

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra zahradní a krajinné architektury**



**Reinventarizace dřevin Libosadu v areálu ČZU v Praze  
a vytvoření digitalizované mapy tohoto areálu**

**Bakalářská práce**

**Autor práce: Kristýna Rezková**

**Vedoucí práce: Ing. Miroslav Kunt, Ph.D.**

© 2017 ČZU v Praze

## **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Reinventarizace dřevin Libosadu v areálu ČZU v Praze a vytvoření digitalizované mapy tohoto areálu" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 2017/04/21

---

## **Poděkování**

Ráda bych touto cestou poděkovala vedoucímu mé bakalářské práce Ing. Miroslavu Kuntovi, Ph.D. za čas věnovaný mi při konzultacích a neocenitelné rady zkušeného odborníka, a mé rodině (především matce Ing. Ludmile Rezkové a partnerovi Patriku Havlovi) za velmi náročnou pomoc s hlídáním mých dvou nezbedných dcer, se kterými bych napsat bakalářskou práci nezvládla.

# Reinventarizace dřevin Libosadu v kampusu ČZU v Praze a vytvoření digitalizované mapy tohoto areálu

## Souhrn

Tato bakalářská práce má dvě části. V literární rešerži se zabývá rozbořem různých nenahraditelných úloh zeleně v městském prostředí, specifiky její výsadby a péče, typizací vegetačních ploch v sídlech a v neposlední řadě důležitostí její právní ochrany. Druhá část rešerže je věnována Libosadu v kampusu České zemědělské univerzity. Jsou zde popsány geologické, geomorfologické, pedologické a klimatické podmínky lokality a historie vzniku Libosadu. Také je zde popsána metodika profesora Machovce z roku 1982, která byla použita ke sběru inventarizačních dat v Libosadu ČZU.

Praktická část se zabývá samotnou reinventarizací dřevin a trvalkových záhonů v Libosadu ČZU. Práce byla založena na již proběhlých inventarizacích v předchozích letech. Metodikou prof. Machovce z roku 1982 bylo provedeno měření všech listnatých stromů, keřů, jehličnatých dřevin a trvalek. Veškeré údaje byly zaznamenány do inventarizačních tabulek a všechny jednotky byly zakresleny do souboru v programu Auto CAD. Výstupem byly tři výkresy: mapa Libosadu se zákřesem rostlin s přiřazeným speciálním kódem každé jednotce, inventarizační mapa s grafickým znázorněním sadovnické hodnoty a průmětu koruny a orientační mapa Libosadu. Dále byla provedena fotodokumentace, která byla následně vložena do interaktivní tabulky na veřejně přístupném webu mapserver.

V Libosadu bylo zaměřeno celkem 2045 jednotek rostlin ze 78 čeledí. Nalezneme zde 137 kusů listnatých stromů v 23 rodech, 643 jednotek listnatých keřů v 83 rodech, 867 kusů jehličnatých dřevin v 23 rodech a 398 jednotek trvalek a travin ve 109 rodech. Mezi listnatými stromy je nejpočetnějším rodem *Acer* s 34 kusy, z listnatých keřů je to rod *Rosa* s 54 jednotkami a jehličnanům jednoznačně vévodí rod *Pinus* se 164 jednotkami.

S ohledem k juvenilnímu stadiu v převážné části sbírky je libosad ve velmi dobrém stavu s převládající sadovnickou hodnotou III. třídy (1188 jednotek), následováno II. třídou 319 jednotek), IV. třídou (82 kusů) a I. třídou (52 kusů).

**Klíčová slova:** inventarizace dřevin, digitalizace, Libosad, metodika podle Machovce, arboretum, zelená infrastruktura

# **Inventory of woody plants in Libosad park in the campus of the CULS in Prague and elaboration of the digitalized map of the area**

## **Summary**

This bachelor degree work consists of two parts. Its literary research deals with the analysis of various irreplaceable tasks of green vegetation in urban environment, specific features of planting greenery and taking care of it, typifying of green areas in settled places and, last but not least, the importance of its legal protection. The following part of the research deals with Libosad in the campus of the Czech University of Agriculture in Prague. It describes the geological, geomorphological, pedological and climatic conditions of the site and the history of the birth of Libosad. It also describes the methodology by Professor Machovec which was used for data gathering in the Libosad park of the CULS.

The practical part of the work deals with re-inventory of woody plants and perennials in the Libosad of the CUA. The work was based on inventories which had been realized in previous years. The methodology by Professor Machovec was used to take the measurements of deciduous trees, bushes, coniferous woody plants and perennials. All the data were registered in inventory tables and all items were recorded in the file of CAD programme. The data output provides three documents: **the map of Libosad** with all the plants recorded in it and equipped with a special code for each item, **an inventory map** with graphic representation of the items' value in landscape gardening and treetops' projections, and **the map of landmarks** of Libosad. All the research was also documented by photos which were later inserted into an interactive table on the web mapserver with public access.

The flora of Libosad includes 2,045 items in 78 families. The total of 137 deciduous trees (23 genera), 643 items of deciduous bushes (83 genera), 867 items of coniferous woody plants (23 genera) and 398 perennials and grasses (109 genera) can be found in the place. The most numerous genus among deciduous trees is the *Acer* with 34 items, deciduous bushes are represented by the genus *Rosa* with 54 items, number one among coniferous trees and bushes being the genus *Pinus* (164 items).

Owing to the juvenile stage of the major part of the collection, the condition of the park is very good. The majority of items are of class III value in landscape gardening (1188 items), followed by class II (319 items), class IV (82 items) and class I (52 items).

**Keywords:** inventory of woody plants, digitalization, Libosad (park), methodology by Machovec, arboretum, green infrastructure

# Obsah

<b>1. Úvod.....</b>	<b>8</b>
<b>2. Cíl práce .....</b>	<b>9</b>
<b>3. Literární rešerže.....</b>	<b>10</b>
<b>3.1 Historický vývoj zelených ploch v rámci města .....</b>	<b>10</b>
3.1.1 Středověk – významné období.....	10
3.1.2 Renesance a baroko – soukromá zahrada .....	11
3.1.3 Zeleň pro veřejnost .....	12
3.1.4 Zásadní myšlenky 20. století.....	12
<b>3.2 Úloha zeleně v urbanizovaném prostoru.....</b>	<b>13</b>
3.2.1 Renaturalizační .....	14
3.2.2 Meliorační .....	15
3.2.3 Asanační.....	17
3.2.4 Izolační.....	18
3.2.4.1 Ochrana před prachem .....	18
3.2.4.2 Ochrana před větrem .....	18
3.2.4.3 Ochrana před hlukem .....	19
3.2.5 Architektonicko-estetická .....	20
3.2.6 Sociální a psychologická.....	20
3.2.6.1 Stimulace.....	20
3.2.6.2 Teritorialita a sousedství .....	22
3.2.6.3 Dostupnost .....	22
3.2.7 Ekonomická .....	23
<b>3.3 Právní ochrana vegetačních ploch v městské struktuře .....</b>	<b>24</b>
3.3.1 Územní plánování jako nástroj vzniku a obnovy zeleně v sídle .....	24
3.3.2 ÚSES v urbanizovaném prostoru.....	27
<b>3.4 Specifika plánování, výsadby a péče o objekty zeleně v sídlech .....</b>	<b>27</b>
3.4.1 Výběr sortimentu .....	28
3.4.1.1 Limity rostlin.....	28
3.4.1.2 Limity prostředí.....	28
3.4.1.3 Limity obyvatel .....	28
3.4.2 Výsadba a péče .....	29
<b>3.5 Typy zeleně ve městě.....</b>	<b>30</b>
<b>4. Materiál a metody .....</b>	<b>33</b>
<b>4.1 Libosad v areálu ČZU.....</b>	<b>33</b>

<b>4.2</b>	<b>Abiotické činitele tvořící podmínky prostředí Libosadu ČZU .....</b>	<b>34</b>
4.2.1	Geologie a geomorfologie.....	34
4.2.2	Pedologické poměry.....	35
4.2.3	Klimatické podmínky.....	36
4.2.4	Přirozená vegetace .....	38
<b>4.3</b>	<b>Metoda sběru dat.....</b>	<b>39</b>
<b>4.4</b>	<b>Sběr inventarizačních dat.....</b>	<b>41</b>
4.4.1	Přípravné práce .....	41
4.4.2	Terénní práce .....	42
4.4.2.1	Lokalizace .....	43
4.4.2.2	Zjišťování rozměrů dřevin .....	43
4.4.2.3	Stanovení sadovnické hodnoty a fotodokumentace .....	44
4.4.2.4	Identifikace věku a taxonu .....	45
4.4.3	Kancelářské práce .....	46
4.4.3.1	Nahrávání fotografií na mapserver.....	47
<b>5.</b>	<b>Výsledky.....</b>	<b>50</b>
<b>5.1</b>	<b>Celkové početní zastoupení .....</b>	<b>50</b>
<b>5.2</b>	<b>Věkové kategorie a sadovnická hodnota.....</b>	<b>51</b>
<b>5.3</b>	<b>Velikostní charakteristiky .....</b>	<b>53</b>
<b>5.4</b>	<b>Skupiny.....</b>	<b>55</b>
5.4.1	Listnaté stromy.....	56
5.4.2	Listnaté keře.....	58
5.4.3	Jehličnaté dřeviny .....	61
5.4.4	Trvalky a traviny.....	64
<b>6.</b>	<b>Diskuze .....</b>	<b>66</b>
<b>7.</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>70</b>
<b>8.</b>	<b>Seznam citované literatury .....</b>	<b>71</b>
8.1.1.1	Internetové zdroje.....	74
8.1.1.2	Zákony .....	74
<b>9.</b>	<b>Seznam příloh.....</b>	<b>77</b>
<b>9.1</b>	<b>Seznam samostatných příloh.....</b>	<b>77</b>
<b>9.2</b>	<b>Seznam tabulek.....</b>	<b>77</b>
<b>9.3</b>	<b>Seznam obrázků, fotografií a map.....</b>	<b>77</b>
<b>9.4</b>	<b>Seznam grafů (vlastní zpracování) .....</b>	<b>78</b>

# 1. Úvod

Dřeviny hrají v městském prostoru velmi důležitou roli. Kromě role estetické, kdy obytný prostor dotvářejí a vyvolávají příjemné pocity obyvatel, jsou tu i významné funkce environmentální. Rostliny a dřeviny filtrují vzduch a produkují kyslík. Jsou také přírodním klimatizačním systémem. Zabraňují přehřívání a vysušování prostoru, ke kterému dochází zejména na pevných plochách silnic, chodníků nebo parkovišť. Vytvářejí stín a zabraňují příliš rychlému odtékání srážek. Jsou tedy podstatné pro zachování udržitelnosti rozvoje ale také důležitou složkou obytného prostoru.

Existence zeleně v městském prostoru však kromě ryze pozitivního efektu může představovat i bezpečnostní riziko. Ulamování proschlých větví nebo pád celého stromu může způsobit poškození zdraví lidí, pohybujících se v jejich blízkosti.

Je tedy zapotřebí věnovat dřevinám v městském obytném prostoru potřebnou pozornost. Zjistit jaký je jejich zdravotní stav a rozhodnout, zda je není nutné odstranit a nahradit novými zdravými jedinci, nebo zda mají dobrou prognózu a mohou být ponechány po údržbě na místě. Inventarizace a ohodnocení zdravotního stavu, případně ekonomické ocenění výsadeb dřevin, je nezbytná pro veškeré plánování opatření zaměřených na péči či obnovu nebo pro zcela nové projekty parkových úprav.



## 2. Cíl práce

Cílem této práce je zhodnocení stávajícího stavu dendroflóry na příkladu dřevin Libosadu v areálu ČZU v Praze. V Libosadu bude provedena inventarizace dřevin a na jejím podkladu vytvořena digitalizovaná mapa. Dalším cílem je vytvoření fotodokumentace sledovaných dřevin a její umístění na mapserver.cz.

Budou získány digitální mapové podklady, zaměřeny dřeviny a provedena inventarizace dřevin metodou prof. Machovce, dále zpracovány inventarizační tabulky a dřeviny budou vyfotografovány. Následně budou zaměřené dřeviny zaneseny do inventarizační tabulky a do podkladové mapy v programu Autocad. Fotografie budou vloženy na mapserver.cz a spuštěna interaktivní tabulka dřevin.

V literární části bude provedena analýza úlohy zeleně v rámci intravilánu měst se specifiky její výsadby a péče a důležitostí její právní ochrany. Budou také rozebrány podmínky lokality Libosadu a popsána vybraná metoda sběru inventarizačních dat podle profesora Machovce z roku 1982.

### **3. Literární rešerže**

Zeleň není dosud nikde v českém prostředí jasně právně definována. Nicméně za zeleň lze považovat jakoukoliv vegetaci ve městě ať už je vysazena bodově, liniově nebo plošně (Balabánová a Kyselka, 2006). Tato literární rešerže se zabývá významem vegetačních prvků v sídelní struktuře a všemi důležitými aspekty, které se zeleně ve městě týkají.

#### **3.1 Historický vývoj zelených ploch v rámci města**

Historický vývoj zelených ploch ve městě není možné naprosto oddělit od vývoje urbanismu města, protože je jeho neoddelitelnou součástí. Každý specialista podílející se na tvorbě urbanizovaného prostoru by měl mít znalosti o historii zahradní a krajinné architektury, protože je nutné hledat souvislosti a poučit se z chyb učiněných v minulosti nebo rozvíjet praxí ověřené teorie v návaznosti na neustále se rozvíjející požadavky na městský život a veřejná prostranství (Hurych a kol., 2011).

##### **3.1.1 Středověk – významné období**

Sídla již od svého počátku byla umělým výtvozem člověka a vznikala vyhraněním z přírodní plochy. Středověká města Čech, Moravy a Slezska představují jedny z nejvýznamnějších sídelních útvarů tehdejší Evropy, protože byla zakládána v době velké ekonomické prosperity Českého království a byla velmi rozmanitá. Ranná feudální města byla nepravidelná, volně rostlá a jejich jádrem bylo zpravidla hradiště nebo klášter. Od druhé poloviny 13. století v Čechách nastává nepochybně jedno z nejvýznačnějších období pro stavbu sídel. Aglomerace se začínají zakládat s jasným záměrem. Návrh uliční sítě, parcelaci i obsazení města osadníky na novém území má na starosti královský lokátor. Tato sídla jsou vždy obehnaná nákladnou stavbou hradeb, aby je zabezpečila proti nájezdníkům. Tyto v té době prioritní fortifikační systémy jsou tvořeny v souladu s místním terénem a jasně ohraničují městský život. Kolem opevnění je z bezpečnostních důvodů stanoven okruh nezastavitelného území (glacis) a až za ním se rozvíjí předměstí (Hrůza, 2014).

Ve středověkých městech jsme mohli nalézt zeleň převážně jako solitérní stromy na náměstích, uvnitř domovních bloků, u kostelů a kaplí nebo na hřbitovech. Rozsáhlé plochy užitkových zahrad byly tvořeny jednostranným obestavením domovních parcel. Podstatné

zelené plochy byly sady, vinice a v neposlední řadě hřbitovy, které kromě svého hlavního účelu sloužily i jako cíle procházek měšťanů (Sojková, 2014). Pokud se ale jedná o uzavřené zahrady náležící klášterům či hradům, jsou skutečně okrasnými zahradami formálního uspořádání. Záhony květin, bylin a užitkových rostlin byly pravoúhle upravené kolem studny nebo kašny ve středu dispozice a celé pak obehnané zdí (Pacáková – Hošťálková, 2004).

### **3.1.2 Renesance a baroko – soukromá zahrada**

Krátké období renesance inspirující se antickou filozofií klade důraz na geometrickou pravidelnost měst i zahrad. Role zeleně v tomto období dostává nový rozměr. Leone Battista Alberti ve svém architektonickém traktátu „O věcech stavebních“, kromě obecných zásad jak postavit účelné a estetické město, uvádí také důležitou poznámku o „zahradě, která má být pokračováním domu“ (Kupka, 2006). Díky blahobytu té doby si tak šlechta buduje z hradů zámky a jejich rozsáhlé navazující formální zahrady ukrajují z volné krajiny. Jde ale stále pouze o zeleň soukromou.

Barokní urbanismus mění svůj pohled na přírodu. Zatímco renesance ji vnímá jako bariéru v realizacích svých teorií, baroko přírodu využívá ke splnění svých záměrů. Tato doba prochází velkými protikladnými změnami, což formuje i zahradní díla (Hrůza, 2014). Jsou budovány formální šlechtické a královské parky, velmi oblíbené libosady v příměstské krajině, panská sídla s ovocnými nebo částečně okrasnými zahradami. Měšťanské zahrady zůstávají stále jen užitkovými. Barokní zahradní díla ale nadále zůstávají veřejnosti uzavřeny a jsou ohraničeny zdí (Kupka, 2006).

Odpor k tvrdě nepřirozené podobě zahrad a parků se projevil až v osnově „anglické zahrady“, která je podkladem pro krajinářský park. Ten sice také svým způsobem upravuje krajinu, ale nechává promlouvat i přírodu samotnou (Kupka, 2006). Kompozici tvoří nejen romantizujícími prvky drobné architektury, ale i přirozená modelace terénu, skupiny keřů a stromů, přičemž se počítá s jejich vlastnostmi (barva listů během vegetace i na podzim, doba kvetení nebo barva borky) (Pacáková – Hošťálková, 2004).

### 3.1.3 Zeleň pro veřejnost

Na přelomu 18. a 19. století dochází k rozšiřování sídelních aglomerací a překračování jejich opevnění. Hradební pás má velký význam pro tvorbu parků, zahrad a sadů v 19. století, kdy již nebyla nutnost zabezpečovat sídla proti vpádům nepřátel, hradby byly rušeny a vytvořily spoustu volného prostoru uprostřed fungujícího města pro další zástavbu nebo lépe prstenec zeleně okolo historického centra sídla s paprscitými pruhy vegetace propojujícími ho s volnou krajinou (Sojková, 2014). Za první městský sad je považována někdejší jezuitská zahrada v Brně, kterou po zrušení řádu věnoval císař Josef II. v roce 1786 brněnským měšťanům (Pacáková – Hošťálková, 2004).

Zelená infrastruktura je také plánovitě vysazována na volných plochách, v ulicích, na bulvárech a na náměstích či parkových náměstí (např. Karlovo náměstí v roce 1843), okružních pásů (okružní parky města Opavy), promenádách, nábrežních promenádách a v rekreačních areálech, ale také v krajině podél cest ve formě alejí a stromořadí (Sojková, 2014).

### 3.1.4 Zásadní myšlenky 20. století

Ebenezer Howard v roce 1898 přišel s koncepcí „zahradního města“, která měla tendenci limitovat růst měst, obklopit jádro zelenými pásy a řídkou zástavbu od sebe dělit parky prostupujícími celé město (Hrůza, 2014).

V naší zemi nerealizovaná (kromě asi jediného příkladu Engelova zeleného pásu v Dejvicích) idea „městských systémů zeleně“ Charlese Eliota je založena na síti vnějších a vnitřních parkových okruhů propojených promenádními cestami (parkways) s volnými nezastavitelnými plochami, loukami a příměstskou zelení. Tento nápad byl do skutečnosti převeden v amerických městech Bostonu a z velké části také v Chicagu a inspiroval další teorie o nutnosti propojení sídelních parků jako například Hénardovu okružní, Peteresenovu radiální nebo Wolfovu radiálně okružní teorii (Kupka, 2006).

Příměstská zeleň nabývá na důležitosti na přelomu 19. a 20. století, kdy se lidé stávají díky automobilům a rozšiřování železnic mobilnějšími. Přepychový záměr lesního a lučního pásu okolo Vídně, které dodnes existuje, byl vyčleněn jako nezastavitelná oblast pro rekreaci

a ochranu přírody a klimatu. V ČR najdeme také mnoho příměstských parků (lesoparků) v blízkosti například hlavního města, které jsou využívány k zotavení pražanů. Neopominutelným fenoménem je taktéž odpočinek při práci v zahrádkářských koloniích, který je u nás i v celé Evropě velmi oblíben (Kupka, 2006).

Sídlištní zeleň je velmi ošemetné téma stejně jako samotná sídliště budovaná u nás v druhé polovině 20. století. Mezbloková zeleň je převážně ve špatném stavu kvůli chybějící údržbě a už od začátku nedostatečnému plánování její rekreační funkce. Tato zeleň je ale nesmírně důležitá pro fungování celého systému bydlení, aby z budov nebyly pouze „noclehárny“, ze kterých člověk ráno odejde a večer se vrátí pouze přespat (Kupka, 2006).

### **3.2 Úloha zeleně v urbanizovaném prostoru**

Alberti (2016) vyslovila hypotézu o „hybridním ekosystému“ popisovaného jako komplex spolupůsobících složek – přírodou, lidmi a budovami, jejichž propojením biogeofyzikálními a socioekonomickými procesy vzniká ekologické město. Jeho správné fungování zajistí pouze důsledné propojení hybridní sítě bez utlačování některé z jejích složek. Je tudíž jasné, že při plánování měst nelze opomíjet jeho zelenou infrastrukturu. Také Cohen a Naginski (2010) připomínají ve své práci Vitruviovu teorii o třech základních požadavcích na architekturu - firmitas, utilitas, venustas (trvanlivost, užitečnost, krása), která se v současnosti aplikuje paradoxně na ekologickou udržitelnost vývoje měst.

Problematikou funkcí zeleně v sídlech se zabývalo už nemalé množství autorů. Převážná část dohledatelných zdrojů je z přelomu a z první poloviny osmdesátých let dvacátého století. Strukturování různých funkcí zeleně v urbanizovaném prostoru pro tuto práci bylo převzato od doc. Ing. Jána Supuky Csc. z roku 1991. Autor třídí úlohy vegetace v sídlech do sedmi oblastí, přičemž je pro něj důležité i rozlišení, zda se jedná o přímé či nepřímé působení viz. tabulka 1 (Supuka, 1991). Toto dělení je nutné dále doplnit o význam ekonomický, který by v dnešní době neměl být opomíjen.

FUNKCE	FUNKČNÍ ÚČINNOST	
	přímá	nepřímá
Renaturalizační	ochrana půdy před erozí	skladba fauny skladba flóry autoregulační vliv
Meliorační	úprava klimatu úprava půdy	
Asanační	produkce kyslíku polétavé látky redukce znečišťujících látek	
Izolační	ochrana před větrem hlukem zářením zápachem prachem	
Architektonicko-estetická	výtvarná a estetická maskovací	
Sociální		kulturní výchovná vědecká rekreační
Psychologická		vliv na člověka

Tabulka 1: Klasifikace funkcí zeleně v sídlech dle Supuky (1991)

### 3.2.1 Renaturalizační

Zpřírodňovací funkce vegetace podporuje biodiverzitu, tedy rozmanitost biotických prvků v urbanizovaném prostředí. Jedná se především o ochranu půdy před erozí a udržování nebo dokonce rozšiřování skladby flóry a fauny (Supuka, 1991).

Město je místem poznamenaným neustálou činností člověka, který zde formuje zvláštní biotopy. Některé skupiny flóry a fauny kvůli rozpínání lidských sídlišť mizí nebo se přemisťují z jeho dosahu a jiné se mu přizpůsobují a žijí s ním v souladu. Tyto synantropní druhy v umělém městském prostředí vytváří tzv. náhradní společenstva. Strom tak stojí na základně potravní pyramidy, protože je producentem, a navíc dospělý strom svou existencí vytváří ekologickou niku, protože nabízí mnoha dalším formám života energii, potravu a v neposlední řadě úkryt díky své jedinečné schopnosti vytvářet dřevo. Význačnými arborikolními organismy jsou houby (*Fungi*), lišejníky (*Lichenes*), mechorosty (*Bryophyta*),

bezobratlí (*Evertebrata*) i obratlovci (*Vertebrata*). Zahrady a parky vytvořené člověkem tak jsou, přes své nepříznivé podmínky uvnitř sídla, plné potravy a útočišť vyhledávaných živočichy (Burian, 2005).

Naprosto běžnými živočichy v parcích sídel je velké množství druhů ptáků jako například sýkora modřinka (*Parus caeruleus*), hýl obecný (*Pyrhula pyrhula*), čížek lesní (*Carduelis spinus*), dlask tlustozobý (*Coccothraustes coccothraustes*), kavka obecná (*Corvus monedula*) nebo brhlík lesní (*Sitta europaea*) (Ziegler, 2010). Martina Carrete (2016) se snaží ve svém výzkumu objasnit, rozdílnou míru stresu ptáků hnízdících blízko lidských sídlišť a ptáků žijících ve volné přírodě daleko od člověka. Po srovnání se ale ukázalo, že ptáci ve městech o nic větším stresem z lidí netrpí. Tyto synantropní druhy ptáků musí být tedy lépe přizpůsobeny životu blízko stresového faktoru (člověka), a dokážou využít všech výhod, které jim soužití s člověkem může nabídnout.

Na ulicích a v parcích městských center pak můžeme snadno najít nemálo hmyzu. Dobře přizpůsobivý je mravenec obecný (*Lasius niger*) nebo další druhy mravenců typické pro sídla jako *Lasius emarginatus*, *Tetramorium* cf. *caespitum*, *Myrmica rugulosa* a další (Pech a Maciarzová, 2009).

Ve městech můžeme objevit běžně se vyskytující rostliny či živočichy, ale také takové, které jsou pro danou lokalitu nezvyklé. Raritním je například výskyt plcha velkého (*Glis glis*) na pražském Petříně. Jako další příklad můžeme uvést část Petřína v Praze, který je z převážné části přírodní památkou a z důvodu výskytu roháče velkého (*Lucanus cervus*) je zahrnut do seznamu evropsky významných lokalit (EVL Praha – Petřín) (Anděra, 2016).

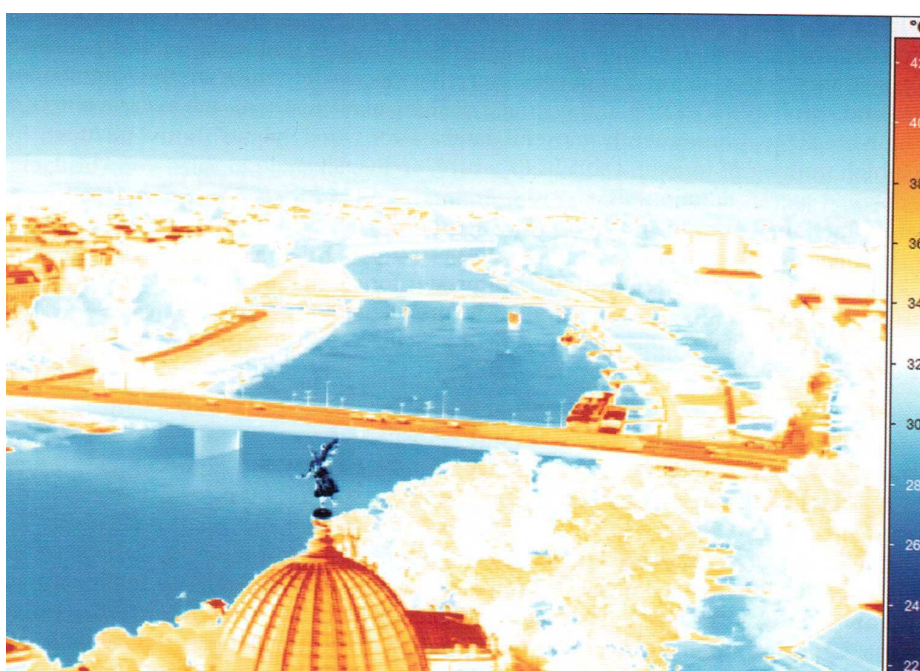
### 3.2.2 Meliorační

Zeleň má také zlepšující funkci ve městě. Svou transpirací dokáže ovlivňovat vlhkost půdy i vzduchu a svou aktivní biomasou také upravuje další klimatické podmínky, jako je teplota nebo proudění vzduchu (Supuka, 1991).

Vegetace působí na tepelnou pohodu veřejného prostoru měst nejen účinkem svého stínu, ale také svým příjmem, výdajem a odrazem sluneční energie (Mareček, 2004). Negativně působící vyzařování tepelné energie technickými hmotami lze ovlivnit jejich

zastíněním formou pokryvných rostlin, zelených střech či stěn nebo jednoduše hozením stínu vzrostlých stromů.

Experimentálním měřením byly také v mnohých městech zjištěny velké odchylky od sousední otevřené krajiny. Teplota stoupala ve městě v průměru až o 3 °C, relativní vlhkost vzduchu byla změřena až o 20 % nižší a oblačnost byla nad městem vyšší průměrně o 5 – 10 %. Dále byl pozorován snížený výskyt vertikálních srážek, globální světelný a radiační režim a to až o 65 %. V neposlední řadě se také zhoršily podmínky díky většímu výskytu bakterií a mikrobů (Supuka, 1991).



**Obr. 1: Thermograf zobrazující teplotní rozdíly na různých površích v horkém letním dni v srpnu 2013. Je zde jasně vidět, že povrch zeleně vykazuje zaznamatelnou nižší teplotu (Roloff, 2016)**

Základním důsledkem života vegetace je výdej vody ponejvíce plochou listů. Transpirací rostliny vydávají do okolí množství vody, které tuto oblast do vzdálenosti až několikanásobku jejich výšky ovlhčují a tím také snižují její teplotu. Je žádoucí v sídlech vysazovat ve větším množství taxony vlhkomilné, protože mají větší schopnost výparu. Proto je zde nutné zachovávat prostředí pro tyto rostliny vhodné. Například zachováváním přirozených vodotečí a vodních ploch, zadržováním dešťových vod, a ne jejím odváděním dešťovou kanalizací pryč ze sídla. Zelená infrastruktura ale také sama o sobě ovlivňuje svým



kořenovým systémem vlhkost půdy, ochraňuje půdu proti erozi, podporuje retenci, vsakování, přirozenou filtraci a koloběh vody a tím boj proti povodním (Tóth, 2016).

### 3.2.3 Asanační

Vegetace má ozdravující efekt díky produkci kyslíku a detoxikaci ovzduší od znečišťujících látek (Supuka, 1991).

Zeleň má prokazatelně absorpční a kumulační schopnost škodlivých látek. Na základě průzkumů Jána Supuky (1991) je dokonce možné přesně spočítat množství plynných exhalátů (v tomto případě síry, chlóru a fluoru), které dokáže strom ve věku 50 let absorbovat za jedno vegetační období, a to podle průměrné plochy listů vybraných taxonů listnatých dřevin a přepočítacích koeficientů. Například dospělý jedinec *Acer pseudoplatanus* dokáže v dospělém stavu (50 let) absorbovat 0,0295 kg/rok S, 0,086 kg/rok Cl a 0,0039 kg/rok F, stejně stará *Betula verrucosa* je mnohonásobně účinnější v absorpci S (0,0831 kg/rok) a padesátiletý *Aesculus hippocastanum* dokáže pohltit větší množství Cl a F (0,1205 kg/rok Cl a 0,0099 kg/rok F).

Hygienicko-očišťující význam prokazuje také Baró (Baró et al. 2014) a propaguje i-Tree Eco model, který je ve světě znám jako UFORE (Urban Forests Effects). Tento počítačový model byl vytvořen, aby na základě vědeckých poznatků o dřevinách propočítával složení, funkci a hodnotu městské zeleně jakékoliv velikosti umístěné kdekoliv na světě. Tento model je zatím v největší míře používán v aglomeracích Spojených států amerických. Baró na základě protokolů modelu UFORE posbíral data v terénu o zeleni v Barceloně a vložení do programu i-Tree dokázal kvantifikovat zlepšení znečištění ovzduší a klimatických změn. Z jeho měření také vyplývá, že v zachycování polutantů (pět hlavních polutantů: CO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, SO<sub>2</sub> a O<sub>3</sub>) jsou efektivnější stromy v období mimo vegetační klid.

Crawford (2010) upozorňuje na hlubokou uhlíkovou stopu sídel. Podle jejího názoru by mělo město samo dokázat svou stopu smazat nebo alespoň mírnit pomocí větší integrace s přírodou a zemědělstvím. Navrhuje ve městech pěstovat nejen pozitivně působící okrasnou zeleň, ale také bojovat s velkými agropodniky dovážejícími do měst potraviny pěstováním zeleniny a ovoce přímo uvnitř sídla.

### 3.2.4 Izolační

Vegetace působí jako bariéra před prachem, hlukem, větrem a zářením (Supuka, 1991).

#### 3.2.4.1 Ochrana před prachem

Vhodný vegetační prvek umí velmi výrazně zmenšit prašnost ovzduší, která se v malých i velkých sídlech objevuje ve velké míře. Beckett (2000) na několika experimentech provedených nedaleko Londýna na pěti druzích – borovice černá korsická (*Pinus nigra* var. *maritima*), cypřišovec Leylandův (x *Cupressocyparis leylandii*), javor babyka (*Acer campestre*), jeřáb muk (*Sorbus aria*) a kříženec topolu bavlíkového a chlupatoplodého (*Populus deltoides* x *trichocarpa* 'Beaupre') – dokazuje schopnost rostlin svými listy zachycovat prachové částice ze vzduchu a tím zlepšovat ovzduší. Dále ve svých závěrech uvádí, že jsou velké rozdíly mezi taxony, z nichž jehličnaté jsou v tomto směru účinnější než listnaté a široké listy s hrubým povrchem umí pochytit větší množství prachu než úzké a hladké. Tyto vědomosti je dobré uplatňovat při návrhu vysazovaného sortimentu dřevin do měst.

Mareček (2004) doplňuje také neocenitelnou úlohu trávniku při odstraňování prachových částic z ovzduší, protože mají velkou účinnou listovou plochu a pokrytím půdy také prašnosti zabraňují.

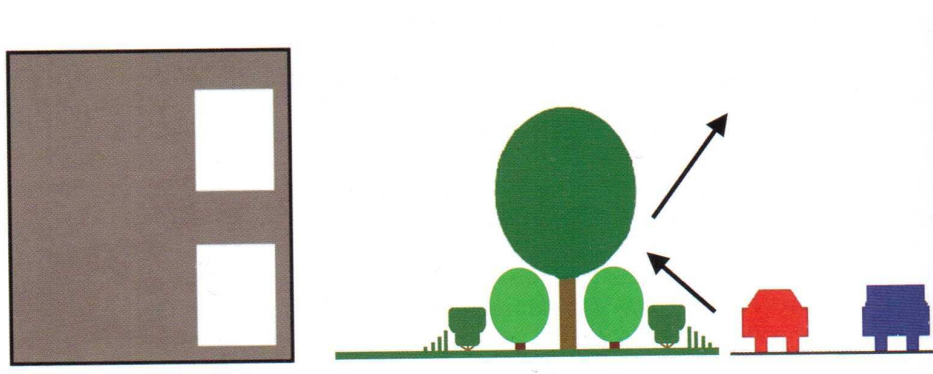
#### 3.2.4.2 Ochrana před větrem

Stromy a keře svou masou vytváří ochranný pás před horizontálním prouděním vzduchu. Funkce zelených větrolamů je historii prověřena. V současnosti se však jejich podstatný pozitivní vliv podceňuje a často bývají narušovány nebo úplně káceny. Nedoceněná je například při nové výstavbě suburbánních ploch na zelené louce mezi poli (obzvláště na východě středočeského kraje, kde je rovinaté území) ale i ve stávající zástavbě, především vysoké nebo příliš rozvolněné zástavby, kde může být vítr velkým problémem (Supuka, 1991).

### 3.2.4.3 Ochrana před hlukem

Hluk jako takový je součástí života, ale jeho nadlimitní působení může mít na člověka nežádoucí účinky, které se ale neprojeví okamžitě. Záleží na hladině hluku a délce jeho působení. Největší podíl hlukového znečištění tvoří doprava. V sídlech se mluví až o 60 – 80%, kdy hladina hluku z motorizmu neklesá pod 80 dB a v noci pod 70 dB (Supuka, 1991). Dle nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací je však maximální možná míra hluku například v obytných místnostech 40 dB ve dne (tedy od 6:00 do 22:00) a v noci ještě o 10 dB nižší s korekcí podle druhu chráněného prostoru (Supuka, 1991).

Musíme tedy nějakým způsobem docílit snížení hlukového zatížení. Jednou z metod může být výsadba stromů a keřů. Je totiž faktem, že zvukové vlny procházející přes překážku, kterou může být jakákoliv sadovnická kompozice, jsou částečně rozptýleny, dílem odraženy a poslední zlomek alespoň změní směr (Supuka, 1991).



**Obr. 2: Schema optimální zvukově izolační zelené bariéry před hlukem z dopravy (Roloff, 2016)**

Roloff (2016) zmiňuje hlukově izolační schopnost nejen dřevin a keřů ale dokonce i listové hrabanky. Maximální účinek mají dřeviny na zmírnění hlukového zatížení při nižších frekvencích okolo 400 Hz. Roloff (2016) odkazující se na experimenty z let 2003 a 2006 potvrzuje vysokou účinnost dostatečně vyspělého vegetačního liniového útvaru tvořeného nejlépe ze směsi jehličnatých, listnatých a stálezelených dřevin, který je hustě propojen v horizontálním i vertikálním směru. Připomíná zde vyšší účinnost širokolistých dřevin než úzkolistých, rýhovaná kůra stromů dokáže pohltit více hluku než hladká a jehličnaté dřeviny izolují lépe než listnaté.

### **3.2.5 Architektonicko-estetická**

Architektonicko-estetická funkce zeleně je neopominutelná pro utváření veřejného prostoru v sídle. Neživé budovy doplňuje o živý prvek, který se dokáže proměňovat během celého roku. Různorodost rozměrů (výška, šířka), tvarů a konstrukce (habitus), textury (listů, borky) a barev rostlin (květy, plody, listy, kmen), ale také vůně květů a plodů nebo zvukové malebnosti listů dřevin umožňuje zeleni spoluúčastnit se s architekturou na estetickém dojmu z prostoru.

V kompozici prostoru hraje vegetace (ať už se zezeň uplatňuje jako bod, linie nebo plocha) velmi významnou roli již při základním výrazovém vyjádření, například rytmu (aleje), gradace (trávník – trvalky – keře – stromy), dominanty (solitérní dřevina) apod., čímž dokáže umocnit výraznou budovu či jiný architektonický útvar nebo navést návštěvníka správným směrem, či naopak zamaskovat nevzhledný kompoziční prvek.

V architektonickém pojetí lze vyzdvihnout také kulturně - historickou či uměleckou hodnotu vegetace, která je sama o sobě památkou (př.: památný strom) nebo je součástí významné sadovnické kompozice fungující již třeba desetiletí nebo staletí (Hurych a kol., 2011).

### **3.2.6 Sociální a psychologická**

Bez člověka by nebyla společnost, což platí i opačným směrem a proto funkce zeleně sociální a psychologická budou rozebírány společně.

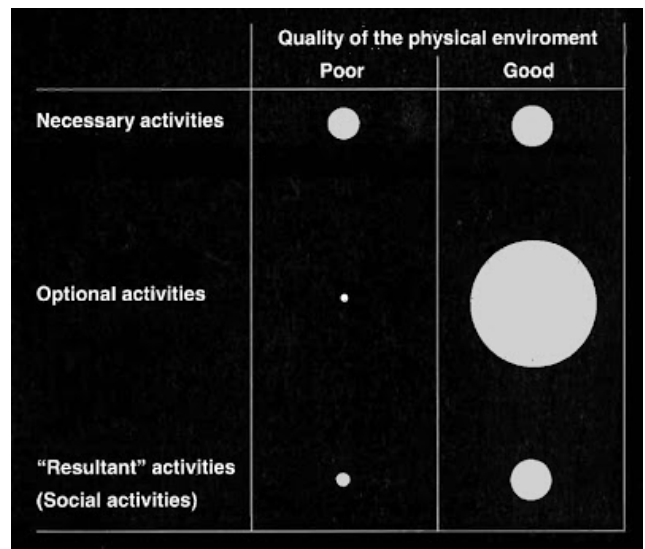
Člověk má tři základní psychické požadavky na podněty: poznávací (snahu o vnímání), citové (touhu po prožívání) a konativní (potřebu vlastní aktivity). Možnost stimulace člověka ve veřejném prostoru je jednou z určujících kritérií jeho kvality.

#### 3.2.6.1 Stimulace

Město není pouze místem k bydlení a práci, ale je to plocha pro život, tedy pro občanské aktivity. Ulice a náměstí jsou plochami mezi budovami, které je žádoucí vyplnit lidmi (Gehl, 2011). „Hlavní funkcí veřejných prostor je poskytovat arénu pro život mezi budovami, pro každodenní neplánované aktivity – pěší provoz, krátká zastavení, hru a

jednoduché sociální aktivity, z nichž se může vyvinout další komunální život, podle přání obyvatel“ Jan Gehl (2011).

Gehl (2011) kategorizuje aktivity člověka na nezbytné a volitelné. Nezbytné aktivity se vyskytují v potřebné míře bez ohledu na vnější podmínky, zatímco volitelné aktivity jsou provozovány pouze za podmínek vyhovujících místem, časem a samozřejmě, když si to jejich aktéři přejí. Funkční venkovní prostor poznáme podle toho, zda zde dochází ke kumulaci volitelných aktivit. To znamená, že dokáže člověku nabídnout dostatek psychické stimulace.



Obr. 3: Závislost nezbytných a volitelných aktivit ve veřejném prostoru na kvalitě prostředí (Gehl, 2011)

Nedocentelná role urbanisty je v projektování proporčně přiměřených staveb a prostranství, umožňujících obyvateli sídla provozovat činnosti na veřejných plochách a tím dovolit dalším návštěvníkům zastavovat se, promlouvat nebo jen sledovat. Projektant zodpovídá za to, zda bude docházet ke kontaktu či k izolaci. Důležitými zákonitostmi pro návrh veřejného prostranství jsou měřítko, rychlost, bariéry (konstrukce zdí či rozdílné úrovně) a orientace (Gehl, 2011).

Běžná vzdálenost mezi stánky na trhu a v obchodních centrech je 2 až 3 m. Toto rozmezí dovoluje lidem procházet v obou směrech a zajišťuje dostatečný výhled na zboží na obou stranách ulice (Gehl, 2011). Například u naddimenzovaných ulic pro pěší je možné zajistit intimitu výsadbou aleje stromů, které vizuálně podpoří intimitu prostoru rozdělením na menší celky, jako to vidíme například u městských bulvárů např. Václavské náměstí v Praze, nebo projektováním předzahrádek v uliční zástavbě řadových domků.

Bariérou může být zeď, úroňové rozvrstvení, ale také vysoká rychlost. Člověk potřebuje určitý čas k vnímání a prožití viděného. Smysluplnost přenosu informací klesá s rychlostí pohybu (expozicí podnětů). Průměrná rychlost chodce je 5 km/hod. Přílišné rozvolnění nezastavěných ploch není ideální pro člověka pohybujícího se pěšky a nutí ho

vzdálenosti překonávat autem. Přemístování tímto způsobem, ale zvyšuje rychlost a tím pádem neumožňuje člověku vnímat okolí nebo se aktivně účastnit dění na ulici a dochází k jeho izolaci (Gehl, 2011).

Jan Gehl (2011) ukazuje paralelu mezi dětským hřištěm a ulicí. Pro děti je dětské hřiště místem setkávání. Vždy se tam dá zajít, a když jsou tam děti, něco se zde děje. Pro dospělé by toto měla zajistit ulice nebo náměstí. Člověk potřebuje záminku pro to, aby vyšel na ulici. Podle studie lidé pracující doma chodí mnohem častěji nakupovat než lidé, kteří docházejí do zaměstnání a sociální interakci tak denně prožívají automaticky. Urbanista nemusí nutit obyvatele sídla, aby si hledali důvody vyjít na ulici sami. Může návrhem předzahrádek k uličním frontám (poloveřejných nebo soukromých) poskytnout možnost něco dělat, být venku a mít možnost potkávat se.

#### 3.2.6.2 Teritorialita a susedství

Schmeidler a kol. (1997) upozorňuje na teritorialitu a z ní vycházející potřebu obyvatel personifikovat „svůj“ prostor. Když každý jedinec pěstuje vlastní okrasnou zeleň nebo uzpůsobuje fasádu různými elementy či mění barvu oken a dveří, může rozbít genia loci navrženého území. Schmeidler (1997) pak doporučuje jasné definování prostorů a jejich dobrou artikulaci, protože toto dokáže nejen snížit kriminalitu a vandalismus, ale také zvládne poskytnout místo pro některé žádoucí činnosti, jako je zahradničení, koníčky, výchovu dětí a sociální styk.

I malé zapojení občanů na velkém projektu podpoří sounáležitost společenství. Madden (2003) klade důraz na krátkodobě dosažitelné cíle v dlouhodobé strategii utváření místa. Jakýkoliv pozitivní výsledek, který je viditelný do 6 - 12 měsíců, dodává projektantům důvěryhodnost a dokáže umlčet i větší skeptiky. Tato zjištění dokládá na příkladu malých stánků pro knižní trhy při rekonstrukci parku City Hall v Orlando na Floridě, které získaly oblibu a po úspěšné rekonstrukci zůstaly součástí parku.

#### 3.2.6.3 Dostupnost

Sociologické průzkumy nejčastěji hodnotí návštěvnost v závislosti na dostupnosti parkových ploch pro rekreaci trvalých obyvatel sídla, případně jejich velikosti, vybavení a průchodnosti (Vreštiak, Supuka, 2000). Z těchto výzkumů vychází nelichotivý obrázek o

stavu našich parků ve městech. U konkrétního vzorku 100 lidí trvale žijících v městské části Staré Město v Bratislavě byla sbírána informace o dostupnosti a návštěvnosti zeleně v blízkosti jejich bydliště (Pauditšová, Roháčková, 2007). Z dotazníků vyplynulo, že přestože tato část města je více než jiné části Bratislavy vybavena zahradami a parky pro krátkodobou rekreaci, jejich plocha je stále nedostačující. Dalším závěrem studie byla ochota lidí tyto plochy zeleně využívat za předpokladu, že jejich pěší dostupnost je maximálně 10 min. O víkendech pak převažuje návštěvnost příměstských parků a to lidmi, kteří mají parkové plochy od místa bydliště dále než je 10 min pěší chůze (Vreštiak, Supuka, 2000).

Z těchto rozborů vyplývá, že je třeba věnovat velkou pozornost veškeré městské vegetaci. Nestačí pouze navrhování parkových ploch, ale musí se dát prostor i zeleni, která se nachází přímo u místa bydliště (pro představu předzahrádka nebo mezibloková zeleň). A to nejen z důvodu navyšujícího se procenta občanů důchodového věku, pro které mohou být rekreační zelené parky ve městě, natož parky příměstské, v podstatě nedosažitelné.

### **3.2.7 Ekonomická**

Ekonomickou funkci představuje hlavně vegetace hospodářského významu (například vinice, chmelnice, ovocné sady nebo produkční lesy). Svou roli hrají především na okrajích sídel, kde se stávají důležitou součástí příměstské přírodní krajiny (Balabánová a Kyselka, 2006).

Ekonomický význam zeleně přímo v sídle je většinou brán v negativním smyslu slova. Je nutné totiž vegetaci ve městě plánovat, vysazovat a v neposlední řadě ji spravovat, což je vše pro město velmi nákladné. Nicméně i v tomto ohledu působí kladně minimálně na profese, jimž práci zajišťuje. Tedy urbanisté, architekti a zahradní inženýři, kteří krajinné prvky navrhují, ale také terénní pracovníci a zahradníci vysazující a udržující vegetaci ve zdravém stavu.

Nepopiratelnou kladnou ekonomickou hodnotu má jakákoliv funkční zeleň v blízkosti bydliště, která svou samotnou existencí zvyšuje ceny nemovitostí.

Ekonomický potenciál je však možné najít například i v produkci biomasy z údržby veřejné zeleně. V současné době probíhá evropský projekt greenGain, který upozorňuje na

tuto, do této doby téměř nevyužívanou, možnost zdroje bioenergie. Vedlejší produkt z údržby stromů nebo travního porostu ve městech bývá často ponechán na místě nebo skládkován jako odpad. Přestože je ve využitelnosti mnoho konfliktů (vyšší obsah kontaminantů při silnicích, výskyt pevných odpadů nebo i časová diverzifikace výkonu údržby), Žůrková (2016) na třech příkladech z Německa dokazuje fungující odběr této biomasy použité především pro vytápění a výrobu elektřiny spalováním.

### **3.3 Právní ochrana vegetačních ploch v městské struktuře**

Pro mnoho svých nezastupitelných funkcí má zeleň v sídlech výhradní postavení a je třeba jí zajistit patřičnou ochranu ve struktuře města.

#### **3.3.1 Územní plánování jako nástroj vzniku a obnovy zeleně v sídle**

Jak bylo popsáno výše, vegetační prvky ve městech jsou velmi významné z mnoha hledisek. Je tedy nutné je projektovat, realizovat a stávající chránit, případně obnovovat, ale rozhodně nerušit bez adekvátní náhrady. Pro zajištění této činnosti v dostatečné míře by měla být vytvořena příslušná legislativa. Poláčková (2010) se zabývá otázkou, zda toto dokáže ošetřit územní plán. Řešení systému sídelní zeleně je zakotveno ve vyhlášce č. 500/2006 Sb. v příloze č. 7, v části I. Obsah územního plánu, v odstavci 1) – v požadavcích na textovou část, bod c). Tato vyhláška je na základě nového stavebního zákona č. 350/2012 Sb. upravena novelou č. 458/2012 Sb. Tato novela však pouze doplňuje soupis náležitostí ke schválení územního plánu (dále jen ÚP), mezi něž patří i hodnocení z hlediska udržitelného rozvoje. Nedošlo v ní ale k žádné bližší specifikaci pojmu zeleně v sídlech pro upravení metodiky projektování ploch vegetace ve městě a územní plánování s tím spojené.

Pojem veřejná infrastruktura je specifikován ve stavebním zákoně č. 183/ 2006 Sb. Přestože došlo k jeho velké změně v roce 2012 zákonem č. 350/2012 Sb., tento pojem zde nebyl nijak upraven ani doplněn. Veřejná infrastruktura tedy zahrnuje dopravní, technickou infrastrukturu, občanské vybavení a veřejná prostranství. Pojem veřejná prostranství ale dále nevykládá a je nutné si dále přečíst zákon č. 128/2000 Sb. o obcích, kde je v § 23-34 uvedeno, že se jedná o „prostory k obecnímu užívání bez ohledu na jeho vlastnictví“, do kterých je



možné zařadit i veřejnou zeleň. Pojem zelené infrastruktury či veřejné zeleně není v žádném z dosavadních zákonů zakotveno vůbec (Poláčková, 2010).

V současné době jsou tedy používány tři možné postupy, jak začlenit zeleň do ÚP, založené na stávající legislativě, jejichž výběr je pouze na uvážení krajináře, urbanisty či architekta, který úpravy projektuje:

1) Zeleň je vymezena v rámci ploch veřejného prostranství

Tato možnost je velmi výhodná u veřejné zeleně a parků, kdy je možné na základě § 7 vyhlášky č. 501/2006 Sb. použít institut předkupního práva u navrhovaných ploch. V praxi je žádoucí toto začlenění přiřadit k samostatné podskupině veřejného prostranství - veřejná zeleň nebo veřejné prostranství s dominantní funkcí zeleně.

2) Zeleň je vymezena v rámci ploch doplněných na základě § 3, odst. 4 vyhlášky č. 501/2006 Sb.

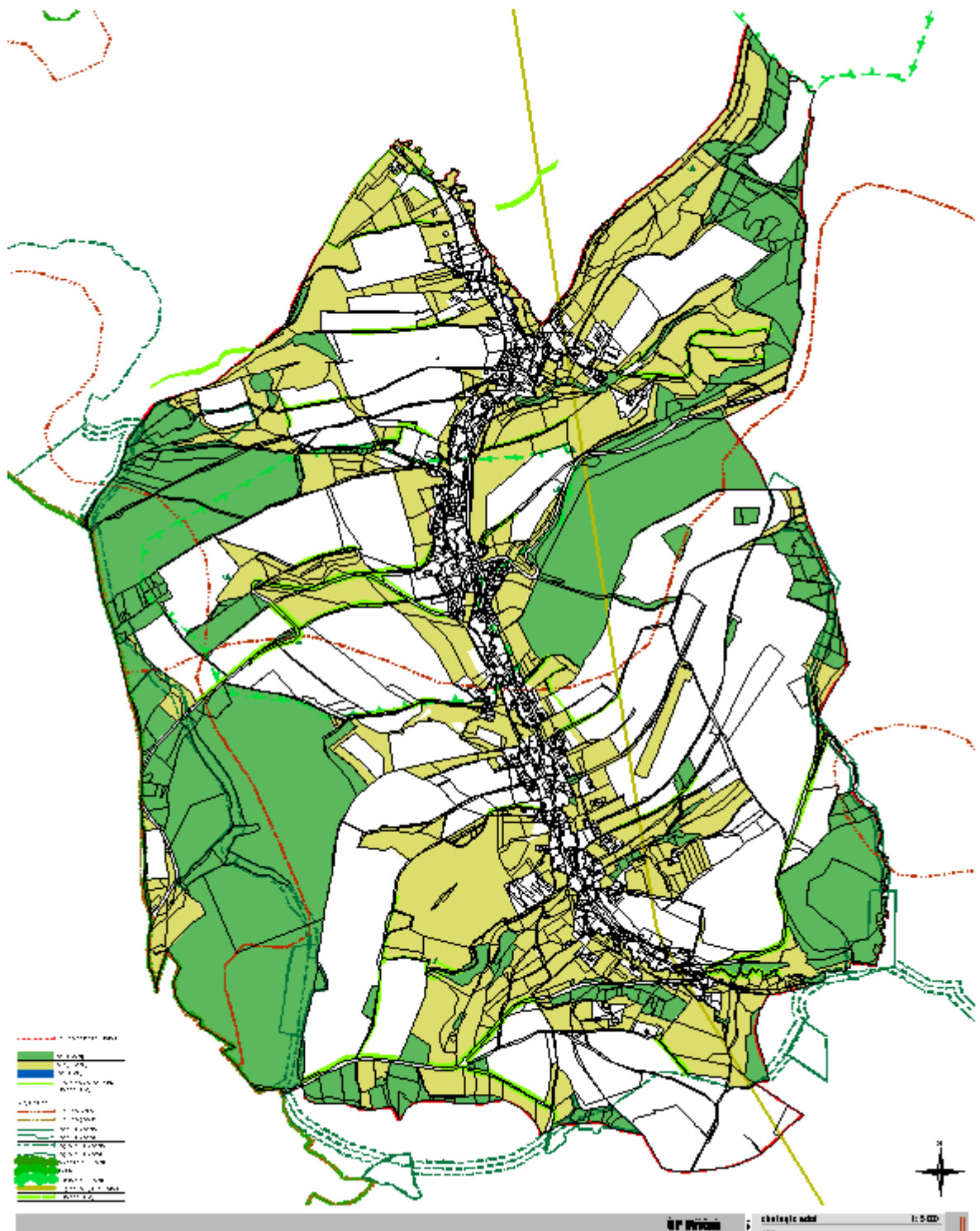
Pro zlepšení postavení zeleně a její ochranu před případnou zástavbou je možné ji vymežit v rámci územního plánu a stanovit pro tuto plochu podmínky využití, přestože nejsou na veřejných prostranstvích. V praxi je možné se setkat například s takovouto typologií: zeleň soukromá, vyhrazená, ochranná, izolační, zeleň přírodního charakteru nebo krajinná a také doprovodná (povětšinou liniového charakteru podél komunikací).

3) Prostory pro zeleň jsou zahrnuty do jiných druhů ploch

Praxe ukazuje, že tato možnost příliš ochrany zeleně před změnou využití nedopřává. Je ale možné stanovit příslušný koeficient v rámci vhodné plochy, kterou může být plocha bydlení, rekreace, občanského vybavení, smíšená obytná nebo plocha dopravní infrastruktury (Poláčková, 2006).

Dalším nabízejícím se způsobem, jak právně ošetřit zeleň v sídlech je ustanovení obecní vyhlášky, jejíž tvorba je opět jen na dobré vůli místních zastupitelů. Jak prohlásil Petr Sklenička (2011) ve svých fejetonech: „jsem si jist, že dobrý úředník zmůže často víc než

týmy vědců, projektantů nebo aktivistů. Jedno, na jaké úrovni úřaduje. Zda na obci, kraji či rovnou v Bruselu. Jen velikost území, které může ovlivnit, se mění.“



Obr. 4: Výkres – Výkres s prvky ÚSES ve fázi návrhu územního plánu obce Mříčná z roku 2012 (vlastní zpracování pod hlavičkou architektonického atelieru Holub)

### **3.3.2 ÚSES v urbanizovaném prostoru**

Územní systém ekologické stability (dále jen ÚSES) se dostal do naší legislativy v roce 1992 zákonem č.114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny. Jeho podstatou je „udržení a obnova přírodní rovnováhy v krajině, ochrana rozmanitostí forem života, přírodních hodnot a krás, šetrné hospodaření s přírodními zdroji a vytvoření soustavy Natura 2000 v České republice v souladu s právem Evropských společenství.“ Celou republikou by tedy měla procházet síť interakčních prvků a biokoridorů (nepřerušované přírodní linie) spojujících biocentra (místa výskytu živých organismů) regionálního a nadregionálního charakteru, které zajišťují život a migraci živočichů i rostlin. Vzhledem k soustavnému zahušťování výstavby ve městech (obzvláště vekoměstského rázu), je umožnění fungujícího ÚSES problémem. Na příkladu hlavního města Prahy dokazuje Fejfar (2011) v některých konkrétních případech naprostou nemožnost nepřerušování koridoru a nutnost redukovat ÚSES oproti generelu. Proto je třeba při plánování zeleně v sídlech neřešit krátkozrace pouze dostatečné plochy či jednotky vegetace, ale brát v potaz i liniové propojení přírodních prvků nad rámec řešeného města, aby se město pro ÚSES nestalo neprostupnou hradbou.

### **3.4 Specifika plánování, výsadby a péče o objekty zeleně v sídlech**

Vzhledem ke stanovištním limitům pro zakládání ploch vegetace ve městech má jejich vytváření i údržba svá specifika. Jakákoliv výsadba v ulicích města je považována za stavbu a to je velmi podstatný rozdíl od prostého zasazení stromu na vlastní zahrádce. Za stavební dílo je brána nejen nově navrhovaná, ale také obnovovaná či modernizovaná zeleň (Hurych a kol., 2011). Musí mít tedy všechny náležitosti stavby v potřebném rozsahu podle platného stavebního zákona.

Někdy za účelem ekonomické úspory nebývají k projektu například ploch náměstí přizváni zahradní architekti či zahradníci a zeleň zde často navrhují architekti či stavební projektanti jako vedlejší „méně důležitou“ součást projektu a vzhledem k povrchním znalostem nároků umístěvaných vegetačních prvků, mohou zvolit pro konkrétní místo naprosto nevhodný sortiment, který často nepřežije ani jedno celé vegetační období.

### 3.4.1 Výběr sortimentu

Při výběru skladby vysazované zeleně je třeba brát v potaz mnoho specifíků, aby se docílilo požadované funkce projektované vegetace a předešlo se na jedné straně úhynu či poškozování vegetace, ale aby byla na straně druhé zajištěna bezpečnost technických prvků (elektrické, telekomunikační, vodovodní, kanalizační sítě, atd.) a pohodlí lidí pohybujících se v prostoru výsadby (lámavost či křehkost větví) (Málek a kol., 2012).

Zahradní architekt pracující na výběru sortimentu dřevin je nucen se zamyslet v prvé řadě nad očekávanou převažující funkcí sadovnické kompozice, nad jejich pěstitelskou i ekologickou náročností a dále ho upravit na základě limitů rostlin, prostředí a lidí:

#### 3.4.1.1 Limity rostlin

Nepříznivé vlhkostní poměry

Nepříznivé biologické, fyzikální a chemické vlastnosti půdy

Vhodnost do zpevněných ploch

Odolnost vůči škodlivým látkám v ovzduší, případně jejich pozitivní vliv na ně

Odolnost vůči zasolení, chorobám a škůdcům,

Prostorové nároky v dospělosti - jak kořenů, tak koruny

Schopnost odolat častému kontaktu se psí močí

Zvládání ořezu

#### 3.4.1.2 Limity prostředí

Výsadba omezená technickými materiály (dlažba, beton...)

Zhutněná půda

Nedostatek vody

Redukovaný prostor pro kořeny i pro korunu

Ochrana technické infrastruktury

Půdní podmínky s nepříznivými biologickými, fyzikálními a chemickými vlastnostmi

#### 3.4.1.3 Limity obyvatel

Alergie na pyl

Jedovatost některých rostlin

Nebezpečí (křehkost dřeva – lámavost větví, trnité dřeviny v zahradách mateřských škol, atd.) (Málek a kol., 2012)

### 3.4.2 Výsadba a péče

Před samotnou výsadbou je třeba provést průzkum a často velice nákladnou přípravu stanoviště, čímž se upraví půdní podmínky pro kořeny a tím dojde ke zmírnění stresových faktorů (Málek a kol., 2012).

**Obr. 5: Špatná výsadba – odhalené kořeny a nepřítomnost závlivkové mísy (Roloff, 2016)**



**Obr. 6: Špatná výsadba – nepoužití ochranné mříže s dostatečným prostorem pro růst kmene (Roloff, 2016)**



Správná výsadba a intenzivní péče o ni nejméně v prvních pěti letech je rozhodující pro překonání stresu z přesazování. Velmi důležitým je v této době především rozvoj kořenové soustavy. Je třeba stromům zajistit pravidelnou závlivku a propustnost kořenové mísy, aby se závlivka dostala na místo určení, dále zabezpečit vhodný a pravidelný výchovný řez a pravidelnou kontrolu kotvení, případně jeho zrušení ve správnou chvíli, ale také použití vhodné ochrany proti chorobám a škůdcům i mechanickému poškození (Málek a kol., 2012).

Velmi zajímavé je zjištění Štefla a Šimka (2014), kteří zkoumali příčiny poškození stromů v městském prostředí na příkladu města Ostravy, že největší zastoupení poškození vegetace mělo důvod v nedostatečné úrovni údržby zeleně. Konkrétně se jednalo o škodu způsobenou chybnou výsadbou, špatným úvazkem, sečí, nesprávným kotvením, aplikací posypové soli, absencí závlivky či pěstebních zásahů (řezů nebo probírek). Za podstatný

problém považují vysoký podíl znehodnocených mladých dřevin. Odbornost a zkušenosti pracovníků realizujících výsadbu a následnou péči je proto nedocenitelná pro její životnost a zdraví.

Výsadba dřevin ve městě je zatížena mnoha důležitými aspekty. Je třeba se zamýšlet nad následnou údržbou a v tomto směru si pomoci například zvýšením záhonů se stromy, aby nedošlo k mechanickému poškození při sekání trávy, či instalaci ochranných mříží proti pošlapu kořenů. Mezi neméně významné okolnosti výsadby patří také ochrana stávajících konstrukcí, protože kořeny stromů svým růstem mohou způsobit škody na zpevněných plochách, budovách a jejich základech a inženýrských sítí. Tato poškození už z toho prostého důvodu, že jsou kryty terénem, jsou velmi obtížně a nákladně odstranitelné (Borský, 2005).

**Obr. 7: Typy kořenových bariér (dostupné z <http://www.arborobchod.cz/zahradnicke-potreby/bariery>)**



### 3.5 Typy zeleně ve městě

Stejskalová (Hurych a kol., 2011) navrhuje třídění zeleně do tří kategorií: podle kulturně historického významu, podle přístupnosti (veřejná, vyhrazená a soukromá) a podle uspořádání v území a její funkce na sídelní a krajinnou. „Zeleň městských sídel“ je obsažena v „sídelní zeleni“ a je možné dále ji členit takto:

zeleň městských sídel	Parky	Parky základního významu	podle velikosti a způsobu využití	parky celoměstského významu	
				parky obvodového významu	
				parky okrskového významu	
			podle intenzity údržby a stupně vybavenosti	parky 1. kategorie (nejvyšší intenzita údržby)	
				parky 2. kategorie	
				parky 3. kategorie	
		Parky speciálního významu	příměstské parky (lesoparky)		
			lázeňské parky		
			výstavní parky		
	další parky				
	Menší parkové úpravy				
	Zezeň obytné zástavby	sídliště			
		soubory bytových domů			
		bloková zástavba (zeleň vnitrobloků)			
		vilové čtvrti a soubory rodinných domů			
	Zezeň městského parteru	zeleň náměstí			
		pěší zóny			
		obytné ulice			
		prostory před významnými budovami			
	Zezeň zvláštního určení	stromořadí			
		zahrady mateřských škol			
		zahrady základních škol			
		zahrady středních škol			
parkové úpravy vysokoškolských areálů					
parkové úpravy nemocničních areálů					
zahrady a parky rehabilitačních ústavů a zařízení pro pohybově handicapované					
zahrady pro nevidomé a slabozraké					
zahrady pro mentálně postižené					
zoologické zahrady					
botanické zahrady					
zeleň administrativních budov					
Zezeň pro sportoviště					
Zezeň průmyslových areálů					
Zezeň hřbitovů					
Zezeň zahrádkových kolonií					
Zezeň individuální výstavby					

Tabulka 2: Typy zeleně (Hurych a kol., 2011)

Jak je vidět, existuje mnoho druhů ploch zeleně typických pro města. Každá má jinou programovou náplň a tím také své specifické požadavky na kompozici, modelaci terénu a případné vodní plochy, komunikační síť a odpočívadla, drobnou architekturu, vybavení a umělecká díla a hlavně druhy vegetace (trávníky, květinové výsadby, keřové i stromové patro).

Botanické zahrady a arboreta, mezi které můžeme zařadit sbírkový Libosad v kampusu suchdolské univerzity, jsou kolekcemi místních, introdukovaných i cizích rostlin. Bývají rozděleny na celky podle taxonomické, fytoecenologické, geografické příbuznosti nebo tématicky. Jejich význam tkví v udržení ohrožených druhů, studiu rostlin a v neposlední řadě k odpočinku (Hurych, 2011).



## 4. Materiál a metody



Obr. 8: Ortofotomapa Libosad ČZU (dostupné z <https://mapy.cz>)

Hlavní náplní této bakalářské práce je inventarizace dřevin v Libosadu suchdolské univerzity metodou Machovce (1982). Už v roce 1989 patřila zahradní architektura v areálu ČZU mezi velmi dobře obhospodařované zelené kampusy mezi vysokými školami celé republiky (Zelený, 1989). Nicméně návrhem a realizací Libosadu se tato úroveň posunula o další stupeň výše.

### 4.1 Libosad v areálu ČZU

Původcem myšlenky vytvoření Libosadu v kampusu zemědělské univerzity na Suchdole byl prof. Ing. Jiří Mareček, CSc., který navrhl arboretum doplněné trvalkami rozdělit do 22 tematických celků podle druhové skladby a technologie údržby pro výuku. Tento projekt byl zrealizován v letech 2007 až 2008. Od roku 2012 je Libosad v areálu ČZU součástí demonstračního a experimentálního pracoviště České zemědělské univerzity a pod vedením Ing. Petra Irana dochází k jeho neustálému rozvoji. Libosady byly oblíbené již v baroku jako soukromé zahrady rekreačního charakteru. Libosad v ČZU má však vyšší poslání, kterým je nejen rozšiřování znalostí studentů v zahradnické a krajinářské praxi, ale díky jeho otevření veřejnosti v roce 2013 se mohou seznámit s mnoha typickými i raritními taxony také laici (Libosad ČZU, 2014).



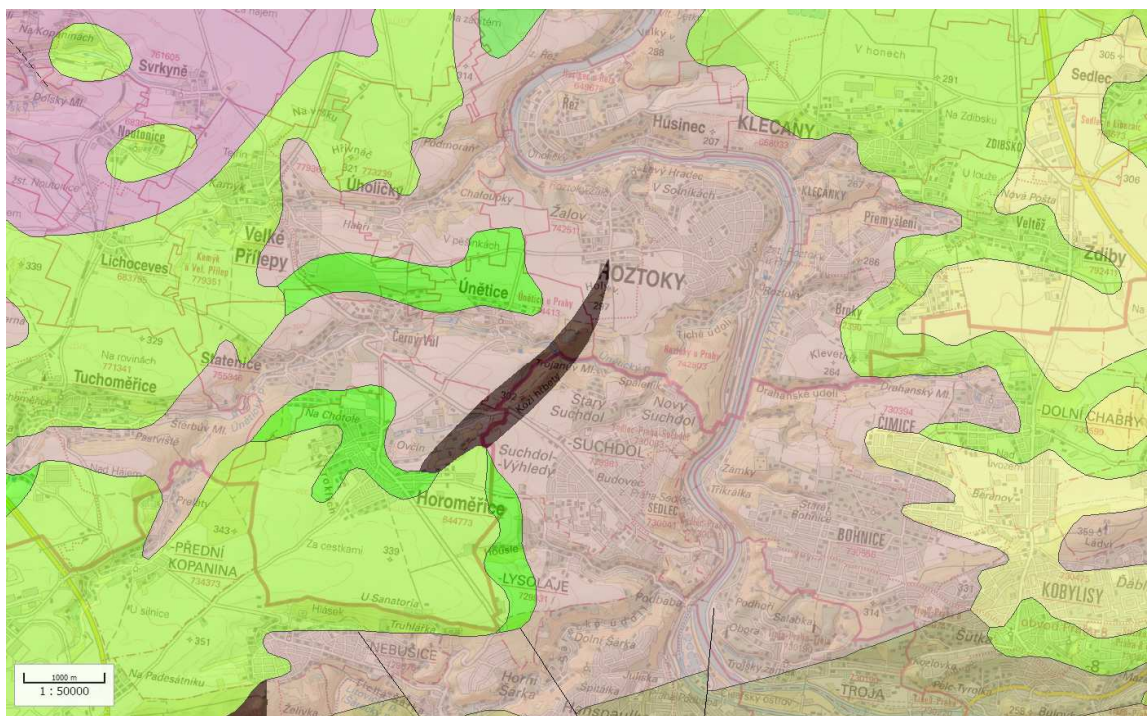
Obr. 9: Tematický záhon „vřesoviště“ v Libosadu ČZU (vlastní provedení)

## 4.2 Abiotické činitele tvořící podmínky prostředí Libosadu ČZU

V městských aglomeracích se vytváří specifické prostředí, které je ale ovlivňováno nespočtem lidských aktivit - výroba, bydlení, spotřeba atd. (Supuka, 1991). Toto prostředí je ale především vytvářeno po tisíciletí přírodními faktory, a proto při hodnocení prostoru Libosadu v areálu ČZU nemůžeme nezmínit geologické, pedologické a klimatické podmínky.

