

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra botaniky a fyziologie rostlin



Dendrometrické šetření Lumírových sadů v Praze

Diplomová práce

Autor práce: Zuzana Beranová

Obor studia: Ochrana a využívání přírodních zdrojů

Vedoucí práce: RNDr. Milan Skalický, Ph.D.

© 2018 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Dendrometrické šetření Lumírových sadů v Praze" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové 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 diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne _____

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala RNDr. Milanovi Skalickému, Ph.D. za ochotu a odborné vedení mé diplomové práce. Dále mé poděkování patří Ing. Simoně Müllerové za poskytnutí potřebných materiálů.

Dendrometrické šetření Lumírových sadů v Praze

Souhrn

Tato diplomová práce se zabývá dendrometrickým šetřením Lumírových sadů v Praze. Je zaměřena na determinaci dřevin a stanovení základních dendrometrických veličin.

Cílem práce byla dokumentace dendroflóry v Lumírových sadech v Praze se zaměřením na dřeviny – tedy determinace a stanovení základních dendrometrických hodnot. Dále porovnání s předchozími průzkumy z roku 2008 a 2015 a ocenění jednotlivých dřevin dle metodiky AOPK. Stanoveny byly tyto hypotézy:

Lze předpokládat, že vyšší hodnota dendrometrických veličin znamená vyšší hodnotu dřeviny.

Lze předpokládat, že městská zeleň má nižší finanční hodnotu než zeleň v zámeckém parku.

Lze předpokládat, že naměřené dendrometrické veličiny se nebudou signifikantně lišit od průzkumu v roce 2015.

První část je literární rešerše zabývající se problematikou městské zeleně a oceňování dřevin. Praktická část je zaměřena na samotnou determinaci a stanovení dendrometrických veličin. V metodice jsou vystiženy jednotlivé kroky měření a popsány pomůcky, které byly v práci použity.

Dřeviny byly nejprve determinovány. Z dendrometrických veličin byly zjišťovány obvod kmene pomocí třicetimetřového pásma Cabrio Komelon, výška stromu za použití výškoměru značky Nikon Laser 550A, výška nasazení živé koruny a šířka koruny. U dřevin byl v rámci průzkumu hodnocen jejich zdravotní stav, fyziologické stáří a sadovnická hodnota. U vybraných dřevin byly stanoveny další veličiny nezbytné pro jejich ocenění dle metodiky AOPK. Zároveň byla provedena fotodokumentace dřevin.

Na zájmovém území bylo dendrometricky šetřeno 131 stromů, které lze zařadit do 11 taxonů. Převážnou část zaujímají listnaté stromy, jehličnany jsou zastoupeny pouze 10 kusy. Nejvíce zastoupený byl javor mlč (*Acer platanoides*) s 81 ks, dalšími převažujícími stromy jsou jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), javor klen (*Acer pseudoplatanus*), javor babyka (*Acer campestre*), bříza bělokorá (*Betula pendula*) a z jehličnatých dřevin smrk ztepilý (*Picea pungens*). Naopak pouze po jednom kusu jsou zastoupeny habr obecný (*Carpinus betulus*),

svída krvavá (*Cornus sanguinea*), jabloň (*Malus sylvestris*) a trnovník akát (*Robinia pseudoacacia*). Nepůvodní trnovník je v jiných částech sadů velmi rozšířen a měl by být odstraněn. Také náletová dřevina bříza bělokorá je v mnoha případech ve špatném zdravotním stavu a bylo by žádoucí ji ze sadů likvidovat. Většinu území zaujímají průměrné dřeviny s menšími poškozeními. Nebyl potvrzen výskyt památných ani velmi hodnotných dřevin. Převažují dospělý jedinci s charakteristickými znaky taxonu a postupnou stagnací růstu. Výsledky byly porovnány s průzkumy z let 2008 a 2015. Bylo zjištěno, že druhová skladba zůstala stejná a počet kusů se snížil pouze o jeden (*Picea pungens*). Stanovené hypotézy byly potvrzeny.

Klíčová slova: městská zeleň, dendrometrie, oceňování dřevin, revitalizace

Dendrometric analysis of Lumír's gardens in Prague (Czech Republic)

Summary

This diploma thesis deals with the dendrometric characterization of Lumír's gardens in Prague. It focuses on tree determination and measurement of basic dendrometric variables. The aim of this thesis was the documentation of dendroflora in Lumír's gardens in Prague, focusing on tree species - i.e. tree determination and measurement of basic dendrometric variables. Comparison with previous research conducted in 2008 and 2015 and assessment of value of individual trees according to AOPK methodology is also included. The following hypotheses were formulated:

It can be assumed that the higher value of the dendrometric variables means higher value of the tree.

