

Univerzita Karlova

Pedagogická fakulta

Katedra biologie a environmentálních studií

## BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Stromy v Praze 9 – Černý Most a jejich ochrana – environmentální  
výukový program pro žáky 2. stupně ZŠ

Trees in Prague 9 – Černý Most and their protection – environmental  
education program for pupils of lower secondary school

Barbora Lacinová

Vedoucí práce: PhDr. Ing. Silvie Svobodová, Ph.D.

Studijní program: Specializace v pedagogice

Studijní obor: B BI-TVS (7507R045, 7507R043)

Rok odevzdání: 2023

Odevzdáním této bakalářské práce na téma Stromy v Praze 9 – Černý Most a jejich ochrana – environmentální výukový program pro žáky 2. stupně ZŠ potvrzuji, že jsem ji vypracoval/a pod vedením vedoucí práce samostatně za použití v práci uvedených pramenů a literatury. Dále potvrzuji, že tato práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

Praha 14. 4. 2023

---

Podpis studenta

## **Poděkování**

Chtěla bych poděkovat vedoucí své bakalářské práce PhDr. Ing. Silvii Svobodové, Ph.D., za odborné vedení, cenné rady a ochotu, se kterou mi pomáhala v rámci celé práce. Dále bych chtěla poděkovat vedení ZŠ Generála Janouška a hlavně Mgr. Evě Jiříkové, za to, že mi umožnili aplikovat program na své škole. Poslední poděkování patří mé rodině, která mě podporovala během celého studia.

## **ABSTRAKT**

Bakalářská práce se zabývá tématem stromů v okolí školy a jejich ochranou. V rámci práce byl vytvořen výukový program, který se snaží aktivně zapojit žáky do výuky a podpořit v nich zájem o dané téma. Program byl navržen pro žáky 2. stupně základní školy a uskutečnil se v lokalitě Prahy 9, na Černém Mostě. Práce samotná je dělena na dvě části. Teoretická část je věnována zejména výuce na 2. stupni základní školy, v souvislosti s tématem práce. První kapitola je zaměřena na výuku přírodopisu (konkrétněji botaniky), průřezovému tématu environmentální výchovy (environmentálně založené státní i soukromé programy, terénní výuka atd.). Současně je zde definován environmentální výukový program včetně jeho aplikované formy a metod práce. Ve druhé kapitole je podrobněji rozebírán význam stromů a následky jejich úbytku. Dále je pak věnován prostor představení vybraných stromů v České republice, jejich ekologii, významu a ochraně. Praktická část se pak nejprve věnuje představení vybrané lokality Černého Mostu a charakteristice Základní školy Generála Janouška. Následně je představen konkrétní výukový program, který byl ověřen v praxi, vyhodnocen a na základě zpětné vazby modifikován. Žádaným výsledkem práce je propojení obou částí práce a vytvoření univerzálního programu, který by mohl být vhodnou a efektivní metodou výuky, využitelnou po určitých úpravách souvisejících s konkrétní školou, místem aplikace atd.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

Stromy v ČR, Praha 9, environmentální výuka, 2. stupeň ZŠ

## **ABSTRACT**

The bachelor's thesis deals with the design of trees around the school and their protection. The aim of the work is to create a teaching program which goal is to actively engage and support students' interest in the process of learning about the given topic. The program was designed for the pupils of the 2nd level of elementary school and it was implemented at the locality of Praha 9 Černý Most. The thesis alone is divided into 2 parts. Theoretical part is dedicated mostly to teaching at the 2nd level of elementary school related to the given topic. First chapter is focused on the subject biology, more specifically on the botany part and on the environmental education. Simultaneously there is defined environmental educational program including its applied form and methods of work. In the second part of the thesis is the topic of trees and the consequences of their decrease described more complexly. Furthermore, there is given space to presentation of some chosen trees in Czech Republic and their ecology, meaning and protection. Practical part is dedicated to introduction of the locality of Černý Most and characteristic of the Generála Janouška elementary school. At the end there is introduction of the educational program, which was verified in practice, evaluated and based on the feedback modified. The desired outcome of this work is connection of both theoretical and practical parts and creation of versatile program which could be with some changes appropriate and effective method of teaching.

## **KEYWORDS**

Trees in the Czech Republic, Prague 9, environmental education, lower secondary school

## Obsah

Úvod.....	8
Teoretická část .....	9
1. Výuka na 2. stupni ZŠ .....	9
1.1. Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (RVP ZV) .....	9
1.1.1. Vzdělávací oblasti RVP ZV .....	11
1.2. Průřezová témata.....	12
1.2.1. Environmentální a terénní výuka .....	13
1.2.2. Environmentální programy jako netradiční forma vyučování .....	15
1.3. Environmentální výchova na 2. stupni ZŠ v souvislosti s tématem práce.....	16
1.4. Výuka botaniky na 2. stupni ZŠ.....	17
2. Stromy .....	18
2.1. Anatomie.....	18
2.1.1. Rostlinná buňka.....	18
2.1.2. Rostlinná pletiva.....	19
2.2. Morfologie .....	20
2.2.1. Kořen.....	20
2.2.2. Stonek.....	21
2.2.3. List.....	21
3. Význam stromů .....	23
3.1. Stromy v průmyslu.....	23
3.1.1. Využití dřeva při stavbách domů a výrobě nábytku.....	23
3.1.2. Využití dřeva ve zpracovatelském průmyslu .....	24
3.2. Stromy jako zdroj živin.....	24
3.3. Stromy jako estetický prvek .....	25
3.4. Ekologický význam .....	26
3.5. Úbytek stromů.....	27
3.6. Obnova lesů .....	27
4. Stromy v ČR.....	29
4.1. Lesy ČR .....	30
4.2. Invazní stromy .....	31
4.3. Těžba dřeva v ČR .....	32
4.4. Ochrana stromů v ČR .....	33

Praktická část .....	35
5. Charakteristika lokality Prahy 9 – Černý Most .....	35
6. Charakteristika vybrané ZŠ .....	38
6.1. Environmentálně založené projekty na škole .....	38
6.1.1. Ekoškola .....	39
6.1.2. Klub ekologické výchovy .....	39
6.2. ŠVP Strom poznání .....	39
7. Navržený výukový program .....	41
7.1. Cíle programu .....	41
7.1.1. Cíle žáků .....	41
7.1.2. Motivace žáků .....	43
7.2. Vzorová struktura navrženého programu .....	43
7.3. Průběh aplikace výukového programu .....	46
7.4. Vyhodnocení aplikace programu a zpětná vazba .....	47
7.4.1. Test .....	48
7.4.2. Pracovní list .....	50
7.4.3. Vyhodnocení žáky vyplňovaných dotazníků .....	50
8. Diskuse .....	52
Závěr .....	53
Seznam použitých informačních zdrojů .....	54
Seznam příloh .....	58

## Úvod

Každý den je potkáváme, každý den nám slouží a každý den je jich na Zemi méně – stromy. Stavíme z nich domy a nábytek, vyrábíme z nich papír, dýcháme kyslík, který pomáhají produkovat, poskytují nám stín... Zkrátka jsou nezbytnou součástí života na naší planetě.

Již od útlého věku nás provází životem a my je bereme jako samozřejmost. První krůčky v procesu poznávání přírody kolem nás, absolvují děti během docházky do mateřské školy. Následně pokračují výukou prvouky a přírodovědy. Po prvním důkladnějším seznámení s přírodou ve výuce na 1. stupni, pokračují žáci náročnější formou ve výuce přírodopisu. Tam mají prostor věnovat se detailně každému tématu učiva. Bohužel výuka botaniky nepatří zrovna mezi oblíbené části výuky. Učivo je náročné, a ne příliš zábavné. Proto jsem si zvolila toto téma. Mou snahou bylo zpříjemnit žákům výuku botaniky praktickou formou mimo školní lavice.

Teoretická část je zaměřená na výuku botaniky, význam a výskyt stromů v ČR a přiblížení lokality Černého Mostu. Cílem praktické části mé bakalářské práce je vytvoření výukového programu, který by byl srozumitelný, přínosný a snadno aplikovatelný v rámci hodin přírodopisu. Jeho náplní je ověření znalostí získaných během výuky a jejich následná uplatnitelnost v životě žáků. Mým úkolem nebylo ani tak hodnotit znalosti žáků, jako vyzkoušet, jak děti na práci venku reagují. Program je navržen pro žáky na přelomu 7. a 8. třídy základní školy. Může být, ale využit od konce sedmé třídy až po třídu devátou jak základních škol, tak víceletých gymnázií. Program se skládá ze dvou částí, a to úvodní prezentace na zopakování učiva a samotného pracovního listu. Po ukončení společné práce, následovala závěrečná reflexe ze strany žáků ve formě vyplňovaných dotazníků.

Pro potřeby své bakalářské práce jsem zúžila výběr zmiňovaných stromů na ty, které nejčastěji nalezneme v ČR, školních zahradách nebo veřejných parcích.



## **Teoretická část**

### **1. Výuka na 2. stupni ZŠ**

Vzdělávání na 2. stupni základních škol, a paralelně s ním i příslušné ročníky osmiletých gymnázií, plynně navazují na učivo 1. stupně základní školy. K ucelenosti postupu výuky a zároveň k jejímu ustálení ve všech koutech ČR, slouží systém kurikulárních dokumentů. V rámci základního vzdělávání druhého stupně ZŠ je cílem rozvoj ve všech učebních oblastech do nejvyšší možné míry, dle individuálních potřeb a schopností jednotlivých žáků (MŠMT, 2021). Mimo jiné je cílem vzdělání také rozvoj osobnostních rysů a kvalit žáků, „*kteřé vedou k uvážlivému a kultivovanému chování, k zodpovědnému rozhodování a respektování práv a povinností občana našeho státu i Evropské unie*“ (MŠMT, 2021, s. 8). Žáci nejsou jen „pasivními konzumenty“ probíraného učiva, ale aktivně se zapojují do poznávání světa kolem nás, což vede k prohloubení zájmu o výuku a možnosti vyzkoušet si různé stresové situace v bezpečném prostředí školy (např. formou skupinového projektu) (MŠMT, 2021). „*Žákům musí být dána možnost zažívat úspěch, nebát se chyby a pracovat s ní*“ (MŠMT, 2021, s. 8). Po ukončení základního vzdělávání by měli být žáci natolik vybaveni znalostmi a dovednostmi, aby byli připraveni na celoživotní vzdělávání ve škole, práci nebo společenském životě (MŠMT, 2021).

#### **1.1. Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (RVP ZV)**

Stěžejní kurikulární dokument, dle kterého se řídí české školství, se nazývá Rámcový vzdělávací program. Je vydávaný Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy České republiky a své funkčnosti nabyl v roce 2005 (MŠMT, 2021). S drobnými úpravami platí dodnes. Jeho nově aktualizovaná verze vešla v platnost v roce 2021 (MŠMT, 2021). Tento systém se dělí na dvě úrovně – státní a školní (MŠMT, 2021). Na úrovni státu je dělen na 4 části:

- předškolní – mateřské školy
- základní – základní školy
- střední – např. gymnázia, střední odborné školy, učiliště
- ostatní – např. základní umělecké školy, jazykové školy (MŠMT, 2021)

RVP pro základní vzdělávání určuje jakých témat a okruhů se výuka na základní škole musí dotknout. „*Vymezuje vše, co je společné a nezbytné v povinném základním vzdělávání žáků, včetně vzdělávání v odpovídajících ročnících víceletých středních škol*“ a „*specifikuje úroveň klíčových kompetencí, již by měli žáci dosáhnout na konci základního vzdělávání*“ (MŠMT, 2021, s. 6). Zároveň RVP ZV navazuje na RVP předškolního vzdělávání (PV) „*a je podkladem pro všechny střední školy při stanovování požadavků přijímacího řízení pro vstup do středního vzdělávání*“ (MŠMT, 2021, s. 6). Funguje na principu klíčových kompetencí, které by žáci při ukončení základního vzdělání měli dosáhnout (MŠMT, 2021). Tyto kompetence tvoří navzájem propojený soubor hodnot, postojů, dovedností a dalších prvků, které jsou společností uznávané a zároveň potřebné pro aktivní zapojení člověka do společnosti a pracovního procesu (MŠMT, 2021). „*Smyslem a cílem vzdělávání je vybavit všechny žáky souborem klíčových kompetencí na úrovni, která je pro ně dosažitelná, a připravit je tak na další vzdělávání a uplatnění ve společnosti*“ (MŠMT, 2021, s. 10).

Školní vzdělávací program je dokument, navazující na RVP na úrovni škol. Je to řídicí jednotka vzdělávání na konkrétních školách. Každá škola si ŠVP sestavuje sama, ale výsledný program musí vždy vycházet z příslušného RVP (MŠMT, 2021). Jednotlivé ŠVP tedy mají vždy stejnou strukturu, ale obsahově se liší. Jméno ŠVP je volitelné (např. Strom poznání – ŠVP ZŠ Generála Janouška). Tento dokument je na žádost komukoliv přístupný.

Klíčové kompetence podle RVP ZV:

- *kompetence k učení*
- *kompetence k řešení problémů*
- *kompetence komunikativní*
- *kompetence sociální a personální*
- *kompetence občanské*
- *kompetence pracovní*
- *kompetence digitální* (MŠMT, 2021, s. 10)

Aktuálně platný RVP ZV dbá na individuální přístup k žákům (jejich schopnostem a možnostem), snaží se rozvíjet jejich potenciál formou volitelných předmětů a vést žáky k vzájemné spolupráci (MŠMT, 2021).

### **1.1.1. Vzdělávací oblasti RVP ZV**

Podle RVP VZ existuje 9 vzdělávacích oblastí, které rozdělují obsah probíraný v rámci základního vzdělávání. Každá oblast sjednocuje obory se stejným nebo podobným obsahem (MŠMT, 2021).

Pro základní vzdělávání určuje RVP ZV tyto oblasti:

- *Jazyk a jazyková komunikace (Český jazyk a literatura, Cizí jazyk, Další cizí jazyk)*
- *Matematika a její aplikace (Matematika a její aplikace)*
- *Informatika (Informatika)*
- *Člověk a jeho svět (Člověk a jeho svět)*
- *Člověk a společnost (Dějepis, Výchova k občanství)*
- *Člověk a příroda (Fyzika, Chemie, Přírodopis, Zeměpis)*
- *Umění a kultura (Hudební výchova, Výtvarná výchova)*
- *Člověk a zdraví (Výchova ke zdraví, Tělesná výchova)*
- *Člověk a svět práce (Člověk a svět práce) (MŠMT, 2021, s. 14)*

Z hlediska tématu této bakalářské práce se podrobnější popis zaměří pouze na oblast člověk a příroda. Předměty zapadající do zmíněné oblasti pomáhají žákům orientovat se v přirozeném chodu všech přírodních procesů a zároveň je vedou k uvědomění využitelnosti těchto znalostí v běžném životě (MŠMT, 2021). V rámci výuky přírodopisu a environmentální výchovy dochází k bližšímu pochopení důsledků lidské činnosti na přírodu a životní prostředí (MŠMT, 2021). Žáci jsou zapojováni do různých aktivit, podporující myšlenku šetrného chování nejen k přírodě, ale i k sobě samým a lidem ve svém okolí (MŠMT, 2021). K lepšímu pochopení učiva, a vzhledem k povaze dané oblasti, dochází často k využití „*různých empirických metod poznávání (pozorování, měření, experiment) i různých metod racionálního uvažování*“ (MŠMT, 2021, s. 62).

Očekávané výstupy z oblasti botaniky stromů jsou pro žáky rozpoznání a popsání stavby i funkce vegetativních a rozmnožovacích orgánů rostlin, pochopení a schopnost objasnit základní funkce fotosyntetizujících částí rostlin, rozřazení základních systémových skupin a přiřazení rodového i druhového názvu nejznámějších rostlin (MŠMT, 2021).

## 1.2. Průřezová témata

Průřezové téma je jakýkoliv okruh otázek a souvislostí, týkající se aktuálních problémů ve světě (MŠMT, 2021). „*Průřezová témata obsahují silný výchovný aspekt a napomáhají osobnostnímu a charakterovému rozvoji těchto žáků, vytvářejí prostor pro utváření jejich postojů a hodnotového systému*“ (MŠMT, 2021, s. 122). Taková témata se prolínají napříč všemi vzdělávacími oblastmi a umožňují tak rozvoj klíčových kompetencí žáků a komplexnost vzdělávání (MŠMT, 2021). „*Podmínkou účinnosti průřezových témat je jejich propojenost se vzdělávacím obsahem konkrétních vyučovacích předmětů a s obsahem dalších činností žáků realizovaných ve škole i mimo školu*“ (MŠMT, 2021, s. 122).