### 4.2.1 Geologie a geomorfologie

Geologický podklad Prahy je opravdu rozmanitý. Od proterozoika (starohor) bylo území dnešní Prahy střídavě zaplavováno mělkým mořem, které se dalo na ústup na konci paleozoiku (prvohor) a vypuklo období tabulového vývoje Českého masivu, které dodnes není ukončeno. Velká oblast středních Čech byla znovu v mezozoiku (druhohorách, především ve svrchní křídě) zalita mořem. Toto dalo vzniknout hlubokým vrstvám slínovců, pískovců, prachovců a jílovců. Koncem mezozoika díky zvednutí Českého masivu moře natrvalo ustoupilo. V terciéru (třetihorách) vznikla říční síť a podnebí bylo velmi podobné dnešnímu. Dnešní podoba Čech rozvrásněná řekami se ale vytvořila až v kvartéru (čtvrtohorách). Například Vltava protékala územím přibližně o 100 m výš, než je tomu dnes (Zelený, 1989).



Obr. 10: ČGS – Geologická mapa České republiky (dostupné z <https://geoportal.gov.cz/web/guest/map>)

Oblast, kde se nachází Libosad ČZU, je z geomorfologického hlediska v Hercynském pohoří v provincii Česká Vysočina, v Poberounské subprovincii, v Brdské oblasti, dále můžeme dohledat, že patří do Pražské plošiny, Kladenské tabule a je na Turské plošině.

#### 4.2.2 Pedologické poměry

Půda je formována velmi komplikovaným procesem, kterého se účastní všechny složky přírody – abiotická i biotická. Na geologickou bázi a reliéf terénu působí klima a živá příroda s přispěním lidských aktivit, což dohromady dává vzniknout vrstvě půdy. Univerzitní kampus ČZU se nachází v oblasti hnědých půd. Konkrétně se jedná o modální hnědozem ze spraší, prachovic a polygenetických hlín (Kozák, 2010). Tyto hlíny, které můžeme zařadit mezi středně těžké půdy, mají příznivé rozpětí půdní reakce (6 – 7 pH), drobtovitou strukturu a vysokou zásobu půdních živin. Ke konci léta je jim třeba přidat vláhu, a pokud skryjeme humusovou vrstvu je důležité hnojení dusíkem a fosforem (Supuka, 1991).

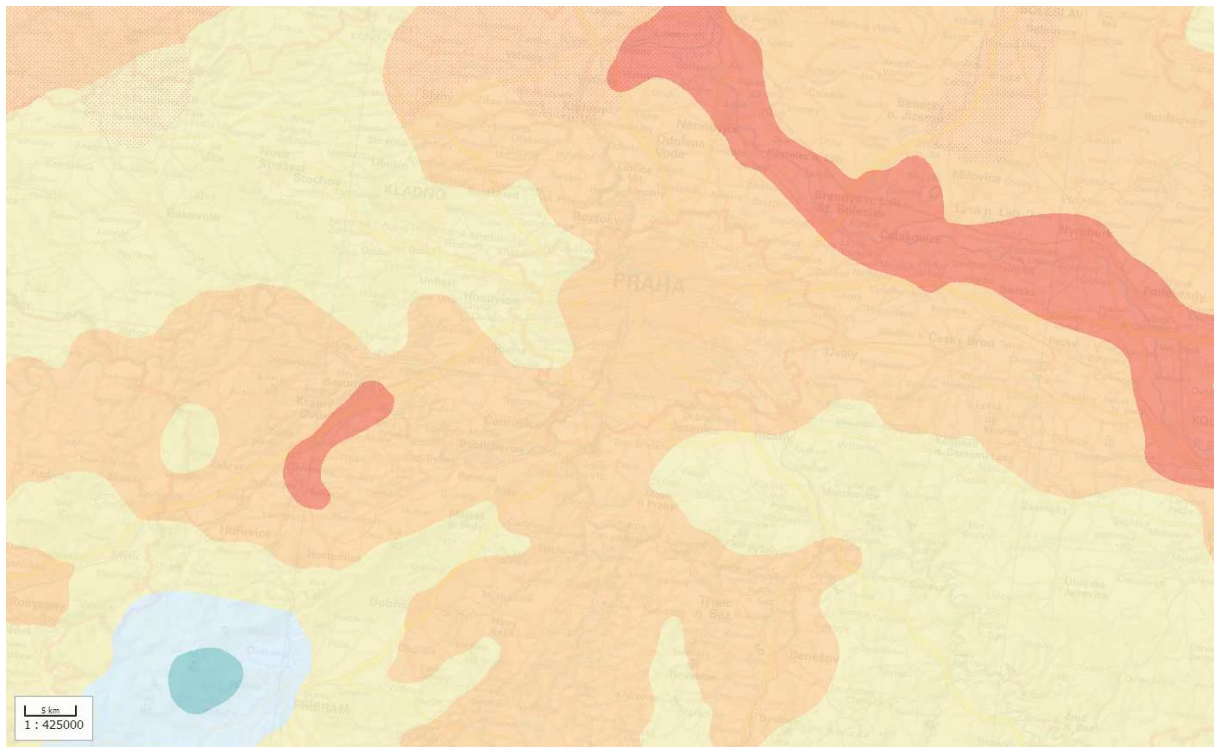


Obr. 11: Půdní mapa ČR – klasifikace dle TKSP a WRB (dostupné z <https://geoportal.gov.cz/web/guest/map>)

V areálu zemědělské univerzity tyto podmínky ne vždy platí, protože z důvodu stavby vysoké školy byl terén srovnáván do roviny a tak se zde objevují plochy s různými podmínkami pro růst rostlin (Zelený, 1990). Obsah humusu především v povrchových horizontech v půdě je určujícím pro její barvu a úrodnost (Kozák, 2010). V areálu suchdolské vysoké školy je v půdě obsah humusu přibližně 2,5 % a humusový horizont zasahuje do hloubky 40 cm (Zelený, 1990).

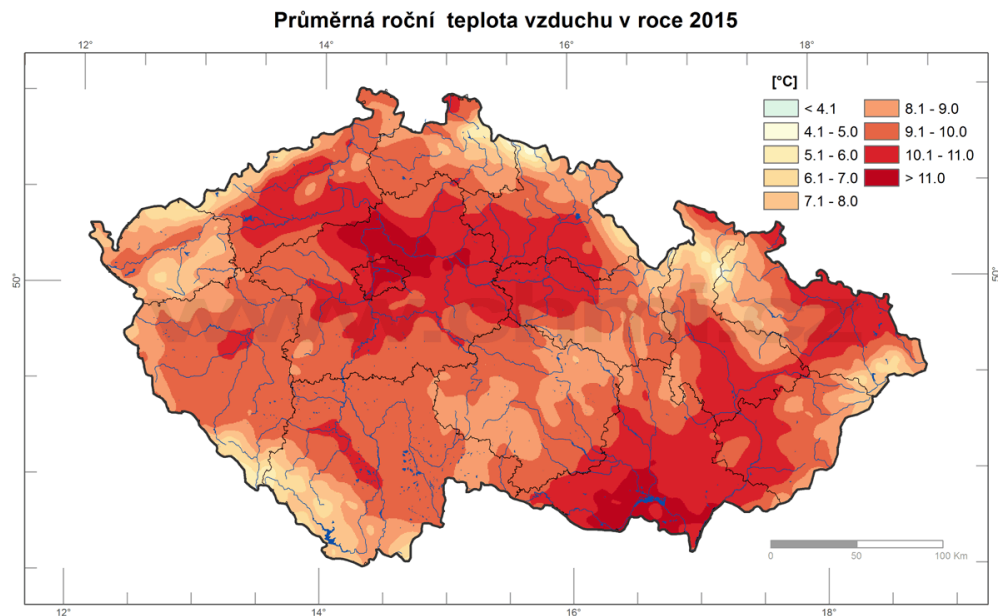
#### 4.2.3 Klimatické podmínky

Klimatické ukazatele jsou ustálené pro danou lokalitu a jsou ovlivňovány složením plyných i tuhých částic v atmosféře. V sídlech je ovzduší narušováno emisemi a dalšími znečišťujícími látkami více než v malých aglomeracích nebo ve volné krajině. Nejvíce v tomto směru působí vyšší koncentrace CO<sub>2</sub>, oxidů dusíku, množství aerosolů v ovzduší a uvolňování antropogenního tepla. Tímto dochází ke vzniku charakteristických „ostrovů tepla“ měst se specifickým podnebím. Městské klima Prahy se hodnotí na základě dlouhodobého pozorování hlavních ukazatelů, kterými jsou oslunění, teplotní poměry, inverzní teploty, srážkové a vlhkostní poměry, rychlost větru a celková cirkulace atmosféry (Supuka, 1991).

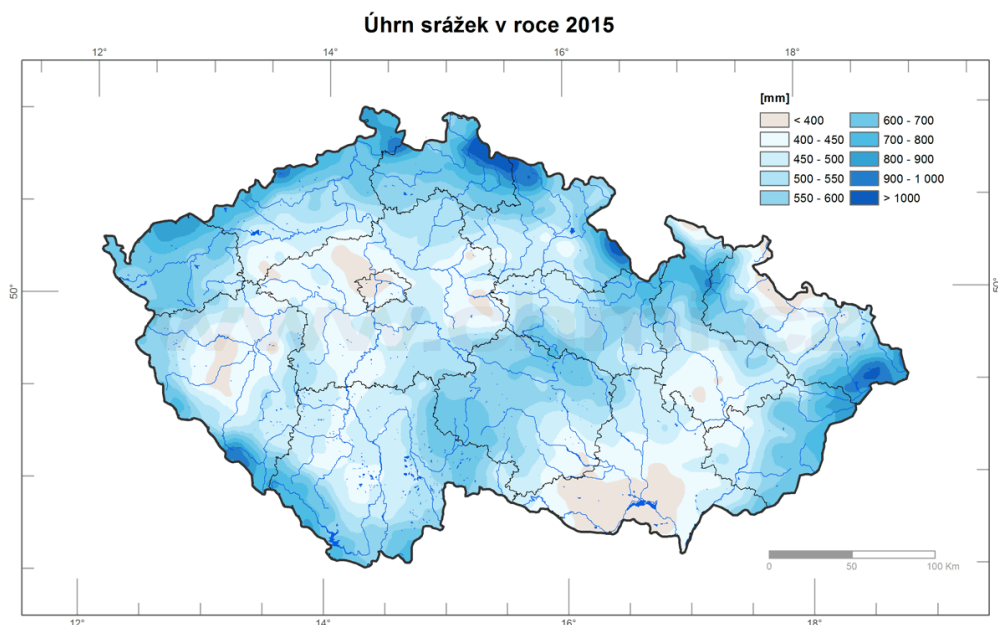


Obr. 12: VÚKOZ - Klimatické oblasti (1901-2000), (dostupné z <https://geoportal.gov.cz/web/guest/map>)

V České republice lze rozlišit tři klimatické oblasti – teplou, mírně teplou a chladnou, které se dále dělí na základě dalších teplotních a srážkových ukazatelů na menší jednotky (Neuhäuslová a kol., 1998).



Obr. 13: Průměrná roční teplota vzduchu v roce 2015 (dostupné z <http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/mapy-charakteristik-klimatu>)



Obr. 14: Úhrn srážek v roce 2015 (dostupné z <http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/mapy-charakteristik-klimatu>)

Areál ČZU se nachází v teplé oblasti charakterizované teplým jarem, mírně teplým podzimem, dlouhým teplým a přiměřeně vlhkým létem se 40 až 50 letními dny, průměrnou teplotou 15 - 16 °C a srážkami 200 - 400 mm. Zima je zde normálně dlouhá s 50 až 60 ledovými dny, mírně chladná s průměrnou teplotou -2 až -3°C, srážkami nad 400 mm a spíše kratším trváním sněhové pokrývky (Geoportal, 2017).

#### 4.2.4 Přirozená vegetace

Mapovací jednotky potenciální přirozené vegetace sdružují významně nárokově blízké skupiny rostlinstva a lokalit, které jsou určeny obdobnou nabídkou živin, klimatickými a vodními poměry a poskytuje tedy pro růst flóry přibližně stejné předpoklady.



Obr. 15: Mapa potenciální přirozené vegetace (<https://geoportal.gov.cz/web/guest/map>)

Potenciální přirozenou vegetací v areálu ČZU, který se nachází v nadmořské výšce 285 mnm, je v České republice nejčastěji se vyskytující černýšová dubohabřina (*Melampyro nemorosi* - *Carpinetum*), která patří do nadřazené kategorie se společnými fytoecologickými vlastnostmi zpravidla mezofilních listnatých lesů dubohabřin a lipových doubrav (*Carpinion*). Tato stinná mapovací jednotka je typická převážným výskytem dubu zimního (*Quercus petraea*) a habru obecného (*Carpinus betulus*). Objevuje se zde také často lípa srdčitá (*Tilia cordata*), dub letní (*Quercus robur*) a také listnaté dřeviny s vyššími požadavky na stanoviště jako například jasan obecný (*Fraxinus excelsior*), javor klen (*Acer pseudoplatanus*), javor

mléč (*Acer platanoides*) nebo třešeň ptačí (*Cerasus avium*). Stromové patro bývá ve vyšších polohách doplněno bukem lesním (*Fagus sylvatica*) a jedlím bělokorou (*Abies alba*). Keřové patro z mezofilních opadavých listnatých druhů se vyskytuje v dobře vyvinutém stavu pouze za předpokladu dostatečného prosvětlení lokality. Mezofilní druhy zde charakterizují i vyspělé bylinné patro. Příkladem bylin, které můžeme v této oblasti nejčastěji zjistit, je *Hepatica Nobilis*, *Galium sylvaticum*, *Melampyrum nemorosum* nebo *Campanula persicifolia* (Neuhäuslová a kol., 1998).

### 4.3 Metoda sběru dat

Inventarizace jako taková je nutným nástrojem údržby zelených ploch ve městech i přírodních lokalitách. Před jakýmkoliv návrhy zásahů do stávajících vzrostlých porostů, je nutné se s těmito dřevinami dokonale seznámit, protože jejich vývoj netrvá dny nebo měsíce, ale roky, a jejich poničením nebo vykácením bychom mohli přijít o nenahraditelné množství času nezbytného pro růst nových dřevin. Inventarizaci je možné využít nejen k sofistikované péči o stávající porost nebo k jeho funkční změně či rekonstrukci, ale také ke zhodnocení stavu před krajinářskými či architektonickými úpravami v místě a také ke stanovení jejich ekonomické hodnoty, pokud je nutné jejich odstranění (Machovec, 1982).

K inventarizaci a oceňování dřevin existují různé metody. Pro tuto práci byla zvolena metoda renomovaného odborníka v oblasti dendrologie prof. Ing. Jaroslava Machovce Csc.

Dle Machovcovy metody (Machovec, 1982) musí být hodnocené dřeviny a porosty v první řadě zaměřeny a zakresleny do inventarizačního plánu. K tomu mohou být použity například katastrální mapy hodnoceného území, kde jsou přesně zaznamenány parcely a budovy a jsou veřejně přístupné.

Je třeba určit rod, druh a případně kultivar hodnocených dřevin v rámci inventarizovaného území (Taxon) s uvedením použité nomenklatury. U každého jednotlivce se změří jeho parametry, stanoví se věková kategorie a posoudí se sadovnická hodnota.

U stromů se zaznamenává jeho celková výška, průměr koruny a průměr kmene nebo kmenů (je-li jich více) v „prsni výšce“ tzn. 1,3 m od paty kmene. Pokud není možné z různých důvodů obvod kmene změřit v ideální výšce, je třeba ho změřit u paty kmene nebo

v jiné výšce a toto poznamenat do inventarizační tabulky. U keřových porostů se průměr kmene neurčuje. Je běžnou praxí určovat rozměry dřevin v určitých rozmezích. Výška se zaznamenává v intervalech po 5 m, tedy 0 – 5 m, 5 – 10 m, 10 – 15 m, 15 – 20 m a tak dále až do rozmezí 35 – 40 m, protože v České republice není výskyt vyšších dřevin obvyklý. Průměr koruny se zařazuje do tabulek v rozpětí 2 m, tedy 0 – 2 m, 2 – 4 m, 4 – 6 m, 6 – 8 m a tak dále.

Zařazení do věkové kategorie je zpravidla těžké, pokud nemůžeme dohledat dokumenty, z nichž je možné vyčíst dobu výsadby. Většinou je naprosto dostačující rozdělení dřevin do kategorií po dvaceti letech, z nichž první je možné rozdělit na polovinu, tedy 0 – 10 let, 10 – 20 let, 20 – 40 let, 40 – 60 let, 60 – 100 let, 100 a více let.

Sadovnická hodnota inventarizovaných dřevin shrnuje všechny kvalitativní parametry dřevin, které není možno změřit. Definuje se zde kvalita dřevin podle jejich významu, účelu a funkce v životním prostředí hodnoceného prostoru. Systém pětibodového hodnocení prof. Machovce umožňuje objektivní posouzení porostů dřevin v parcích, v městských prostorech i ve volné krajině na základě biologických a estetických vlastností dřevin.

#### Klasifikační třídy dle prof. Machovce:

- I. Klasifikační třída = 5 bodů – nejhodnotnější dřeviny, dlouhověkové taxony, rozměrná a kompletní koruna, zdravé a nepoškozené, mimořádně hodnotné umístění v kompozici, zachovat v každém případě
- II. Klasifikační třída = 4 body – velmi hodnotné dřeviny, dlouhověkových taxonů, rozměrná, jen mírně redukováná koruna, bez známek poškození a chorob, cenné dřeviny
- III. Klasifikační třída = 3 body – průměrné dřeviny, průměrná vitalita, předpoklad alespoň střednědobé perspektivy, zdravé a vitální, ale podprůměrné velikosti, je možný jejich další vývoj nebo jejich odstranění, pokud jsou neslučitelné s novým záměrem



- IV. Klasifikační třída = 2 body – podprůměrné dřeviny, s nápadně sníženou vitalitou, s významně deformovanou korunou, určené k odstranění v krátkodobém horizontu
- V. Klasifikační třída = 1 bod – nevyhovující dřeviny, silně poškozené, odumírající či odumřelé, určené k okamžitému odstranění

Na základě zaměření a určení klasifikačních tříd jednotlivých dřevin se provede ohodnocení celého porostu. Zjistí se procentické zastoupení jednotlivých druhů, velikostních hodnot, věkových kategorií a sadovnické kvality (Machovec, 1982).

#### **4.4 Sběr inventarizačních dat**

Cílem terénního průzkumu je zjištění skutečného stavu výsadeb a jejich fotografická dokumentace. Před samotným terénním průzkumem byly získány podklady v podobě excelové tabulky se záznamy dřevin a trvalek z roku 2015 a mapa Libosadu ČZU v programu AutoCAD s daty z roku 2016. U výsadeb již dříve inventarizovaných se jedná především o kontrolu konkrétních jedinců na stanovišti, zjištění jejich stavu a parametrů, případně zaznamenání rozdílů v důsledku úhynu, přesazování nebo nové výsadby. U nově osazených ploch se jedná o zaměření čerstvě umístěných jedinců, stanovení jejich taxonu, určení jejich stavu a parametrů.

##### **4.4.1 Přípravné práce**

Ideálním pracovním postupem by bylo zaznamenat změřená a zjištěná data rovnou do excelové tabulky a mapy v AutoCADu v počítači. Vzhledem k tomu, že terénní průzkum probíhal v podzimním období, kdy panovaly velmi často nepříznivé povětrnostní podmínky pro používání počítače (pršelo), bylo nutné přistoupit k použití jednodušších záznamových metod – tužkou na papír. Práce v terénu byla urychlena předchozí přípravou a spoluprací s figurantem.

Nejprve byl plán Libosadu rozdělen na menší části – ohraničené záhony nebo části větších celků ohraničené výraznými prvky jako např. půdorysnými zlomy, dominantními stromy, cestami apod.

Postupem času byly vyzkoušeny dva způsoby přípravy pro terénní výzkum. První spočívala v rozdělení a následném přiřazení jednotlivých položek z existujících inventarizačních seznamů k příslušné sekci. Při tomto způsobu se v terénu používaly k záznamu tabulky.

Druhá metoda spočívala ve vytištění jednotlivých sekcí rozdělené mapy Libosadu ve velkém rozlišení na praktickou velikost A4. V terénu pak byl zápis mír i zákres stávajících i nových jednotek rostlin prováděn přímo do těchto pracovních map.

Výhodou prvního způsobu přípravy bylo urychlení následného zpracování dat do inventarizačních tabulek v programu Microsoft Excel. Z hlediska zpracování aktualizovaných map výsadeb však nepřinesl nijak významnou úsporu času či zjednodušení práce. Ani v terénu tato metoda nevyklučuje nutnost práce s mapovými podklady, jelikož je potřeba při terénním průzkumu kontrolovat správnost zakreslení existujících jedinců a zaměřené nové výsadby.

Druhá metoda přípravy zjednodušuje práci při terénním průzkumu, protože kromě měřících pomůcek pracovník nemusí manipulovat se dvěma soubory papírů.

#### **4.4.2 Terénní práce**

Práce v terénu probíhaly v září a říjnu 2016 a část fotodokumentace byla pořizována také v březnu 2017.

Při práci byly použity tyto pomůcky:

Vytištěné plány Libosadu – stávající výsadba, plán ploch pro nové výsadby

Inventarizační tabulky rostlin z předchozí inventarizace

Fotoaparát

Pásmo 50 m

Skládací stavební metr 2 m

Krejčovský metr 1,5 m

Knihy s klíčem k určování taxonů

#### 4.4.2.1 Lokalizace

Nejdříve byly zaměřen prostor s novými výsadbami, které dosud nejsou zaznamenány do mapových podkladů. Nachází se v horní části libosadu za novým dřevařským pavilonem. Tato plocha musela být osázena v souladu s předpisy v dostatečné vzdálenosti od stavby. Zaměřování osázených dřevin a hranice nově vzniklého záhonu bylo vztaženo k pevnému bodu, kterým byl roh budovy. Nejprve byla pomocí pásma zaměřena podélná osa (x) plochy rovnoběžně s budovou. Poté byla plocha zaměřena kolmo k podélné ose (y). Ve vytvořené síti byly pomocí souřadnic x a y zaznamenávány nově vysazení jedinci a v intervalu 2 m také okraj záhonu.

Lokalizace stávající inventarizovaných jedinců pobíhala pomocí převzatého výkresu. Zaznačení nově vysazených taxonů bylo vztaženo k okraji existujících záhonů a provedeno také do stávající mapy.

#### 4.4.2.2 Zjišťování rozměrů dřevin

##### 4.4.2.2.1 Výška dřevin

Výška dřeviny byla stanovována podle výšky dvěma metodami:

- a) **Přímým měřením** u dřevin, jejichž výška nepřesahovala délku rozkládacího stavebního metru (tj. do 2 m výšky)
- b) **Odhadem** u dřevin, jejichž výška přesahovala délku stavebního metru. V tom případě byl metr roztažený do celé délky, postaven k měřené dřevině a z dostatečného odstupu byl s pomocí tužky v natažené ruce (technika přenosu měř při výtvarných technikách) proveden odhad výšky stanovením násobku délky měřidla do celkové výšky dřeviny.

##### 4.4.2.2.2 Měření šířky koruny

Podobně jako při stanovení výšky dřeviny bylo postupováno dvěma metodami:

- a) **Přímým měřením** u dřevin, jejichž šířka koruny nepřesahovala délku dřevěného metru (tj. do 2 m výšky)
- b) **Odhadem** u dřevin, jejichž šířka přesahovala délku dřevěného metru (tj. více než 2 m) nebo se koruna nacházela ve výšce, kde nebylo možné provést přímé měření. V tom

případě byl metr roztažený do celé délky položen na zem k měření dřeviny a z dostatečného odstupu byl s pomocí tužky v natažené ruce proveden odhad šířky koruny stanovením násobku délky měřidla do celkové šířky koruny dřeviny.

#### 4.4.2.2.3 Měření obvodu kmene

Obvod kmene u dřevin byl stanovován přímým měřením měkkým krejčovským metrem. Měření obvodu kmene bylo prováděno většinou v metodikou předepsané výšce 130 cm („prsni výška“). Pouze u velmi mladých jedinců, kteří ještě nedorostli do dostatečné výšky, nebo u dřevin zakrslých nebo plazivých byl obvod kmene měřen v jiné výšce, většinou u země. Jestliže byl obvod kmene měřen v jiné než „prsni výšce“, je výška měření obvodu kmene uvedena v poznámce inventarizační tabulky.

#### 4.4.2.3 Stanovení sadovnické hodnoty a fotodokumentace

Sadovnická hodnota byla stanovována u každého jedince zvlášť, pokud nebyl jedincem porost, kdy byla stanovena pro celý porost. Tato hodnota vyjadřuje perspektivu vysazeného taxonu v budoucnosti a byla určena podle kritérií výše popsanou metodou profesora Machovce z roku 1982.



**Obr. 16: Habitus a detail šišky Thuja orientalis 'Franky Boy'**

Při zaměřování byla pořizována fotodokumentace zjišťovaných taxonů pro následné vložení fotografií na multimediální web mapserver.cz. Fotodokumentace inventarizovaných taxonů probíhala převážně zároveň s měřením. Bohužel pro velkou nepřízeň počasí podzimních dní vybraných pro sběr dat, musela být prováděna také v jarním období. Byl focen celkový habitus, detail kmene, listu, květu nebo plodu, pokud je bylo možné na dřevině nalézt.

#### 4.4.2.4 Identifikace věku a taxonu

Věk byl zjištěn na základě osazovacích plánů a naprostou většinu je možné zařadit do skupiny 0 - 20 let (potažmo 0 - 10 let).

Pro určování jednotlivých druhů, popřípadě kultivarů byly použity knihy: Hurychovy Okrasné dřeviny pro zahrady a parky z roku 1996, Kellyho The Hillier Gardener`s guide to trees and shrubs z roku 2004, Koblížkovy Jehličnaté a listnaté dřeviny našich zahrad a parků z roku 2006, Phillipsovy Shrubs z roku 1991 a Horáčková Encyklopedie listnatých stromů a keřů z roku 2007. Pro taxonomickou identifikaci trvalek pak byla použita kniha Christophera Brickella z roku 2010 Gardener`s Encyclopedia of Plants and Flowers.

##### 4.4.2.4.1 Trvalky

Terénní práce byly zahájeny inventarizací trvalek, aby se co nejvíce využilo dosud neodumřelých nadzemních částí rostlin k určování taxonu. Přesto s nadcházejícím závěrem podzimu již nebyly u některých trvalek nadzemní části rostlin dostatečně zachovány. Trvalky na záhonech v libosadu jsou většinou opatřeny jmenovkami s určením taxonu. U každé trvalky označené jmenovkou byla provedena kontrola, zda její taxon odpovídá jmenovce. U některých jedinců jmenovky chyběla a v období pozdního podzimu, kdy byl prováděn terénní průzkum, bylo možné u neoznačených trvalek z odumírajících nadzemních částí často určit pouze druh, nikoli již varietu. Úplná rekognoskace všech trvalek nebyla možná, protože některé taxony byly v podzimním období bez květů, někdy byly oříznuty a nebyly tak vidět ani listy, ani celkový habitus rostliny. Do inventarizace trvalek v libosadu byly zahrnuty také trvalky vysazené na souboru 11 pokusných záhonů za severovýchodní hranicí samotného Libosadu.

#### 4.4.2.4.2 Listnaté stromy a keře

Listnaté stromy a keře byly většinou opatřeny jmenovkami, i když některé byly přemístěny k jiným druhům. Tak bylo nutné u každého jedince provést kontrolní stanovení taxonu. V říjnu ještě měly listnaté dřeviny i listy, na některých bylo dokonce možné nalézt i plody, což usnadnilo určení taxonu. S postupem podzimu však listnaté dřeviny postupně ztrácely listí a tak bylo později nutno určit taxon pouze podle barvy a struktury kůry, tvaru pupenů a celkového habitu.

#### 4.4.2.4.3 Jehličnany

Inventarizace jehličnanů byla prováděna jako poslední, vzhledem k tomu, že jsou v naprosté většině neopadavé. Také jehličnany byly většinou opatřeny jmenovkami, ale jejich rozmístění často nebylo jednoznačné. Proto i u jehličnanů byla prováděna kontrola určení taxonu. Určování taxonu bylo prováděno podle barvy a struktury kůry, tvaru, barvy a uspořádání jehlic, podle tvaru šištic a výhonků, a podle celkového habitu dřeviny.

### 4.4.3 Kancelářské práce

Všechny změřené údaje byly následně přepsány do inventarizačních tabulek v programu Microsoft Excel a zákresy nových či upravených jedinců byly zaznačeny do stávající mapy v programu AutoCAD.

Každému jedinci nově zadanému do tabulky i mapy byl přiřazen kód, který se skládá ze tří začátečních písmen z rodového a druhového jména, případně názvu kultivaru a číselného kódu podle posloupnosti, aby bylo možné odlišit každou jednotku, pokud je jich více stejného druhu i kultivaru. Naříklad kultivaru javoru babyka *Acer campestre* 'Red Shine' byl přiřazen kód acecamredshi002.

Po zapracování zaměřených údajů do obou souborů byly taxony zařazeny do čeledí pro lepší zhodnocení dendroflóry. Výstupem z Excelového souboru tak jsou inventarizační tabulky listnatých stromů, listnatých keřů, jehličnanů a trvalek, u kterých však byla zjišťována pouze jejich existence na záhonu (tedy bez rozměrů a sadovnického hodnocení). Dalším výstupem jsou grafy celkově zhodnocující stavy dřevin v Libosadu (viz. kapitola Výsledy).

Výsledkem práce v programu AutoCAD je pak mapa Libosadu s inventarizačními kódy jednotlivých dřevin pro přiřazení k tabulce. Dále byla vytvořena inventarizační mapa podle metody prof. Machovce (1982), kdy jsou jednotlivé sadovnické hodnoty graficky a barevně rozlišovány takto:

- I. Klasifikační třída = 5 bodů – červená tlustá dvojitá čára
- II. Klasifikační třída = 4 body – modrá tlustá dvojitá čára
- III. Klasifikační třída = 3 body – zelená tlustá jednoduchá čára
- IV. Klasifikační třída = 2 body – hnědá dvojitá čára
- V. Klasifikační třída = 1 bod – žlutá jednoduchá čára

(viz legenda výkresu v samostatné příloze č.6).

#### 4.4.3.1 Nahrávání fotografií na mapserver

Fotografie listnatých a jehličnatých dřevin byly nahrány do interaktivní tabulky na webových stránkách [http://www.hsrs.cz/mapserv/czu\\_dhtml/](http://www.hsrs.cz/mapserv/czu_dhtml/), kde jsou veřejně přístupné. Jednotky, které měly nižší sadovnickou hodnotu než 3 body, byly vyfotografovány, ale jejich fotografie nebyly následně vloženy na mapserver z důvodu menší vypovídací hodnoty o taxonu díky svému poškození.





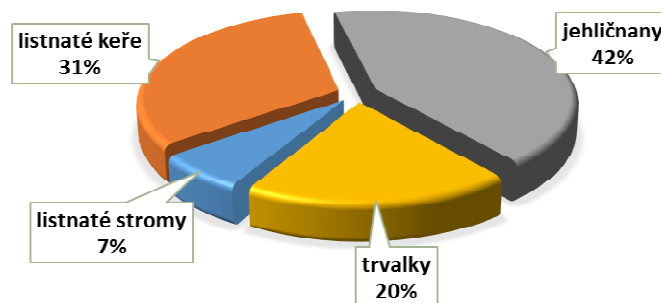


## 5. Výsledky

V Libosadu v kampusu zemědělské vysoké školy na Suchdole bylo zinventarizováno celkem 2045 jednotek listnatých a jehličnatých dřevin, trvalek a travin.

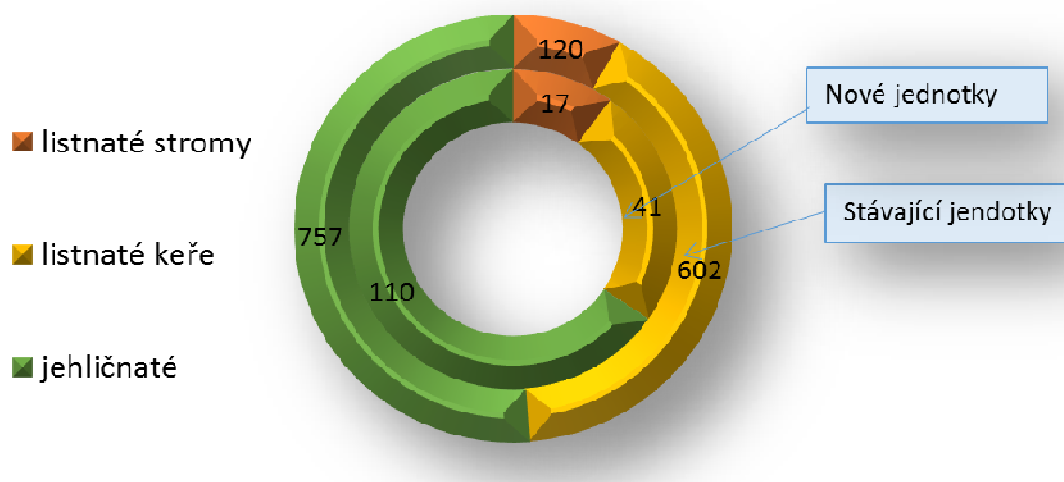
### 5.1 Celkové početní zastoupení

Z celkového počtu 2045 taxonů bylo zinventarizováno 137 listnatých stromů, 643 listnatých keřů a 398 trvalek. Nejvíce jsou zastoupeny jehličnany – množstvím 867 jednotek.



Graf 1: Procentuální zastoupení jednotek taxonů v Libosadu ČZU

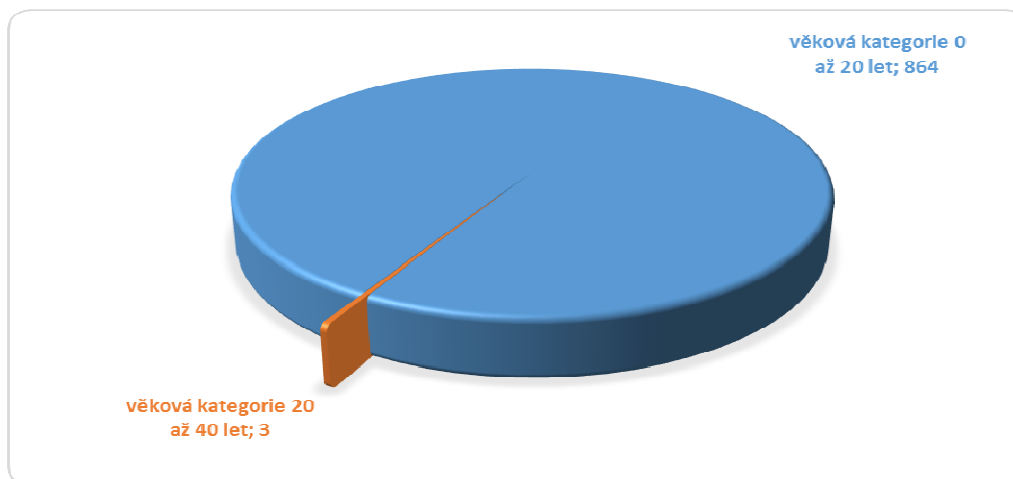
Z celkového počtu 1647 jednotek listnatých a jehličnatých dřevin bylo zinventarizováno 168 nově vysazených. V tomto směru procentuální srovnání není naprosto přesné, protože některé dřívě vysazené keřové porosty jsou již zapojené a v tabulce je s několika kusy počítáno jako s jediným taxonem.



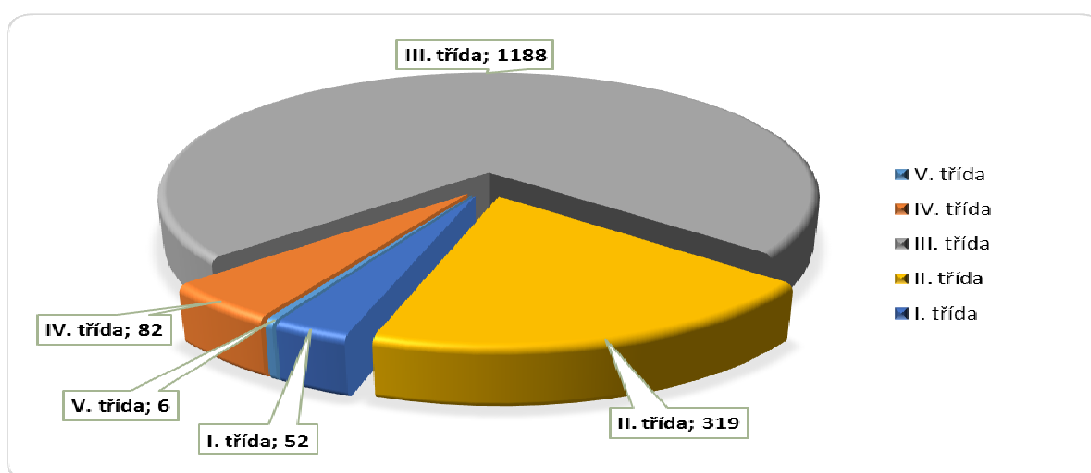
Graf 2: Srovnání zastoupených nových a stávajících jednotek dřevin v Libosadu ČZU

## 5.2 Věkové kategorie a sadovnická hodnota

Věkové kategorie je možné v Libosadu ČZU nalézt pouze dvě - 0 až 20 let a 20 až 40 let. Všechny listnaté a naprostá většina jehličnatých dřevin patří do kategorie 0 až 20 let, pouze tři vzrostlé stromy – dvě borovice lesní (*Pinus sylvestris*) a jeden smrk Pančičův (*Picea omorika*) – jsou v kategorii 20 až 40 let, protože tyto jehličnany rostly na místě Libosadu ještě před jeho založením.



Graf 3: Zastoupení věkových kategorií u jehličnatých dřevin v Libosadu ČZU

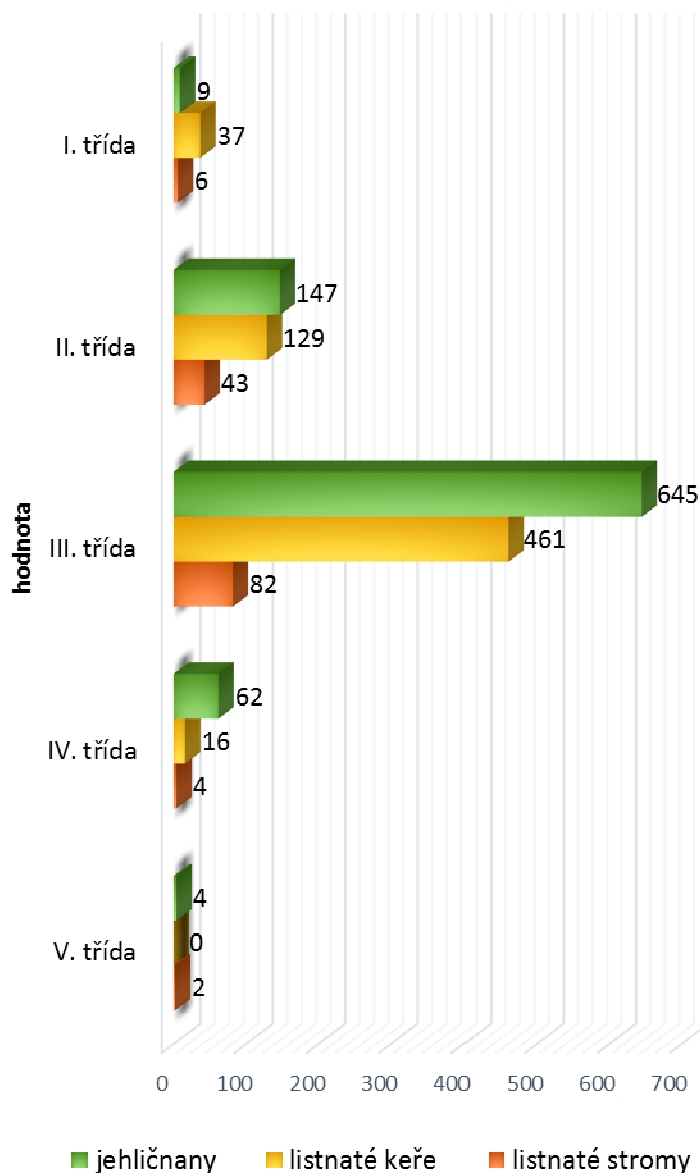


Graf 4: Celkové zastoupení dřevin v rámci sadovnických tříd dle prof. Machovce (1982)

U inventarizovaných dřevin byla sledována sadovnická hodnota podle metody profesora Machovce, který sledované jednotky dělí do pěti tříd podle pětibodové stupnice od nejhodnotnějších (5 bodů – I. třída) po nejméně hodnotné (1 bod – V. třída). V Libosadu ČZU

se nacházejí dřeviny z každé třídy. Nejvíce je zastoupena III. třída jak ve skupině listnatých stromů, listnatých keřů nebo jehličnatých taxonů.

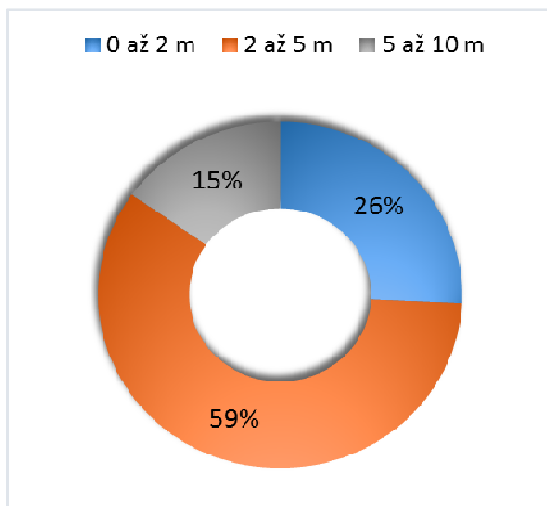
Další graf ukazuje přesné rozdělení dřevin do tříd dle sadovnického hodnocení v rámci skupin – listnaté stromy, listnaté keře a jehličnaté dřeviny.



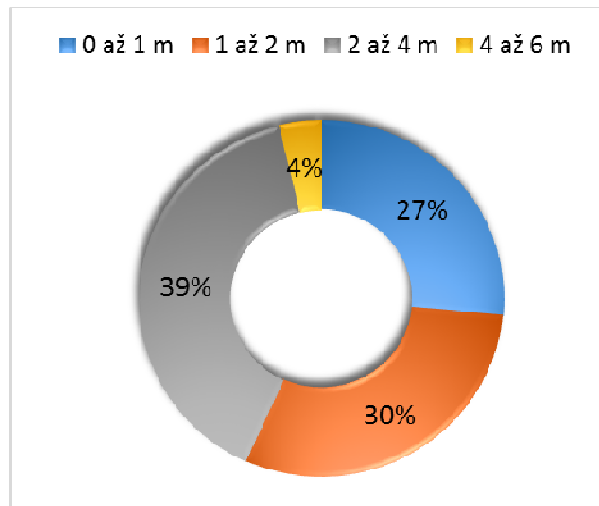
**Graf 5: Rozdělení sledovaných dřevin v Libosadu ČZU do pěti tříd podle sadovnické hodnoty dle metody prof. Machovce (1982)**

### 5.3 Velikostní charakteristiky

U všech dřevin byla zaznamenána výška a šířka v metrech. Vzhledem k velkému zastoupení nově vysazených (10 %) a velmi mladých jedinců byly velikostní charakteristiky dle prof. Machovce rozčleněny do více kategorií. Výšková úroveň 0 až 5 m a šířková kategorie 0 až 2 m byly rozděleny po 1 m (u listnatých stromů 1. výšková třída po 2 m).



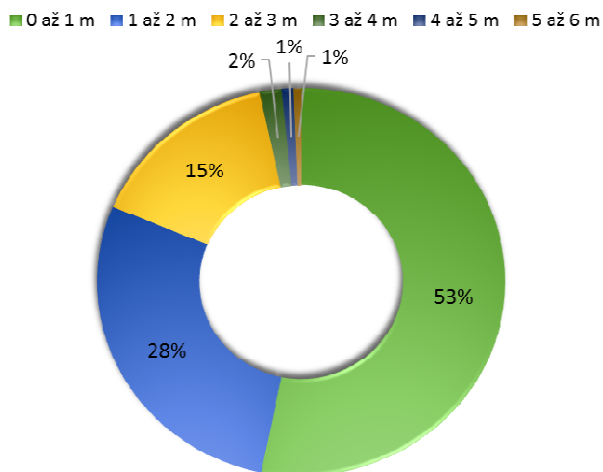
Graf 6: Procentuální zastoupení výškových kategorií mezi listnatými stromy



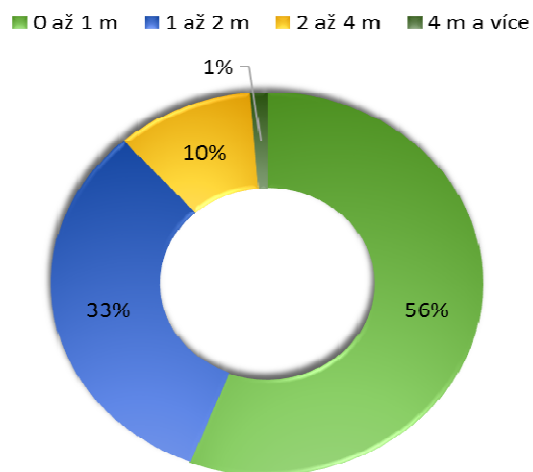
Graf 7: Procentuální zastoupení šířkových kategorií mezi listnatými stromy

U listnatých stromů je nejhojněji zastoupena skupina vysoká mezi 2 a 5 m. Nejvyšší v kategorii 5 až 10 m je rychle rostoucí *Salix alba* 'Pyramidalis' s výškou 8,1 m, *Robinia pseudoacacia* 'Frisia' vysoká 7,8 m a *Prunus cerasifera* 'Nigra' dosahující výšky 7,7 m, které spolu s *Prunus avium* 'Plena' jsou také nejširšími listnatými stromy v Libosadu ČZU. Nejbohatší je ale šířková kategorie 2 až 4 m.

Listnaté keře jsou nevíce obsaženy v úrovni do 1 m a to jak do výšky, tak do šířky. Mezi nejnižší v této kategorii z již zapojených keřových porostů (nejedná se tedy o novou výsadbu) patří *Cotoneaster adpressus* 'Evergreen', *Cotoneaster adpressus* 'Bois', *Prunus pumila* 'Depressa' a mnoho kultivarů z rodu *Hebe*, *Erica* a *Calluna* s výškou do 10 cm. Nejvzrostlejší keřem je pak opět vrba - *Salix x babylonica* 'Crispa' s výškou 5,6 m.



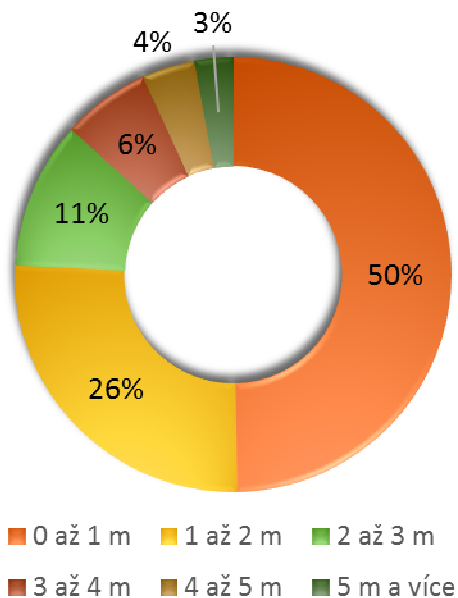
**Graf 8: Procentuální zastoupení výškových kategorií mezi listnatými keři**



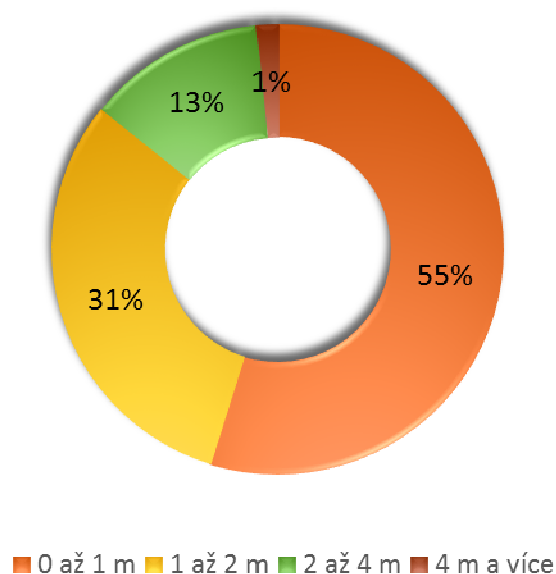
**Graf 9: Procentuální zastoupení šířkových kategorií listnatých keřů**

Největší podíl jehličnatých stromů a keřů tvoří velikostní skupina do výšky i šířky 1 m. Nejnižším je zapojený porost *Juniperus horizontalis* 'Ice Blue' o výšce 5 cm a nejvyššími i nejširšími jsou původně na místě rostlé dvě borovice *Pinus sylvestris* s výškou 8,2 m a 9 m. Nejužšími jsou pak nové sazenice jehličnanů.

### Výškové kategorie jehličnatých dřevin



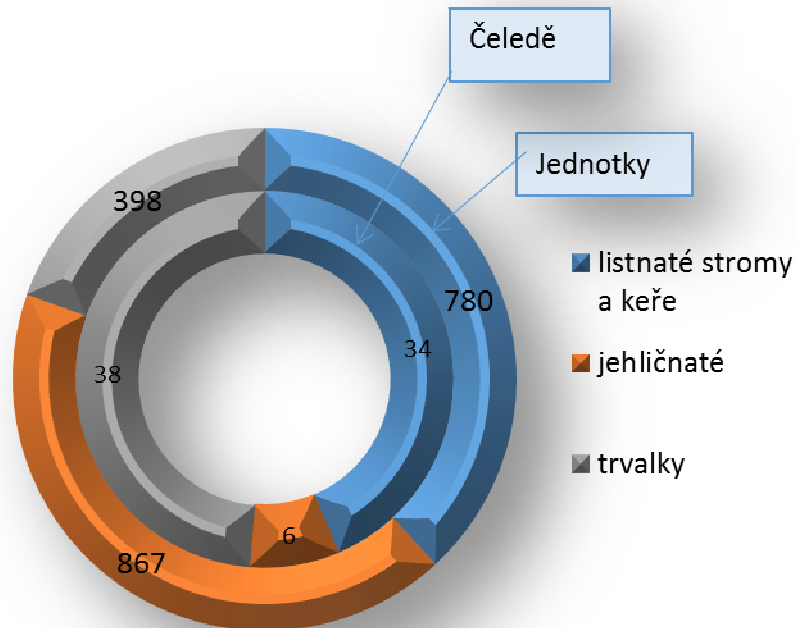
### Šířkové kategorie jehličnatých dřevin



**Graf 10: Výškové a šířkové kategorie jehličnatých dřevin**

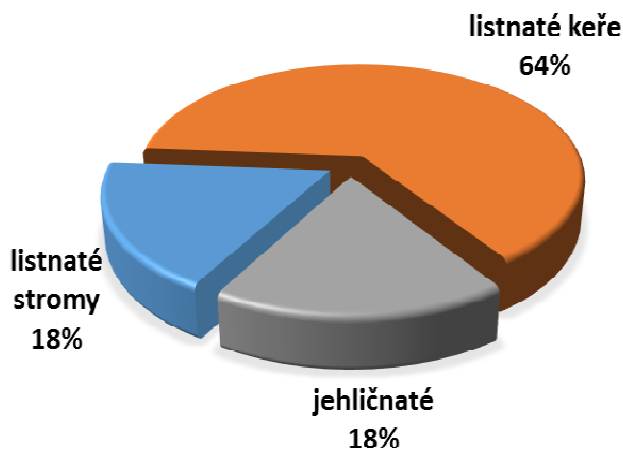
## 5.4 Skupiny

Pokud rozdělíme taxony do čeledí, je jich zde zastoupeno celkem 78. 34 čeledí listnatých stromů a keřů (tyto je třeba ve srovnání čeledí sloučit, protože některé čeledě listnatých keřů a listnatých stromů by byly započítány dvakrát), 6 čeledí jehličnatých dřevin a 38 čeledí trvalek a travin.



Graf 11: Zastoupení jednotek a čeledí dřevin, trvalek a travin v Libosadu ČZU

V celém Libosadu je celkem 128 rodů dřevin. Rodově nejbohatší skupinou jsou listnaté keře. Jehličnany, přestože jsou početně největší (867 ks, přičemž s porosty je počítáno

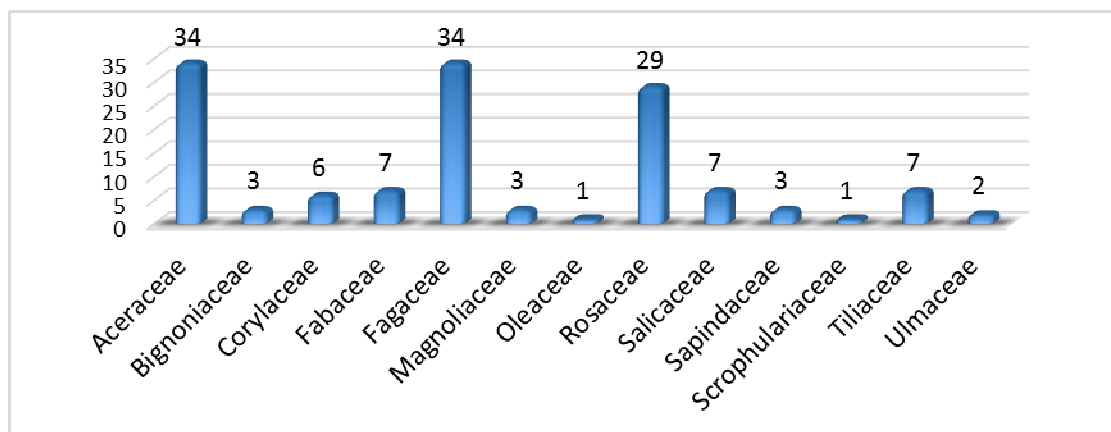


jako s jedním kusem), jsou na množství rodů nejchudší (23 rodů) obzvláště ve srovnání s rody listnatých stromů, kterých je v Libosadu pouze 137 ks a přitom obsahuje stejné množství rodů - 23.

Graf 12: Rozložení zastoupených rodů dřevin v Libosadu ČZU

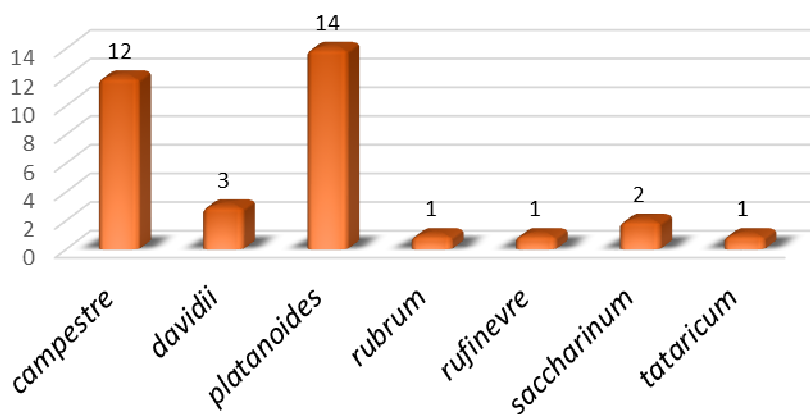
### 5.4.1 Listnaté stromy

V Libosadu bylo nalezeno celkem 137 kusů listnatých stromů, které jsou obsaženy ve 13 čeledích, 23 rodech a 54 druzích. Nejpočetnějšími čeleděmi jsou *Aceraceae* a *Fagaceae*, těsně následovány čeledí *Rosaceae*.



Graf 13: Zastoupení čeledí listnatých stromů

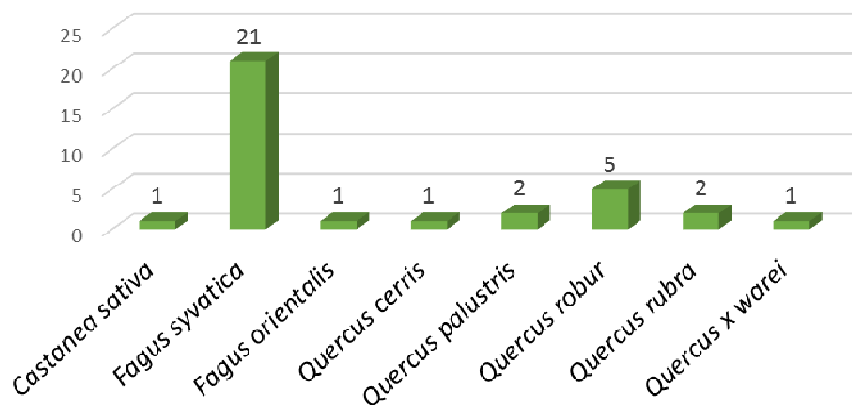
V čeledi *Aceraceae* je pouze jeden rod – *Acer* a ten je tak početně nejobsáhlejším rodem listnatých stromů (34 ks).



Graf 14: Zastoupení druhů a jejich kultivarů rodu *Acer* mezi listnatými stromy v Libosadu ČZU

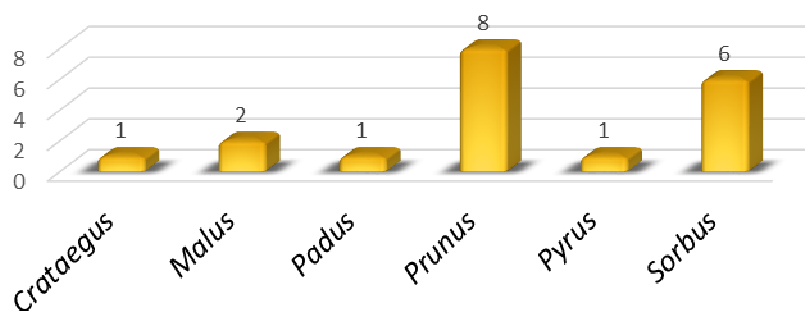
Další nejpočetnější čeledí je *Fagaceae* (34 ks), na čemž se největší mírou podílí *Fagus sylvatica* se svými kultivary (21 ks).





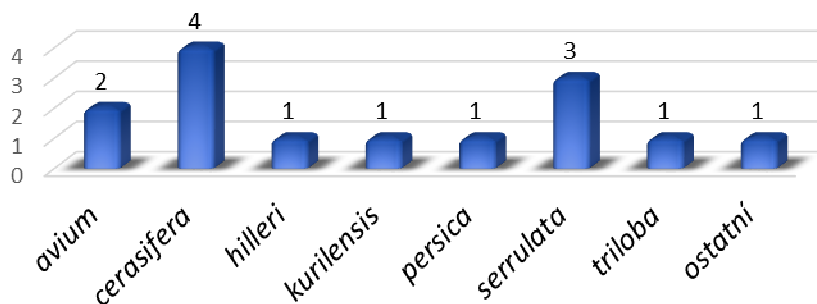
**Graf 15: Druhové zastoupení čeledi *Fagaceae* mezi listnatými stromy v Libosadu ČZU**

Třetí jen o málo menší skupinou je čeleď *Rosaceae* (29 ks), která je zároveň rodově nejrozmanitější (6 rodů).



**Graf 16: Zastoupení rodů čeledi *Rosaceae* mezi listnatými stromy v Libosadu ČZU**

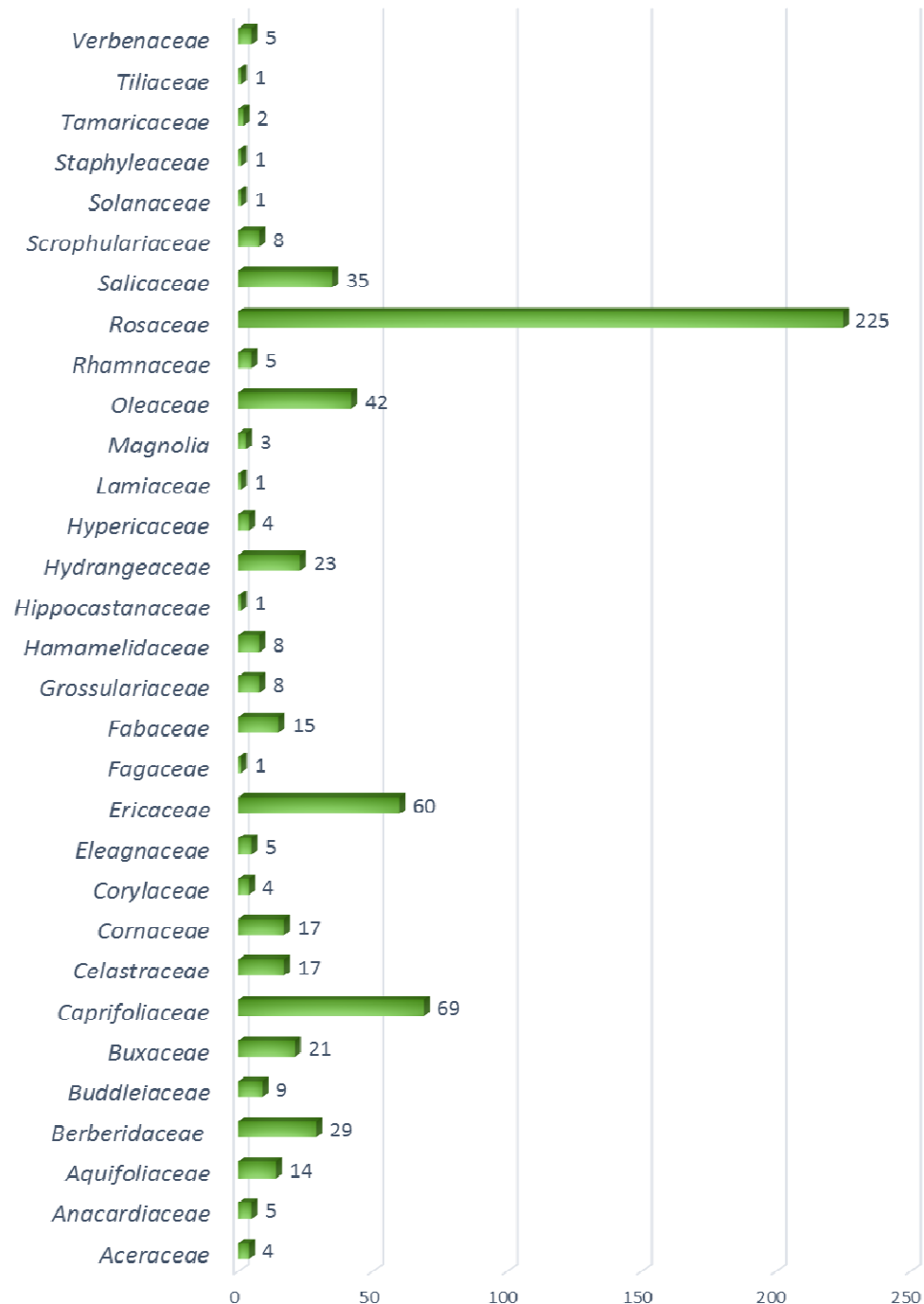
Početně i druhově nejrozsáhlejší je rod *Prunus* (8 druhů, 14 ks) a nejpočetnějším se všemi svými kultivary je druh *Prunus cerasifera* (4 ks).



**Graf 17: Zastoupení druhů a kultivarů rodu *Prunus* mezi listnatými stromy v Libosadu ČZU**

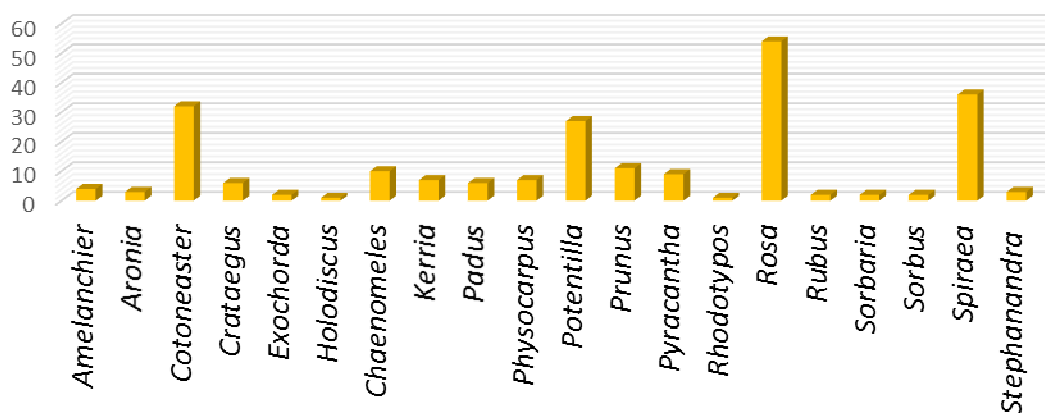
### 5.4.2 Listnaté keře

V Libosadu ČZU bylo zinventarizováno celkem 643 jednotek listnatých keřů, které je možné roztrždit do 31 čeledí, z nichž jednoznačně nejbohatší je čeleď *Rosaceae* (225 ks), početně velmi významné jsou také *Caprifoliaceae* (69 ks) a *Ericaceae* (60 ks).



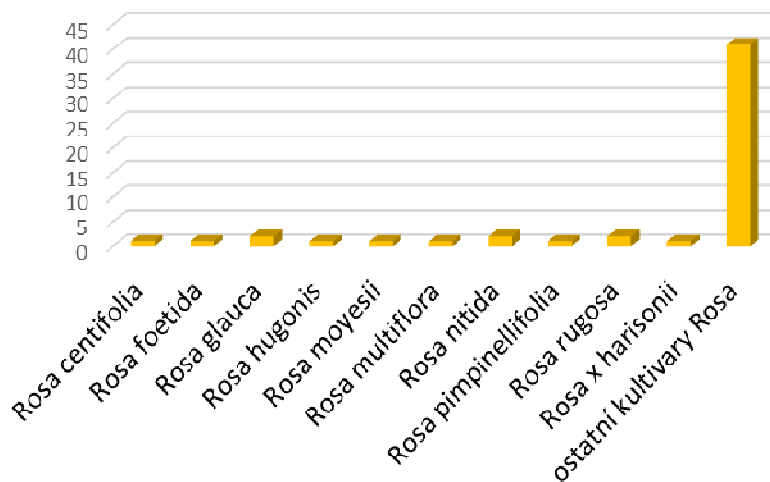
Graf 18: Zastoupení čeledí mezi listnatými keři

V Libosadu ČZU bylo nalezeno 83 rodů a 228 druhů listnatých keřů. Na počet jednotek i různých rodů (20 rodů) má jednoznačnou převahu čeleď *Rosaceae*.

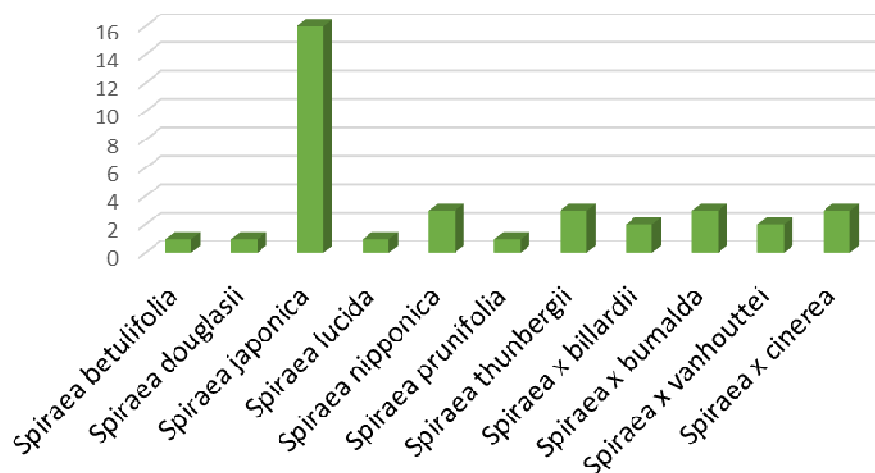


**Graf 19:** Zastoupení rodů čeledi *Rosaceae* ve skupině listnatých keřů v Libosadu ČZU

Mezi početně nejzajímavější patří rody *Rosa* (54 ks), *Spiraea* (36 ks), *Cotoneaster* (32 ks), který je také ve větším množství součástí nové výsadby u dřevařského pavilonu, a rod *Potentilla* (27 ks). Rod *Potentilla* je druhově málo početný, protože obsahuje mnoho kultivarů pouze jednoho druhu (*Potentilla fruticosa*).

