. ISSN 1802-3061

Činčera J., Králíček I., & Bílek M. (2019): *Výuka ve venkovním prostředí: metodický text pro studenty učitelství*. – Univerzita Hradec Králové, Hradec Králové. ISBN 978-807290-807-3

Demek J. & Bína J. (2012): *Geomorfologické jednotky České republiky*. – Academia, Praha. ISBN 978-80-200-2026-0

Demek J. & Mackovčín P. [eds.]: *Zeměpisný lexikon ČR: Hory a nížiny*. – AOPK ČR, Brno. ISBN 80-86064-99-9

Dobroruková J., Macháčková P., Hašler P. & Vinter V. (2015): *Čítanka k přírodovědným vědám: BIOLOGIE*. – Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc. ISBN 978-80-244-4511-3.

Durdík P. (2011): *Zeleň ve městě – město v zeleni*. – Ústav územního rozvoje, Brno. ISBN 978-80-87318-18-8.

Gelderen D. M., Jong P. C., Oterdoom H. J. & Theodore R. (1994): *Maples of the World*. – Timber press, Frederick County. ISBN 0881920002

Heike K. (2008): *Encyklopedie jehličnatých stromů a keřů*. – Computer press, Brno. ISBN 978-80-251-1901-3.

Horáček P. (2007): *Encyklopedie listnatých stromů a keřů*. – Computer Press a. s., Brno. ISBN 80-251-1708-8.

James P., Banay R., Hart J.E. & Laden F. (2015): A review of health benefits of greenness. – *Epidemiol Curr* 123: 131-142. DOI: 10.1007/s40471-015-0043-7.

Kalhous Z. & Obst O. (2009): *Školní didaktika*. – Portál, Praha. ISBN 978-80-7367-4.

Koblížek J. (2000): *Jehličnaté a listnaté dřeviny našich zahrad a parků*. – SURSUM, Tišnov. ISBN 80-85799-86-3.

Lee A., Jorda H. & Horsley, J. (2015): Value of urban green spaces in promoting healthy living and wellbeing: prospects for planning – *Risk management and healthcare policy* 8: 131–137. DOI: <https://doi.org/10.2147/RMHP.S61654>.

Málek Z., Horáček P. & Kiesenbauer Z. (2022): *Stromy pro sídla a krajinu*. – Agriprint, Olomouc. ISBN 978-80-87091-98-2

Munoz-mingarro D., Acero N., Llinares F., Pozuelo J., Galán de Mera A., Vicenten J., Morales L., Alguacil L., Pérez C. (2003): *Biological activity of extracts from Catalpa bignonioides Walt. (Bignoniaceae)*. – *Journal of Ethnopharmacology* 87: 163-167. ISSN 0378-8741

Musil I. & Hamerník J. (2003): *LESNICKÁ DENDROLOGIE 1: JEHLIČNATÉ DŘEVINY: PŘEHLED NAHOSEMMENÝCH (I VÝTRUSNÝCH) DŘEVIN*. – Česká zemědělská univerzita v Praze, Praha. ISBN 80-0992-X.

Musil I. & Möllerová J. (2005): *Lesnická dendrologie*. – Česká zemědělská univerzita, Praha. ISBN 80-213-1367-6.

Novák Z. (2001): *Dřeviny na veřejných městských prostranstvích: použití dřevin v ulicích a na náměstích památkově chráněných měst*. – Státní ústav památkové péče v Praze, Praha. Státní ústav památkové péče v Praze. ISBN 80-86234-21-5.

Patříčný M. (2014): *Všecky krásy dřeva*. – Grada, Praha. ISBN 978-80-247-5115-3

Pavlasová L., Hrouda L., Teodoridis V., Andreska J., Říhová D., Vančata V., Novotný P., Řezníček J. & Novotná M. (2015): *Přírodovědecká exkurze ve školní praxi*. – Univerzita Karlova v Praze, Praha. ISBN 978-807290-807-3

Pereira G., Foster S., Martin K., Christian H., Boruff B.J., Knuiman M. & Giles-Corti B. (2012): The association between neighborhood greenness and cardiovascular disease: An observational study. – *BMC Public Health* 466: 1–9. DOI: <https://doi.org/10.1186/1471-2458-12-466>.

Plesníková M. & Plesník J. (2018): Zeleň prospívá fyzickému a duševnímu zdraví. – *Ochrana přírody* 73: 36–39.