It can be assumed that urban greenery has a lower financial value than greenery in the castle gardens.

It can be assumed that the measured dendrometric variables will not differ significantly from the variables measured in the 2015 research.

The first part is a literary research dealing with issues of urban greenery and tree valuation. The practical part is focused on the tree determination and the measurement of basic dendrometric variables. The methodology describes the individual steps of the tree measurement and defines the tools used in the process.

First, the trees were determined. Dendrometric variables such as the tree trunk circumference was measured using the 30-meter Cabrio Komelon tape, the height of the tree was measured using the Nikon Laser 550A altimeter, the height of the live crown and crown width was also measured. During the research, the health state, physiological age and landscaping value of each tree was assessed. For selected trees, other variables necessary for their evaluation according to the AOPK methodology were determined. The trees were also photodocumented.

In total 131 trees, which can be classified into 11 taxa, were determined and measured in the area of interest. Mostly there were broad-leaved trees – conifers were represented by only 10 trees. The most frequent species was *Acer platanoides* with 81 trees, the other

predominant trees were *Fraxinus excelsior*, *Acer pseudoplatanus*, *Acer campestre*, *Betula pendula* and coniferous *Picea pungens*. On the other hand, only one specimen of *Carpinus betulus*, *Cornus sanguinea*, *Malus sylvestris* and *Robinia pseudoacacia* was determined. The non-native *Robinia pseudoacacia* is very widespread in other parts of the gardens and should be removed. Also, the specimens of *Betula pendula* are, in many cases, in ill-health and it would be advised to dispose of them. Most of the area is occupied by average trees with less damage. The occurrence of memorable or very valuable tree species has not been confirmed. Adult individuals with characteristic taxa and gradual stagnation of growth predominate. The results were compared with the 2008 and 2015 research. The species composition was found to be the same and the number of trees decreased by only one (*Picea pungens*). The hypotheses have been confirmed.

Keywords: urban greenery, dendrometry, tree valuation, revitalization

Obsah:

1	Úvod	10
2	Cíl práce.....	11
3	Literární řešerše.....	12
3.1	Vymezení pojmu městská zeleň	12
3.2	Historie městské zeleně	12
3.3	Význam městské zeleně.....	13
3.4	Funkce městské zeleně	14
3.4.1	Pozitivní funkce městské zeleně	14
3.4.2	Negativní funkce městské zeleně.....	16
3.5	Úloha zeleně ve vztahu k životnímu prostředí.....	16
3.6	Péče o městskou zeleň	16
3.6.1	Právní rámec povinnosti péče o stromy	17
3.6.2	Řez stromů	17
3.7	Stresové faktory působící na dřeviny	18
3.7.1	Abiotické stresory	18
3.7.2	Biotické stresory	19
3.7.3	Antropogenní stresory.....	19
3.8	Minimalizace stresu dřevin v městském prostředí.....	20
3.9	Oceňování dřevin	20
3.10	Účel oceňování dřevin	21
3.11	Metody oceňování dřevin v České republice	21
4	Materiál a metodika.....	24
4.1	Zájmové území	25
4.2	Dendrometrické veličiny.....	26
4.2.1	Průměr kmene	26
4.2.2	Výška stromu	28
4.2.3	Zdravotní stav	29
4.2.4	Sadovnická hodnota	30
4.2.5	Stáří stromu.....	30
4.3	Charakteristika měřených dřevin	31
4.4	Metodika oceňování stromů AOPK	44
4.4.1	Postup oceňování solitérních stromů	44
4.4.2	Internetová kalkulačka pro oceňování dřevin.....	51
5	Výsledky.....	54
6	Diskuse	80

7 Závěr	83
8 Seznam literatury.....	84

1 Úvod

Dřeviny jsou nedílnou součástí lidského života. Mají řadu pozitivních účinků, jako je produkce kyslíku, absorpce CO₂, vliv na teplotní a vlhkostní režim prostředí, absorpce hluku a prachu. Tvoří nezbytnou součást ekosystémů, jsou biotopy pro mnoho organismů a mají krajino tvorný význam. S rostoucí tendencí přesídlování obyvatel do měst je stále aktuálnějším tématem problematika péče o městskou zeleň, která plní pro lidský život řadu důležitých funkcí. Péče o ní by tedy neměla být opomíjena a mělo by se přispívat ke zlepšení zdravotního stavu dřevin.

Tato diplomová práce na téma „Dendrometrické šetření Lumírových sadů v Praze“ se věnuje Lumírovým sadům ležícím pod Vyšehradem. Je zaměřena na stručný popis problematiky městské zeleně a oceňování dřevin. Stěžejní částí je dendrologický průzkum sadů, který byl orientován na determinaci listnatých a jehličnatých dřevin v zájmovém území a následné zjištění dendrometrických veličin. Nedílnou součástí práce je také ocenění vybraných dřevin a výsledky dendrometrického měření.