Dělení průřezových témat podle RVP ZV:

- *Osobnostní a sociální výchova*
- *Výchova demokratického občana*
- *Výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech*
- *Multikulturní výchova*
- *Environmentální výchova*
- *Mediální výchova* (MŠMT, 2021, s. 122)

Nejvýznamnějším průřezovým tématem je v rámci bakalářské práce *environmentální výchova*, která se přímo prolíná s výukou přírodopisu v oblastech *praktického poznávání přírody, základů ekologie a biologie rostlin* (MŠMT, 2021). V rámci environmentální výchovy se žáci učí brát přírodu jako celek, ve kterém je vše živé i neživé vzájemně propojeno, včetně člověka (MŠMT, 2021). Je zde kladen důraz na uvědomění o důležitosti udržitelného rozvoje a zachování přírody, v přímé návaznosti na lidskou činnost (MŠMT, 2021). Další dvě průřezová témata přispívají k rozvoji základních znalostí a dovedností z oblasti *Člověk a příroda*, konkrétně *osobnostní a sociální výchova*, vedoucí žáky k rozvoji osobního vztahu k přírodě a jejímu prostředí a *výchova k myšlení*

v evropských a globálních souvislostech, která se snaží objasňovat dopady globálního dění na životní prostředí a apeluje na důležitost ochrany přírody (MŠMT, 2021).

### 1.2.1. Environmentální a terénní výuka

Environmentální výchova je téma zabývající se problematikou udržitelnosti rozvoje společnosti, souznění s přírodou a uvědomělosti chování jedince (MŠMT, 2021). „*Vede jedince k aktivní účasti na ochraně a utváření prostředí a ovlivňuje v zájmu udržitelnosti rozvoje lidské civilizace životní styl a hodnotovou orientaci žáků*“ (MŠMT, 2021, s. 131).

V rámci environmentální výuky na školách, rozvíjí žáci svůj vztah k přírodě, jejímu porozumění a schopnosti pečovat o ni (Daniš & Nechvátalová, 2015). Pokud si žáci vypěstují kladný vztah k přírodě, budou mít i větší zájem na tom, ji chránit (Daniš & Nechvátalová, 2015). Environmentální a terénní výuka mají za cíl právě ono vytvoření pozitivního přístupu dětí k životnímu prostředí. Probouzí v nich touhu objevovat. Díky aktivní účasti žáků na dění ve společnosti, ochraně přírody a rozvoje místa, kde bydlí, získávají nové zkušenosti a jejich životní postoje a cíle se mění (MŠMT, 2021). „*Rozvoj vztahu k přírodě podporují různé pobytové akce v přírodě nebo vhodně řešená zeleň v místech, kde děti tráví svůj čas – ve veřejných parcích, na dětských hřištích a na školních zahradách*“ (Daniš & Nechvátalová, 2015, s. 3).

Environmentální výchova se jako průřezové téma dotýká většiny vzdělávacích oblastí (MŠMT, 2021). Díky této provázanosti ve všech směrech školní výuky, se žáci učí vnímat jednotlivé problémy komplexně z různých pohledů (MŠMT, 2021). Jednotlivá propojení s vybranými vzdělávacími oblastmi jsou popsána níže:

- **Člověk a jeho svět** – umožňuje žákům nahlížet na přírodu jako součást jejich běžného života. Díky tomuto propojení se žáci učí vnímat následky svého i cizího jednání a vede je k šetrným postupům. Ovlivňuje emocionální stránku žáků formou přímého kontaktu s okolím (MŠMT, 2021).
- **Člověk a příroda** – pomáhá žákům sledovat propojení přírodních vztahů a zákonitostí. Sleduje vzájemné ovlivnění v kladném i záporném významu (MŠMT, 2021).

- **Člověk a společnost** – poukazuje na souvislosti a rozdíly v oblasti ekologie, ekonomie, techniky a sociálními jevy. Klade důraz na význam prevence na cestě k udržitelnému rozvoji (MŠMT, 2021).
- **Člověk a zdraví** – zabývá se vlivem okolního prostředí na zdraví jedince, i na zdraví lidí v našem okolí. Snaží se vést žáky k péči o přírodu, v rámci hromadných akcí určených na podporu zdraví (například různé sportovní akce) (MŠMT, 2021).
- **Člověk a svět práce** – žáci poznávají a zároveň si zkusí různé profese a pracovní činnosti, které vedou ku prospěchu životního prostředí. Jde o praktickou formu vzdělávání v oblasti environmentalistiky (MŠMT, 2021).
- **Umění a kultura** – nabízí propojení ve formě inspirace uměleckých děl. Vede žáky k zamyšlení se nad problémy vztahu člověka a přírody a jejich následného uzpůsobení při řešení estetických možností krajiny (MŠMT, 2021).

K naplnění žádoucích účinků, průřezového tématu environmentální výchovy, je zapotřebí dbát na individuální přístup učitelů k žákům, který povede k rozvoji dovedností, znalostí a v neposlední řadě také osobnosti žáka (MŠMT, 2021). Mezi dovednosti a znalosti můžeme podle RVP zařadit například tyto výstupy: „*uvědomování si podmínek života a možností jejich ohrožování*“, „*pochopení souvislostí mezi lokálními a globálními problémy a vlastní odpovědností ve vztazích k prostředí*“, „*návyky nezbytné pro každodenní žádoucí jednání občana vůči prostředí*“ a „*učí komunikovat o problémech životního prostředí, vyjadřovat, racionálně obhajovat a zdůvodňovat své názory a stanoviska*“ (MŠMT, 2021, s. 132). Mezi získané osobnostní hodnoty v rámci environmentální výchovy řadí RVP například tyto výstupy: „*vnímání života jako nejvyšší hodnoty*“, „*utváření zdravého životního stylu a k vnímání estetických hodnot prostředí*“, nebo žáky například „*vede k angažovanosti v řešení problémů spojených s ochranou životního prostředí*“ (MŠMT, 2021, s. 132).

Terénní výuka je „*komplexní vyučovací forma, která v sobě zahrnuje progresivní vyučovací metody (pokus, laboratorní činnosti, krátkodobé a dlouhodobé pozorování, projektová metoda, kooperativní metody, metody zážitkové pedagogiky...)* a různé organizační formy vyučování (vycházka, terénní cvičení, exkurze, tematické školní výlety

– expedice...)“ (Hofmann, 2005, *Metodický portál: Články*). Tato forma výuky, ač považována za významnou a účinnou výukovou strategii, a zejména v zahraničí hojně oblíbenou, nemá v ČR časté zastoupení (Svobodová et al., 2019). Učitelé se neradi pouští do aktivit mimo třídu zejména kvůli náročnosti organizace takových exkurzí, časové dotaci a také finančním prostředkům (Hofmann, 2005). Argument hovořící proti terénní výuce může pro učitele také být vysoký počet žáků ve třídách a starost o jejich bezpečí (Svobodová et al., 2019). V rámci terénní výuky můžeme mluvit o v podstatě jakékoliv aktivitě, probíhající venku, mimo školní budovu (Svobodová et al., 2019). „*Terénní výuka může nabývat rozmanitých organizačních forem od vycházky přes terénní exkurze, terénní cvičení až po několikadenní výlety či školy v přírodě*“ (Svobodová et al., 2019, s. 10). Žáci i učitelé mohou během terénní výuky změnit svou běžnou roli. „*V závislosti na zvolené formě terénní výuky se role učitele proměňuje z poskytovatele znalostí na zprostředkovatele znalostí a role žáka se proměňuje z pasivního příjemce informací na aktivně se učícího jedince*“ (Svobodová et al., 2019, s. 11). Přínosem terénní výuky je bezpochyby možnost propojení více předmětů najednou, vyzkoušení praktických činností, aplikace a ověření nabytých znalostí ze školní výuky (Hofmann, 2005).

### **1.2.2. Environmentální programy jako netradiční forma vyučování**

Smyslem environmentálních a ekologických výukových programů je zasazení znalostí získaných ve škole do situací z reálného života. Žáci si mohou ověřit nabyté vědomosti praktickou formou, která je vede k zodpovědnému přístupu k životnímu prostředí (Daniš & Nechvátalová, 2015). Při aplikaci výukového programu získávají žáci bohaté zkušenosti z různých vzdělávacích oblastí, rozvíjí se například kreativní myšlení žáků a jejich vzájemná schopnost komunikace a spolupráce. Úspěšnost každého programu závisí na jeho návaznosti na témata probíraná v rámci RVP a také na jeho přizpůsobení konkrétní věkové a sociální skupině žáků (Daniš & Nechvátalová, 2015).

V rámci environmentální výuky mají školy možnost věnovat část výuky programům a projektům zaměřujícím se na životní prostředí. Zpravidla využívají školy pro tyto účely různé projektové dny jako je například Den Země nebo Den životního prostředí OSN (MŠMT, 2021). Program si mohou žáci tvořit sami nebo ho pro ně sestaví učitelé, případně pozvaní odborníci. V tvorbě a přípravě těchto aktivit nad rámec běžné výuky mohou pomoci i různá sdružení jako například Klub ekologické výchovy nebo vzdělávací

centrum TEREZA. Samotný program pak může probíhat ve třídě, na školním pozemku, mimo areál školy nebo v různých centrech zaměřujících se na vzdělávání v oblasti ekologie, takzvaných ekocentrech (Daniš & Nechvátalová, 2015).

### **1.3. Environmentální výchova na 2. stupni ZŠ v souvislosti s tématem práce**

Environmentální výuka se jako průřezové téma objevuje ve všech vzdělávacích oblastech, a tudíž i vyučovaných předmětech (MŠMT, 2021). Nejvíce se ale objevuje ve výuce přírodovědně založených předmětů, patřících do vzdělávací oblasti člověk a příroda. Environmentální výchova je pro lepší uspořádání a pochopení jako celistvého problému, členěna na čtyři okruhy, týkající se stejných témat (MŠMT, 2021). Tyto okruhy se nazývají *Ekosystémy, Základní podmínky života, Lidské aktivity a problémy životního prostředí a Vztah člověka k prostředí* (MŠMT, 2021, s. 133). V souvislosti s tématem bakalářské práce se nejvíce dotkneme tří okruhů, které přímo souvisejí s tématem práce. Vzhledem k povaze průřezového tématu bychom ale i v posledním okruhu našli související oblast (například „čistota ovzduší u nás“ z okruhu *Základní podmínky života*) (MŠMT, 2021, s. 133).

V okruhu zabývajícím se *ekosystémy* se bakalářská práce dotýká tématu lesa (*les v našem prostředí*), zejména v oblasti významu lesů a jejich produktů (MŠMT, 2021). Nicméně les v pravém slova smyslu uprostřed sídliště nenajdeme, a to vede k další oblasti, která s tématem práce souvisí v okruhu ekosystému *lidské sídlo – město* (MŠMT, 2021). Tato oblast dokáže lépe vyjádřit definici školního areálu, který je výchozím bodem práce. Dalším okruhem, který se svým obsahem dotýká tématu práce, jsou *lidské aktivity a problémy životního prostředí* (MŠMT, 2021). Do této části environmentální výchovy patří právní záležitosti zaměřující se na ochranu přírody a veškeré programy a akce rozšiřující povědomí o ekologii a environmentalistice (např. Státní program EVVO, Agenda 21 EU, Den životního prostředí OSN, Den Země...) (MŠMT, 2021). Nakonec se práce zaměřuje i na body z okruhu *vztah člověka k prostředí*, kde se zaměřuje převážně na oblast *příroda a kultura obce a její ochrana* (MŠMT, 2021).



## 1.4. Výuka botaniky na 2. stupni ZŠ

V nejnovější úpravě RVP z roku 2021 jsou, v oblasti biologie rostlin, určeny 3 očekávané výstupy, které by měli žáci zvládnout během 7. ročníku základního vzdělání (MŠMT, 2021). Tyto 3 výstupy předpokládají, že na konci studia žák „*odvodí na základě pozorování uspořádání rostlinného těla od buňky přes pletiva až k jednotlivým orgánům*“, „*vysvětlí princip základních rostlinných fyziologických procesů a jejich využití při pěstování rostlin*“ a „*rozlišuje základní systematické skupiny rostlin a určuje jejich význačné zástupce pomocí klíčů a atlasů*“ (MŠMT, 2021, s.71).

Probírané učivo lze rozdělit do čtyř částí:

- *anatomie a morfologie rostlin – stavba a význam jednotlivých částí těla vyšších rostlin (kořen, stonek, list, květ, semeno, plod)*
- *fyziologie rostlin – základní principy fotosyntézy, dýchání, růstu, rozmnožování*
- *systém rostlin – poznávání a zařazování daných zástupců běžných druhů řas, mechorostů, kaprad'orostů (plavuně, přesličky, kapradiny), nahosemenných a krytosemenných rostlin (jednoděložných a dvouděložných), jejich vývoj a využití hospodářsky významných zástupců*
- *význam rostlin a jejich ochrana* (MŠMT, 2021, s.71).

Výuka botaniky se nejčastěji probírá ve druhém pololetí sedmého ročníku základních škol a odpovídajícímu ročníku víceletých gymnázií. Z tohoto důvodu se i valná většina učebnic pro sedmý ročník dělí na dvě části – zoologii a botaniku. Pomůcky při výuce botaniky mohou být nejen učebnice a pracovní sešity, ale i konkrétní přírodní materiály, které jsou volně k dispozici v danou roční dobu (listy, větvičky, květy, šišky atd.). Další příhodnou formou je zapojení terénní výuky do běžných hodin. K oživení hodin a lepšímu porozumění nemusí žáci absolvovat žádný výukový program, bohatě postačí vycházka po okolí školy, při které budou žáci pozorovat a určovat různé druhy rostlin.

## 2. Stromy

Existuje mnoho názorů na to, co lze považovat za stromy, ale jejich význam, jak pro lidstvo, tak pro život obecně, je bez pochyby stejný, ať je definice jakákoli. Podle Kremera můžeme za strom prohlásit téměř každou rostlinu vyznačující se vyšším vzrůstem, dlouhověkostí a pevným vegetačním ústrojím (Kremer, 1995). Další zdroje uvádí, že jako strom můžeme označit rostlinu, jež nasazuje pupeny ve vyšší části svého kmene, převyšuje určitou výšku (např. 5 metrů) nebo má bohatou, větvenou korunu (Větvička, 2017). Podle Větvičky patří stromy mezi dřeviny, které mají zdřevnatělé kořeny, přecházející v jednolitý kmen, následně dělený v korunu složenou z větví (Větvička, 2017). Nicméně univerzální definice stromu neexistuje, a tak si ji každý může upravit podle toho, co je mu nejbližší.

### 2.1. Anatomie

*„Anatomie je vědní obor studující vnitřní stavbu organismů – zabývá se buněčnou a tkáňovou strukturou jejich těl“* (Dostál, 2008, s. 5). Spolu s touto vědní disciplínou úzce souvisí dva další termíny, které nelze při popisu vnitřní stavby opomenout, a to cytologie a histologie (Dostál, 2008). Oba dva zmíněné obory se zabývají vnitřními strukturami rostlin, ale na rozdíl od anatomie zkoumají i funkci těchto struktur (Dostál, 2008). V obou případech se jedná o nauky, ale zatímco cytologie zkoumá stavbu a funkci buněk, histologie se posouvá dál a studuje celá seskupení buněk neboli pletiva (Dostál, 2008).

#### 2.1.1. Rostlinná buňka

Základním článkem všech rostlin, stromů nevyjímaje, je eukaryotní rostlinná buňka (Dostál, 2008). U stromů se jedná o rostlinné buňky eukaryotického typu, se schopností autotrofní výživy (Dostál, 2008). Od živočišné a buňky hub se liší značným způsobem, zejména přítomností chloroplastů, díky kterým je schopna fotosyntetizovat. Kromě základních organel a struktur, které obsahuje každá živá eukaryotní buňka, jako je jádro, mitochondrie, ribozomy nebo například cytoplazmatická membrána, obsahuje rostlinná buňka další pro ni typické části. Mezi 3 nejvýznamnější organely, kterými je rostlinná buňka charakteristická jsou chloroplasty, vakuoly a buněčná stěna. **Chloroplast** patří mezi semiautonomní (mající vlastní DNA) organely z řad plastidů (Dostál, 2008). Mají dvojitou membránu (patří do skupiny biomembránových struktur), jejíž vnitřní část se vychlípí směrem dovnitř chloroplastu a tvoří tylakoidy – systém měchýřků a plochých

cisteren (Dostál, 2008). Chloroplast je jedna z nejdůležitějších organel buňky, jelikož jeho hlavní schopností je fotosyntéza. Další typickou organelou rostlinné buňky je **vakuola**, která slouží jako zásobárna a odkladiště různých látek a podílí se na udržování homeostázy uvnitř buňky (Dostál, 2008). Z pravidla má buňka nejprve více menších vakuol, které se časem spojí do jedné centrální (Dostál, 2008). **Buněčná stěna**, která je také nedílnou součástí každé rostlinné buňky, slouží především jako její vnější pevná schránka (Dostál, 2008). Udává tvar buňky, je zcela propustná (na rozdíl od cytoplazmatické membrány) a během vývoje buňky prochází různými strukturálními změnami (Dostál, 2008).