Pondělníček M. (2012): *Zeleň v urbánním prostoru jako indikátor kvality života města*. – Vysoké učení technické Brno, Brno. ISBN 80-214.

Qing X., Zhaoyi W., Xin L., Wenxue L., Wanzhen H., Xue M., Jun L., Mingxu S., Ruichao L., Dixin Z. & Zhiqiang M. (2018): *Phytochemistry, pharmacology, quality control and future research of Forsythia suspensa*. – *Journal of Ethnopharmacology* 210: 318–339. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jep.2017.08.040>

Shepley M., Sachs N., Sadatsafavi H., Fournier C. & Peditto K. (2019). The impact of green space on violent crime in urban environments: an evidence synthesis. – *International journal of environmental research and public health* 24: 1–19. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph16245119>.

Skalková, J. (2007): *Obecná didaktika*. – Grada, Praha. ISBN 978-80-247-1821-7

Spohn R. & Spohnová M. (2011): *STROMY EVROPY*. – Franckh-Kosmos, Stuttgart. ISBN 978-80-7291-227-8.

Šafránková I. & Beránek J. (2012): *Metodická příručka ochrany okrasných dřevin*. – Ministerstvo zemědělství, Praha. ISBN 978-80-7084-946-0.

Šerá B. (2015): *Pozitivní vliv zeleně na uživatele městských sídlišť*. – *Životní prostredie* 49: 100–105.

Švecová M. (2002): *Exkurze jako prostředek propojení teoretické a praktické složky výuky na vysoké škole*. In *Inovace vysokoškolské výuky v environmentálních oborech*. – Univerzita Karlova, Praha.

Tolasz R., et al. (2007): *Atlas podnebí Česka: Climate atlas of Czechia*, – Český hydrometeorologický ústav, Praha. ISBN 978-80-86690-26-1.

Vinter V. & Macháčková P. (2013): *Přehled morfologie cévnatých rostlin: studijní opora e-learningových vzdělávacích modulů projektu BOTASKA*. – Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc. ISBN 978-80-244-3322-6.

Vinter V., Králíček I., Müller L., Smolová I., Hrubý D. & Chodorová M. (2009): *Příručka pro začínající učitele biologie*. – Trifox, Šumperk. ISBN 978-80-904309-5.

Vysoudil M. (2013): *Základy fyzické geografie 1: Meteorologie a klimatologie*. – Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc. ISBN 978-80-3892-4.

Vysoudil M. (2021): *Podnebí Olomouce: Climate of Olomouc*. – Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc. ISBN 978-802-4432-854.

## INTERNETOVÉ ZDROJE

Anonymous (2010): *Hmyzí domečky*. [online]. [cit. 26.6. 2023]. Dostupný na: Hmyzí "domečky" | Ústav experimentální botaniky AV ČR, v. v. i. (cas.cz)

Anonymous (2020): *Zlatice převislá povolána do boje s koronaviry*. [online]. [cit 1.7. 2023]. Dostupný na: <https://www.mujsvetrostlin.eu/novinky/zlatice-previsla-povolana-do-boje-s-koronaviry/>

Česká geologická služba (2022): *Půdy/půdní typy*. [online]. [cit 2.7. 2023]. Dostupný na: <https://mapy.geology.cz/pudy/>

Český statistický úřad (2023): *Počet obyvatel v obcích – k 1. 1. 2023*. [online]. [cit 1.7. 2023]. Dostupný na: <https://www.czso.cz/csu/czso/pocet-obyvatel-v-obcich-k-1-1-2023>

Divíšek J., Jiroušek M. & Culek J. (2010): *Biogeografie: multimediální výuková příručka* [online]. [cit. 3.4. 2022]. Dostupný na: <https://is.muni.cz/el/1431/jaro2010/Z0005/18118868/uvod.html>

Drahný R., (2008): *Lesy ČR: Rok 2008 je rokem jasanu*. [online]. [cit 1.7. 2023]. Dostupný na: <https://ekolist.cz/cz/zpravodajstvi/tiskove-zpravy/rok-2008-je-rokem-jasanu>

Florius (2006) – Unie botanických zahrad [online]. [cit 20.7. 2023], Dostupné na: <http://florius.cz/>