Není-li uvedeno jinak, jsou fotografie v práci autorské.

2 Cíl práce

Cílem práce je dokumentace dendroflóry v Lumírových sadech v Praze se zaměřením na dřeviny - determinace a stanovení jejich základních dendrometrických hodnot. Dále porovnání s předchozím průzkumem z roku 2015 a ocenění jednotlivých dřevin dle metodiky AOPK.

Hypotézy:

- Lze předpokládat, že vyšší hodnota dendrometrických veličin znamená vyšší hodnotu dřeviny.
- Lze předpokládat, že městská zeleň má nižší finanční hodnotu než zeleň v zámeckém parku.
- Lze předpokládat, že naměřené dendrometrické veličiny se nebudou signifikantně lišit od průzkumu v roce 2015.

3 Literární řešerše

3.1 Vymezení pojmu městská zeleň

Piro (1985) definuje zeleň jako vymezenou část území se souborem prvků, které buď vznikají přirozeně či jsou založeny záměrně a uspořádány dle krajinářských nebo architektonických zásad. Prvky bývají živé či neživé, přičemž do živých prvků patří dřeviny, travníky a byliny a do neživých voda, terén a kameny.

Pod pojmem městská zeleň si můžeme představit parky aleje, zahrady a spousty dalších útvarů, které byly člověkem záměrně vytvářeny a udržovány a kde hlavním utvářecím prvkem je přírodní složka. Plochami zeleně se označují ty segmenty, kterým dominují travnaté plochy, stromová či keřová zeleň ve spojitosti se skalními nebo vodními prvky. Naopak do nich nelze řadit plochy s kulturními plodinami, jako jsou vinice, chmelnice, orná půda a další.

Městskou zelení jsou označovány plochy přístupné všem občanům, na nichž jsou zastoupeny přírodní složky, zejména dřevinné porosty. Veřejná zeleň má tvořit rekreační, oddychové a reprezentační prostředí. Na takovýchto klidových místech je omezena či vyloučena motorová doprava (Cílek, 2003).

Na zeleň je neustále vyvíjen tlak městského prostředí, což má za následek snižování fyziologické vitality a omezení důležitých funkcí. Z tohoto důvodu je velmi důležité dbát na úroveň investic vynakládaných na umístění, kvalitu sadebního materiálu, přípravu stanovišť nově realizovaných výsadeb a další. Pro naplnění cílů v co největší míře je důležité koordinovat komunikaci mezi krajinnými architekty a stavebními inženýry již na začátku plánování projektu (Pauliet, 2003).

3.2 Historie městské zeleně

Kombinace urbanizovaného a přírodního prostředí není zdaleka takovou samozřejmostí, jak by se mohlo zdát. Ve středověkých sídlech se historicky zeleň vůbec nevyskytovala. Parky a jiné přírodní prvky se začaly objevovat až v průběhu renesance. K jejich rozšíření přispělo hlavně romantické hnutí reagující na průmyslovou revoluci. Špatné životní podmínky nižších vrstev pravděpodobně vedly ke změně přístupu k zeleni v urbanizovaných oblastech (Pondělíček, 2010).

S 19. stoletím přichází období, v němž je zeleň záměrně zapojována do městského organismu. S postupem času se veřejný městský park stává tvorebným prvkem rozvoje města a kompenzuje tak dlouhodobé zhoršování urbánního prostředí. Toto období je spojeno s nabýváním zeleně na společenském významu (Kupka, 2006).

Na konci 19. století vede vzrůstající důraz na množství zeleně ke vzniku koncepce zahradního města. Do 19. století je také datována myšlenka cíleného budování systému městské zeleně. Systém představuje budování vnějšího a vnitřního okruhu zeleně s parkově upravenými plochami a veřejnými prostranstvími radiálně procházejícími do centra (Wittmann, 2012).

3.3 Význam městské zeleně

Městská zeleň je důležitou částí územního plánování měst a obcí. Je vyhledávaným místem pro krátkodobou rekreaci, sportovní aktivity, odpočinek, či jako úkryt před negativními antropogenními vlivy. Hlavní význam městské zeleně spočívá v pohlcování nebezpečných zplodin a nečistot jako jsou oxidy síry a dusíku, které jsou zdraví nebezpečné. (Novotný, 1958). Průzkumy ukazují, že u lidí žijících ve městech jsou až 2 % úmrtí spojována se zvýšeným množstvím jemných či hrubých částic (Birkett, 2011). Každý taxon zachycuje částice s různou účinností. Například *Pinus* patří mezi dřeviny s vysokou účinností zachytávání hrubých nečistot (Saebo et. al, 2012).