### 2.1.2. Rostlinná pletiva

Stromy, stejně jako všechny vyšší rostliny patří mezi mnohobuněčné organismy. Jednotlivé buňky, se ale nevyskytují v organismu volně, nýbrž jsou sdružovány podle své funkce a stavby do souborů, kterým se říká pletiva. **Pletivo** je soubor buněk stejného tvaru, plnících stejnou funkci, kde jsou buňky navzájem propojeny a dochází mezi nimi k neustálým interakcím (Větvíčka, 2017). Jednotlivá pletiva lze dělit podle jejich funkce, tvaru nebo vzniku. Jednotlivá rozdělení pletiv podle:

- *Původu a způsobu vzniku – pletiva pravá, nepravá a smíšená*
- *Tvaru buněk a buněčné stěny – parenchym, prosenchym, kolenchym, sklerenchym*
- *Buněčného obsahu – chlorenchym, amylenchym, idioblasty*
- *Ontogenetického vývoje rostliny – dělivá a trvalá pletiva (Dostál, 2008, s. 14).*

Z pohledu tvorby dřeva jsou pro stromy nejdůležitější sekundární dělivá pletiva felogén a kambium (Dostál, 2008). Dřevní hmota je dělena na floém (lýková část), která slouží k rozvodu látek vzniklých fotosyntézou, a xylém (dřevní část), která rozvádí minerální látky do celé rostliny (Dostál, 2008). Na povrchu pokožka kmene odumírá a může praskat, čímž vzniká borka (Dostál, 2008).

Další speciální buňky vyskytující se u některých druhů stromů jsou mléčnice, které procházejí mezi pletivy a vedou směsici různých látek jako je latex, tříslovina, kaučuk, alkaloidy a další (Dostál, 2008).

## 2.2. Morfologie

„Morfologie je vědní obor studující vnější tvarovou rozmanitost organismů“ (Dostál, 2008, s. 6). Stromy jsou řazeny do oddělení vyšších rostlin, konkrétně semenných rostlin, které se následně dělí na nahosemenné (gymnospermické) a krytosemenné (angiospermické) (Skýbová, 2007). Z morfologického hlediska dělíme jednotlivé části těla stromů (kormus) na pravé (vegetativní) a rozmnožovací (generativní) orgány. Stejně části popisujeme i u bylinných druhů semenných rostlin. Mezi vegetativní orgány jsou řazeny kořen, stonek a list, mezi generativní květ, semeno a plod.

### 2.2.1. Kořen

Vnitřní složení kořene je u všech semenných rostlin prakticky stejné a stromy nejsou výjimkou. Každý kořen se v základu skládá z pokožky, primární kůry, středního válce a je zakončen kořenovou čepičkou (Dostál, 2008). Odlišnost od bylin, kterou lze u stromů pozorovat, je dřevnatění jejich kořenů. Jejich kořenový systém lze rozdělit podle hloubky ukotvení (Větvička, 2017). Hluboko uložené kořenové systémy mají jeden hlavní, zpravidla kulovitý kořen a z něj vyrůstají kořeny vedlejší (Větvička, 2017). Tento způsob je velmi účinný jako obrana proti vývrátům, při kterých dochází k vyvrácení celého stromu i s kořeny v důsledku silného větru (Větvička, 2017). Nicméně nezabrání polomům, kdy se kmen stromu zlomí, jelikož neunes sílu větru, ale kořeny ho v zemi drží příliš pevně (Větvička, 2017). Naopak mělké kořenové systémy, jako má například smrk, jsou náchylné na vývraty (Větvička, 2017).

Mimo klasické kořeny se mezi některými zástupci vyvinuly další druhy kořenů, které napomáhají přizpůsobení se vnějším podmínkám (například k lepšímu upevnění v podkladu). Z těchto metamorfovaných kořenů se u stromů vyskytují například upevňovací, sloupovité, dýchací anebo kořeny škrtičů (Dostál, 2008).

Další zajímavou vlastností, kterou se stromy vyznačují, je jejich schopnost symbiotických vztahů s různými bakteriemi nebo houbami (Dostál, 2008). Jedním z nejznámějších případů je ektomykorhiza, při které dochází k oplétání kořenů houbovými vlákny (Dostál, 2008).

### 2.2.2. Stonek

Nejzákladnější členění stonků rozlišuje stonek bylinný a dřevnatý. Z pohledu stromů se tedy jedná o zpravidla vytrvalý, dřevnatějící, stonek, dělený na nevětvený kmen a korunu (Dostál, 2008). Stejně jako kořen, i stonek se dělí na pokožku, primární kůru a střední válec a na jeho konci funguje systém zajišťující růst směrem nahoru – vzrostný vrchol (Dostál, 2008).

Odlišnost od bylinných rostlin, kterou lze velmi dobře pozorovat u stromů jsou **letokruhy**. Tyto barevně odlišené kružnice na průřezu kmene vznikají nestejným růstem xylému a floému v různých ročních obdobích (Dostál, 2008).

Dělení stonků, potažmo kmenů vychází z jejich větvení. Všechny druhy stromů mají postranní typ větvení a jejich další určení vychází z toho, zda vedlejší vrcholy přerůstají nebo nepřerůstají hlavní vrchol (Dostál, 2008). Podle růstu vedlejších vrcholů dělíme další větvení na hroznovité, kam se řadí veškeré jehličnany, nebo vrcholičnaté, kam spadají listnaté stromy (Dostál, 2008).

Přeměny stonku, vyskytující se u dřevin jsou například brachyblasty (zkrácené větévky např. modřínu) nebo kolce (drobné výrůstky, připomínající trny např. u trnky nebo jiných planě rostoucích ovocných stromů) (Dostál, 2008).

### 2.2.3. List

List je nadzemní orgán rostlin, jehož hlavní funkcí je zajištění fotosyntézy a vnější výměna látek (Dostál, 2008). Zelená barva indikující jejich význam je zapříčiněna velkým množstvím chloroplastů. List typického listnatého stromu se značně liší od jehlicí jehličnanů. Běžný list dřevin je plochý, lze u něj pozorovat žilnatinu a zpravidla ho lze rozdělit na řapík a čepel (Dostál, 2008). Naproti tomu list jehlicovitého typu je dlouhý a úzký, místo žilnatiny má jeden vnitřní cévní svazek a obsahuje také množství pryskyřných a siličných kanálků (Dostál, 2008).

Dělení klasických listů je složité a existuje mnoho způsobů podle toho, na co se zaměřuje. Vybrané typy členění listů podle:

- *Typu žilnatiny – otevřená x uzavřená (souběžná x síťnatá)*
- *Strany listové čepele – bifaciální x monofaciální*

- Členitosti čepele – jednoduchý (celistvý x členěný) x složený (zpeřený x četný)
- Okraje listové čepele – např. celokrajový, pilovitý, zubatý, chobotnatý list
- Báze listové čepele – klínovitá, uťatá, srdčitá, střelovitá
- Vnitřních pletiv – např. blanitý, lupenitý, kožovitý, dřevnatý list (Dostál, 2008, s. 38-41).

### 3. Význam stromů

Každý strom je něčím výjimečný a přispívá ku prospěchu ekosystému, ve kterém se přirozeně vyskytuje. Svým významem pro člověka nabývají stromy další zbrusu nový rozměr. Způsobů, jak využívat dřevo, plody a další materiály, které stromy produkují, je nepřehledné množství a stále se objevují nové. Využití látek získávaných ze stromů lze zaznamenat historicky v naprosté většině průmyslových odvětví, stavbou příbytků počínaje, zpracováním látek ve farmacii konče. Stromy nabízejí lidem obnovitelný zdroj materiálu, živin ale také potěšení a relaxace. I druhy, které jsou ze své podstaty pro lidi nevyužitelné (například kvůli vyššímu obsahu toxických látek) mohou sloužit jako významný krajinářský a okrasný prvek zahrad či parků.

#### 3.1. Stromy v průmyslu

Jistě nejvyužívanějším stromovým artiklem je dřevo. V dnešní době, kdy má lidstvo nepřehledné množství materiálů, patří dřevo stále mezi vyhledávanou a oblíbenou surovinu (Větvička, 2017). Dřevo jako takové, ale není jediným využitelným produktem stromů. Některé látky, které stromy vylučují, se uplatňují mimo jiné ve farmacii (např. různé zpracování silic a jiných aromatických látek), potravinářství (např. javorový sirup) nebo zpracovatelském průmyslu (guma, pryskyřice) (Větvička, 2017).

##### 3.1.1. Využití dřeva při stavbách domů a výrobě nábytku

Při pohledu na příčný řez kmenem stromu lze snadno pozorovat vnitřní uspořádání dřevní hmoty. Dle funkce, kterou daná část plní, můžeme rozdělit pletiva kmene na xylém (vlastní dřevo), floém (lýková část) a kambium (přechodná vrstva) (Kremer, 1995). Další využití lze nalézt i u některých sekundárně dělivých pletiv, jako je například korek (Větvička, 2017). Každý druh stromu má jiné složení a uspořádání dřevní a lýkové části. Stromy rostoucí pomaleji (např. dub) se budou vyznačovat pevností a suchostí dřeva, kdežto rychle rostoucí stromy (např. japonský topol) budou mít pružné a měkké dřevo, plné vody. V závislosti na své vlastnosti se každé dřevo hodí pro jinou příležitost. „*Nejčastějším kritériem při hodnocení a použití dřeva je jeho tvrdost. Hodnotí se zpravidla podle pevnosti v tlaku, vyjadřované v megapascalch (MPa)*“ (Větvička, 2017, s. 30). Hodnoty měření se pohybují zhruba mezi 35 až 150 MPa, přičemž na spodní hranici stupnice se nacházejí například topoly, vrby a lípy a na opačné straně spektra se objevují převážně exotické dřeviny tropů a subtropů, případně evropský zimostráz nebo

ptačí zob (Větvička, 2017). Ze dřeva vznikají pozoruhodné a často ekologicky přívětivé stavby, ale jejich cena se dokáže vyšplhat do nepředstavitelné výšky. Byť je dřevo obnovitelným přírodním zdrojem, těženým ve velké míře, pořád se řadí mezi kvalitní a ceněné materiály.

### 3.1.2. Využití dřeva ve zpracovatelském průmyslu

Využití dřeva v průmyslu nemusí nutně znamenat práci s pevným masivem dřevní hmoty. Stromy produkují množství významných látek, využitelných „*snad ve všech oborech lidské činnosti*“ (Větvička, 2017, s. 31). Z pohledu významnosti je jednoznačně nejdůležitější surovinou **celulóza**, která se získává z mladých částí dřeva, kde je jí nejvíce (Větvička, 2021). Při výrobě papíru je technická celulóza neboli buničina, dodnes nezbytnou součástí výroby (Větvička, 2017). Lze ji získávat z většiny druhů rostlin, ale nejčastěji se využívá dřevo jehličnatých stromů (Kindl, 2013). Buničina se taktéž hojně uplatňuje při výrobě umělého hedvábí, celofánu, emailů nebo například bezdýmného střelného prachu (Větvička, 2017). Další využitelné produkty, zejména jehličnatých dřevin, jsou **pryskyřice**, ze kterých se může vyrábět terpentýn a kalafuna (Větvička, 2017). Podobným produktem pryskyřice je nepravá **guma**, kterou po poranění vylučují listnaté stromy (Větvička, 2017). Nakonec je vhodné zmínit produkci různých aromatických látek, využívaných při výrobě parfémů, mastí, vonných tyčinek a dalších produktů (Větvička, 2017).

### 3.2. Stromy jako zdroj živin

Při využití stromů k získávání živin se nabízí jako nejefektivnější řešení využití jejich semen a plodů. Lidé za tímto účelem pěstují stromy již od nepaměti. Ovocné stromy, zejména listnaté, prošly za řadu let mnoha úpravami, které přispěly například k větší produkci plodů, menší náročnosti na vnější podmínky nebo zmenšení semen uvnitř plodu. „*Člověk je pěstuje už tak dlouho, že některé již ani nejsou známy v plané podobě*“ (Větvička, 2017, s. 32). V dnešní době je naprostou samozřejmostí objevit na trhu se stromy různé hybridy. Jako příklad mohou posloužit různé druhy meruňko-švestek, kříženci třešní a stovky nově vzniklých odrůd jablek. Mimo ovocné stromy, kde je žádaným produktem hlavně vyživovací pletivo semene, lidé také využívají semena samotná. Zde můžeme nalézt zástupce jak listnatých stromů (např. vlašský ořech), tak jehličnany (např. piniový oříšek). Pro vysoký obsah cukrů sbírají lidé také šťávy



vytékající z kmene stromů (Větvička, 2017). Takto se získává syrová šťáva, ze které se následnými úpravami získává javorový sirup (Větvička, 2017).

### 3.3. Stromy jako estetický prvek

*„Stromy znamenají nejen ve vesnickém a městském prostředí, nýbrž i ve volné krajině prvky jak oživující, tak oku i duši lahodící“* (Kremer, 1995, s. 276).

První záznamy o cílené úpravě zahrad na území Evropy pochází ze středověkých klášterů (Větvička, 2017). Jejich uspořádání bylo ale spíše funkčního rázu, než aby plnily funkci místa určeného k odpočinku a potěchu duše (Větvička, 2017). Většího rozmachu se zahrady a parky dočkaly v období renesance, kde se pomalu dostávaly do oblíbenosti nejen šlechty, ale i bohatších měšťanů, kteří začali zakládat městské sady a parky (Větvička, 2017). V té době se taková místa skládala převážně z místních dřevin, ale postupně sem začínaly pronikat i zahraniční dřeviny (Větvička, 2017). Tento fenomén se postupně stával čím dál běžnějším. *„V posledních stoletích bylo v Evropě zavedeno dnes již takřka nepřehledné množství stromových druhů z jiných světadílů, které mezitím zdomácněly zejména v parcích teplejších oblastí Evropy, ale také ve volné přírodě“* (Kremer, 1995, s. 7). S příchodem baroka se přilehlá zahrada stala samozřejmou součástí většiny staveb (Větvička, 2017). Do takových zahrad byly vybírány převážně stromy odolné vůči časté úpravě, kdy se celé zástupy stromů stříhaly do podoby jednolitého útvaru (Větvička, 2017). Nejčastějšími druhy zastoupenými v barokních zahradách byly z listnatých stromů lípa a habr, z jehličnatých pak tis a zimostráz, případně smrk (Větvička, 2017). Přejít z baroka ke konceptu romantické zahrady nastává mezi 18. a 19. stoletím a vyznačuje se především návratem k původnímu přirozenému uspořádání zahrad (Větvička, 2017).

V dnešní době slouží jak městské parky, tak soukromé zahrady převážně jako místo určené k odpočinku. Jako příklad můžeme uvést třeba Královskou oboru neboli Stromovku, nacházející se v centru Prahy. Původně sloužila Stromovka jako lovecká obora, jak už napovídá její název, a až později se vyvinula do dnešní parkové podoby (Nová, 2009). Zahrady patřící k zámkům nebo jiným sídlům si z většiny dodnes uchovaly svou upravenou verzi. Nicméně i tyto parky se vyvinuly a díky neustálému pokroku a obchodu v oblasti botaniky, se ze vzniklé pestré palety druhů postupně staly živá muzea vědecky významných druhů – arboreta (Větvička, 2017). *„Moderní zahradní*

*architektura tak z nich může čerpat nejenom inspiraci, ale i konkrétní rostlinný materiál“* (Větvička, 2017, s. 36).

### **3.4. Ekologický význam**

*„Bez vyrovnávajících, tlumících a regenerujících účinků lesa by na zemi natrvalo neexistovala žádná vyšší forma života v dnešní podobě“* (Kremer, 1995, s. 279). Stromy samotné mají přínos ve formě využitelného materiálu a výsledků vlastní fotosyntézy (produkce kyslíku, odstranění CO<sub>2</sub> z atmosféry). Avšak pokud se budeme bavit o celých lesích, dostávají se stromy svým významem do úplně jiných rozměrů.