- Hroneš M. (2020): *Betula pendula* – bříza bělokorá. [online]. [cit. 16.6. 2023]. Dostupný na: <http://www.naturabohemica.cz/betula-pendula/>
- Hroneš M. (2021): *Carpinus betulus* – Habr obecný. [online]. [cit. 16.4. 2022]. Dostupný na: <http://www.naturabohemica.cz/carpinus-betulus/>
- Hroneš M., (2018): *Tilia cordata* – lípa srdčitá. [online]. [cit 29.6. 2023]. Dostupný na: <http://www.naturabohemica.cz/tilia-cordata/>
- Janeček V. & Ešnerová J. (2012): *Bez černý (Sambucus nigra) a bez červený (Sambucus racemosa)*. [online]. [cit 1.7. 2023]. Dostupný na: <https://www.lesprace.cz/casopis-lesnicka-prace-archiv/rocnik-91-2012/lesnicka-prace-c-10-12/bez-cerny-sambucus-nigra-a-bez-cervený-sambucus-racemosa>
- Kučera K., (2019): *Vražedné lípy?* [online]. [cit 29.6. 2023]. Dostupný na: <https://www.cmelaciplus.cz/cmelaci-plus-vrazedne-lipy/?fbclid=IwAR0HIx51ZgH3rBdvuspUr5vtyqqPbInfaFlujv0fh51m-XotBde9wyQXI0#1>
- Mackovčín V. (2013): *Plochy zeleně v územním plánu*. [online]. [cit. 20.4. 2022]. Dostupný na: [https://www.uur.cz/images/5-publikacni-cinnost-a-knihovna/casopis/2013/2013-04/08\\_plochy.pdf](https://www.uur.cz/images/5-publikacni-cinnost-a-knihovna/casopis/2013/2013-04/08_plochy.pdf)
- Navrátilová Z. (2011): *Túje a jejich obsahové látky*. [online]. [cit. 25.5. 2023]. Dostupný na: <http://toxicology.cz/modules.php?name=News&file=article&sid=432>
- Pospíšil T. (2022): *Dopad klimatické změny: Klimatická změna a kůrovec* [online]. [cit. 1.4. 2022]. Dostupný na: <https://lesy.cz/kurovcova-kalamita/>
- Row J., (2005): *SOUTHEM CATALPA Catalpa bignonioides Walt.* [online]. [cit 28.6. 2023]. Dostupný na: [https://plants.usda.gov/DocumentLibrary/factsheet/pdf/fs\\_cabi8.pdf](https://plants.usda.gov/DocumentLibrary/factsheet/pdf/fs_cabi8.pdf)
- Snyder M. (2010): *Why are Paper Birches so White ?*. [online]. [cit. 16.6. 2023]. Dostupný na: <https://northernwoodlands.org/articles/article/why-are-paper-birches-so-white>
- Stejskal R. (2021): *Trnovník akát (Robinia pseudoacacia)*. [online]. [cit. 25.5. 2023]. Dostupný na: <https://www.ochranarskaprirucka.cz/invazni-rostliny/trnovnik-akat-robinia-pseudoacacia/>
- Ševčík J., (2023): *dub letní / Quercus robur*. [online]. [cit 29.6. 2023]. Dostupný na: Portál české flóry (upol.cz)

- Tranca S. & Petrisor, C. (2013): A fatal case of *Taxus* poisoning [online] [cit. 1.4. 2022]. Dostupný na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4462509/>
- Trnka F. (2008): *Picea abies* – smrk ztepilý [online]. [cit. 1.4. 2022]. Dostupný na: <http://www.naturabohemica.cz/picea-abies/>
- Trnka F. (2009): *Taxus baccata* – tis červený [online]. [cit. 1.4. 2022]. Dostupný na: <http://www.naturabohemica.cz/taxus-baccata/?1>
- Trnka S. (2008): *Quercus robur* – dub letní. [online]. [cit. 26.6. 2023]. Dostupný na: <http://www.naturabohemica.cz/quercus-robur/>
- Trnka T. (2008): *Aesculus hippocastanum* – jírovec mad'al. [online]. [cit. 27.6. 2023]. Dostupný na: <http://www.naturabohemica.cz/aesculus-hippocastanum/>
- Vašut R. J. (2020): *Sídlištní dendrologie*. [online]. [cit. 26.6. 2023]. Dostupný na: [http://flora.upol.cz/data/syllabuses/U3V\\_sidlistni-dendrologie-fin.pdf](http://flora.upol.cz/data/syllabuses/U3V_sidlistni-dendrologie-fin.pdf)
- Zeidler A., Gryv V., Vavřík H. & Bomba J. (2010): *Dřevo borovice černé* [online]. [cit. 15.4. 2022]. Dostupný na: <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:trK6TtzenPAJ:https://www.lesprace.cz/casopis-lesnicka-prace-archiv/rocnik-89-2010/lesnicka-prace-c-5-10/drevo-borovice-cerne+&cd=1&hl=cs&ct=clnk&gl=cz>
- Zlínková J. (2014): *Průručka pre výsadbu drevín v intraviláne miest a obcí s ohľadom na peľové alergeny*. [online]. [cit. 25.5. 2023]. Dostupný na: <https://www.paulownia-slovakia.eu/wp-content/uploads/2014/01/Alergen-zoznam.pdf>