Velký vliv má zeleň také na mikroklima. Ovlivňovány jsou faktory, jako je teplota vzduchu, rychlost větru a relativní vlhkost vzduchu. Vytvářením stínu a zvyšováním evapotranspirace se vegetace podílí na vzniku až 80 % chladícího efektu. Během léta snižuje vysoké teploty ve městech, které mají negativní vliv na obyvatele (Whiting, 2011).

Naopak negativním faktorem je produkce pylu, který představuje každoroční obtíže u lidí trpících alergiemi. Některé studie ale poukazují na to, že zeleň není prvotní příčinou a působí proti vzniku onemocnění (Lovasi, 2013).

3.4 Funkce městské zeleně

Jak již bylo zmíněno, zeleň má pro město obrovský význam. Jak v zastavěném tak nezastavěném území plní řadou funkcí, které můžeme dělit na pozitivní a negativní.

3.4.1 Pozitivní funkce městské zeleně

➤ Hygienická funkce

Zeleň má velmi kladný vliv na kvalitu ovzduší. Prostřednictvím fotosyntézy vrací do ovzduší kyslík, který ho do určité míry zbavuje škodlivých pachů a plynů. Vegetace také slouží jako filtr, kdy dochází k usazování prachu a nečistot na asimilačních orgánech, které jsou dále splavovány do půdy srážkami. Nejúčinnější pro absorpci prachu je kombinace dřevních porostů a trávnickových ploch (Hurych a kol., 2011)

Důležitou funkcí je také snižování hlučnosti, kdy se zvukové vlny třísťí při průchodu překážkami a tak se jejich účinek snižuje (Maier, 2012).

➤ Mikroklimatická funkce

Další významnou funkcí zeleně je mikroklimatická funkce, pod kterou si můžeme představit například ovlivňování klimatických činitelů či snižování dopadu urbanizace na prostředí. Díky vegetaci je zvyšována vlhkost vzduchu, evaporací snižována teplota a ve večerních hodinách nedochází ke ztrátám tepla. V případě správného umístění dřeviny je ovlivněno i proudění vzduchu, čímž se může snížit negativní účinek větru. (Hurych a kol., 2011). Hamadovy (2010) studie poukazují na to, že změna efektu ochlazení je závislá na střídání dne a noci. Největší ochlazovací účinek byl zaznamenán přes den. Důvodem je stínění korun a respirační ochlazování.

➤ Rekreační funkce

Dnešní uspěchaná doba může často ohrožovat lidské zdraví. Lidé proto často nachází klid právě v zeleni. Zelená barva je uklidňující a spolu s dalšími faktory, jako jsou např. světlo, stíny, šum listí, zpěv ptáků atd., má pozitivní účinky na nervovou soustavu lidí (Hurych a kol., 2011). Zeleň je také místem pro hry, procházky a mnoho dalších aktivit, které přispívají k psychické pohodě (Ogunseitán, 2011).

➤ **Ekologická funkce**

Stromy a keře jsou útočištěm a hnízdištěm pro mnoho živočišných druhů. Díky zeleni je tedy zachovávána biodiverzita druhů (Forman, Godron, 1986).

➤ **Hospodářská funkce**

V osídlených oblastech má zeleň malý ekonomický význam, jelikož je spojována spíše s náklady na její údržbu. Studie porovnávající dřeviny v lese a ve městě dokázala, že stromy ve městech rostou do nižších dimenzí, než je tomu u stromů rostoucích v lese. Studie dále zjistila, že stromy v urbanizovaném prostředí mívají více letokruhů než stromy se stejným průměrem na venkově, což poukazuje na fakt, že venkovské stromy rostou rychleji než ty ve městech (Quigley, 2004).

➤ **Hydrologická funkce**

Vegetace snižuje povrchový odtok, určuje směr proudící vody a zadržuje vlhkost. Při nadbytku vody zabraňuje záplavám. Naopak v obdobích sucha zadržovaná voda zavlažuje krajinu (Molnářová, 2008).

➤ **Historická funkce**

V minulosti bývala výsadba stromů často spojována s nějakou historickou či jinak významnou událostí. Příkladem je vznik republiky, konec války, či narození dítěte (Sklenička, 2003).

➤ **Prostorotvorná funkce**

Zeleň je také významným prvkem pro vytváření prostorů a průhledů, zvýraznění určitých bodů, prostorové členění, rámování a izolaci či zakrývání nelibých pohledů (Kavka, Šindelářová, 1978).