Jakožto nejdůležitější funkci stromu jistě každého jako první napadne **produkce kyslíku**. Uveďme si to na příkladu, který ve své publikaci udává Kremer: *„Jediný vzrostlý, asi 25 m vysoký dub, jehož celková plocha listů obnáší asi 1600 m<sup>2</sup>, uvolňuje za den přibližně 7000 l kyslíku. Toto množství vydá takřka 35 m<sup>3</sup> vzduchu na dýchání bohatým obsahem kyslíku, který pokryje potřebu více než 50 lidí“* (Kremer, 1995, s. 278). V dnešní době však už víme, že uváděné tvrzení, říkající, že *„lesy jsou našimi nejdůležitějšími producenty kyslíku“*, není tak docela pravdivé (Kremer, 1995, s. 278). Více než polovinu veškerého kyslíku na Zemi produkují mořské řasy a jiné organismy žijící ve vodním prostředí (Nadis, 2003). Proces fotosyntézy však obsahuje ještě jednu velice významnou část, a to zpracování CO<sub>2</sub>. Hodnoty oxidu uhličitého v atmosféře neustále stoupají, což způsobuje zvětšení skleníkového efektu, a to zase vede k oteplování planety (Krawiecová & Zákopčanová, 2021). Stromy jsou skvělým prostředkem k úchově CO<sub>2</sub>. Lepším využitím této skutečnosti je podpora růstu již fungujících a prosperujících lesů a pralesů zejména v oblasti tropů (Lewis et al., 2019).

Pomocí svých kořenů napomáhají stromy udržovat pevnost půdy, ve které se nachází. Slouží tak jako preventivní opatření vůči **vodní erozi**. Kořenový systém stromů můžeme rozdělit na hluboký a mělký (Větvička, 2017). Při velkých deštích a jiných extrémních přírodních podmínkách mají stromy úlohu zpevňovací. Úroveň vodní eroze záleží zejména na materiálu a sklonu svahu, ale vegetační porost hraje také velmi významnou roli (Vopravil et al., 2013).

Jednou z velmi ceněných vlastností lesa, je jeho přirozená **filtrační schopnost**, která se projeví nejen na čistotě ovzduší, ale i na výrazném tlumení okolního hluku (Kremer,

1995). „Jeden hektar bukového lesa může každoročně vázat víc než 50 tun prachu“ (Kremer, 1995, s. 279). Při pohlcování zvuku je třeba brát ohled na hustou korunu, velikost listů a pak také na plochu, na které se les rozléhá (Kremer, 1995). „Již asi 200 m široký pruh lesa mezi dálnicí a sídlištěm snižuje dopravní hluk na snesitelný šum“ (Kremer, 1995, s. 279).

Nakonec je třeba ještě zmínit nezastupitelný význam stromů v rámci jednotlivých **ekosystémů**. Stromy poskytují domov a potravu nepředstavitelnému množství živočichů. Mnoho druhů je symbioticky propojeno s různými druhy hub a mikroorganismů (Větvička, 2017). Poskytují stín a napomáhají ochlazovat planetu. Zkrátka a dobře, les a stromy v něm jsou nezbytnou součástí života na Zemi.

### **3.5. Úbytek stromů**

Od dob neolitu lidstvo stále více využívalo možnosti, které jim nabízel les a jeho úprava. Mluvíme o kácení dřeva na stavbu obydlí a jiných hospodářských staveb, ale musíme myslet zároveň i na cílené kácení a vypalování lesů za účelem získání orných ploch. Čím více se lidská populace vyvíjela a rostla, tím důležitější bylo pro lidi získat materiál a volnou plochu pro svůj růst.

V dnešní době zaujímají lesy a pralesy na naší planetě přibližně 40,6 milionu km<sup>2</sup>, což odpovídá 31 % světové souše (Plesník, 2021). Celkově se ale těžba dřeva zpomaluje: „V letech 1990–2000 jsme každoročně ztráceli 78 tisíc km<sup>2</sup> lesa, o dekádu později toto číslo kleslo na 52 tisíc km<sup>2</sup>, kdežto v desetiletí 2010–20 šlo o 47 tisíc km<sup>2</sup>“ (Plesník, 2021, s. 25). Lidé si patrně uvědomují dopady rozsáhlého kácení lesů, nicméně poptávka po zemědělských produktech je stále vyšší, a tudíž i plochy pro pěstování zemědělských plodin a chov hospodářských zvířat je zapotřebí stále víc. „Hlavní hnací silou odlesňování není těžba dřeva, ale získávání nových pozemků pro zemědělskou výrobu, především chov hovězího dobytka a pěstování sóji a již zmiňované palmy olejné, pro výstavbu lidských sídel a, zejména v Africe, také pro těžbu nerostných surovin“ (Plesník, 2021, s. 26).

### **3.6. Obnova lesů**

Během převážné většiny lidské historie nedocházelo k cílené obnově lesů. Les byl vydán na pospas svému vlastnímu osudu a jeho obnova spočívala v ponechání pár stromů, které

se pak po určité době samy rozmnožily (Větvička, 2017). Od poloviny 20. století nastal počátek lidmi organizované výsadby lesů, jejíž snaha měla sice dobrou myšlenku, ale její provedení nebylo vždy ideální (Větvička, 2017). Díky nově vzniklé dostupnosti všech možných druhů se začaly hojně zakládat monokultury, častokrát nepůvodních zástupců, které měly zprvu sice řadu výhod, ale v konečném důsledku napáchaly také mnoho škod (Větvička, 2017). Mezi nevýhody těchto lesních plantáží patří náchylnost k hromadnému napadání škůdců, degradaci půd a následnému úbytku nepřebírného množství jiných rostlinných i živočišných druhů na daném území (Větvička, 2017).

V dnešní době, kdy si lidé čím dál více začínají uvědomovat důsledky plošného odlesňování, se snahy na záchranu lesů objevují stále hojněji. Jediným možným krokem k zabránění úbytku lesů je vyrovnání poměru těžby a výsadby. Stromy jsou sice obnovitelným přírodním zdrojem, ale jejich vývoj nějakou dobu trvá a není možné počítat s poměrem jedna ku jedné. Tímto stylem by se žádaný efekt projevil až v rámci desítek let. Tudíž je zapotřebí výrazně zpomalit odlesňování a zároveň aktivně sázet stromy. Aby byla výsadba nových lesů co nejefektivnější, je zapotřebí zachovat co nejvěrnější podobu původní vegetace – založení nové monokultury nebude mít nikdy tak kladný dopad jako obnova původní pestré skladby lesa (Lewis et al., 2019).

#### 4. Stromy v ČR

V České republice lze nalézt více než 200 původních druhů dřevin, z čehož minimálně čtvrtinu zastupují jak jehličnaté, tak listnaté stromy (Úradníček et al., 2010). Na území střední Evropy se rozléhá pás opadavých listnatých lesů mírného pásma, který odpovídá střídání kontrastním obdobím léta a zimy (Větvička, 2017). Dané rozložení nicméně neplatí plošně pro celé území, jelikož ve výše položených horských oblastech převládají jehličnaté lesy, díky jejich lepšímu přizpůsobení tamním podmínkám (Větvička, 2017). Zástupců z řad stromů se na našem území vyskytuje celá řada. V zahradách a parcích lze nalézt mnoho dovezených exotických druhů, ale ty opravdu původní stromy nalezneme převážně v lidmi málo dotčených lesích.

Vybrané jehličnaté stromy na území ČR:

- **Smrk ztepilý** (*Picea abies*) – jeden z nejrozšířenějších jehličnanů na území ČR
- **Jedle bělokorá** (*Abies alba*) – charakteristická pro svou rozpadavou šišku, rostoucí směrem k nebi
- **Borovice lesní** (*Pinus sylvestris*) – schopna osídlit místa s nepříznivým terénem, díky hlubokému kořenovému systému
- **Modřín opadavý** (*Larix decidua*) – jediný u nás původně rostoucí jehličnan s opadavým jehličím
- **Jalovec obecný** (*Juniperus communis*) – vyskytuje se ve dvou formách, které jsou zapsané mezi ohrožené druhy a proto chráněné zákonem ČR
- **Tis červený** (*Taxus baccata*) – ohrožený druh, rostoucí pouze v několika oblastech ČR (Úradníček, 2010).

Vybrané listnaté stromy na území ČR:

- **Buk lesní** (*Fagus sylvatica*) – má tendenci vytlačit konkurenční druhy a dochází tak k přirozenému vzniku monokulturních lesů
- **Dub letní** (*Quercus robur*) – odolný vůči znečištění vzduchu, díky čemuž je často vysazován v městských parcích
- **Třešeň ptačí** (*Prunus avium*) – její dřevo je velmi tvrdé s charakteristickou strukturou

- **Olše lepkavá** (*Alnus Glutinosa*) – odvary z jejích listů lze využít k léčebným postupům
- **Bříza bělokorá** (*Betula pendula*) – odolný strom vyskytující se převážně na kyselém půdním podloží
- **Topol osika** (*Populus tremula*) – odolná dřevina schopná rychle osídlit nepřívětivá místa jako například spáleniště
- **Lípa srdčitá** (*Tilia cordata*) – hojně vysazovaný strom v alejích a parcích, známý pro své léčivé účinky, využíváný v domácím lékařství (Úradníček, 2010).

#### 4.1. Lesy ČR

Definic pokoušejících se popsat základní charakteristiku lesa je mnoho, nicméně v českých zákonech není žádné přesné vysvětlení blíže určeno. Pro účely právních předpisů je les brán jako „*lesní porosty s jejich prostředím a pozemky určené k plnění funkcí lesa*“ (Lesní zákon, 1995, § 2). Jako jednu z globálně nejvíc uznávaných charakteristik lesa na světě se považuje definice vydaná Organizací pro výživu a zemědělství Spojených národů (Food and Agriculture Organization of the United Nations, zkráceně FAO) (Plesník, 2016). Daná definice určuje jako les „*území rozšířené na více než 0,5 hektaru plochy souše, kde stromy převyšují výšku 5 metrů a minimálním rozsahem klenby větví 10 procent z dané plochy, nebo stromy schopné této velikosti na daném místě dosáhnout*“ (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2020, s. 4). Jako les se ale podle FAO nedá považovat plocha využívaná k zemědělskému nebo jinému účelu, který nesplňuje typické znaky lesní činnosti (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2020). Za les tedy můžeme považovat čerstvě založenou lesní školku, která bude v budoucnu plnit funkci lesa, ale už ne plantáž konkrétní dřeviny (například topolu japonského), pěstovaná za účelem zpracování.

Každý les je jedinečný a svým způsobem speciální, ale pro lepší orientaci jsou podle zákona číslo 289/1995, § 6 Sb. lesy děleny na 3 kategorie:

- *lesy ochranné* – lesy nacházející se ve specifických oblastech se ztíženými podmínkami (například lesy v oblasti kamenných moří, prudkých svazích nebo na písčitém podloží, vysokohorské lesy a lesy v klečovém vegetačním pásnu)

- *lesy zvláštního určení* – nespádají mezi ochranné lesy, ale podléhají místním ochranným předpisům, kvůli jejich konkrétnímu umístění (například lesy v oblasti chráněných vodních toků, minerálních vod, lesy sloužící k regeneraci v lázeňských oblastech, lesy v blízkosti městského osídlení, lesy určené k lesnickému výzkumu a výuce nebo lesy na území národních parků a přírodních rezervací)
- *lesy hospodářské* – nespádají do předchozích kategorií a slouží k hospodářské činnosti převážně soukromých vlastníků (Lesní zákon, 1995, § 7-9).

Lesy na území ČR zabírají zhruba 34 % plochy státu (Úradníček et al., 2010). Správu veřejných lesů v České republice má na starost právnická osoba pověřena touto úlohou a platí pro ni stejná pravidla jako pro soukromé vlastníky (Lesní zákon, 1995). Momentálně zastává pozici správce lesů ve vlastnictví ČR od roku 1992 státní podnik **Lesy České republiky s. p.**, spadající pod kontrolu Ministerstva zemědělství (O společnosti, [www.lesycr.cz](http://www.lesycr.cz)).

Pokud zákon nestanoví v konkrétním případě jinak, jsou státní lesy zpravidla veřejně přístupné (Lesní zákon, 1995). „*Každý má právo vstupovat do lesa na vlastní nebezpečí, sbírat tam pro vlastní potřebu lesní plody a suchou na zemi ležící klest*“ (Lesní zákon, 1995, § 19 odstavec 1). Návštěvníci nesmí les žádným způsobem poškozovat pod hrozbou udělení pokuty a možného soudního řízení (Lesní zákon, 1995). Pro klidné soužití lidí a lesního ekosystému je důležité při jeho návštěvě dodržovat určitá pravidla. Tato pravidla, explicitně určena v zákoně č. 289/1995 Sb., § 20, zakazují například veřejnosti jezdit na pozemku lesa s motorovými vozidly, kouřit a rozdělávat otevřený oheň jinde než ve vyhraněných prostorách, odhazovat odpadky a zakládat „černé“ skládky, kácet stromy, trhat části rostlin a sbírat lesní plody stylem, který poškozuje les, a v neposlední řadě chovat se hlučně a rušit lesní klid (Lesní zákon, 1995).

## 4.2. Invazní stromy

Jako invazní rostlinu, potažmo strom, lze označit takové druhy „*kteřé byly člověkem přeneseny mimo původní areál a v novém prostředí se samovolně šíří*“ (Skýbová, 2007, s. 73). Úspěšnost těchto nepůvodních rostlin spočívá v lepším využití dostupných zdrojů nebo schopnosti zpracování, místními druhy, nevyužívaných zdrojů (Skýbová, 2007).

Nejvýrazněji se mezi druhy projevuje konkurence o světlo a vodu (Skýbová, 2007). Mezi společné charakteristické rysy invazních rostlin patří schopnost hybridizace, úspěšnější schopnost pohlavního i nepohlavního rozmnožování, dominance nad ostatními druhy na daném území, kvůli nové konkurenční strategii (Skýbová, 2007). Následkem agresivního šíření invazních rostlin je ovlivnění daného biotopu, přičemž změny mohou být nevratné (některé druhy dokáží ovlivnit půdní vlastnosti, což brání růstu jiným druhům) (Skýbová, 2007). Ze všech nepůvodních 1576 druhů České republiky se za invazní považuje pouze 75 z nich (Pyšek et al., 2022).

Příklady nepůvodních a invazních stromů v České republice: dub červený (*Quercus rubra*), trnovník akát (*Robinia pseudoacacia*), topol kanadský (*Populus x canadensis*), borovice vejmutovka (*Pinus strobus*), javor jasanolistý (*Acer negundo*) a pajasan žláznatý (*Ailanthus altissima*) (Pyšek et al., 2022).

### **4.3. Těžba dřeva v ČR**

V České republice určuje pravidla těžby dřeva Lesní zákon číslo 289/1995 Sb. § 33. Vlastníci lesů mají dle daného zákona povinnost upřednostňovat nahodilou těžbu, aby nedocházelo ke vzniku holin větších než 0,2 ha, což by následně mohlo vést k šíření nakažlivých organismů a degradaci půdy (Lesní zákon, 1995). Zároveň je v rámci dodržení pravidel ochrany lesa zapotřebí, aby byla těžba prováděna stylem, který bude udržovat škody napáchané na lesním ekosystému na minimální úrovni (Lesní zákon, 1995).

Nejvíce se v ČR těží jehličnaté dřevo, jehož zastoupení v celkové těžbě činí zhruba 95 % (Ministerstvo zemědělství, 2022). Tato skutečnost je zapříčiněna především zpracováním stromů napadených kůrovcem nebo spadáných jiným zapříčiněním než cílenou těžbou (Ministerstvo zemědělství, 2022). Nejnovější zpráva o stavu lesního hospodářství, vydaná k roku 2021, ukazuje na pokles množství vytěženého dřeva o víc než 5 milionů metrů krychlových, oproti předešlému roku 2020 (Ministerstvo zemědělství, 2022). Nejvíce dřeva se v průměru vytěží na Vysočině, v Moravskoslezském a Olomouckém kraji, nejméně pak v Ústeckém kraji a hlavním městě Praha (Ministerstvo zemědělství, 2022). Ze zástupců vytěžených dřevin jasně dominuje na prvním místě smrk ztepilý se 72,3 %



z celkové těžby, na druhém místě se s 10,2 % nachází borovice lesní a třetí v pořadí je buk lesní, který zastává 3,6 % z celkové těžby (Ministerstvo zemědělství, 2022).