## 7 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 - Mapa západní části Olomouce (zkoumané území ohraničeno červenou barvou), zdroj: mapy.cz .....	18
Obrázek 2 - Samčí šištice borovice černé ( <i>Pinus nigra</i> ), foto: Sedláček R., 2022 .....	27
Obrázek 3 - Samičí šištice borovice černé ( <i>Pinus nigra</i> ), foto: Sedláček R., 2021 .....	28
Obrázek 4 - Borovice lesní ( <i>Pinus sylvestris</i> ) s narezavělou borkou (vpravo). Borovice černá ( <i>Pinus nigra</i> ) (vlevo), foto: Sedláček R., 2022.....	29
Obrázek 5 – Dřevnatá šiška borovice černé ( <i>Pinus nigra</i> ) (foceno hodinu po vložení do vody), foto: R. Sedláček .....	29
Obrázek 6 – Dřevnatá šiška borovice černé ( <i>Pinus nigra</i> ) (focena ihned po vložení do vody), foto: R. Sedláček .....	29
Obrázek 7 - Modřín opadavý ( <i>Larix decidua</i> ), foto: Sedláček R., 2022 .....	30
Obrázek 8 - Větvička modřínu opadavého ( <i>Larix decidua</i> ) s brachyblasty, foto: Sedláček R., 2021 .....	31
Obrázek 9 – Větvička se samčími a samičími šišticemi modřínu opadavého ( <i>Larix decidua</i> ), foto Sedláček R., 2022 .....	31
Obrázek 10 - Jedle stejnobarvá ( <i>Abies concolor</i> ), foto: Sedláček R., 2021 .....	33
Obrázek 11 - Jehlice jedle stejnobarvé ( <i>Abies concolor</i> ), foto: Sedláček R., 2023 .....	34
Obrázek 12 - Smrk ztepilý ( <i>Picea abies</i> ), foto: Sedláček R., 2023 .....	35
Obrázek 13 – Samčí šištice (vpravo) a samičí šištice (vlevo) smrku ztepilého ( <i>Picea abies</i> ) foto: Sedláček R., 2022.....	36
Obrázek 14 – Větvička smrku omorika ( <i>Picea omorika</i> ) částmi po odtržení jehlic, foto: Sedláček R., 2022.....	36
Obrázek 15 - Douglaska tisolistá ( <i>Pseudotsuga menziesii</i> ) .....	41
Obrázek 16 - Dřevnatá šiška douglasky tisolisté ( <i>Pseudotsuga menziesii</i> ), foto: Sedláček R., 2022.....	42
Obrázek 17 - Samčí šištice zeravce východního ( <i>Platycladus orientalis</i> ), foto: Sedláček R., 2023 .....	44
Obrázek 18 - Samičí šištice zeravce východního ( <i>Platycladus orientalis</i> ) v počáteční fázi vývoje, foto: Sedláček R., 2022 .....	44
Obrázek 19 – keřovitá (vlevo) a stromovitá (vpravo) forma tisů červeného ( <i>Taxus baccata</i> ), foto: Sedláček R., 2021 .....	46
Obrázek 20 - samčí šištice tisů červeného ( <i>Taxus baccata</i> ), foto: Sedláček R., 2021 .....	47