3.4.2 Negativní funkce městské zeleně

I přesto, že pozitivní funkce převažují, má zezeň i řadu negativ. V první řadě jde o vliv na zdraví a bezpečnost člověka, kdy bývají nejvíce ohrožována lidská obydlí, pozemní komunikace nebo majetek. Dalším negativním vlivem jsou padající plody, asimilační orgány a jiné části. Velká řada rostlin a stromů jsou alergenní a jejich pyl a semena jsou tak nebezpečná pro alergiky. Negativum také tkví v toxicitě některých plodů, které mohou zkonsumovat děti nebo i zvířata a způsobit tak řadu nepříjemností, jako je nevolnost a podráždění kůže (Kolařík a kol., 2003).

3.5 Úloha zeleně ve vztahu k životnímu prostředí

Postupné zhoršování životního prostředí zvyšuje celosvětový zájem o prvky ŽP. Životní prostředí je charakterizováno jako soubor přírodních a člověkem vytvořených složek, které působí buď na jedince či na celou společnost, a právě zezeň je brána jako jedna ze složek působící pozitivně na člověka. Současné zvěšování ploch zeleně je zakotveno v její multifunkčnosti. Právě výsadbou zeleně je podmíněné zlepšování ŽP zastavěných intravilánů měst a obcí. Faktory jako zvyšování estetiky a barevného kontrastu měst přispívají ke zlepšení celkového dojmu. Význam zeleně v urbánních oblastech lze brát také jako jednu z forem krátkodobě rekreace či odreagování v dnešním uspěchaném světě (Krpeš, 1980).

Krajinná zezeň je hospodářsky významná nejen pro dřevní hmotu, ale též jako klimatický, vodohospodářský, protierozní a půdotvorný činitel. Pro zvěř a ptactvo je významný z hlediska poskytování úkrytu. Ekonomický význam v urbanizovaném prostředí je takřka zanedbatelný (Hurych, 2011).

3.6 Péče o městskou zezeň

Povinnosti, které se vztahují k péči o zezeň, vyplývají z platných právních metodik dle předmětu zájmu. Z velké části je péče o zezeň povinností vlastníka dle platných právních předpisů, jako je především Listina základních práv a svobod a Občanský zákoník.

Péči o dřeviny rostoucí mimo les se zabývá zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny. Pokud je objekt zeleně vyhlášen za národní či národní kulturní památku, spadá jeho péče pod zákon o státní památkové péči (Diensbier, 2003).

Péči o veřejnou zeleň nejčastěji zajišťuje orgán správy zeleně, který zpracovává plán údržby o zeleň. Plán péče má za úkol navrhnout postupy údržby a udržovat přehled o spravovaném území. Podle potřeb a nejnovějších poznatků je průběžně aktualizován.

V poslední době je péče o zeleň zahrnující úkony nezbytné pro udržení vitality, provozní bezpečnosti a funkce, značně omezována. Příčinou je společenský tlak na snižování finančních prostředků na údržbu.

V exponovaných městských oblastech je nutné zvolit dřevinu, která je odolná vůči nepříznivým jevům daného prostředí. Klíčovým faktorem pro udržení odolnosti a stability dřeviny je také biologická a genetická diverzita (Sun, 1992).

3.6.1 Právní rámec povinnosti péče o stromy

Jak již bylo zmíněno, nejkompexněji se péči o dřeviny rostoucí mimo les věnuje zákon č. 114, 1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, který se věnuje ochraně zvláštní i obecné. Zákon ustanovuje povinnosti vlastníka týkající se ochrany dřevin před poškozováním a povinnost pečovat o dřeviny. Dále uvádí práva a povinnosti týkající se dřevin rostoucích mimo les, či podmínky náhradní výsadby (Kolařík a kol., 2015).

Dalšími předpisy, které se dotýkají povinnosti péče o stromy, jsou:

- Zákon č. 89/2012 Sb., občanský zákoník ve znění pozdějších předpisů. Můžeme zde nalézt zásadu obecné prevence, podle ní je každý povinen si počínat tak, aby nedocházelo ke škodě na zdraví, přírodě, majetku a životním prostředí,
- Vyhláška 189/2013 Sb., o ochraně dřevin a povolování jejich kácení, ve znění pozdějších předpisů, která se zabývá především nedovolenými zásahy do dřevin,
- Vyhláška č. 395/1992 Sb., kterou se provádí některá ustanovení zákona č. 114/1992 Sb., ve znění pozdějších předpisů, v které nalezneme seznam ohrožených druhů rostlin, které jsou chráněny zvláštními právními předpisy.