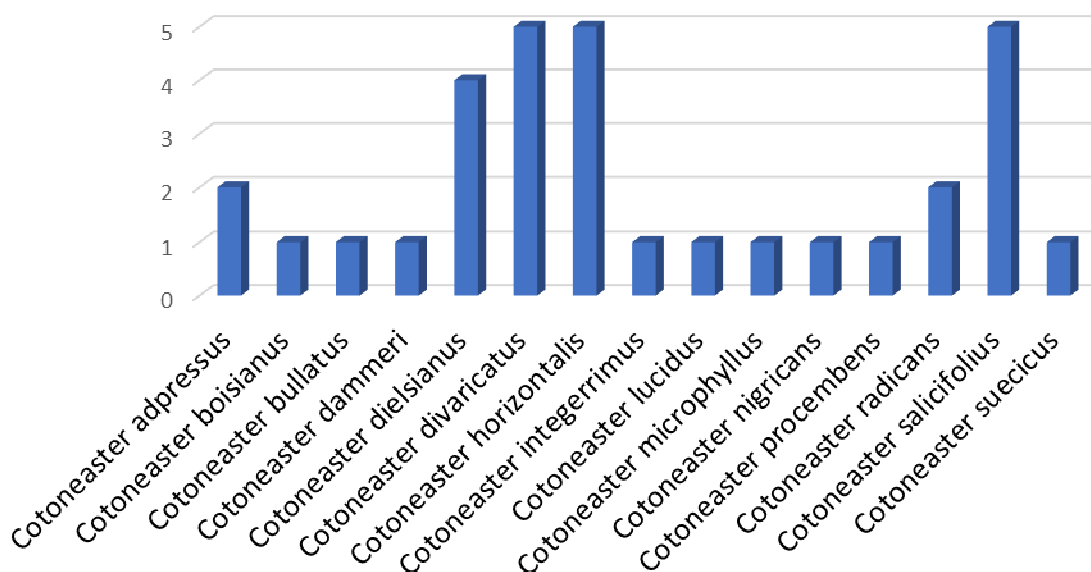


**Graf 20:** Zastoupení druhů a kultivarů rodu *Rosa* ve skupině listnatých keřů v Libosadu ČZU



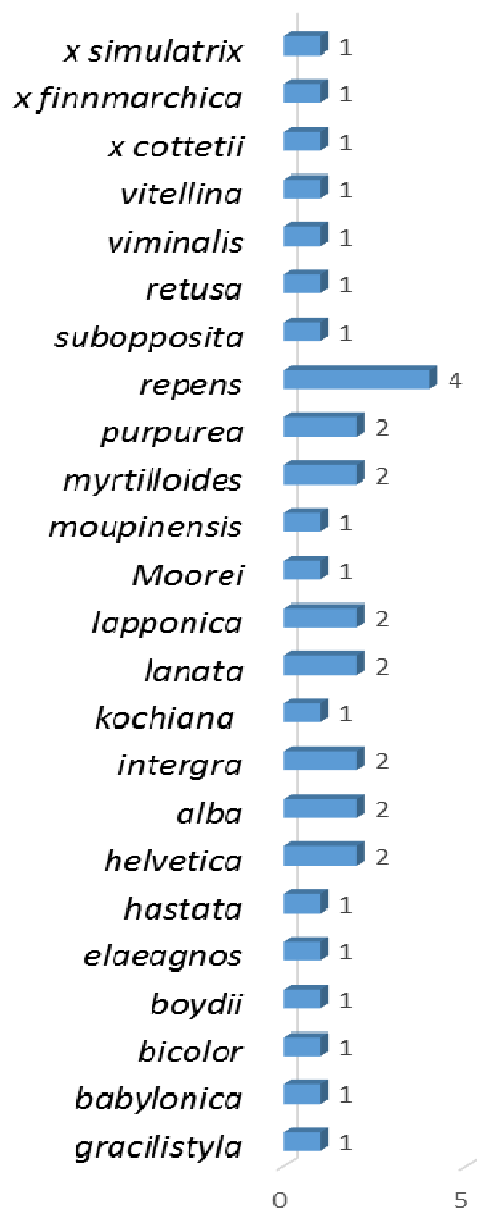
**Graf 21: Zastoupení druhů a jejich kultivarů listnatých keřů v Libosadu ČZU rodu *Spiraeae***

Rod *Cotoneaster* je v Libosadu ČZU mezi listnatými keři významný také svou druhovou rozmanitostí (15 druhů).



**Graf 22: Zastoupení druhů a jejich kultivarů rodu *Cotoneaster* mezi listnatými keři v Libosadu ČZU**

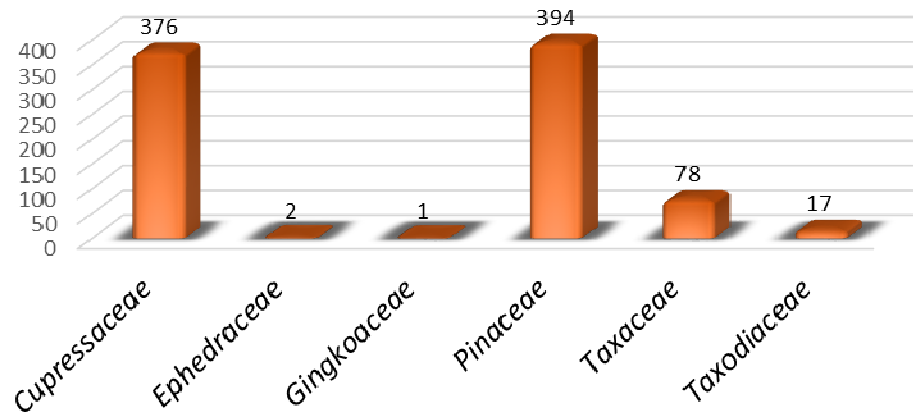
Druhově nejbohatší rod listnatých keřů je však rod *Salix* s 34 jednotkami a 24 druhy.



Graf 23: Zastoupení druhů a jejich kultivarů rodu *Salix*

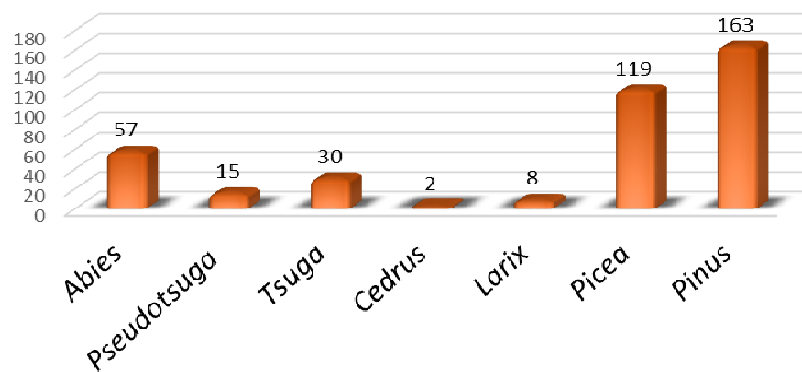
### 5.4.3 Jehličnaté dřeviny

Jehličnatých dřevin bylo v Libosadu ČZU zinventrizováno celkem 867 stromů, keřů a keřových porostů v celkem 23 rodech a 104 druzích. Nejobsáhlejšími čeleděmi ze 6, které se v Libosadu ČZU objevují, jsou *Pinaceae* (394 ks) a *Cupressaceae* (376 ks).

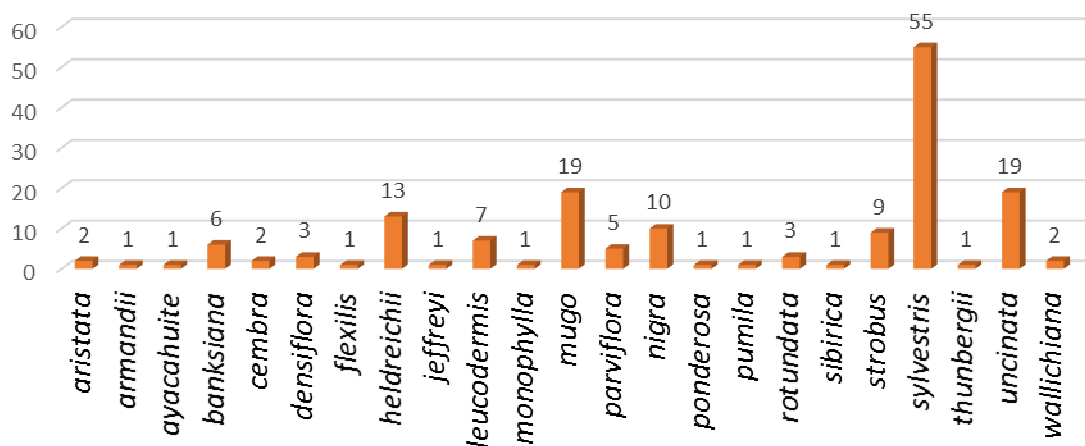


Graf 24: Zastoupení čeledí u jehličnatých dřevin v Libosadu ČZU

Nejpočetnější je čeleď *Pinaceae* s 394 jednotkami, 65 druhy a 7 rody, z nichž největší skupinu tvoří rod *Pinus* se 163 jednotkami. Rod *Pinus* je také druhově nejbohatší (24 druhy).

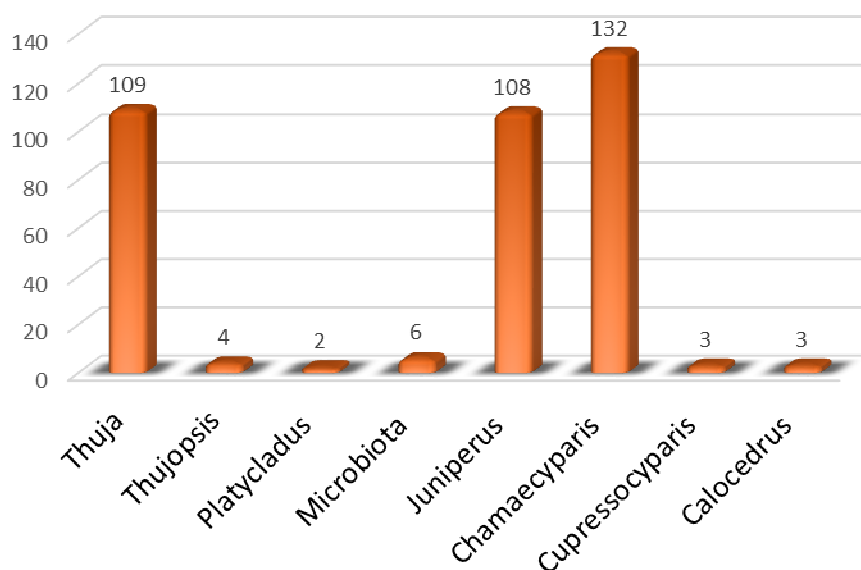


Graf 25: Početní zastoupení čeledi *Pinaceae*



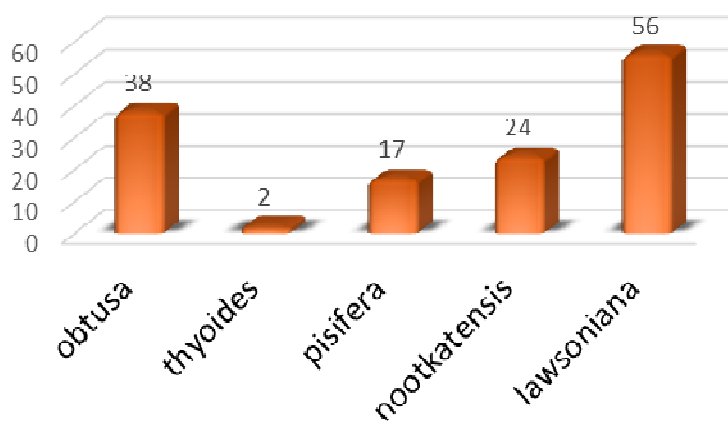
Graf 26: Zastoupení druhů a jejich kultivarů rodu *Pinus*

Druhou největší skupinu jehličnatých dřevin tvoří čeleď *Cupressaceae* s 376 jednotkami a s 8 rody.

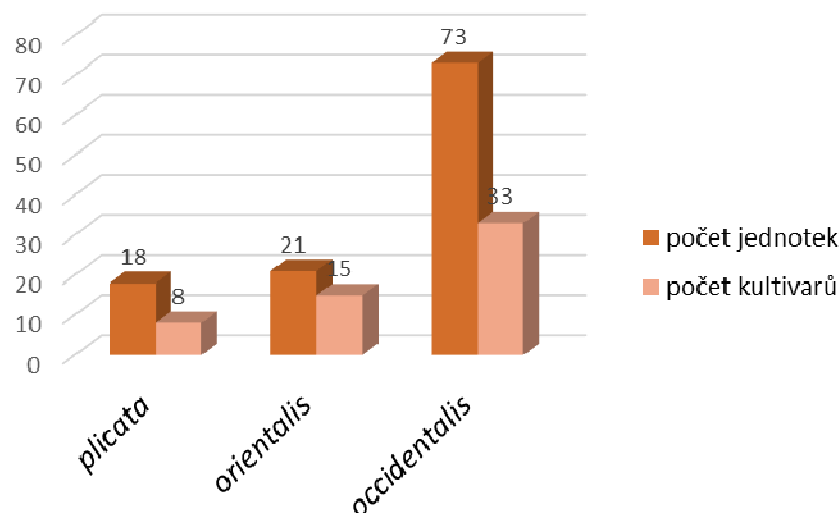


Graf 27: Zastoupení rodů v čeledi *Cupressaceae*

Největší pokrytí dosahuje rod *Chamaecyparis* se 132 jednotkami, rod *Thuja* se 109 a rod *Juniperus* se 108 jednotkami. Přestože se jedná o druhý nejrozšířenější rod po rodu *Pinus* se 163 ks, není podobně bohatý na druhy (obsahuje 5 druhů). Podobně je na tom rod *Thuja* (3 rody).

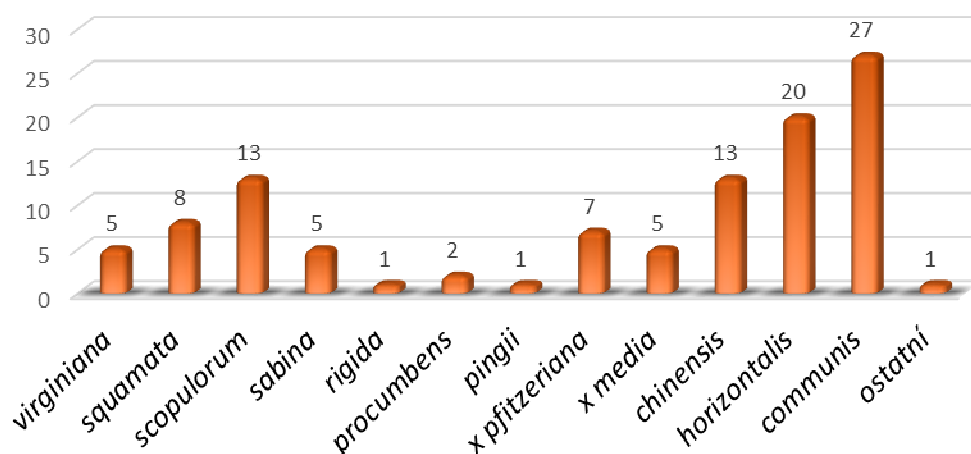


Graf 28: Zastoupení druhů a variet rodu *Chamaecyparis*



**Graf 29: Zastoupení druhů a variet rodu *Thuja***

Na rozdíl od těchto dvou příbuzných rodů je rod *Juniperus* druhově obsáhlejší (13 druhů, 108 kusů).

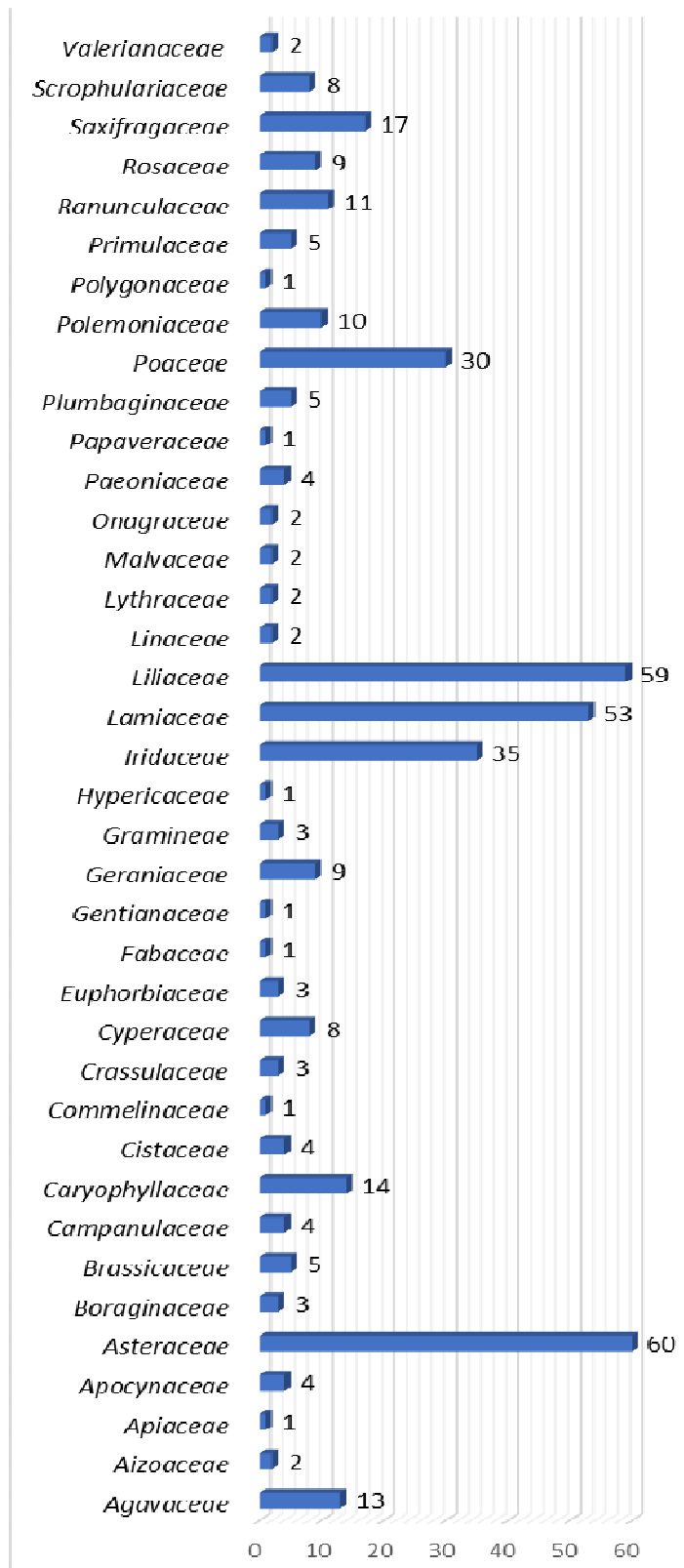


**Graf 30: Zastoupení druhů a jejich kultivarů rodu *Juniperus***

#### 5.4.4 Trvalky a traviny

U travin a trvalek byla sledována jejich přítomnost na záhonech a jejich množství. Následně byly rozděleny do čeledí. V Libosadu se nachází celkem 398 jednotek trvalek a trav, které jsou obsaženy v 38 čeledích. Největší množství jednotek je z čeledi *Asteraceae* (60 ks) a *Liliaceae* (59 ks), které jsou těsně následovány čeledí *Lamiaceae* (53 ks).



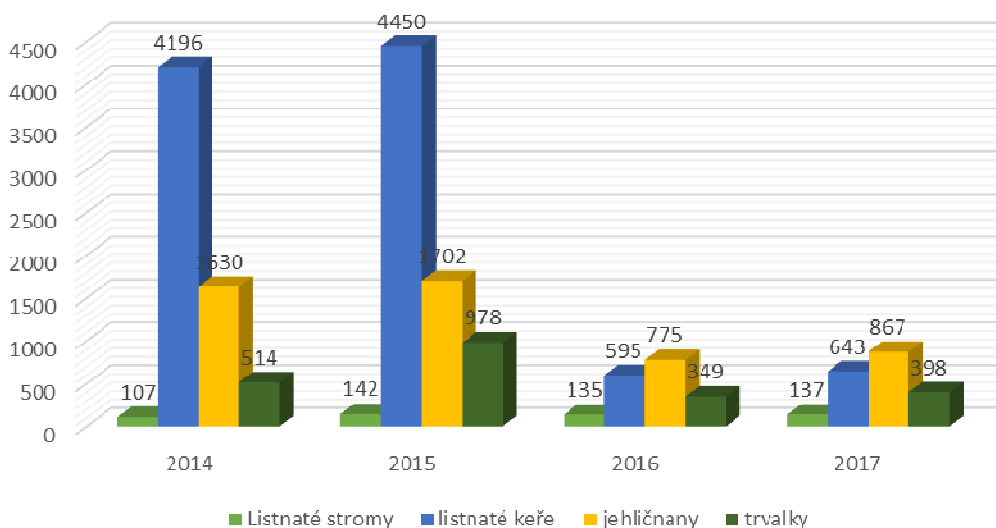


Graf 31: Zastoupení čeledí trvalek a travin

## 6. Diskuze

Celkově je Libosad ve výborném stavu juvenilního stadia s dobrou perspektivou do budoucnosti. Dochází k zápoji jehličnatých i listnatých keřů, listnaté stromy se rozvíjí kvalitně v rámci svého druhu nebo kultivaru a trvalkovým záhonům je věnována náležitá péče.

Inventarizace dřevin a trvalkových záhonů v Libosadu ČZU probíhá už několik let pod vedením Ing. Miroslava Kunta Ph.D. Vzhledem k tomu, že se k této inventarizaci používá stále stejná metoda prof. Machovce z roku 1982, je možné hodnotit výsledky vývoj rostlinstva Libosadu. Z dostupných bakalářských prací z let 2014 až 2016 jsem zjistila výsledné údaje a zahrнула do následných vývojových grafů.

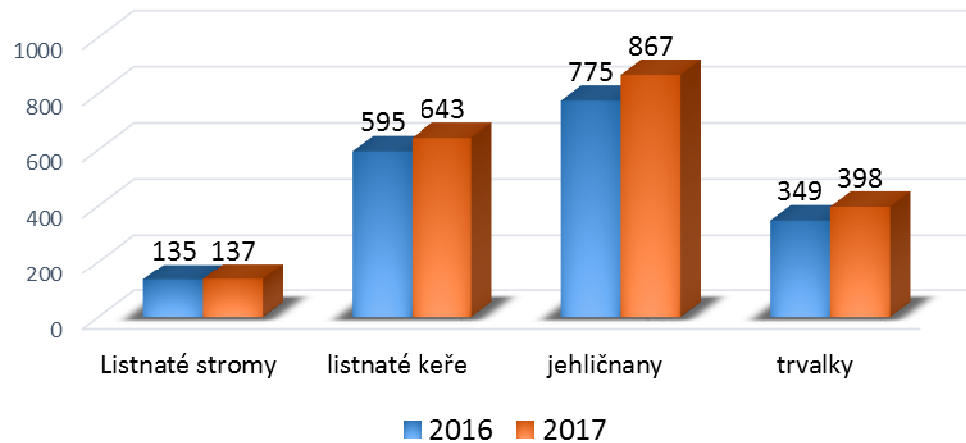


**Graf 32: Vývoj množství jednotek v Libosadu ČZU**

Z grafu vývoje množství jednotek v Libosadu ČZU je možné vidět, že v roce 2014 a 2015 bylo mnohonásobně větší množství listnatých a jehličnatých keřů. Pravděpodobně do roku 2015 bylo dosud možné rozlišit jednotlivé vysazované kusy sazenic listnatých a jehličnatých keřů, které se později natolik zahustily, že několik kusů v inventarizačním seznamu bylo možné sloučit do jedné jednotky.

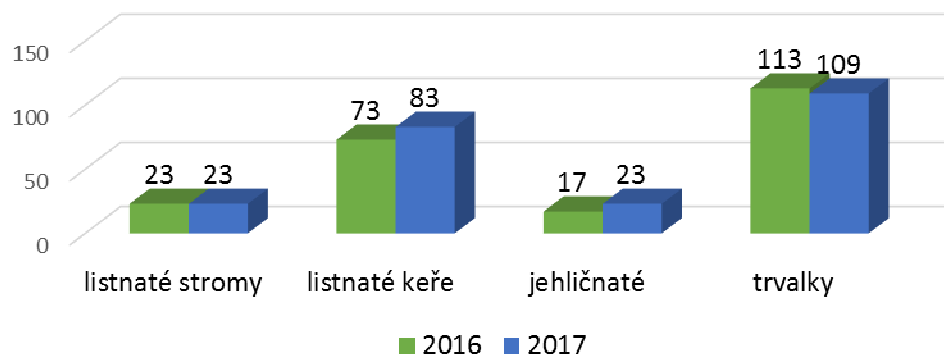
Celkově lze tedy hodnotit množstevní vývoj během posledních dvou let (tedy 2016 – 2017). Od posledního měření celkově přibýly 2 listnaté stromy, 48 listnatých keřů, 92 jehličnatých dřevin a 49 trvalek. Vzhledem k tomu, že bylo nově zinventarizováno 17 ks

listnatých stromů, 41 ks listnatých keřů či porostů, 110 ks jehličnatých dřevin a 10 jednotek původně inventarizovaných jako listnaté stromy bylo v tabulkách přesunuto mezi listnaté keře kvůli svému keřovitému habitu, můžeme spočítat celkovou ztrátu 5 ks listnatých stromů, 3 jednotek listnatých keřů a 18 jednotek mezi jehličnatými dřevinami.



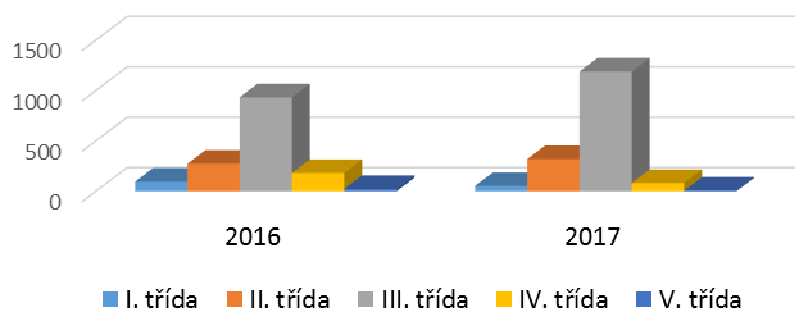
**Graf 33: Vývoj množství rostlin v Libosadu ČZU**

Rodové bohatství se zvýšilo o 5 rodů u jehličnatých dřevin, o 10 rodů u listnatých keřů a v případě trvalek kleslo o 4 rody.



**Graf 34: Vývoj rodového bohatství v letech 2016 až 2017**

Graf vývoje sadovnických hodnot v rámci Libosadu ČZU ukazuje vcelku konstantní hodnoty. III. třída je stále nejbohatší skupinou, protože dochází ke stále novým výsadbám a starší výsadby pomaleji rostoucí se dostávají do vyšších kategorií zvolna.



**Graf 35: Vývoj sadovnické hodnoty v letech 2016 až 2017**

Pokud se podíváme na inventarizační mapu (Příloha č. 6) je zřejmé, kde dochází k velké většině snižování sadovnické hodnoty nebo ztrátám. Jednou oblastí je záhon ve střední části Libosadu, kde jsou vysazovány listnaté stromy – buky (*Fagus*), duby (*Quercus*) a lípy (*Tilia*) a dochází zde k okusu sazenic zvěří. Další oblastí je záhon s vrbami (*Salix*) v severozápadním cípu a okolní oblast jehličnanů, kde jsou pravděpodobně nepříznivé podmínky pro některé sazenice, které proto nepřežijí přesazovací šok.

Komplexně lze považovat Libosad za kvalitní a dobře se rozvíjející společenství, u kterého bych doporučila zvážit ve zmíněných problémových oblastech tematickou změnu. Další dva či tři roky by bylo dobré sledovat následný vývoj, a pokud bude negativní trend v těchto místech pokračovat, zamyslela bych se nad výsadbou s jinou skladbou.

Například v záhoně s listnatými stromy bych provedla úpravy za současného zachování již vzrostlých stromů dosahujících II. třídy sadovnického hodnocení (*Carpinus betulus* 'Pendula', *Acer platanoides* 'Deborah' a *Tilia mongolica*), případně dalších s dobrým výhledem do budoucnosti, a keřů, kterým se na tomto místě dobře daří (*Viburnum opulus*, *Physocarpus opulifolius* 'Luteus', *Ligustrum vulgare* 'Atrovirens' a *Salix purpurea* 'Gracilis'). Mohlo by dojít ke změně kompozice se společným jmenovatelem (například místa původu) doplněné trvalkami příbuznými svými nároky.

Soustředit stromy dorůstající se velkých rozměrů na jednom záhoně není příliš perspektivní pro jejich vývoj. Listnaté stromy bych tedy vysazovala v rozvolněné kompozici nebo jako solitéry v travnatých plochách za větší investice do starších sazenic a dopřála bych jim účinnou ochranu proti okusu. Takto vysazené by se mohly dožít na svém místě dospělosti.

Inventarizaci je možné využít k mnoha účelům, ať už inventarizujeme nebo pasportizujeme zeleň kteroukoliv metodou. Příkladem je prověření možnosti kácení na místě stavby nové budovy, zhodnocení stavu nebo vývoje dendroflóry na určitém území pro další práci (tvorba územního plánu, při návrhu zahrady k rozlišení dřevin stojících za zachování, atp.), ale také k ekonomickému vyjádření hodnoty dřevin, která tak jednoznačně určuje jejich nenahraditelnost v současné době, kdy často s jinými hodnotami než čísly vyjadřujícími cenu nedokážeme pracovat.

Estetika zeleně, její psychologická nebo sociální funkce se dá považovat za subjektivní, ale údaje určující, kolik dokáže dřevina zachytit prachových částic nebo množství polutantů, které dokáže pohltit, jsou jasná číselná data. Proto metodika určení sadovnické hodnoty, která bude mít v sobě zahrnuté také koeficienty hodnotící dřevinu z hlediska všech jejích prokazatelných schopností zlepšovat prostředí, by byla z pohledu hodnocené vegetace ideální. V praxi by tato metodika mohla být obtížně proveditelná. Nicméně příklad zahraničního programu UFORE dokazuje, že i kvantifikace pozitivních schopností vegetace je možná. A tak bychom se v tomto směru mohli přiučit a používat již existující počítačový model nebo na základě výzkumů vytvořit vlastní.

## 7. Závěr

Na příkladu velmi odborně spravovaného arboreta v areálu ČZU byla provedena reinventarizace dřevin a trvalek v návaznosti na práci předchozích studentů pod vedením Ing. Miroslava Kunta, Ph.D.

V Libosadu bylo zinventarizováno 2045 taxonů, z nichž 168 je zcela nových. Z celkových 78 čeledí nalezneme 137 kusů listnatých stromů ve 23 rodech, 643 jednotek listnatých keřů v 83 rodech, 867 kusů jehličnatých dřevin v 23 rodech a 398 jednotek trvalek a travin ve 109 rodech. Nejvýznamnější skupinou jsou jehličnaté dřeviny s 867 jednotkami stromů, keřů a keřových porostů. Celkově nejzastoupenější čeledí je *Pinaceae* s 394 jednotkami, z této čeledi nejrozsáhlejším rodem je *Pinus* se 164 jednotkami. Naprosto nejvíce bohatým druhem je však *Thuja occidentalis* se 73 jednotkami a 33 kultivary z čeledi *Cupressaceae*. Čeleď *Rosaceae* s 254 jednotkami je pak největší mezi listnatými dřevinami s nejbohatějším rodem *Rosa* (54 jednotek).

Z důvodu velkého množství nových a mladých jedinců je v současnosti nadpoloviční většinou převažující sadovnická hodnota dřevin vyskytujících se v Libosadu ČZU III. třída (3 body). A to jak mezi jehličnatými, tak listnatými stromy i keři (celkem 1188 jednotek).

Díky rozšíření fotografického fondu mapserver.cz, vytvoření výkresu Libosadu s inventarizačními kódy dřevin a orientační mapě je možné podpořit samostudium veřejnosti i posluchačů ČZU. Za pomoci mapy Libosadu se zákresem zjištěných inventarizačních údajů podle profesora Machovce, je pak možné sledovat vývoj sadovnických hodnot v rámci tohoto areálu a případně zaujmout po dalším posouzení stanovisko k jeho péči nebo úpravě.

## 8. Seznam citované literatury

Alberti, M. 2016. Cities that think like planets: complexity, resilience, and innovation in hybrid ecosystems. University of Washington Press. Seattle. 281. ISBN 978-0-295-99666-0

Anděra, M. 2016. Plši na pražském Petříně, I. Zoogeografická rarita v Praze, II. Co ukázal akustický průzkum. Živa. 63 (6). str. 319 – 322

Baró, F. Chaparro, L. Gómez - Baggethun, E. Langemeyer, J. Nowak, D. J. Terradas, J. 2014. Contribution of Ecosystem Services to Air Quality and Climate Change Mitigation Policies: The Case of Urban Forests in Barcelona, Spain. In: Blum, J. et al. 2017. Urban forests: ecosystem services and management. Apple Academic Press. Oakville. 300. ISBN 978-1-77188-425-9

Beckett, P. Freer-Smith, P., Taylor, G. 2000. Effective tree species for local airquality management. Journal of Arboriculture. 26. ročník (1). str. 12 - 19

Borský, J. 2005. Protikořenové bariéry a možnosti jejich použití. In: Konference Stromy a jejich vliv na stavby, sborník příspěvků, Malenice 2005. Sekurkon. Praha. Str. 151 - 155. ISBN 80-86604-21-7

Brickell, Ch. 2010. The Royal horticultural society, Gardener's Encyklopedia of Plants and Flowers. Dorling Kindersley Limited. London. 744. ISBN 978-1-4053-5423-3

Burian, S. 2005. Strom jako biotop – ekologický význam stromů. In: Konference Stromy a jejich vliv na stavby, sborník příspěvků, Malenice 2005. Sekurkon. Praha. Str. 7 - 26. ISBN 80-86604-21-7

Cohen, P. S. Naginski, E. 2010. The Return of Nature. p. 136 – 137. In: Mostafavi, M. Doherty, G. 2010. Ecological Urbanism. Lars Müller. Baden. 656p. ISBN 978-3-03778-189-0

Crawford, M. 2010. Productive Urban Environments. p. 142 – 143. In: Mostafavi, M. Doherty, G. 2010. Ecological Urbanism. Lars Müller. Baden. 656p. ISBN 978-3-03778-189-0

- Fejfar, M. 2011. ÚSES v sídlech – Problémy s aplikací principů zakládání ÚSES ve městě na příkladech z hl. m. Prahy. In: Zeleň ve městě – město v zeleni, Seminář AUÚP, 7. – 8. října 2010, Praha – Troja. Ústav územního rozvoje. Brno. Str. 66 – 69. ISBN 978-80-87318-18-8
- Gehl, J. 2011. Life Between Buildings – Using Public Space. Island Press. Washington – Covelo - London. 200. ISBN 978-1597268271
- Horáček, P. 2007. Encyklopedie listnatých stromů a keřů. Computer Press. Brno. 747. ISBN 978-80-251-1708-8.
- Hrůza, J. 2014. Svět měst. Academia, Středisko společných činností AV ČR, v.v.i. Praha. 713. ISBN 978-80-200-1808-3
- Hurych, V. 1996. Okrasné dřeviny pro zahrady a parky. Květ. Praha. 183. ISBN 80-85362-19-8
- Hurych, V., Svoboda, S., Michalková, R., Stejskalová, J. 2011. Tvorba zeleně – sadovnictví, krajinářství. Vyšší odborná škola zahradnická a Střední zahradnická škola Mělník. Mělník. 263 s. ISBN: 978-8078204
- Kelly, J. 2004. The Hillier Gardener`s guide to trees end shrubs. David and Charles. London. 640. ISBN 978-07-153-2021-1
- Koblížek, J. 2006. Jehličnaté a listnaté dřeviny našich zahrad a parků. Sursum. Tišnov. 551. ISBN 8073231174
- Kozák, J. 2010. Soil Atlas of the Czech Republic. Czech University of Life Science. Prague. 150. ISBN 978-80-213-2028-4
- Kupka, J. 2006. Zeleň v historii města. Nakladatelství ČVUT. Praha. 146. ISBN 8001034437
- Madden, K. 2003. Utváření místa – Příručka k vytváření kvalitních veřejných prostranství. Nadace partnerství. Praha. 99. ISBN 80-239-0614-3
- Machovec, J. 1992. Sadovnická dendrologie. SPN. Praha. 246. ISBN v knize neuvedeno



- Málek, Z. Horáček, P. Kiesenbauer, Z. 2012. Stromy pro sídla a krajinu. Vydavatelství Baštan. Olomouc. 358. ISBN 978-80-87091-36-4
- Mareček, J. 2004. Zeleň ve venkovských sídlech a v jejich krajinném prostředí. ČZU v Praze. Praha. 130. ISBN 80-213-1237-8
- Neuhäuslová, Z. 1998. Mapa přirozené vegetace České republiky. Academia. Praha. 344. ISBN 80-200-0687-7
- Pacáková - Hošťálková, B. Petru, J. Riedl, D. Svoboda, A.M. 2004. Zahrady a parky v Čechách, na Moravě a ve Slezsku. Libri. Praha. 526. ISBN 80-7277-279-1
- Pauditšová, E. Reháčková, T. 2007. Sociologické aspekty vegetácie. In: Strom a květina – součást života. VÚKOZ. Průhonice. Str. 217-220. ISBN 978-80-85116-52-6
- Phillips, R. et Rix, M. 1989. The Random House Book of Shrubs. Random House. New York. 288. 978-0679723455
- Poláčková, V. 2011. Metodické postřehy k tématu „Zeleň v územní plánech“. In: Zeleň ve městě – město v zeleni, Seminář AUÚP, 7. – 8. října 2010, Praha – Troja. Ústav územního rozvoje. Brno. Str. 66 – 69. ISBN 978-80-87318-18-8
- Roloff, A. 2016. Urban tree management: for the sustainable development of green cities. Wiley-Blackwell. Chichester. 274. ISBN 978-1-118-95458-4
- Schmeidler, K. 2001. Sociologie v architektonické a urbanistické tvorbě. Vydavatel Ing. Zdeněk Novotný CSc. Brno. 293. ISBN 80-238-6582-X
- Sklenička, P. 2011. Zeleň krajinná i ta městská a hold dobrým úředníkům. In: Pronajatá krajina. Centrum pro krajinu s.r.o. Praha. Str. 56 – 58. ISBN 978-80-87199-01-5
- Sojková, E. 2014. Zeleň městských památkových zón Středočeského kraje. Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví. Průhonice. 119. ISBN 978-80-87674-06-2
- Supuka, J. 1991. Ekologické principy tvorby a ochrany zelene. Vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied. Bratislava. 308+16. ISBN 80-224-0128-5

Štefl, L. Šimek P. 2014. Příčiny poškození stromů v městském prostředí (ve vztahu k managementu sídelní zeleně) na příkladu města Ostravy. In: Acta Pruhoniciana 106. Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, V.V.I. Průhonice. str. 27 – 33

Tóth, A. 2016. Fenomén súčasnosti a prírode blízke riešenie pre udržiteľnú budúcnosť. Zahrada – park – krajina. 26. ročník (2). str. 36 – 41

Zelený, V. 1989. Dřeviny areálu Vysoké školy zemědělské v Praze. VŠZ. Praha. 120. ISBN 80-213-0033-7

Ziegler, V. 2010. Vidím město zelené! Toulky pražskou přírodou. FUTURA. Praha. 244. ISBN 978-80-86844-64-0

Žůrková, J. 2016. Energie zbytkové biomasy z údržby zeleně. Odpady. 26 (11). str. 33 – 34

#### 8.1.1.1 Internetové zdroje

Balabánová, P. Kyselka, I. 2006. C.5 Zeleň. In: Rozmanová, N. Principy a pravidla územního plánování, Kapitola C – Funkční složky. Brno. 5.9.2016. 14.1.2017. Dostupné z portálu: <<http://www.uur.cz/default.asp?ID=2571>>

Carrete, M. et al. 2016. Heritability of fear of humans in urban and rural populations of a bird species. Scientific Reports 6. 31060. dostupné z portálu: <<http://www.readcube.com/articles/10.1038/srep31060>>

Libosad CZU. 2014. Praha. 5.3.2017. dostupné z portálu: <http://libosad-czu.webnode.cz/>

Geoportal. 2017. Legenda mapy: VÚKOZ - Klimatické oblasti (1901-2000). dostupné z portálu: <<https://geoportal.gov.cz/web/guest/map>>

#### 8.1.1.2 Zákony

Nařízení vlády ze dne 24. srpna 2011 č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, dostupný z portálu: <<https://portal.gov.cz/app/zakony/zakonPar.jsp?idBiblio=74904&nr=272~2F2011&rpp=15#local-content>>

Vyhláška ze dne 10. listopadu 2006 č. 500/2006 Sb. o územně analytických podkladech, územně plánovací dokumentaci a způsobu evidence územně plánovací činnosti, dostupná z portálu:

<<https://portal.gov.cz/app/zakony/zakonPar.jsp?idBiblio=63139&nr=500~2F2006&rpp=15#local-content>>

Vyhláška ze dne 17. prosince 2012 č. 458/2012 Sb., kterou se mění vyhláška č. 500/2006 Sb., o územně analytických podkladech, územně plánovací dokumentaci a způsobu evidence územně plánovací činnosti, dostupná z portálu:

<<http://portal.gov.cz/app/zakony/zakonPar.jsp?idBiblio=79119&nr=458~2F2012&rpp=15#local-content>>

Zákon ze dne 19. září 2012 č. 350/2012 Sb., kterým se mění zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů, a některé související zákony, dostupný z portálu:

<<http://portal.gov.cz/app/zakony/zakonPar.jsp?idBiblio=78383&nr=350~2F2012&rpp=15#local-content>>

Zákon ze dne 14. března 2006 č. 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), dostupný z portálu:

<<https://portal.gov.cz/app/zakony/zakonPar.jsp?idBiblio=62549&nr=183~2F2006&rpp=15#local-content>>

Zákon ze dne 12. dubna 2000 č. 128/2000 Sb. o obcích, dostupný z portálu:

<<https://portal.gov.cz/app/zakony/zakonPar.jsp?idBiblio=49296&nr=128~2F2000&rpp=15#local-content>>

Zákon ze dne 10. listopadu 2006 č. 501/2006 Sb. o obecných požadavcích na využívání území, dostupný z portálu:

<<https://portal.gov.cz/app/zakony/zakonPar.jsp?idBiblio=63140&nr=501~2F2006&rpp=15#local-content>>

Zákon ze dne 19. února 1992 č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, dostupný z portálu:

<<https://portal.gov.cz/app/zakony/zakonPar.jsp?idBiblio=39807&nr=114~2F1992&rpp=15#local-content>>

## 9. Seznam příloh

### 9.1 Seznam samostatných příloh

- Příloha 1: Inventarizační tabulka – listnaté stromy  
Příloha 2: Inventarizační tabulka – listnaté keře  
Příloha 3: Inventarizační tabulka – jehličnany  
Příloha 4: Inventarizační tabulka – trvalky  
Příloha 5: Mapa Libosadu  
Příloha 6: Zákres inventarizačních dat do mapy Libosadu  
Příloha 7: Orientační plánec Libosadu

### 9.2 Seznam tabulek

- Tabulka 1: Klasifikace funkcí zeleně v sídlech dle Supuky (1991) .....14  
Tabulka 2: Typy zeleně (Hurych a kol., 2011) .....31

### 9.3 Seznam obrázků, fotografií a map

- Obr. 1: Thermograf zobrazující teplotní rozdíly na různých površích v horkém letním dni v srpnu 2013. Je zde jasně vidět, že povrch zeleně vykazuje zaznamenanou nižší teplotu (Roloff, 2016) .....16  
Obr. 2: Schema optimální zvukově izolační zelené bariéry před hlukem z dopravy (Roloff, 2016) .....19  
Obr. 3: Závislost nezbytných a volitelných aktivit ve veřejném prostoru na kvalitě prostředí (Gehl, 2011) .....21  
Obr. 4: Výkres – Výkres s prvky ÚSES ve fázi návrhu územního plánu obce Mříčná z roku 2012 (vlastní zpracování pod hlavičkou architektonického atelieru Holub) .....26  
Obr. 5: Špatná výsadba – odhalené kořeny a nepřítomnost zálivkové mísy (Roloff, 2016) ....29  
Obr. 6: Špatná výsadba – nepoužití ochranné mříže s dostatečným prostorem pro růst kmene (Roloff, 2016) .....29  
Obr. 7: Typy kořenových bariér (dostupné z <http://www.arborobchod.cz/zahradnicke-potreby/bariery>) .....30

Obr. 8: Ortofotomapa Libosad ČZU (dostupné z <a href="https://mapy.cz">https://mapy.cz</a> ) .....	33
Obr. 9: Tématický záhon „vřesoviště“ v Libosadu ČZU (vlastní provedení) .....	33
Obr. 10: ČGS – Geologická mapa České republiky (dostupné z <a href="https://geoportal.gov.cz/web/guest/map">https://geoportal.gov.cz/web/guest/map</a> ) .....	34
Obr. 11: Půdní mapa ČR – klasifikace dle TKSP a WRB (dostupné z <a href="https://geoportal.gov.cz/web/guest/map">https://geoportal.gov.cz/web/guest/map</a> ) .....	35
Obr. 12: VÚKOZ - Klimatické oblasti (1901-2000), (dostupné z <a href="https://geoportal.gov.cz/web/guest/map">https://geoportal.gov.cz/web/guest/map</a> ) .....	36
Obr. 13: Průměrná roční teplota vzduchu v roce 2015 (dostupné z <a href="http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/mapy-charakteristik-klimatu">http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/mapy-charakteristik-klimatu</a> ) .....	37
Obr. 14: Úhrn srážek v roce 2015 (dostupné z <a href="http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/mapy-charakteristik-klimatu">http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/mapy-charakteristik-klimatu</a> ) .....	37
Obr. 15: Mapa potenciální přirozené vegetace ( <a href="https://geoportal.gov.cz/web/guest/map">https://geoportal.gov.cz/web/guest/map</a> ) .....	38
Obr. 16: Habitus a detail šišky Thuja orientalis 'Franky Boy' .....	44
Obr. 17: Výřez z mapy Libosadu ČZU – celek v samostatné příloze č. 5 (vlastní zpracování) .....	48
Obr. 18: Výřez z inventarizační mapy Libosadu ČZU – celek v příloze č. 6 (vlastní zpracování) .....	48
Obr. 19: Orientační mapa – celek v samostatné příloze č. 7 (vlastní zpracování) .....	49

#### **9.4 Seznam grafů (vlastní zpracování)**

Graf 1: Procentuální zastoupení jednotek taxonů v Libosadu ČZU .....	50
Graf 2: Srovnání zastoupených nových a stávajících jednotek dřevin v Libosadu ČZU .....	50
Graf 3: Zastoupení věkových kategorií u jehličnatých dřevin v Libosadu ČZU .....	51
Graf 4: Celkové zastoupení dřevin v rámci sadovnických tříd dle prof. Machovce (1982) .....	51
Graf 5: Rozdělení sledovaných dřevin v Libosadu ČZU do pěti tříd podle sadovnické hodnoty dle metody prof. Machovce (1982) .....	52
Graf 6: Procentuální zastoupení výškových kategorií mezi listnatými stromy .....	53
Graf 7: Procentuální zastoupení šířkových kategorií mezi listnatými stromy .....	53
Graf 8: Procentuální zastoupení výškových kategorií mezi listnatými keři .....	54
Graf 9: Procentuální zastoupení šířkových kategorií listnatých keřů .....	54
Graf 10: Výškové a šířkové kategorie jehličnatých dřevin .....	54

Graf 11: Zastoupení jednotek a čeledí dřevin, trvalek a travin v Libosadu ČZU .....	55
Graf 12: Rozložení zastoupených rodů dřevin v Libosadu ČZU.....	55
Graf 13: Zastoupení čeledí listnatých stromů .....	56
Graf 14: Zastoupení druhů a jejich kultivarů rodu Acer mezi listnatými stromy v Libosadu ČZU .....	56
Graf 15: Druhové zastoupení čeledi Fagaceae mezi listnatými stromy v Libosadu ČZU.....	57
Graf 16: Zastoupení rodů čeledi Rosaceae mezi listnatými stromy v Libosadu ČZU .....	57
Graf 17: Zastoupení druhů a kultivarů rodu Prunus mezi listnatými stromy v Libosadu ČZU	57
Graf 18: Zastoupení čeledí mezi listnatými keři.....	58
Graf 19: Zastoupení rodů čeledi Rosaceae ve skupině listnatých keřů v Libosadu ČZU .....	59
Graf 20: Zastoupení druhů a kultivarů rodu Rosa ve skupině listnatých keřů v Libosadu ČZU .....	59
Graf 21: Zastoupení druhů a jejich kultivarů listnatých keřů v Libosadu ČZU rodu Spiraeae	60
Graf 22: Zastoupení druhů a jejich kultivarů rodu Cotoneaster mezi listnatými keři v Libosadu ČZU .....	60
Graf 23: Zastoupení druhů a jejich kultivarů rodu Salix .....	61
Graf 24: Zastoupení čeledí u jehličnatých dřevin v Libosadu ČZU .....	62
Graf 25: Početní zastoupení čeledi Pinaceae .....	62
Graf 26: Zastoupení druhů a jejich kultivarů rodu Pinus.....	62
Graf 27: Zastoupení rodů v čeledi Cupressaceae.....	63
Graf 28: Zastoupení druhů a variet rodu Chamaecyparis .....	63
Graf 29: Zastoupení druhů a variet rodu Thuja .....	64
Graf 30: Zastoupení druhů a jejich kultivarů rodu Juniperus .....	64
Graf 31: Zastoupení čeledí trvalek a travin .....	65
Graf 32: Vývoj množství jednotek v Libosadu ČZU.....	66
Graf 33: Vývoj množství rostlin v Libosadu ČZU .....	67
Graf 34: Vývoj rodového bohatství v letech 2016 až 2017 .....	67
Graf 35: Vývoj sadovnické hodnoty v letech 2016 až 2017.....	68

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra zahradní a krajinné architektury**



**Reinventarizace dřevin Libosadu v areálu ČZU v Praze  
a vytvoření digitalizované mapy tohoto areálu**

**Bakalářská práce**

**Autor práce: Kristýna Rezková**

**Vedoucí práce: Ing. Miroslav Kunt, Ph.D.**

© 2017 ČZU v Praze



## **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Reinventarizace dřevin Libosadu v areálu ČZU v Praze a vytvoření digitalizované mapy tohoto areálu" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 2017/04/21

---

## **Poděkování**

Ráda bych touto cestou poděkovala vedoucímu mé bakalářské práce Ing. Miroslavu Kuntovi, Ph.D. za čas věnovaný mi při konzultacích a neocenitelné rady zkušeného odborníka, a mé rodině (především matce Ing. Ludmile Rezkové a partnerovi Patriku Havlovi) za velmi náročnou pomoc s hlídáním mých dvou nezbedných dcer, se kterými bych napsat bakalářskou práci nezvládla.

# Reinventarizace dřevin Libosadu v kampusu ČZU v Praze a vytvoření digitalizované mapy tohoto areálu

## Souhrn

Tato bakalářská práce má dvě části. V literární rešerži se zabývá rozbořem různých nenahraditelných úloh zeleně v městském prostředí, specifiky její výsadby a péče, typizací vegetačních ploch v sídlech a v neposlední řadě důležitostí její právní ochrany. Druhá část rešerže je věnována Libosadu v kampusu České zemědělské univerzity. Jsou zde popsány geologické, geomorfologické, pedologické a klimatické podmínky lokality a historie vzniku Libosadu. Také je zde popsána metodika profesora Machovce z roku 1982, která byla použita ke sběru inventarizačních dat v Libosadu ČZU.

Praktická část se zabývá samotnou reinventarizací dřevin a trvalkových záhonů v Libosadu ČZU. Práce byla založena na již proběhlých inventarizacích v předchozích letech. Metodikou prof. Machovce z roku 1982 bylo provedeno měření všech listnatých stromů, keřů, jehličnatých dřevin a trvalek. Veškeré údaje byly zaznamenány do inventarizačních tabulek a všechny jednotky byly zakresleny do souboru v programu Auto CAD. Výstupem byly tři výkresy: mapa Libosadu se zákřem rostlin s přiřazeným speciálním kódem každé jednotce, inventarizační mapa s grafickým znázorněním sadovnické hodnoty a průmětu koruny a orientační mapa Libosadu. Dále byla provedena fotodokumentace, která byla následně vložena do interaktivní tabulky na veřejně přístupném webu mapserver.

V Libosadu bylo zaměřeno celkem 2045 jednotek rostlin ze 78 čeledí. Nalezneme zde 137 kusů listnatých stromů v 23 rodech, 643 jednotek listnatých keřů v 83 rodech, 867 kusů jehličnatých dřevin v 23 rodech a 398 jednotek trvalek a travin ve 109 rodech. Mezi listnatými stromy je nejpočetnějším rodem *Acer* s 34 kusy, z listnatých keřů je to rod *Rosa* s 54 jednotkami a jehličnanům jednoznačně vévodí rod *Pinus* se 164 jednotkami.

S ohledem k juvenilnímu stadiu v převážné části sbírky je libosad ve velmi dobrém stavu s převládající sadovnickou hodnotou III. třídy (1188 jednotek), následováno II. třídou 319 jednotek), IV. třídou (82 kusů) a I. třídou (52 kusů).

**Klíčová slova:** inventarizace dřevin, digitalizace, Libosad, metodika podle Machovce, arboretum, zelená infrastruktura

# **Inventory of woody plants in Libosad park in the campus of the CULS in Prague and elaboration of the digitalized map of the area**

## **Summary**

This bachelor degree work consists of two parts. Its literary research deals with the analysis of various irreplaceable tasks of green vegetation in urban environment, specific features of planting greenery and taking care of it, typifying of green areas in settled places and, last but not least, the importance of its legal protection. The following part of the research deals with Libosad in the campus of the Czech University of Agriculture in Prague. It describes the geological, geomorphological, pedological and climatic conditions of the site and the history of the birth of Libosad. It also describes the methodology by Professor Machovec which was used for data gathering in the Libosad park of the CULS.

The practical part of the work deals with re-inventory of woody plants and perennials in the Libosad of the CUA. The work was based on inventories which had been realized in previous years. The methodology by Professor Machovec was used to take the measurements of deciduous trees, bushes, coniferous woody plants and perennials. All the data were registered in inventory tables and all items were recorded in the file of CAD programme. The data output provides three documents: **the map of Libosad** with all the plants recorded in it and equipped with a special code for each item, **an inventory map** with graphic representation of the items' value in landscape gardening and treetops' projections, and **the map of landmarks** of Libosad. All the research was also documented by photos which were later inserted into an interactive table on the web mapserver with public access.

The flora of Libosad includes 2,045 items in 78 families. The total of 137 deciduous trees (23 genera), 643 items of deciduous bushes (83 genera), 867 items of coniferous woody plants (23 genera) and 398 perennials and grasses (109 genera) can be found in the place. The most numerous genus among deciduous trees is the *Acer* with 34 items, deciduous bushes are represented by the genus *Rosa* with 54 items, number one among coniferous trees and bushes being the genus *Pinus* (164 items).

Owing to the juvenile stage of the major part of the collection, the condition of the park is very good. The majority of items are of class III value in landscape gardening (1188 items), followed by class II (319 items), class IV (82 items) and class I (52 items).

**Keywords:** inventory of woody plants, digitalization, Libosad (park), methodology by Machovec, arboretum, green infrastructure

# Obsah

<b>1. Úvod.....</b>	<b>8</b>
<b>2. Cíl práce .....</b>	<b>9</b>
<b>3. Literární rešerže.....</b>	<b>10</b>
<b>3.1 Historický vývoj zelených ploch v rámci města .....</b>	<b>10</b>
3.1.1 Středověk – významné období.....	10
3.1.2 Renesance a baroko – soukromá zahrada .....	11
3.1.3 Zeleň pro veřejnost .....	12
3.1.4 Zásadní myšlenky 20. století.....	12
<b>3.2 Úloha zeleně v urbanizovaném prostoru.....</b>	<b>13</b>
3.2.1 Renaturalizační .....	14
3.2.2 Meliorační .....	15
3.2.3 Asanační.....	17
3.2.4 Izolační.....	18
3.2.4.1 Ochrana před prachem .....	18
3.2.4.2 Ochrana před větrem .....	18
3.2.4.3 Ochrana před hlukem .....	19
3.2.5 Architektonicko-estetická .....	20
3.2.6 Sociální a psychologická.....	20
3.2.6.1 Stimulace.....	20
3.2.6.2 Teritorialita a sousedství .....	22
3.2.6.3 Dostupnost .....	22
3.2.7 Ekonomická .....	23
<b>3.3 Právní ochrana vegetačních ploch v městské struktuře .....</b>	<b>24</b>
3.3.1 Územní plánování jako nástroj vzniku a obnovy zeleně v sídle .....	24
3.3.2 ÚSES v urbanizovaném prostoru.....	27
<b>3.4 Specifika plánování, výsadby a péče o objekty zeleně v sídlech .....</b>	<b>27</b>
3.4.1 Výběr sortimentu .....	28
3.4.1.1 Limity rostlin.....	28
3.4.1.2 Limity prostředí.....	28
3.4.1.3 Limity obyvatel .....	28
3.4.2 Výsadba a péče .....	29
<b>3.5 Typy zeleně ve městě.....</b>	<b>30</b>
<b>4. Materiál a metody .....</b>	<b>33</b>
<b>4.1 Libosad v areálu ČZU.....</b>	<b>33</b>

<b>4.2</b>	<b>Abiotické činitele tvořící podmínky prostředí Libosadu ČZU .....</b>	<b>34</b>
4.2.1	Geologie a geomorfologie.....	34
4.2.2	Pedologické poměry.....	35
4.2.3	Klimatické podmínky.....	36
4.2.4	Přirozená vegetace .....	38
<b>4.3</b>	<b>Metoda sběru dat.....</b>	<b>39</b>
<b>4.4</b>	<b>Sběr inventarizačních dat.....</b>	<b>41</b>
4.4.1	Přípravné práce .....	41
4.4.2	Terénní práce .....	42
4.4.2.1	Lokalizace .....	43
4.4.2.2	Zjišťování rozměrů dřevin .....	43
4.4.2.3	Stanovení sadovnické hodnoty a fotodokumentace .....	44
4.4.2.4	Identifikace věku a taxonu .....	45
4.4.3	Kancelářské práce .....	46
4.4.3.1	Nahrávání fotografií na mapserver.....	47
<b>5.</b>	<b>Výsledky.....</b>	<b>50</b>
<b>5.1</b>	<b>Celkové početní zastoupení .....</b>	<b>50</b>
<b>5.2</b>	<b>Věkové kategorie a sadovnická hodnota.....</b>	<b>51</b>
<b>5.3</b>	<b>Velikostní charakteristiky .....</b>	<b>53</b>
<b>5.4</b>	<b>Skupiny.....</b>	<b>55</b>
5.4.1	Listnaté stromy.....	56
5.4.2	Listnaté keře.....	58
5.4.3	Jehličnaté dřeviny .....	61
5.4.4	Trvalky a traviny.....	64
<b>6.</b>	<b>Diskuze .....</b>	<b>66</b>
<b>7.</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>70</b>
<b>8.</b>	<b>Seznam citované literatury .....</b>	<b>71</b>
8.1.1.1	Internetové zdroje.....	74
8.1.1.2	Zákony .....	74
<b>9.</b>	<b>Seznam příloh.....</b>	<b>77</b>
<b>9.1</b>	<b>Seznam samostatných příloh.....</b>	<b>77</b>
<b>9.2</b>	<b>Seznam tabulek.....</b>	<b>77</b>
<b>9.3</b>	<b>Seznam obrázků, fotografií a map.....</b>	<b>77</b>
<b>9.4</b>	<b>Seznam grafů (vlastní zpracování) .....</b>	<b>78</b>

# 1. Úvod

Dřeviny hrají v městském prostoru velmi důležitou roli. Kromě role estetické, kdy obytný prostor dotvářejí a vyvolávají příjemné pocity obyvatel, jsou tu i významné funkce environmentální. Rostliny a dřeviny filtrují vzduch a produkují kyslík. Jsou také přírodním klimatizačním systémem. Zabraňují přehřívání a vysušování prostoru, ke kterému dochází zejména na pevných plochách silnic, chodníků nebo parkovišť. Vytvářejí stín a zabraňují příliš rychlému odtékání srážek. Jsou tedy podstatné pro zachování udržitelnosti rozvoje ale také důležitou složkou obytného prostoru.

Existence zeleně v městském prostoru však kromě ryze pozitivního efektu může představovat i bezpečnostní riziko. Ulamování proschlých větví nebo pád celého stromu může způsobit poškození zdraví lidí, pohybujících se v jejich blízkosti.

Je tedy zapotřebí věnovat dřevinám v městském obytném prostoru potřebnou pozornost. Zjistit jaký je jejich zdravotní stav a rozhodnout, zda je není nutné odstranit a nahradit novými zdravými jedinci, nebo zda mají dobrou prognózu a mohou být ponechány po údržbě na místě. Inventarizace a ohodnocení zdravotního stavu, případně ekonomické ocenění výsadeb dřevin, je nezbytná pro veškeré plánování opatření zaměřených na péči či obnovu nebo pro zcela nové projekty parkových úprav.

## 2. Cíl práce

Cílem této práce je zhodnocení stávajícího stavu dendroflóry na příkladu dřevin Libosadu v areálu ČZU v Praze. V Libosadu bude provedena inventarizace dřevin a na jejím podkladu vytvořena digitalizovaná mapa. Dalším cílem je vytvoření fotodokumentace sledovaných dřevin a její umístění na mapserver.cz.

Budou získány digitální mapové podklady, zaměřeny dřeviny a provedena inventarizace dřevin metodou prof. Machovce, dále zpracovány inventarizační tabulky a dřeviny budou vyfotografovány. Následně budou zaměřené dřeviny zaneseny do inventarizační tabulky a do podkladové mapy v programu Autocad. Fotografie budou vloženy na mapserver.cz a spuštěna interaktivní tabulka dřevin.

V literární části bude provedena analýza úlohy zeleně v rámci intravilánu měst se specifiky její výsadby a péče a důležitostí její právní ochrany. Budou také rozebrány podmínky lokality Libosadu a popsána vybraná metoda sběru inventarizačních dat podle profesora Machovce z roku 1982.



### **3. Literární rešerže**

Zeleň není dosud nikde v českém prostředí jasně právně definována. Nicméně za zeleň lze považovat jakoukoliv vegetaci ve městě ať už je vysazena bodově, liniově nebo plošně (Balabánová a Kyselka, 2006). Tato literární rešerže se zabývá významem vegetačních prvků v sídelní struktuře a všemi důležitými aspekty, které se zeleně ve městě týkají.

#### **3.1 Historický vývoj zelených ploch v rámci města**

Historický vývoj zelených ploch ve městě není možné naprosto oddělit od vývoje urbanismu města, protože je jeho neoddelitelnou součástí. Každý specialista podílející se na tvorbě urbanizovaného prostoru by měl mít znalosti o historii zahradní a krajinné architektury, protože je nutné hledat souvislosti a poučit se z chyb učiněných v minulosti nebo rozvíjet praxí ověřené teorie v návaznosti na neustále se rozvíjející požadavky na městský život a veřejná prostranství (Hurych a kol., 2011).

##### **3.1.1 Středověk – významné období**

Sídla již od svého počátku byla umělým výtvozem člověka a vznikala vyhraněním z přírodní plochy. Středověká města Čech, Moravy a Slezska představují jedny z nejvýznamnějších sídelních útvarů tehdejší Evropy, protože byla zakládána v době velké ekonomické prosperity Českého království a byla velmi rozmanitá. Ranná feudální města byla nepravidelná, volně rostlá a jejich jádrem bylo zpravidla hradiště nebo klášter. Od druhé poloviny 13. století v Čechách nastává nepochybně jedno z nejvýznačnějších období pro stavbu sídel. Aglomerace se začínají zakládat s jasným záměrem. Návrh uliční sítě, parcelaci i obsazení města osadníky na novém území má na starosti královský lokátor. Tato sídla jsou vždy obehnaná nákladnou stavbou hradeb, aby je zabezpečila proti nájezdníkům. Tyto v té době prioritní fortifikační systémy jsou tvořeny v souladu s místním terénem a jasně ohraničují městský život. Kolem opevnění je z bezpečnostních důvodů stanoven okruh nezastavitelného území (glacis) a až za ním se rozvíjí předměstí (Hrůza, 2014).

Ve středověkých městech jsme mohli nalézt zeleň převážně jako solitérní stromy na náměstích, uvnitř domovních bloků, u kostelů a kaplí nebo na hřbitovech. Rozsáhlé plochy užitkových zahrad byly tvořeny jednostranným obestavením domovních parcel. Podstatné

zelené plochy byly sady, vinice a v neposlední řadě hřbitovy, které kromě svého hlavního účelu sloužily i jako cíle procházek měšťanů (Sojková, 2014). Pokud se ale jedná o uzavřené zahrady náležící klášterům či hradům, jsou skutečně okrasnými zahradami formálního uspořádání. Záhony květin, bylin a užitkových rostlin byly pravoúhle upravené kolem studny nebo kašny ve středu dispozice a celé pak obehnané zdí (Pacáková – Hošťálková, 2004).

### **3.1.2 Renesance a baroko – soukromá zahrada**

Krátké období renesance inspirující se antickou filozofií klade důraz na geometrickou pravidelnost měst i zahrad. Role zeleně v tomto období dostává nový rozměr. Leone Battista Alberti ve svém architektonickém traktátu „O věcech stavebních“, kromě obecných zásad jak postavit účelné a estetické město, uvádí také důležitou poznámku o „zahradě, která má být pokračováním domu“ (Kupka, 2006). Díky blahobytu té doby si tak šlechta buduje z hradů zámky a jejich rozsáhlé navazující formální zahrady ukrajují z volné krajiny. Jde ale stále pouze o zeleň soukromou.

Barokní urbanismus mění svůj pohled na přírodu. Zatímco renesance ji vnímá jako bariéru v realizacích svých teorií, baroko přírodu využívá ke splnění svých záměrů. Tato doba prochází velkými protikladnými změnami, což formuje i zahradní díla (Hrůza, 2014). Jsou budovány formální šlechtické a královské parky, velmi oblíbené libosady v příměstské krajině, panská sídla s ovocnými nebo částečně okrasnými zahradami. Měšťanské zahrady zůstávají stále jen užitkovými. Barokní zahradní díla ale nadále zůstávají veřejnosti uzavřeny a jsou ohraničeny zdí (Kupka, 2006).

Odpor k tvrdě nepřirozené podobě zahrad a parků se projevil až v osnově „anglické zahrady“, která je podkladem pro krajinářský park. Ten sice také svým způsobem upravuje krajinu, ale nechává promlouvat i přírodu samotnou (Kupka, 2006). Kompozici tvoří nejen romantizujícími prvky drobné architektury, ale i přirozená modelace terénu, skupiny keřů a stromů, přičemž se počítá s jejich vlastnostmi (barva listů během vegetace i na podzim, doba kvetení nebo barva borky) (Pacáková – Hošťálková, 2004).

### 3.1.3 Zeleň pro veřejnost

Na přelomu 18. a 19. století dochází k rozšiřování sídelních aglomerací a překračování jejich opevnění. Hradební pás má velký význam pro tvorbu parků, zahrad a sadů v 19. století, kdy již nebyla nutnost zabezpečovat sídla proti vpádům nepřátel, hradby byly rušeny a vytvořily spoustu volného prostoru uprostřed fungujícího města pro další zástavbu nebo lépe prstenec zeleně okolo historického centra sídla s paprscitými pruhy vegetace propojujícími ho s volnou krajinou (Sojková, 2014). Za první městský sad je považována někdejší jezuitská zahrada v Brně, kterou po zrušení řádu věnoval císař Josef II. v roce 1786 brněnským měšťanům (Pacáková – Hošťálková, 2004).

Zelená infrastruktura je také plánovitě vysazována na volných plochách, v ulicích, na bulvárech a na náměstích či parkových náměstí (např. Karlovo náměstí v roce 1843), okružních pásů (okružní parky města Opavy), promenádách, nábrežních promenádách a v rekreačních areálech, ale také v krajině podél cest ve formě alejí a stromořadí (Sojková, 2014).

### 3.1.4 Zásadní myšlenky 20. století

Ebenezer Howard v roce 1898 přišel s koncepcí „zahradního města“, která měla tendenci limitovat růst měst, obklopit jádro zelenými pásy a řídkou zástavbu od sebe dělit parky prostupujícími celé město (Hrůza, 2014).

V naší zemi nerealizovaná (kromě asi jediného příkladu Engelova zeleného pásu v Dejvicích) idea „městských systémů zeleně“ Charlese Eliota je založena na síti vnějších a vnitřních parkových okruhů propojených promenádními cestami (parkways) s volnými nezastavitelnými plochami, loukami a příměstskou zelení. Tento nápad byl do skutečnosti převeden v amerických městech Bostonu a z velké části také v Chicagu a inspiroval další teorie o nutnosti propojení sídelních parků jako například Hénardovu okružní, Peteresenovu radiální nebo Wolfovu radiálně okružní teorii (Kupka, 2006).

Příměstská zeleň nabývá na důležitosti na přelomu 19. a 20. století, kdy se lidé stávají díky automobilům a rozšiřování železnic mobilnějšími. Přepychový záměr lesního a lučního pásu okolo Vídně, které dodnes existuje, byl vyčleněn jako nezastavitelná oblast pro rekreaci

a ochranu přírody a klimatu. V ČR najdeme také mnoho příměstských parků (lesoparků) v blízkosti například hlavního města, které jsou využívány k zotavení pražanů. Neopominutelným fenoménem je taktéž odpočinek při práci v zahrádkářských koloniích, který je u nás i v celé Evropě velmi oblíben (Kupka, 2006).

Sídlištní zeleň je velmi ošemetné téma stejně jako samotná sídliště budovaná u nás v druhé polovině 20. století. Mezbloková zeleň je převážně ve špatném stavu kvůli chybějící údržbě a už od začátku nedostatečnému plánování její rekreační funkce. Tato zeleň je ale nesmírně důležitá pro fungování celého systému bydlení, aby z budov nebyly pouze „noclehárny“, ze kterých člověk ráno odejde a večer se vrátí pouze přespat (Kupka, 2006).

### **3.2 Úloha zeleně v urbanizovaném prostoru**

Alberti (2016) vyslovila hypotézu o „hybridním ekosystému“ popisovaného jako komplex spolupůsobících složek – přírodou, lidmi a budovami, jejichž propojením biogeofyzikálními a socioekonomickými procesy vzniká ekologické město. Jeho správné fungování zajistí pouze důsledné propojení hybridní sítě bez utlačování některé z jejích složek. Je tudíž jasné, že při plánování měst nelze opomíjet jeho zelenou infrastrukturu. Také Cohen a Naginski (2010) připomínají ve své práci Vitruviovu teorii o třech základních požadavcích na architekturu - firmitas, utilitas, venustas (trvanlivost, užitečnost, krása), která se v současnosti aplikuje paradoxně na ekologickou udržitelnost vývoje měst.

Problematikou funkcí zeleně v sídlech se zabývalo už nemalé množství autorů. Převážná část dohledatelných zdrojů je z přelomu a z první poloviny osmdesátých let dvacátého století. Strukturování různých funkcí zeleně v urbanizovaném prostoru pro tuto práci bylo převzato od doc. Ing. Jána Supuky Csc. z roku 1991. Autor třídí úlohy vegetace v sídlech do sedmi oblastí, přičemž je pro něj důležité i rozlišení, zda se jedná o přímé či nepřímé působení viz. tabulka 1 (Supuka, 1991). Toto dělení je nutné dále doplnit o význam ekonomický, který by v dnešní době neměl být opomíjen.