V ročním přírůstu nových dřevin za rok 2021 vede na prvních třech místech Jihočeský, Pardubický a Zlínský kraj (Ministerstvo zemědělství, 2022). Ze zástupců jednotlivých rodů vedou v ročním přírůstu za rok 2021 stejně jako při těžbě jehličnaté stromy, v čele se smrkem ztepilým s 54,2 % a borovicí lesní s 12 % z celkové hodnoty a z listnatých buk lesní se 7,9 % v těsném závěsu s duby, které dosahují 6 % z celkové hodnoty přírostlého dřeva (Ministerstvo zemědělství, 2022).

#### **4.4. Ochrana stromů v ČR**

Ochrana přírody v České republice je stanovena dle Zákona České národní rady o ochraně přírody a krajiny číslo 114/1992 Sb., nařizující ochranu všech rostlinných i živočišných druhů v takovém rozsahu, který zabraňuje kritickému ohrožení přirozené populace, poškození jejich rozmnožovacích schopností nebo negativnímu ovlivnění ekosystému, ve kterém se nachází. Do této ochrany se řadí pouze druhy vyskytující se na daném místě přirozeně, nikoliv druhy invazní (viz podkapitola 4.2. Invazní stromy), což určuje § 5 odstavec 2 téhož zákona. Lesní ochranu lze rozdělit na dva sektory, podléhajícím podobným pravidlům, a to lesy státní a lesy v soukromém vlastnictví. „*Péče o dřeviny, zejména jejich ošetřování a udržování je povinností vlastníků*“ (Zákon České národní rady o ochraně přírody a krajiny, 1992, § 7 odstavec 3). Správou lesů spadajících do majetku České republiky se zabývá Ministerstvo zemědělství (Zákon o lesích a o změně některých zákonů – lesní zákon, 1995). Soukromí vlastníci mají právo dřeviny na svém pozemku pokácet, ale je k tomu zapotřebí schválení místním úřadem. Dle § 8 odstavce 3 lze libovolně kácet dřeviny nepřevyšující určitou velikost, kterou stanovuje Ministerstvo životního prostředí. V případě, že dřevina svým umístěním ohrožuje zdraví a životy lidí nebo jiných živočichů, případně by mohla způsobit vážné škody na majetku, není k jejímu pokácení potřeba souhlasu úřadu, stačí podat oznámení místnímu „*orgánu ochrany přírody do 15 dnů od provedení kácení*“ (Zákon České národní rady o ochraně přírody a krajiny, 1992, § 8 odstavec 4).

Príslušné orgány ochrany přírody mohou vlastníkům vyměřit množství nových kusů, které je zapotřebí vysadit jako kompenzaci za vykácené dřeviny, udělit povinné odvody

do pokladny obcí, která prostředky využije k podpoře životního prostředí nebo v případě nutnosti stanovit výši pokuty za neoprávněné kácení, která putuje do Státního fondu životního prostředí České republiky (Zákon České národní rady o ochraně přírody a krajiny, 1992). Zároveň určuje výši peněžní podpory, například v případě nařízeného kácení (Zákon České národní rady o ochraně přírody a krajiny, 1992).

Zvláštní ochranu mají památné stromy, které jsou zapsány v ústředním seznamu ochrany přírody a jsou označeny cedulí s malým státním znakem České republiky (Zákon České národní rady o ochraně přírody a krajiny, 1992). Jako památný strom lze označit „*mimořádně významné stromy, jejich skupiny a stromořadí*“ (Zákon České národní rady o ochraně přírody a krajiny, 1992, § 46 odstavec 1). Tyto stromy, či jejich seskupení, mají přísnou ochranu, která lze odvolat pouze „*v případech, kdy jiný veřejný zájem převažuje nad zájmem ochrany přírody*“ (Zákon České národní rady o ochraně přírody a krajiny, 1992, § 56 odstavec 1).

V rámci Evropské unie funguje na podporu místní ochrany přírody soustava Natura 2000 (Zákon České národní rady o ochraně přírody a krajiny, 1992). Jedná se o sdružení evropsky významných lokalit a ptačích rezervací procházející všemi členskými státy Evropské unie (Ministerstvo životního prostředí, 2022). Definiují ji takzvaná ptačí (1979) a stanovištní (1992) směrnice, vydané Evropskou radou (Ministerstvo životního prostředí, 2022). Lokality patřící do Natury 2000 nemusí stoprocentně korespondovat s tuzemskými chráněnými oblastmi, protože „*jejich vzácnost, ohrožení a význam jsou posuzovány na úrovni celé Evropské unie*“ (Ministerstvo životního prostředí, 2022, s. 1). Celkem je v České republice vyhlášených 1153 evropsky významných lokalit a ptačích rezervací, což odpovídá přibližně 14 % územní plochy (Ministerstvo životního prostředí, 2022, s. 2).

## Praktická část

### 5. Charakteristika lokality Prahy 9 – Černý Most

Sídliště Černý Most je poměrně mladá čtvrť, ležící na severovýchodním okraji Prahy. Své jméno získalo sídliště podle železničního mostu, který se nacházel až na samém okraji čtvrti (Broncová, 2000). Most býval celoročně zbarven do černa, kvůli sazím produkovaných z kouře parních lokomotiv, které projížděly na trati (Havlovec, Van Eck & Matějka, 2018). Podle stejného železničního mostu se jmenovaly, nebo dodnes jmenují, některé zastávky hromadné dopravy. Jako příklad můžeme uvést konečnou zastávku metra, linky B – Černý Most. Skutečný „černý most“ se ale paradoxně nacházel blíže k zastávce Rajska zahrada (Havlovec, Van Eck & Matějka, 2018). Do roku 1998 je jako zastávka „Černý Most“ považována poslední stanice autobusových a tramvajových linek, končících na Hloubětíně – Lehovci (Havlovec, Van Eck & Matějka, 2018). V dnešní době si většina návštěvníků i místních obyvatel spojí název čtvrti spíš s nákupním centrem, golfovým hřištěm, parkem a přilehlými panelovými domy než s místem, kde původně stály koleje a podle něhož dostal Černý Most své jméno.

První část výstavby sídliště (Černý Most I.) probíhala mezi lety 1976 a 1980 (Broncová, 2000). Po pětileté pauze započala výstavba druhé části (Černý Most II.), která trvala s přestávkou až do roku 1991 (Broncová, 2000). Na počátku své existence byla obě sídliště vedena jako územní celek, spadající pod správu městské části Prahy 9 (Rybář et al., 1989). V roce 1987 už bylo sídliště I. i II. vedeno jako nový katastrální celek pod názvem Černý Most (Havlovec, Van Eck & Matějka, 2018). O sedm let později byl Černý Most spolu s Hloubětínem, Kyjemi a Hostavicemi, na základě usnesení Zastupitelstva Hlavního města Prahy, sdružen pod jednotnou oblast Prahy 14 (Úřad městské části Praha 14. – Vznik městské části, [www.praha14.cz](http://www.praha14.cz)).

Černý Most je významným dopravním uzlem, zejména díky svému autobusovému terminálu, nacházejícím se pod stanicí konečné zastávky metra linky B (Havlovec, Van Eck & Matějka, 2018). Autobusové stanoviště slouží nejen jako přestupní stanice lokálních linek, ale také jako místo, které spojuje odlehlé části východní části Prahy a blízké vesnice. *„Stanice slouží také jako jeden z hlavních autobusových terminálů hlavního města, odkud odjíždějí spoje zejména do severovýchodních částí republiky“*

(Havlovec, Van Eck & Matějka, 2018, s. 98). S neustále se zvyšujícím počtem obyvatel a současným nárůstem provozu osobní i hromadné dopravy, vyrostly na Černém Mostě hned 2 stavby. První stavbou dokončenou v roce 2021, je parkovací dům u konečné stanice metra trasy B. Druhou stavbou, dosud nedokončenou, je vlaková zastávka s lávkou v blízkosti zastávky metra Rajska zahrada.

Dle statistik vydaných Ministerstvem vnitra ČR, u příležitosti sčítání lidu, domů a bytů v roce 2021, má Praha 14 přes 48 tisíc obyvatel (Úřad městské části Praha 14. – Úvod o Praze 14, [www.praha14.cz](http://www.praha14.cz)). Konkrétně na Černém Mostě žije přes dvacet tisíc lidí, což se blíží polovině všech obyvatel Prahy 14 (Český statistický úřad, 2021).

Dominantou Černého Mostu je bezpochyby již dříve zmíněné nákupní centrum, kam se za nákupy nebo zábavou vydávají lidé z celé Prahy. Jeho výstavba započala v roce 1996 a o rok později byl zahájen provoz prvního obchodu (Havlovec, Van Eck & Matějka, 2018). Od té doby se centrum Černý Most (CČM) značně rozrostlo. V roce 2000 do areálu přibyla budova zábavního a kulturního centra, která ve svých čtyřech patrech nabízela řadu obchodů, kino a bazén (Havlovec, Van Eck & Matějka, 2018). Významným rokem se pro centrum stal rok 2011, kdy začala jeho rozsáhlá rekonstrukce (Havlovec, Van Eck & Matějka, 2018). Po dvou letech byla stavba hotová a centrum se stalo jedním z nejmodernějších svého typu, v celé Praze (Havlovec, Van Eck & Matějka, 2018). Změna nastala nejen v novém designu, ale také v rozložení obchodů, restaurací a jiných podniků. Později se novější přídatná budova s kinem změnila na obchodní dům XXX Lutz a veškeré obchody i zábavní podniky se odtud přesunuly do hlavní budovy, která na to po rekonstrukci měla volnou kapacitu. Úspěšnost přestavby dosvědčuje prestižní ocenění, které CČM vyhrálo v kategorii nákupních center v roce 2013 jakožto projekt roku (Havlovec, Van Eck & Matějka, 2018). Kromě zábavního centra, nabízí Černý Most také možnost odpočinku ve svém centrálním parku.

Z geologického pohledu se Černý Most nachází na území středočeské oblasti, soustavy Českého masivu – bohemia (Česká geologická služba, 2013). Regionálně spadá pod oblast Barrandienu, stejně jako většina Prahy (Česká geologická služba, 2013). Významná část podloží lokality Černého Mostu pochází původem z období ordoviku, které spadá do raného paleozoika (Česká geologická služba, 2013). Jedná se převážně

o zpevněné sedimentární horniny jako například prachovce, pískovce, droby nebo jílové břidlice (Česká geologická služba, 2013). V okrajových částech lokality lze nalézt nezpevněné sedimenty typu štěrk, písek nebo hlína (Česká geologická služba, 2013). Geologicky významné lokality na území Černého Mostu nenalezneme. Těsně za hranicí obce Chvaly, poblíž nájezdu na dálnici, pod správou katastrálního území Horních Počernic, se nachází přírodní památka Chvalský lom (Česká geologická služba, 2012).

Významným krajinářským prvkem je rybník Aloisov, nacházející se v Central parku Černého Mostu, nedaleko stanice metra Rajská zahrada. Rybník poskytuje domov několika druhům ptáků, obojživelníků, ryb a bezobratlých živočichů. Tento malý kousek přírody uprostřed města, slouží převážně k odpočinku a relaxaci místních obyvatel. Stromy vysázené okolo parku jsou převážně listnaté a ze zástupců vynikají mohutné vrby a topoly. Dalším významným parkem na hranici Černého Mostu je park u Čeňků. Tento komplex je velmi oblíbeným místem aktivního odpočinku, díky své pestré nabídce sportovních aktivit jako například dráha na inline bruslení, venkovní veřejná posilovna, dětské hřiště nebo skatepark. Typickou dřevinou vysazovanou na Černém Mostě je třešeň ptačí.

## **6. Charakteristika vybrané ZŠ**

Základní škola Generála Janouška je jedna ze čtyř fungujících základních škol Prahy 14 (Ptáčková, 2021). Vznikla roku 1990 a své jméno získala na počest armádního generála a leteckého maršála Karla Janouška (Ptáčková, 2021). Škola nabízí klasickou výuku od 1. do 9. třídy a od roku 2008 jako první z okolních škol přišla také s nabídkou přípravné třídy, pro děti s odkladem školní docházky (Ptáčková, 2021). Celkově můžeme tuto školu považovat za průkopníky v mnoha ohledech. Zejména z oblasti environmentální výuky patří mezi přeborníky a už od počátku studia na škole se děti učí, jak se správně chovat v přírodě a jak o ni pečovat. Učí se vycházet v harmonii se svým okolím a budují si pozitivní vztah k místu, kde žijí.

Školní pozemek, s přílehlými budovami, je velmi rozlehlý a při běžném provozu je škola schopná pojmout zhruba 800 dětí – v minulosti nastaly však i chvíle, kdy školu navštěvovalo více než 1000 studentů (ve školním roce 2001/2002 měla škola rekordní počet 1134 žáků) (Ptáčková, 2021). Tvoří ho škola samotná, budova jídelny, skleník, tři tělocvičny, tři venkovní hřiště a atletický ovál (Výroční zpráva za rok 2021/2022). O školní budovu se základní škola od roku 2019 dělí se Soukromou odbornou střední školou Start se zaměřením na cestovní ruch (Ptáčková, 2021). Areál jako takový se vyznačuje zastoupením pestré škály stromů, keřů a na několika místech i bylin. O skleník a přílehlé záhony se starají žáci v rámci hodin pracovních činností pod vedením vyučujícího.

Od založení školy se v jejím vedení vystřídaly tři ředitelky. Nynější funkci zastává Mgr. Jaroslava Budilová, dříve působící na pozici zástupkyně ředitele (Ptáčková, 2021).

### **6.1. Environmentálně založené projekty na škole**

Škola se aktivně zapojuje do různých environmentálních programů a projektů jako je například Tonda Obal, Uklidme Česko, Den Země nebo Ekoškola (Výroční zpráva za rok 2021/2022). Environmentální programy zde probíhají v rámci celého školního roku, přičemž velkou část z nich organizuje škola sama. Mimo to, je ale zapojena do některých celorepublikových projektů pod vedením externích organizací např. centrum TEREZA nebo Klub ekologické výchovy (Výroční zpráva za rok 2021/2022).

### 6.1.1. Ekoškola

Program založený vzdělávacím centrem TEREZA a fungující od roku 2005. Má za cíl vzdělávat žáky mateřských, základních a středních škol v oblastech životního prostředí, ochrany planety a udržitelného rozvoje (Daniš & Nechvátalová, 2015).

Tento projekt funguje na škole v rámci celého školního roku. Je utvořený systém 2 ekotýmů (na každém stupni jeden), složených z volených zástupců tříd. Ekotýmy se pravidelně schází pod vedením jednoho nebo více kantorů a na setkáních pak členi diskutují a přednášejí výsledky svého působení. Zástupci pak následně předávají svým třídám informace a pokyny získané ze schůzí (Výroční zpráva za rok 2021/2022).

Mezinárodní titul Ekoškola obdržela ZŠ Generála Janouška již čtyřikrát, poprvé ve školním roce 2003/2004 a naposledy v letech 2016/2017 (Ptáčková, 2021). Pro dosažení lepších výsledků v rámci projektu, si škola stanovila tato hesla, kterými se řídí jak žáci, tak i pedagogický sbor:

- *Chceme-li pro přírodu něco udělat, musíme ji nejdříve dobře poznat.*
- *Chceme-li něco zlepšit, musíme začít sami u sebe.*
- *Každý z nás nese kus odpovědnosti za prostředí, ve kterém žije* (Ptáčková, 2008, s. 35).

### 6.1.2. Klub ekologické výchovy

Klub ekologické výchovy je občanské sdružení, zaměřující se převážně na vzdělávání a školení odborných pracovníků na školách, pořádání tematických seminářů a celkové zlepšení ekologické výuky (KEV, [www.kev.cz](http://www.kev.cz)). Škola s tímto sdružením spolupracuje od roku 2006 (Výroční zpráva za rok 2021/2022). Součástí klubu ekologické výchovy jsou pravidelné konference, kde mohou vystupovat školy se svými projekty (v roce 2014 například ZŠ Gen. Janouška přednesla svůj projekt na téma *školní zahrady a jejího využití pro badatelství*) (Švecová, 2014). Dále pořádá klub umělecké soutěže, kterých se škola také pravidelně účastní (v roce 2018 obdržely 2 žákyně ZŠ Gen. Janouška cenu za malbu a literaturu) (vyhodnocení literární a výtvarné soutěže, 2018).