3.6.2 Řez stromů

Vyhláška č. 395/1992 Sb., kterou se provádí některá ustanovení zákona č. 114/1992 definuje řez stromů takto: „Typ a technika zásahu, který je realizován ve většině případů na stromech rostoucích mimo les a který je uskutečňován za účelem obnovy, zvyšování estetických a ekologických funkcí a zvýšení jejich provozní bezpečnosti.“

Řez stromu a následná kontrola je odbornou činností a zásahy provedené na dřevině jsou nevratné. Podmínkou je tedy realizace zásahu vždy kvalifikovanou osobou. Povinností každého, kdo řez provádí je jednat takovým způsobem, aby nedocházelo ke škodě na majetku, zdraví nebo životního prostředí.

Řez stromu může vlastník provádět bez předchozího povolení orgánu ochrany přírody v míře, kterou upravuje definice „upravení dřeviny“ která je ukotvena ve vyhlášce č. 395/1992 Sb., kterou se provádí některá ustanovení zákona č. 114/1992. Výjimkou jsou dřeviny chráněny zvláštním režimem ochrany podle zákona o ochraně přírody a krajiny, mezi něž se řadí:

- dřeviny, které jsou vyhlášeny jako památné,
- stromy, které jsou součástí VKP,
- zvláště chráněné druhy volně rostoucích dřevin,
- stromy rostoucí v památkově chráněných objektech a zónách,
- stromy, které jsou biotopem zvláště chráněného druhu.

3.7 Stresové faktory působící na dřeviny

U dřevin rostoucích v urbanizovaném prostředí může velmi často docházet ke snižování kvality zdravotního stavu či stability stromu. Příčinou jsou nepříznivé faktory prostředí, jako jsou emise, špatné klimatické podmínky, posypové materiály, či minerální hnojiva, která kontaminují půdy (Kolařík a kol., 2005).

Stresové faktory můžeme dělit z hlediska nepříznivého činitele na abiotické, biotické a antropogenní stresory.

3.7.1 Abiotické stresory

Do těchto stresorů spadají vysoké hodnoty záření, extrémně vysoké teploty, výrazné, náhlé, předčasné či pozdní mrazy, dále nedostatek vody, dlouhotrvající srážky či nedostatky v minerální výživě. Tyto faktory mají značný vliv na zdravotní stav dřeviny (Kolařík a kol., 2012b).

3.7.2 Biotické stresory

Další významnou skupinou působící stres dřevinám jsou biotické stresory. Patří sem hmyz, obratlovci a hniloba.

➤ **Hmyz**

Nejpočetnější skupina živočišné říše je z hlediska zdravotního stavu dřevin významnou skupinou. Velké nebezpečí představuje pro dřeviny především savý hmyz, který způsobuje narkotizaci pletiv, což má za následek sekundární infekci houbovými patogeny. Další skupinou je listožravý hmyz, který narušením transpiračního proudu vede ke snížení vitality dřeviny a k její rezistenci. Na konzumaci lýkové části je zaměřen podkorní hmyz. Ten způsobuje řadu vaskulárních mykóz (Kolařík a kol., 2005).

➤ **Obratlovci**

Na poškozování dřevin se podílí také velká řada obratlovců. Nejmenšími jsou drobní hlodavci, kteří ohryzem kořenů a kůry zbarvují korunu do jiné barvy, čímž způsobují odumření dřeviny.

Dalším škůdcem jsou veverka. Za tuhých a dlouhých zim jsou jejich úkrytem koruny stromů, ze kterých ohlodávají větévky a strhávají kůru smrků a borovic, což ale nijak zvlášť nezhoršuje zdravotní stav dřeviny. Ve volné přírodě je největším nepřítelem spárkatá zvěř (Tomiczek, 2005).

➤ **Hniloba**

Důvodem pro vznik houbových patogenů jsou nedostatečná zvlaha, zhoršený zdravotní stav a špatná odolnost dřeviny. Na stabilitu mají největší vliv dřevní houby, které jsou schopny rozkládat lignicelulózní dřevní hmotu. Infikovat dřeviny a ovlivňovat funkční stabilitu stromu může z hlediska arboristiky jen malá část hub. Speciální strategií mají vliv na to, do jaké míry a jak rychle bude dřevina poškozena. Do dřevorozkládajících hub se řadí hlavně houby z třídy vřeckovýtrusé a stopkovýtrusé (Kolařík a kol., 2005).

3.7.3 Antropogenní stresory

Lidská činnost má na dřeviny škodlivý vliv především působením emisí, zemní prací, budováním inženýrských sítí, neodborným řezem či neošetřením ran (Kolařík a kol., 2005).

Nejvýznamnější vliv má na růst dřevin v městském prostředí a podél komunikací zhutňování půdy, kdy se dřevině nedostává dostatek půdního kyslíku a vody.

Akutní i dlouhodobé účinky na růst dřeviny mohou mít také chemické a fyzikální vlivy. Příkladem je znečištění podpovrchových vrstev a mechanické poruchy (Quigley, 2004).