FUNKCE	FUNKČNÍ ÚČINNOST	
	přímá	nepřímá
Renaturalizační	ochrana půdy před erozí	skladba fauny skladba flóry autoregulační vliv
Meliorační	úprava klimatu úprava půdy	
Asanační	produkce kyslíku polétavé látky redukce znečišťujících látek	
Izolační	ochrana před větrem hlukem zářením zápachem prachem	
Architektonicko-estetická	výtvarná a estetická maskovací	
Sociální		kulturní výchovná vědecká rekreační
Psychologická		vliv na člověka

Tabulka 1: Klasifikace funkcí zeleně v sídlech dle Supuky (1991)

### 3.2.1 Renaturalizační

Zpřírodňovací funkce vegetace podporuje biodiverzitu, tedy rozmanitost biotických prvků v urbanizovaném prostředí. Jedná se především o ochranu půdy před erozí a udržování nebo dokonce rozšiřování skladby flóry a fauny (Supuka, 1991).

Město je místem poznamenaným neustálou činností člověka, který zde formuje zvláštní biotopy. Některé skupiny flóry a fauny kvůli rozpínání lidských sídlišť mizí nebo se přemisťují z jeho dosahu a jiné se mu přizpůsobují a žijí s ním v souladu. Tyto synantropní druhy v umělém městském prostředí vytváří tzv. náhradní společenstva. Strom tak stojí na základně potravní pyramidy, protože je producentem, a navíc dospělý strom svou existencí vytváří ekologickou niku, protože nabízí mnoha dalším formám života energii, potravu a v neposlední řadě úkryt díky své jedinečné schopnosti vytvářet dřevo. Význačnými arborikolními organismy jsou houby (*Fungi*), lišejníky (*Lichenes*), mechorosty (*Bryophyta*),

bezobratlí (*Evertebrata*) i obratlovci (*Vertebrata*). Zahrady a parky vytvořené člověkem tak jsou, přes své nepříznivé podmínky uvnitř sídla, plné potravy a útočišť vyhledávaných živočichy (Burian, 2005).

Naprosto běžnými živočichy v parcích sídel je velké množství druhů ptáků jako například sýkora modřinka (*Parus caeruleus*), hýl obecný (*Pyrhula pyrhula*), čížek lesní (*Carduelis spinus*), dlask tlustozobý (*Coccothraustes coccothraustes*), kavka obecná (*Corvus monedula*) nebo brhlík lesní (*Sitta europaea*) (Ziegler, 2010). Martina Carrete (2016) se snaží ve svém výzkumu objasnit, rozdílnou míru stresu ptáků hnízdících blízko lidských sídlišť a ptáků žijících ve volné přírodě daleko od člověka. Po srovnání se ale ukázalo, že ptáci ve městech o nic větším stresem z lidí netrpí. Tyto synantropní druhy ptáků musí být tedy lépe přizpůsobeny životu blízko stresového faktoru (člověka), a dokážou využít všech výhod, které jim soužití s člověkem může nabídnout.

Na ulicích a v parcích městských center pak můžeme snadno najít nemálo hmyzu. Dobře přizpůsobivý je mravenec obecný (*Lasius niger*) nebo další druhy mravenců typické pro sídla jako *Lasius emarginatus*, *Tetramorium* cf. *caespitum*, *Myrmica rugulosa* a další (Pech a Maciarzová, 2009).

Ve městech můžeme objevit běžně se vyskytující rostliny či živočichy, ale také takové, které jsou pro danou lokalitu nezvyklé. Raritním je například výskyt plcha velkého (*Glis glis*) na pražském Petříně. Jako další příklad můžeme uvést část Petřína v Praze, který je z převážné části přírodní památkou a z důvodu výskytu roháče velkého (*Lucanus cervus*) je zahrnut do seznamu evropsky významných lokalit (EVL Praha – Petřín) (Anděra, 2016).

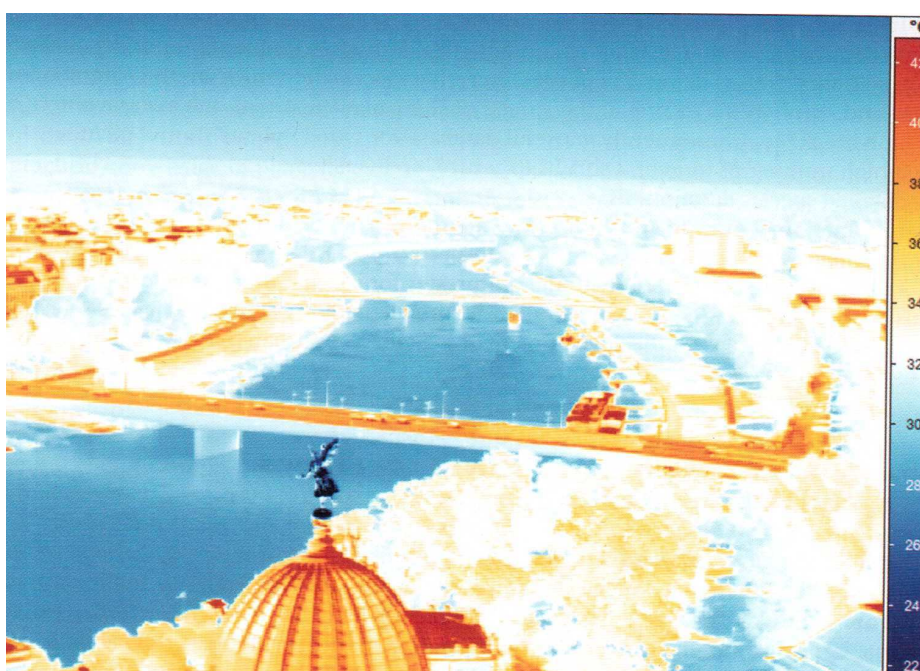
### 3.2.2 Meliorační

Zeleň má také zlepšující funkci ve městě. Svou transpirací dokáže ovlivňovat vlhkost půdy i vzduchu a svou aktivní biomasou také upravuje další klimatické podmínky, jako je teplota nebo proudění vzduchu (Supuka, 1991).

Vegetace působí na tepelnou pohodu veřejného prostoru měst nejen účinkem svého stínu, ale také svým příjmem, výdajem a odrazem sluneční energie (Mareček, 2004). Negativně působící vyzařování tepelné energie technickými hmotami lze ovlivnit jejich

zastíněním formou pokryvných rostlin, zelených střech či stěn nebo jednoduše hozením stínu vzrostlých stromů.

Experimentálním měřením byly také v mnohých městech zjištěny velké odchylky od sousední otevřené krajiny. Teplota stoupala ve městě v průměru až o 3 °C, relativní vlhkost vzduchu byla změřena až o 20 % nižší a oblačnost byla nad městem vyšší průměrně o 5 – 10 %. Dále byl pozorován snížený výskyt vertikálních srážek, globální světelný a radiační režim a to až o 65 %. V neposlední řadě se také zhoršily podmínky díky většímu výskytu bakterií a mikrobů (Supuka, 1991).



**Obr. 1: Thermograf zobrazující teplotní rozdíly na různých površích v horkém letním dni v srpnu 2013. Je zde jasně vidět, že povrch zeleně vykazuje zaznamatelnou nižší teplotu (Roloff, 2016)**

Základním důsledkem života vegetace je výdej vody poněkud plochou listů. Transpirací rostliny vydávají do okolí množství vody, které tuto oblast do vzdálenosti až několikanásobku jejich výšky ovlhčují a tím také snižují její teplotu. Je žádoucí v sídlech vysazovat ve větším množství taxony vlhkomilné, protože mají větší schopnost výparu. Proto je zde nutné zachovávat prostředí pro tyto rostliny vhodné. Například zachováváním přirozených vodotečí a vodních ploch, zadržováním dešťových vod, a ne jejím odváděním dešťovou kanalizací pryč ze sídla. Zelená infrastruktura ale také sama o sobě ovlivňuje svým

kořenovým systémem vlhkost půdy, ochraňuje půdu proti erozi, podporuje retenci, vsakování, přirozenou filtraci a koloběh vody a tím boj proti povodním (Tóth, 2016).

### 3.2.3 Asanační

Vegetace má ozdravující efekt díky produkci kyslíku a detoxikaci ovzduší od znečišťujících látek (Supuka, 1991).

Zeleň má prokazatelně absorpční a kumulační schopnost škodlivých látek. Na základě průzkumů Jána Supuky (1991) je dokonce možné přesně spočítat množství plynných exhalátů (v tomto případě síry, chlóru a fluoru), které dokáže strom ve věku 50 let absorbovat za jedno vegetační období, a to podle průměrné plochy listů vybraných taxonů listnatých dřevin a přepočítacích koeficientů. Například dospělý jedinec *Acer pseudoplatanus* dokáže v dospělém stavu (50 let) absorbovat 0,0295 kg/rok S, 0,086 kg/rok Cl a 0,0039 kg/rok F, stejně stará *Betula verrucosa* je mnohonásobně účinnější v absorpci S (0,0831 kg/rok) a padesátiletý *Aesculus hippocastanum* dokáže pohltit větší množství Cl a F (0,1205 kg/rok Cl a 0,0099 kg/rok F).

Hygienicko-očišťující význam prokazuje také Baró (Baró et al. 2014) a propaguje i-Tree Eco model, který je ve světě znám jako UFORE (Urban Forests Effects). Tento počítačový model byl vytvořen, aby na základě vědeckých poznatků o dřevinách propočítával složení, funkci a hodnotu městské zeleně jakékoliv velikosti umístěné kdekoliv na světě. Tento model je zatím v největší míře používán v aglomeracích Spojených států amerických. Baró na základě protokolů modelu UFORE posbíral data v terénu o zeleni v Barceloně a vložením do programu i-Tree dokázal kvantifikovat zlepšení znečištění ovzduší a klimatických změn. Z jeho měření také vyplývá, že v zachycování polutantů (pět hlavních polutantů: CO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, SO<sub>2</sub> a O<sub>3</sub>) jsou efektivnější stromy v období mimo vegetační klid.

Crawford (2010) upozorňuje na hlubokou uhlíkovou stopu sídel. Podle jejího názoru by mělo město samo dokázat svou stopu smazat nebo alespoň mírnit pomocí větší integrace s přírodou a zemědělstvím. Navrhuje ve městech pěstovat nejen pozitivně působící okrasnou zeleň, ale také bojovat s velkými agropodniky dovážejícími do měst potraviny pěstováním zeleniny a ovoce přímo uvnitř sídla.



### 3.2.4 Izolační

Vegetace působí jako bariéra před prachem, hlukem, větrem a zářením (Supuka, 1991).

#### 3.2.4.1 Ochrana před prachem

Vhodný vegetační prvek umí velmi výrazně zmenšit prašnost ovzduší, která se v malých i velkých sídlech objevuje ve velké míře. Beckett (2000) na několika experimentech provedených nedaleko Londýna na pěti druzích – borovice černá korsická (*Pinus nigra* var. *maritima*), cypřišovec Leylandův (x *Cupressocyparis leylandii*), javor babyka (*Acer campestre*), jeřáb muk (*Sorbus aria*) a kříženec topolu bavlíkového a chlupatoplodého (*Populus deltoides* x *trichocarpa* 'Beaupre') – dokazuje schopnost rostlin svými listy zachycovat prachové částice ze vzduchu a tím zlepšovat ovzduší. Dále ve svých závěrech uvádí, že jsou velké rozdíly mezi taxony, z nichž jehličnaté jsou v tomto směru účinnější než listnaté a široké listy s hrubým povrchem umí pochytit větší množství prachu než úzké a hladké. Tyto vědomosti je dobré uplatňovat při návrhu vysazovaného sortimentu dřevin do měst.

Mareček (2004) doplňuje také neocenitelnou úlohu trávniku při odstraňování prachových částic z ovzduší, protože mají velkou účinnou listovou plochu a pokrytím půdy také prašnosti zabraňují.

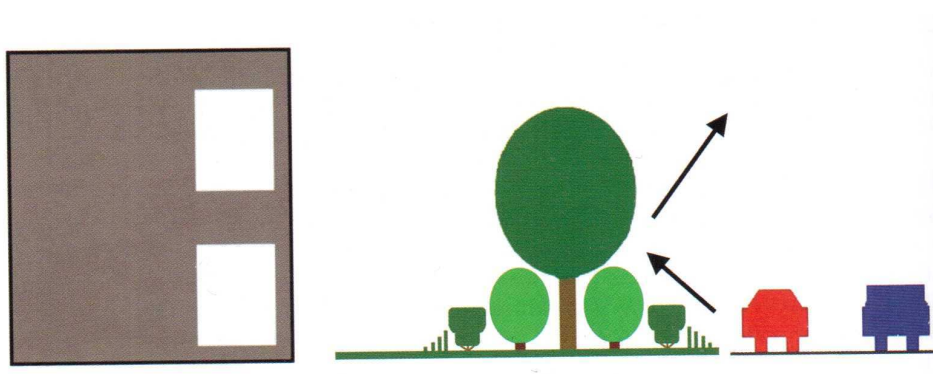
#### 3.2.4.2 Ochrana před větrem

Stromy a keře svou masou vytváří ochranný pás před horizontálním prouděním vzduchu. Funkce zelených větrolamů je historii prověřena. V současnosti se však jejich podstatný pozitivní vliv podceňuje a často bývají narušovány nebo úplně káceny. Nedoceněná je například při nové výstavbě suburbánních ploch na zelené louce mezi poli (obzvláště na východě středočeského kraje, kde je rovinaté území) ale i ve stávající zástavbě, především vysoké nebo příliš rozvolněné zástavby, kde může být vítr velkým problémem (Supuka, 1991).

### 3.2.4.3 Ochrana před hlukem

Hluk jako takový je součástí života, ale jeho nadlimitní působení může mít na člověka nežádoucí účinky, které se ale neprojeví okamžitě. Záleží na hladině hluku a délce jeho působení. Největší podíl hlukového znečištění tvoří doprava. V sídlech se mluví až o 60 – 80%, kdy hladina hluku z motorizmu neklesá pod 80 dB a v noci pod 70 dB (Supuka, 1991). Dle nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací je však maximální možná míra hluku například v obytných místnostech 40 dB ve dne (tedy od 6:00 do 22:00) a v noci ještě o 10 dB nižší s korekcí podle druhu chráněného prostoru (Supuka, 1991).

Musíme tedy nějakým způsobem docílit snížení hlukového zatížení. Jednou z metod může být výsadba stromů a keřů. Je totiž faktem, že zvukové vlny procházející přes překážku, kterou může být jakákoliv sadovnická kompozice, jsou částečně rozptýleny, dílem odraženy a poslední zlomek alespoň změní směr (Supuka, 1991).



**Obr. 2: Schema optimální zvukově izolační zelené bariéry před hlukem z dopravy (Roloff, 2016)**

Roloff (2016) zmiňuje hlukově izolační schopnost nejen dřevin a keřů ale dokonce i listové hrabanky. Maximální účinek mají dřeviny na zmírnění hlukového zatížení při nižších frekvencích okolo 400 Hz. Roloff (2016) odkazující se na experimenty z let 2003 a 2006 potvrzuje vysokou účinnost dostatečně vyspělého vegetačního liniového útvaru tvořeného nejlépe ze směsi jehličnatých, listnatých a stálezelených dřevin, který je hustě propojen v horizontálním i vertikálním směru. Připomíná zde vyšší účinnost širokolistých dřevin než úzkolistých, rýhovaná kůra stromů dokáže pohltit více hluku než hladká a jehličnaté dřeviny izolují lépe než listnaté.

### **3.2.5 Architektonicko-estetická**

Architektonicko-estetická funkce zeleně je neopominutelná pro utváření veřejného prostranství v sídle. Neživé budovy doplňuje o živý prvek, který se dokáže proměňovat během celého roku. Různorodost rozměrů (výška, šířka), tvarů a konstrukce (habitus), textury (listů, borky) a barev rostlin (květy, plody, listy, kmen), ale také vůní květů a plodů nebo zvukové malebnosti listů dřevin umožňuje zeleni spoluúčastnit se s architekturou na estetickém dojmu z prostoru.

V kompozici prostoru hraje vegetace (ať už se zezeň uplatňuje jako bod, linie nebo plocha) velmi významnou roli již při základním výrazovém vyjádření, například rytmu (aleje), gradace (trávník – trvalky – keře – stromy), dominanty (solitérní dřevina) apod., čímž dokáže umocnit výraznou budovu či jiný architektonický útvar nebo navést návštěvníka správným směrem, či naopak zamaskovat nevzhledný kompoziční prvek.

V architektonickém pojetí lze vyzdvihnout také kulturně - historickou či uměleckou hodnotu vegetace, která je sama o sobě památkou (př.: památný strom) nebo je součástí významné sadovnické kompozice fungující již třeba desetiletí nebo staletí (Hurych a kol., 2011).

### **3.2.6 Sociální a psychologická**

Bez člověka by nebyla společnost, což platí i opačným směrem a proto funkce zeleně sociální a psychologická budou rozebírány společně.

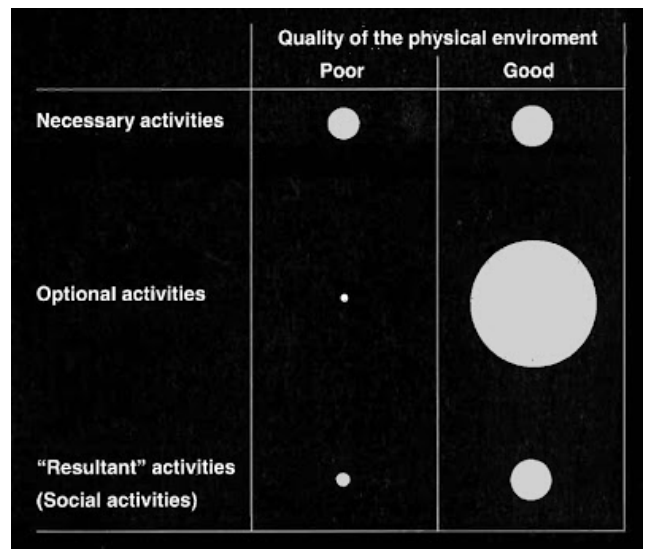
Člověk má tři základní psychické požadavky na podněty: poznávací (snahu o vnímání), citové (touhu po prožívání) a konativní (potřebu vlastní aktivity). Možnost stimulace člověka ve veřejném prostoru je jednou z určujících kritérií jeho kvality.

#### 3.2.6.1 Stimulace

Město není pouze místem k bydlení a práci, ale je to plocha pro život, tedy pro občanské aktivity. Ulice a náměstí jsou plochami mezi budovami, které je žádoucí vyplnit lidmi (Gehl, 2011). „Hlavní funkcí veřejných prostor je poskytovat arénu pro život mezi budovami, pro každodenní neplánované aktivity – pěší provoz, krátká zastavení, hru a

jednoduché sociální aktivity, z nichž se může vyvinout další komunální život, podle přání obyvatel“ Jan Gehl (2011).

Gehl (2011) kategorizuje aktivity člověka na nezbytné a volitelné. Nezbytné aktivity se vyskytují v potřebné míře bez ohledu na vnější podmínky, zatímco volitelné aktivity jsou provozovány pouze za podmínek vyhovujících místem, časem a samozřejmě, když si to jejich aktéři přejí. Funkční venkovní prostor poznáme podle toho, zda zde dochází ke kumulaci volitelných aktivit. To znamená, že dokáže člověku nabídnout dostatek psychické stimulace.



Obr. 3: Závislost nezbytných a volitelných aktivit ve veřejném prostoru na kvalitě prostředí (Gehl, 2011)

Nedocentelná role urbanisty je v projektování proporčně přiměřených staveb a prostranství, umožňujících obyvateli sídla provozovat činnosti na veřejných plochách a tím dovolit dalším návštěvníkům zastavovat se, promlouvat nebo jen sledovat. Projektant zodpovídá za to, zda bude docházet ke kontaktu či k izolaci. Důležitými zákonitostmi pro návrh veřejného prostranství jsou měřítko, rychlost, bariéry (konstrukce zdí či rozdílné úrovně) a orientace (Gehl, 2011).

Běžná vzdálenost mezi stánky na trhu a v obchodních centrech je 2 až 3 m. Toto rozmezí dovoluje lidem procházet v obou směrech a zajišťuje dostatečný výhled na zboží na obou stranách ulice (Gehl, 2011). Například u naddimenzovaných ulic pro pěší je možné zajistit intimitu výsadbou aleje stromů, které vizuálně podpoří intimitu prostoru rozdělením na menší celky, jako to vidíme například u městských bulvárů např. Václavské náměstí v Praze, nebo projektováním předzahrádek v uliční zástavbě řadových domků.

Bariérou může být zeď, úroňové rozvrstvení, ale také vysoká rychlost. Člověk potřebuje určitý čas k vnímání a prožití viděného. Smysluplnost přenosu informací klesá s rychlostí pohybu (expozicí podnětů). Průměrná rychlost chodce je 5 km/hod. Přílišné rozvolnění nezastavěných ploch není ideální pro člověka pohybujícího se pěšky a nutí ho

vzdálenosti překonávat autem. Přemístování tímto způsobem, ale zvyšuje rychlost a tím pádem neumožňuje člověku vnímat okolí nebo se aktivně účastnit dění na ulici a dochází k jeho izolaci (Gehl, 2011).

Jan Gehl (2011) ukazuje paralelu mezi dětským hřištěm a ulicí. Pro děti je dětské hřiště místem setkávání. Vždy se tam dá zajít, a když jsou tam děti, něco se zde děje. Pro dospělé by toto měla zajistit ulice nebo náměstí. Člověk potřebuje záminku pro to, aby vyšel na ulici. Podle studie lidé pracující doma chodí mnohem častěji nakupovat než lidé, kteří docházejí do zaměstnání a sociální interakci tak denně prožívají automaticky. Urbanista nemusí nutit obyvatele sídla, aby si hledali důvody vyjít na ulici sami. Může návrhem předzahrádek k uličním frontám (poloveřejných nebo soukromých) poskytnout možnost něco dělat, být venku a mít možnost potkávat se.

#### 3.2.6.2 Teritorialita a susedství

Schmeidler a kol. (1997) upozorňuje na teritorialitu a z ní vycházející potřebu obyvatel personifikovat „svůj“ prostor. Když každý jedinec pěstuje vlastní okrasnou zeleň nebo uzpůsobuje fasádu různými elementy či mění barvu oken a dveří, může rozbít genia loci navrženého území. Schmeidler (1997) pak doporučuje jasné definování prostorů a jejich dobrou artikulaci, protože toto dokáže nejen snížit kriminalitu a vandalismus, ale také zvládne poskytnout místo pro některé žádoucí činnosti, jako je zahradničení, koníčky, výchovu dětí a sociální styk.

I malé zapojení občanů na velkém projektu podpoří sounáležitost společenství. Madden (2003) klade důraz na krátkodobě dosažitelné cíle v dlouhodobé strategii utváření místa. Jakýkoliv pozitivní výsledek, který je viditelný do 6 - 12 měsíců, dodává projektantům důvěryhodnost a dokáže umlčet i větší skeptiky. Tato zjištění dokládá na příkladu malých stánků pro knižní trhy při rekonstrukci parku City Hall v Orlando na Floridě, které získaly oblibu a po úspěšné rekonstrukci zůstaly součástí parku.

#### 3.2.6.3 Dostupnost

Sociologické průzkumy nejčastěji hodnotí návštěvnost v závislosti na dostupnosti parkových ploch pro rekreaci trvalých obyvatel sídla, případně jejich velikosti, vybavení a průchodnosti (Vreštiak, Supuka, 2000). Z těchto výzkumů vychází nelichotivý obrázek o

stavu našich parků ve městech. U konkrétního vzorku 100 lidí trvale žijících v městské části Staré Město v Bratislavě byla sbírána informace o dostupnosti a návštěvnosti zeleně v blízkosti jejich bydliště (Pauditšová, Roháčková, 2007). Z dotazníků vyplynulo, že přestože tato část města je více než jiné části Bratislavy vybavena zahradami a parky pro krátkodobou rekreaci, jejich plocha je stále nedostačující. Dalším závěrem studie byla ochota lidí tyto plochy zeleně využívat za předpokladu, že jejich pěší dostupnost je maximálně 10 min. O víkendech pak převažuje návštěvnost příměstských parků a to lidmi, kteří mají parkové plochy od místa bydliště dále než je 10 min pěší chůze (Vreštiak, Supuka, 2000).

Z těchto rozborů vyplývá, že je třeba věnovat velkou pozornost veškeré městské vegetaci. Nestačí pouze navrhování parkových ploch, ale musí se dát prostor i zeleni, která se nachází přímo u místa bydliště (pro představu předzahrádka nebo mezibloková zeleň). A to nejen z důvodu navyšujícího se procenta občanů důchodového věku, pro které mohou být rekreační zelené parky ve městě, natož parky příměstské, v podstatě nedosažitelné.

### **3.2.7 Ekonomická**

Ekonomickou funkci představuje hlavně vegetace hospodářského významu (například vinice, chmelnice, ovocné sady nebo produkční lesy). Svou roli hrají především na okrajích sídel, kde se stávají důležitou součástí příměstské přírodní krajiny (Balabánová a Kyselka, 2006).

Ekonomický význam zeleně přímo v sídle je většinou brán v negativním smyslu slova. Je nutné totiž vegetaci ve městě plánovat, vysazovat a v neposlední řadě ji spravovat, což je vše pro město velmi nákladné. Nicméně i v tomto ohledu působí kladně minimálně na profese, jimž práci zajišťuje. Tedy urbanisté, architekti a zahradní inženýři, kteří krajinné prvky navrhují, ale také terénní pracovníci a zahradníci vysazující a udržující vegetaci ve zdravém stavu.

Nepopiratelnou kladnou ekonomickou hodnotu má jakákoliv funkční zeleň v blízkosti bydliště, která svou samotnou existencí zvyšuje ceny nemovitostí.

Ekonomický potenciál je však možné najít například i v produkci biomasy z údržby veřejné zeleně. V současné době probíhá evropský projekt greenGain, který upozorňuje na

tuto, do této doby téměř nevyužívanou, možnost zdroje bioenergie. Vedlejší produkt z údržby stromů nebo travního porostu ve městech bývá často ponechán na místě nebo skládkován jako odpad. Přestože je ve využitelnosti mnoho konfliktů (vyšší obsah kontaminantů při silnicích, výskyt pevných odpadů nebo i časová diverzifikace výkonu údržby), Žůrková (2016) na třech příkladech z Německa dokazuje fungující odběr této biomasy použité především pro vytápění a výrobu elektřiny spalováním.

### **3.3 Právní ochrana vegetačních ploch v městské struktuře**

Pro mnoho svých nezastupitelných funkcí má zeleň v sídlech výhradní postavení a je třeba jí zajistit patřičnou ochranu ve struktuře města.

#### **3.3.1 Územní plánování jako nástroj vzniku a obnovy zeleně v sídle**

Jak bylo popsáno výše, vegetační prvky ve městech jsou velmi významné z mnoha hledisek. Je tedy nutné je projektovat, realizovat a stávající chránit, případně obnovovat, ale rozhodně nerušit bez adekvátní náhrady. Pro zajištění této činnosti v dostatečné míře by měla být vytvořena příslušná legislativa. Poláčková (2010) se zabývá otázkou, zda toto dokáže ošetřit územní plán. Řešení systému sídelní zeleně je zakotveno ve vyhlášce č. 500/2006 Sb. v příloze č. 7, v části I. Obsah územního plánu, v odstavci 1) – v požadavcích na textovou část, bod c). Tato vyhláška je na základě nového stavebního zákona č. 350/2012 Sb. upravena novelou č. 458/2012 Sb. Tato novela však pouze doplňuje soupis náležitostí ke schválení územního plánu (dále jen ÚP), mezi něž patří i hodnocení z hlediska udržitelného rozvoje. Nedošlo v ní ale k žádné bližší specifikaci pojmu zeleně v sídlech pro upravení metodiky projektování ploch vegetace ve městě a územní plánování s tím spojené.

Pojem veřejná infrastruktura je specifikován ve stavebním zákoně č. 183/ 2006 Sb. Přestože došlo k jeho velké změně v roce 2012 zákonem č. 350/2012 Sb., tento pojem zde nebyl nijak upraven ani doplněn. Veřejná infrastruktura tedy zahrnuje dopravní, technickou infrastrukturu, občanské vybavení a veřejná prostranství. Pojem veřejná prostranství ale dále nevykládá a je nutné si dále přečíst zákon č. 128/2000 Sb. o obcích, kde je v § 23-34 uvedeno, že se jedná o „prostory k obecnímu užívání bez ohledu na jeho vlastnictví“, do kterých je

možné zařadit i veřejnou zeleň. Pojem zelené infrastruktury či veřejné zeleně není v žádném z dosavadních zákonů zakotveno vůbec (Poláčková, 2010).

V současné době jsou tedy používány tři možné postupy, jak začlenit zeleň do ÚP, založené na stávající legislativě, jejichž výběr je pouze na uvážení krajináře, urbanisty či architekta, který úpravy projektuje:

1) Zeleň je vymezena v rámci ploch veřejného prostranství

Tato možnost je velmi výhodná u veřejné zeleně a parků, kdy je možné na základě § 7 vyhlášky č. 501/2006 Sb. použít institut předkupního práva u navrhovaných ploch. V praxi je žádoucí toto začlenění přiřadit k samostatné podskupině veřejného prostranství - veřejná zeleň nebo veřejné prostranství s dominantní funkcí zeleně.

2) Zeleň je vymezena v rámci ploch doplněných na základě § 3, odst. 4 vyhlášky č. 501/2006 Sb.

Pro zlepšení postavení zeleně a její ochranu před případnou zástavbou je možné ji vymežit v rámci územního plánu a stanovit pro tuto plochu podmínky využití, přestože nejsou na veřejných prostranstvích. V praxi je možné se setkat například s takovouto typologií: zeleň soukromá, vyhrazená, ochranná, izolační, zeleň přírodního charakteru nebo krajinná a také doprovodná (povětšinou liniového charakteru podél komunikací).

3) Prostory pro zeleň jsou zahrnuty do jiných druhů ploch

Praxe ukazuje, že tato možnost příliš ochrany zeleně před změnou využití nedopřává. Je ale možné stanovit příslušný koeficient v rámci vhodné plochy, kterou může být plocha bydlení, rekreace, občanského vybavení, smíšená obytná nebo plocha dopravní infrastruktury (Poláčková, 2006).

Dalším nabízejícím se způsobem, jak právně ošetřit zeleň v sídlech je ustanovení obecní vyhlášky, jejíž tvorba je opět jen na dobré vůli místních zastupitelů. Jak prohlásil Petr Sklenička (2011) ve svých fejetonech: „jsem si jist, že dobrý úředník zmůže často víc než





### 3.3.2 ÚSES v urbanizovaném prostoru

Územní systém ekologické stability (dále jen ÚSES) se dostal do naší legislativy v roce 1992 zákonem č.114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny. Jeho podstatou je „udržení a obnova přírodní rovnováhy v krajině, ochrana rozmanitostí forem života, přírodních hodnot a krás, šetrné hospodaření s přírodními zdroji a vytvoření soustavy Natura 2000 v České republice v souladu s právem Evropských společenství.“ Celou republikou by tedy měla procházet síť interakčních prvků a biokoridorů (nepřerušované přírodní linie) spojujících biocentra (místa výskytu živých organismů) regionálního a nadregionálního charakteru, které zajišťují život a migraci živočichů i rostlin. Vzhledem k soustavnému zahušťování výstavby ve městech (obzvláště vekoměstského rázu), je umožnění fungujícího ÚSES problémem. Na příkladu hlavního města Prahy dokazuje Fejfar (2011) v některých konkrétních případech naprostou nemožnost nepřerušování koridoru a nutnost redukovat ÚSES oproti generelu. Proto je třeba při plánování zeleně v sídlech neřešit krátkozrace pouze dostatečné plochy či jednotky vegetace, ale brát v potaz i liniové propojení přírodních prvků nad rámec řešeného města, aby se město pro ÚSES nestalo neprostupnou hradbou.

### 3.4 Specifika plánování, výsadby a péče o objekty zeleně v sídlech

Vzhledem ke stanovištním limitům pro zakládání ploch vegetace ve městech má jejich vytváření i údržba svá specifika. Jakákoliv výsadba v ulicích města je považována za stavbu a to je velmi podstatný rozdíl od prostého zasazení stromu na vlastní zahrádce. Za stavební dílo je brána nejen nově navrhovaná, ale také obnovovaná či modernizovaná zeleň (Hurych a kol., 2011). Musí mít tedy všechny náležitosti stavby v potřebném rozsahu podle platného stavebního zákona.

Někdy za účelem ekonomické úspory nebývají k projektu například ploch náměstí přizváni zahradní architekti či zahradníci a zeleň zde často navrhují architekti či stavební projektanti jako vedlejší „méně důležitou“ součást projektu a vzhledem k povrchním znalostem nároků umístěvaných vegetačních prvků, mohou zvolit pro konkrétní místo naprosto nevhodný sortiment, který často nepřežije ani jedno celé vegetační období.

### 3.4.1 Výběr sortimentu

Při výběru skladby vysazované zeleně je třeba brát v potaz mnoho specifíků, aby se docílilo požadované funkce projektované vegetace a předešlo se na jedné straně úhynu či poškozování vegetace, ale aby byla na straně druhé zajištěna bezpečnost technických prvků (elektrické, telekomunikační, vodovodní, kanalizační sítě, atd.) a pohodlí lidí pohybujících se v prostoru výsadby (lámavost či křehkost větví) (Málek a kol., 2012).

Zahradní architekt pracující na výběru sortimentu dřevin je nucen se zamyslet v prvé řadě nad očekávanou převažující funkcí sadovnické kompozice, nad jejich pěstitelskou i ekologickou náročností a dále ho upravit na základě limitů rostlin, prostředí a lidí:

#### 3.4.1.1 Limity rostlin

Nepříznivé vlhkostní poměry

Nepříznivé biologické, fyzikální a chemické vlastnosti půdy

Vhodnost do zpevněných ploch

Odolnost vůči škodlivým látkám v ovzduší, případně jejich pozitivní vliv na ně

Odolnost vůči zasolení, chorobám a škůdcům,

Prostorové nároky v dospělosti - jak kořenů, tak koruny

Schopnost odolat častému kontaktu se psí močí

Zvládání ořezu

#### 3.4.1.2 Limity prostředí

Výsadba omezená technickými materiály (dlažba, beton...)

Zhutněná půda

Nedostatek vody

Redukovaný prostor pro kořeny i pro korunu

Ochrana technické infrastruktury

Půdní podmínky s nepříznivými biologickými, fyzikálními a chemickými vlastnostmi

#### 3.4.1.3 Limity obyvatel

Alergie na pyl

Jedovatost některých rostlin

Nebezpečí (křehkost dřeva – lámavost větví, trnité dřeviny v zahradách mateřských škol, atd.) (Málek a kol., 2012)

### 3.4.2 Výsadba a péče

Před samotnou výsadbou je třeba provést průzkum a často velice nákladnou přípravu stanoviště, čímž se upraví půdní podmínky pro kořeny a tím dojde ke zmírnění stresových faktorů (Málek a kol., 2012).

**Obr. 5: Špatná výsadba – odhalené kořeny a nepřítomnost závlivkové mísy (Roloff, 2016)**



**Obr. 6: Špatná výsadba – nepoužití ochranné mříže s dostatečným prostorem pro růst kmene (Roloff, 2016)**



Správná výsadba a intenzivní péče o ni nejméně v prvních pěti letech je rozhodující pro překonání stresu z přesazování. Velmi důležitým je v této době především rozvoj kořenové soustavy. Je třeba stromům zajistit pravidelnou závlivku a propustnost kořenové mísy, aby se závlivka dostala na místo určení, dále zabezpečit vhodný a pravidelný výchovný řez a pravidelnou kontrolu kotvení, případně jeho zrušení ve správnou chvíli, ale také použití vhodné ochrany proti chorobám a škůdcům i mechanickému poškození (Málek a kol., 2012).

Velmi zajímavé je zjištění Štefla a Šimka (2014), kteří zkoumali příčiny poškození stromů v městském prostředí na příkladu města Ostravy, že největší zastoupení poškození vegetace mělo důvod v nedostatečné úrovni údržby zeleně. Konkrétně se jednalo o škodu způsobenou chybnou výsadbou, špatným úvazkem, sečí, nesprávným kotvením, aplikací posypové soli, absencí závlivky či pěstebních zásahů (řezů nebo probírek). Za podstatný

problém považují vysoký podíl znehodnocených mladých dřevin. Odbornost a zkušenosti pracovníků realizujících výsadbu a následnou péči je proto nedocenitelná pro její životnost a zdraví.

Výsadba dřevin ve městě je zatížena mnoha důležitými aspekty. Je třeba se zamýšlet nad následnou údržbou a v tomto směru si pomoci například zvýšením záhonů se stromy, aby nedošlo k mechanickému poškození při sekání trávy, či instalaci ochranných mříží proti pošlapu kořenů. Mezi neméně významné okolnosti výsadby patří také ochrana stávajících konstrukcí, protože kořeny stromů svým růstem mohou způsobit škody na zpevněných plochách, budovách a jejich základech a inženýrských sítí. Tato poškození už z toho prostého důvodu, že jsou kryty terénem, jsou velmi obtížně a nákladně odstranitelné (Borský, 2005).

**Obr. 7: Typy kořenových bariér (dostupné z <http://www.arborobchod.cz/zahradnicke-potreby/bariery>)**



### 3.5 Typy zeleně ve městě

Stejskalová (Hurych a kol., 2011) navrhuje třídění zeleně do tří kategorií: podle kulturně historického významu, podle přístupnosti (veřejná, vyhrazená a soukromá) a podle uspořádání v území a její funkce na sídelní a krajinnou. „Zeleň městských sídel“ je obsažena v „sídelní zeleni“ a je možné dále ji členit takto:

zeleň městských sídel	Parky	Parky základního významu	podle velikosti a způsobu využití	parky celoměstského významu	
				parky obvodového významu	
				parky okrskového významu	
			podle intenzity údržby a stupně vybavenosti	parky 1. kategorie (nejvyšší intenzita údržby)	
				parky 2. kategorie	
				parky 3. kategorie	
		Parky speciálního významu	příměstské parky (lesoparky)		
			lázeňské parky		
			výstavní parky		
	další parky				
	Menší parkové úpravy				
	Zeleň obytné zástavby	sídliště			
		soubory bytových domů			
		bloková zástavba (zeleň vnitrobloků)			
		vilové čtvrti a soubory rodinných domů			
	Zeleň městského parteru	zeleň náměstí			
		pěší zóny			
		obytné ulice			
		prostory před významnými budovami			
	Zeleň zvláštního určení	stromořadí			
		zahrady mateřských škol			
		zahrady základních škol			
		zahrady středních škol			
parkové úpravy vysokoškolských areálů					
parkové úpravy nemocničních areálů					
zahrady a parky rehabilitačních ústavů a zařízení pro pohybově handicapované					
zahrady pro nevidomé a slabozraké					
zahrady pro mentálně postižené					
zoologické zahrady					
botanické zahrady					
zeleň administrativních budov					
Zeleň pro sportoviště					
Zeleň průmyslových areálů					
Zeleň hřbitovů					
Zeleň zahrádkových kolonií					
Zeleň individuální výstavby					

Tabulka 2: Typy zeleně (Hurych a kol., 2011)

Jak je vidět, existuje mnoho druhů ploch zeleně typických pro města. Každá má jinou programovou náplň a tím také své specifické požadavky na kompozici, modelaci terénu a případné vodní plochy, komunikační síť a odpočívadla, drobnou architekturu, vybavení a umělecká díla a hlavně druhy vegetace (trávníky, květinové výsadby, keřové i stromové patro).

Botanické zahrady a arboreta, mezi které můžeme zařadit sbírkový Libosad v kampusu suchdolské univerzity, jsou kolekcemi místních, introdukovaných i cizích rostlin. Bývají rozděleny na celky podle taxonomické, fytoecologické, geografické příbuznosti nebo tématicky. Jejich význam tkví v udržení ohrožených druhů, studiu rostlin a v neposlední řadě k odpočinku (Hurych, 2011).

## 4. Materiál a metody



Obr. 8: Ortofotomapa Libosad ČZU (dostupné z <https://mapy.cz>)

Hlavní náplní této bakalářská práce je inventarizace dřevin v Libosadu suchdolské univerzity metodou Machovce (1982). Už v roce 1989 patřila zahradní architektura v areálu ČZU mezi velmi dobře obhospodařované zelené kampusy mezi vysokými školami celé republiky (Zelený, 1989). Nicméně návrhem a realizací Libosadu se tato úroveň posunula o další stupeň výše.

### 4.1 Libosad v areálu ČZU

Původcem myšlenky vytvoření Libosadu v kampusu zemědělské univerzity na Suchdole byl prof. Ing. Jiří Mareček, CSc., který navrhl arboretum doplněné trvalkami rozdělit do 22 tematických celků podle druhové skladby a technologie údržby pro výuku. Tento projekt byl zrealizován v letech 2007 až 2008. Od roku 2012 je Libosad v areálu ČZU součástí demonstračního a experimentálního pracoviště České zemědělské univerzity a pod vedením Ing. Petra Irana dochází k jeho neustálému rozvoji. Libosady byly oblíbené již v baroku jako soukromé zahrady rekreačního charakteru. Libosad v ČZU má však vyšší poslání, kterým je nejen rozšiřování znalostí studentů v zahradnické a krajinářské praxi, ale díky jeho otevření veřejnosti v roce 2013 se mohou seznámit s mnoha typickými i raritními taxony také laici (Libosad ČZU, 2014).



Obr. 9: Tematický záhon „vřesoviště“ v Libosadu ČZU (vlastní provedení)

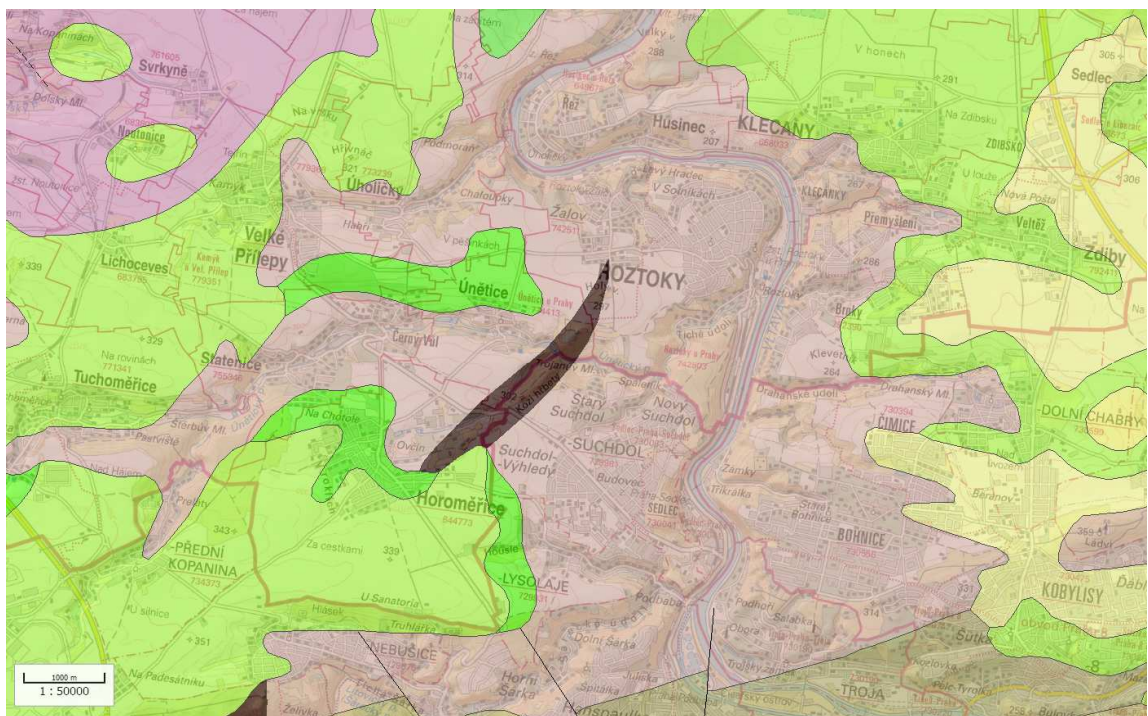


## 4.2 Abiotické činitele tvořící podmínky prostředí Libosadu ČZU

V městských aglomeracích se vytváří specifické prostředí, které je ale ovlivňováno nespočtem lidských aktivit - výroba, bydlení, spotřeba atd. (Supuka, 1991). Toto prostředí je ale především vytvářeno po tisíciletí přírodními faktory, a proto při hodnocení prostoru Libosadu v areálu ČZU nemůžeme nezmínit geologické, pedologické a klimatické podmínky.

### 4.2.1 Geologie a geomorfologie

Geologický podklad Prahy je opravdu rozmanitý. Od proterozoika (starohor) bylo území dnešní Prahy střídavě zaplavováno mělkým mořem, které se dalo na ústup na konci paleozoiku (prvohor) a vypuklo období tabulového vývoje Českého masivu, které dodnes není ukončeno. Velká oblast středních Čech byla znovu v mezozoiku (druhohorách, především ve svrchní křídě) zalita mořem. Toto dalo vzniknout hlubokým vrstvám slínovců, pískovců, prachovců a jílovců. Koncem mezozoika díky zvednutí Českého masivu moře natrvalo ustoupilo. V terciéru (třetihorách) vznikla říční síť a podnebí bylo velmi podobné dnešnímu. Dnešní podoba Čech rozvrásněná řekami se ale vytvořila až v kvartéru (čtvrtohorách). Například Vltava protékala územím přibližně o 100 m výš, než je tomu dnes (Zelený, 1989).



Obr. 10: ČGS – Geologická mapa České republiky (dostupné z <https://geoportal.gov.cz/web/guest/map>)

Oblast, kde se nachází Libosad ČZU, je z geomorfologického hlediska v Hercynském pohoří v provincii Česká Vysočina, v Poberounské subprovincii, v Brdské oblasti, dále můžeme dohledat, že patří do Pražské plošiny, Kladenské tabule a je na Turské plošině.

#### 4.2.2 Pedologické poměry

Půda je formována velmi komplikovaným procesem, kterého se účastní všechny složky přírody – abiotická i biotická. Na geologickou bázi a reliéf terénu působí klima a živá příroda s přispěním lidských aktivit, což dohromady dává vzniknout vrstvě půdy. Univerzitní kampus ČZU se nachází v oblasti hnědých půd. Konkrétně se jedná o modální hnědozem ze spraší, prachovic a polygenetických hlín (Kozák, 2010). Tyto hlíny, které můžeme zařadit mezi středně těžké půdy, mají příznivé rozpětí půdní reakce (6 – 7 pH), drobtovitou strukturu a vysokou zásobu půdních živin. Ke konci léta je jim třeba přidat vláhu, a pokud skryjeme humusovou vrstvu je důležité hnojení dusíkem a fosforem (Supuka, 1991).

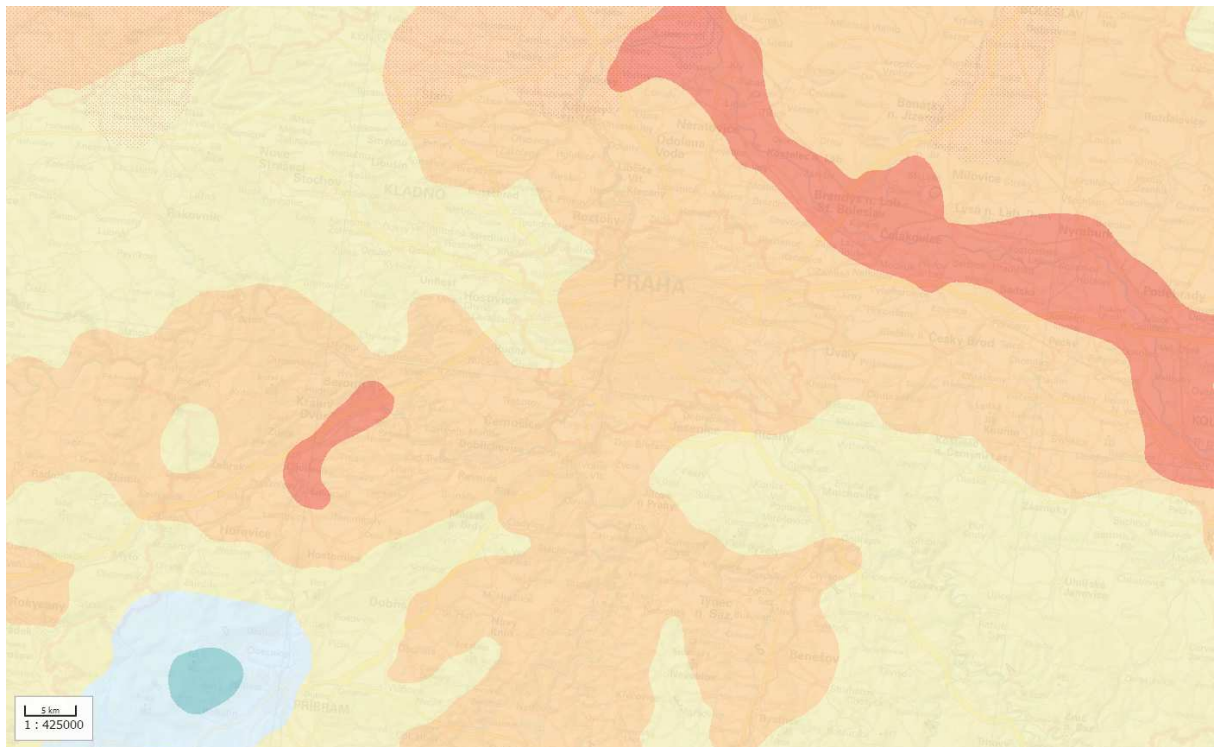


Obr. 11: Půdní mapa ČR – klasifikace dle TKSP a WRB (dostupné z <https://geoportal.gov.cz/web/guest/map>)

V areálu zemědělské univerzity tyto podmínky ne vždy platí, protože z důvodu stavby vysoké školy byl terén srovnáván do roviny a tak se zde objevují plochy s různými podmínkami pro růst rostlin (Zelený, 1990). Obsah humusu především v povrchových horizontech v půdě je určujícím pro její barvu a úrodnost (Kozák, 2010). V areálu suchdolské vysoké školy je v půdě obsah humusu přibližně 2,5 % a humusový horizont zasahuje do hloubky 40 cm (Zelený, 1990).

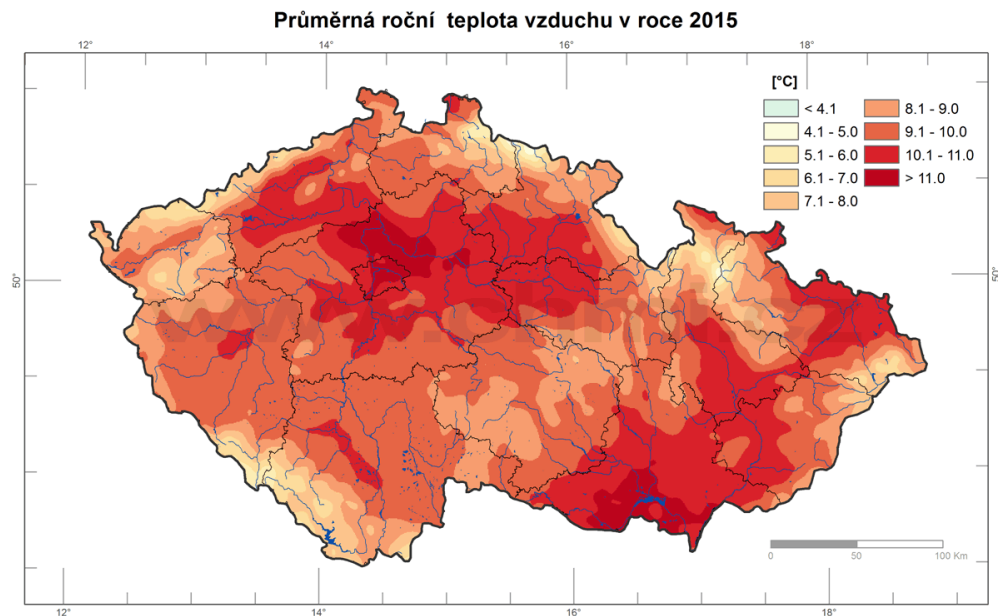
#### 4.2.3 Klimatické podmínky

Klimatické ukazatele jsou ustálené pro danou lokalitu a jsou ovlivňovány složením plyných i tuhých částic v atmosféře. V sídlech je ovzduší narušováno emisemi a dalšími znečišťujícími látkami více než v malých aglomeracích nebo ve volné krajině. Nejvíce v tomto směru působí vyšší koncentrace CO<sub>2</sub>, oxidů dusíku, množství aerosolů v ovzduší a uvolňování antropogenního tepla. Tímto dochází ke vzniku charakteristických „ostrovů tepla“ měst se specifickým podnebím. Městské klima Prahy se hodnotí na základě dlouhodobého pozorování hlavních ukazatelů, kterými jsou oslunění, teplotní poměry, inverzní teploty, srážkové a vlhkostní poměry, rychlost větru a celková cirkulace atmosféry (Supuka, 1991).

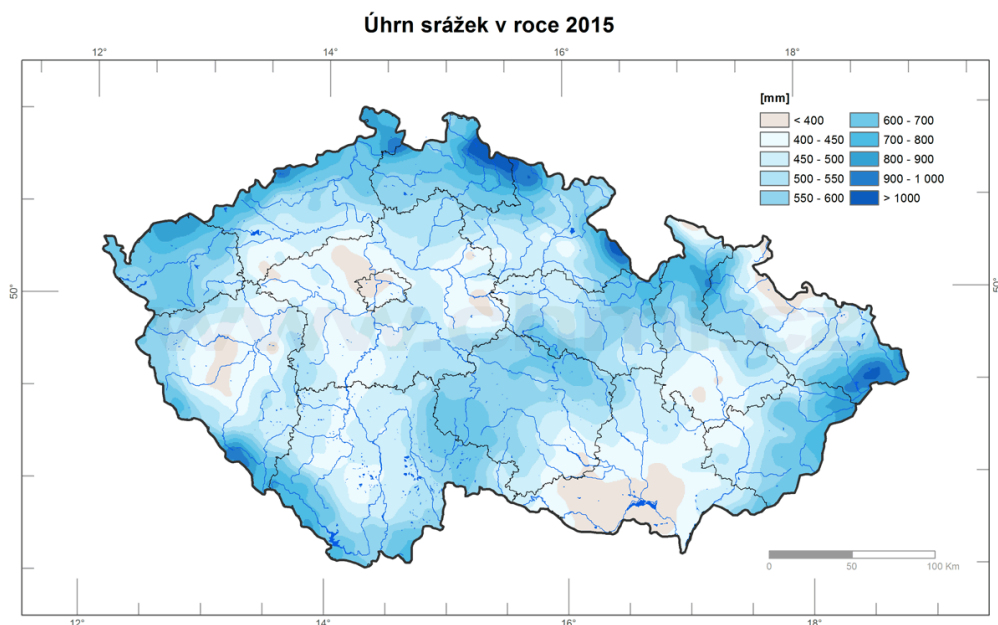


Obr. 12: VÚKOZ - Klimatické oblasti (1901-2000), (dostupné z <https://geoportal.gov.cz/web/guest/map>)

V České republice lze rozlišit tři klimatické oblasti – teplou, mírně teplou a chladnou, které se dále dělí na základě dalších teplotních a srážkových ukazatelů na menší jednotky (Neuhäuslová a kol., 1998).



Obr. 13: Průměrná roční teplota vzduchu v roce 2015 (dostupné z <http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/mapy-charakteristik-klimatu>)



Obr. 14: Úhrn srážek v roce 2015 (dostupné z <http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/mapy-charakteristik-klimatu>)

Areál ČZU se nachází v teplé oblasti charakterizované teplým jarem, mírně teplým podzimem, dlouhým teplým a přiměřeně vlhkým létem se 40 až 50 letními dny, průměrnou teplotou 15 - 16 °C a srážkami 200 - 400 mm. Zima je zde normálně dlouhá s 50 až 60 ledovými dny, mírně chladná s průměrnou teplotou -2 až -3°C, srážkami nad 400 mm a spíše kratším trváním sněhové pokrývky (Geoportal, 2017).

#### 4.2.4 Přirozená vegetace

Mapovací jednotky potenciální přirozené vegetace sdružují významně nárokově blízké skupiny rostlinstva a lokalit, které jsou určeny obdobnou nabídkou živin, klimatickými a vodními poměry a poskytuje tedy pro růst flóry přibližně stejné předpoklady.



Obr. 15: Mapa potenciální přirozené vegetace (<https://geoportal.gov.cz/web/guest/map>)

Potenciální přirozenou vegetací v areálu ČZU, který se nachází v nadmořské výšce 285 mnm, je v České republice nejčastěji se vyskytující černýšová dubohabřina (*Melampyro nemorosi* - *Carpinetum*), která patří do nadřazené kategorie se společnými fytoecologickými vlastnostmi zpravidla mezofilních listnatých lesů dubohabřin a lipových doubrav (*Carpinion*). Tato stinná mapovací jednotka je typická převážným výskytem dubu zimního (*Quercus petraea*) a habru obecného (*Carpinus betulus*). Objevuje se zde také často lípa srdčitá (*Tilia cordata*), dub letní (*Quercus robur*) a také listnaté dřeviny s vyššími požadavky na stanoviště jako například jasan obecný (*Fraxinus excelsior*), javor klen (*Acer pseudoplatanus*), javor

mléč (*Acer platanoides*) nebo třešeň ptačí (*Cerasus avium*). Stromové patro bývá ve vyšších polohách doplněno bukem lesním (*Fagus sylvatica*) a jedlím bělokorou (*Abies alba*). Keřové patro z mezofilních opadavých listnatých druhů se vyskytuje v dobře vyvinutém stavu pouze za předpokladu dostatečného prosvětlení lokality. Mezofilní druhy zde charakterizují i vyspělé bylinné patro. Příkladem bylin, které můžeme v této oblasti nejčastěji zjistit, je *Hepatica Nobilis*, *Galium sylvaticum*, *Melampyrum nemorosum* nebo *Campanula persicifolia* (Neuhäuslová a kol., 1998).

### 4.3 Metoda sběru dat

Inventarizace jako taková je nutným nástrojem údržby zelených ploch ve městech i přírodních lokalitách. Před jakýmkoliv návrhy zásahů do stávajících vzrostlých porostů, je nutné se s těmito dřevinami dokonale seznámit, protože jejich vývoj netrvá dny nebo měsíce, ale roky, a jejich poničením nebo vykácením bychom mohli přijít o nenahraditelné množství času nezbytného pro růst nových dřevin. Inventarizaci je možné využít nejen k sofistikované péči o stávající porost nebo k jeho funkční změně či rekonstrukci, ale také ke zhodnocení stavu před krajinářskými či architektonickými úpravami v místě a také ke stanovení jejich ekonomické hodnoty, pokud je nutné jejich odstranění (Machovec, 1982).

K inventarizaci a oceňování dřevin existují různé metody. Pro tuto práci byla zvolena metoda renomovaného odborníka v oblasti dendrologie prof. Ing. Jaroslava Machovce Csc.

Dle Machovcovy metody (Machovec, 1982) musí být hodnocené dřeviny a porosty v první řadě zaměřeny a zakresleny do inventarizačního plánu. K tomu mohou být použity například katastrální mapy hodnoceného území, kde jsou přesně zaznamenány parcely a budovy a jsou veřejně přístupné.

Je třeba určit rod, druh a případně kultivar hodnocených dřevin v rámci inventarizovaného území (Taxon) s uvedením použité nomenklatury. U každého jednotlivce se změří jeho parametry, stanoví se věková kategorie a posoudí se sadovnická hodnota.

U stromů se zaznamenává jeho celková výška, průměr koruny a průměr kmene nebo kmenů (je-li jich více) v „prsni výšce“ tzn. 1,3 m od paty kmene. Pokud není možné z různých důvodů obvod kmene změřit v ideální výšce, je třeba ho změřit u paty kmene nebo

v jiné výšce a toto poznamenat do inventarizační tabulky. U keřových porostů se průměr kmene neurčuje. Je běžnou praxí určovat rozměry dřevin v určitých rozmezích. Výška se zaznamenává v intervalech po 5 m, tedy 0 – 5 m, 5 – 10 m, 10 – 15 m, 15 – 20 m a tak dále až do rozmezí 35 – 40 m, protože v České republice není výskyt vyšších dřevin obvyklý. Průměr koruny se zařazuje do tabulek v rozpětí 2 m, tedy 0 – 2 m, 2 – 4 m, 4 – 6 m, 6 – 8 m a tak dále.

Zařazení do věkové kategorie je zpravidla těžké, pokud nemůžeme dohledat dokumenty, z nichž je možné vyčíst dobu výsadby. Většinou je naprosto dostačující rozdělení dřevin do kategorií po dvaceti letech, z nichž první je možné rozdělit na polovinu, tedy 0 – 10 let, 10 – 20 let, 20 – 40 let, 40 – 60 let, 60 – 100 let, 100 a více let.

Sadovnická hodnota inventarizovaných dřevin shrnuje všechny kvalitativní parametry dřevin, které není možno změřit. Definuje se zde kvalita dřevin podle jejich významu, účelu a funkce v životním prostředí hodnoceného prostoru. Systém pětibodového hodnocení prof. Machovce umožňuje objektivní posouzení porostů dřevin v parcích, v městských prostorech i ve volné krajině na základě biologických a estetických vlastností dřevin.

#### Klasifikační třídy dle prof. Machovce:

- I. Klasifikační třída = 5 bodů – nejhodnotnější dřeviny, dlouhověkové taxony, rozměrná a kompletní koruna, zdravé a nepoškozené, mimořádně hodnotné umístění v kompozici, zachovat v každém případě
- II. Klasifikační třída = 4 body – velmi hodnotné dřeviny, dlouhověkových taxonů, rozměrná, jen mírně redukovaná koruna, bez známek poškození a chorob, cenné dřeviny
- III. Klasifikační třída = 3 body – průměrné dřeviny, průměrná vitalita, předpoklad alespoň střednědobé perspektivy, zdravé a vitální, ale podprůměrné velikosti, je možný jejich další vývoj nebo jejich odstranění, pokud jsou neslučitelné s novým záměrem

- IV. Klasifikační třída = 2 body – podprůměrné dřeviny, s nápadně sníženou vitalitou, s významně deformovanou korunou, určené k odstranění v krátkodobém horizontu
- V. Klasifikační třída = 1 bod – nevyhovující dřeviny, silně poškozené, odumírající či odumřelé, určené k okamžitému odstranění

Na základě zaměření a určení klasifikačních tříd jednotlivých dřevin se provede ohodnocení celého porostu. Zjistí se procentické zastoupení jednotlivých druhů, velikostních hodnot, věkových kategorií a sadovnické kvality (Machovec, 1982).

#### **4.4 Sběr inventarizačních dat**

Cílem terénního průzkumu je zjištění skutečného stavu výsadeb a jejich fotografická dokumentace. Před samotným terénním průzkumem byly získány podklady v podobě excelové tabulky se záznamy dřevin a trvalek z roku 2015 a mapa Libosadu ČZU v programu AutoCAD s daty z roku 2016. U výsadeb již dříve inventarizovaných se jedná především o kontrolu konkrétních jedinců na stanovišti, zjištění jejich stavu a parametrů, případně zaznamenání rozdílů v důsledku úhynu, přesazování nebo nové výsadby. U nově osazených ploch se jedná o zaměření čerstvě umístěných jedinců, stanovení jejich taxonu, určení jejich stavu a parametrů.

##### **4.4.1 Přípravné práce**

Ideálním pracovním postupem by bylo zaznamenat změřená a zjištěná data rovnou do excelové tabulky a mapy v AutoCADu v počítači. Vzhledem k tomu, že terénní průzkum probíhal v podzimním období, kdy panovaly velmi často nepříznivé povětrnostní podmínky pro používání počítače (pršelo), bylo nutné přistoupit k použití jednodušších záznamových metod – tužkou na papír. Práce v terénu byla urychlena předchozí přípravou a spoluprací s figurantem.

Nejprve byl plán Libosadu rozdělen na menší části – ohraničené záhony nebo části větších celků ohraničené výraznými prvky jako např. půdorysnými zlomy, dominantními stromy, cestami apod.



Postupem času byly vyzkoušeny dva způsoby přípravy pro terénní výzkum. První spočívala v rozdělení a následném přiřazení jednotlivých položek z existujících inventarizačních seznamů k příslušné sekci. Při tomto způsobu se v terénu používaly k záznamu tabulky.

Druhá metoda spočívala ve vytištění jednotlivých sekcí rozdělené mapy Libosadu ve velkém rozlišení na praktickou velikost A4. V terénu pak byl zápis mír i zákres stávajících i nových jednotek rostlin prováděn přímo do těchto pracovních map.

Výhodou prvního způsobu přípravy bylo urychlení následného zpracování dat do inventarizačních tabulek v programu Microsoft Excel. Z hlediska zpracování aktualizovaných map výsadeb však nepřinesl nijak významnou úsporu času či zjednodušení práce. Ani v terénu tato metoda nevyklučuje nutnost práce s mapovými podklady, jelikož je potřeba při terénním průzkumu kontrolovat správnost zakreslení existujících jedinců a zaměřené nové výsadby.

Druhá metoda přípravy zjednodušuje práci při terénním průzkumu, protože kromě měřících pomůcek pracovník nemusí manipulovat se dvěma soubory papírů.

#### **4.4.2 Terénní práce**

Práce v terénu probíhaly v září a říjnu 2016 a část fotodokumentace byla pořizována také v březnu 2017.

Při práci byly použity tyto pomůcky:

Vytištěné plány Libosadu – stávající výsadba, plán ploch pro nové výsadby

Inventarizační tabulky rostlin z předchozí inventarizace

Fotoaparát

Pásmo 50 m

Skládací stavební metr 2 m

Krejčovský metr 1,5 m

Knihy s klíčem k určování taxonů

#### 4.4.2.1 Lokalizace

Nejdříve byly zaměřen prostor s novými výsadbami, které dosud nejsou zaznamenány do mapových podkladů. Nachází se v horní části libosadu za novým dřevařským pavilonem. Tato plocha musela být osázena v souladu s předpisy v dostatečné vzdálenosti od stavby. Zaměřování osázených dřevin a hranice nově vzniklého záhonu bylo vztaženo k pevnému bodu, kterým byl roh budovy. Nejprve byla pomocí pásma zaměřena podélná osa (x) plochy rovnoběžně s budovou. Poté byla plocha zaměřena kolmo k podélné ose (y). Ve vytvořené síti byly pomocí souřadnic x a y zaznamenávány nově vysazení jedinci a v intervalu 2 m také okraj záhonu.

Lokalizace stávající inventarizovaných jedinců pobíhala pomocí převzatého výkresu. Zaznačení nově vysazených taxonů bylo vztaženo k okraji existujících záhonů a provedeno také do stávající mapy.

#### 4.4.2.2 Zjišťování rozměrů dřevin

##### 4.4.2.2.1 Výška dřevin

Výška dřeviny byla stanovována podle výšky dvěma metodami:

- a) **Přímým měřením** u dřevin, jejichž výška nepřesahovala délku rozkládacího stavebního metru (tj. do 2 m výšky)
- b) **Odhadem** u dřevin, jejichž výška přesahovala délku stavebního metru. V tom případě byl metr roztažený do celé délky, postaven k měřené dřevině a z dostatečného odstupů byl s pomocí tužky v natažené ruce (technika přenosu měř při výtvarných technikách) proveden odhad výšky stanovením násobku délky měřidla do celkové výšky dřeviny.

##### 4.4.2.2.2 Měření šířky koruny

Podobně jako při stanovení výšky dřeviny bylo postupováno dvěma metodami:

- a) **Přímým měřením** u dřevin, jejichž šířka koruny nepřesahovala délku dřevěného metru (tj. do 2 m výšky)
- b) **Odhadem** u dřevin, jejichž šířka přesahovala délku dřevěného metru (tj. více než 2 m) nebo se koruna nacházela ve výšce, kde nebylo možné provést přímé měření. V tom

případě byl metr roztažený do celé délky položen na zem k měření dřeviny a z dostatečného odstupu byl s pomocí tužky v natažené ruce proveden odhad šířky koruny stanovením násobku délky měřidla do celkové šířky koruny dřeviny.

#### 4.4.2.2.3 Měření obvodu kmene

Obvod kmene u dřevin byl stanovován přímým měřením měkkým krejčovským metrem. Měření obvodu kmene bylo prováděno většinou v metodikou předepsané výšce 130 cm („prsni výška“). Pouze u velmi mladých jedinců, kteří ještě nedorostli do dostatečné výšky, nebo u dřevin zakrslých nebo plazivých byl obvod kmene měřen v jiné výšce, většinou u země. Jestliže byl obvod kmene měřen v jiné než „prsni výšce“, je výška měření obvodu kmene uvedena v poznámce inventarizační tabulky.

#### 4.4.2.3 Stanovení sadovnické hodnoty a fotodokumentace

Sadovnická hodnota byla stanovována u každého jedince zvlášť, pokud nebyl jedincem porost, kdy byla stanovena pro celý porost. Tato hodnota vyjadřuje perspektivu vysazeného taxonu v budoucnosti a byla určena podle kritérií výše popsanou metodou profesora Machovce z roku 1982.



Obr. 16: Habitus a detail šišky *Thuja orientalis* 'Franky Boy'

Při zaměřování byla pořizována fotodokumentace zjišťovaných taxonů pro následné vložení fotografií na multimediální web mapserver.cz. Fotodokumentace inventarizovaných taxonů probíhala převážně zároveň s měřením. Bohužel pro velkou nepřízeň počasí podzimních dní vybraných pro sběr dat, musela být prováděna také v jarním období. Byl focen celkový habitus, detail kmene, listu, květu nebo plodu, pokud je bylo možné na dřevině nalézt.

#### 4.4.2.4 Identifikace věku a taxonu

Věk byl zjištěn na základě osazovacích plánů a naprostou většinu je možné zařadit do skupiny 0 - 20 let (potažmo 0 - 10 let).

Pro určování jednotlivých druhů, popřípadě kultivarů byly použity knihy: Hurychovy Okrasné dřeviny pro zahrady a parky z roku 1996, Kellyho The Hillier Gardener`s guide to trees and shrubs z roku 2004, Koblížkovy Jehličnaté a listnaté dřeviny našich zahrad a parků z roku 2006, Phillipsovy Shrubs z roku 1991 a Horáčková Encyklopedie listnatých stromů a keřů z roku 2007. Pro taxonomickou identifikaci trvalek pak byla použita kniha Christophera Brickella z roku 2010 Gardener`s Encyclopedia of Plants and Flowers.