## 6.2. ŠVP Strom poznání

Školní vzdělávací program je tematicky pojmenován jako Strom poznání. V rámci tohoto programu je kladen velký důraz na environmentální výuku, která „jako průřezové téma

*zasahuje do všech vyučovacích předmětů“ (Výroční zpráva za rok 2021/2022, s. 19). Právě díky pojetí celého ŠVP se škola zapojuje do všech výše zmíněných programů a projektů. Mimo tyto aktivity, škola využívá všechny dostupné prostředky k podpoření zájmu žáků o životní prostředí, ekologii a další témata spojená s environmentální výukou. Ve školním roce 2008/2009 byly v areálu školy vybudovány první vzdělávací tabule pro výuku přírodopisu (Ptáčková, 2021). Tyto „naučné stezky“ se později v letech 2012/2013 rozrostly o další panely a zastřešený dřevěný altán, takže v teplých měsících lze výuku žákům obohatit pobyt na čerstvém vzduchu (Ptáčková, 2021).*



## 7. Navržený výukový program

Program se vyznačuje svou kratší formou a možností zapojení do výuky ve dvou ročních obdobích (jaro a podzim). Učitel ani žáci k němu nepotřebují žádnou velkou přípravu a program tak lze využít v podstatě kdykoliv. „*Jen pokud se děti aktivně zapojí do zkoumání stavu planety, do hledání problémů i cest k jejich řešení, může se u nich rozvíjet odpovědnost za její (a jejich) současnost i budoucnost*“ (Andres & Vrtiška, 2018, s. 4). Cílem programu je umožnit žákům zkoumat přírodu naživo, a nejen skrze obrázky v učebnicích. Otázky a úkoly použité v pracovním listu jsou zaměřené převážně na opakování učiva, ale nenásilnou formou vedou žáky k tomu, aby se zamysleli nad problémy související s tématy environmentální výuky.

Navrženou formu výuky lze uplatnit u žáků 7. a 8. tříd. Pro sedmé ročníky lze program aplikovat na konci školního roku. Můžeme ho zařadit v průběhu výuky botaniky nebo po jejím dokončení, jako závěrečné opakování a shrnutí látky. U osmých ročníků lze program aplikovat na začátku školního roku v rámci opakování a osvěžení učiva po prázdninách.

### 7.1. Cíle programu

Cílem navrženého výukového programu je prohloubení znalostí v konkrétní oblasti botaniky, rozšíření povědomí o stromech v okolí školy a zvýšení zájmu o pobyt v přírodě. Environmentální výchova jako průřezové téma „*vede k vnímavému a citlivému přístupu k přírodě a přírodnímu a kulturnímu dědictví*“ a „*přispívá k utváření zdravého životního stylu a k vnímání estetických hodnot prostředí*“ (MŠMT, 2021, s. 132). Formou pracovního listu podněcujeme v žácích aktivizaci a lepší vstřebání látky (Tymráková, Jedličková & Hradilová 2005). Zároveň v dětech podporujeme samostatnost a individuální projev (Tymráková, Jedličková & Hradilová, 2005).

#### 7.1.1. Cíle žáků

##### Kognitivní výukové cíle (znalosti)

Žáci:

- Popíše anatomickou a morfologickou stavbu stromu, a zároveň určí základní systémové rozdělení (nahosemenné x krytosemenné).

- Znalosti uplatňují při pozorování stromů v praxi, za pomoci atlasů, sešitů a učebnic.
- Na vybraných zástupcích dokáží rozpoznat znaky typické pro danou skupinu stromů (např. tvar listů, stavba koruny, různé stáří šišek na borovici atd.).

### **Afektivní výukové cíle (postoje)**

Žáci:

- Dovedou popsat význam stromů pro člověka i přírodu a nutnost jejich ochrany.
- Osvojují si metody zkoumání přírody bez trhání a lámání částí rostlin.
- Seznamují se blíže s místem, které mají denně na očích, ale málokdy mu věnují pozornost.
- Zamýšlejí se nad životem stromu a jeho obyvatel a tím prohlubují svou schopnost empatie.
- Navzájem si pomáhají a radí, čímž utužují vzájemné vztahy ve třídě.
- Propojují osobní pocity s tématem stromů a utvářejí si kladný vztah k přírodě.

### **Psychomotorické výukové cíle (dovednosti)**

Žáci:

- Podrobně zkoumají listy a větve stromů. Zapojují zrakové, hmatové a sluchové orgány. Následně popisují celkový dojem.
- Pozorují strom a jeho okolí, poslouchají zvuky sídliště a vžívají se do role obyvatele stromu.

### **Očekávané výstupy z RVP**

*„Žák rozlišuje základní systematické skupiny rostlin a určuje jejich význačné zástupce pomocí klíčů a atlasů“ (MŠMT, 2021, s. 71).* Žáci mají za úkol vybrat si strom na školní zahradě a určit o jaký druh se jedná. S pomocí atlasu by měli být schopni pojmenovat vybraný strom rodovým i druhovým názvem.

*„Žák odvodí na základě pozorování uspořádání rostlinného těla od buňky přes pletiva až k jednotlivým orgánům“ (MŠMT, 2021, s. 71).* S tímto bodem souvisí úloha týkající se zkoumání listu, plodu, šišky, větvičky, nebo jiné části stromu. Žáci měli za úkol prozkoumat, nakreslit a popsat danou část stromu.

### 7.1.2. Motivace žáků

Motivace žáků při úvodní hodině pramení zejména z příchodu cizí osoby, před kterou mají možnost ukázat své znalosti získané během předchozí výuky. Zároveň hraje velkou roli jejich vrozená soutěživost (například ve formě „kdo rychleji správně určí strom na obrázku“). Při druhé hodině, probíhající venku, je hlavní motivací žáků pobyt na čerstvém vzduchu a možnost „osahat“ si přírodu naživo. Žáci mají možnost projevit svou kreativní stránku a přizpůsobit si úlohy podle sebe („*zkus popsát nebo nakreslit*“).

## 7.2. Vzorová struktura navrženého programu

**Název:** Stromy v okolí školy a jejich ochrana

**Návaznost na RVP:** Člověk a příroda: Přírodopis – biologie rostlin

**Průřezové téma:** Environmentální výchova – Ekosystém město, Lidské aktivity a problémy životního prostředí

**Cíle:** Rozvoj kompetencí žáka, naplnění očekávaných výstupů RVP, (viz kapitola 6.2.1. Cíle žáků)

**Potřebný čas:** 2-3 vyučovací hodiny

**Žáci:**

Zopakují a upevní si učivo biologie rostlin.

Vyberou si a následně popíší jeden strom ze stanovené oblasti.

Zaměří se na podmínky, ve kterých jimi vybraný strom roste, a co ho ovlivňuje.

Dozvědí se nové informace a zajímavosti o stromech.

**Věková kategorie žáků:** 7-8. třída ZŠ, odpovídající ročníky víceletých gymnázií

**Pomůcky:** vytištěné pracovní listy, prezentace, tvrdá podložka, psací potřeby, atlasy stromů

Program byl realizován ve třech samostatných částech. První část obsahovala vstupní kontrolní test, prezentaci a křížovku. Druhá část spočívala v samostatné práci žáků s pracovními listy a v závěrečném hodnocení. Celý program byl završen vyplněním výstupního testu. Projekt trval přibližně 105 minut, což odpovídá necelým třem

vyučovacím hodinám, nicméně byl rozložen do celého měsíce. Závěrečný test vyplňovali žáci až 2 týdny po samotné venkovní hodině, aby se ověřilo, zda došlo ke změně jejich odpovědí na otázky. V případě aplikace v rámci běžné výuky by bylo možné spojit první dvě části programu, ale závěrečný test by měl zůstat v odstupu minimálně jednoho, až dvou týdnů.

Časové rozvržení samotné aplikace programu:

<b>Čas</b>	<b>Aktivita žáků i učitele</b>	<b>Poznámky</b>
10-15 min.	Vstupní test – žáci vyplňují testy, které na konci programu poslouží jako kontrolní bod.	Šablona testu je uvedena na konci práce (viz příloha číslo 1).
20-25 min.	Opakování formou výkladu s prezentací.	
5-10 min.	Křížovka – nejprve sami, pak mohou konzultovat ve dvojicích.	
5 min.	Přesun ze třídy do venkovních prostor.	Kontrola přezutí a vhodného oblečení. Potřebné pomůcky jsou psací potřeby a pevná podložka.
5 min.	Společné čtení otázek a rozdávání pokynů. Žáci dostanou instrukce o tom, kde se mohou pohybovat a za jak dlouho bude sraz na stejném místě.	Rozdání pracovních listů.
25 min.	Samostatná práce žáků.	
5 min.	Společné vyhodnocení otázek a úkolů.	Zodpovězení problémových otázek.

3 min.	Přesun do třídy.	Stejný postup jako na začátku praktické hodiny.
7 min.	Vyhodnocení programu a zpětná vazba.	Pro účely své práce jsem použila evaluační dotazníky, ale v případě běžné výuky by se více hodila otevřená diskuze s konkrétními otázkami ze strany učitele.
10 min.	Kontrolní test na závěr programu.	Předloha je uvedena na konci práce (viz příloha číslo 7).

Kontrolní test si může každý vyučující sestavit sám podle látky, která se stihla na hodinách už probrat. Pro potřeby ověření programu byly sestaveny dva kontrolní testy, které vycházejí z učebnic pro 7. ročník, knih *Anatomie a morfologie v pojmech a nákresech* od Petra Dostála a *Stromy a keře, mé životní lásky* od Václava Větvíčky, vlastních zkušeností a sešitů z doby mého studia na víceletém gymnáziu.

Prezentace použitá při teoretické části programu je věnována opakování základních anatomických a morfologických znaků stromů. První polovina se věnuje základním znakům a při její tvorbě jsem čerpala opět z knihy od Petra Dostála, ale výběr jednotlivých znaků byl uzpůsoben úrovni žáků. Druhá polovina prezentace je zaměřena na představení vybraných druhů stromů, které jsou běžně k nalezení ve volné přírodě, parcích nebo školním areálu. Tato část funguje formou poznávacího cvičení, kdy se jméno konkrétního druhu objeví až po fotce nebo obrázku a žáci tak mají šanci zkusit si určit stromy „nanečisto“. Po určení jednotlivých druhů je dobré upozornit na vybrané znaky, které lze u konkrétních stromů pozorovat nebo jak by mohli žáci tento strom v přírodě vždy spolehlivě určit.

Při práci s pracovními listy se žáci rozdělí na dvě skupiny, dle zaměření na jehličnaté nebo listnaté stromy. Jednotlivé úlohy jsou však stavěny na vlastním výběru konkrétního stromu, jeho popisu a zkoumání. Všechny úkoly jsou v listu detailně popsány a po

společném úvodním pročtení by žáci neměli mít problém s jeho vyplněním. Je jen na rozhodnutí učitele, zda nechá děti pracovat zcela samostatně nebo případně ve dvojicích, či větších skupinách. Další volbou je použití pomocných materiálů, jako jsou rostlinné atlasy nebo sešity s poznámkami. Sešity mohou mít žáci u sebe a v případě nouze je využít jako záchytné lano, když si nebudou vědět rady s jednotlivými úkoly. Co se atlasů týče, tak ty by měly být k dispozici u vyučujícího. Při práci na úlohách z listu žáci uplatňují vědomosti, které získali nebo si je zopakovali v minulé hodině při prezentaci.

Závěrečné hodnocení by mělo reflektovat nejen nové poznatky žáků k danému tématu, ale hlavně jejich celkové pocity a to, zda si díky programu dokázali lépe propojit téma stromů s jejich každodenním životem.

Při druhém kontrolním testu je nutné pozměnit drobně znění otázek a jejich pořadí, aby si žáci nezapamatovali odpovědi z minulého testu, ale zároveň aby jejich význam zůstal stejný.

Pro venkovní program je důležité si vybrat vhodný den. S žáky jsme se domluvili, že pro případ nouze si vezmou deštníky nebo pláštěnky a teplé oblečení. V případě nějakých prudkých přeháněk bychom ale hodinu museli odložit a věnovat se náhradnímu programu. Je pravda, že jsem se spolehla na předpověď počasí a záložní plán jsem neměla přichystaný. Naštěstí nám počasí přálo, ale pro mě to bylo rozhodně poučení pro příště. Dále je důležité připomenout žákům, aby měli nějakou opravdu pevnou podložku na psaní venku. Sešity se nám moc neosvědčily. V případě venkovní výuky v letních měsících je třeba dbát i na řádnou ochranu před sluncem (opalovací krém, pokrývka hlavy, láhev na pití). Pokud bychom s dětmi šli někam, kde to tak dobře neznají, je potřeba si vymezit přehledný prostor, ve kterém není možnost se ztratit a určit si přesné místo, kdy a kde bude sraz. Nakonec bych ráda zmínila poslední věc, a to nechat si na program dostatečné množství času. Je zbytečné, aby se žáci a učitelé museli honit za výsledkem a ochudili se tak o zajímavý a cenný zážitek.

### **7.3. Průběh aplikace výukového programu**

Výukový program byl zrealizován v září a říjnu minulého roku (2022) během hodin výuky přírodopisu v areálu ZŠ Generála Janouška. Paní učitelka nám poskytla k dispozici

2 výukové hodiny v osmém ročníku. Obě třídy měly stejný program, který se dělil na spíše teoretickou část ve třídě, a praktickou část na školním pozemku.

První část proběhla 14. 9. 2022 v době 4. a 5. vyučovací hodiny (10.55-11.40 a 11.50-12.35). Nejprve žáci dostali k vyplnění test o 12 otázkách (viz příloha 1), který měl za úkol vypracovat každý sám. Následně jim byla přednesena připravená prezentace na zopakování učiva loňského roku (viz příloha 2), jejíž součástí byly odpovědi na otázky z testu. Nakonec dostali žáci křížovku s otázkami, týkající se předchozí prezentace (viz příloha 3), kterou mohli vyplňovat ve dvojicích.

Druhá část proběhla 21. 9. 2022 ve stejném čase, nicméně byla trochu složitější na organizaci. Z minulé hodiny žáci věděli, že budeme potřebovat vyrazit ještě v době přestávky. Po příchodu všech žáků do třídy jsme se hromadně šli přezout ke skříňkám tak, abychom v době zvonění už byli venku. Žáci si s sebou vzali psací potřeby a pevnou podložku, většinou ve formě libovolné učebnice nebo sešitu. V rámci přehlednosti a bezpečnosti byl žákům vymezen jen určitý úsek areálu, před vchodem do hlavní budovy. Ještě ve třídě jsem žákům rozdala pracovní listy (viz příloha 4 a 5), vždy jeden list na jehličnaté a jeden list na listnaté stromy do lavice. Venku jsme si pak během 5 minut společně prošli a zodpověděli otázky týkající se následné práce. Dalších 25 minut bylo vyhrazeno na plnění úkolů z pracovního listu. Žáci si podle zadání vybrali jeden konkrétní strom a buď samostatně, nebo po skupinách ve dvou, až třech lidech, kreslili, psali a zkoumali. Po uplynutí určeného času jsme se sešli uprostřed zahradního prostoru a společně probrali jednotlivé úkoly, které žákům dělaly problém. Poté jsme se vrátili zpět do třídy, kde žáci vyplnili dotazník se zpětnou vazbou a měli prostor vyjádřit, zda a jak se jim společná práce venku, i v hodinách, líbila či nelíbila.

Úplně na závěr byl program ukončen kontrolním testem, který žáci vyplnili 14 dní po venkovní hodině, tedy 5. 10. 2022, opět během hodin přírodopisu. Na vyplnění testu dostali 10 minut na začátku hodiny.

#### **7.4. Vyhodnocení aplikace programu a zpětná vazba**

Navržený výukový program proběhl v klidném tempu od začátku až do konce. Obě třídy dosáhly přibližně stejných výsledků jak v teoretické, tak v praktické části programu. Obě třídy také velmi dobře spolupracovaly. Bylo vidět, že venkovní výuku si žáci mnohem

více užívali, už jen kvůli větší míře svobody. Během úvodního a závěrečného testu žáci svědomitě vyplňovali otázky, na které znali odpovědi. Mě mě překvapily odpovědi na bonusovou otázku „Jaký je tvůj nejoblíbenější strom a proč?“, kdy děti často zmiňovali lípu srdčitou, neboť je to náš národní strom, nebo stromy, ke kterým mají konkrétní hezké vzpomínky.