U mladých stromů dochází při výsadbě a neodborném zvolení systému úvazu k mechanickému poškození kůry. Důsledkem je narušení kůry v korunách a v místech úvazu.

Stavební činnost je také důvodem špatného růstu a narušování dřeviny. Důvodem je zhutňování půdy stroji a poškozování kůry a kořenů. Stromy u staveb mívají žádnou či velmi špatnou ochranu, což vede k jejich degradaci. Jelikož stavební práce probíhají většinou v podzemí, často se tato poškození zaměňují s houbovými onemocněními (Koutná, 2013).

3.8 Minimalizace stresu dřevin v městském prostředí

Jednou z možností je výběr vhodného taxonu, který je schopný odolávat nepříznivým vlivům na stanovišti, jako je proudění vzduchu, teplota a srážky. Před samotným výběrem vhodné dřeviny probíhá průzkum terénu, při kterém se zjišťují půdní podmínky, které jsou často degradovány. Dalším klíčovým faktorem je biologická a genetická diverzita. U městské zeleně závisí diverzita na počtu druhů a jejich rozložení a na přípravě stanoviště před výsadbou (Sun, 1992).

3.9 Oceňování dřevin

Cullen (2007) popisuje oceňování čtyřmi vlastnostmi. Jde o:

- vyjádření, či určení peněžní hodnoty,
- systematický proces,
- pomůcku tomu, kdo rozhoduje,
- nezávislost a nepředpojatost (třetí strana).

➤ Oceňování vs. hodnocení

Tyto termíny bývají často úmyslně zaměňovány, v praxi by však měly být rozlišovány. Hodnocení je jakožto krok systematického postupu součástí oceňování součástí oceňování. Hodnocení zahrnuje i nepeněžní vyjadřování, tedy zvážení fyzických vlastností.

➤ **Hodnota a cena**

Dientsbier (2003) definuje hodnotu jako určitou vlastnost přírodního nebo společenského jevu, ve které hraje roli její význam pro určitý subjekt či společnost. Rozlišujeme hodnotu morální, ekonomickou a estetickou.

Pojem cena se užívá spíše při označování peněžního ekvivalentu hodnoty, je to tedy absolutní vyjádření hodnoty.

3.10 Účel oceňování dřevin

Existuje celá řada situací, kdy je potřeba stanovit hodnotu nebo cenu dřeviny. Může se jednat o školkařský výpěstek, součást pořízeného pozemku, poškození či zničení a následná náhrada vzniklé škody nebo vyčíslování ekologické újmy. Vzhledem k situacím, při kterých se zjišťuje hodnota či cena dřeviny, je problematika oceňování velmi rozmanitá. Na základě toho musí být různorodá i kritéria hodnocení. I to je důvod, proč je problematika oceňování dřevin v odborné veřejnosti tolik frekventovaná (Kolařík a kol., 2010).

Snaha, o nalezení efektivních a objektivních metod zjišťování cen statků a přírodních zdrojů, není samoúčelná. Určení jejich ceny je důležitým předpokladem pro realizaci mnoha instrumentů k ochraně životního prostředí. V současném právním řádu je několik institutů vyžadujících ocenění určitě dřeviny, porostu či biotopu (Dientsbier, 2003).

3.11 Metody oceňování dřevin v České republice

➤ **Metodika AOPK**

Účelem této metodiky je výpočet kompenzace odstraněných dřevin formou výsadby nových jedinců v časovém rámci pěti let. Tento rámec odlišuje postup od nákladových oceňovacích postupů. Důležitým předpokladem pro metodiku je fakt, že je nesmyslné počítat s kompenzací odstraňování v časovém rámci, který odpovídá jejich skutečnému věku, jelikož tento čas přesahuje ve většině případů délku jedné lidské generace. V případě vyčíslování jen jedné hodnoty dřeviny by tak došlo k legalizaci znehodnocování životního prostředí pro stávající generaci bez odpovídající kompenzace.

Poslední verze metodiky z roku 2017 dala za vznik také možnosti ocenit zapojené smíšené porosty dřevin spolu se stanovením kompenzačních opatření v případě poškození nebo odstranění.

Na základě této metodiky byla zpracována internetová kalkulačka AOPK, která umožňuje výpočet hodnoty dřevin a značně tak celý proces zjednodušuje. Podrobný popis softwarové podpory je popsán v kapitole 4 Metodika (Kolařík, 2017).

➤ **Vyhláška č. 387/2011 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona č. 151/1997 Sb. (zákon o oceňování majetku)**

Jedná se o metodu, která je používána pro zjišťování majetkové hodnoty. Hlavními parametry pro výpočet jsou: taxon a věk, srážky za stav stromu a úprava polohového koeficientu.