##### 4.4.2.4.1 Trvalky

Terénní práce byly zahájeny inventarizací trvalek, aby se co nejvíce využilo dosud neodumřelých nadzemních částí rostlin k určování taxonu. Přesto s nadcházejícím závěrem podzimu již nebyly u některých trvalek nadzemní části rostlin dostatečně zachovány. Trvalky na záhonech v libosadu jsou většinou opatřeny jmenovkami s určením taxonu. U každé trvalky označené jmenovkou byla provedena kontrola, zda její taxon odpovídá jmenovce. U některých jedinců jmenovky chyběla a v období pozdního podzimu, kdy byl prováděn terénní průzkum, bylo možné u neoznačených trvalek z odumírajících nadzemních částí často určit pouze druh, nikoli již varietu. Úplná rekognoskace všech trvalek nebyla možná, protože některé taxony byly v podzimním období bez květů, někdy byly oříznuty a nebyly tak vidět ani listy, ani celkový habitus rostliny. Do inventarizace trvalek v libosadu byly zahrnuty také trvalky vysazené na souboru 11 pokusných záhonů za severovýchodní hranicí samotného Libosadu.

#### 4.4.2.4.2 Listnaté stromy a keře

Listnaté stromy a keře byly většinou opatřeny jmenovkami, i když některé byly přemístěny k jiným druhům. Tak bylo nutné u každého jedince provést kontrolní stanovení taxonu. V říjnu ještě měly listnaté dřeviny i listy, na některých bylo dokonce možné nalézt i plody, což usnadnilo určení taxonu. S postupem podzimu však listnaté dřeviny postupně ztrácely listí a tak bylo později nutno určit taxon pouze podle barvy a struktury kůry, tvaru pupenů a celkového habitu.

#### 4.4.2.4.3 Jehličnany

Inventarizace jehličnanů byla prováděna jako poslední, vzhledem k tomu, že jsou v naprosté většině neopadavé. Také jehličnany byly většinou opatřeny jmenovkami, ale jejich rozmístění často nebylo jednoznačné. Proto i u jehličnanů byla prováděna kontrola určení taxonu. Určování taxonu bylo prováděno podle barvy a struktury kůry, tvaru, barvy a uspořádání jehlic, podle tvaru šištic a výhonků, a podle celkového habitu dřeviny.

### 4.4.3 Kancelářské práce

Všechny změřené údaje byly následně přepsány do inventarizačních tabulek v programu Microsoft Excel a zákresy nových či upravených jedinců byly zaznačeny do stávající mapy v programu AutoCAD.

Každému jedinci nově zadanému do tabulky i mapy byl přiřazen kód, který se skládá ze tří začátečních písmen z rodového a druhového jména, případně názvu kultivaru a číselného kódu podle posloupnosti, aby bylo možné odlišit každou jednotku, pokud je jich více stejného druhu i kultivaru. Naříklad kultivaru javoru babyka *Acer campestre* 'Red Shine' byl přiřazen kód acecamredshi002.

Po zapracování zaměřených údajů do obou souborů byly taxony zařazeny do čeledí pro lepší zhodnocení dendroflóry. Výstupem z Excelového souboru tak jsou inventarizační tabulky listnatých stromů, listnatých keřů, jehličnanů a trvalek, u kterých však byla zjišťována pouze jejich existence na záhonu (tedy bez rozměrů a sadovnického hodnocení). Dalším výstupem jsou grafy celkově zhodnocující stavy dřevin v Libosadu (viz. kapitola Výsledy).

Výsledkem práce v programu AutoCAD je pak mapa Libosadu s inventarizačními kódy jednotlivých dřevin pro přiřazení k tabulce. Dále byla vytvořena inventarizační mapa podle metody prof. Machovce (1982), kdy jsou jednotlivé sadovnické hodnoty graficky a barevně rozlišovány takto:

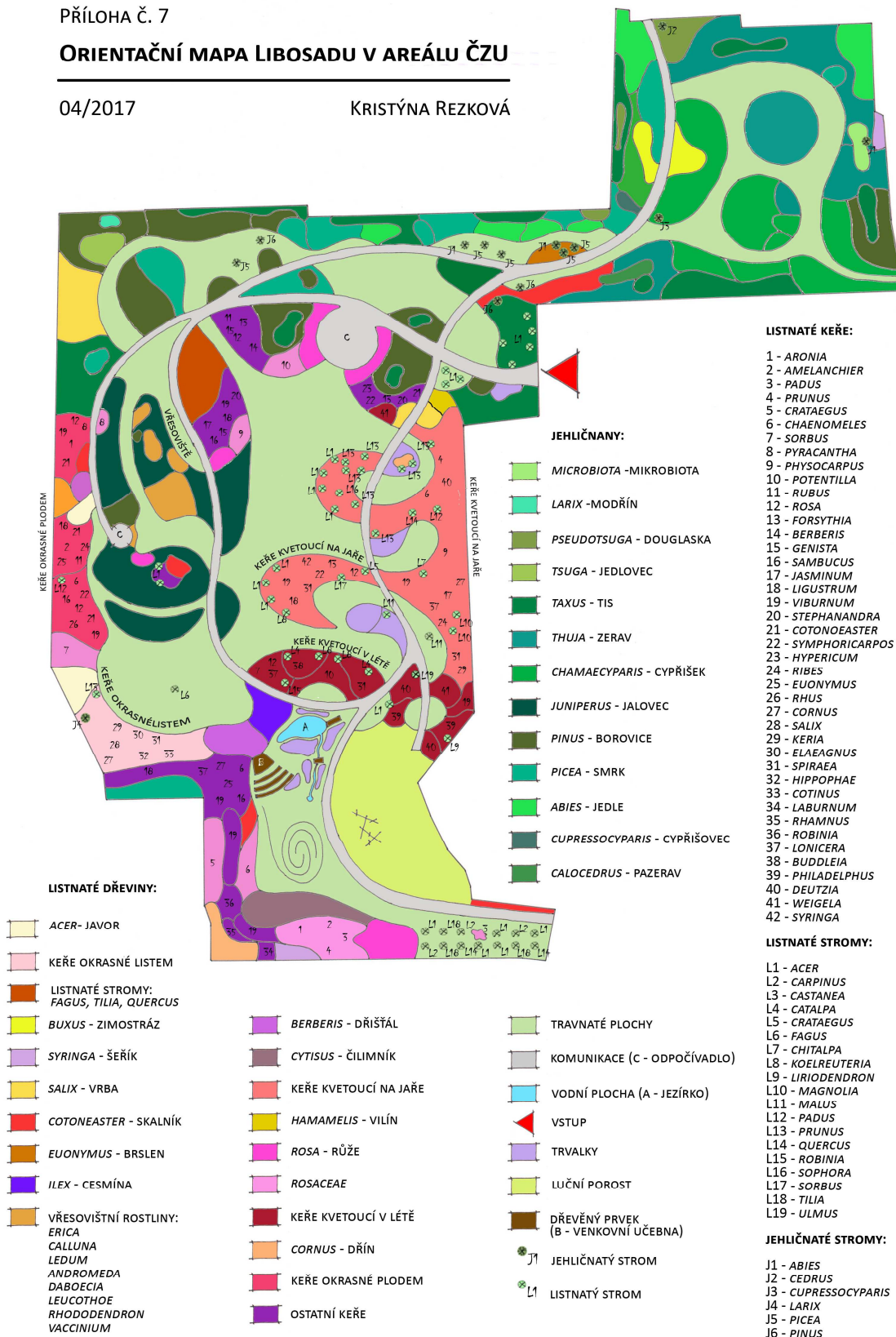
- I. Klasifikační třída = 5 bodů – červená tlustá dvojitá čára
- II. Klasifikační třída = 4 body – modrá tlustá dvojitá čára
- III. Klasifikační třída = 3 body – zelená tlustá jednoduchá čára
- IV. Klasifikační třída = 2 body – hnědá dvojitá čára
- V. Klasifikační třída = 1 bod – žlutá jednoduchá čára

(viz legenda výkresu v samostatné příloze č.6).

#### 4.4.3.1 Nahrávání fotografií na mapserver

Fotografie listnatých a jehličnatých dřevin byly nahrány do interaktivní tabulky na webových stránkách [http://www.hsrs.cz/mapserv/czu\\_dhtml/](http://www.hsrs.cz/mapserv/czu_dhtml/), kde jsou veřejně přístupné. Jednotky, které měly nižší sadovnickou hodnotu než 3 body, byly vyfotografovány, ale jejich fotografie nebyly následně vloženy na mapserver z důvodu menší vypovídací hodnoty o taxonu díky svému poškození.





Obr. 19: Orientační mapa – celek v samostatné příloze č. 7 (vlastní zpracování)

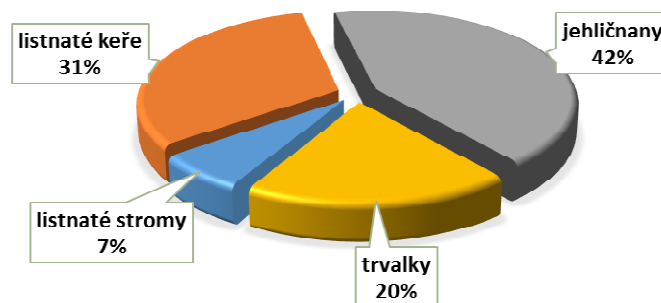


## 5. Výsledky

V Libosadu v kampusu zemědělské vysoké školy na Suchdole bylo zinventarizováno celkem 2045 jednotek listnatých a jehličnatých dřevin, trvalek a travin.

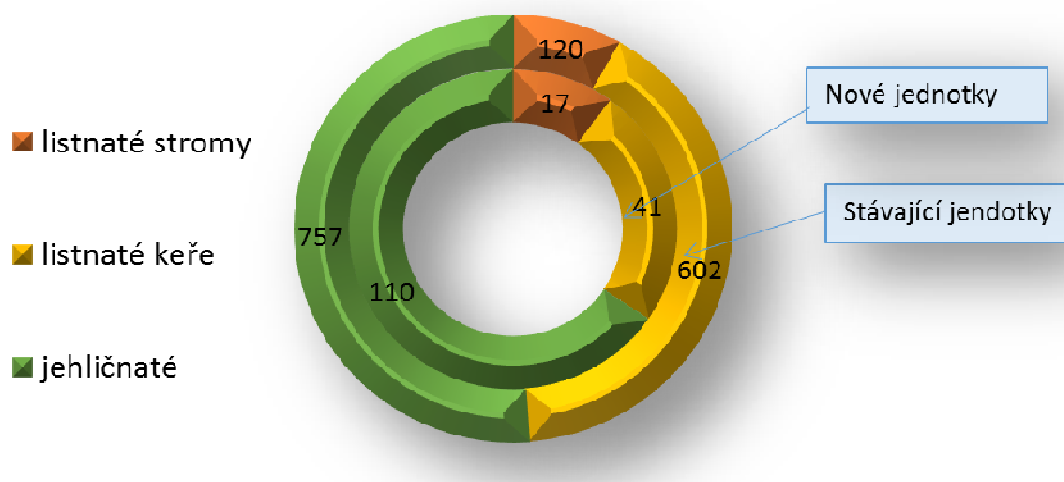
### 5.1 Celkové početní zastoupení

Z celkového počtu 2045 taxonů bylo zinventarizováno 137 listnatých stromů, 643 listnatých keřů a 398 trvalek. Nejvíce jsou zastoupeny jehličnany – množstvím 867 jednotek.



Graf 1: Procentuální zastoupení jednotek taxonů v Libosadu ČZU

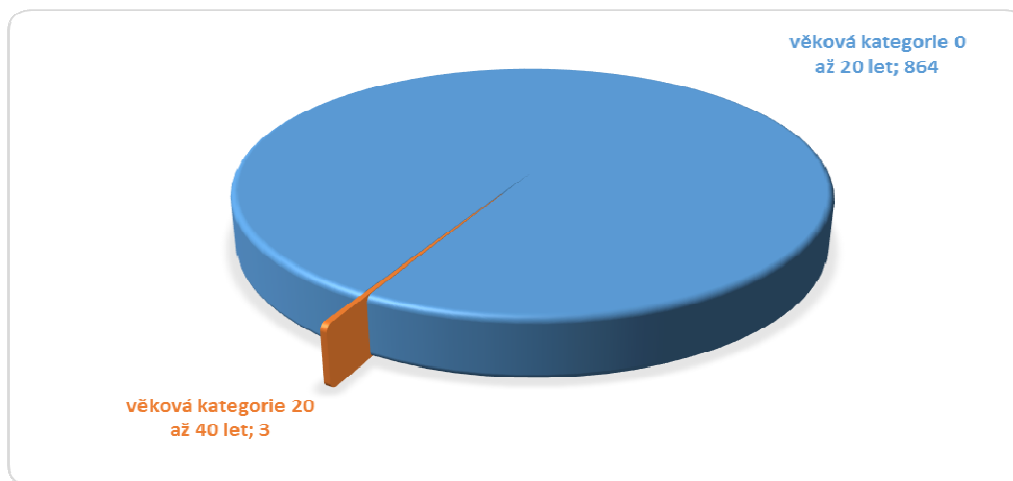
Z celkového počtu 1647 jednotek listnatých a jehličnatých dřevin bylo zinventarizováno 168 nově vysazených. V tomto směru procentuální srovnání není naprosto přesné, protože některé dřívě vysazené keřové porosty jsou již zapojené a v tabulce je s několika kusy počítáno jako s jediným taxonem.



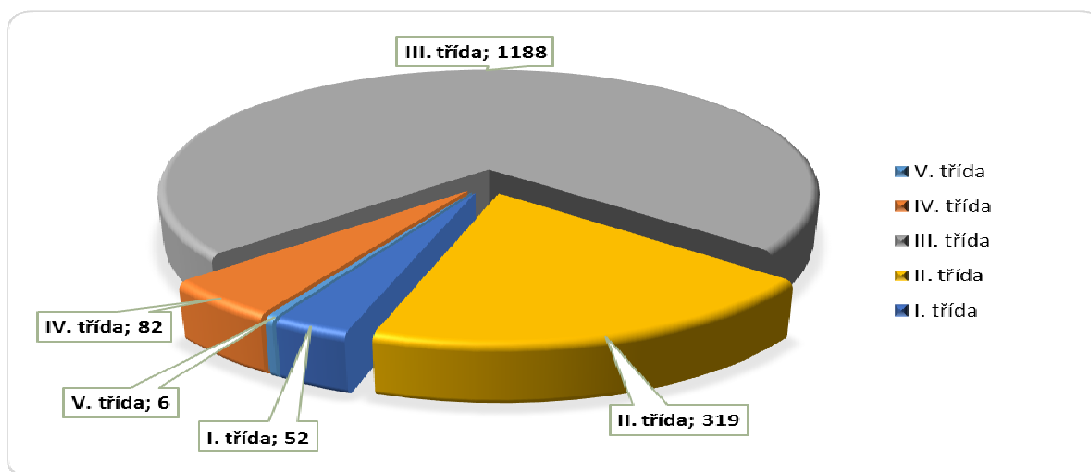
Graf 2: Srovnání zastoupených nových a stávajících jednotek dřevin v Libosadu ČZU

## 5.2 Věkové kategorie a sadovnická hodnota

Věkové kategorie je možné v Libosadu ČZU nalézt pouze dvě - 0 až 20 let a 20 až 40 let. Všechny listnaté a naprostá většina jehličnatých dřevin patří do kategorie 0 až 20 let, pouze tři vzrostlé stromy – dvě borovice lesní (*Pinus sylvestris*) a jeden smrk Pančičův (*Picea omorika*) – jsou v kategorii 20 až 40 let, protože tyto jehličnany rostly na místě Libosadu ještě před jeho založením.



Graf 3: Zastoupení věkových kategorií u jehličnatých dřevin v Libosadu ČZU

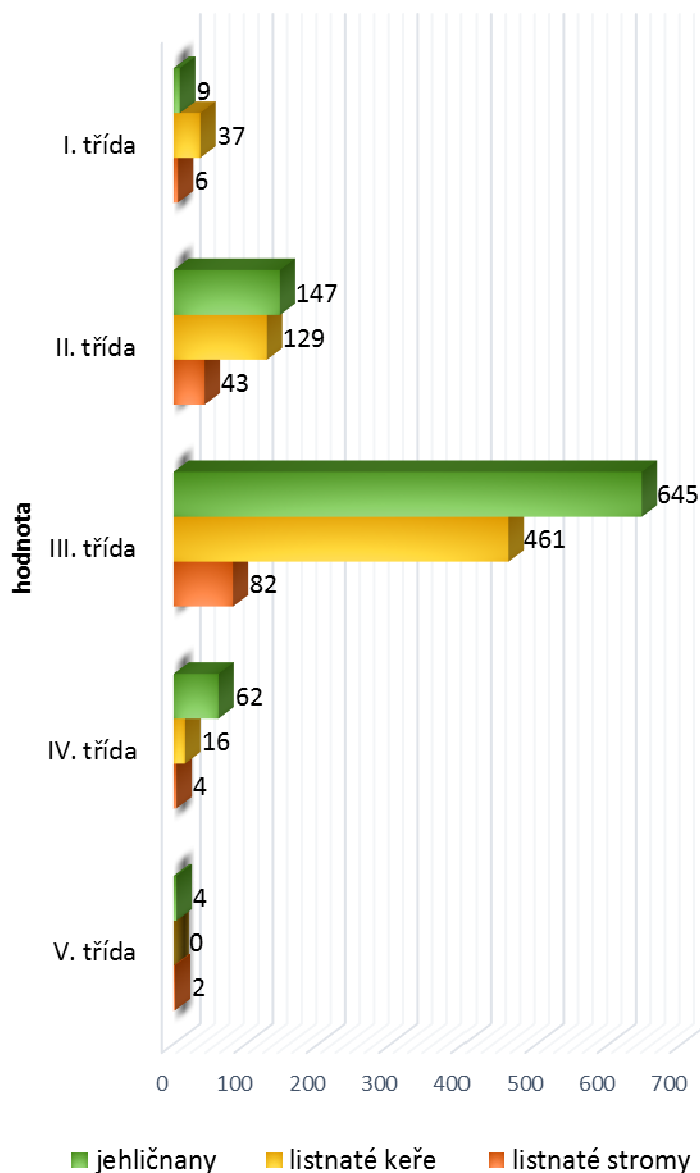


Graf 4: Celkové zastoupení dřevin v rámci sadovnických tříd dle prof. Machovce (1982)

U inventarizovaných dřevin byla sledována sadovnická hodnota podle metody profesora Machovce, který sledované jednotky dělí do pěti tříd podle pětibodové stupnice od nejhodnotnějších (5 bodů – I. třída) po nejméně hodnotné (1 bod – V. třída). V Libosadu ČZU

se nacházejí dřeviny z každé třídy. Nejvíce je zastoupena III. třída jak ve skupině listnatých stromů, listnatých keřů nebo jehličnatých taxonů.

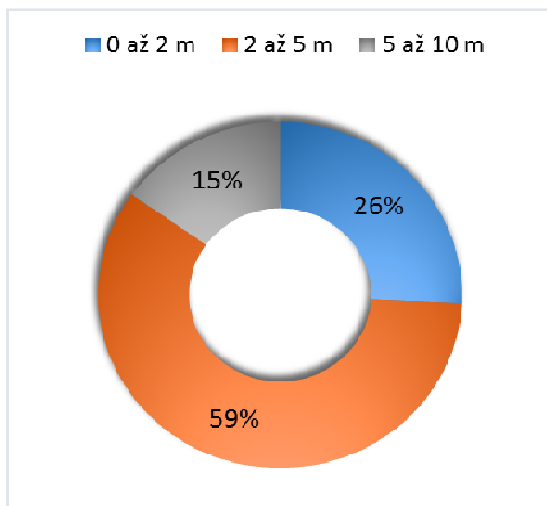
Další graf ukazuje přesné rozdělení dřevin do tříd dle sadovnického hodnocení v rámci skupin – listnaté stromy, listnaté keře a jehličnaté dřeviny.



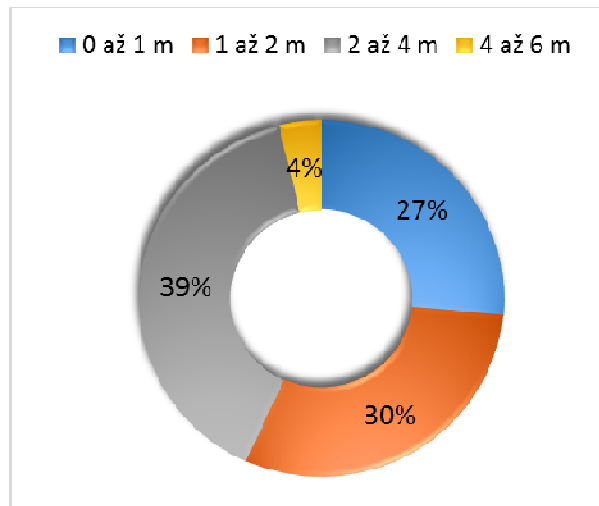
**Graf 5: Rozdělení sledovaných dřevin v Libosadu ČZU do pěti tříd podle sadovnické hodnoty dle metody prof. Machovce (1982)**

### 5.3 Velikostní charakteristiky

U všech dřevin byla zaznamenána výška a šířka v metrech. Vzhledem k velkému zastoupení nově vysazených (10 %) a velmi mladých jedinců byly velikostní charakteristiky dle prof. Machovce rozčleněny do více kategorií. Výšková úroveň 0 až 5 m a šířková kategorie 0 až 2 m byly rozděleny po 1 m (u listnatých stromů 1. výšková třída po 2 m).



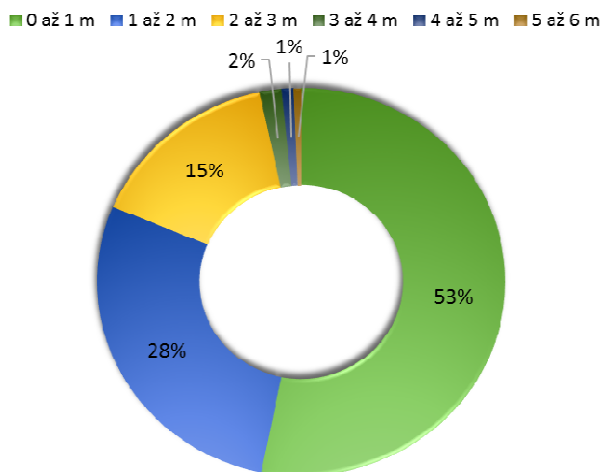
Graf 6: Procentuální zastoupení výškových kategorií mezi listnatými stromy



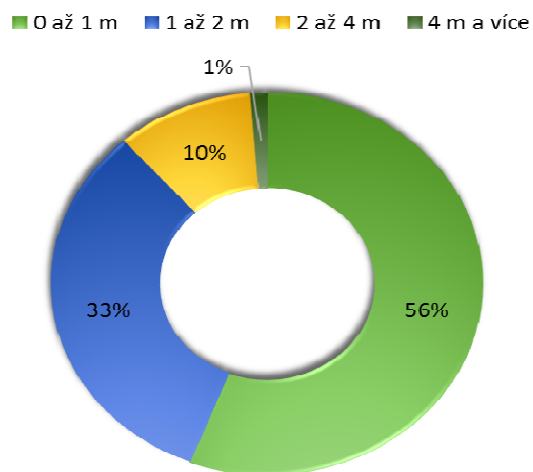
Graf 7: Procentuální zastoupení šířkových kategorií mezi listnatými stromy

U listnatých stromů je nejhojněji zastoupena skupina vysoká mezi 2 a 5 m. Nejvyšší v kategorii 5 až 10 m je rychle rostoucí *Salix alba* 'Pyramidalis' s výškou 8,1 m, *Robinia pseudoacacia* 'Frisia' vysoká 7,8 m a *Prunus cerasifera* 'Nigra' dosahující výšky 7,7 m, které spolu s *Prunus avium* 'Plena' jsou také nejširšími listnatými stromy v Libosadu ČZU. Nejbohatší je ale šířková kategorie 2 až 4 m.

Listnaté keře jsou nevíce obsaženy v úrovni do 1 m a to jak do výšky, tak do šířky. Mezi nejnižší v této kategorii z již zapojených keřových porostů (nejedná se tedy o novou výsadbu) patří *Cotoneaster adpressus* 'Evergreen', *Cotoneaster adpressus* 'Bois', *Prunus pumila* 'Depressa' a mnoho kultivarů z rodu *Hebe*, *Erica* a *Calluna* s výškou do 10 cm. Nejvzrostlejší keřem je pak opět vrba - *Salix x babylonica* 'Crispa' s výškou 5,6 m.



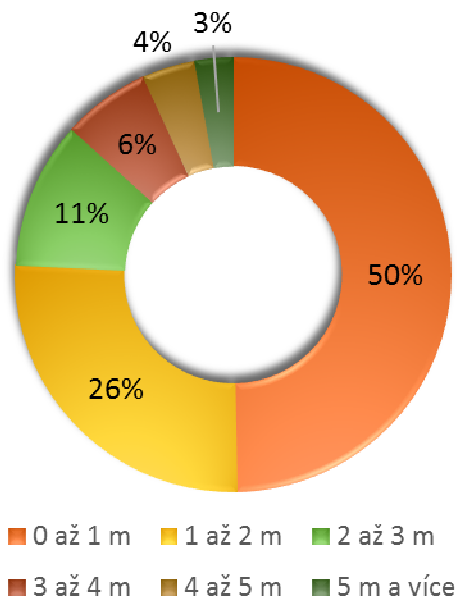
**Graf 8: Procentuální zastoupení výškových kategorií mezi listnatými keři**



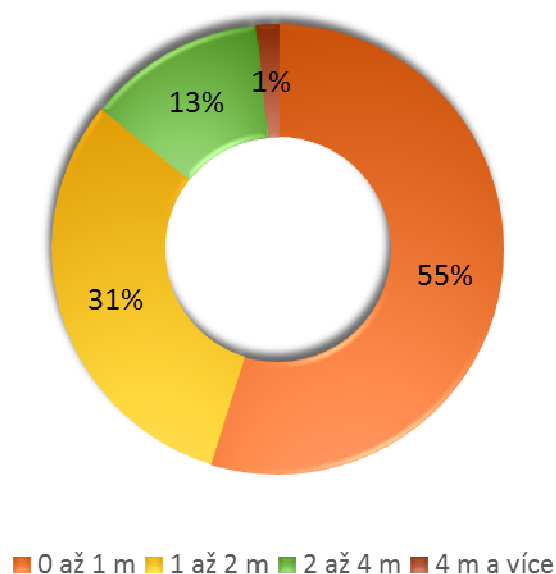
**Graf 9: Procentuální zastoupení šířkových kategorií listnatých keřů**

Největší podíl jehličnatých stromů a keřů tvoří velikostní skupina do výšky i šířky 1 m. Nejnižším je zapojený porost *Juniperus horizontalis* 'Ice Blue' o výšce 5 cm a nejvyššími i nejširšími jsou původně na místě rostlé dvě borovice *Pinus sylvestris* s výškou 8,2 m a 9 m. Nejužšími jsou pak nové sazenice jehličnanů.

### Výškové kategorie jehličnatých dřevin



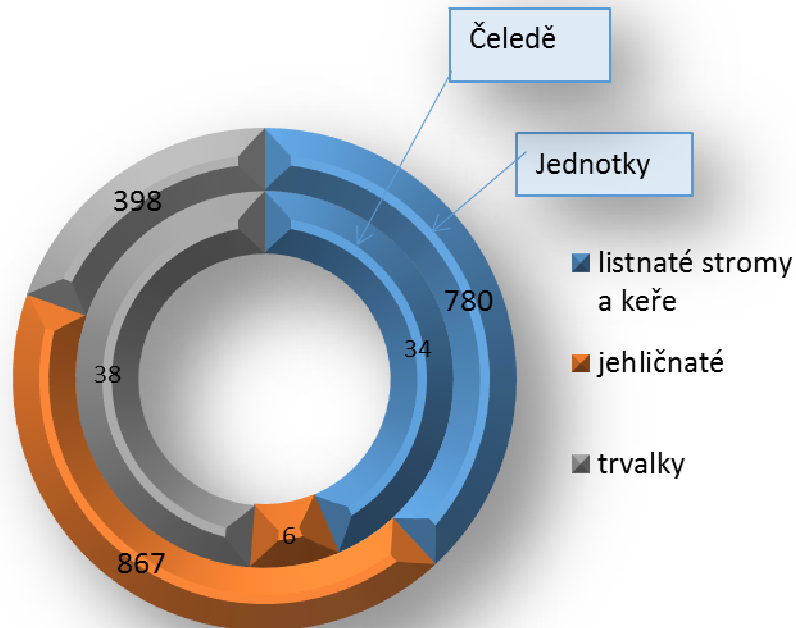
### Šířkové kategorie jehličnatých dřevin



**Graf 10: Výškové a šířkové kategorie jehličnatých dřevin**

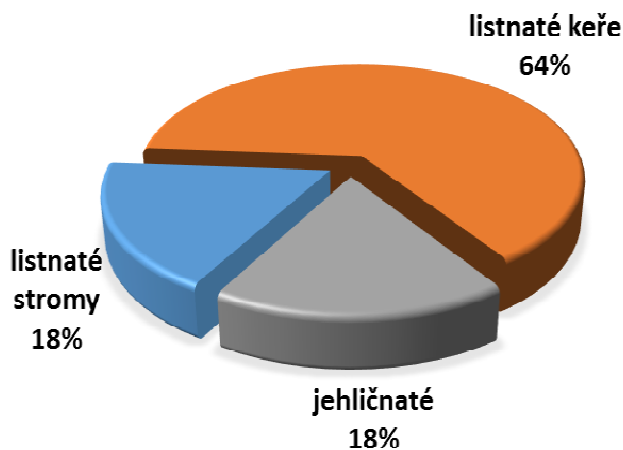
## 5.4 Skupiny

Pokud rozdělíme taxony do čeledí, je jich zde zastoupeno celkem 78. 34 čeledí listnatých stromů a keřů (tyto je třeba ve srovnání čeledí sloučit, protože některé čeledě listnatých keřů a listnatých stromů by byly započítány dvakrát), 6 čeledí jehličnatých dřevin a 38 čeledí trvalek a travin.



Graf 11: Zastoupení jednotek a čeledí dřevin, trvalek a travin v Libosadu ČZU

V celém Libosadu je celkem 128 rodů dřevin. Rodově nejbohatší skupinou jsou listnaté keře. Jehličnany, přestože jsou početně největší (867 ks, přičemž s porosty je počítáno

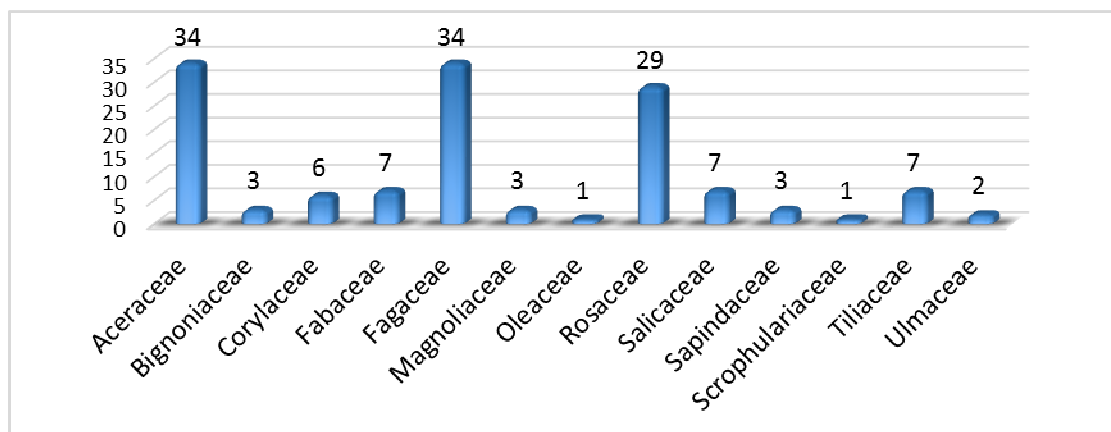


jako s jedním kusem), jsou na množství rodů nejchudší (23 rodů) obzvláště ve srovnání s rody listnatých stromů, kterých je v Libosadu pouze 137 ks a přitom obsahuje stejné množství rodů - 23.

Graf 12: Rozložení zastoupených rodů dřevin v Libosadu ČZU

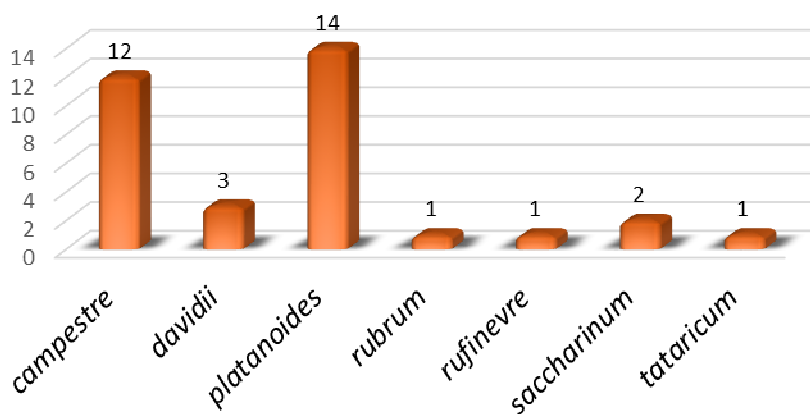
### 5.4.1 Listnaté stromy

V Libosadu bylo nalezeno celkem 137 kusů listnatých stromů, které jsou obsaženy ve 13 čeledích, 23 rodech a 54 druzích. Nejpočetnějšími čeleděmi jsou *Aceraceae* a *Fagaceae*, těsně následovány čeledí *Rosaceae*.



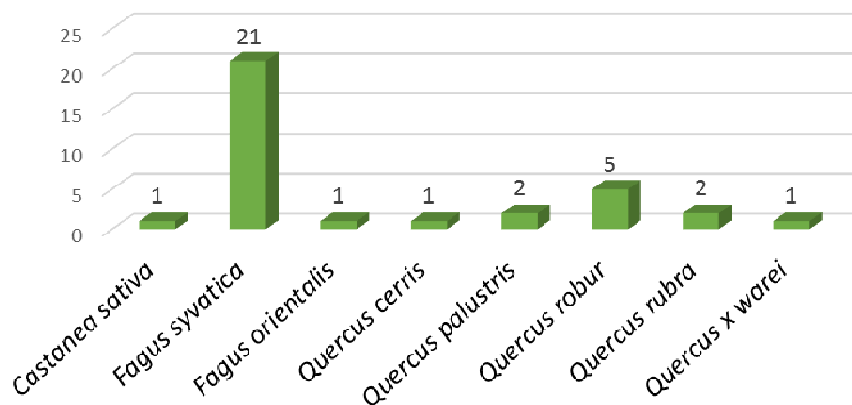
Graf 13: Zastoupení čeledí listnatých stromů

V čeledi *Aceraceae* je pouze jeden rod – *Acer* a ten je tak početně nejobsáhlejším rodem listnatých stromů (34 ks).



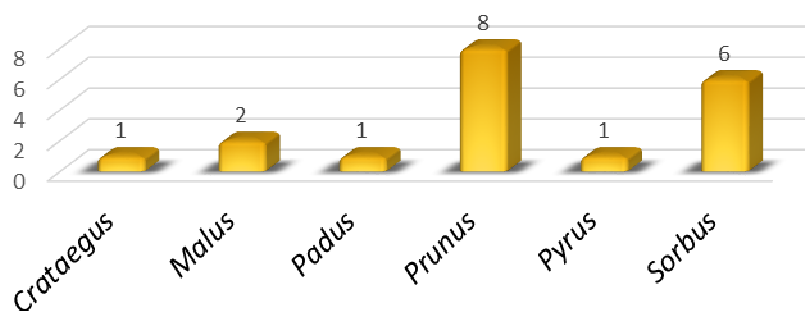
Graf 14: Zastoupení druhů a jejich kultivarů rodu *Acer* mezi listnatými stromy v Libosadu ČZU

Další nejpočetnější čeledí je *Fagaceae* (34 ks), na čemž se největší mírou podílí *Fagus sylvatica* se svými kultivary (21 ks).



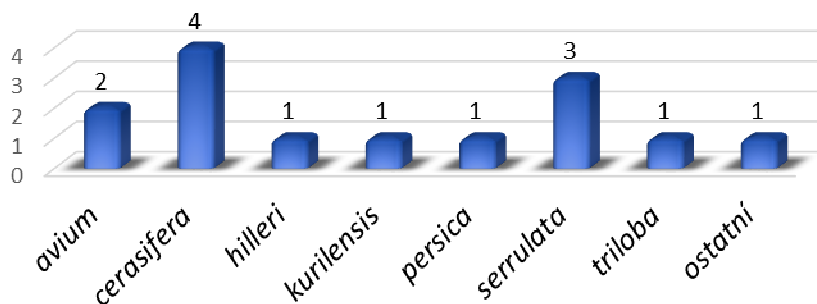
**Graf 15: Druhové zastoupení čeledi *Fagaceae* mezi listnatými stromy v Libosadu ČZU**

Třetí jen o málo menší skupinou je čeleď *Rosaceae* (29 ks), která je zároveň rodově nejrozmanitější (6 rodů).



**Graf 16: Zastoupení rodů čeledi *Rosaceae* mezi listnatými stromy v Libosadu ČZU**

Početně i druhově nejrozsáhlejší je rod *Prunus* (8 druhů, 14 ks) a nejpočetnějším se všemi svými kultivary je druh *Prunus cerasifera* (4 ks).

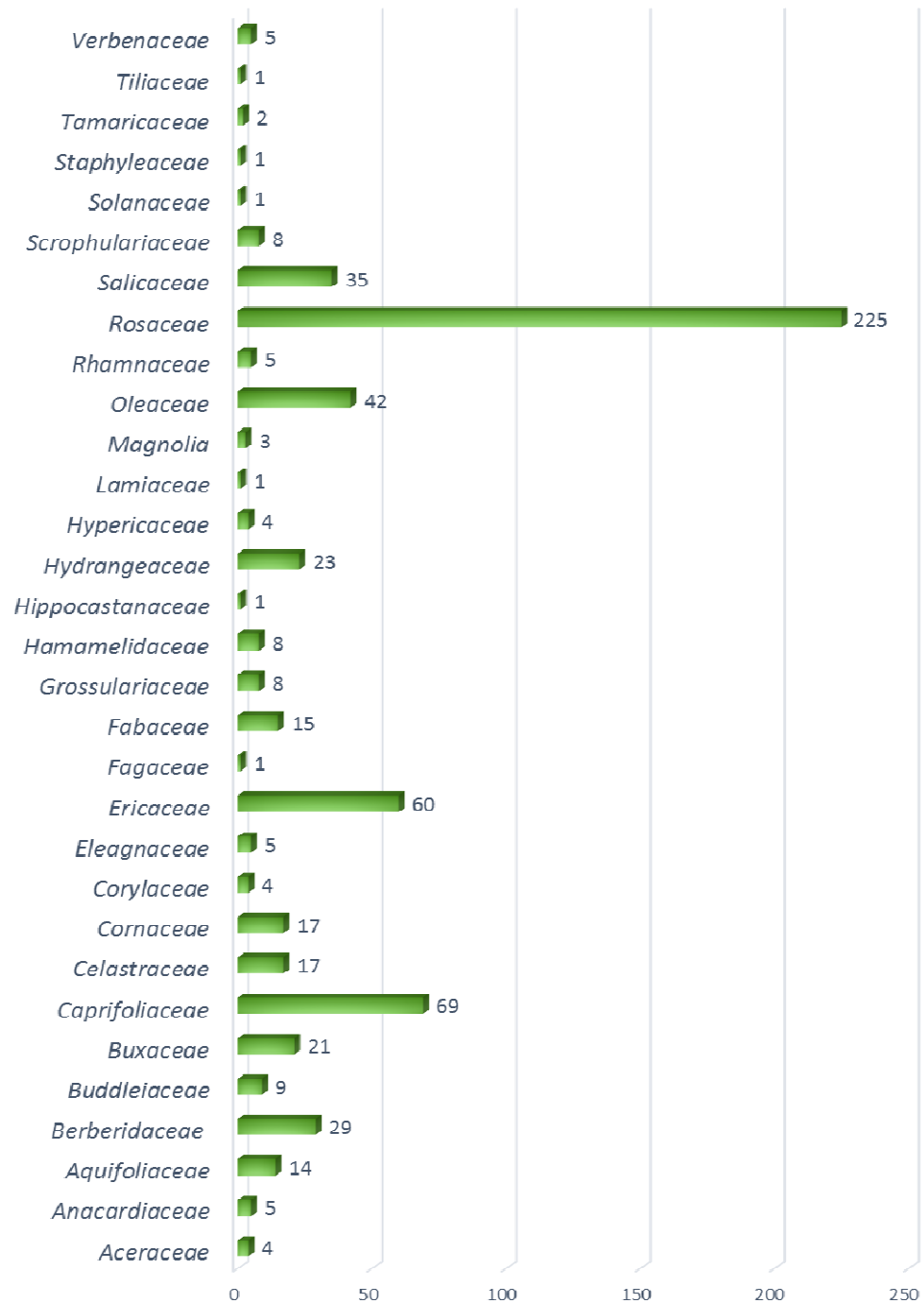


**Graf 17: Zastoupení druhů a kultivarů rodu *Prunus* mezi listnatými stromy v Libosadu ČZU**



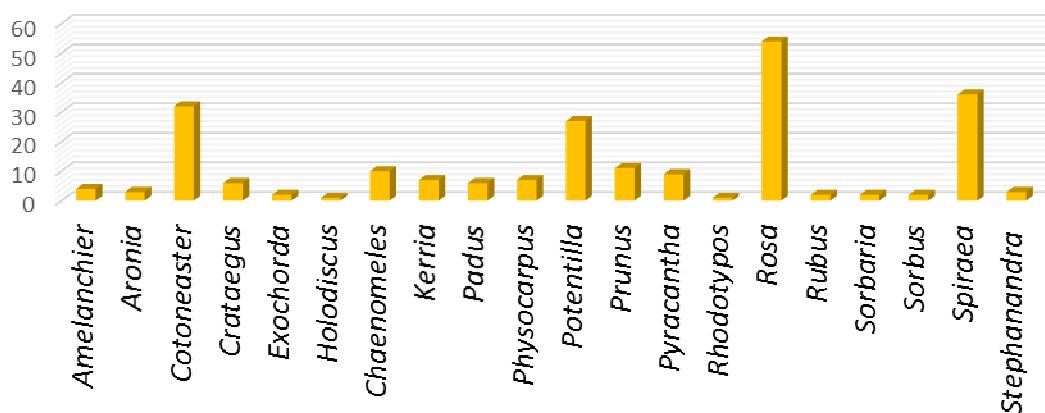
### 5.4.2 Listnaté keře

V Libosadu ČZU bylo zinventarizováno celkem 643 jednotek listnatých keřů, které je možné roztrždit do 31 čeledí, z nichž jednoznačně nejbohatší je čeleď *Rosaceae* (225 ks), početně velmi významné jsou také *Caprifoliaceae* (69 ks) a *Ericaceae* (60 ks).



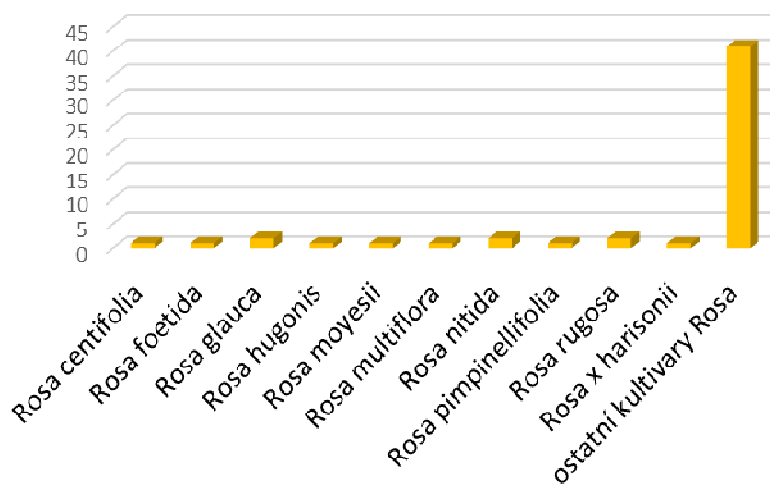
Graf 18: Zastoupení čeledí mezi listnatými keři

V Libosadu ČZU bylo nalezeno 83 rodů a 228 druhů listnatých keřů. Na počet jednotek i různých rodů (20 rodů) má jednoznačnou převahu čeleď *Rosaceae*.

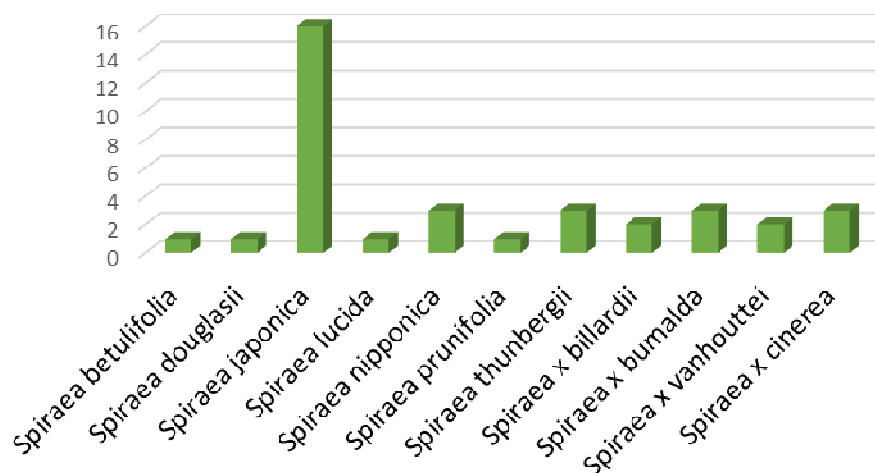


**Graf 19:** Zastoupení rodů čeledi *Rosaceae* ve skupině listnatých keřů v Libosadu ČZU

Mezi početně nejzajímavější patří rody *Rosa* (54 ks), *Spiraea* (36 ks), *Cotoneaster* (32 ks), který je také ve větším množství součástí nové výsadby u dřevařského pavilonu, a rod *Potentilla* (27 ks). Rod *Potentilla* je druhově málo početný, protože obsahuje mnoho kultivarů pouze jednoho druhu (*Potentilla fruticosa*).

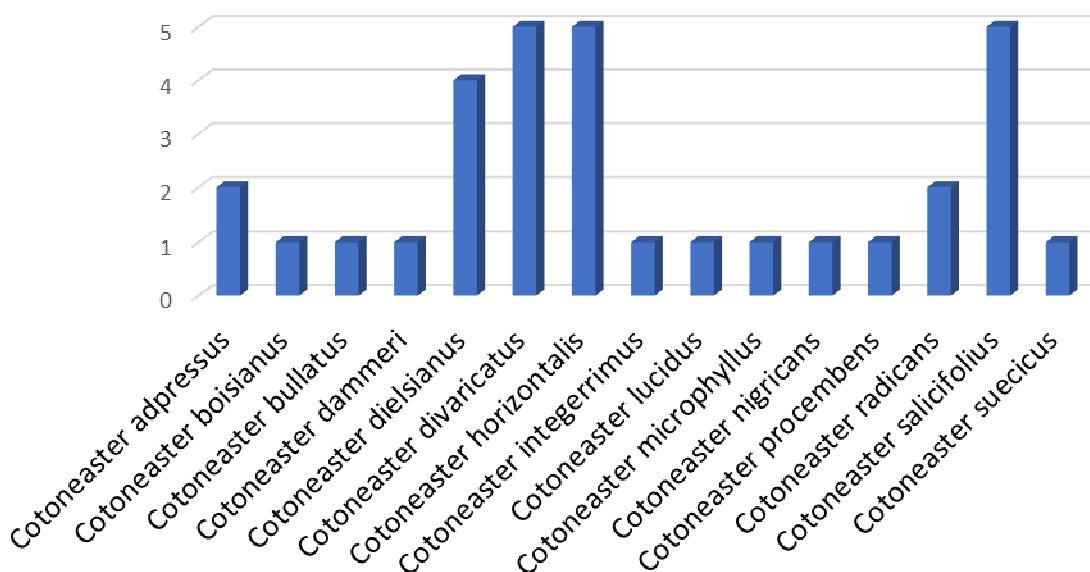


**Graf 20:** Zastoupení druhů a kultivarů rodu *Rosa* ve skupině listnatých keřů v Libosadu ČZU



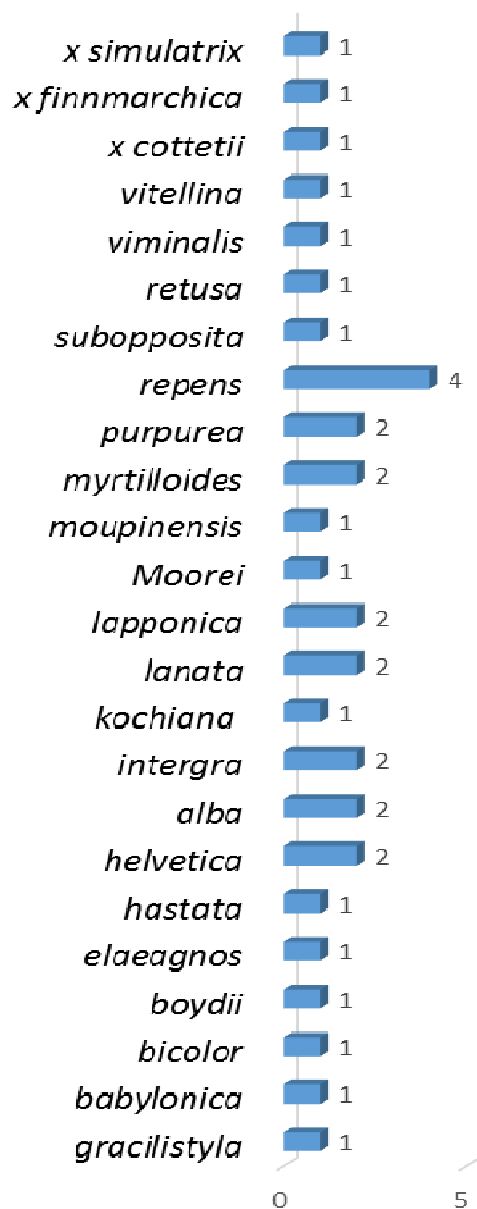
**Graf 21: Zastoupení druhů a jejich kultivarů listnatých keřů v Libosadu ČZU rodu *Spiraeae***

Rod *Cotoneaster* je v Libosadu ČZU mezi listnatými keři významný také svou druhovou rozmanitostí (15 druhů).



**Graf 22: Zastoupení druhů a jejich kultivarů rodu *Cotoneaster* mezi listnatými keři v Libosadu ČZU**

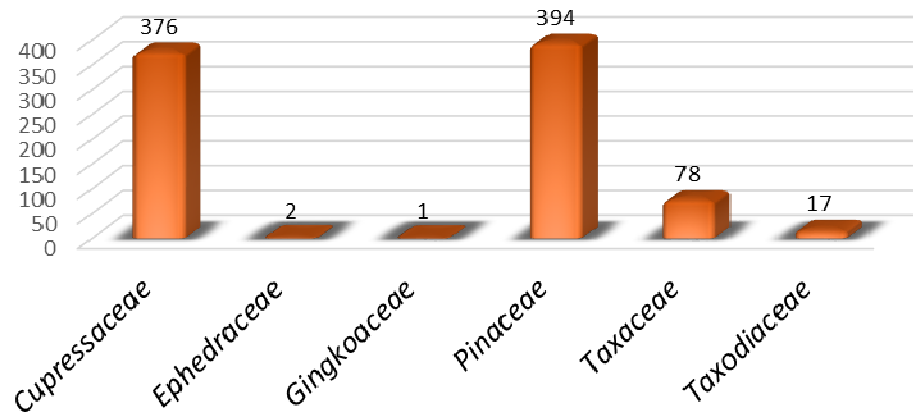
Druhově nejbohatší rod listnatých keřů je však rod *Salix* s 34 jednotkami a 24 druhy.



Graf 23: Zastoupení druhů a jejich kultivarů rodu *Salix*

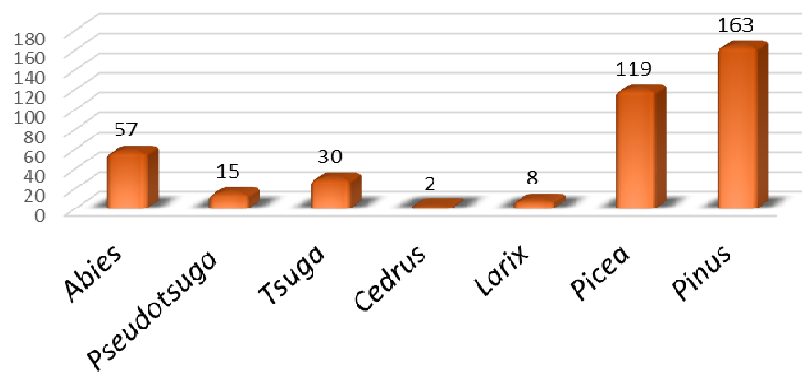
### 5.4.3 Jehličnaté dřeviny

Jehličnatých dřevin bylo v Libosadu ČZU zinventrizováno celkem 867 stromů, keřů a keřových porostů v celkem 23 rodech a 104 druzích. Nejobsáhlejšími čeleděmi ze 6, které se v Libosadu ČZU objevují, jsou *Pinaceae* (394 ks) a *Cupressaceae* (376 ks).

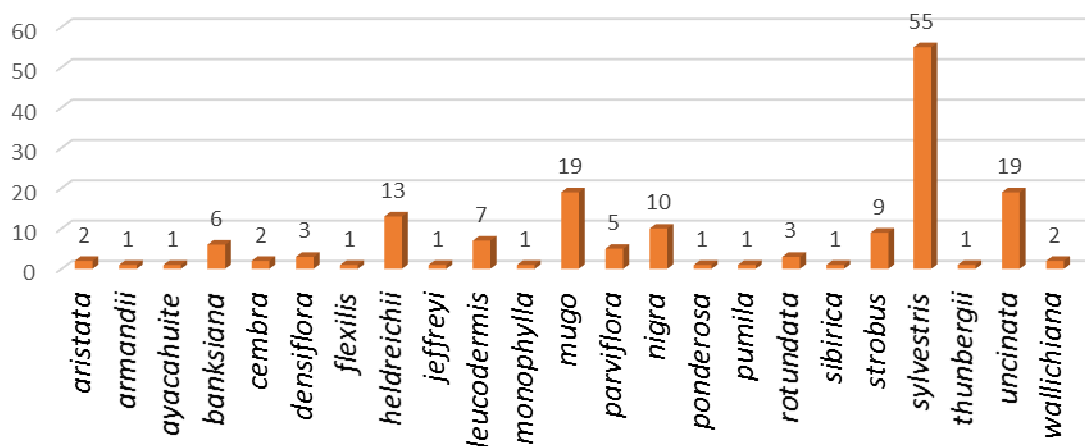


Graf 24: Zastoupení čeledí u jehličnatých dřevin v Libosadu ČZU

Nejpočetnější je čeleď *Pinaceae* s 394 jednotkami, 65 druhy a 7 rody, z nichž největší skupinu tvoří rod *Pinus* se 163 jednotkami. Rod *Pinus* je také druhově nejbohatší (24 druhy).

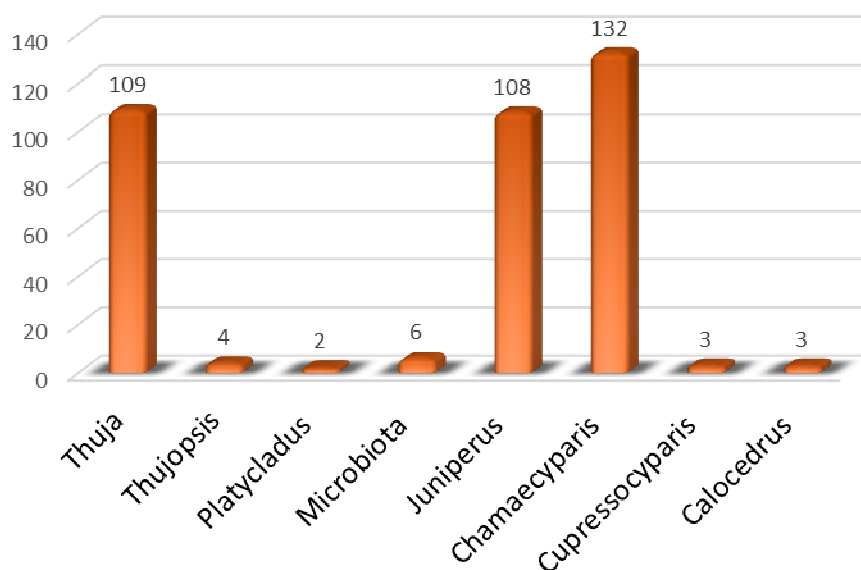


Graf 25: Početní zastoupení čeledi *Pinaceae*



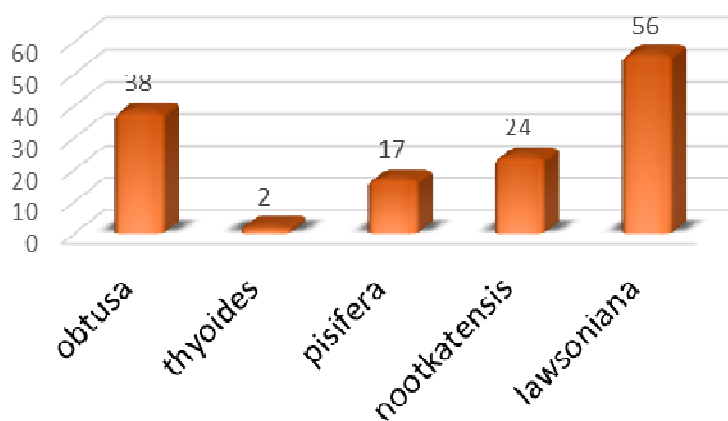
Graf 26: Zastoupení druhů a jejich kultivarů rodu *Pinus*

Druhou největší skupinu jehličnatých dřevin tvoří čeleď *Cupressaceae* s 376 jednotkami a s 8 rody.

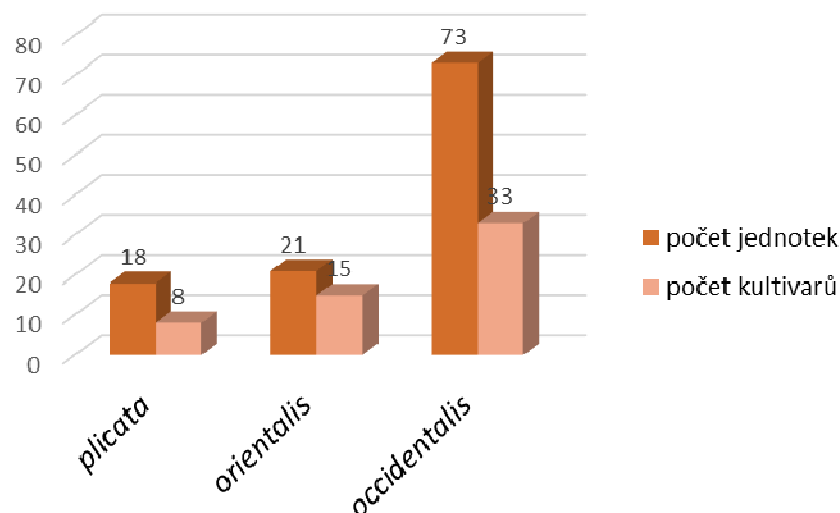


Graf 27: Zastoupení rodů v čeledi *Cupressaceae*

Největší pokrytí dosahuje rod *Chamaecyparis* se 132 jednotkami, rod *Thuja* se 109 a rod *Juniperus* se 108 jednotkami. Přestože se jedná o druhý nejrozšířenější rod po rodu *Pinus* se 163 ks, není podobně bohatý na druhy (obsahuje 5 druhů). Podobně je na tom rod *Thuja* (3 rody).

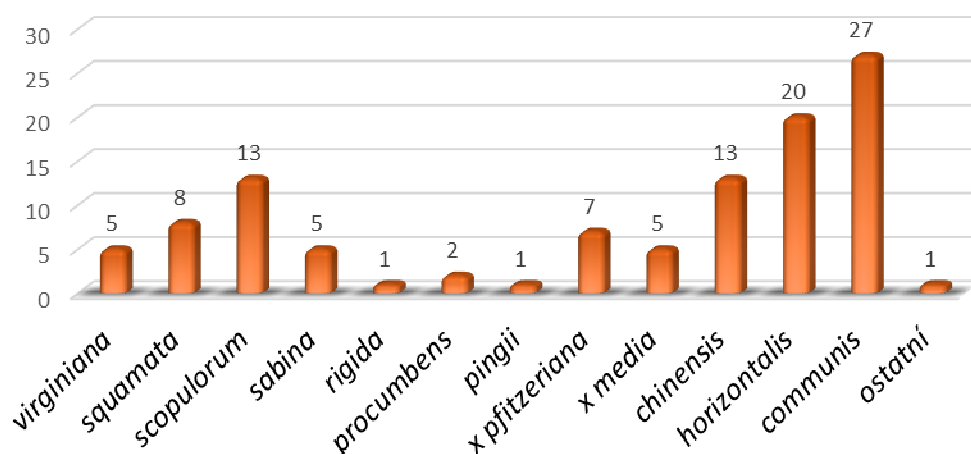


Graf 28: Zastoupení druhů a variet rodu *Chamaecyparis*



Graf 29: Zastoupení druhů a variet rodu *Thuja*

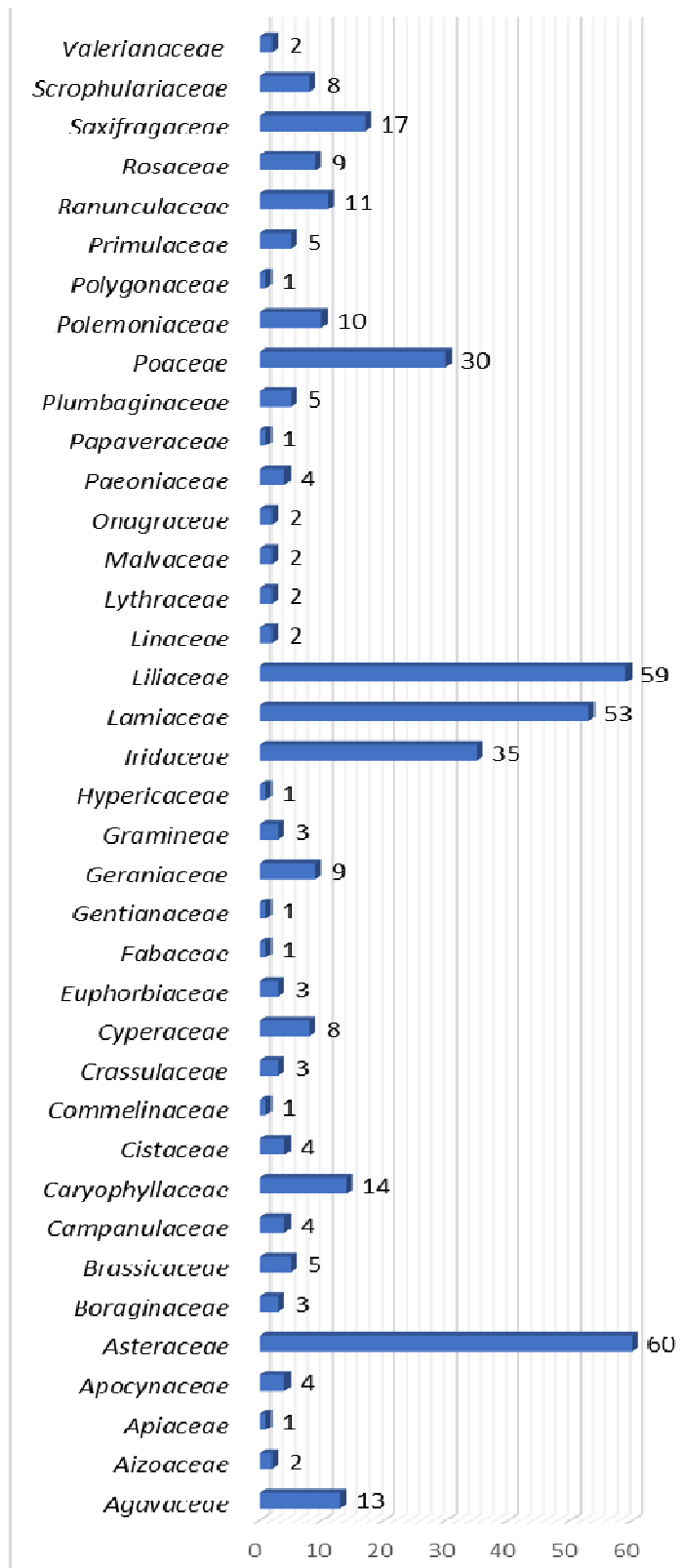
Na rozdíl od těchto dvou příbuzných rodů je rod *Juniperus* druhově obsáhlejší (13 druhů, 108 kusů).



Graf 30: Zastoupení druhů a jejich kultivarů rodu *Juniperus*

#### 5.4.4 Trvalky a traviny

U travin a trvalek byla sledována jejich přítomnost na záhonech a jejich množství. Následně byly rozděleny do čeledí. V Libosadu se nachází celkem 398 jednotek trvalek a trav, které jsou obsaženy v 38 čeledích. Největší množství jednotek je z čeledi *Asteraceae* (60 ks) a *Liliaceae* (59 ks), které jsou těsně následovány čeledí *Lamiaceae* (53 ks).



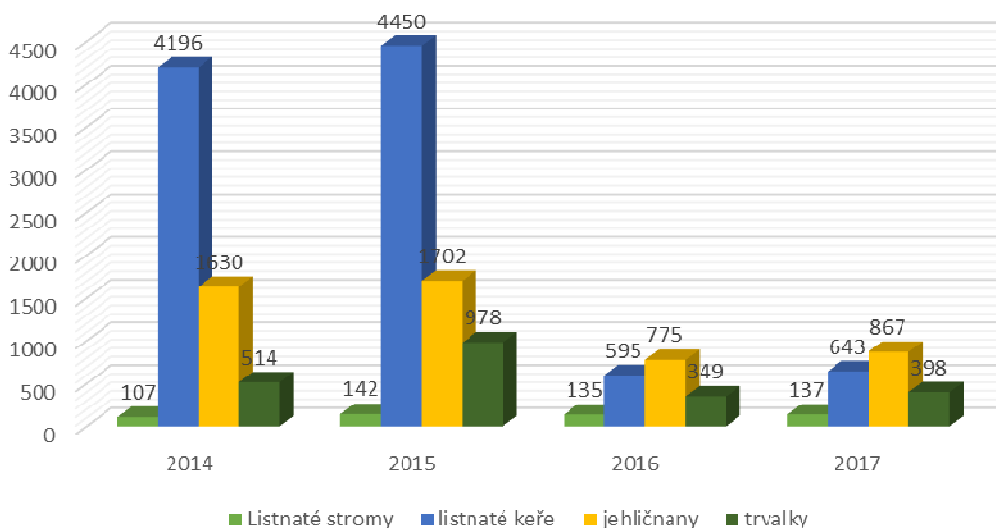
Graf 31: Zastoupení čeledí trvalek a travin



## 6. Diskuze

Celkově je Libosad ve výborném stavu juvenilního stadia s dobrou perspektivou do budoucnosti. Dochází k zápoji jehličnatých i listnatých keřů, listnaté stromy se rozvíjí kvalitně v rámci svého druhu nebo kultivaru a trvalkovým záhonům je věnována náležitá péče.

Inventarizace dřevin a trvalkových záhonů v Libosadu ČZU probíhá už několik let pod vedením Ing. Miroslava Kunta Ph.D. Vzhledem k tomu, že se k této inventarizaci používá stále stejná metoda prof. Machovce z roku 1982, je možné hodnotit výsledky vývoj rostlinstva Libosadu. Z dostupných bakalářských prací z let 2014 až 2016 jsem zjistila výsledné údaje a zahrнула do následných vývojových grafů.

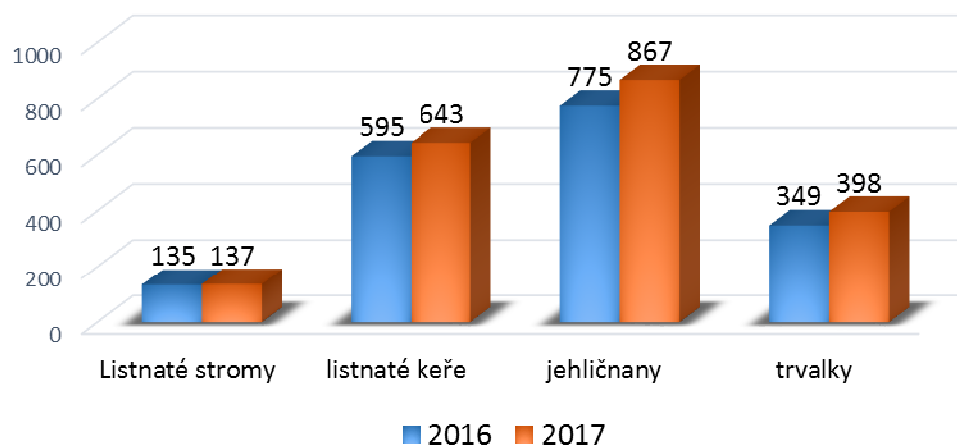


**Graf 32: Vývoj množství jednotek v Libosadu ČZU**

Z grafu vývoje množství jednotek v Libosadu ČZU je možné vidět, že v roce 2014 a 2015 bylo mnohonásobně větší množství listnatých a jehličnatých keřů. Pravděpodobně do roku 2015 bylo dosud možné rozlišit jednotlivé vysazované kusy sazenic listnatých a jehličnatých keřů, které se později natolik zahustily, že několik kusů v inventarizačním seznamu bylo možné sloučit do jedné jednotky.