Obrázek 21 - samičí šištice tisu červeného ( <i>Taxus baccata</i> ), foto: Sedláček R., 2021 .....	47
Obrázek 22 - Semeno ukryté v míšku tisu červeného ( <i>Taxus baccata</i> ),.....	48
Obrázek 23 - <i>Robini pseudoacacia</i> 'Umbraculifera', foto: Sedláček R., 2022 .....	49
Obrázek 24 - Trny trnovníku akátu ( <i>Robinia pseudoacacia</i> ), foto: Sedláček R., 2022.....	50
Obrázek 25 - Stavba květu trnovníku akátu ( <i>Robinia pseudoacacia</i> ), foto: Sedláček R., 2022	51
Obrázek 26 - Detail koncové části listu trnovníku akátu ( <i>Robinia pseudoacacia</i> ), foto: Sedláček R., 2022 .....	51
Obrázek 27 – Tavoľník Van Houtteův ( <i>Spiraea x vanhouttei</i> ), foto: Sedláček R., 2022.....	53
Obrázek 28 – Květenství Tavoľníku Van Houtteového ( <i>Spiraea x vanhouttei</i> ), foto: Sedláček R., 2022.....	54
Obrázek 29 - Listy tavoľníku van Hutteova ( <i>Spiraea x vanhouttei</i> ), foto: Sedláček R., 2023 .	55
Obrázek 30 - Dub letní ( <i>Quercus robur</i> ), foto: Sedláček R., 2022.....	56
Obrázek 31 - Listy dubu letního ( <i>quercus robur</i> ) foto: Sedláček R., 2022 .....	56
Obrázek 32 – Samičí květy dubu letního ( <i>Quercus robur</i> ), upraveno z flora.upol.cz. foto: Ševčík J., 2023 .....	57
Obrázek 33 - Plod dubu letního ( <i>Quercus robur</i> ), foto: R. Sedláček 2022 .....	57
Obrázek 34 - Háľka žľabky na listu dubu letního ( <i>Quercus robur</i> ) foto: Sedláček R., 2022.	58
Obrázek 35 - Břıza běľokorá ( <i>Betula pendula</i> ), foto: Sedláček R., 2023 .....	59
Obrázek 36 - Samčí a samičí jehnědovité květenství břızı běľokoré ( <i>Betula pendula</i> ), foto: Sedláček R., 2022.....	60
Obrázek 37 - plodenství a plody břızı běľokoré ( <i>Betula pendula</i> ), foto: Sedláček R., 2023 ...	61
Obrázek 38 - <i>Carpinus betulus</i> 'Colummaris', foto: Sedláček R., 2022 .....	62
Obrázek 39 - Keřovitá forma habru obecného ( <i>Carpinus betulus</i> ), foto: R. Sedláček, 2022 .	63
Obrázek 40 - Borka habru obecného ( <i>Carpinus betulus</i> ), foto: Sedláček R., 2022.....	63
Obrázek 41 - Samčí (vľevo) a samičí (vpravo) květy habru obecného ( <i>Carpinus betulus</i> ), foto: Sedláček R., 2022.....	64
Obrázek 42 - Plod habru obecného ( <i>Carpinus betulus</i> ), foto: Sedláček R., 2022 .....	64
Obrázek 43 - Javor mlěč ( <i>Acer platanoides</i> ), foto: Sedláček R., 2022 .....	66
Obrázek 44 - Plod javoru mlěče ( <i>Acer platanoides</i> ), foto: Sedláček R., 2022.....	67
Obrázek 45 - Jírovec maďal ( <i>Aesculus hippocastanum</i> ), foto: Sedláček R., 2022 .....	72
Obrázek 46 - List jírovce maďalu ( <i>Aesculus hippocastanum</i> ) s rezavými skvrnami způsobující napadení klíněnky jírovcové ( <i>Carmeraria ohridella</i> ), foto: Sedláček R., 2022.....	73
Obrázek 47 – Květ (vpravo) a plod (vľevo) jírovce maďalu ( <i>Aesculus hippocastanum</i> ), foto: Sedláček R., 2022 .....	73