Součástí prezentace byla i poznávací úloha. V 8.B dokázali žáci poznat většinu stromů, ale zapojilo se výrazně méně dětí než v 8.A. Po vědomostní stránce byly třídy celkově dost vyrovnané, ale výrazně se lišily svým přístupem. 8.B byla spíše introvertní skupina, kde byli žáci rádi, že mohou nerušeně pracovat. V 8.A panovala poněkud uvolněnější atmosféra, ale občas bylo potřeba žákům připomenout, že nemají volnou hodinu. V obou třídách se našli žáci, kteří venku pracovali čistě sami nebo chodili po dvojicích s partnerem z lavice, ale z velké části se utvořily skupinky po třech až pěti žácích a své poznatky diskutovali hromadně.

Největším nepřítelem programu, konkrétně pracovního listu, se stal čas. Měli jsme s žáky k dispozici pouze dvě výukové hodiny, a když jsme odečetli dobu potřebnou na přesuny a vysvětlení práce, nezbylo nám dost času na klidné a poctivé vyplnění pracovního listu. V průměru přibližně polovina žáků nestihla vyplnit víc, než 60 % úloh. Pro mne to bylo velké poučení do mé budoucí učitelské praxe. Ale i přesto, že práce neprobíhala tak, jak jsem si představovala, žáci byli aktivní a program hodnotili převážně kladně. Práce na čerstvém vzduchu pro ně byla rozhodně příjemnou změnou oproti sezení ve školních lavicích. Doufám, že účast na mém výukovém programu se kladně projeví v životech alespoň některých žáků, kteří si budou uvědomovat důležitost péče o stromy, právě díky jejich lepšímu poznání během výuky.

#### **7.4.1. Test**

V úvodním kontrolním testu bylo možné získat až 28 bodů, ale k této hranici se většina žáků ani nepřiblížila. 2 otázky byly pro žáky zcela nové a jednu otázku týkající se žilnatiny žáci dokázali správně zodpovědět jen napůl, jelikož toto téma probírali pouze okrajově. Když tedy zohledníme bodovou hranici, a z 28 bodů snížíme maximální hodnotu na 23 bodů, tak rázem vypadají výsledky žáků mnohem lépe. Celkové výsledky obou tříd ze vstupního testu jsou shrnuty v tabulce č. 1.



**Tabulka č. 1**

třída	počet žáků	průměrný bodový zisk	nejvyšší bodový zisk	nejnižší bodový zisk
8.A	21	8,83	17	0
8.B	21	8,62	18	2

Ve druhém kole testu zůstal význam otázek stejný, ale jejich formulace se změnila a v některých případech byly otázky a odpovědi kladeny reverzním způsobem. Pořadí otázek bylo v závěrečném testu odlišné – otázky byly kladeny v jiném pořadí. V tomto případě na stejné problémové otázky zvládla odpovědět zhruba polovina žáků, a to přesto, že odpovědi na ně jsme probrali během prezentace. Výsledky testu se nicméně stejně o něco zlepšily. Celkové výsledky obou tříd z výstupního testu jsou shrnuty v tabulce č. 2.

**Tabulka č. 2**

třída	počet žáků	průměrný bodový zisk	nejvyšší bodový zisk	nejnižší bodový zisk
8.A	24	9,73	21	0
8.B	20	9,70	19	3

#### 7.4.2. Pracovní list

Pracovní list na jehličnaté stromy vyplňovalo z obou tříd celkem 24 žáků. Nemalá část žáků špatně určila, zda se jedná o nahosemennou nebo krytosemennou rostlinu. Příčinou špatného zařazení byla převážně myšlenka, že semena jsou chráněna šiškou, kterou žáci často zmiňovali. Ze zástupců si žáci vybírali pouze smrk ztepilý, smrk pichlavý a borovice lesní. Popis místa výskytu vybraného stromu byl z většiny stručný a krátký (např. „*roste vedle plotu*“).

Pracovní list na listnaté stromy vyplnilo celkem 22 žáků z obou tříd. V rámci tohoto pracovního listu žáci častěji kreslili, ale zároveň i popisovali. Vybranými zástupci byli lípa srdčitá, bříza bělokorá a jabloň. Oproti pracovnímu listu zaměřeného na jehličnany, byl u většiny žáků popis místa obsáhlejší a poetičtější (např. „*krásné místo na kraji zahrady*“).

Při pozorování okolí stromu a zvířat pohybující se v jeho blízkosti, popisovali žáci nejčastěji mravence (v 18 případech), brouky a jiný hmyz (např. ruměnice, vosy nebo mouchy), pavouky, žížaly a z větších zvířat nejčastěji ptáky, veverku a ve dvou případech zajíce.

U obou listů se projevil jako problém závěrečný úkol. Žáci si měli představit, že jsou obyvateli jimi vybraného stromu a pak popsat, jak probíhá jejich den. Většina žáků buď úlohu nestihla nebo nevěděla, jak ji uchopit. Těch pár, co úlohu vyplnilo, převážně kreslilo obrázky. Pokud žáci psali, většinou zmínili hluk dětí z vedlejší mateřské školy, zpívání ptáčků nebo sluneční svit. Jeden z žáků se vžil do role ptáčka a psal o tom, jak „sezobne“ červa a pak bude pracovat na stavbě hnízda.

Obecným problémem byl nedostatek času a přeskokování částí otázek a úkolů. Žáci například nakreslili list stromu, ale už jej nepopsali. Nestihli vyplnit zadní stranu nebo na ní prostě zapomněli.

#### 7.4.3. Vyhodnocení žáky vyplňovaných dotazníků

Náročnost testu na stupnici od 1-10 (1 = velmi jednoduché, 10 = extrémně náročné) hodnotili žáci v průměru známkou 4,4. Objevovaly se extrémní hodnocení na obou stranách škály. Velmi často se objevovaly známky 2 a 8.

Další otázka dotazníku se týkala toho, co se žáci naučili nového. Přibližně v polovině případů odpověděli žáci „nic“. Pak děti zmiňovaly například „*příroda je krásná*“, „*jaké stromy máme v areálu školy*“, „*různé zajímavosti*“, „*co je to borka*“ a v neposlední řadě „*zopakovali jsme si látku*“.

Žáci hodnotili zábavnost výuky v průměru známkou 7,13. Co konkrétně se jim líbilo nebo nelíbilo hodnotili takto:

- *Bavilo: být venku na čerstvém vzduchu (jedna z nejčastějších odpovědí), kreslení, pozorovat stromy naživo, mohli jsme si navzájem pomáhat, byla to změna oproti normální výuce, křížovka, všechno, nic...*
- *Nebavilo: kreslení, počítání stromů, byla mokrá tráva, „nebavilo mě to celé, protože nemám rád botaniku“, nevím, nic...*

Na závěr měli žáci prostor k vyjádření jakékoli poznámky nebo pocitu. Většina tuto možnost nevyužila, ale ti, co tak učinili, se vyjadřovali ve skrze pozitivně. Několikrát zazněla poznámka, že hodiny v podobném duchu by se mohly konat častěji, nebo že se jim výuka líbila a zopakovali si látku, případně se naučili něco nového. Jedna odpověď se projevila jako velmi konstruktivní. Slečna v ní napsala, že se jí hodiny líbily, ale potřebovala by na všechno víc času.

Celkovou motivací žáků byla na prvním místě jednoznačně možnost opustit učebnu přírodopisu a přenést výuku ven, na čerstvý vzduch. Na druhém místě žáci často oceňovali možnost spolupráce a uvolněné nálady při práci v terénu. I když měli za úkol zejména pozorovat, kreslit a popisovat, mohli si najednou na přírodu přímo sáhnout. Při teoretické části na začátku programu byla vidět u dětí velmi silná motivace, ukázat, co umí, a zároveň nezklamat paní učitelku. Žáci se navzájem snažili předběhnout, kdo řekne jméno stromu jako první, hlásili se a byli aktivní.

## 8. Diskuse

Výsledek aplikace výukového programu nedopadl úplně dle očekávání. Při opětovném vyplnění kontrolního testu se výsledky žáků sice zlepšily, ale v průměru jen o necelý bod (konkrétně o 0,99 bodu). Konkrétní hodnoty výsledků jednotlivců se ale v rámci testů zlepšily o něco výrazněji (viz tabulka číslo 1 a 2). I s tímto vědomím nemusí být program hodnocen jako neúspěšný. Žáci se zaměřili na konkrétní strom, dokázali ho pojmenovat a popsat na základě vlastního pozorování a zamysleli se nad jeho interakcí s okolím. Aktivní formou uplatnili v přírodním prostředí informace o botanice získané z výuky, čímž si je upevnili. Výsledky testů tudíž svou výpovědní hodnotou nejsou dle mého názoru tak důležité, jako zkušenost a pocity, které si žáci odnesli z druhé části programu.

Podobný výukový program, jaký zde byl představen, by mohl sloužit jako alternativní forma testování nebo minimálně jako jeho přípravná část, při které mají žáci prostor zkoumat přírodu a zároveň disponují určitou mírou svobody projevu svého kreativního já. Žáci by místo běžného zakončení probírané látky formou testu zkoumali a určovali stromy podle vlastního pozorování. Výsledná známka by pak nemusela vycházet z počtu správných odpovědí, ale z hotového a kompletního popisu stromu daného žáka. Aby byla tato myšlenka účinná, museli by pak žáci udělat jakýsi brainstorming, kde by předvedli své vytvořené charakteristiky a podělili se o ně se svými spolužáky. Tento závěr práce postrádá.

Celkově je výukový program velmi přínosným prvkem ve výuce, nicméně se neustále objevují problémy, kvůli kterým není využit jeho plný potenciál. Tyto kontraindikace jsou zejména nedostatečná časová kapacita předmětů a zvýšená náročnost na přípravu, ze strany vyučujících. Příprava ale nemusí být vždy složitá a existují organizace, které pomáhají s tvorbou těchto programů nebo rovnou nabízejí hotové programy, které může vyučující ihned použít. Každopádně s dostatečnou přípravou a trochou důvtipu dokáže environmentální výukový program zorganizovat prakticky kdokoliv.

## **Závěr**

Zde představený výukový program neměl formu cíleného bádání, ale snažil se navést žáky k lepšímu vnímání přírody kolem nás. Zároveň děti měly šanci zopakovat si učivo předchozího ročníku a přesvědčit se o probrané látce takříkajíc naživo. Během společné práce s dětmi se objevovaly určité nedostatky v přípravě samotného programu, které by v případě jeho opakování bylo nutno odstranit, jako například dlouhé přesuny, které ubíraly čas na samotnou práci. Environmentální a terénní výukové programy jsou skvělým prostředkem propojení mezipředmětových vazeb a průřezových témat. Jejich nesporná výhoda je v odlišnosti od běžných, klasických metod výuky (např. formou výkladu) a větší míře svobody, což žáky vede k lepšímu vstřebání látky a také k jejímu snazšímu zapamatování. Změna zavedeného systému může pozitivně ovlivnit i celkový vztah k danému předmětu. Další pozitivní stránkou programu je jeho prostředí, ve kterém se žáci pohybují, což vede k rozvoji kladného vztahu k pohybu a aktivnímu životnímu stylu (Svobodová et al., 2019). Učitelé nemusí se třídou nutně vyrazit nijak daleko do přírody. I v rámci menší školní zahrady se žáci mají možnost naučit šetrnému zacházení s přírodou a jejímu pozitivnímu vlivu na životní prostředí.

Díky této bakalářské práci jsem si uvědomila, že práce s žáky je velmi dynamická a obohacující, ale samotné výuce předchází mnoho hodin příprav, které už tak naplňující nejsou. Nejspíš to je důvod, proč v České republice nadále převládá klasická forma výuky. Ale všechna práce s přípravou se dle mého názoru vyplatí, protože jak žáci, tak učitelé si z interaktivní formy výuky vždy odnesou něco nového.

## Seznam použitých informačních zdrojů

ANDRES, Roman a Jan VRTIŠKA. Environmentální výchova v praxi: příručka pro MŠ, ZŠ a SŠ. Olbramovice: ZO ČSOP Vlašim, 2018. ISBN 978-80-87964-19-4. [online] [cit. 10. 04. 2023]. Dostupné z: [https://www.podblanickeekocentrum.cz/wp-content/uploads/sites/11/2020/11/Methodika-EVVO\\_nahled-1.pdf](https://www.podblanickeekocentrum.cz/wp-content/uploads/sites/11/2020/11/Methodika-EVVO_nahled-1.pdf)

ČESKÁ GEOLOGICKÁ SUŽBA. Geovědní mapy 1 : 50 000. 2013 [online]. Dostupné z: <https://mapy.geology.cz/geocr50/#>

DANIŠ, Petr a Judita NECHVÁTALOVÁ. Milujeme přírodu a chceme zdravé prostředí: Základní průvodce po cílech a příkladech vzdělávání pro pedagogy, vychovatele a veřejnou správu. Ministerstvo životního prostředí, 2015 [online] [cit. 10. 04. 2023]. Dostupné z: [https://www.mzp.cz/web/edice.nsf/019AF19FF580D652C1257F7600436151/\\$file/OFDN\\_Environmentalni%20vychova-prirucka\\_11122015.pdf](https://www.mzp.cz/web/edice.nsf/019AF19FF580D652C1257F7600436151/$file/OFDN_Environmentalni%20vychova-prirucka_11122015.pdf)

DOSTÁL, Petr. Anatomie a morfologie rostlin v pojmech a nákresech. 3. upravené vydání. Praha: Univerzita Karlova – Pedagogická fakulta, 2008. ISBN 978-80-7290-358-0.

HAVLOVEC, Vojtěch, Pjeer VAN ECK a Šimon MATĚJKA. Linka č. 141: Černý Most, sídliště, které se stalo legendou. Praha: Stop Zevling productions, 2018. ISBN 978-80-270-4925-7.

HOFMANN, Eduard. Terénní vyučování. *Metodický portál: Články* 10. 08. 2005 [online] [cit. 10. 04. 2023]. ISSN 1802-4785. Dostupné z: <https://clanky.rvp.cz/clanek/c/Z/263/TERENNI-VYUCOVANI.html>

KINDL, Josef. Výroba buničiny a papíru. 30. 12. 2016 [online]. Dostupné z: <https://www.mezistromy.cz/stazeni-clanku/161230-msportal-vyroba-buniciny-a-papiru-37.pdf>

Klub ekologické výchovy [online]. Dostupné z: <https://kev.ecn.cz/>

KRAWIECOVÁ, Nela. Další milník. Koncentrace CO<sub>2</sub> v atmosféře vzrostla od začátku průmyslové éry o polovinu. 02. 06. 2021 [online]. Dostupné z:

[https://www.irozhlas.cz/zpravy-svet/oxid-dusicity-co2-koncentrace-klima-globalni-oteplivani-fakta-o-klimatu\\_2106021113\\_nkr](https://www.irozhlas.cz/zpravy-svet/oxid-dusicity-co2-koncentrace-klima-globalni-oteplivani-fakta-o-klimatu_2106021113_nkr)

KREMER, Bruno P. Stromy: v Evropě zdomácnělé a zavedené druhy. Praha: Knižní klub, 1995. Průvodce přírodou (Knižní klub). ISBN 80-717-6184-2.

LEWIS, Simon L. Restore natural forests to sequester carbon. 16. 07. 2019, [online]. Dostupné z:

[https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/10078178/1/Lewis\\_Nature\\_Final\\_Version\\_As.pdf](https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/10078178/1/Lewis_Nature_Final_Version_As.pdf)

MŠMT: Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy České republiky, 2021 [online] [cit. 10. 04. 2023]. Dostupné z:

<https://www.edu.cz/rvp-ramcove-vzdelavaci-programy/ramcovy-vzdelavacici-program-pro-zakladni-vzdelavani-rvp-zv/>

NADIS, Steve. The Cells That Rule the Seas: SCIENTIFIC AMERICAN. 2003 [online]. Dostupné z:

<http://media.muckrack.com.s3.amazonaws.com/portfolio/items/9636002/Chisholm.SciAm.pdf>

Natura 2000. Ministerstvo životního prostředí. Praha:2022 [online]. Dostupné z:

[https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/natura\\_definice/\\$FILE/ODOIMZ\\_NATU\\_RA2000\\_20221206.002.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/natura_definice/$FILE/ODOIMZ_NATU_RA2000_20221206.002.pdf)

NOVÁ, Linda. Stromovka. 10. 12. 2009. [online]. Dostupné z:

[https://www.praha.eu/jnp/cz/co\\_delat\\_v\\_praze/parky/stromovka/stromovka.ht](https://www.praha.eu/jnp/cz/co_delat_v_praze/parky/stromovka/stromovka.ht)

O společnosti. Lesy ČR, 2023 [online]. Dostupné z: <https://lesy-cr.cz/o-nas/profil-firmy/>

PLESNÍK, Jan a František PELC. Lesy ve světě: současný stav, změny a výhledy 26. 02.