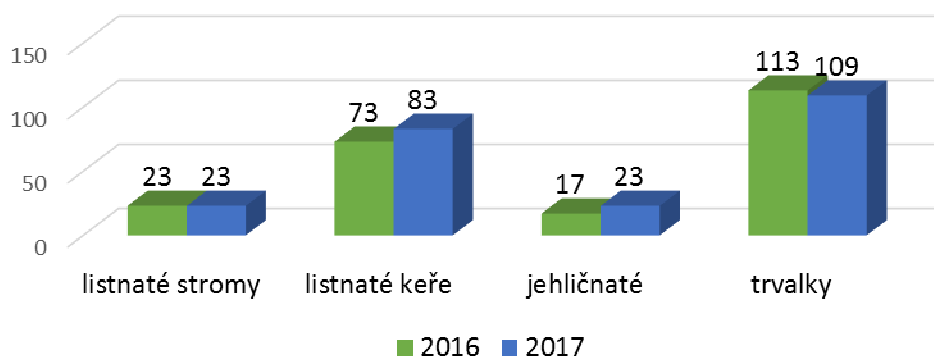
Celkově lze tedy hodnotit množstevní vývoj během posledních dvou let (tedy 2016 – 2017). Od posledního měření celkově přibýly 2 listnaté stromy, 48 listnatých keřů, 92 jehličnatých dřevin a 49 trvalek. Vzhledem k tomu, že bylo nově zinventarizováno 17 ks

listnatých stromů, 41 ks listnatých keřů či porostů, 110 ks jehličnatých dřevin a 10 jednotek původně inventarizovaných jako listnaté stromy bylo v tabulkách přesunuto mezi listnaté keře kvůli svému keřovitému habitu, můžeme spočítat celkovou ztrátu 5 ks listnatých stromů, 3 jednotek listnatých keřů a 18 jednotek mezi jehličnatými dřevinami.



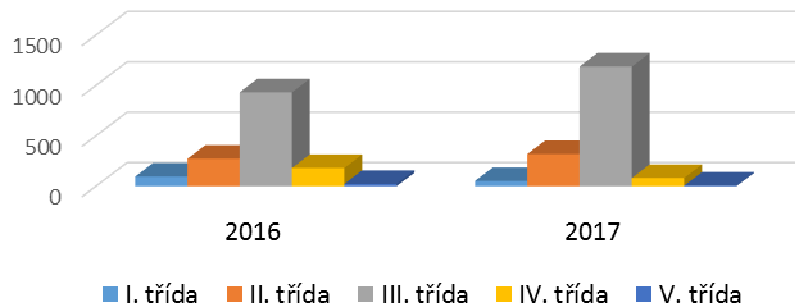
**Graf 33: Vývoj množství rostlin v Libosadu ČZU**

Rodové bohatství se zvýšilo o 5 rodů u jehličnatých dřevin, o 10 rodů u listnatých keřů a v případě trvalek kleslo o 4 rody.



**Graf 34: Vývoj rodového bohatství v letech 2016 až 2017**

Graf vývoje sadovnických hodnot v rámci Libosadu ČZU ukazuje vcelku konstantní hodnoty. III. třída je stále nejbohatší skupinou, protože dochází ke stále novým výsadbám a starší výsadby pomaleji rostoucí se dostávají do vyšších kategorií zvolna.



**Graf 35: Vývoj sadovnické hodnoty v letech 2016 až 2017**

Pokud se podíváme na inventarizační mapu (Příloha č. 6) je zřejmé, kde dochází k velké většině snižování sadovnické hodnoty nebo ztrátám. Jednou oblastí je záhon ve střední části Libosadu, kde jsou vysazovány listnaté stromy – buky (*Fagus*), duby (*Quercus*) a lípy (*Tilia*) a dochází zde k okusu sazenic zvěří. Další oblastí je záhon s vrbami (*Salix*) v severozápadním cípu a okolní oblast jehličnanů, kde jsou pravděpodobně nepříznivé podmínky pro některé sazenice, které proto nepřežijí přesazovací šok.

Komplexně lze považovat Libosad za kvalitní a dobře se rozvíjející společenství, u kterého bych doporučila zvážit ve zmíněných problémových oblastech tematickou změnu. Další dva či tři roky by bylo dobré sledovat následný vývoj, a pokud bude negativní trend v těchto místech pokračovat, zamyslela bych se nad výsadbou s jinou skladbou.

Například v záhoně s listnatými stromy bych provedla úpravy za současného zachování již vzrostlých stromů dosahujících II. třídy sadovnického hodnocení (*Carpinus betulus* 'Pendula', *Acer platanoides* 'Deborah' a *Tilia mongolica*), případně dalších s dobrým výhledem do budoucnosti, a keřů, kterým se na tomto místě dobře daří (*Viburnum opulus*, *Physocarpus opulifolius* 'Luteus', *Ligustrum vulgare* 'Atrovirens' a *Salix purpurea* 'Gracilis'). Mohlo by dojít ke změně kompozice se společným jmenovatelem (například místa původu) doplněné trvalkami příbuznými svými nároky.

Soustředit stromy dorůstající se velkých rozměrů na jednom záhoně není příliš perspektivní pro jejich vývoj. Listnaté stromy bych tedy vysazovala v rozvolněné kompozici nebo jako solitéry v travnatých plochách za větší investice do starších sazenic a dopřála bych jim účinnou ochranu proti okusu. Takto vysazené by se mohly dožít na svém místě dospělosti.

Inventarizaci je možné využít k mnoha účelům, ať už inventarizujeme nebo pasportizujeme zeleň kteroukoliv metodou. Příkladem je prověření možnosti kácení na místě stavby nové budovy, zhodnocení stavu nebo vývoje dendroflóry na určitém území pro další práci (tvorba územního plánu, při návrhu zahrady k rozlišení dřevin stojících za zachování, atp.), ale také k ekonomickému vyjádření hodnoty dřevin, která tak jednoznačně určuje jejich nenahraditelnost v současné době, kdy často s jinými hodnotami než čísly vyjadřujícími cenu nedokážeme pracovat.

Estetika zeleně, její psychologická nebo sociální funkce se dá považovat za subjektivní, ale údaje určující, kolik dokáže dřevina zachytit prachových částic nebo množství polutantů, které dokáže pohltit, jsou jasná číselná data. Proto metodika určení sadovnické hodnoty, která bude mít v sobě zahrnuté také koeficienty hodnotící dřevinu z hlediska všech jejích prokazatelných schopností zlepšovat prostředí, by byla z pohledu hodnocené vegetace ideální. V praxi by tato metodika mohla být obtížně proveditelná. Nicméně příklad zahraničního programu UFORE dokazuje, že i kvantifikace pozitivních schopností vegetace je možná. A tak bychom se v tomto směru mohli přiučit a používat již existující počítačový model nebo na základě výzkumů vytvořit vlastní.

## 7. Závěr

Na příkladu velmi odborně spravovaného arboreta v areálu ČZU byla provedena reinventarizace dřevin a trvalek v návaznosti na práci předchozích studentů pod vedením Ing. Miroslava Kunta, Ph.D.

V Libosadu bylo zinventarizováno 2045 taxonů, z nichž 168 je zcela nových. Z celkových 78 čeledí nalezneme 137 kusů listnatých stromů ve 23 rodech, 643 jednotek listnatých keřů v 83 rodech, 867 kusů jehličnatých dřevin v 23 rodech a 398 jednotek trvalek a travin ve 109 rodech. Nejvýznamnější skupinou jsou jehličnaté dřeviny s 867 jednotkami stromů, keřů a keřových porostů. Celkově nejzastoupenější čeledí je *Pinaceae* s 394 jednotkami, z této čeledi nejrozsáhlejším rodem je *Pinus* se 164 jednotkami. Naprosto nejvíce bohatým druhem je však *Thuja occidentalis* se 73 jednotkami a 33 kultivary z čeledi *Cupressaceae*. Čeleď *Rosaceae* s 254 jednotkami je pak největší mezi listnatými dřevinami s nejbohatějším rodem *Rosa* (54 jednotek).

Z důvodu velkého množství nových a mladých jedinců je v současnosti nadpoloviční většinou převažující sadovnická hodnota dřevin vyskytujících se v Libosadu ČZU III. třída (3 body). A to jak mezi jehličnatými, tak listnatými stromy i keři (celkem 1188 jednotek).

Díky rozšíření fotografického fondu mapserver.cz, vytvoření výkresu Libosadu s inventarizačními kódy dřevin a orientační mapě je možné podpořit samostudium veřejnosti i posluchačů ČZU. Za pomoci mapy Libosadu se zákresem zjištěných inventarizačních údajů podle profesora Machovce, je pak možné sledovat vývoj sadovnických hodnot v rámci tohoto areálu a případně zaujmout po dalším posouzení stanovisko k jeho péči nebo úpravě.

## 8. Seznam citované literatury

Alberti, M. 2016. Cities that think like planets: complexity, resilience, and innovation in hybrid ecosystems. University of Washington Press. Seattle. 281. ISBN 978-0-295-99666-0

Anděra, M. 2016. Plši na pražském Petříně, I. Zoogeografická rarita v Praze, II. Co ukázal akustický průzkum. Živa. 63 (6). str. 319 – 322

Baró, F. Chaparro, L. Gómez - Baggethun, E. Langemeyer, J. Nowak, D. J. Terradas, J. 2014. Contribution of Ecosystem Services to Air Quality and Climate Change Mitigation Policies: The Case of Urban Forests in Barcelona, Spain. In: Blum, J. et al. 2017. Urban forests: ecosystem services and management. Apple Academic Press. Oakville. 300. ISBN 978-1-77188-425-9

Beckett, P. Freer-Smith, P., Taylor, G. 2000. Effective tree species for local airquality management. Journal of Arboriculture. 26. ročník (1). str. 12 - 19

Borský, J. 2005. Protikořenové bariéry a možnosti jejich použití. In: Konference Stromy a jejich vliv na stavby, sborník příspěvků, Malenice 2005. Sekurkon. Praha. Str. 151 - 155. ISBN 80-86604-21-7

Brickell, Ch. 2010. The Royal horticultural society, Gardener's Encyklopedia of Plants and Flowers. Dorling Kindersley Limited. London. 744. ISBN 978-1-4053-5423-3

Burian, S. 2005. Strom jako biotop – ekologický význam stromů. In: Konference Stromy a jejich vliv na stavby, sborník příspěvků, Malenice 2005. Sekurkon. Praha. Str. 7 - 26. ISBN 80-86604-21-7

Cohen, P. S. Naginski, E. 2010. The Return of Nature. p. 136 – 137. In: Mostafavi, M. Doherty, G. 2010. Ecological Urbanism. Lars Müller. Baden. 656p. ISBN 978-3-03778-189-0

Crawford, M. 2010. Productive Urban Environments. p. 142 – 143. In: Mostafavi, M. Doherty, G. 2010. Ecological Urbanism. Lars Müller. Baden. 656p. ISBN 978-3-03778-189-0

- Fejfar, M. 2011. ÚSES v sídlech – Problémy s aplikací principů zakládání ÚSES ve městě na příkladech z hl. m. Prahy. In: Zeleň ve městě – město v zeleni, Seminář AUÚP, 7. – 8. října 2010, Praha – Troja. Ústav územního rozvoje. Brno. Str. 66 – 69. ISBN 978-80-87318-18-8
- Gehl, J. 2011. Life Between Buildings – Using Public Space. Island Press. Washington – Covelo - London. 200. ISBN 978-1597268271
- Horáček, P. 2007. Encyklopedie listnatých stromů a keřů. Computer Press. Brno. 747. ISBN 978-80-251-1708-8.
- Hrůza, J. 2014. Svět měst. Academia, Středisko společných činností AV ČR, v.v.i. Praha. 713. ISBN 978-80-200-1808-3
- Hurych, V. 1996. Okrasné dřeviny pro zahrady a parky. Květ. Praha. 183. ISBN 80-85362-19-8
- Hurych, V., Svoboda, S., Michalková, R., Stejskalová, J. 2011. Tvorba zeleně – sadovnictví, krajinářství. Vyšší odborná škola zahradnická a Střední zahradnická škola Mělník. Mělník. 263 s. ISBN: 978-8078204
- Kelly, J. 2004. The Hillier Gardener`s guide to trees end shrubs. David and Charles. London. 640. ISBN 978-07-153-2021-1
- Koblížek, J. 2006. Jehličnaté a listnaté dřeviny našich zahrad a parků. Sursum. Tišnov. 551. ISBN 8073231174
- Kozák, J. 2010. Soil Atlas of the Czech Republic. Czech University of Life Science. Prague. 150. ISBN 978-80-213-2028-4
- Kupka, J. 2006. Zeleň v historii města. Nakladatelství ČVUT. Praha. 146. ISBN 8001034437
- Madden, K. 2003. Utváření místa – Příručka k vytváření kvalitních veřejných prostranství. Nadace partnerství. Praha. 99. ISBN 80-239-0614-3
- Machovec, J. 1992. Sadovnická dendrologie. SPN. Praha. 246. ISBN v knize neuvedeno

- Málek, Z. Horáček, P. Kiesenbauer, Z. 2012. Stromy pro sídla a krajinu. Vydavatelství Baštan. Olomouc. 358. ISBN 978-80-87091-36-4
- Mareček, J. 2004. Zeleň ve venkovských sídlech a v jejich krajinném prostředí. ČZU v Praze. Praha. 130. ISBN 80-213-1237-8
- Neuhäuslová, Z. 1998. Mapa přirozené vegetace České republiky. Academia. Praha. 344. ISBN 80-200-0687-7
- Pacáková - Hošťálková, B. Petru, J. Riedl, D. Svoboda, A.M. 2004. Zahrady a parky v Čechách, na Moravě a ve Slezsku. Libri. Praha. 526. ISBN 80-7277-279-1
- Pauditšová, E. Reháčková, T. 2007. Sociologické aspekty vegetácie. In: Strom a květina – součást života. VÚKOZ. Průhonice. Str. 217-220. ISBN 978-80-85116-52-6
- Phillips, R. et Rix, M. 1989. The Random House Book of Shrubs. Random House. New York. 288. 978-0679723455
- Poláčková, V. 2011. Metodické postřehy k tématu „Zeleň v územní plánech“. In: Zeleň ve městě – město v zeleni, Seminář AUÚP, 7. – 8. října 2010, Praha – Troja. Ústav územního rozvoje. Brno. Str. 66 – 69. ISBN 978-80-87318-18-8
- Roloff, A. 2016. Urban tree management: for the sustainable development of green cities. Wiley-Blackwell. Chichester. 274. ISBN 978-1-118-95458-4
- Schmeidler, K. 2001. Sociologie v architektonické a urbanistické tvorbě. Vydavatel Ing. Zdeněk Novotný CSc. Brno. 293. ISBN 80-238-6582-X
- Sklenička, P. 2011. Zeleň krajinná i ta městská a hold dobrým úředníkům. In: Pronajatá krajina. Centrum pro krajinu s.r.o. Praha. Str. 56 – 58. ISBN 978-80-87199-01-5
- Sojková, E. 2014. Zeleň městských památkových zón Středočeského kraje. Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví. Průhonice. 119. ISBN 978-80-87674-06-2
- Supuka, J. 1991. Ekologické principy tvorby a ochrany zelene. Vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied. Bratislava. 308+16. ISBN 80-224-0128-5



Štefl, L. Šimek P. 2014. Příčiny poškození stromů v městském prostředí (ve vztahu k managementu sídelní zeleně) na příkladu města Ostravy. In: Acta Pruhoniciana 106. Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, V.V.I. Průhonice. str. 27 – 33

Tóth, A. 2016. Fenomén súčasnosti a prírode blízke riešenie pre udržiteľnú budúcnosť. Zahrada – park – krajina. 26. ročník (2). str. 36 – 41

Zelený, V. 1989. Dřeviny areálu Vysoké školy zemědělské v Praze. VŠZ. Praha. 120. ISBN 80-213-0033-7

Ziegler, V. 2010. Vidím město zelené! Toulky pražskou přírodou. FUTURA. Praha. 244. ISBN 978-80-86844-64-0

Žůrková, J. 2016. Energie zbytkové biomasy z údržby zeleně. Odpady. 26 (11). str. 33 – 34

#### 8.1.1.1 Internetové zdroje

Balabánová, P. Kyselka, I. 2006. C.5 Zeleň. In: Rozmanová, N. Principy a pravidla územního plánování, Kapitola C – Funkční složky. Brno. 5.9.2016. 14.1.2017. Dostupné z portálu: <<http://www.uur.cz/default.asp?ID=2571>>

Carrete, M. et al. 2016. Heritability of fear of humans in urban and rural populations of a bird species. Scientific Reports 6. 31060. dostupné z portálu: <<http://www.readcube.com/articles/10.1038/srep31060>>

Libosad CZU. 2014. Praha. 5.3.2017. dostupné z portálu: <http://libosad-czu.webnode.cz/>

Geoportal. 2017. Legenda mapy: VÚKOZ - Klimatické oblasti (1901-2000). dostupné z portálu: <<https://geoportal.gov.cz/web/guest/map>>

#### 8.1.1.2 Zákony

Nařízení vlády ze dne 24. srpna 2011 č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, dostupný z portálu: <<https://portal.gov.cz/app/zakony/zakonPar.jsp?idBiblio=74904&nr=272~2F2011&rpp=15#local-content>>

Vyhláška ze dne 10. listopadu 2006 č. 500/2006 Sb. o územně analytických podkladech, územně plánovací dokumentaci a způsobu evidence územně plánovací činnosti, dostupná z portálu:

<<https://portal.gov.cz/app/zakony/zakonPar.jsp?idBiblio=63139&nr=500~2F2006&rpp=15#local-content>>

Vyhláška ze dne 17. prosince 2012 č. 458/2012 Sb., kterou se mění vyhláška č. 500/2006 Sb., o územně analytických podkladech, územně plánovací dokumentaci a způsobu evidence územně plánovací činnosti, dostupná z portálu:

<<http://portal.gov.cz/app/zakony/zakonPar.jsp?idBiblio=79119&nr=458~2F2012&rpp=15#local-content>>

Zákon ze dne 19. září 2012 č. 350/2012 Sb., kterým se mění zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů, a některé související zákony, dostupný z portálu:

<<http://portal.gov.cz/app/zakony/zakonPar.jsp?idBiblio=78383&nr=350~2F2012&rpp=15#local-content>>

Zákon ze dne 14. března 2006 č. 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), dostupný z portálu:

<<https://portal.gov.cz/app/zakony/zakonPar.jsp?idBiblio=62549&nr=183~2F2006&rpp=15#local-content>>

Zákon ze dne 12. dubna 2000 č. 128/2000 Sb. o obcích, dostupný z portálu:

<<https://portal.gov.cz/app/zakony/zakonPar.jsp?idBiblio=49296&nr=128~2F2000&rpp=15#local-content>>

Zákon ze dne 10. listopadu 2006 č. 501/2006 Sb. o obecných požadavcích na využívání území, dostupný z portálu:

<<https://portal.gov.cz/app/zakony/zakonPar.jsp?idBiblio=63140&nr=501~2F2006&rpp=15#local-content>>

Zákon ze dne 19. února 1992 č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, dostupný z portálu:

<<https://portal.gov.cz/app/zakony/zakonPar.jsp?idBiblio=39807&nr=114~2F1992&rpp=15#local-content>>

## 9. Seznam příloh

### 9.1 Seznam samostatných příloh

- Příloha 1: Inventarizační tabulka – listnaté stromy  
Příloha 2: Inventarizační tabulka – listnaté keře  
Příloha 3: Inventarizační tabulka – jehličnany  
Příloha 4: Inventarizační tabulka – trvalky  
Příloha 5: Mapa Libosadu  
Příloha 6: Zákres inventarizačních dat do mapy Libosadu  
Příloha 7: Orientační plánec Libosadu

### 9.2 Seznam tabulek

- Tabulka 1: Klasifikace funkcí zeleně v sídlech dle Supuky (1991) .....14  
Tabulka 2: Typy zeleně (Hurych a kol., 2011) .....31

### 9.3 Seznam obrázků, fotografií a map

- Obr. 1: Thermograf zobrazující teplotní rozdíly na různých površích v horkém letním dni v srpnu 2013. Je zde jasně vidět, že povrch zeleně vykazuje zaznamenanou nižší teplotu (Roloff, 2016) .....16  
Obr. 2: Schema optimální zvukově izolační zelené bariéry před hlukem z dopravy (Roloff, 2016) .....19  
Obr. 3: Závislost nezbytných a volitelných aktivit ve veřejném prostoru na kvalitě prostředí (Gehl, 2011) .....21  
Obr. 4: Výkres – Výkres s prvky ÚSES ve fázi návrhu územního plánu obce Mříčná z roku 2012 (vlastní zpracování pod hlavičkou architektonického atelieru Holub) .....26  
Obr. 5: Špatná výsadba – odhalené kořeny a nepřítomnost zálivkové mísy (Roloff, 2016) ....29  
Obr. 6: Špatná výsadba – nepoužití ochranné mříže s dostatečným prostorem pro růst kmene (Roloff, 2016) .....29  
Obr. 7: Typy kořenových bariér (dostupné z <http://www.arborobchod.cz/zahradnicke-potreby/bariery>) .....30

Obr. 8: Ortofotomapa Libosad ČZU (dostupné z <a href="https://mapy.cz">https://mapy.cz</a> ) .....	33
Obr. 9: Tématický záhon „vřesoviště“ v Libosadu ČZU (vlastní provedení) .....	33
Obr. 10: ČGS – Geologická mapa České republiky (dostupné z <a href="https://geoportal.gov.cz/web/guest/map">https://geoportal.gov.cz/web/guest/map</a> ) .....	34
Obr. 11: Půdní mapa ČR – klasifikace dle TKSP a WRB (dostupné z <a href="https://geoportal.gov.cz/web/guest/map">https://geoportal.gov.cz/web/guest/map</a> ) .....	35
Obr. 12: VÚKOZ - Klimatické oblasti (1901-2000), (dostupné z <a href="https://geoportal.gov.cz/web/guest/map">https://geoportal.gov.cz/web/guest/map</a> ) .....	36
Obr. 13: Průměrná roční teplota vzduchu v roce 2015 (dostupné z <a href="http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/mapy-charakteristik-klimatu">http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/mapy-charakteristik-klimatu</a> ) .....	37
Obr. 14: Úhrn srážek v roce 2015 (dostupné z <a href="http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/mapy-charakteristik-klimatu">http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/mapy-charakteristik-klimatu</a> ) .....	37
Obr. 15: Mapa potenciální přirozené vegetace ( <a href="https://geoportal.gov.cz/web/guest/map">https://geoportal.gov.cz/web/guest/map</a> ) .....	38
Obr. 16: Habitus a detail šišky Thuja orientalis 'Franky Boy' .....	44
Obr. 17: Výřez z mapy Libosadu ČZU – celek v samostatné příloze č. 5 (vlastní zpracování) .....	48
Obr. 18: Výřez z inventarizační mapy Libosadu ČZU – celek v příloze č. 6 (vlastní zpracování) .....	48
Obr. 19: Orientační mapa – celek v samostatné příloze č. 7 (vlastní zpracování) .....	49

#### 9.4 Seznam grafů (vlastní zpracování)

Graf 1: Procentuální zastoupení jednotek taxonů v Libosadu ČZU .....	50
Graf 2: Srovnání zastoupených nových a stávajících jednotek dřevin v Libosadu ČZU .....	50
Graf 3: Zastoupení věkových kategorií u jehličnatých dřevin v Libosadu ČZU .....	51
Graf 4: Celkové zastoupení dřevin v rámci sadovnických tříd dle prof. Machovce (1982) .....	51
Graf 5: Rozdělení sledovaných dřevin v Libosadu ČZU do pěti tříd podle sadovnické hodnoty dle metody prof. Machovce (1982) .....	52
Graf 6: Procentuální zastoupení výškových kategorií mezi listnatými stromy .....	53
Graf 7: Procentuální zastoupení šířkových kategorií mezi listnatými stromy .....	53
Graf 8: Procentuální zastoupení výškových kategorií mezi listnatými keři .....	54
Graf 9: Procentuální zastoupení šířkových kategorií listnatých keřů .....	54
Graf 10: Výškové a šířkové kategorie jehličnatých dřevin .....	54

Graf 11: Zastoupení jednotek a čeledí dřevin, trvalek a travin v Libosadu ČZU .....	55
Graf 12: Rozložení zastoupených rodů dřevin v Libosadu ČZU.....	55
Graf 13: Zastoupení čeledí listnatých stromů .....	56
Graf 14: Zastoupení druhů a jejich kultivarů rodu Acer mezi listnatými stromy v Libosadu ČZU .....	56
Graf 15: Druhové zastoupení čeledi Fagaceae mezi listnatými stromy v Libosadu ČZU.....	57
Graf 16: Zastoupení rodů čeledi Rosaceae mezi listnatými stromy v Libosadu ČZU .....	57
Graf 17: Zastoupení druhů a kultivarů rodu Prunus mezi listnatými stromy v Libosadu ČZU	57
Graf 18: Zastoupení čeledí mezi listnatými keři.....	58
Graf 19: Zastoupení rodů čeledi Rosaceae ve skupině listnatých keřů v Libosadu ČZU .....	59
Graf 20: Zastoupení druhů a kultivarů rodu Rosa ve skupině listnatých keřů v Libosadu ČZU .....	59
Graf 21: Zastoupení druhů a jejich kultivarů listnatých keřů v Libosadu ČZU rodu Spiraeae	60
Graf 22: Zastoupení druhů a jejich kultivarů rodu Cotoneaster mezi listnatými keři v Libosadu ČZU .....	60
Graf 23: Zastoupení druhů a jejich kultivarů rodu Salix .....	61
Graf 24: Zastoupení čeledí u jehličnatých dřevin v Libosadu ČZU .....	62
Graf 25: Početní zastoupení čeledi Pinaceae .....	62
Graf 26: Zastoupení druhů a jejich kultivarů rodu Pinus.....	62
Graf 27: Zastoupení rodů v čeledi Cupressaceae.....	63
Graf 28: Zastoupení druhů a variet rodu Chamaecyparis .....	63
Graf 29: Zastoupení druhů a variet rodu Thuja .....	64
Graf 30: Zastoupení druhů a jejich kultivarů rodu Juniperus .....	64
Graf 31: Zastoupení čeledí trvalek a travin .....	65
Graf 32: Vývoj množství jednotek v Libosadu ČZU.....	66
Graf 33: Vývoj množství rostlin v Libosadu ČZU .....	67
Graf 34: Vývoj rodového bohatství v letech 2016 až 2017 .....	67
Graf 35: Vývoj sadovnické hodnoty v letech 2016 až 2017.....	68

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra zahradní a krajinné architektury**



**Reinventarizace dřevin Libosadu v areálu ČZU v Praze  
a vytvoření digitalizované mapy tohoto areálu**

**Bakalářská práce**

**Autor práce: Kristýna Rezková**

**Vedoucí práce: Ing. Miroslav Kunt, Ph.D.**

© 2017 ČZU v Praze

## **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Reinventarizace dřevin Libosadu v areálu ČZU v Praze a vytvoření digitalizované mapy tohoto areálu" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 2017/04/21

---



## **Poděkování**

Ráda bych touto cestou poděkovala vedoucímu mé bakalářské práce Ing. Miroslavu Kuntovi, Ph.D. za čas věnovaný mi při konzultacích a neocenitelné rady zkušeného odborníka, a mé rodině (především matce Ing. Ludmile Rezkové a partnerovi Patriku Havlovi) za velmi náročnou pomoc s hlídáním mých dvou nezbedných dcer, se kterými bych napsat bakalářskou práci nezvládla.

# Reinventarizace dřevin Libosadu v kampusu ČZU v Praze a vytvoření digitalizované mapy tohoto areálu

## Souhrn

Tato bakalářská práce má dvě části. V literární rešerži se zabývá rozbořem různých nenahraditelných úloh zeleně v městském prostředí, specifiky její výsadby a péče, typizací vegetačních ploch v sídlech a v neposlední řadě důležitostí její právní ochrany. Druhá část rešerže je věnována Libosadu v kampusu České zemědělské univerzity. Jsou zde popsány geologické, geomorfologické, pedologické a klimatické podmínky lokality a historie vzniku Libosadu. Také je zde popsána metodika profesora Machovce z roku 1982, která byla použita ke sběru inventarizačních dat v Libosadu ČZU.

Praktická část se zabývá samotnou reinventarizací dřevin a trvalkových záhonů v Libosadu ČZU. Práce byla založena na již proběhlých inventarizacích v předchozích letech. Metodikou prof. Machovce z roku 1982 bylo provedeno měření všech listnatých stromů, keřů, jehličnatých dřevin a trvalek. Veškeré údaje byly zaznamenány do inventarizačních tabulek a všechny jednotky byly zakresleny do souboru v programu Auto CAD. Výstupem byly tři výkresy: mapa Libosadu se zákřem rostlin s přiřazeným speciálním kódem každé jednotce, inventarizační mapa s grafickým znázorněním sadovnické hodnoty a průmětu koruny a orientační mapa Libosadu. Dále byla provedena fotodokumentace, která byla následně vložena do interaktivní tabulky na veřejně přístupném webu mapserver.

V Libosadu bylo zaměřeno celkem 2045 jednotek rostlin ze 78 čeledí. Nalezneme zde 137 kusů listnatých stromů v 23 rodech, 643 jednotek listnatých keřů v 83 rodech, 867 kusů jehličnatých dřevin v 23 rodech a 398 jednotek trvalek a travin ve 109 rodech. Mezi listnatými stromy je nejpočetnějším rodem *Acer* s 34 kusy, z listnatých keřů je to rod *Rosa* s 54 jednotkami a jehličnanům jednoznačně vévodí rod *Pinus* se 164 jednotkami.

S ohledem k juvenilnímu stadiu v převážné části sbírky je libosad ve velmi dobrém stavu s převládající sadovnickou hodnotou III. třídy (1188 jednotek), následováno II. třídou 319 jednotek), IV. třídou (82 kusů) a I. třídou (52 kusů).

**Klíčová slova:** inventarizace dřevin, digitalizace, Libosad, metodika podle Machovce, arboretum, zelená infrastruktura

# **Inventory of woody plants in Libosad park in the campus of the CULS in Prague and elaboration of the digitalized map of the area**

## **Summary**

This bachelor degree work consists of two parts. Its literary research deals with the analysis of various irreplaceable tasks of green vegetation in urban environment, specific features of planting greenery and taking care of it, typifying of green areas in settled places and, last but not least, the importance of its legal protection. The following part of the research deals with Libosad in the campus of the Czech University of Agriculture in Prague. It describes the geological, geomorphological, pedological and climatic conditions of the site and the history of the birth of Libosad. It also describes the methodology by Professor Machovec which was used for data gathering in the Libosad park of the CULS.

The practical part of the work deals with re-inventory of woody plants and perennials in the Libosad of the CUA. The work was based on inventories which had been realized in previous years. The methodology by Professor Machovec was used to take the measurements of deciduous trees, bushes, coniferous woody plants and perennials. All the data were registered in inventory tables and all items were recorded in the file of CAD programme. The data output provides three documents: **the map of Libosad** with all the plants recorded in it and equipped with a special code for each item, **an inventory map** with graphic representation of the items' value in landscape gardening and treetops' projections, and **the map of landmarks** of Libosad. All the research was also documented by photos which were later inserted into an interactive table on the web mapserver with public access.

The flora of Libosad includes 2,045 items in 78 families. The total of 137 deciduous trees (23 genera), 643 items of deciduous bushes (83 genera), 867 items of coniferous woody plants (23 genera) and 398 perennials and grasses (109 genera) can be found in the place. The most numerous genus among deciduous trees is the *Acer* with 34 items, deciduous bushes are represented by the genus *Rosa* with 54 items, number one among coniferous trees and bushes being the genus *Pinus* (164 items).

Owing to the juvenile stage of the major part of the collection, the condition of the park is very good. The majority of items are of class III value in landscape gardening (1188 items), followed by class II (319 items), class IV (82 items) and class I (52 items).

**Keywords:** inventory of woody plants, digitalization, Libosad (park), methodology by Machovec, arboretum, green infrastructure

# Obsah

<b>1. Úvod.....</b>	<b>8</b>
<b>2. Cíl práce .....</b>	<b>9</b>
<b>3. Literární rešerže.....</b>	<b>10</b>
<b>3.1 Historický vývoj zelených ploch v rámci města .....</b>	<b>10</b>
3.1.1 Středověk – významné období.....	10
3.1.2 Renesance a baroko – soukromá zahrada .....	11
3.1.3 Zeleň pro veřejnost .....	12
3.1.4 Zásadní myšlenky 20. století.....	12
<b>3.2 Úloha zeleně v urbanizovaném prostoru.....</b>	<b>13</b>
3.2.1 Renaturalizační .....	14
3.2.2 Meliorační .....	15
3.2.3 Asanační.....	17
3.2.4 Izolační.....	18
3.2.4.1 Ochrana před prachem .....	18
3.2.4.2 Ochrana před větrem .....	18
3.2.4.3 Ochrana před hlukem .....	19
3.2.5 Architektonicko-estetická .....	20
3.2.6 Sociální a psychologická.....	20
3.2.6.1 Stimulace.....	20
3.2.6.2 Teritorialita a sousedství .....	22
3.2.6.3 Dostupnost .....	22
3.2.7 Ekonomická .....	23
<b>3.3 Právní ochrana vegetačních ploch v městské struktuře .....</b>	<b>24</b>
3.3.1 Územní plánování jako nástroj vzniku a obnovy zeleně v sídle .....	24
3.3.2 ÚSES v urbanizovaném prostoru.....	27
<b>3.4 Specifika plánování, výsadby a péče o objekty zeleně v sídlech .....</b>	<b>27</b>
3.4.1 Výběr sortimentu .....	28
3.4.1.1 Limity rostlin.....	28
3.4.1.2 Limity prostředí.....	28
3.4.1.3 Limity obyvatel .....	28
3.4.2 Výsadba a péče .....	29
<b>3.5 Typy zeleně ve městě.....</b>	<b>30</b>
<b>4. Materiál a metody .....</b>	<b>33</b>
<b>4.1 Libosad v areálu ČZU.....</b>	<b>33</b>

<b>4.2</b>	<b>Abiotické činitele tvořící podmínky prostředí Libosadu ČZU .....</b>	<b>34</b>
4.2.1	Geologie a geomorfologie.....	34
4.2.2	Pedologické poměry.....	35
4.2.3	Klimatické podmínky.....	36
4.2.4	Přirozená vegetace .....	38
<b>4.3</b>	<b>Metoda sběru dat.....</b>	<b>39</b>
<b>4.4</b>	<b>Sběr inventarizačních dat.....</b>	<b>41</b>
4.4.1	Přípravné práce .....	41
4.4.2	Terénní práce .....	42
4.4.2.1	Lokalizace .....	43
4.4.2.2	Zjišťování rozměrů dřevin .....	43
4.4.2.3	Stanovení sadovnické hodnoty a fotodokumentace .....	44
4.4.2.4	Identifikace věku a taxonu .....	45
4.4.3	Kancelářské práce .....	46
4.4.3.1	Nahrávání fotografií na mapserver.....	47
<b>5.</b>	<b>Výsledky.....</b>	<b>50</b>
<b>5.1</b>	<b>Celkové početní zastoupení .....</b>	<b>50</b>
<b>5.2</b>	<b>Věkové kategorie a sadovnická hodnota.....</b>	<b>51</b>
<b>5.3</b>	<b>Velikostní charakteristiky .....</b>	<b>53</b>
<b>5.4</b>	<b>Skupiny.....</b>	<b>55</b>
5.4.1	Listnaté stromy.....	56
5.4.2	Listnaté keře.....	58
5.4.3	Jehličnaté dřeviny .....	61
5.4.4	Trvalky a traviny.....	64
<b>6.</b>	<b>Diskuze .....</b>	<b>66</b>
<b>7.</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>70</b>
<b>8.</b>	<b>Seznam citované literatury .....</b>	<b>71</b>
8.1.1.1	Internetové zdroje.....	74
8.1.1.2	Zákony .....	74
<b>9.</b>	<b>Seznam příloh.....</b>	<b>77</b>
<b>9.1</b>	<b>Seznam samostatných příloh.....</b>	<b>77</b>
<b>9.2</b>	<b>Seznam tabulek.....</b>	<b>77</b>
<b>9.3</b>	<b>Seznam obrázků, fotografií a map.....</b>	<b>77</b>
<b>9.4</b>	<b>Seznam grafů (vlastní zpracování) .....</b>	<b>78</b>

# 1. Úvod

Dřeviny hrají v městském prostoru velmi důležitou roli. Kromě role estetické, kdy obytný prostor dotvářejí a vyvolávají příjemné pocity obyvatel, jsou tu i významné funkce environmentální. Rostliny a dřeviny filtrují vzduch a produkují kyslík. Jsou také přírodním klimatizačním systémem. Zabraňují přehřívání a vysušování prostoru, ke kterému dochází zejména na pevných plochách silnic, chodníků nebo parkovišť. Vytvářejí stín a zabraňují příliš rychlému odtékání srážek. Jsou tedy podstatné pro zachování udržitelnosti rozvoje ale také důležitou složkou obytného prostoru.

Existence zeleně v městském prostoru však kromě ryze pozitivního efektu může představovat i bezpečnostní riziko. Ulamování proschlých větví nebo pád celého stromu může způsobit poškození zdraví lidí, pohybujících se v jejich blízkosti.

Je tedy zapotřebí věnovat dřevinám v městském obytném prostoru potřebnou pozornost. Zjistit jaký je jejich zdravotní stav a rozhodnout, zda je není nutné odstranit a nahradit novými zdravými jedinci, nebo zda mají dobrou prognózu a mohou být ponechány po údržbě na místě. Inventarizace a ohodnocení zdravotního stavu, případně ekonomické ocenění výsadeb dřevin, je nezbytná pro veškeré plánování opatření zaměřených na péči či obnovu nebo pro zcela nové projekty parkových úprav.

## 2. Cíl práce

Cílem této práce je zhodnocení stávajícího stavu dendroflóry na příkladu dřevin Libosadu v areálu ČZU v Praze. V Libosadu bude provedena inventarizace dřevin a na jejím podkladu vytvořena digitalizovaná mapa. Dalším cílem je vytvoření fotodokumentace sledovaných dřevin a její umístění na mapserver.cz.

Budou získány digitální mapové podklady, zaměřeny dřeviny a provedena inventarizace dřevin metodou prof. Machovce, dále zpracovány inventarizační tabulky a dřeviny budou vyfotografovány. Následně budou zaměřené dřeviny zaneseny do inventarizační tabulky a do podkladové mapy v programu Autocad. Fotografie budou vloženy na mapserver.cz a spuštěna interaktivní tabulka dřevin.

V literární části bude provedena analýza úlohy zeleně v rámci intravilánu měst se specifiky její výsadby a péče a důležitostí její právní ochrany. Budou také rozebrány podmínky lokality Libosadu a popsána vybraná metoda sběru inventarizačních dat podle profesora Machovce z roku 1982.

### **3. Literární rešerže**

Zeleň není dosud nikde v českém prostředí jasně právně definována. Nicméně za zeleň lze považovat jakoukoliv vegetaci ve městě ať už je vysazena bodově, liniově nebo plošně (Balabánová a Kyselka, 2006). Tato literární rešerže se zabývá významem vegetačních prvků v sídelní struktuře a všemi důležitými aspekty, které se zeleně ve městě týkají.

#### **3.1 Historický vývoj zelených ploch v rámci města**

Historický vývoj zelených ploch ve městě není možné naprosto oddělit od vývoje urbanismu města, protože je jeho neoddelitelnou součástí. Každý specialista podílející se na tvorbě urbanizovaného prostoru by měl mít znalosti o historii zahradní a krajinné architektury, protože je nutné hledat souvislosti a poučit se z chyb učiněných v minulosti nebo rozvíjet praxí ověřené teorie v návaznosti na neustále se rozvíjející požadavky na městský život a veřejná prostranství (Hurych a kol., 2011).

##### **3.1.1 Středověk – významné období**

Sídla již od svého počátku byla umělým výtvozem člověka a vznikala vyhraněním z přírodní plochy. Středověká města Čech, Moravy a Slezska představují jedny z nejvýznamnějších sídelních útvarů tehdejší Evropy, protože byla zakládána v době velké ekonomické prosperity Českého království a byla velmi rozmanitá. Ranná feudální města byla nepravidelná, volně rostlá a jejich jádrem bylo zpravidla hradiště nebo klášter. Od druhé poloviny 13. století v Čechách nastává nepochybně jedno z nejvýznačnějších období pro stavbu sídel. Aglomerace se začínají zakládat s jasným záměrem. Návrh uliční sítě, parcelaci i obsazení města osadníky na novém území má na starosti královský lokátor. Tato sídla jsou vždy obehnaná nákladnou stavbou hradeb, aby je zabezpečila proti nájezdníkům. Tyto v té době prioritní fortifikační systémy jsou tvořeny v souladu s místním terénem a jasně ohraničují městský život. Kolem opevnění je z bezpečnostních důvodů stanoven okruh nezastavitelného území (glacis) a až za ním se rozvíjí předměstí (Hrůza, 2014).

Ve středověkých městech jsme mohli nalézt zeleň převážně jako solitérní stromy na náměstích, uvnitř domovních bloků, u kostelů a kaplí nebo na hřbitovech. Rozsáhlé plochy užitkových zahrad byly tvořeny jednostranným obestavením domovních parcel. Podstatně



zelené plochy byly sady, vinice a v neposlední řadě hřbitovy, které kromě svého hlavního účelu sloužily i jako cíle procházek měšťanů (Sojková, 2014). Pokud se ale jedná o uzavřené zahrady náležící klášterům či hradům, jsou skutečně okrasnými zahradami formálního uspořádání. Záhony květin, bylin a užitkových rostlin byly pravoúhle upravené kolem studny nebo kašny ve středu dispozice a celé pak obehnané zdí (Pacáková – Hošťálková, 2004).

### **3.1.2 Renesance a baroko – soukromá zahrada**

Krátké období renesance inspirující se antickou filozofií klade důraz na geometrickou pravidelnost měst i zahrad. Role zeleně v tomto období dostává nový rozměr. Leone Battista Alberti ve svém architektonickém traktátu „O věcech stavebních“, kromě obecných zásad jak postavit účelné a estetické město, uvádí také důležitou poznámku o „zahradě, která má být pokračováním domu“ (Kupka, 2006). Díky blahobytu té doby si tak šlechta buduje z hradů zámky a jejich rozsáhlé navazující formální zahrady ukrajují z volné krajiny. Jde ale stále pouze o zeleň soukromou.

Barokní urbanismus mění svůj pohled na přírodu. Zatímco renesance ji vnímá jako bariéru v realizacích svých teorií, baroko přírodu využívá ke splnění svých záměrů. Tato doba prochází velkými protikladnými změnami, což formuje i zahradní díla (Hrůza, 2014). Jsou budovány formální šlechtické a královské parky, velmi oblíbené libosady v příměstské krajině, panská sídla s ovocnými nebo částečně okrasnými zahradami. Měšťanské zahrady zůstávají stále jen užitkovými. Barokní zahradní díla ale nadále zůstávají veřejnosti uzavřeny a jsou ohraničeny zdí (Kupka, 2006).

Odpor k tvrdě nepřirozené podobě zahrad a parků se projevil až v osnově „anglické zahrady“, která je podkladem pro krajinářský park. Ten sice také svým způsobem upravuje krajinu, ale nechává promlouvat i přírodu samotnou (Kupka, 2006). Kompozici tvoří nejen romantizujícími prvky drobné architektury, ale i přirozená modelace terénu, skupiny keřů a stromů, přičemž se počítá s jejich vlastnostmi (barva listů během vegetace i na podzim, doba kvetení nebo barva borky) (Pacáková – Hošťálková, 2004).

### 3.1.3 Zeleň pro veřejnost

Na přelomu 18. a 19. století dochází k rozšiřování sídelních aglomerací a překračování jejich opevnění. Hradební pás má velký význam pro tvorbu parků, zahrad a sadů v 19. století, kdy již nebyla nutnost zabezpečovat sídla proti vpádům nepřátel, hradby byly rušeny a vytvořily spoustu volného prostoru uprostřed fungujícího města pro další zástavbu nebo lépe prstenec zeleně okolo historického centra sídla s paprscitými pruhy vegetace propojujícími ho s volnou krajinou (Sojková, 2014). Za první městský sad je považována někdejší jezuitská zahrada v Brně, kterou po zrušení řádu věnoval císař Josef II. v roce 1786 brněnským měšťanům (Pacáková – Hošťálková, 2004).

Zelená infrastruktura je také plánovitě vysazována na volných plochách, v ulicích, na bulvárech a na náměstích či parkových náměstí (např. Karlovo náměstí v roce 1843), okružních pásů (okružní parky města Opavy), promenádách, nábrežních promenádách a v rekreačních areálech, ale také v krajině podél cest ve formě alejí a stromořadí (Sojková, 2014).

### 3.1.4 Zásadní myšlenky 20. století

Ebenezer Howard v roce 1898 přišel s koncepcí „zahradního města“, která měla tendenci limitovat růst měst, obklopit jádro zelenými pásy a řídkou zástavbu od sebe dělit parky prostupujícími celé město (Hrůza, 2014).

V naší zemi nerealizovaná (kromě asi jediného příkladu Engelova zeleného pásu v Dejvicích) idea „městských systémů zeleně“ Charlese Eliota je založena na síti vnějších a vnitřních parkových okruhů propojených promenádními cestami (parkways) s volnými nezastavitelnými plochami, loukami a příměstskou zelení. Tento nápad byl do skutečnosti převeden v amerických městech Bostonu a z velké části také v Chicagu a inspiroval další teorie o nutnosti propojení sídelních parků jako například Hénardovu okružní, Peteresenovu radiální nebo Wolfovu radiálně okružní teorii (Kupka, 2006).

Příměstská zeleň nabývá na důležitosti na přelomu 19. a 20. století, kdy se lidé stávají díky automobilům a rozšiřování železnic mobilnějšími. Přepychový záměr lesního a lučního pásu okolo Vídně, které dodnes existuje, byl vyčleněn jako nezastavitelná oblast pro rekreaci

a ochranu přírody a klimatu. V ČR najdeme také mnoho příměstských parků (lesoparků) v blízkosti například hlavního města, které jsou využívány k zotavení pražanů. Neopominutelným fenoménem je taktéž odpočinek při práci v zahrádkářských koloniích, který je u nás i v celé Evropě velmi oblíben (Kupka, 2006).

Sídlištní zeleň je velmi ošemetné téma stejně jako samotná sídliště budovaná u nás v druhé polovině 20. století. Mezbloková zeleň je převážně ve špatném stavu kvůli chybějící údržbě a už od začátku nedostatečnému plánování její rekreační funkce. Tato zeleň je ale nesmírně důležitá pro fungování celého systému bydlení, aby z budov nebyly pouze „noclehárny“, ze kterých člověk ráno odejde a večer se vrátí pouze přespat (Kupka, 2006).

### **3.2 Úloha zeleně v urbanizovaném prostoru**

Alberti (2016) vyslovila hypotézu o „hybridním ekosystému“ popisovaného jako komplex spolupůsobících složek – přírodou, lidmi a budovami, jejichž propojením biogeofyzikálními a socioekonomickými procesy vzniká ekologické město. Jeho správné fungování zajistí pouze důsledné propojení hybridní sítě bez utlačování některé z jejích složek. Je tudíž jasné, že při plánování měst nelze opomíjet jeho zelenou infrastrukturu. Také Cohen a Naginski (2010) připomínají ve své práci Vitruviovu teorii o třech základních požadavcích na architekturu - firmitas, utilitas, venustas (trvanlivost, užitečnost, krása), která se v současnosti aplikuje paradoxně na ekologickou udržitelnost vývoje měst.

Problematikou funkcí zeleně v sídlech se zabývalo už nemalé množství autorů. Převážná část dohledatelných zdrojů je z přelomu a z první poloviny osmdesátých let dvacátého století. Strukturování různých funkcí zeleně v urbanizovaném prostoru pro tuto práci bylo převzato od doc. Ing. Jána Supuky Csc. z roku 1991. Autor třídí úlohy vegetace v sídlech do sedmi oblastí, přičemž je pro něj důležité i rozlišení, zda se jedná o přímé či nepřímé působení viz. tabulka 1 (Supuka, 1991). Toto dělení je nutné dále doplnit o význam ekonomický, který by v dnešní době neměl být opomíjen.

FUNKCE	FUNKČNÍ ÚČINNOST	
	přímá	nepřímá
Renaturalizační	ochrana půdy před erozí	skladba fauny skladba flóry autoregulační vliv
Meliorační	úprava klimatu úprava půdy	
Asanační	produkce kyslíku polétavé látky redukce znečišťujících látek	
Izolační	ochrana před větrem hlukem zářením zápachem prachem	
Architektonicko-estetická	výtvarná a estetická maskovací	
Sociální		kulturní výchovná vědecká rekreační
Psychologická		vliv na člověka

Tabulka 1: Klasifikace funkcí zeleně v sídlech dle Supuky (1991)

### 3.2.1 Renaturalizační

Zpřírodňovací funkce vegetace podporuje biodiverzitu, tedy rozmanitost biotických prvků v urbanizovaném prostředí. Jedná se především o ochranu půdy před erozí a udržování nebo dokonce rozšiřování skladby flóry a fauny (Supuka, 1991).

Město je místem poznamenaným neustálou činností člověka, který zde formuje zvláštní biotopy. Některé skupiny flóry a fauny kvůli rozpínání lidských sídlišť mizí nebo se přemisťují z jeho dosahu a jiné se mu přizpůsobují a žijí s ním v souladu. Tyto synantropní druhy v umělém městském prostředí vytváří tzv. náhradní společenstva. Strom tak stojí na základně potravní pyramidy, protože je producentem, a navíc dospělý strom svou existencí vytváří ekologickou niku, protože nabízí mnoha dalším formám života energii, potravu a v neposlední řadě úkryt díky své jedinečné schopnosti vytvářet dřevo. Význačnými arborikolními organismy jsou houby (*Fungi*), lišejníky (*Lichenes*), mechorosty (*Bryophyta*),

bezobratlí (*Evertebrata*) i obratlovci (*Vertebrata*). Zahrady a parky vytvořené člověkem tak jsou, přes své nepříznivé podmínky uvnitř sídla, plné potravy a útočišť vyhledávaných živočichy (Burian, 2005).

Naprosto běžnými živočichy v parcích sídel je velké množství druhů ptáků jako například sýkora modřinka (*Parus caeruleus*), hýl obecný (*Pyrhula pyrhula*), čížek lesní (*Carduelis spinus*), dlask tlustozobý (*Coccothraustes coccothraustes*), kavka obecná (*Corvus monedula*) nebo brhlík lesní (*Sitta europaea*) (Ziegler, 2010). Martina Carrete (2016) se snaží ve svém výzkumu objasnit, rozdílnou míru stresu ptáků hnízdících blízko lidských sídlišť a ptáků žijících ve volné přírodě daleko od člověka. Po srovnání se ale ukázalo, že ptáci ve městech o nic větším stresem z lidí netrpí. Tyto synantropní druhy ptáků musí být tedy lépe přizpůsobeny životu blízko stresového faktoru (člověka), a dokážou využít všech výhod, které jim soužití s člověkem může nabídnout.

Na ulicích a v parcích městských center pak můžeme snadno najít nemálo hmyzu. Dobře přizpůsobivý je mravenec obecný (*Lasius niger*) nebo další druhy mravenců typické pro sídla jako *Lasius emarginatus*, *Tetramorium* cf. *caespitum*, *Myrmica rugulosa* a další (Pech a Maciarzová, 2009).

Ve městech můžeme objevit běžně se vyskytující rostliny či živočichy, ale také takové, které jsou pro danou lokalitu nezvyklé. Raritním je například výskyt plcha velkého (*Glis glis*) na pražském Petříně. Jako další příklad můžeme uvést část Petřína v Praze, který je z převážné části přírodní památkou a z důvodu výskytu roháče velkého (*Lucanus cervus*) je zahrnut do seznamu evropsky významných lokalit (EVL Praha – Petřín) (Anděra, 2016).

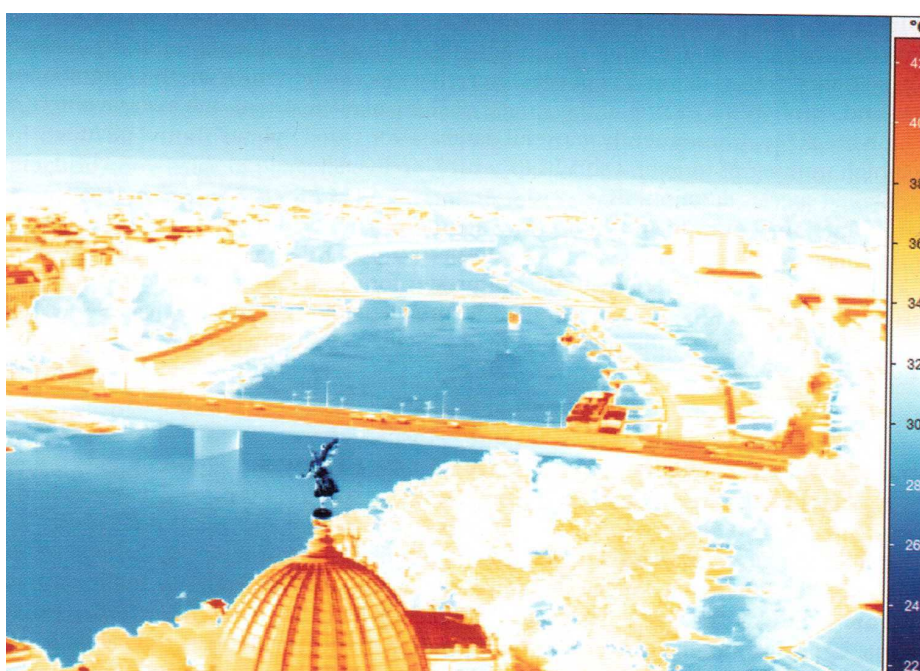
### 3.2.2 Meliorační

Zeleň má také zlepšující funkci ve městě. Svou transpirací dokáže ovlivňovat vlhkost půdy i vzduchu a svou aktivní biomasou také upravuje další klimatické podmínky, jako je teplota nebo proudění vzduchu (Supuka, 1991).

Vegetace působí na tepelnou pohodu veřejného prostoru měst nejen účinkem svého stínu, ale také svým příjmem, výdajem a odrazem sluneční energie (Mareček, 2004). Negativně působící vyzařování tepelné energie technickými hmotami lze ovlivnit jejich

zastíněním formou pokryvných rostlin, zelených střech či stěn nebo jednoduše hozením stínu vzrostlých stromů.

Experimentálním měřením byly také v mnohých městech zjištěny velké odchylky od sousední otevřené krajiny. Teplota stoupala ve městě v průměru až o 3 °C, relativní vlhkost vzduchu byla změřena až o 20 % nižší a oblačnost byla nad městem vyšší průměrně o 5 – 10 %. Dále byl pozorován snížený výskyt vertikálních srážek, globální světelný a radiační režim a to až o 65 %. V neposlední řadě se také zhoršily podmínky díky většímu výskytu bakterií a mikrobů (Supuka, 1991).



**Obr. 1: Thermograf zobrazující teplotní rozdíly na různých površích v horkém letním dni v srpnu 2013. Je zde jasně vidět, že povrch zeleně vykazuje zaznamatelnou nižší teplotu (Roloff, 2016)**

Základním důsledkem života vegetace je výdej vody ponejvíce plochou listů. Transpirací rostliny vydávají do okolí množství vody, které tuto oblast do vzdálenosti až několikanásobku jejich výšky ovlhčují a tím také snižují její teplotu. Je žádoucí v sídlech vysazovat ve větším množství taxony vlhkomilné, protože mají větší schopnost výparu. Proto je zde nutné zachovávat prostředí pro tyto rostliny vhodné. Například zachováváním přirozených vodotečí a vodních ploch, zadržováním dešťových vod, a ne jejím odváděním dešťovou kanalizací pryč ze sídla. Zelená infrastruktura ale také sama o sobě ovlivňuje svým

kořenovým systémem vlhkost půdy, ochraňuje půdu proti erozi, podporuje retenci, vsakování, přirozenou filtraci a koloběh vody a tím boj proti povodním (Tóth, 2016).

### 3.2.3 Asanační

Vegetace má ozdravující efekt díky produkci kyslíku a detoxikaci ovzduší od znečišťujících látek (Supuka, 1991).

Zeleň má prokazatelně absorpční a kumulační schopnost škodlivých látek. Na základě průzkumů Jána Supuky (1991) je dokonce možné přesně spočítat množství plynných exhalátů (v tomto případě síry, chlóru a fluoru), které dokáže strom ve věku 50 let absorbovat za jedno vegetační období, a to podle průměrné plochy listů vybraných taxonů listnatých dřevin a přepočítacích koeficientů. Například dospělý jedinec *Acer pseudoplatanus* dokáže v dospělém stavu (50 let) absorbovat 0,0295 kg/rok S, 0,086 kg/rok Cl a 0,0039 kg/rok F, stejně stará *Betula verrucosa* je mnohonásobně účinnější v absorpci S (0,0831 kg/rok) a padesátiletý *Aesculus hippocastanum* dokáže pohltit větší množství Cl a F (0,1205 kg/rok Cl a 0,0099 kg/rok F).

Hygienicko-očišťující význam prokazuje také Baró (Baró et al. 2014) a propaguje i-Tree Eco model, který je ve světě znám jako UFORE (Urban Forests Effects). Tento počítačový model byl vytvořen, aby na základě vědeckých poznatků o dřevinách propočítával složení, funkci a hodnotu městské zeleně jakékoliv velikosti umístěné kdekoliv na světě. Tento model je zatím v největší míře používán v aglomeracích Spojených států amerických. Baró na základě protokolů modelu UFORE posbíral data v terénu o zeleni v Barceloně a vložením do programu i-Tree dokázal kvantifikovat zlepšení znečištění ovzduší a klimatických změn. Z jeho měření také vyplývá, že v zachycování polutantů (pět hlavních polutantů: CO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, SO<sub>2</sub> a O<sub>3</sub>) jsou efektivnější stromy v období mimo vegetační klid.

Crawford (2010) upozorňuje na hlubokou uhlíkovou stopu sídel. Podle jejího názoru by mělo město samo dokázat svou stopu smazat nebo alespoň mírnit pomocí větší integrace s přírodou a zemědělstvím. Navrhuje ve městech pěstovat nejen pozitivně působící okrasnou zeleň, ale také bojovat s velkými agropodniky dovážejícími do měst potraviny pěstováním zeleniny a ovoce přímo uvnitř sídla.

### 3.2.4 Izolační

Vegetace působí jako bariéra před prachem, hlukem, větrem a zářením (Supuka, 1991).

#### 3.2.4.1 Ochrana před prachem

Vhodný vegetační prvek umí velmi výrazně zmenšit prašnost ovzduší, která se v malých i velkých sídlech objevuje ve velké míře. Beckett (2000) na několika experimentech provedených nedaleko Londýna na pěti druzích – borovice černá korsická (*Pinus nigra* var. *maritima*), cypřišovec Leylandův (x *Cupressocyparis leylandii*), javor babyka (*Acer campestre*), jeřáb muk (*Sorbus aria*) a kříženec topolu bavlíkového a chlupatoplodého (*Populus deltoides* x *trichocarpa* 'Beaupre') – dokazuje schopnost rostlin svými listy zachycovat prachové částice ze vzduchu a tím zlepšovat ovzduší. Dále ve svých závěrech uvádí, že jsou velké rozdíly mezi taxony, z nichž jehličnaté jsou v tomto směru účinnější než listnaté a široké listy s hrubým povrchem umí pochytit větší množství prachu než úzké a hladké. Tyto vědomosti je dobré uplatňovat při návrhu vysazovaného sortimentu dřevin do měst.

Mareček (2004) doplňuje také neocenitelnou úlohu trávniku při odstraňování prachových částic z ovzduší, protože mají velkou účinnou listovou plochu a pokrytím půdy také prašnosti zabraňují.

#### 3.2.4.2 Ochrana před větrem

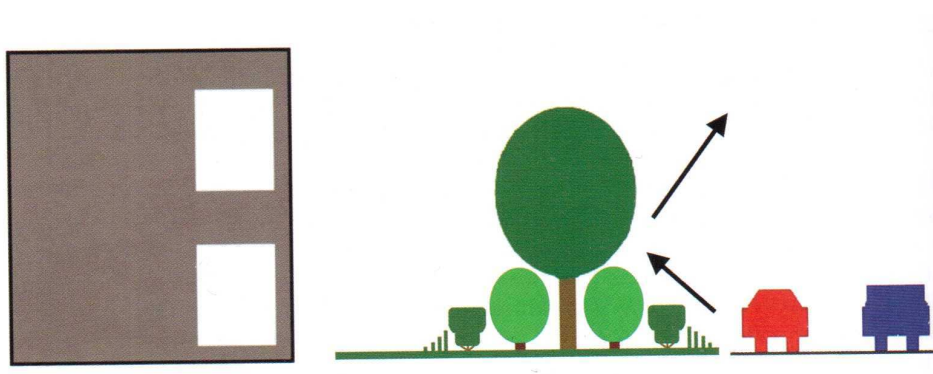
Stromy a keře svou masou vytváří ochranný pás před horizontálním prouděním vzduchu. Funkce zelených větrolamů je historii prověřena. V současnosti se však jejich podstatný pozitivní vliv podceňuje a často bývají narušovány nebo úplně káceny. Nedoceněná je například při nové výstavbě suburbánních ploch na zelené louce mezi poli (obzvláště na východě středočeského kraje, kde je rovinaté území) ale i ve stávající zástavbě, především vysoké nebo příliš rozvolněné zástavby, kde může být vítr velkým problémem (Supuka, 1991).



### 3.2.4.3 Ochrana před hlukem

Hluk jako takový je součástí života, ale jeho nadlimitní působení může mít na člověka nežádoucí účinky, které se ale neprojeví okamžitě. Záleží na hladině hluku a délce jeho působení. Největší podíl hlukového znečištění tvoří doprava. V sídlech se mluví až o 60 – 80%, kdy hladina hluku z motorizmu neklesá pod 80 dB a v noci pod 70 dB (Supuka, 1991). Dle nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací je však maximální možná míra hluku například v obytných místnostech 40 dB ve dne (tedy od 6:00 do 22:00) a v noci ještě o 10 dB nižší s korekcí podle druhu chráněného prostoru (Supuka, 1991).

Musíme tedy nějakým způsobem docílit snížení hlukového zatížení. Jednou z metod může být výsadba stromů a keřů. Je totiž faktem, že zvukové vlny procházející přes překážku, kterou může být jakákoliv sadovnická kompozice, jsou částečně rozptýleny, dílem odraženy a poslední zlomek alespoň změní směr (Supuka, 1991).



**Obr. 2: Schema optimální zvukově izolační zelené bariéry před hlukem z dopravy (Roloff, 2016)**

Roloff (2016) zmiňuje hlukově izolační schopnost nejen dřevin a keřů ale dokonce i listové hrabanky. Maximální účinek mají dřeviny na zmírnění hlukového zatížení při nižších frekvencích okolo 400 Hz. Roloff (2016) odkazující se na experimenty z let 2003 a 2006 potvrzuje vysokou účinnost dostatečně vyspělého vegetačního liniového útvaru tvořeného nejlépe ze směsi jehličnatých, listnatých a stálezelených dřevin, který je hustě propojen v horizontálním i vertikálním směru. Připomíná zde vyšší účinnost širokolistých dřevin než úzkolistých, rýhovaná kůra stromů dokáže pohltit více hluku než hladká a jehličnaté dřeviny izolují lépe než listnaté.

### **3.2.5 Architektonicko-estetická**

Architektonicko-estetická funkce zeleně je neopominutelná pro utváření veřejného prostranství v sídle. Neživé budovy doplňuje o živý prvek, který se dokáže proměňovat během celého roku. Různorodost rozměrů (výška, šířka), tvarů a konstrukce (habitus), textury (listů, borky) a barev rostlin (květy, plody, listy, kmen), ale také vůní květů a plodů nebo zvukové malebnosti listů dřevin umožňuje zeleni spoluúčastnit se s architekturou na estetickém dojmu z prostoru.

V kompozici prostoru hraje vegetace (ať už se zezeň uplatňuje jako bod, linie nebo plocha) velmi významnou roli již při základním výrazovém vyjádření, například rytmu (aleje), gradace (trávník – trvalky – keře – stromy), dominanty (solitérní dřevina) apod., čímž dokáže umocnit výraznou budovu či jiný architektonický útvar nebo navést návštěvníka správným směrem, či naopak zamaskovat nevzhledný kompoziční prvek.

V architektonickém pojetí lze vyzdvihnout také kulturně - historickou či uměleckou hodnotu vegetace, která je sama o sobě památkou (př.: památný strom) nebo je součástí významné sadovnické kompozice fungující již třeba desetiletí nebo staletí (Hurych a kol., 2011).

### **3.2.6 Sociální a psychologická**

Bez člověka by nebyla společnost, což platí i opačným směrem a proto funkce zeleně sociální a psychologická budou rozebírány společně.

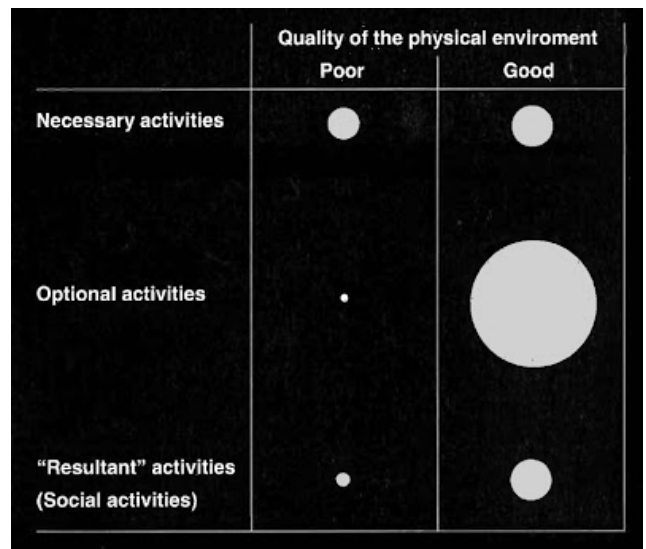
Člověk má tři základní psychické požadavky na podněty: poznávací (snahu o vnímání), citové (touhu po prožívání) a konativní (potřebu vlastní aktivity). Možnost stimulace člověka ve veřejném prostoru je jednou z určujících kritérií jeho kvality.

#### 3.2.6.1 Stimulace

Město není pouze místem k bydlení a práci, ale je to plocha pro život, tedy pro občanské aktivity. Ulice a náměstí jsou plochami mezi budovami, které je žádoucí vyplnit lidmi (Gehl, 2011). „Hlavní funkcí veřejných prostor je poskytovat arénu pro život mezi budovami, pro každodenní neplánované aktivity – pěší provoz, krátká zastavení, hru a

jednoduché sociální aktivity, z nichž se může vyvinout další komunální život, podle přání obyvatel“ Jan Gehl (2011).

Gehl (2011) kategorizuje aktivity člověka na nezbytné a volitelné. Nezbytné aktivity se vyskytují v potřebné míře bez ohledu na vnější podmínky, zatímco volitelné aktivity jsou provozovány pouze za podmínek vyhovujících místem, časem a samozřejmě, když si to jejich aktéři přejí. Funkční venkovní prostor poznáme podle toho, zda zde dochází ke kumulaci volitelných aktivit. To znamená, že dokáže člověku nabídnout dostatek psychické stimulace.



Obr. 3: Závislost nezbytných a volitelných aktivit ve veřejném prostoru na kvalitě prostředí (Gehl, 2011)

Nedocentelná role urbanisty je v projektování proporčně přiměřených staveb a prostranství, umožňujících obyvateli sídla provozovat činnosti na veřejných plochách a tím dovolit dalším návštěvníkům zastavovat se, promlouvat nebo jen sledovat. Projektant zodpovídá za to, zda bude docházet ke kontaktu či k izolaci. Důležitými zákonitostmi pro návrh veřejného prostranství jsou měřítko, rychlost, bariéry (konstrukce zdí či rozdílné úrovně) a orientace (Gehl, 2011).

Běžná vzdálenost mezi stánky na trhu a v obchodních centrech je 2 až 3 m. Toto rozmezí dovoluje lidem procházet v obou směrech a zajišťuje dostatečný výhled na zboží na obou stranách ulice (Gehl, 2011). Například u naddimenzovaných ulic pro pěší je možné zajistit intimitu výsadbou aleje stromů, které vizuálně podpoří intimitu prostoru rozdělením na menší celky, jako to vidíme například u městských bulvárů např. Václavské náměstí v Praze, nebo projektováním předzahrádek v uliční zástavbě řadových domků.

Bariérou může být zeď, úroňové rozvrstvení, ale také vysoká rychlost. Člověk potřebuje určitý čas k vnímání a prožití viděného. Smysluplnost přenosu informací klesá s rychlostí pohybu (expozicí podnětů). Průměrná rychlost chodce je 5 km/hod. Přílišné rozvolnění nezastavěných ploch není ideální pro člověka pohybujícího se pěšky a nutí ho

vzdálenosti překonávat autem. Přemístování tímto způsobem, ale zvyšuje rychlost a tím pádem neumožňuje člověku vnímat okolí nebo se aktivně účastnit dění na ulici a dochází k jeho izolaci (Gehl, 2011).

Jan Gehl (2011) ukazuje paralelu mezi dětským hřištěm a ulicí. Pro děti je dětské hřiště místem setkávání. Vždy se tam dá zajít, a když jsou tam děti, něco se zde děje. Pro dospělé by toto měla zajistit ulice nebo náměstí. Člověk potřebuje záminku pro to, aby vyšel na ulici. Podle studie lidé pracující doma chodí mnohem častěji nakupovat než lidé, kteří docházejí do zaměstnání a sociální interakci tak denně prožívají automaticky. Urbanista nemusí nutit obyvatele sídla, aby si hledali důvody vyjít na ulici sami. Může návrhem předzahrádek k uličním frontám (poloveřejných nebo soukromých) poskytnout možnost něco dělat, být venku a mít možnost potkávat se.

#### 3.2.6.2 Teritorialita a susedství

Schmeidler a kol. (1997) upozorňuje na teritorialitu a z ní vycházející potřebu obyvatel personifikovat „svůj“ prostor. Když každý jedinec pěstuje vlastní okrasnou zeleň nebo uzpůsobuje fasádu různými elementy či mění barvu oken a dveří, může rozbít genia loci navrženého území. Schmeidler (1997) pak doporučuje jasné definování prostorů a jejich dobrou artikulaci, protože toto dokáže nejen snížit kriminalitu a vandalismus, ale také zvládne poskytnout místo pro některé žádoucí činnosti, jako je zahradničení, koníčky, výchovu dětí a sociální styk.