Obrázek 48 - List a květy jírovce pleťového ( <i>Aesculus x carnea</i> ), foto: Sedláček R., 2022 ...	74
Obrázek 49 - Lípa srdčitá ( <i>Tilia cordata</i> ), foto: Sedláček R., 2022 .....	75
Obrázek 50 - Květy a plody lípy srdčité ( <i>Tilia cordata</i> ), foto: Sedláček R., 2022 .....	76
Obrázek 51 - Háčky vlnovníku lipového ( <i>Eriophyes tiliae</i> ) na listu lípy velkolisté ( <i>Tilia Platyphyllos</i> ), foto: Sedláček R., 2022 .....	82
Obrázek 52 - Jasan ztepilý ( <i>Fraxinus excelsior</i> ), foto: Sedláček R., 2022 .....	83
Obrázek 53 – Čtyřjařmý list jasanu ztepilého ( <i>Fraxinus excelsior</i> ), foto: Sedláček R., 2022 .	84
Obrázek 54 - Květenství (vlevo) a plody (vpravo) jasanu ztepilého ( <i>Fraxinus excelsior</i> ), foto: Sedláček R., 2022 .....	84
Obrázek 55 - Stavba pupenu jasanu ztepilého ( <i>Fraxinus excelsior</i> ), foto: Sedláček R., 2022.	85
Obrázek 56 - Háčky vlnovníku jasanového ( <i>Aceria fraxinivora</i> ) na květenství jasanu ztepilého, foto: Sedláček R., 2022 .....	86
Obrázek 57 - Větev bezu černého ( <i>Sambucus nigra</i> ) s lenticelami, foto: Sedláček R., 2022	87
Obrázek 58 - Větev bezu černého ( <i>Sambucus nigra</i> ), foto: Sedláček R., 2022 .....	88
Obrázek 59 - Plody (vpravo) a květy (vlevo) bezu černého ( <i>Sambucus nigra</i> ), foto: Sedláček R., 2022 .....	88
Obrázek 60 – Listy bezu černého ( <i>Sambucus nigra</i> ) – vlevo a listy jasanu ztepilého ( <i>Fraxinus excelsior</i> ) – vpravo, foto: Sedláček R., 2023 .....	89
Obrázek 61 - Zlatice prostřední v období květu ( <i>Forsythia × intermedia</i> ), foto: Sedláček R., 2022 .....	90
Obrázek 62 - Větvička zlatice prostřední ( <i>Forsythia × Intermedia</i> ) s výraznými lenticelami, foto: Sedláček R., 2022 .....	91
Obrázek 63 - Listy zlatice prostřední ( <i>Forsythia × intermedia</i> ), foto: Sedláček R., 2022 .....	91
Obrázek 64 – Rozříznutá větev zlatice prostřední ( <i>Forsythia × Intermedia</i> ), foto: Sedláček R., 2023 .....	92
Obrázek 65 - Katalpa trubačovitá ( <i>Catalpa bignonioides</i> ), foto: Sedláček R., 2023 .....	94
Obrázek 66 - Květ (vlevo), plod po vypadnutí semen (vpravo) katalpy trubačovité ( <i>Catalpa bignonioides</i> ), foto: Sedláček R., 2023 .....	95
Obrázek 67 - Zobrazení vybraných lokalit ve zkoumané oblasti (1 - Park Malého prince, 2 - Okolí ZŠ Stupkova, 3 – okolí Tererova náměstí), upraveno z mapy.cz .....	97
Obrázek 68 - Mapa umístění dřevin v Parku Malého prince (vysvětlivky k mapě uvedeny výše), upraveno z aplikace Google Earth .....	99
Obrázek 69 - Mapa rozmístění druhů v okolí ZŠ Stupkova (vysvětlivky uvedeny výše), upraveno z aplikace Google Earth .....	101

Obrázek 70 - Zobrazení umístění dřevin v lokalitě Tererovo náměstí (vysvětlivky zobrazeny výše), upraveno z aplikace Google Eearth ..... 103

## 8 SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 - Seznam nalezených a určených druhů v zájmovém území.....	21
Tabulka 2 – Rozlišovací znaky smrku ztepilého ( <i>Picea abies</i> ), smrku pichlavého ( <i>Picea pungens</i> ) a smrku omorika ( <i>Picea omorika</i> ) .....	37
Tabulka 3 - Rozdíly dužnatých a dřevnatých šištic zeravu ( <i>Thuja</i> ) a zeravce ( <i>Platycladus</i> )...	45
Tabulka 4 - Rozeznávací znaky listů javoru mléče ( <i>Acer platanoides</i> ), javoru klenu ( <i>Acer pseudoplatanus</i> ), javoru stříbrného ( <i>Acer saccharinum</i> ) a javoru babyky ( <i>Acer campestre</i> ), foto: Sedláček R., 2022 .....	68
Tabulka 5 - Rozlišovací znaky lípy srdčité ( <i>Tilia cordata</i> ), lípa velkolisté ( <i>Tilia platyphyllos</i> ), lípy zelené ( <i>Tilia ×euchlora</i> ), lípy stříbrné (plstnaté) ( <i>Tilia tomentosa</i> ), a lípy evropské ( <i>Tilia ×europaea</i> ), foto: Sedláček R., 2022. ....	77