2021, [online]. Dostupné z: [https://www.casopis.ochranaprirody.cz/mezinarodni-](https://www.casopis.ochranaprirody.cz/mezinarodni-ochrana-prirody/lesy-ve-svete-soucasny-stav-zmeny-a-vyhledy/)

[ochrana-prirody/lesy-ve-svete-soucasny-stav-zmeny-a-vyhledy/](https://www.casopis.ochranaprirody.cz/mezinarodni-ochrana-prirody/lesy-ve-svete-soucasny-stav-zmeny-a-vyhledy/)

PLESNÍK, Jan. Mění se lesy ve světě? 08. 06. 2016, [online]. Dostupné z:

<https://ziva.avcr.cz/files/ziva/pdf/meni-se-lesy-ve-svete.pdf>

PLESNÍK, Jan. Stav lesů ve světě: dobré i špatné zprávy. 08. 02. 2021, [online] [cit. 10. 4. 2023]. Dostupné z: <https://ziva.avcr.cz/files/ziva/pdf/stav-lesu-ve-svete-dobre-i-spatne-zpravy.pdf>

PTÁČKOVÁ, Zuzana. Sborník základní školy Generála Janouška. Praha, 2008.

PTÁČKOVÁ, Zuzana. Základní škola Generála Janouška 1991-2021. Praha, 2021.

PYŠEK, Petr et al. Catalogue of alien plants of the Czech Republic. Preslia, 29. 12. 2022 [online]. Dostupné z: <https://www.preslia.cz/article/pdf?id=11548>

RYBÁK, Ctibor. Co je co v Praze. Praha: ČTK PRESSFOTO. 1989. ISBN 80 7046 013 X.

SKÝBOVÁ, Jana. Vybrané kapitoly ze systému a ekologie vyšších semenných rostlin. Praha: Univerzita Karlova – Pedagogická fakulta, 2007. ISBN 978-80-7290-321-4.

SVOBODOVÁ, Hana, Darina MÍSAŘOVÁ, Radek DURNA, Tereza ČEŠKOVÁ a Eduard HOFMANN. [online]. Brno: Masarykova univerzita, 2019 [cit. 10. 04. 2023]. ISBN 978-80-210-9246-4. Dostupné z: <https://munispace.muni.cz/library/catalog/view/1238/3439/996-1/0#preview>

ŠVECOVÁ, M. 9.ročník Žákovské ekologické konference: podpora badatelství na základních školách [online]. Dostupné z: [https://kev.ecn.cz/dokumenty/zek/Tiskova\\_zprava\\_ZEK2014.pdf](https://kev.ecn.cz/dokumenty/zek/Tiskova_zprava_ZEK2014.pdf)

Terms and Definitions: Fra 2020. Rome: FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, 2018 [online]. Dostupné z: <https://www.fao.org/3/I8661EN/i8661en.pdf>

TYMRÁKOVÁ, Iva, Helena JEDLIČKOVÁ a Lenka HRADILOVÁ. Pracovní list a tvorba pracovního listu pro přírodovědné vzdělávání. In Metodologické aspekty a výskum v oblasti didaktik přírodovědných polnohospodářských a příbuzných oborov. Nitra: Přírodovědec č. 171: Přírodovědec č. 171, 2005. s. 104-110. ISBN 80-8050-848-8.

ÚRADNÍČEK, Luboš. Woody plants of the Czech Republic. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, 2010. ISBN 978-80-87154-45-8.



Úřad městské části Praha 14.: Úvod o Praze 14 [online]. Dostupné z: <https://www.praha14.cz/zivot-na-praze-14/uvod-o-praze-14/uvod-o-praze-14/>

VĚTVIČKA, Václav. Stromy a keře, mé životní lásky. 2. rozšířené a upravené vydání. Praha: AVENTINUM, 2017. ISBN 978-80-7442-100-6.

VOPRAVIL, Jan, Tomáš KHEL, Lucie HAVELKOVÁ a Marek BATYSTA. Studie zabývající se základní problematikou eroze půdy a jejím současným stavem v Ústeckém a Jihomoravském kraji České republiky. Praha: SOWAC, 2013 [online]. Dostupné z: [https://eagri.cz/public/web/file/278296/Studie\\_zabyvajici\\_se\\_zakladni\\_problematikou\\_eroze\\_pudy\\_a\\_jejim\\_soucasnymstavem\\_v\\_Usteckem\\_a\\_Jihomoravskem\\_kraji\\_CR.pdf](https://eagri.cz/public/web/file/278296/Studie_zabyvajici_se_zakladni_problematikou_eroze_pudy_a_jejim_soucasnymstavem_v_Usteckem_a_Jihomoravskem_kraji_CR.pdf)

VYHODNOCENÍ LITERÁRNÍ A VÝTVARNÉ SOUTĚŽE 2018 [online]. Dostupné z: [https://kev.ecn.cz/dokumenty/souteze/Vytvarna\\_soutez\\_2018.pdf](https://kev.ecn.cz/dokumenty/souteze/Vytvarna_soutez_2018.pdf)

Výroční zpráva za školní rok 2021/2022 [online] [cit. 10. 04. 2023]. Dostupné z: <https://zsgenjanouska.cz/download/vyrocnizprava-za-rok-2021-2022/>

Výsledky sčítání 2021 – otevřená data. 2022 [online]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/vysledky-scitani-2021-otevrena-data>

Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny. *Česká národní rada*. 25. 03. 1992 [online]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1992-114>

Zákon č. 289/1995 Sb., o lesích a o změně některých zákonů (lesní zákon). *Sbírka zákonů*. 15. 12. 1995 [online]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1995-289/zneni-20220201>

ZPRÁVA O STAVU LESA A LESNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ ČESKÉ REPUBLIKY V ROCE 2021. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2022. ISBN 978-80-7434-669-9.

## **Seznam příloh**

Příloha 1 – test na počátku programu

Příloha 2 – prezentace na téma stromů

Příloha 3 – křížovka

Příloha 4 – pracovní list (listnaté stromy)

Příloha 5 – pracovní list (jehličnaté stromy)

Příloha 6 – dotazník na zhodnocení programu

Příloha 7 – upravený test na ověření účinnosti programu

## Kontrolní test

- 1) Vyjmenuj alespoň 3 druhy rostlinných pletiv: (3 body)
- 2) Jaké znáš vegetativní rostlinné orgány? (3 body)
- 3) Jak se nazývají průduchy u stromů? (1 bod)
- 4) Co je to žilnatina? Jaké druhy žilnatin znáš? (1 + 3 body)
- 5) Jaké znaky můžeme sledovat u listů? (4 body)
- 6) Jak se nazývá vrchní část kůry stromů? (1 bod)
- 7) Jaký znáš, u nás rostoucí, opadavý jehličnan? (1 bod)
- 8) Vyjmenuj alespoň 3 jehličnany rostoucí u nás (rodový i druhový název): (3 body)
- 9) Vyjmenuj alespoň 3 listnaté stromy rostoucí u nás (rodový i druhový název): (3 body)
- 10) Jaký strom má rozpadavou šišku, rostoucí směrem nahoru? (1 bod)
- 11) Jakým způsobem můžeš poznat stáří stromů? (1 bod za každou správnou odpověď)
- 12) K čemu jsou nám stromy užitečné? Napiš alespoň 3 významy a vysvětli: (3 body)

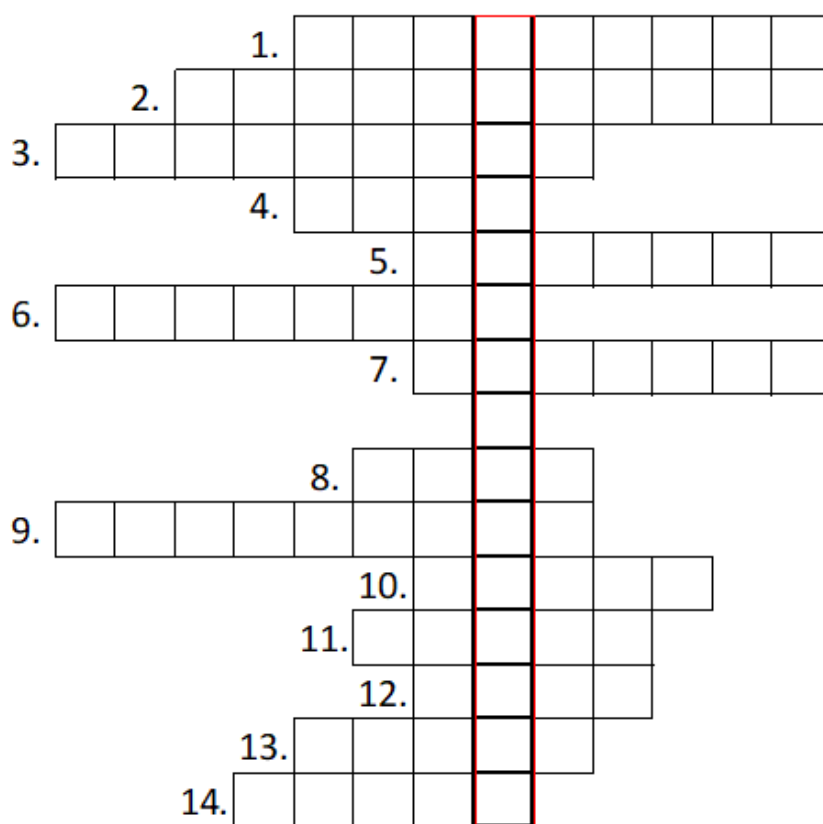
BONUS: Jaký je tvůj nejoblíbenější strom a proč?

Příloha 2 – prezentace na téma stromů

Prezentace je k dispozici zde:

[https://docs.google.com/presentation/d/1v0vm\\_772vXvYQc0betzvHvQHK6wI58tk/edit?usp=share\\_link&oid=107891110193379029293&rtpof=true&sd=true](https://docs.google.com/presentation/d/1v0vm_772vXvYQc0betzvHvQHK6wI58tk/edit?usp=share_link&oid=107891110193379029293&rtpof=true&sd=true)

Příloha 3 – křížovka



TAJENKA: \_\_\_\_\_ je největším stromem na naší planetě. Patří mezi sekvojovce obrovské, rostoucí v národním parku Sequoia ve státu Kalifornie (USA). Měří 83,8 metrů a jeho objem dřeva je 1487 m<sup>3</sup>.

- 1) \_\_\_\_\_ tisolistá, patří mezi jehličnany a poznáme ji podle nápadných šišek.
- 2) Jinany, cykasy a jehličnany řadíme mezi stromy \_\_\_\_\_.
- 3) Uspořádání cévních svazků se nazývá \_\_\_\_\_.
- 4) Listnatý strom s lepkavými plody?
- 5) Čím dýchají rostliny?
- 6) Druhové jméno jehličnanu, jehož šišky rostou svisle vzhůru?
- 7) Soubor buněk stejného tvaru nebo plnicích stejnou funkci se nazývá \_\_\_\_\_.
- 8) Vegetativní orgán rostlin, sloužící k fotosyntéze?
- 9) Podle čeho můžeme poznat stáří stromu?
- 10) List dělíme na řapík a \_\_\_\_\_.
- 11) Kůra stromů se ve skutečnosti nazývá \_\_\_\_\_.
- 12) Stonek stromů nazýváme \_\_\_\_\_.
- 13) Jírovec je druhotným jménem \_\_\_\_\_.
- 14) Slouží k upevnění rostliny v půdě a zároveň pro příjem živin:

## Příloha 4 – pracovní list (listnaté stromy)

# Pracovní list (listnaté stromy)

Nejprve si společně projdeme areál (pozor na první dvě otázky). Následně si vybereš libovolný listnatý strom a vyplníš pracovní list. Pozorně čti zadání, některé úkoly mají více otázek.

Můžeš si pomoci sešitem s vlastními poznámkami a atlasy, které budou k dispozici u vyučujícího.

Kolik je v areálu školy celkem listnatých stromů?	
Jsou listnaté stromy nahosemenné nebo krytosemenné rostliny a proč?	
Jak se jmenuje tebou vybraný strom (rodové i druhové jméno)?	
Kolik stromů stejného druhu je v areálu školy?	
Nakresli a popiš list tvého stromu (řapík, čepel, žilnatina). Je to list jednoduchý nebo složený?	Pokus se nakreslit celý strom. Jakou barvu má listí a kmen? Jak je zhruba vysoký? Jakým způsobem jsi dospěl/a k takovému odhadu?
Popiš místo, na kterém tvůj vybraný strom roste:	

#### Příloha 4 – pracovní list (listnaté stromy)

Má strom právě teď nějaké plody? Jestli ano, tak je zkus slovně popsat nebo nakreslit:

Vyskytují se v okolí stromu nějaká zvířata (mravenci, ploštice, ptáci, plži...)? Pokud ano, napiš jaká:

Představ si, že jsi obyvatelem tohoto stromu. Jak asi probíhá den v okolí tvého stromu? Co vidíš, slyšíš a cítíš? Maximálně 10 vět nebo se můžeš pokusit nakreslit, co tě napadne:

## Příloha 5 – pracovní list (jehličnaté stromy)

# Pracovní list (jehličnaté stromy)

Nejprve si společně projdeme areál (pozor na první dvě otázky). Následně si vybereš libovolný listnatý strom a vyplníš pracovní list. Pozorně čti zadání, některé úkoly mají více otázek.

Můžeš si pomoci sešitem s vlastními poznámkami a atlasy, které budou k dispozici u vyučujícího.

Kolik je v areálu školy celkem jehličnatých stromů?	
Jsou jehličnaté stromy nahosemenné nebo krytosemenné rostliny a proč?	
Jak se jmenuje tebou vybraný strom (rodové i druhové jméno)?	
Kolik stromů stejného druhu je v areálu školy?	
Nakresli a popiš větvičku tvého stromu. Kolik jehlic je v jenom svazečku? Jsou na dotyk tvrdé nebo se snadno ohnou?	Pokus se nakreslit celý strom. Jakou barvu má jehličí a kmen? Jak je zhruba vysoký? Jakým způsobem jsi dospěl/a k takovému odhadu?
Popiš místo, na kterém tvůj vybraný strom roste:	



## Příloha 5 – pracovní list (jehličnaté stromy)

Pokus se slovně popsat nebo nakreslit šišku tvého stromu. Má nějaké nezralé šišky? Jak se liší od těch zralých (barvou, velikostí...)?

Vyskytují se v okolí stromu nějaká zvířata (mravenci, ploštice, ptáci, plži...)? Pokud ano, napiš jaká:

Představ si, že jsi obyvatelem tohoto stromu. Jak asi probíhá den v okolí tvého stromu? Co vidíš, slyšíš a cítíš? Maximálně 10 vět nebo se můžeš pokusit nakreslit, co tě napadne:

## Zhodnocení

Na stupnici od jedné do 10 zhodnoť, jak obtížné pro tebe byly otázky v testu (1 = velmi jednoduché, 10 = extrémně náročné):

Co jsi se dozvěděl/a nového?

Na stupnici od jedné do 10 zhodnoť, jak tě bavila výuka venku (1 = moc mě to nebavilo, 10 = velmi mě to bavilo):

Co přesně tě bavilo a co ne?

Napadají tě nějaké poznámky, které bys chtěl/chtěla říct k naší společné hodině?

## Kontrolní test 2

- 1) Napiš alespoň 3 krytosemenné stromy, které rostou u nás: (3 body)
- 2) Jaký strom má šišku, která se rozpadá a roste směrem nahoru? (1 bod)
- 3) V čem jsou pro nás stromy významné? Napiš alespoň 3 důvody a vysvětli: (3 body)
- 4) Jaký znáš, u nás rostoucí, opadavý jehličnan? (1 bod)
- 5) Co jsou to čočinky (nalezneme je na stoncích některých dřevin)? (1 bod)
- 6) Co je to žilnatina (popiš vlastními slovy, případně nakresli)? Jaké druhy žilnatin znáš? (1 + 3 body)
- 7) Rostlinu rozlišujeme na 3 vegetativní orgány. Napiš jaké: (3 body)
- 8) Napiš alespoň 3 nahosemenné stromy rostoucí u nás (rodový i druhový název): (3 body)
- 9) Jaká znáš rostlinná pletiva? Zkus vyjmenovat alespoň 3: (3 body)
- 10) Jaké znaky můžeme sledovat u listů (např. tvar)? (4 body)
- 11) K čemu můžeme využít letokruhy? (1 bod)
- 12) Co je to borka, a kde ji nalezneme? (1 bod)