I malé zapojení občanů na velkém projektu podpoří sounáležitost společenství. Madden (2003) klade důraz na krátkodobě dosažitelné cíle v dlouhodobé strategii utváření místa. Jakýkoliv pozitivní výsledek, který je viditelný do 6 - 12 měsíců, dodává projektantům důvěryhodnost a dokáže umlčet i větší skeptiky. Tato zjištění dokládá na příkladu malých stánků pro knižní trhy při rekonstrukci parku City Hall v Orlando na Floridě, které získaly oblibu a po úspěšné rekonstrukci zůstaly součástí parku.

#### 3.2.6.3 Dostupnost

Sociologické průzkumy nejčastěji hodnotí návštěvnost v závislosti na dostupnosti parkových ploch pro rekreaci trvalých obyvatel sídla, případně jejich velikosti, vybavení a průchodnosti (Vreštiak, Supuka, 2000). Z těchto výzkumů vychází nelichotivý obrázek o

stavu našich parků ve městech. U konkrétního vzorku 100 lidí trvale žijících v městské části Staré Město v Bratislavě byla sbírána informace o dostupnosti a návštěvnosti zeleně v blízkosti jejich bydliště (Pauditšová, Roháčková, 2007). Z dotazníků vyplynulo, že přestože tato část města je více než jiné části Bratislavy vybavena zahradami a parky pro krátkodobou rekreaci, jejich plocha je stále nedostačující. Dalším závěrem studie byla ochota lidí tyto plochy zeleně využívat za předpokladu, že jejich pěší dostupnost je maximálně 10 min. O víkendech pak převažuje návštěvnost příměstských parků a to lidmi, kteří mají parkové plochy od místa bydliště dále než je 10 min pěší chůze (Vreštiak, Supuka, 2000).

Z těchto rozborů vyplývá, že je třeba věnovat velkou pozornost veškeré městské vegetaci. Nestačí pouze navrhování parkových ploch, ale musí se dát prostor i zeleni, která se nachází přímo u místa bydliště (pro představu předzahrádka nebo mezibloková zeleň). A to nejen z důvodu navyšujícího se procenta občanů důchodového věku, pro které mohou být rekreační zelené parky ve městě, natož parky příměstské, v podstatě nedosažitelné.

### **3.2.7 Ekonomická**

Ekonomickou funkci představuje hlavně vegetace hospodářského významu (například vinice, chmelnice, ovocné sady nebo produkční lesy). Svou roli hrají především na okrajích sídel, kde se stávají důležitou součástí příměstské přírodní krajiny (Balabánová a Kyselka, 2006).

Ekonomický význam zeleně přímo v sídle je většinou brán v negativním smyslu slova. Je nutné totiž vegetaci ve městě plánovat, vysazovat a v neposlední řadě ji spravovat, což je vše pro město velmi nákladné. Nicméně i v tomto ohledu působí kladně minimálně na profese, jimž práci zajišťuje. Tedy urbanisté, architekti a zahradní inženýři, kteří krajinné prvky navrhují, ale také terénní pracovníci a zahradníci vysazující a udržující vegetaci ve zdravém stavu.

Nepopiratelnou kladnou ekonomickou hodnotu má jakákoliv funkční zeleň v blízkosti bydliště, která svou samotnou existencí zvyšuje ceny nemovitostí.

Ekonomický potenciál je však možné najít například i v produkci biomasy z údržby veřejné zeleně. V současné době probíhá evropský projekt greenGain, který upozorňuje na

tuto, do této doby téměř nevyužívanou, možnost zdroje bioenergie. Vedlejší produkt z údržby stromů nebo travního porostu ve městech bývá často ponechán na místě nebo skládkován jako odpad. Přestože je ve využitelnosti mnoho konfliktů (vyšší obsah kontaminantů při silnicích, výskyt pevných odpadů nebo i časová diverzifikace výkonu údržby), Žůrková (2016) na třech příkladech z Německa dokazuje fungující odběr této biomasy použité především pro vytápění a výrobu elektřiny spalováním.

### **3.3 Právní ochrana vegetačních ploch v městské struktuře**

Pro mnoho svých nezastupitelných funkcí má zeleň v sídlech výhradní postavení a je třeba jí zajistit patřičnou ochranu ve struktuře města.

#### **3.3.1 Územní plánování jako nástroj vzniku a obnovy zeleně v sídle**

Jak bylo popsáno výše, vegetační prvky ve městech jsou velmi významné z mnoha hledisek. Je tedy nutné je projektovat, realizovat a stávající chránit, případně obnovovat, ale rozhodně nerušit bez adekvátní náhrady. Pro zajištění této činnosti v dostatečné míře by měla být vytvořena příslušná legislativa. Poláčková (2010) se zabývá otázkou, zda toto dokáže ošetřit územní plán. Řešení systému sídelní zeleně je zakotveno ve vyhlášce č. 500/2006 Sb. v příloze č. 7, v části I. Obsah územního plánu, v odstavci 1) – v požadavcích na textovou část, bod c). Tato vyhláška je na základě nového stavebního zákona č. 350/2012 Sb. upravena novelou č. 458/2012 Sb. Tato novela však pouze doplňuje soupis náležitostí ke schválení územního plánu (dále jen ÚP), mezi něž patří i hodnocení z hlediska udržitelného rozvoje. Nedošlo v ní ale k žádné bližší specifikaci pojmu zeleně v sídlech pro upravení metodiky projektování ploch vegetace ve městě a územní plánování s tím spojené.

Pojem veřejná infrastruktura je specifikován ve stavebním zákoně č. 183/ 2006 Sb. Přestože došlo k jeho velké změně v roce 2012 zákonem č. 350/2012 Sb., tento pojem zde nebyl nijak upraven ani doplněn. Veřejná infrastruktura tedy zahrnuje dopravní, technickou infrastrukturu, občanské vybavení a veřejná prostranství. Pojem veřejná prostranství ale dále nevykládá a je nutné si dále přečíst zákon č. 128/2000 Sb. o obcích, kde je v § 23-34 uvedeno, že se jedná o „prostory k obecnímu užívání bez ohledu na jeho vlastnictví“, do kterých je

možné zařadit i veřejnou zeleň. Pojem zelené infrastruktury či veřejné zeleně není v žádném z dosavadních zákonů zakotveno vůbec (Poláčková, 2010).

V současné době jsou tedy používány tři možné postupy, jak začlenit zeleň do ÚP, založené na stávající legislativě, jejichž výběr je pouze na uvážení krajináře, urbanisty či architekta, který úpravy projektuje:

1) Zeleň je vymezena v rámci ploch veřejného prostranství

Tato možnost je velmi výhodná u veřejné zeleně a parků, kdy je možné na základě § 7 vyhlášky č. 501/2006 Sb. použít institut předkupního práva u navrhovaných ploch. V praxi je žádoucí toto začlenění přiřadit k samostatné podskupině veřejného prostranství - veřejná zeleň nebo veřejné prostranství s dominantní funkcí zeleně.

2) Zeleň je vymezena v rámci ploch doplněných na základě § 3, odst. 4 vyhlášky č. 501/2006 Sb.

Pro zlepšení postavení zeleně a její ochranu před případnou zástavbou je možné ji vymežit v rámci územního plánu a stanovit pro tuto plochu podmínky využití, přestože nejsou na veřejných prostranstvích. V praxi je možné se setkat například s takovou typologií: zeleň soukromá, vyhrazená, ochranná, izolační, zeleň přírodního charakteru nebo krajinná a také doprovodná (povětšinou liniového charakteru podél komunikací).

3) Prostory pro zeleň jsou zahrnuty do jiných druhů ploch

Praxe ukazuje, že tato možnost příliš ochrany zeleně před změnou využití nedopřává. Je ale možné stanovit příslušný koeficient v rámci vhodné plochy, kterou může být plocha bydlení, rekreace, občanského vybavení, smíšená obytná nebo plocha dopravní infrastruktury (Poláčková, 2006).

Dalším nabízejícím se způsobem, jak právně ošetřit zeleň v sídlech je ustanovení obecní vyhlášky, jejíž tvorba je opět jen na dobré vůli místních zastupitelů. Jak prohlásil Petr Sklenička (2011) ve svých fejetonech: „jsem si jist, že dobrý úředník zmůže často víc než





### **3.3.2 ÚSES v urbanizovaném prostoru**

Územní systém ekologické stability (dále jen ÚSES) se dostal do naší legislativy v roce 1992 zákonem č.114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny. Jeho podstatou je „udržení a obnova přírodní rovnováhy v krajině, ochrana rozmanitostí forem života, přírodních hodnot a krás, šetrné hospodaření s přírodními zdroji a vytvoření soustavy Natura 2000 v České republice v souladu s právem Evropských společenství.“ Celou republikou by tedy měla procházet síť interakčních prvků a biokoridorů (nepřerušované přírodní linie) spojujících biocentra (místa výskytu živých organismů) regionálního a nadregionálního charakteru, které zajišťují život a migraci živočichů i rostlin. Vzhledem k soustavnému zahušťování výstavby ve městech (obzvláště vekoměstského rázu), je umožnění fungujícího ÚSES problémem. Na příkladu hlavního města Prahy dokazuje Fejfar (2011) v některých konkrétních případech naprostou nemožnost nepřerušování koridoru a nutnost redukovat ÚSES oproti generelu. Proto je třeba při plánování zeleně v sídlech neřešit krátkozrace pouze dostatečné plochy či jednotky vegetace, ale brát v potaz i liniové propojení přírodních prvků nad rámec řešeného města, aby se město pro ÚSES nestalo neprostupnou hradbou.

### **3.4 Specifika plánování, výsadby a péče o objekty zeleně v sídlech**

Vzhledem ke stanovištním limitům pro zakládání ploch vegetace ve městech má jejich vytváření i údržba svá specifika. Jakákoliv výsadba v ulicích města je považována za stavbu a to je velmi podstatný rozdíl od prostého zasazení stromu na vlastní zahrádce. Za stavební dílo je brána nejen nově navrhovaná, ale také obnovovaná či modernizovaná zeleň (Hurych a kol., 2011). Musí mít tedy všechny náležitosti stavby v potřebném rozsahu podle platného stavebního zákona.

Někdy za účelem ekonomické úspory nebývají k projektu například ploch náměstí přizváni zahradní architekti či zahradníci a zeleň zde často navrhují architekti či stavební projektanti jako vedlejší „méně důležitou“ součást projektu a vzhledem k povrchním znalostem nároků umístěvaných vegetačních prvků, mohou zvolit pro konkrétní místo naprosto nevhodný sortiment, který často nepřežije ani jedno celé vegetační období.

### 3.4.1 Výběr sortimentu

Při výběru skladby vysazované zeleně je třeba brát v potaz mnoho specifíků, aby se docílilo požadované funkce projektované vegetace a předešlo se na jedné straně úhynu či poškozování vegetace, ale aby byla na straně druhé zajištěna bezpečnost technických prvků (elektrické, telekomunikační, vodovodní, kanalizační sítě, atd.) a pohodlí lidí pohybujících se v prostoru výsadby (lámavost či křehkost větví) (Málek a kol., 2012).

Zahradní architekt pracující na výběru sortimentu dřevin je nucen se zamyslet v první řadě nad očekávanou převažující funkcí sadovnické kompozice, nad jejich pěstitelskou i ekologickou náročností a dále ho upravit na základě limitů rostlin, prostředí a lidí:

#### 3.4.1.1 Limity rostlin

Nepříznivé vlhkostní poměry

Nepříznivé biologické, fyzikální a chemické vlastnosti půdy

Vhodnost do zpevněných ploch

Odolnost vůči škodlivým látkám v ovzduší, případně jejich pozitivní vliv na ně

Odolnost vůči zasolení, chorobám a škůdcům,

Prostorové nároky v dospělosti - jak kořenů, tak koruny

Schopnost odolat častému kontaktu se psí močí

Zvládání ořezu

#### 3.4.1.2 Limity prostředí

Výsadba omezená technickými materiály (dlažba, beton...)

Zhutněná půda

Nedostatek vody

Redukovaný prostor pro kořeny i pro korunu

Ochrana technické infrastruktury

Půdní podmínky s nepříznivými biologickými, fyzikálními a chemickými vlastnostmi

#### 3.4.1.3 Limity obyvatel

Alergie na pyl

Jedovatost některých rostlin

Nebezpečí (křehkost dřeva – lámavost větví, trnité dřeviny v zahradách mateřských škol, atd.) (Málek a kol., 2012)

### 3.4.2 Výsadba a péče

Před samotnou výsadbou je třeba provést průzkum a často velice nákladnou přípravu stanoviště, čímž se upraví půdní podmínky pro kořeny a tím dojde ke zmírnění stresových faktorů (Málek a kol., 2012).

**Obr. 5: Špatná výsadba – odhalené kořeny a nepřítomnost záливkové mísy (Roloff, 2016)**



**Obr. 6: Špatná výsadba – nepoužití ochranné mříže s dostatečným prostorem pro růst kmene (Roloff, 2016)**



Správná výsadba a intenzivní péče o ni nejméně v prvních pěti letech je rozhodující pro překonání stresu z přesazování. Velmi důležitým je v této době především rozvoj kořenové soustavy. Je třeba stromům zajistit pravidelnou záливku a propustnost kořenové mísy, aby se záливka dostala na místo určení, dále zabezpečit vhodný a pravidelný výchovný řez a pravidelnou kontrolu kotvení, případně jeho zrušení ve správnou chvíli, ale také použití vhodné ochrany proti chorobám a škůdcům i mechanickému poškození (Málek a kol., 2012).

Velmi zajímavé je zjištění Štefla a Šimka (2014), kteří zkoumali příčiny poškození stromů v městském prostředí na příkladu města Ostravy, že největší zastoupení poškození vegetace mělo důvod v nedostatečné úrovni údržby zeleně. Konkrétně se jednalo o škodu způsobenou chybnou výsadbou, špatným úvazkem, sečí, nesprávným kotvením, aplikací posypové soli, absencí záливky či pěstebních zásahů (řezů nebo probírek). Za podstatný

problém považují vysoký podíl znehodnocených mladých dřevin. Odbornost a zkušenosti pracovníků realizujících výsadbu a následnou péči je proto nedocenitelná pro její životnost a zdraví.

Výsadba dřevin ve městě je zatížena mnoha důležitými aspekty. Je třeba se zamýšlet nad následnou údržbou a v tomto směru si pomoci například zvýšením záhonů se stromy, aby nedošlo k mechanickému poškození při sekání trávy, či instalaci ochranných mříží proti pošlapu kořenů. Mezi neméně významné okolnosti výsadby patří také ochrana stávajících konstrukcí, protože kořeny stromů svým růstem mohou způsobit škody na zpevněných plochách, budovách a jejich základech a inženýrských sítí. Tato poškození už z toho prostého důvodu, že jsou kryty terénem, jsou velmi obtížně a nákladně odstranitelné (Borský, 2005).

**Obr. 7: Typy kořenových bariér (dostupné z <http://www.arborobchod.cz/zahradnicke-potreby/bariery>)**



### 3.5 Typy zeleně ve městě

Stejskalová (Hurych a kol., 2011) navrhuje třídění zeleně do tří kategorií: podle kulturně historického významu, podle přístupnosti (veřejná, vyhrazená a soukromá) a podle uspořádání v území a její funkce na sídelní a krajinnou. „Zeleň městských sídel“ je obsažena v „sídelní zeleni“ a je možné dále ji členit takto:

zeleň městských sídel	Parky	Parky základního významu	podle velikosti a způsobu využití	parky celoměstského významu	
				parky obvodového významu	
				parky okrskového významu	
			podle intenzity údržby a stupně vybavenosti	parky 1. kategorie (nejvyšší intenzita údržby)	
				parky 2. kategorie	
				parky 3. kategorie	
		Parky speciálního významu	příměstské parky (lesoparky)		
			lázeňské parky		
			výstavní parky		
	další parky				
	Menší parkové úpravy				
	Zeleň obytné zástavby	sídliště			
		soubory bytových domů			
		bloková zástavba (zeleň vnitrobloků)			
		vilové čtvrti a soubory rodinných domů			
	Zeleň městského parteru	zeleň náměstí			
		pěší zóny			
		obytné ulice			
		prostory před významnými budovami			
		stromořadí			
	Zeleň zvláštního určení	zahrady mateřských škol			
		zahrady základních škol			
		zahrady středních škol			
parkové úpravy vysokoškolských areálů					
parkové úpravy nemocničních areálů					
zahrady a parky rehabilitačních ústavů a zařízení pro pohybově handicapované					
zahrady pro nevidomé a slabozraké					
zahrady pro mentálně postižené					
zoologické zahrady					
botanické zahrady					
zeleň administrativních budov					
Zeleň pro sportoviště					
Zeleň průmyslových areálů					
Zeleň hřbitovů					
Zeleň zahrádkových kolonií					
Zeleň individuální výstavby					

Tabulka 2: Typy zeleně (Hurych a kol., 2011)

Jak je vidět, existuje mnoho druhů ploch zeleně typických pro města. Každá má jinou programovou náplň a tím také své specifické požadavky na kompozici, modelaci terénu a případné vodní plochy, komunikační síť a odpočívadla, drobnou architekturu, vybavení a umělecká díla a hlavně druhy vegetace (trávníky, květinové výsadby, keřové i stromové patro).

Botanické zahrady a arboreta, mezi které můžeme zařadit sbírkový Libosad v kampusu suchdolské univerzity, jsou kolekcemi místních, introdukovaných i cizích rostlin. Bývají rozděleny na celky podle taxonomické, fytoecologické, geografické příbuznosti nebo tématicky. Jejich význam tkví v udržení ohrožených druhů, studiu rostlin a v neposlední řadě k odpočinku (Hurych, 2011).

## 4. Materiál a metody



Obr. 8: Ortofotomapa Libosad ČZU (dostupné z <https://mapy.cz>)

Hlavní náplní této bakalářská práce je inventarizace dřevin v Libosadu suchdolské univerzity metodou Machovce (1982). Už v roce 1989 patřila zahradní architektura v areálu ČZU mezi velmi dobře obhospodařované zelené kampusy mezi vysokými školami celé republiky (Zelený, 1989). Nicméně návrhem a realizací Libosadu se tato úroveň posunula o další stupeň výše.

### 4.1 Libosad v areálu ČZU

Původcem myšlenky vytvoření Libosadu v kampusu zemědělské univerzity na Suchdole byl prof. Ing. Jiří Mareček, CSc., který navrhl arboretum doplněné trvalkami rozdělit do 22 tematických celků podle druhové skladby a technologie údržby pro výuku. Tento projekt byl zrealizován v letech 2007 až 2008. Od roku 2012 je Libosad v areálu ČZU součástí demonstračního a experimentálního pracoviště České zemědělské univerzity a pod vedením Ing. Petra Irana dochází k jeho neustálému rozvoji. Libosady byly oblíbené již v baroku jako soukromé zahrady rekreačního charakteru. Libosad v ČZU má však vyšší poslání, kterým je nejen rozšiřování znalostí studentů v zahradnické a krajinářské praxi, ale díky jeho otevření veřejnosti v roce 2013 se mohou seznámit s mnoha typickými i raritními taxony také laici (Libosad ČZU, 2014).



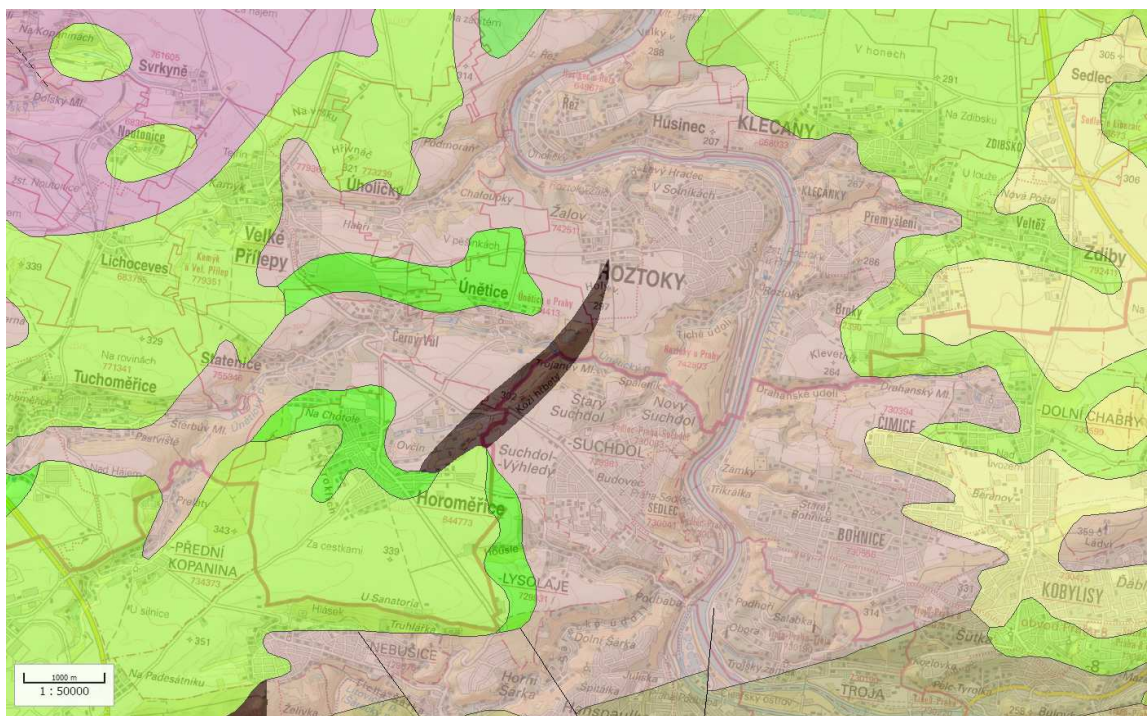
Obr. 9: Tematický záhon „vřesoviště“ v Libosadu ČZU (vlastní provedení)

## 4.2 Abiotické činitele tvořící podmínky prostředí Libosadu ČZU

V městských aglomeracích se vytváří specifické prostředí, které je ale ovlivňováno nespočtem lidských aktivit - výroba, bydlení, spotřeba atd. (Supuka, 1991). Toto prostředí je ale především vytvářeno po tisíciletí přírodními faktory, a proto při hodnocení prostoru Libosadu v areálu ČZU nemůžeme nezmínit geologické, pedologické a klimatické podmínky.

### 4.2.1 Geologie a geomorfologie

Geologický podklad Prahy je opravdu rozmanitý. Od proterozoika (starohor) bylo území dnešní Prahy střídavě zaplavováno mělkým mořem, které se dalo na ústup na konci paleozoiku (prvohor) a vypuklo období tabulového vývoje Českého masivu, které dodnes není ukončeno. Velká oblast středních Čech byla znovu v mezozoiku (druhohorách, především ve svrchní křídě) zalita mořem. Toto dalo vzniknout hlubokým vrstvám slínovců, pískovců, prachovců a jílovců. Koncem mezozoika díky zvednutí Českého masivu moře natrvalo ustoupilo. V terciéru (třetihorách) vznikla říční síť a podnebí bylo velmi podobné dnešnímu. Dnešní podoba Čech rozvrásněná řekami se ale vytvořila až v kvartéru (čtvrtohorách). Například Vltava protékala územím přibližně o 100 m výš, než je tomu dnes (Zelený, 1989).



Obr. 10: ČGS – Geologická mapa České republiky (dostupné z <https://geoportal.gov.cz/web/guest/map>)



Oblast, kde se nachází Libosad ČZU, je z geomorfologického hlediska v Hercynském pohoří v provincii Česká Vysočina, v Poberounské subprovincii, v Brdské oblasti, dále můžeme dohledat, že patří do Pražské plošiny, Kladenské tabule a je na Turské plošině.

#### 4.2.2 Pedologické poměry

Půda je formována velmi komplikovaným procesem, kterého se účastní všechny složky přírody – abiotická i biotická. Na geologickou bázi a reliéf terénu působí klima a živá příroda s přispěním lidských aktivit, což dohromady dává vzniknout vrstvě půdy. Univerzitní kampus ČZU se nachází v oblasti hnědých půd. Konkrétně se jedná o modální hnědozem ze spraší, prachovic a polygenetických hlín (Kozák, 2010). Tyto hlíny, které můžeme zařadit mezi středně těžké půdy, mají příznivé rozpětí půdní reakce (6 – 7 pH), drobtovitou strukturu a vysokou zásobu půdních živin. Ke konci léta je jim třeba přidat vláhu, a pokud skryjeme humusovou vrstvu je důležité hnojení dusíkem a fosforem (Supuka, 1991).

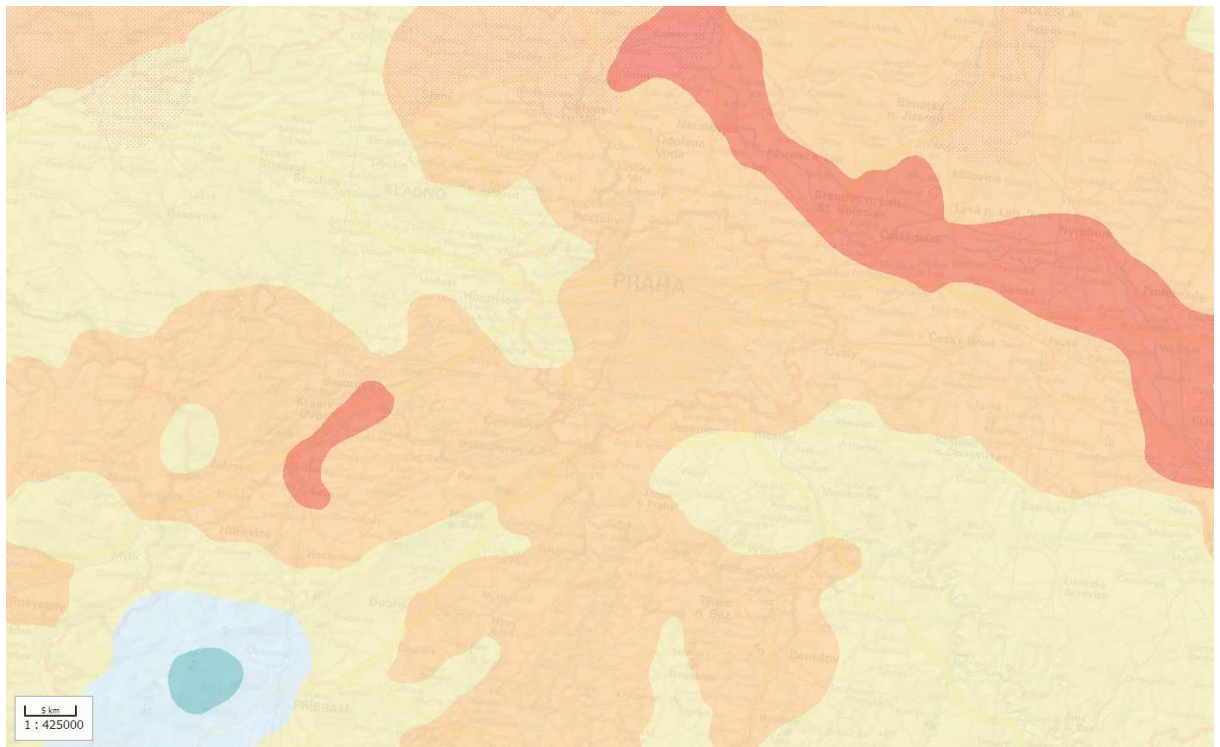


Obr. 11: Půdní mapa ČR – klasifikace dle TKSP a WRB (dostupné z <https://geoportal.gov.cz/web/guest/map>)

V areálu zemědělské univerzity tyto podmínky ne vždy platí, protože z důvodu stavby vysoké školy byl terén srovnáván do roviny a tak se zde objevují plochy s různými podmínkami pro růst rostlin (Zelený, 1990). Obsah humusu především v povrchových horizontech v půdě je určujícím pro její barvu a úrodnost (Kozák, 2010). V areálu suchdolské vysoké školy je v půdě obsah humusu přibližně 2,5 % a humusový horizont zasahuje do hloubky 40 cm (Zelený, 1990).

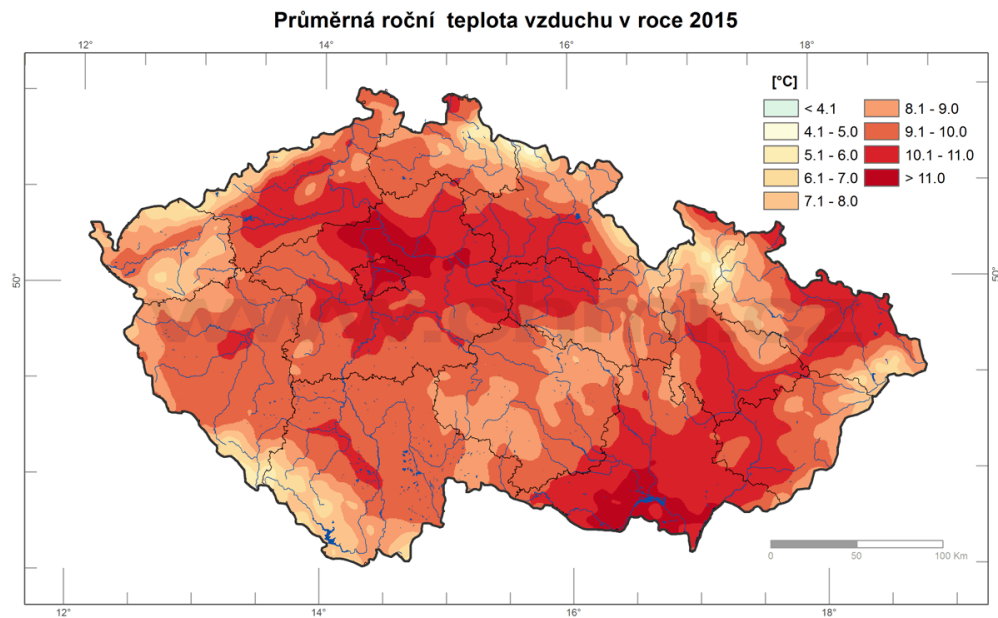
#### 4.2.3 Klimatické podmínky

Klimatické ukazatele jsou ustálené pro danou lokalitu a jsou ovlivňovány složením plyných i tuhých částic v atmosféře. V sídlech je ovzduší narušováno emisemi a dalšími znečišťujícími látkami více než v malých aglomeracích nebo ve volné krajině. Nejvíce v tomto směru působí vyšší koncentrace CO<sub>2</sub>, oxidů dusíku, množství aerosolů v ovzduší a uvolňování antropogenního tepla. Tímto dochází ke vzniku charakteristických „ostrovů tepla“ měst se specifickým podnebím. Městské klima Prahy se hodnotí na základě dlouhodobého pozorování hlavních ukazatelů, kterými jsou oslunění, teplotní poměry, inverzní teploty, srážkové a vlhkostní poměry, rychlost větru a celková cirkulace atmosféry (Supuka, 1991).

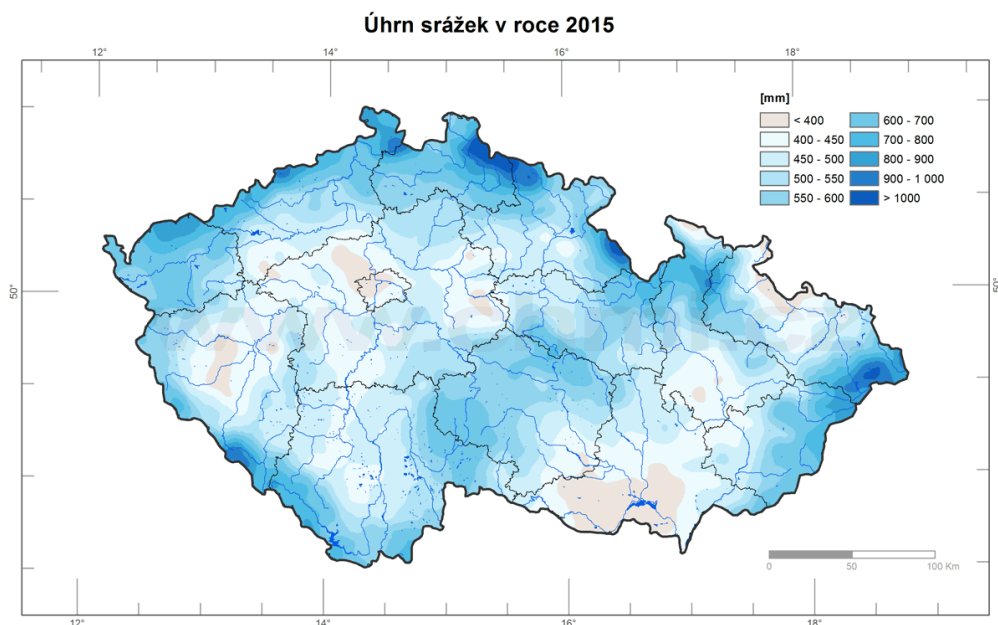


Obr. 12: VÚKOZ - Klimatické oblasti (1901-2000), (dostupné z <https://geoportal.gov.cz/web/guest/map>)

V České republice lze rozlišit tři klimatické oblasti – teplou, mírně teplou a chladnou, které se dále dělí na základě dalších teplotních a srážkových ukazatelů na menší jednotky (Neuhäuslová a kol., 1998).



Obr. 13: Průměrná roční teplota vzduchu v roce 2015 (dostupné z <http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/mapy-charakteristik-klimatu>)



Obr. 14: Úhrn srážek v roce 2015 (dostupné z <http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/mapy-charakteristik-klimatu>)

Areál ČZU se nachází v teplé oblasti charakterizované teplým jarem, mírně teplým podzimem, dlouhým teplým a přiměřeně vlhkým létem se 40 až 50 letními dny, průměrnou teplotou 15 - 16 °C a srážkami 200 - 400 mm. Zima je zde normálně dlouhá s 50 až 60 ledovými dny, mírně chladná s průměrnou teplotou -2 až -3°C, srážkami nad 400 mm a spíše kratším trváním sněhové pokrývky (Geoportal, 2017).

#### 4.2.4 Přirozená vegetace

Mapovací jednotky potenciální přirozené vegetace sdružují významně nárokově blízké skupiny rostlinstva a lokalit, které jsou určeny obdobnou nabídkou živin, klimatickými a vodními poměry a poskytuje tedy pro růst flóry přibližně stejné předpoklady.



Obr. 15: Mapa potenciální přirozené vegetace (<https://geoportal.gov.cz/web/guest/map>)

Potenciální přirozenou vegetací v areálu ČZU, který se nachází v nadmořské výšce 285 mnm, je v České republice nejčastěji se vyskytující černýšová dubohabřina (*Melampyro nemorosi* - *Carpinetum*), která patří do nadřazené kategorie se společnými fytoecologickými vlastnostmi zpravidla mezofilních listnatých lesů dubohabřin a lipových doubrav (*Carpinion*). Tato stinná mapovací jednotka je typická převážným výskytem dubu zimního (*Quercus petraea*) a habru obecného (*Carpinus betulus*). Objevuje se zde také často lípa srdčitá (*Tilia cordata*), dub letní (*Quercus robur*) a také listnaté dřeviny s vyššími požadavky na stanoviště jako například jasan obecný (*Fraxinus excelsior*), javor klen (*Acer pseudoplatanus*), javor

mléč (*Acer platanoides*) nebo třešeň ptačí (*Cerasus avium*). Stromové patro bývá ve vyšších polohách doplněno bukem lesním (*Fagus sylvatica*) a jedlí bělokorou (*Abies alba*). Keřové patro z mezofilních opadavých listnatých druhů se vyskytuje v dobře vyvinutém stavu pouze za předpokladu dostatečného prosvětlení lokality. Mezofilní druhy zde charakterizují i vyspělé bylinné patro. Příkladem bylin, které můžeme v této oblasti nejčastěji zjistit, je *Hepatica Nobilis*, *Galium sylvaticum*, *Melampyrum nemorosum* nebo *Campanula persicifolia* (Neuhäuslová a kol., 1998).

### 4.3 Metoda sběru dat

Inventarizace jako taková je nutným nástrojem údržby zelených ploch ve městech i přírodních lokalitách. Před jakýmkoliv návrhy zásahů do stávajících vzrostlých porostů, je nutné se s těmito dřevinami dokonale seznámit, protože jejich vývoj netrvá dny nebo měsíce, ale roky, a jejich poničením nebo vykácením bychom mohli přijít o nenahraditelné množství času nezbytného pro růst nových dřevin. Inventarizaci je možné využít nejen k sofistikované péči o stávající porost nebo k jeho funkční změně či rekonstrukci, ale také ke zhodnocení stavu před krajinářskými či architektonickými úpravami v místě a také ke stanovení jejich ekonomické hodnoty, pokud je nutné jejich odstranění (Machovec, 1982).

K inventarizaci a oceňování dřevin existují různé metody. Pro tuto práci byla zvolena metoda renomovaného odborníka v oblasti dendrologie prof. Ing. Jaroslava Machovce Csc.

Dle Machovcovy metody (Machovec, 1982) musí být hodnocené dřeviny a porosty v první řadě zaměřeny a zakresleny do inventarizačního plánu. K tomu mohou být použity například katastrální mapy hodnoceného území, kde jsou přesně zaznamenány parcely a budovy a jsou veřejně přístupné.

Je třeba určit rod, druh a případně kultivar hodnocených dřevin v rámci inventarizovaného území (Taxon) s uvedením použité nomenklatury. U každého jednotlivce se změří jeho parametry, stanoví se věková kategorie a posoudí se sadovnická hodnota.

U stromů se zaznamenává jeho celková výška, průměr koruny a průměr kmene nebo kmenů (je-li jich více) v „prsni výšce“ tzn. 1,3 m od paty kmene. Pokud není možné z různých důvodů obvod kmene změřit v ideální výšce, je třeba ho změřit u paty kmene nebo

v jiné výšce a toto poznamenat do inventarizační tabulky. U keřových porostů se průměr kmene neurčuje. Je běžnou praxí určovat rozměry dřevin v určitých rozmezích. Výška se zaznamenává v intervalech po 5 m, tedy 0 – 5 m, 5 – 10 m, 10 – 15 m, 15 – 20 m a tak dále až do rozmezí 35 – 40 m, protože v České republice není výskyt vyšších dřevin obvyklý. Průměr koruny se zařazuje do tabulek v rozpětí 2 m, tedy 0 – 2 m, 2 – 4 m, 4 – 6 m, 6 – 8 m a tak dále.

Zařazení do věkové kategorie je zpravidla těžké, pokud nemůžeme dohledat dokumenty, z nichž je možné vyčíst dobu výsadby. Většinou je naprosto dostačující rozdělení dřevin do kategorií po dvaceti letech, z nichž první je možné rozdělit na polovinu, tedy 0 – 10 let, 10 – 20 let, 20 – 40 let, 40 – 60 let, 60 – 100 let, 100 a více let.

Sadovnická hodnota inventarizovaných dřevin shrnuje všechny kvalitativní parametry dřevin, které není možno změřit. Definuje se zde kvalita dřevin podle jejich významu, účelu a funkce v životním prostředí hodnoceného prostoru. Systém pětibodového hodnocení prof. Machovce umožňuje objektivní posouzení porostů dřevin v parcích, v městských prostorech i ve volné krajině na základě biologických a estetických vlastností dřevin.

#### Klasifikační třídy dle prof. Machovce:

- I. Klasifikační třída = 5 bodů – nejhodnotnější dřeviny, dlouhověkové taxony, rozměrná a kompletní koruna, zdravé a nepoškozené, mimořádně hodnotné umístění v kompozici, zachovat v každém případě
- II. Klasifikační třída = 4 body – velmi hodnotné dřeviny, dlouhověkových taxonů, rozměrná, jen mírně redukováná koruna, bez známek poškození a chorob, cenné dřeviny
- III. Klasifikační třída = 3 body – průměrné dřeviny, průměrná vitalita, předpoklad alespoň střednědobé perspektivy, zdravé a vitální, ale podprůměrné velikosti, je možný jejich další vývoj nebo jejich odstranění, pokud jsou neslučitelné s novým záměrem

- IV. Klasifikační třída = 2 body – podprůměrné dřeviny, s nápadně sníženou vitalitou, s významně deformovanou korunou, určené k odstranění v krátkodobém horizontu
- V. Klasifikační třída = 1 bod – nevyhovující dřeviny, silně poškozené, odumírající či odumřelé, určené k okamžitému odstranění

Na základě zaměření a určení klasifikačních tříd jednotlivých dřevin se provede ohodnocení celého porostu. Zjistí se procentické zastoupení jednotlivých druhů, velikostních hodnot, věkových kategorií a sadovnické kvality (Machovec, 1982).

#### **4.4 Sběr inventarizačních dat**

Cílem terénního průzkumu je zjištění skutečného stavu výsadeb a jejich fotografická dokumentace. Před samotným terénním průzkumem byly získány podklady v podobě excelové tabulky se záznamy dřevin a trvalek z roku 2015 a mapa Libosadu ČZU v programu AutoCAD s daty z roku 2016. U výsadeb již dříve inventarizovaných se jedná především o kontrolu konkrétních jedinců na stanovišti, zjištění jejich stavu a parametrů, případně zaznamenání rozdílů v důsledku úhynu, přesazování nebo nové výsadby. U nově osazených ploch se jedná o zaměření čerstvě umístěných jedinců, stanovení jejich taxonu, určení jejich stavu a parametrů.

##### **4.4.1 Přípravné práce**

Ideálním pracovním postupem by bylo zaznamenat změřená a zjištěná data rovnou do excelové tabulky a mapy v AutoCADu v počítači. Vzhledem k tomu, že terénní průzkum probíhal v podzimním období, kdy panovaly velmi často nepříznivé povětrnostní podmínky pro používání počítače (pršelo), bylo nutné přistoupit k použití jednodušších záznamových metod – tužkou na papír. Práce v terénu byla urychlena předchozí přípravou a spoluprací s figurantem.

Nejprve byl plán Libosadu rozdělen na menší části – ohraničené záhony nebo části větších celků ohraničené výraznými prvky jako např. půdorysnými zlomy, dominantními stromy, cestami apod.

Postupem času byly vyzkoušeny dva způsoby přípravy pro terénní výzkum. První spočívala v rozdělení a následném přiřazení jednotlivých položek z existujících inventarizačních seznamů k příslušné sekci. Při tomto způsobu se v terénu používaly k záznamu tabulky.

Druhá metoda spočívala ve vytištění jednotlivých sekcí rozdělené mapy Libosadu ve velkém rozlišení na praktickou velikost A4. V terénu pak byl zápis mír i zákres stávajících i nových jednotek rostlin prováděn přímo do těchto pracovních map.

Výhodou prvního způsobu přípravy bylo urychlení následného zpracování dat do inventarizačních tabulek v programu Microsoft Excel. Z hlediska zpracování aktualizovaných map výsadeb však nepřinesl nijak významnou úsporu času či zjednodušení práce. Ani v terénu tato metoda nevyklučuje nutnost práce s mapovými podklady, jelikož je potřeba při terénním průzkumu kontrolovat správnost zakreslení existujících jedinců a zaměřené nové výsadby.

Druhá metoda přípravy zjednodušuje práci při terénním průzkumu, protože kromě měřících pomůcek pracovník nemusí manipulovat se dvěma soubory papírů.

#### **4.4.2 Terénní práce**

Práce v terénu probíhaly v září a říjnu 2016 a část fotodokumentace byla pořizována také v březnu 2017.

Při práci byly použity tyto pomůcky:

Vytištěné plány Libosadu – stávající výsadba, plán ploch pro nové výsadby

Inventarizační tabulky rostlin z předchozí inventarizace

Fotoaparát

Pásmo 50 m

Skládací stavební metr 2 m

Krejčovský metr 1,5 m

Knihy s klíčem k určování taxonů



#### 4.4.2.1 Lokalizace

Nejdříve byly zaměřen prostor s novými výsadbami, které dosud nejsou zaznamenány do mapových podkladů. Nachází se v horní části libosadu za novým dřevařským pavilonem. Tato plocha musela být osázena v souladu s předpisy v dostatečné vzdálenosti od stavby. Zaměřování osázených dřevin a hranice nově vzniklého záhonu bylo vztaženo k pevnému bodu, kterým byl roh budovy. Nejprve byla pomocí pásma zaměřena podélná osa (x) plochy rovnoběžně s budovou. Poté byla plocha zaměřena kolmo k podélné ose (y). Ve vytvořené síti byly pomocí souřadnic x a y zaznamenávány nově vysazení jedinci a v intervalu 2 m také okraj záhonu.

Lokalizace stávající inventarizovaných jedinců pobíhala pomocí převzatého výkresu. Zaznačení nově vysazených taxonů bylo vztaženo k okraji existujících záhonů a provedeno také do stávající mapy.

#### 4.4.2.2 Zjišťování rozměrů dřevin

##### 4.4.2.2.1 Výška dřevin

Výška dřeviny byla stanovována podle výšky dvěma metodami:

- a) **Přímým měřením** u dřevin, jejichž výška nepřesahovala délku rozkládacího stavebního metru (tj. do 2 m výšky)
- b) **Odhadem** u dřevin, jejichž výška přesahovala délku stavebního metru. V tom případě byl metr roztažený do celé délky, postaven k měřené dřevině a z dostatečného odstupu byl s pomocí tužky v natažené ruce (technika přenosu měř při výtvarných technikách) proveden odhad výšky stanovením násobku délky měřidla do celkové výšky dřeviny.

##### 4.4.2.2.2 Měření šířky koruny

Podobně jako při stanovení výšky dřeviny bylo postupováno dvěma metodami:

- a) **Přímým měřením** u dřevin, jejichž šířka koruny nepřesahovala délku dřevěného metru (tj. do 2 m výšky)
- b) **Odhadem** u dřevin, jejichž šířka přesahovala délku dřevěného metru (tj. více než 2 m) nebo se koruna nacházela ve výšce, kde nebylo možné provést přímé měření. V tom

případě byl metr roztažený do celé délky položen na zem k měření dřeviny a z dostatečného odstupu byl s pomocí tužky v natažené ruce proveden odhad šířky koruny stanovením násobku délky měřidla do celkové šířky koruny dřeviny.

#### 4.4.2.2.3 Měření obvodu kmene

Obvod kmene u dřevin byl stanovován přímým měřením měkkým krejčovským metrem. Měření obvodu kmene bylo prováděno většinou v metodikou předepsané výšce 130 cm („prsni výška“). Pouze u velmi mladých jedinců, kteří ještě nedorostli do dostatečné výšky, nebo u dřevin zakrslých nebo plazivých byl obvod kmene měřen v jiné výšce, většinou u země. Jestliže byl obvod kmene měřen v jiné než „prsni výšce“, je výška měření obvodu kmene uvedena v poznámce inventarizační tabulky.

#### 4.4.2.3 Stanovení sadovnické hodnoty a fotodokumentace

Sadovnická hodnota byla stanovována u každého jedince zvlášť, pokud nebyl jedincem porost, kdy byla stanovena pro celý porost. Tato hodnota vyjadřuje perspektivu vysazeného taxonu v budoucnosti a byla určena podle kritérií výše popsanou metodou profesora Machovce z roku 1982.



**Obr. 16: Habitus a detail šišky Thuja orientalis 'Franky Boy'**

Při zaměřování byla pořizována fotodokumentace zjišťovaných taxonů pro následné vložení fotografií na multimediální web mapserver.cz. Fotodokumentace inventarizovaných taxonů probíhala převážně zároveň s měřením. Bohužel pro velkou nepřízeň počasí podzimních dní vybraných pro sběr dat, musela být prováděna také v jarním období. Byl focen celkový habitus, detail kmene, listu, květu nebo plodu, pokud je bylo možné na dřevině nalézt.

#### 4.4.2.4 Identifikace věku a taxonu

Věk byl zjištěn na základě osazovacích plánů a naprostou většinu je možné zařadit do skupiny 0 - 20 let (potažmo 0 - 10 let).

Pro určování jednotlivých druhů, popřípadě kultivarů byly použity knihy: Hurychovy Okrasné dřeviny pro zahrady a parky z roku 1996, Kellyho The Hillier Gardener`s guide to trees and shrubs z roku 2004, Koblížkovy Jehličnaté a listnaté dřeviny našich zahrad a parků z roku 2006, Phillipsovy Shrubs z roku 1991 a Horáčková Encyklopedie listnatých stromů a keřů z roku 2007. Pro taxonomickou identifikaci trvalek pak byla použita kniha Christophera Brickella z roku 2010 Gardener`s Encyclopedia of Plants and Flowers.

##### 4.4.2.4.1 Trvalky

Terénní práce byly zahájeny inventarizací trvalek, aby se co nejvíce využilo dosud neodumřelých nadzemních částí rostlin k určování taxonu. Přesto s nadcházejícím závěrem podzimu již nebyly u některých trvalek nadzemní části rostlin dostatečně zachovány. Trvalky na záhonech v libosadu jsou většinou opatřeny jmenovkami s určením taxonu. U každé trvalky označené jmenovkou byla provedena kontrola, zda její taxon odpovídá jmenovce. U některých jedinců jmenovky chyběla a v období pozdního podzimu, kdy byl prováděn terénní průzkum, bylo možné u neoznačených trvalek z odumírajících nadzemních částí často určit pouze druh, nikoli již varietu. Úplná rekognoskace všech trvalek nebyla možná, protože některé taxony byly v podzimním období bez květů, někdy byly oříznuty a nebyly tak vidět ani listy, ani celkový habitus rostliny. Do inventarizace trvalek v libosadu byly zahrnuty také trvalky vysazené na souboru 11 pokusných záhonů za severovýchodní hranicí samotného Libosadu.

#### 4.4.2.4.2 Listnaté stromy a keře

Listnaté stromy a keře byly většinou opatřeny jmenovkami, i když některé byly přemístěny k jiným druhům. Tak bylo nutné u každého jedince provést kontrolní stanovení taxonu. V říjnu ještě měly listnaté dřeviny i listy, na některých bylo dokonce možné nalézt i plody, což usnadnilo určení taxonu. S postupem podzimu však listnaté dřeviny postupně ztrácely listí a tak bylo později nutno určit taxon pouze podle barvy a struktury kůry, tvaru pupenů a celkového habitu.

#### 4.4.2.4.3 Jehličnany

Inventarizace jehličnanů byla prováděna jako poslední, vzhledem k tomu, že jsou v naprosté většině neopadavé. Také jehličnany byly většinou opatřeny jmenovkami, ale jejich rozmístění často nebylo jednoznačné. Proto i u jehličnanů byla prováděna kontrola určení taxonu. Určování taxonu bylo prováděno podle barvy a struktury kůry, tvaru, barvy a uspořádání jehlic, podle tvaru šištic a výhonků, a podle celkového habitu dřeviny.

### 4.4.3 Kancelářské práce

Všechny změřené údaje byly následně přepsány do inventarizačních tabulek v programu Microsoft Excel a zákresy nových či upravených jedinců byly zaznačeny do stávající mapy v programu AutoCAD.

Každému jedinci nově zadanému do tabulky i mapy byl přiřazen kód, který se skládá ze tří začátečních písmen z rodového a druhového jména, případně názvu kultivaru a číselného kódu podle posloupnosti, aby bylo možné odlišit každou jednotku, pokud je jich více stejného druhu i kultivaru. Naříklad kultivaru javoru babyka *Acer campestre* 'Red Shine' byl přiřazen kód acecamredshi002.

Po zapracování zaměřených údajů do obou souborů byly taxony zařazeny do čeledí pro lepší zhodnocení dendroflóry. Výstupem z Excelového souboru tak jsou inventarizační tabulky listnatých stromů, listnatých keřů, jehličnanů a trvalek, u kterých však byla zjišťována pouze jejich existence na záhonu (tedy bez rozměrů a sadovnického hodnocení). Dalším výstupem jsou grafy celkově zhodnocující stavy dřevin v Libosadu (viz. kapitola Výsledy).

Výsledkem práce v programu AutoCAD je pak mapa Libosadu s inventarizačními kódy jednotlivých dřevin pro přiřazení k tabulce. Dále byla vytvořena inventarizační mapa podle metody prof. Machovce (1982), kdy jsou jednotlivé sadovnické hodnoty graficky a barevně rozlišovány takto:

- I. Klasifikační třída = 5 bodů – červená tlustá dvojitá čára
- II. Klasifikační třída = 4 body – modrá tlustá dvojitá čára
- III. Klasifikační třída = 3 body – zelená tlustá jednoduchá čára
- IV. Klasifikační třída = 2 body – hnědá dvojitá čára
- V. Klasifikační třída = 1 bod – žlutá jednoduchá čára

(viz legenda výkresu v samostatné příloze č.6).

#### 4.4.3.1 Nahrávání fotografií na mapserver

Fotografie listnatých a jehličnatých dřevin byly nahrány do interaktivní tabulky na webových stránkách [http://www.hsrs.cz/mapserv/czu\\_dhtml/](http://www.hsrs.cz/mapserv/czu_dhtml/), kde jsou veřejně přístupné. Jednotky, které měly nižší sadovnickou hodnotu než 3 body, byly vyfotografovány, ale jejich fotografie nebyly následně vloženy na mapserver z důvodu menší vypovídací hodnoty o taxonu díky svému poškození.



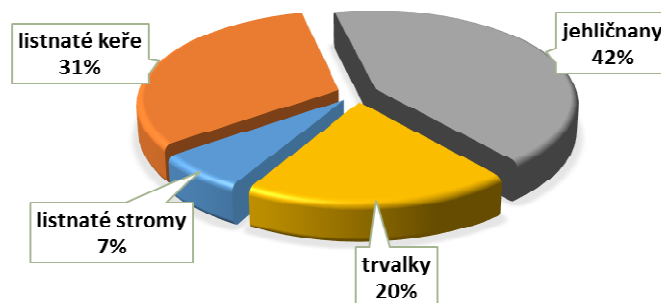


## 5. Výsledky

V Libosadu v kampusu zemědělské vysoké školy na Suchdole bylo zinventarizováno celkem 2045 jednotek listnatých a jehličnatých dřevin, trvalek a travin.

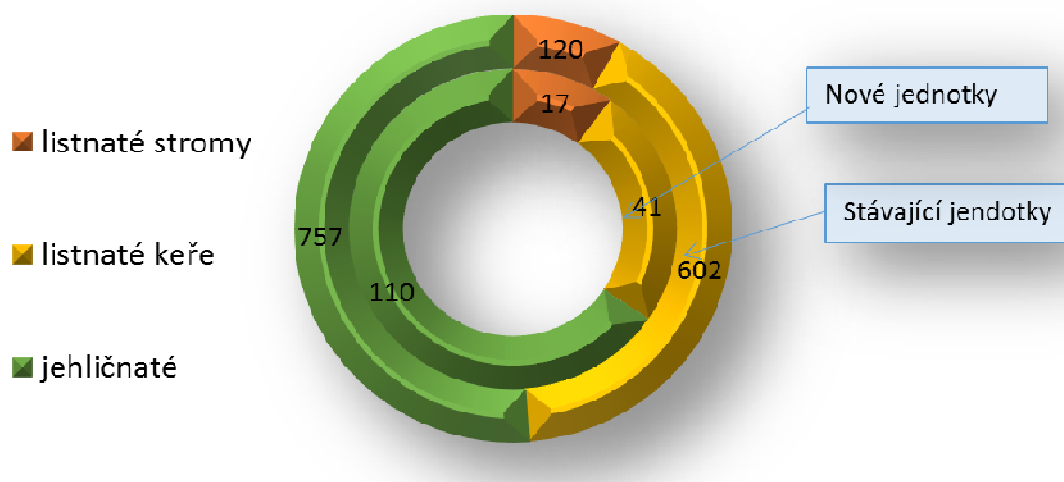
### 5.1 Celkové početní zastoupení

Z celkového počtu 2045 taxonů bylo zinventarizováno 137 listnatých stromů, 643 listnatých keřů a 398 trvalek. Nejvíce jsou zastoupeny jehličnany – množstvím 867 jednotek.



Graf 1: Procentuální zastoupení jednotek taxonů v Libosadu ČZU

Z celkového počtu 1647 jednotek listnatých a jehličnatých dřevin bylo zinventarizováno 168 nově vysazených. V tomto směru procentuální srovnání není naprosto přesné, protože některé dřívě vysazené keřové porosty jsou již zapojené a v tabulce je s několika kusy počítáno jako s jediným taxonem.

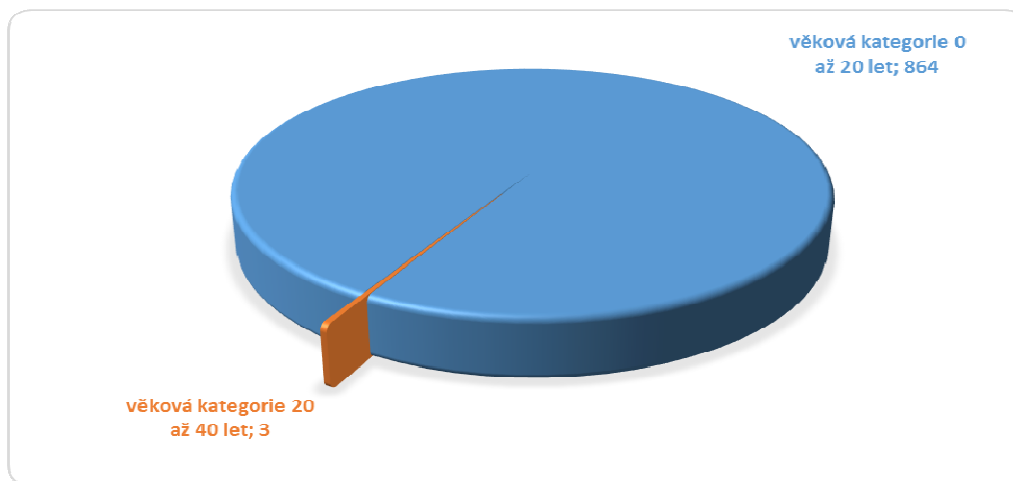


Graf 2: Srovnání zastoupených nových a stávajících jednotek dřevin v Libosadu ČZU

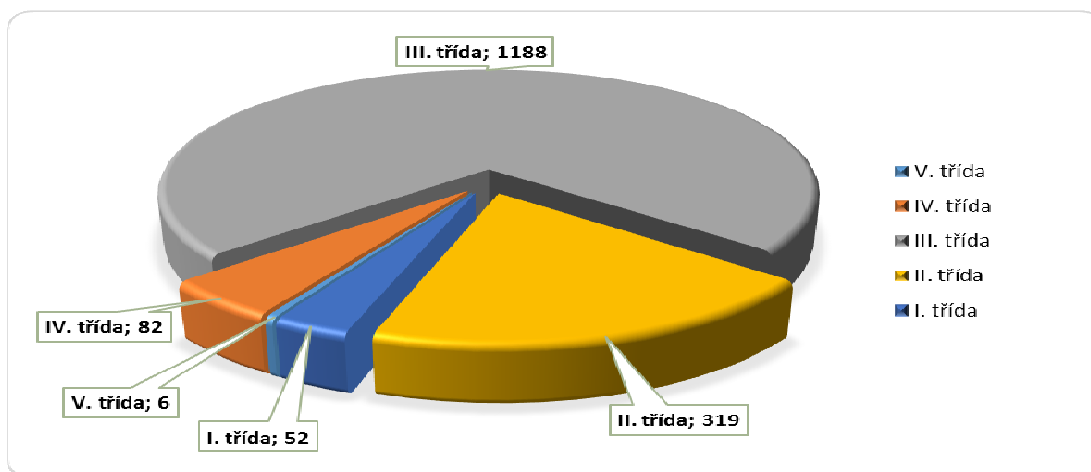


## 5.2 Věkové kategorie a sadovnická hodnota

Věkové kategorie je možné v Libosadu ČZU nalézt pouze dvě - 0 až 20 let a 20 až 40 let. Všechny listnaté a naprostá většina jehličnatých dřevin patří do kategorie 0 až 20 let, pouze tři vzrostlé stromy – dvě borovice lesní (*Pinus sylvestris*) a jeden smrk Pančičův (*Picea omorika*) – jsou v kategorii 20 až 40 let, protože tyto jehličnany rostly na místě Libosadu ještě před jeho založením.



Graf 3: Zastoupení věkových kategorií u jehličnatých dřevin v Libosadu ČZU

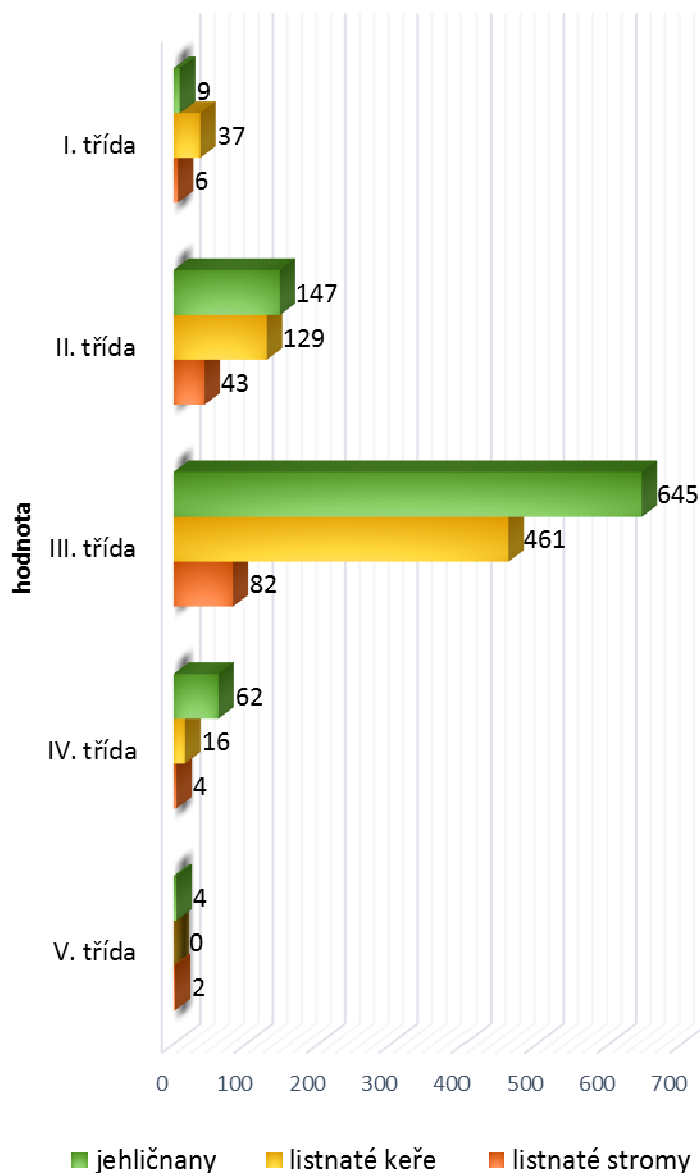


Graf 4: Celkové zastoupení dřevin v rámci sadovnických tříd dle prof. Machovce (1982)

U inventarizovaných dřevin byla sledována sadovnická hodnota podle metody profesora Machovce, který sledované jednotky dělí do pěti tříd podle pětibodové stupnice od nejhodnotnějších (5 bodů – I. třída) po nejméně hodnotné (1 bod – V. třída). V Libosadu ČZU

se nacházejí dřeviny z každé třídy. Nejvíce je zastoupena III. třída jak ve skupině listnatých stromů, listnatých keřů nebo jehličnatých taxonů.

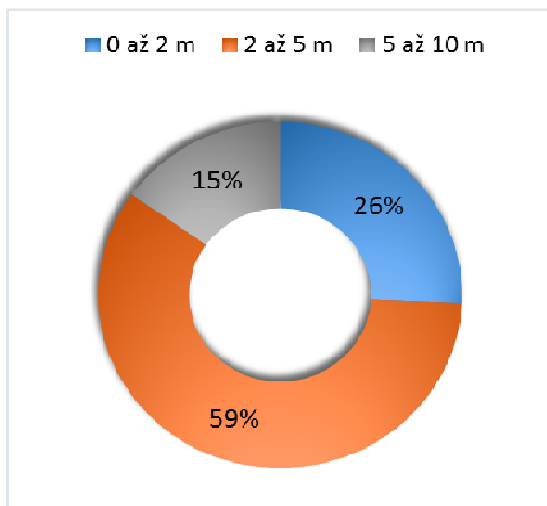
Další graf ukazuje přesné rozdělení dřevin do tříd dle sadovnického hodnocení v rámci skupin – listnaté stromy, listnaté keře a jehličnaté dřeviny.



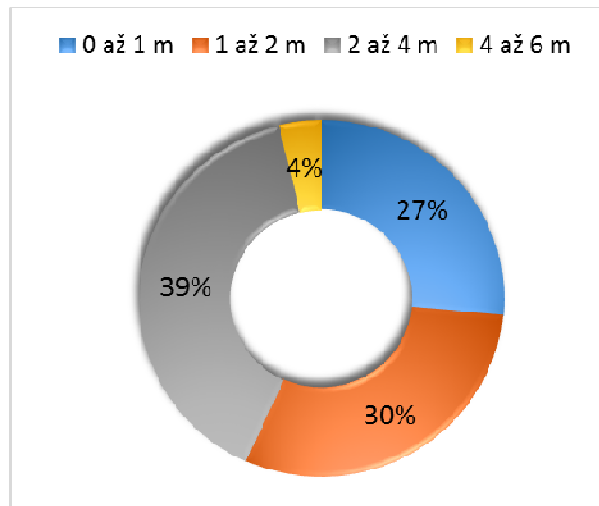
**Graf 5: Rozdělení sledovaných dřevin v Libosadu ČZU do pěti tříd podle sadovnické hodnoty dle metody prof. Machovce (1982)**

### 5.3 Velikostní charakteristiky

U všech dřevin byla zaznamenána výška a šířka v metrech. Vzhledem k velkému zastoupení nově vysazených (10 %) a velmi mladých jedinců byly velikostní charakteristiky dle prof. Machovce rozčleněny do více kategorií. Výšková úroveň 0 až 5 m a šířková kategorie 0 až 2 m byly rozděleny po 1 m (u listnatých stromů 1. výšková třída po 2 m).



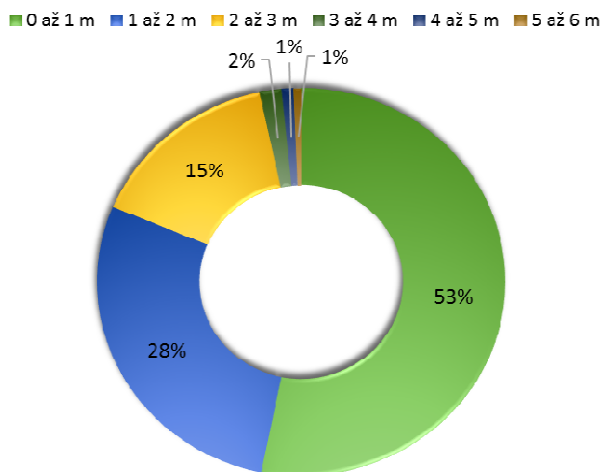
Graf 6: Procentuální zastoupení výškových kategorií mezi listnatými stromy



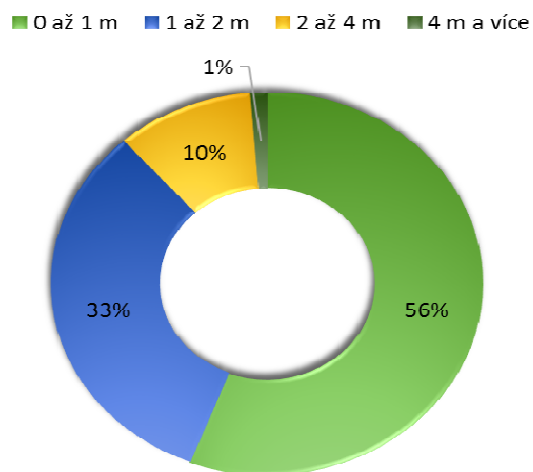
Graf 7: Procentuální zastoupení šířkových kategorií mezi listnatými stromy

U listnatých stromů je nejhojněji zastoupena skupina vysoká mezi 2 a 5 m. Nejvyšší v kategorii 5 až 10 m je rychle rostoucí *Salix alba* 'Pyramidalis' s výškou 8,1 m, *Robinia pseudoacacia* 'Frisia' vysoká 7,8 m a *Prunus cerasifera* 'Nigra' dosahující výšky 7,7 m, které spolu s *Prunus avium* 'Plena' jsou také nejširšími listnatými stromy v Libosadu ČZU. Nejbohatší je ale šířková kategorie 2 až 4 m.

Listnaté keře jsou nevíce obsaženy v úrovni do 1 m a to jak do výšky, tak do šířky. Mezi nejnižší v této kategorii z již zapojených keřových porostů (nejedná se tedy o novou výsadbu) patří *Cotoneaster adpressus* 'Evergreen', *Cotoneaster adpressus* 'Bois', *Prunus pumila* 'Depressa' a mnoho kultivarů z rodu *Hebe*, *Erica* a *Calluna* s výškou do 10 cm. Nejvzrostlejší keřem je pak opět vrba - *Salix x babylonica* 'Crispa' s výškou 5,6 m.



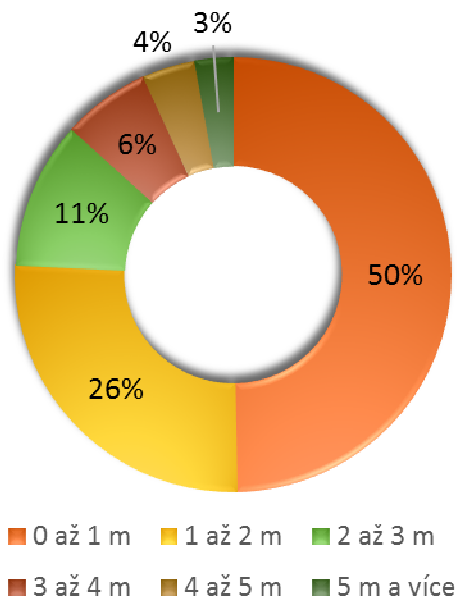
**Graf 8: Procentuální zastoupení výškových kategorií mezi listnatými keři**



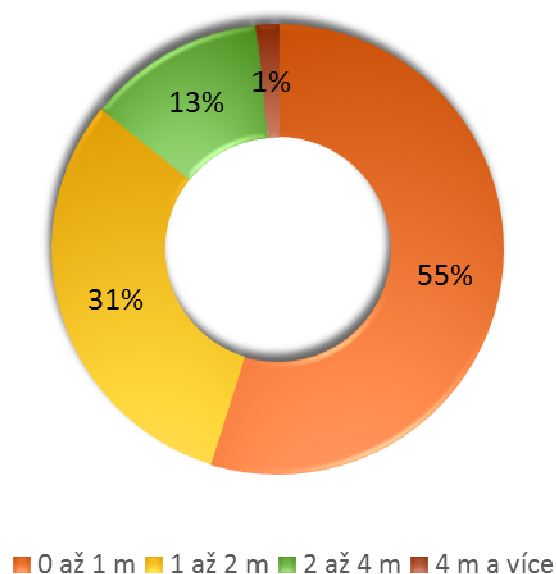
**Graf 9: Procentuální zastoupení šířkových kategorií listnatých keřů**

Největší podíl jehličnatých stromů a keřů tvoří velikostní skupina do výšky i šířky 1 m. Nejnižším je zapojený porost *Juniperus horizontalis* 'Ice Blue' o výšce 5 cm a nejvyššími i nejširšími jsou původně na místě rostlé dvě borovice *Pinus sylvestris* s výškou 8,2 m a 9 m. Nejužšími jsou pak nové sazenice jehličnanů.

### Výškové kategorie jehličnatých dřevin



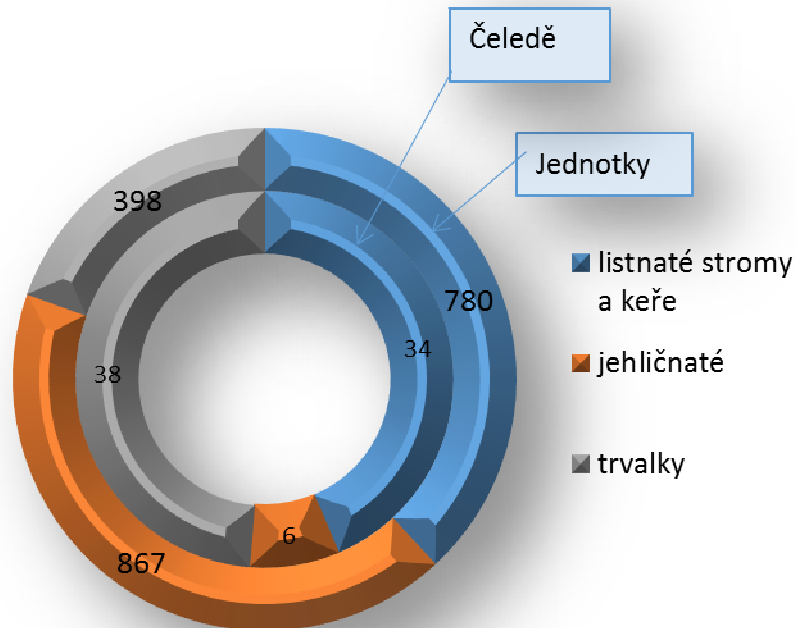
### Šířkové kategorie jehličnatých dřevin



**Graf 10: Výškové a šířkové kategorie jehličnatých dřevin**

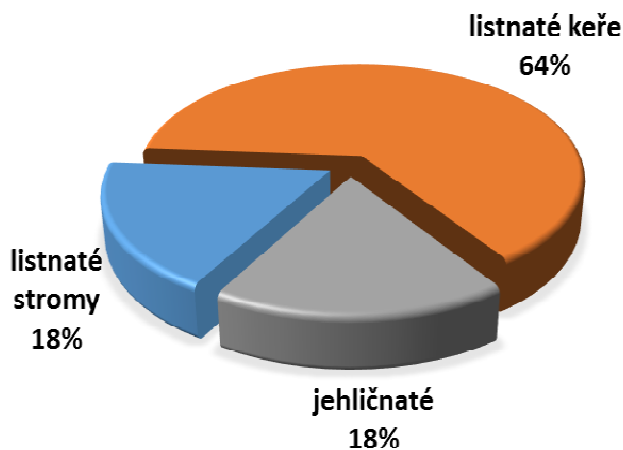
## 5.4 Skupiny

Pokud rozdělíme taxony do čeledí, je jich zde zastoupeno celkem 78. 34 čeledí listnatých stromů a keřů (tyto je třeba ve srovnání čeledí sloučit, protože některé čeledě listnatých keřů a listnatých stromů by byly započítány dvakrát), 6 čeledí jehličnatých dřevin a 38 čeledí trvalek a travin.



Graf 11: Zastoupení jednotek a čeledí dřevin, trvalek a travin v Libosadu ČZU

V celém Libosadu je celkem 128 rodů dřevin. Rodově nejbohatší skupinou jsou listnaté keře. Jehličnany, přestože jsou početně největší (867 ks, přičemž s porosty je počítáno

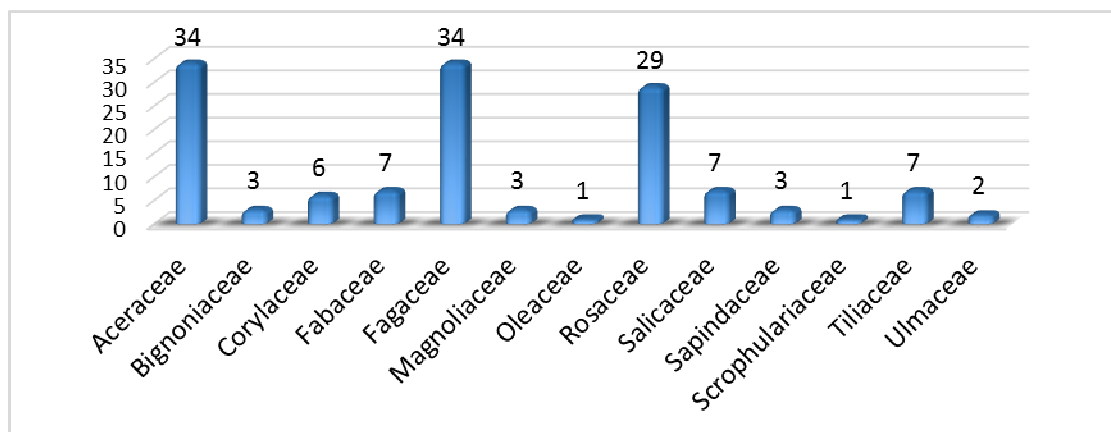


jako s jedním kusem), jsou na množství rodů nejchudší (23 rodů) obzvláště ve srovnání s rody listnatých stromů, kterých je v Libosadu pouze 137 ks a přitom obsahuje stejné množství rodů - 23.

Graf 12: Rozložení zastoupených rodů dřevin v Libosadu ČZU

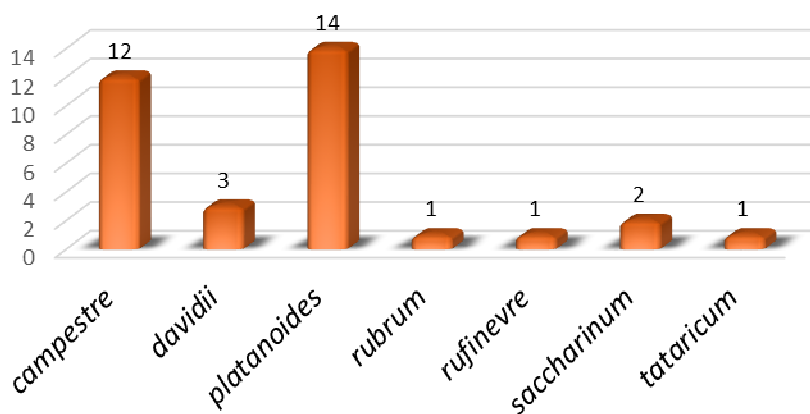
### 5.4.1 Listnaté stromy

V Libosadu bylo nalezeno celkem 137 kusů listnatých stromů, které jsou obsaženy ve 13 čeledích, 23 rodech a 54 druzích. Nejpočetnějšími čeleděmi jsou *Aceraceae* a *Fagaceae*, těsně následovány čeledí *Rosaceae*.



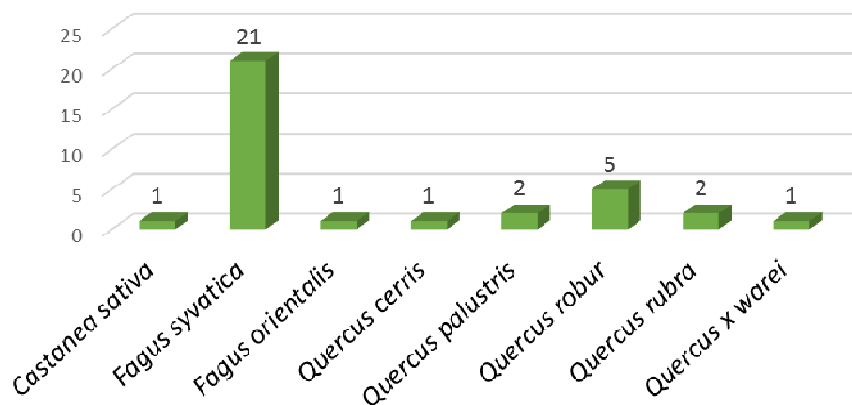
Graf 13: Zastoupení čeledí listnatých stromů

V čeledi *Aceraceae* je pouze jeden rod – *Acer* a ten je tak početně nejobsáhlejším rodem listnatých stromů (34 ks).



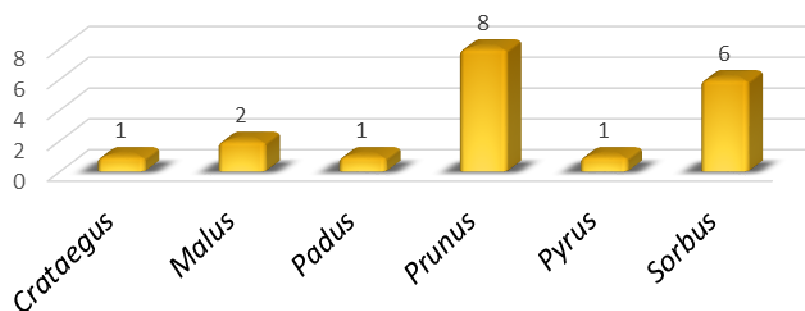
Graf 14: Zastoupení druhů a jejich kultivarů rodu *Acer* mezi listnatými stromy v Libosadu ČZU

Další nejpočetnější čeledí je *Fagaceae* (34 ks), na čemž se největší mírou podílí *Fagus sylvatica* se svými kultivary (21 ks).



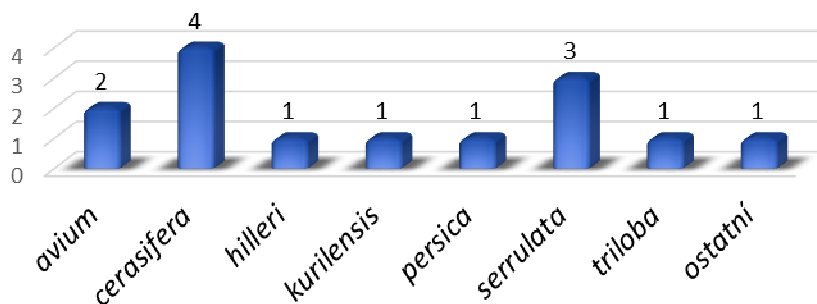
**Graf 15: Druhové zastoupení čeledi *Fagaceae* mezi listnatými stromy v Libosadu ČZU**

Třetí jen o málo menší skupinou je čeleď *Rosaceae* (29 ks), která je zároveň rodově nejrozmanitější (6 rodů).



**Graf 16: Zastoupení rodů čeledi *Rosaceae* mezi listnatými stromy v Libosadu ČZU**

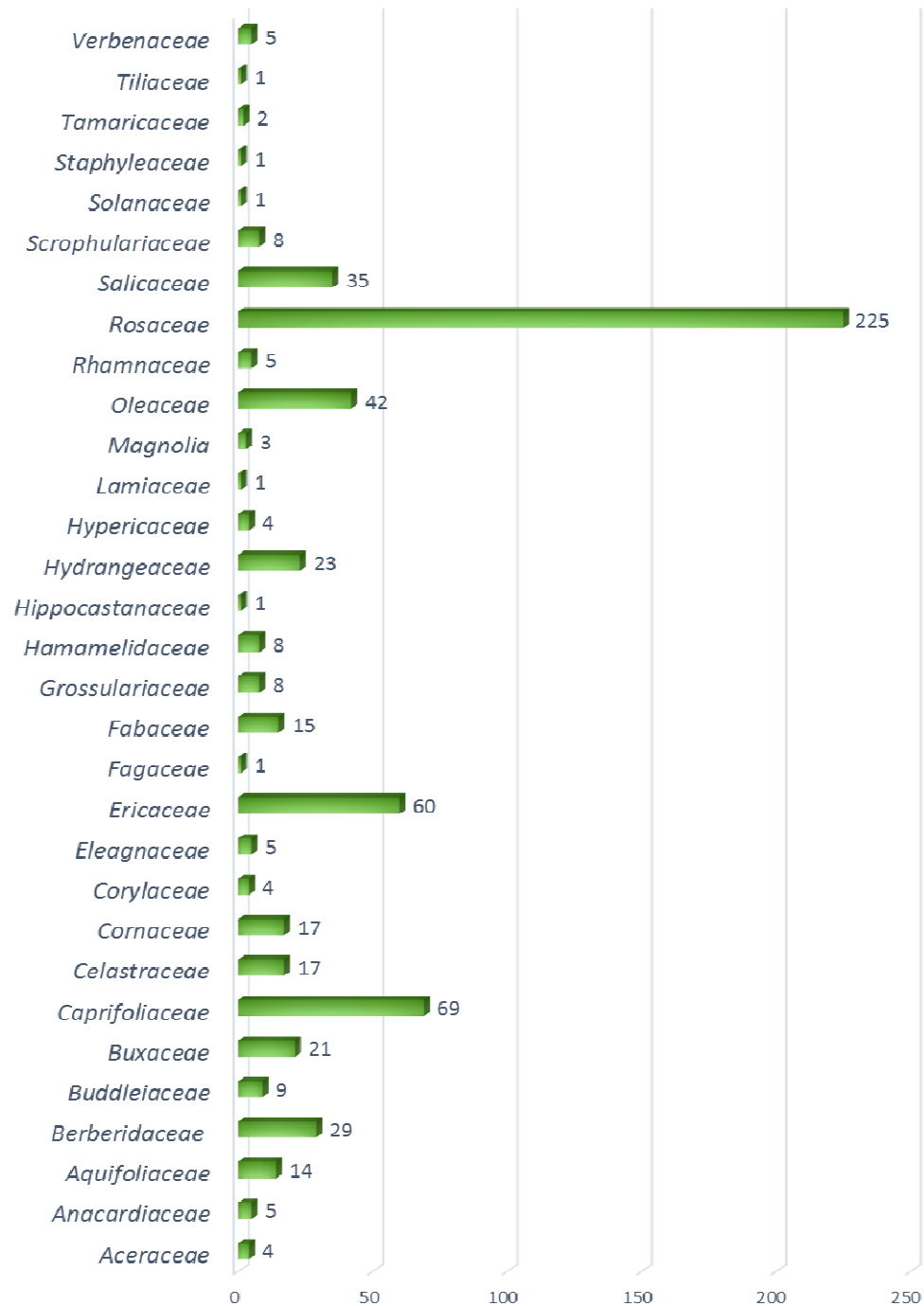
Početně i druhově nejrozsáhlejší je rod *Prunus* (8 druhů, 14 ks) a nejpočetnějším se všemi svými kultivary je druh *Prunus cerasifera* (4 ks).



**Graf 17: Zastoupení druhů a kultivarů rodu *Prunus* mezi listnatými stromy v Libosadu ČZU**

### 5.4.2 Listnaté keře

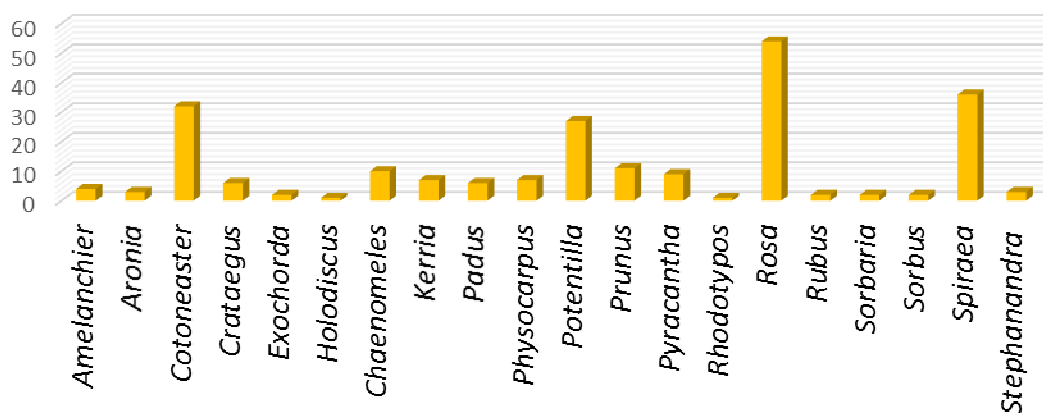
V Libosadu ČZU bylo zinventarizováno celkem 643 jednotek listnatých keřů, které je možné roztrždit do 31 čeledí, z nichž jednoznačně nejbohatší je čeleď *Rosaceae* (225 ks), početně velmi významné jsou také *Caprifoliaceae* (69 ks) a *Ericaceae* (60 ks).



Graf 18: Zastoupení čeledí mezi listnatými keři

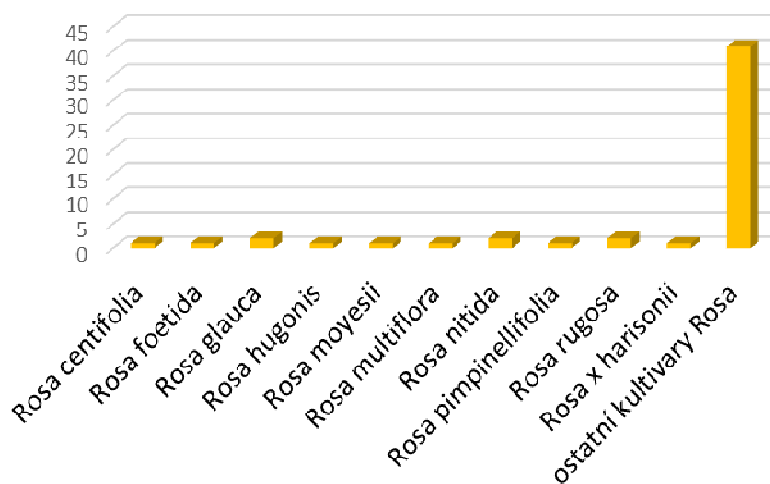


V Libosadu ČZU bylo nalezeno 83 rodů a 228 druhů listnatých keřů. Na počet jednotek i různých rodů (20 rodů) má jednoznačnou převahu čeleď *Rosaceae*.

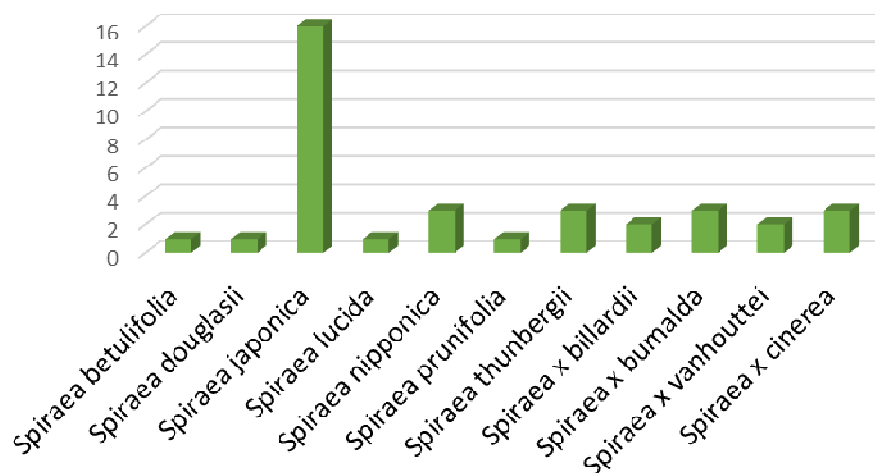


**Graf 19:** Zastoupení rodů čeledi *Rosaceae* ve skupině listnatých keřů v Libosadu ČZU

Mezi početně nejzajímavější patří rody *Rosa* (54 ks), *Spiraea* (36 ks), *Cotoneaster* (32 ks), který je také ve větším množství součástí nové výsadby u dřevařského pavilonu, a rod *Potentilla* (27 ks). Rod *Potentilla* je druhově málo početný, protože obsahuje mnoho kultivarů pouze jednoho druhu (*Potentilla fruticosa*).

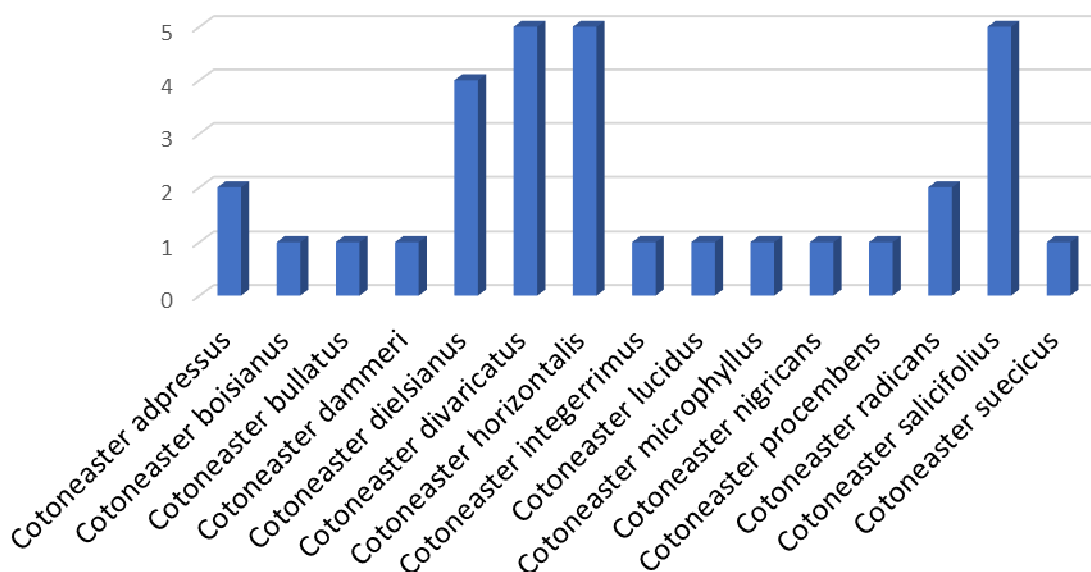


**Graf 20:** Zastoupení druhů a kultivarů rodu *Rosa* ve skupině listnatých keřů v Libosadu ČZU



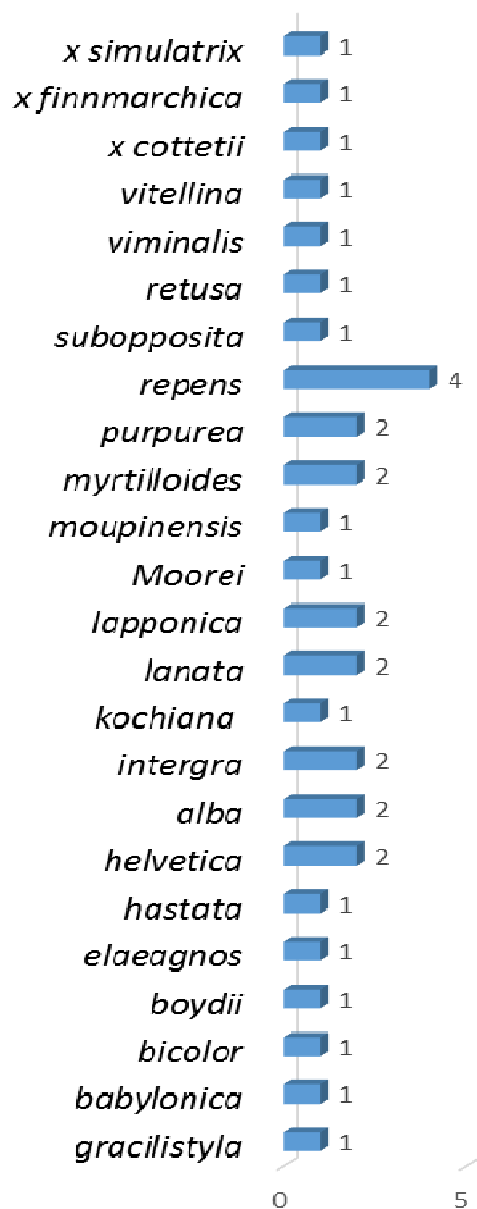
**Graf 21: Zastoupení druhů a jejich kultivarů listnatých keřů v Libosadu ČZU rodu *Spiraeae***

Rod *Cotoneaster* je v Libosadu ČZU mezi listnatými keři významný také svou druhovou rozmanitostí (15 druhů).



**Graf 22: Zastoupení druhů a jejich kultivarů rodu *Cotoneaster* mezi listnatými keři v Libosadu ČZU**

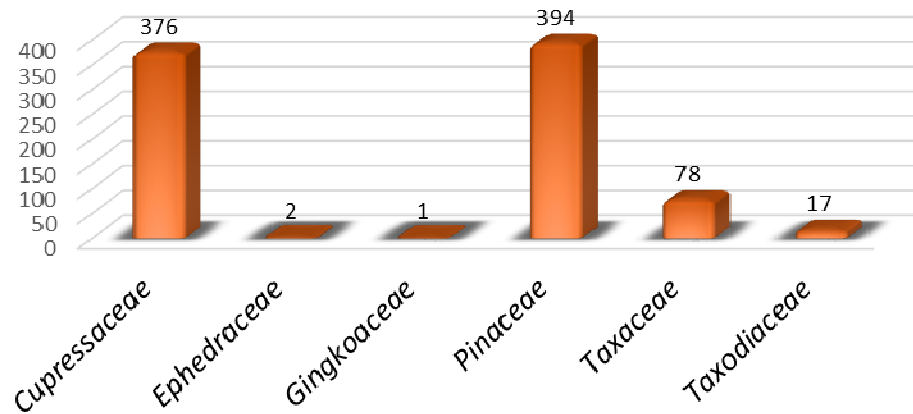
Druhově nejbohatší rod listnatých keřů je však rod *Salix* s 34 jednotkami a 24 druhy.



Graf 23: Zastoupení druhů a jejich kultivarů rodu *Salix*

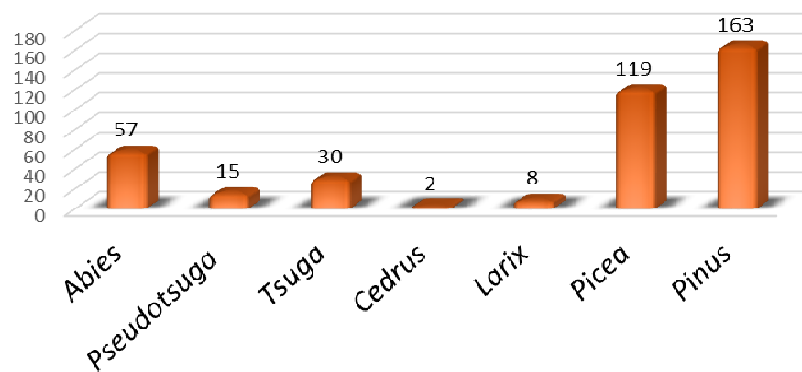
### 5.4.3 Jehličnaté dřeviny

Jehličnatých dřevin bylo v Libosadu ČZU zinventrizováno celkem 867 stromů, keřů a keřových porostů v celkem 23 rodech a 104 druzích. Nejobsáhlejšími čeleděmi ze 6, které se v Libosadu ČZU objevují, jsou *Pinaceae* (394 ks) a *Cupressaceae* (376 ks).

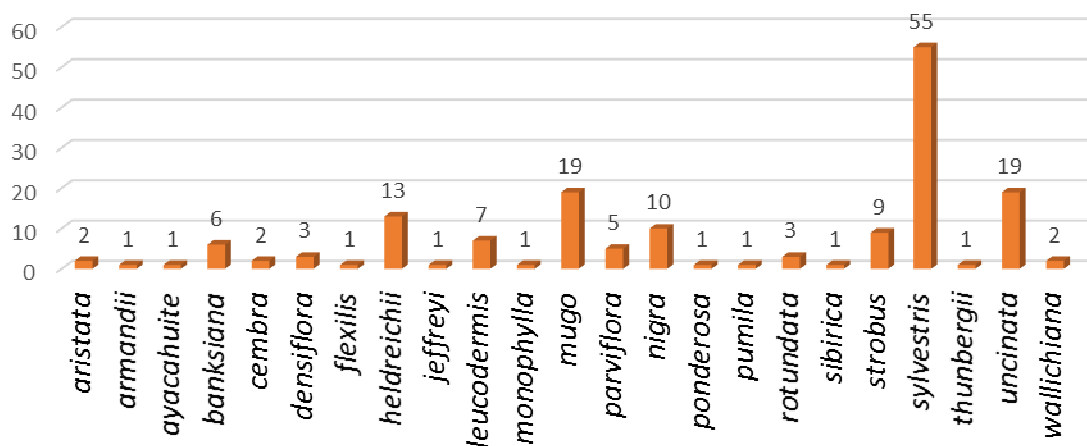


Graf 24: Zastoupení čeledí u jehličnatých dřevin v Libosadu ČZU

Nejpočetnější je čeleď *Pinaceae* s 394 jednotkami, 65 druhy a 7 rody, z nichž největší skupinu tvoří rod *Pinus* se 163 jednotkami. Rod *Pinus* je také druhově nejbohatší (24 druhy).

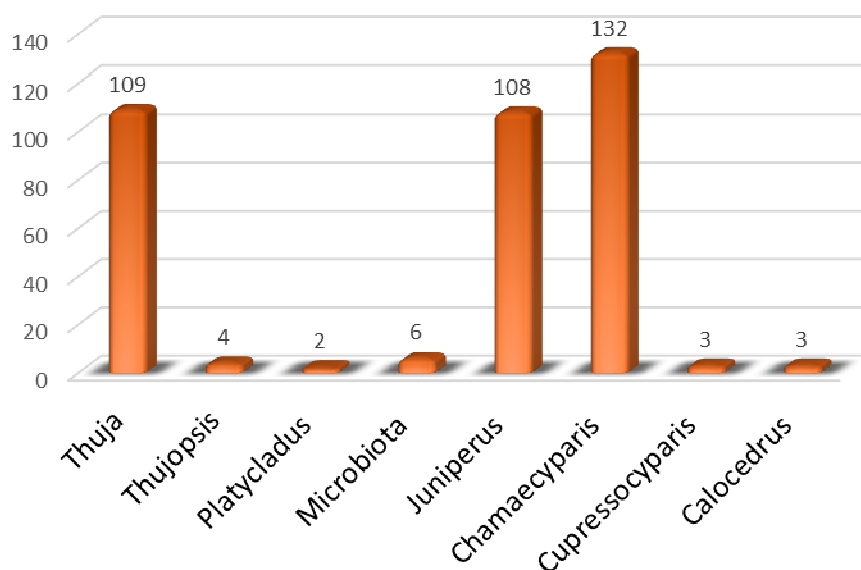


Graf 25: Početní zastoupení čeledi *Pinaceae*



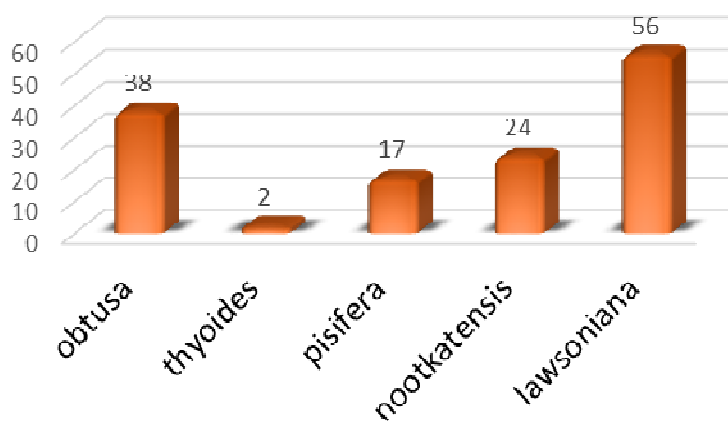
Graf 26: Zastoupení druhů a jejich kultivarů rodu *Pinus*

Druhou největší skupinu jehličnatých dřevin tvoří čeleď *Cupressaceae* s 376 jednotkami a s 8 rody.

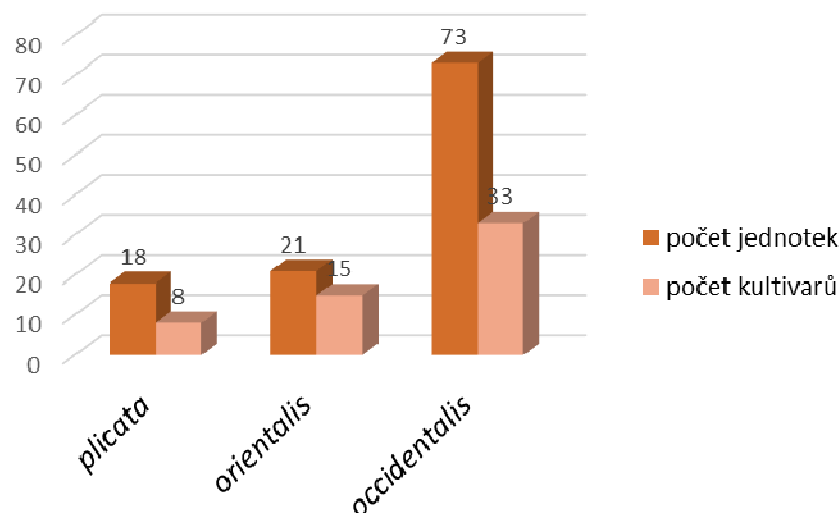


Graf 27: Zastoupení rodů v čeledi *Cupressaceae*

Největší pokrytí dosahuje rod *Chamaecyparis* se 132 jednotkami, rod *Thuja* se 109 a rod *Juniperus* se 108 jednotkami. Přestože se jedná o druhý nejrozšířenější rod po rodu *Pinus* se 163 ks, není podobně bohatý na druhy (obsahuje 5 druhů). Podobně je na tom rod *Thuja* (3 rody).

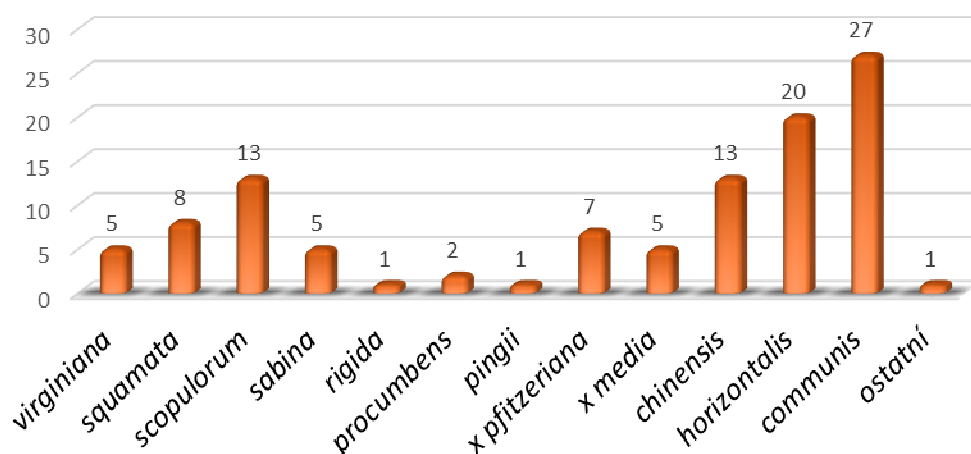


Graf 28: Zastoupení druhů a variet rodu *Chamaecyparis*



**Graf 29: Zastoupení druhů a variet rodu *Thuja***

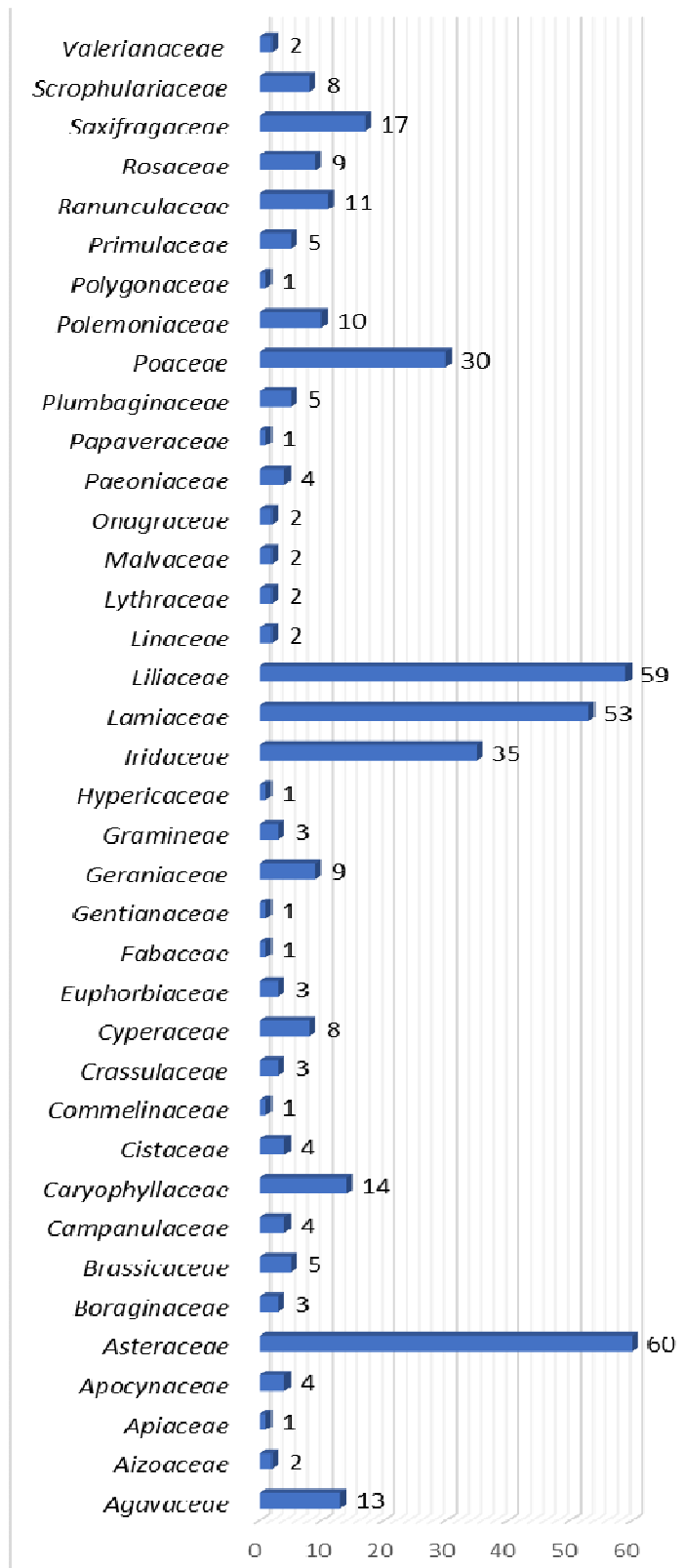
Na rozdíl od těchto dvou příbuzných rodů je rod *Juniperus* druhově obsáhlejší (13 druhů, 108 kusů).



**Graf 30: Zastoupení druhů a jejich kultivarů rodu *Juniperus***

#### 5.4.4 Trvalky a traviny

U travin a trvalek byla sledována jejich přítomnost na záhonech a jejich množství. Následně byly rozděleny do čeledí. V Libosadu se nachází celkem 398 jednotek trvalek a trav, které jsou obsaženy v 38 čeledích. Největší množství jednotek je z čeledi *Asteraceae* (60 ks) a *Liliaceae* (59 ks), které jsou těsně následovány čeledí *Lamiaceae* (53 ks).

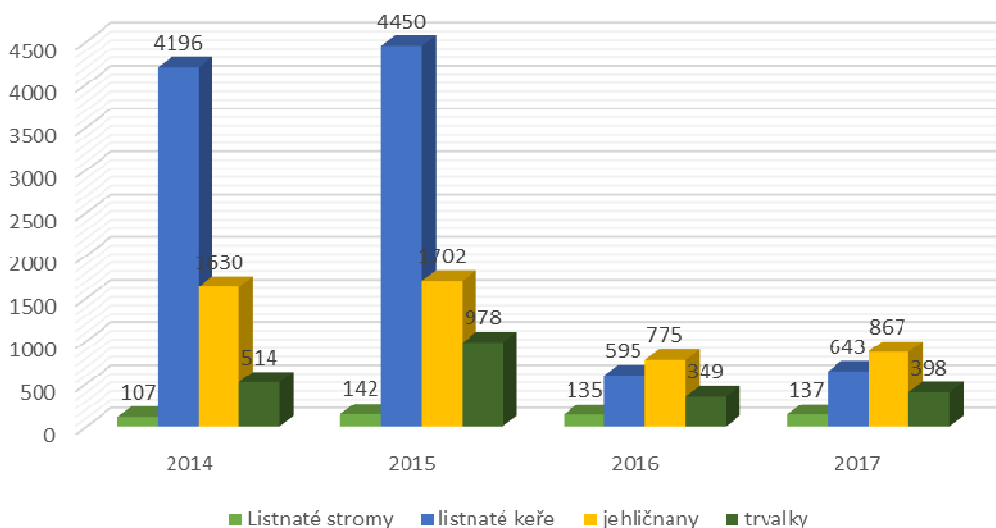


Graf 31: Zastoupení čeledí trvalek a travin

## 6. Diskuze

Celkově je Libosad ve výborném stavu juvenilního stadia s dobrou perspektivou do budoucnosti. Dochází k zápoji jehličnatých i listnatých keřů, listnaté stromy se rozvíjí kvalitně v rámci svého druhu nebo kultivaru a trvalkovým záhonům je věnována náležitá péče.

Inventarizace dřevin a trvalkových záhonů v Libosadu ČZU probíhá už několik let pod vedením Ing. Miroslava Kunta Ph.D. Vzhledem k tomu, že se k této inventarizaci používá stále stejná metoda prof. Machovce z roku 1982, je možné hodnotit výsledky vývoj rostlinstva Libosadu. Z dostupných bakalářských prací z let 2014 až 2016 jsem zjistila výsledné údaje a zahrнула do následných vývojových grafů.



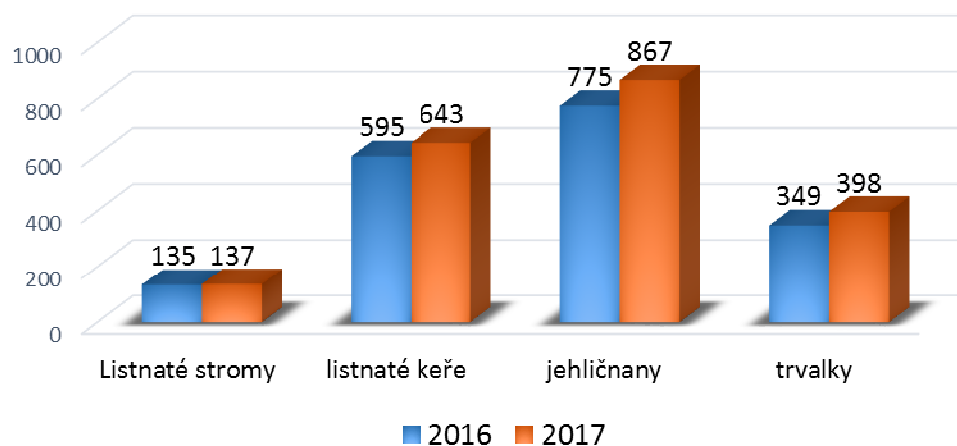
**Graf 32: Vývoj množství jednotek v Libosadu ČZU**

Z grafu vývoje množství jednotek v Libosadu ČZU je možné vidět, že v roce 2014 a 2015 bylo mnohonásobně větší množství listnatých a jehličnatých keřů. Pravděpodobně do roku 2015 bylo dosud možné rozlišit jednotlivé vysazované kusy sazenic listnatých a jehličnatých keřů, které se později natolik zahustily, že několik kusů v inventarizačním seznamu bylo možné sloučit do jedné jednotky.

Celkově lze tedy hodnotit množstevní vývoj během posledních dvou let (tedy 2016 – 2017). Od posledního měření celkově přibýly 2 listnaté stromy, 48 listnatých keřů, 92 jehličnatých dřevin a 49 trvalek. Vzhledem k tomu, že bylo nově zinventarizováno 17 ks

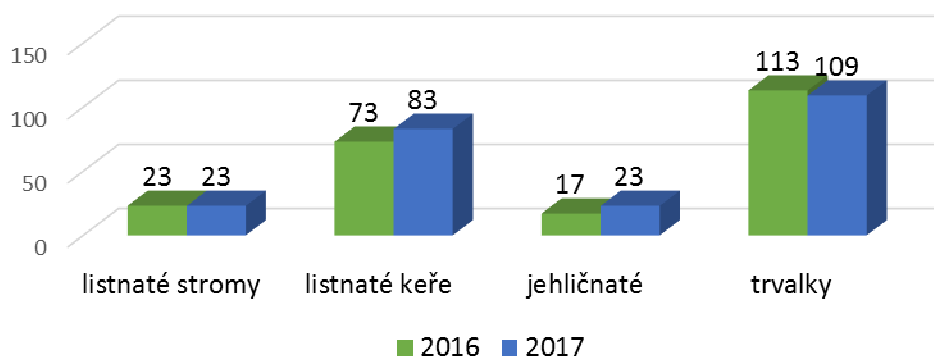


listnatých stromů, 41 ks listnatých keřů či porostů, 110 ks jehličnatých dřevin a 10 jednotek původně inventarizovaných jako listnaté stromy bylo v tabulkách přesunuto mezi listnaté keře kvůli svému keřovitému habitu, můžeme spočítat celkovou ztrátu 5 ks listnatých stromů, 3 jednotek listnatých keřů a 18 jednotek mezi jehličnatými dřevinami.



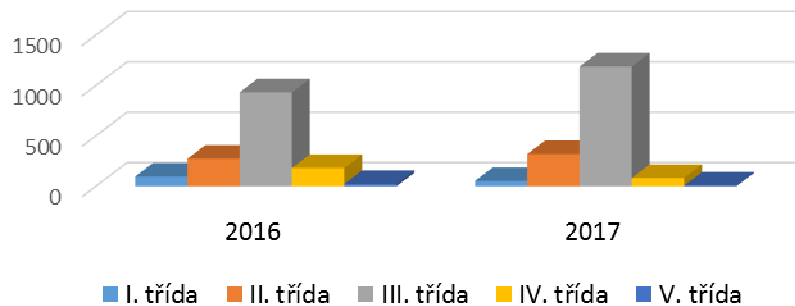
**Graf 33: Vývoj množství rostlin v Libosadu ČZU**

Rodové bohatství se zvýšilo o 5 rodů u jehličnatých dřevin, o 10 rodů u listnatých keřů a v případě trvalek kleslo o 4 rody.



**Graf 34: Vývoj rodového bohatství v letech 2016 až 2017**

Graf vývoje sadovnických hodnot v rámci Libosadu ČZU ukazuje vcelku konstantní hodnoty. III. třída je stále nejbohatší skupinou, protože dochází ke stále novým výsadbám a starší výsadby pomaleji rostoucí se dostávají do vyšších kategorií zvolna.



**Graf 35: Vývoj sadovnické hodnoty v letech 2016 až 2017**

Pokud se podíváme na inventarizační mapu (Příloha č. 6) je zřejmé, kde dochází k velké většině snižování sadovnické hodnoty nebo ztrátám. Jednou oblastí je záhon ve střední části Libosadu, kde jsou vysazovány listnaté stromy – buky (*Fagus*), duby (*Quercus*) a lípy (*Tilia*) a dochází zde k okusu sazenic zvěří. Další oblastí je záhon s vrbami (*Salix*) v severozápadním cípu a okolní oblast jehličnanů, kde jsou pravděpodobně nepříznivé podmínky pro některé sazenice, které proto nepřežijí přesazovací šok.

Komplexně lze považovat Libosad za kvalitní a dobře se rozvíjející společenství, u kterého bych doporučila zvážit ve zmíněných problémových oblastech tematickou změnu. Další dva či tři roky by bylo dobré sledovat následný vývoj, a pokud bude negativní trend v těchto místech pokračovat, zamyslela bych se nad výsadbou s jinou skladbou.

Například v záhoně s listnatými stromy bych provedla úpravy za současného zachování již vzrostlých stromů dosahujících II. třídy sadovnického hodnocení (*Carpinus betulus* 'Pendula', *Acer platanoides* 'Deborah' a *Tilia mongolica*), případně dalších s dobrým výhledem do budoucnosti, a keřů, kterým se na tomto místě dobře daří (*Viburnum opulus*, *Physocarpus opulifolius* 'Luteus', *Ligustrum vulgare* 'Atrovirens' a *Salix purpurea* 'Gracilis'). Mohlo by dojít ke změně kompozice se společným jmenovatelem (například místa původu) doplněné trvalkami příbuznými svými nároky.

Soustředit stromy dorůstající se velkých rozměrů na jednom záhoně není příliš perspektivní pro jejich vývoj. Listnaté stromy bych tedy vysazovala v rozvolněné kompozici nebo jako solitéry v travnatých plochách za větší investice do starších sazenic a dopřála bych jim účinnou ochranu proti okusu. Takto vysazené by se mohly dožít na svém místě dospělosti.

Inventarizaci je možné využít k mnoha účelům, ať už inventarizujeme nebo pasportizujeme zeleň kteroukoliv metodou. Příkladem je prověření možnosti kácení na místě stavby nové budovy, zhodnocení stavu nebo vývoje dendroflóry na určitém území pro další práci (tvorba územního plánu, při návrhu zahrady k rozlišení dřevin stojících za zachování, atp.), ale také k ekonomickému vyjádření hodnoty dřevin, která tak jednoznačně určuje jejich nenahraditelnost v současné době, kdy často s jinými hodnotami než čísly vyjadřujícími cenu nedokážeme pracovat.

Estetika zeleně, její psychologická nebo sociální funkce se dá považovat za subjektivní, ale údaje určující, kolik dokáže dřevina zachytit prachových částic nebo množství polutantů, které dokáže pohltit, jsou jasná číselná data. Proto metodika určení sadovnické hodnoty, která bude mít v sobě zahrnuté také koeficienty hodnotící dřevinu z hlediska všech jejích prokazatelných schopností zlepšovat prostředí, by byla z pohledu hodnocené vegetace ideální. V praxi by tato metodika mohla být obtížně proveditelná. Nicméně příklad zahraničního programu UFORE dokazuje, že i kvantifikace pozitivních schopností vegetace je možná. A tak bychom se v tomto směru mohli přiučit a používat již existující počítačový model nebo na základě výzkumů vytvořit vlastní.

## 7. Závěr

Na příkladu velmi odborně spravovaného arboreta v areálu ČZU byla provedena reinventarizace dřevin a trvalek v návaznosti na práci předchozích studentů pod vedením Ing. Miroslava Kunta, Ph.D.

V Libosadu bylo zinventarizováno 2045 taxonů, z nichž 168 je zcela nových. Z celkových 78 čeledí nalezneme 137 kusů listnatých stromů ve 23 rodech, 643 jednotek listnatých keřů v 83 rodech, 867 kusů jehličnatých dřevin v 23 rodech a 398 jednotek trvalek a travin ve 109 rodech. Nejvýznamnější skupinou jsou jehličnaté dřeviny s 867 jednotkami stromů, keřů a keřových porostů. Celkově nejzastoupenější čeledí je *Pinaceae* s 394 jednotkami, z této čeledi nejrozsáhlejším rodem je *Pinus* se 164 jednotkami. Naprosto nejvíce bohatým druhem je však *Thuja occidentalis* se 73 jednotkami a 33 kultivary z čeledi *Cupressaceae*. Čeleď *Rosaceae* s 254 jednotkami je pak největší mezi listnatými dřevinami s nejbohatějším rodem *Rosa* (54 jednotek).

Z důvodu velkého množství nových a mladých jedinců je v současnosti nadpoloviční většinou převažující sadovnická hodnota dřevin vyskytujících se v Libosadu ČZU III. třída (3 body). A to jak mezi jehličnatými, tak listnatými stromy i keři (celkem 1188 jednotek).

Díky rozšíření fotografického fondu mapserver.cz, vytvoření výkresu Libosadu s inventarizačními kódy dřevin a orientační mapě je možné podpořit samostudium veřejnosti i posluchačů ČZU. Za pomoci mapy Libosadu se zákresem zjištěných inventarizačních údajů podle profesora Machovce, je pak možné sledovat vývoj sadovnických hodnot v rámci tohoto areálu a případně zaujmout po dalším posouzení stanovisko k jeho péči nebo úpravě.

## 8. Seznam citované literatury

Alberti, M. 2016. Cities that think like planets: complexity, resilience, and innovation in hybrid ecosystems. University of Washington Press. Seattle. 281. ISBN 978-0-295-99666-0

Anděra, M. 2016. Plši na pražském Petříně, I. Zoogeografická rarita v Praze, II. Co ukázal akustický průzkum. Živa. 63 (6). str. 319 – 322

Baró, F. Chaparro, L. Gómez - Baggethun, E. Langemeyer, J. Nowak, D. J. Terradas, J. 2014. Contribution of Ecosystem Services to Air Quality and Climate Change Mitigation Policies: The Case of Urban Forests in Barcelona, Spain. In: Blum, J. et al. 2017. Urban forests: ecosystem services and management. Apple Academic Press. Oakville. 300. ISBN 978-1-77188-425-9

Beckett, P. Freer-Smith, P., Taylor, G. 2000. Effective tree species for local airquality management. Journal of Arboriculture. 26. ročník (1). str. 12 - 19

Borský, J. 2005. Protikořenové bariéry a možnosti jejich použití. In: Konference Stromy a jejich vliv na stavby, sborník příspěvků, Malenice 2005. Sekurkon. Praha. Str. 151 - 155. ISBN 80-86604-21-7

Brickell, Ch. 2010. The Royal horticultural society, Gardener's Encyklopedia of Plants and Flowers. Dorling Kindersley Limited. London. 744. ISBN 978-1-4053-5423-3

Burian, S. 2005. Strom jako biotop – ekologický význam stromů. In: Konference Stromy a jejich vliv na stavby, sborník příspěvků, Malenice 2005. Sekurkon. Praha. Str. 7 - 26. ISBN 80-86604-21-7

Cohen, P. S. Naginski, E. 2010. The Return of Nature. p. 136 – 137. In: Mostafavi, M. Doherty, G. 2010. Ecological Urbanism. Lars Müller. Baden. 656p. ISBN 978-3-03778-189-0

Crawford, M. 2010. Productive Urban Environments. p. 142 – 143. In: Mostafavi, M. Doherty, G. 2010. Ecological Urbanism. Lars Müller. Baden. 656p. ISBN 978-3-03778-189-0

- Fejfar, M. 2011. ÚSES v sídlech – Problémy s aplikací principů zakládání ÚSES ve městě na příkladech z hl. m. Prahy. In: Zeleň ve městě – město v zeleni, Seminář AUÚP, 7. – 8. října 2010, Praha – Troja. Ústav územního rozvoje. Brno. Str. 66 – 69. ISBN 978-80-87318-18-8
- Gehl, J. 2011. Life Between Buildings – Using Public Space. Island Press. Washington – Covelo - London. 200. ISBN 978-1597268271
- Horáček, P. 2007. Encyklopedie listnatých stromů a keřů. Computer Press. Brno. 747. ISBN 978-80-251-1708-8.
- Hrůza, J. 2014. Svět měst. Academia, Středisko společných činností AV ČR, v.v.i. Praha. 713. ISBN 978-80-200-1808-3
- Hurych, V. 1996. Okrasné dřeviny pro zahrady a parky. Květ. Praha. 183. ISBN 80-85362-19-8
- Hurych, V., Svoboda, S., Michalková, R., Stejskalová, J. 2011. Tvorba zeleně – sadovnictví, krajinářství. Vyšší odborná škola zahradnická a Střední zahradnická škola Mělník. Mělník. 263 s. ISBN: 978-8078204
- Kelly, J. 2004. The Hillier Gardener`s guide to trees end shrubs. David and Charles. London. 640. ISBN 978-07-153-2021-1
- Koblížek, J. 2006. Jehličnaté a listnaté dřeviny našich zahrad a parků. Sursum. Tišnov. 551. ISBN 8073231174
- Kozák, J. 2010. Soil Atlas of the Czech Republic. Czech University of Life Science. Prague. 150. ISBN 978-80-213-2028-4
- Kupka, J. 2006. Zeleň v historii města. Nakladatelství ČVUT. Praha. 146. ISBN 8001034437
- Madden, K. 2003. Utváření místa – Příručka k vytváření kvalitních veřejných prostranství. Nadace partnerství. Praha. 99. ISBN 80-239-0614-3
- Machovec, J. 1992. Sadovnická dendrologie. SPN. Praha. 246. ISBN v knize neuvedeno

- Málek, Z. Horáček, P. Kiesenbauer, Z. 2012. Stromy pro sídla a krajinu. Vydavatelství Baštan. Olomouc. 358. ISBN 978-80-87091-36-4
- Mareček, J. 2004. Zeleň ve venkovských sídlech a v jejich krajinném prostředí. ČZU v Praze. Praha. 130. ISBN 80-213-1237-8
- Neuhäuslová, Z. 1998. Mapa přirozené vegetace České republiky. Academia. Praha. 344. ISBN 80-200-0687-7
- Pacáková - Hošťálková, B. Petru, J. Riedl, D. Svoboda, A.M. 2004. Zahrady a parky v Čechách, na Moravě a ve Slezsku. Libri. Praha. 526. ISBN 80-7277-279-1
- Pauditšová, E. Reháčková, T. 2007. Sociologické aspekty vegetácie. In: Strom a květina – součást života. VÚKOZ. Průhonice. Str. 217-220. ISBN 978-80-85116-52-6
- Phillips, R. et Rix, M. 1989. The Random House Book of Shrubs. Random House. New York. 288. 978-0679723455
- Poláčková, V. 2011. Metodické postřehy k tématu „Zeleň v územní plánech“. In: Zeleň ve městě – město v zeleni, Seminář AUÚP, 7. – 8. října 2010, Praha – Troja. Ústav územního rozvoje. Brno. Str. 66 – 69. ISBN 978-80-87318-18-8
- Roloff, A. 2016. Urban tree management: for the sustainable development of green cities. Wiley-Blackwell. Chichester. 274. ISBN 978-1-118-95458-4
- Schmeidler, K. 2001. Sociologie v architektonické a urbanistické tvorbě. Vydavatel Ing. Zdeněk Novotný CSc. Brno. 293. ISBN 80-238-6582-X
- Sklenička, P. 2011. Zeleň krajinná i ta městská a hold dobrým úředníkům. In: Pronajatá krajina. Centrum pro krajinu s.r.o. Praha. Str. 56 – 58. ISBN 978-80-87199-01-5
- Sojková, E. 2014. Zeleň městských památkových zón Středočeského kraje. Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví. Průhonice. 119. ISBN 978-80-87674-06-2
- Supuka, J. 1991. Ekologické principy tvorby a ochrany zelene. Vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied. Bratislava. 308+16. ISBN 80-224-0128-5

Štefl, L. Šimek P. 2014. Příčiny poškození stromů v městském prostředí (ve vztahu k managementu sídelní zeleně) na příkladu města Ostravy. In: Acta Pruhoniciana 106. Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, V.V.I. Průhonice. str. 27 – 33

Tóth, A. 2016. Fenomén súčasnosti a prírode blízke riešenie pre udržiteľnú budúcnosť. Zahrada – park – krajina. 26. ročník (2). str. 36 – 41

Zelený, V. 1989. Dřeviny areálu Vysoké školy zemědělské v Praze. VŠZ. Praha. 120. ISBN 80-213-0033-7

Ziegler, V. 2010. Vidím město zelené! Toulky pražskou přírodou. FUTURA. Praha. 244. ISBN 978-80-86844-64-0

Žůrková, J. 2016. Energie zbytkové biomasy z údržby zeleně. Odpady. 26 (11). str. 33 – 34

#### 8.1.1.1 Internetové zdroje

Balabánová, P. Kyselka, I. 2006. C.5 Zeleň. In: Rozmanová, N. Principy a pravidla územního plánování, Kapitola C – Funkční složky. Brno. 5.9.2016. 14.1.2017. Dostupné z portálu: <<http://www.uur.cz/default.asp?ID=2571>>

Carrete, M. et al. 2016. Heritability of fear of humans in urban and rural populations of a bird species. Scientific Reports 6. 31060. dostupné z portálu: <<http://www.readcube.com/articles/10.1038/srep31060>>

Libosad CZU. 2014. Praha. 5.3.2017. dostupné z portálu: <http://libosad-czu.webnode.cz/>

Geoportal. 2017. Legenda mapy: VÚKOZ - Klimatické oblasti (1901-2000). dostupné z portálu: <<https://geoportal.gov.cz/web/guest/map>>

#### 8.1.1.2 Zákony

Nařízení vlády ze dne 24. srpna 2011 č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, dostupný z portálu: <<https://portal.gov.cz/app/zakony/zakonPar.jsp?idBiblio=74904&nr=272~2F2011&rpp=15#local-content>>



Vyhláška ze dne 10. listopadu 2006 č. 500/2006 Sb. o územně analytických podkladech, územně plánovací dokumentaci a způsobu evidence územně plánovací činnosti, dostupná z portálu:

<<https://portal.gov.cz/app/zakony/zakonPar.jsp?idBiblio=63139&nr=500~2F2006&rpp=15#local-content>>

Vyhláška ze dne 17. prosince 2012 č. 458/2012 Sb., kterou se mění vyhláška č. 500/2006 Sb., o územně analytických podkladech, územně plánovací dokumentaci a způsobu evidence územně plánovací činnosti, dostupná z portálu:

<<http://portal.gov.cz/app/zakony/zakonPar.jsp?idBiblio=79119&nr=458~2F2012&rpp=15#local-content>>

Zákon ze dne 19. září 2012 č. 350/2012 Sb., kterým se mění zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů, a některé související zákony, dostupný z portálu:

<<http://portal.gov.cz/app/zakony/zakonPar.jsp?idBiblio=78383&nr=350~2F2012&rpp=15#local-content>>

Zákon ze dne 14. března 2006 č. 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), dostupný z portálu:

<<https://portal.gov.cz/app/zakony/zakonPar.jsp?idBiblio=62549&nr=183~2F2006&rpp=15#local-content>>

Zákon ze dne 12. dubna 2000 č. 128/2000 Sb. o obcích, dostupný z portálu:

<<https://portal.gov.cz/app/zakony/zakonPar.jsp?idBiblio=49296&nr=128~2F2000&rpp=15#local-content>>

Zákon ze dne 10. listopadu 2006 č. 501/2006 Sb. o obecných požadavcích na využívání území, dostupný z portálu:

<<https://portal.gov.cz/app/zakony/zakonPar.jsp?idBiblio=63140&nr=501~2F2006&rpp=15#local-content>>

Zákon ze dne 19. února 1992 č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, dostupný z portálu:

<https://portal.gov.cz/app/zakony/zakonPar.jsp?idBiblio=39807&nr=114~2F1992&rpp=15#local-content>

## 9. Seznam příloh

### 9.1 Seznam samostatných příloh

- Příloha 1: Inventarizační tabulka – listnaté stromy  
Příloha 2: Inventarizační tabulka – listnaté keře  
Příloha 3: Inventarizační tabulka – jehličnany  
Příloha 4: Inventarizační tabulka – trvalky  
Příloha 5: Mapa Libosadu  
Příloha 6: Zákres inventarizačních dat do mapy Libosadu  
Příloha 7: Orientační plánec Libosadu

### 9.2 Seznam tabulek

- Tabulka 1: Klasifikace funkcí zeleně v sídlech dle Supuky (1991) .....14  
Tabulka 2: Typy zeleně (Hurych a kol., 2011) .....31

### 9.3 Seznam obrázků, fotografií a map

- Obr. 1: Thermograf zobrazující teplotní rozdíly na různých površích v horkém letním dni v srpnu 2013. Je zde jasně vidět, že povrch zeleně vykazuje zaznamenanou nižší teplotu (Roloff, 2016) .....16  
Obr. 2: Schema optimální zvukově izolační zelené bariéry před hlukem z dopravy (Roloff, 2016) .....19  
Obr. 3: Závislost nezbytných a volitelných aktivit ve veřejném prostoru na kvalitě prostředí (Gehl, 2011) .....21  
Obr. 4: Výkres – Výkres s prvky ÚSES ve fázi návrhu územního plánu obce Mříčná z roku 2012 (vlastní zpracování pod hlavičkou architektonického atelieru Holub) .....26  
Obr. 5: Špatná výsadba – odhalené kořeny a nepřítomnost zálivkové mísy (Roloff, 2016) ....29  
Obr. 6: Špatná výsadba – nepoužití ochranné mříže s dostatečným prostorem pro růst kmene (Roloff, 2016) .....29  
Obr. 7: Typy kořenových bariér (dostupné z <http://www.arborobchod.cz/zahradnicke-potreby/bariery>) .....30

Obr. 8: Ortofotomapa Libosad ČZU (dostupné z <a href="https://mapy.cz">https://mapy.cz</a> ) .....	33
Obr. 9: Tématický záhon „vřesoviště“ v Libosadu ČZU (vlastní provedení) .....	33
Obr. 10: ČGS – Geologická mapa České republiky (dostupné z <a href="https://geoportal.gov.cz/web/guest/map">https://geoportal.gov.cz/web/guest/map</a> ) .....	34
Obr. 11: Půdní mapa ČR – klasifikace dle TKSP a WRB (dostupné z <a href="https://geoportal.gov.cz/web/guest/map">https://geoportal.gov.cz/web/guest/map</a> ) .....	35
Obr. 12: VÚKOZ - Klimatické oblasti (1901-2000), (dostupné z <a href="https://geoportal.gov.cz/web/guest/map">https://geoportal.gov.cz/web/guest/map</a> ) .....	36
Obr. 13: Průměrná roční teplota vzduchu v roce 2015 (dostupné z <a href="http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/mapy-charakteristik-klimatu">http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/mapy-charakteristik-klimatu</a> ) .....	37
Obr. 14: Úhrn srážek v roce 2015 (dostupné z <a href="http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/mapy-charakteristik-klimatu">http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/mapy-charakteristik-klimatu</a> ) .....	37
Obr. 15: Mapa potenciální přirozené vegetace ( <a href="https://geoportal.gov.cz/web/guest/map">https://geoportal.gov.cz/web/guest/map</a> ) .....	38
Obr. 16: Habitus a detail šišky Thuja orientalis 'Franky Boy' .....	44
Obr. 17: Výřez z mapy Libosadu ČZU – celek v samostatné příloze č. 5 (vlastní zpracování) .....	48
Obr. 18: Výřez z inventarizační mapy Libosadu ČZU – celek v příloze č. 6 (vlastní zpracování) .....	48
Obr. 19: Orientační mapa – celek v samostatné příloze č. 7 (vlastní zpracování) .....	49

#### **9.4 Seznam grafů (vlastní zpracování)**

Graf 1: Procentuální zastoupení jednotek taxonů v Libosadu ČZU .....	50
Graf 2: Srovnání zastoupených nových a stávajících jednotek dřevin v Libosadu ČZU .....	50
Graf 3: Zastoupení věkových kategorií u jehličnatých dřevin v Libosadu ČZU .....	51
Graf 4: Celkové zastoupení dřevin v rámci sadovnických tříd dle prof. Machovce (1982) .....	51
Graf 5: Rozdělení sledovaných dřevin v Libosadu ČZU do pěti tříd podle sadovnické hodnoty dle metody prof. Machovce (1982) .....	52
Graf 6: Procentuální zastoupení výškových kategorií mezi listnatými stromy .....	53
Graf 7: Procentuální zastoupení šířkových kategorií mezi listnatými stromy .....	53
Graf 8: Procentuální zastoupení výškových kategorií mezi listnatými keři .....	54
Graf 9: Procentuální zastoupení šířkových kategorií listnatých keřů .....	54
Graf 10: Výškové a šířkové kategorie jehličnatých dřevin .....	54

Graf 11: Zastoupení jednotek a čeledí dřevin, trvalek a travin v Libosadu ČZU .....	55
Graf 12: Rozložení zastoupených rodů dřevin v Libosadu ČZU.....	55
Graf 13: Zastoupení čeledí listnatých stromů .....	56
Graf 14: Zastoupení druhů a jejich kultivarů rodu Acer mezi listnatými stromy v Libosadu ČZU .....	56
Graf 15: Druhové zastoupení čeledi Fagaceae mezi listnatými stromy v Libosadu ČZU.....	57
Graf 16: Zastoupení rodů čeledi Rosaceae mezi listnatými stromy v Libosadu ČZU .....	57
Graf 17: Zastoupení druhů a kultivarů rodu Prunus mezi listnatými stromy v Libosadu ČZU	57
Graf 18: Zastoupení čeledí mezi listnatými keři.....	58
Graf 19: Zastoupení rodů čeledi Rosaceae ve skupině listnatých keřů v Libosadu ČZU .....	59
Graf 20: Zastoupení druhů a kultivarů rodu Rosa ve skupině listnatých keřů v Libosadu ČZU .....	59
Graf 21: Zastoupení druhů a jejich kultivarů listnatých keřů v Libosadu ČZU rodu Spiraeae	60
Graf 22: Zastoupení druhů a jejich kultivarů rodu Cotoneaster mezi listnatými keři v Libosadu ČZU .....	60
Graf 23: Zastoupení druhů a jejich kultivarů rodu Salix .....	61
Graf 24: Zastoupení čeledí u jehličnatých dřevin v Libosadu ČZU .....	62
Graf 25: Početní zastoupení čeledi Pinaceae .....	62
Graf 26: Zastoupení druhů a jejich kultivarů rodu Pinus.....	62
Graf 27: Zastoupení rodů v čeledi Cupressaceae.....	63
Graf 28: Zastoupení druhů a variet rodu Chamaecyparis .....	63
Graf 29: Zastoupení druhů a variet rodu Thuja .....	64
Graf 30: Zastoupení druhů a jejich kultivarů rodu Juniperus .....	64
Graf 31: Zastoupení čeledí trvalek a travin .....	65
Graf 32: Vývoj množství jednotek v Libosadu ČZU.....	66
Graf 33: Vývoj množství rostlin v Libosadu ČZU .....	67
Graf 34: Vývoj rodového bohatství v letech 2016 až 2017 .....	67
Graf 35: Vývoj sadovnické hodnoty v letech 2016 až 2017.....	68