➤ **Kochova metoda**

Kochova metoda je metoda nákladová, běžně užívaná v Německu. Testování metody probíhalo v ČR. Slouží pro výpočet hodnoty okrasných dřevin. Využívá se při zničení, poškození či vyvlastnění dřeviny. Princip spočívá ve zjišťování nákladů, které byly vynaloženy na vypěstování konkrétního jedince do dospělosti po odečtení věku, defektů a poškození, která vznikla před okamžikem, ke kterému hodnotu stanovujeme.

Hlavními parametry pro výpočet jsou cena výsadby zahrnující náklady na sazenice, dopravu, vlastní výsadbu a další materiál, a cena za veškerou péči. Obě ceny jsou zprůměrovány a upraveny dle úrokové míry. Výsledkem je základní hodnota, která je snížena o srážky za věk, poškození a defekty. Ty jsou určovány tabulkově či výpočtem (Bulíř, 2009).

Výhoda i nevýhoda metody spočívá v závislosti vypočtené ceny na velikosti dřeviny. Výhodou je pokryv široké řady situačních kontextů od výsadby ve větrolamu až po dřevinu na náměstí. Na druhou stranu situační kontext nemusí všichni hodnotitelé zhodnotit stejně a výsledná čísla se mohou lišit i o několik řádů (Pilař, 2003).

➤ **Metodika podle Machovce a Grulichy**

U této metody je za základní parametr považován 1 m³ objemu koruny s listovým aparátem. Výpočet objemu koruny závisí na jejím tvaru a je upravován dle objemu aktivní části a míry poškození koruny. Výpočet se dále násobí ukazatelem základní bodové hodnoty.

Ta se dále upravuje podle momentálního kvalitativního stavu srážkami a přirážkami., případně dalšími faktory. Výsledná hodnota dřeviny se získá převodem na výslednou cenu za pomoci aktuální ceny za jeden bod (Bulíř, 2012).

4 Materiál a metodika

Před samotným dendrologickým šetřením Lumírových sadů byl proveden terénní průzkum a determinace dřevin. Ke správnému určení dřeviny byl použit literární zdroj Jehličnaté a listnaté dřeviny našich zahrad a parků (Koblížek, 2006).

Po determinaci následovalo samotné dendrometrické šetření a zhotovení fotodokumentace. Byly zjištěny základní dendrometrické veličiny: průměr a obvod kmene, výška dřeviny, stáří dřeviny a její zdravotní stav. Ke změření obvodu stromu posloužilo třicetimetrové pásmo Cabrio Komelon. Průměr kmene byl dopočítán. Pro určení výšky dřeviny byl použit výškoměr Nikon Laser 550A. Současný stav byl zjištěn vizuálně podle standardních metodik pro sadovnické hodnocení dřevin (Machovec, 1982). Posuzováno bylo fyziologické stáří a zdravotní stav dřeviny.

U vybraných dřevin byly zjištěny další dendrometrické veličiny pro následné ocenění pomocí softwarového nástroje AOPK.

Průzkum byl následně porovnán s průzkumy z let 2008 a 2015 (Matějková). Výsledky byly zpracovány pomocí programů MS Excel a Canoco.

4.1 Zájmové území

Park Lumírovy sady se nachází pod Vyšehradem v katastrálním území Nusle (viz mapa 1). Je vymezen ulicemi Lumírova a Slavojova, druhou část vymezují hradby Vyšehradu. Terén je při ulici Slavojova a Lumírova plochý až mírně svažité. Směrem k hradbám strmě stoupá v prudké, nepřístupné skály. Strmé svahy osidlují zapojené porosty náletového charakteru s dominantními akáty, javory a jasany. Na mírnějších svazích jsou spíše parkově ztvárněné travnaté plochy se solitérami stromů a rozvolněnějšími skupinami stromů, místy doplněné keři.

Dendrologická skladba je založena převážně na domácích druzích dřevin. Ve stromovém patře dominují javory (*Acer platanoides*, *Acer pseudoplatanus*,) a jasany (*Fraxinus excelsior*). Z nepůvodních druhů se zde masivně šíří akát (*Robinia pseudoacacia*) a to hlavně na špatně přístupných svazích pod hradbami. Z dalších druhů jsou zastoupeny břízy (*Betula pendula*), mahalebky (*Prunus mahaleb*), které tvoří i podstatný podíl keřového patra, lípy (*Tilia cordata*), habry (*Carpinus betulus*), z jehličnanů pak borovice (*Pinus strobus*, *Pinus nigra*), jedlovce (*Tsuga canadensis*).



Mapa 1: Ortofotomapa – vyznačení dokumentované oblasti; zdroj:

<https://en.mapy.cz/letecka?x=14.4232035&y=50.0641504&z=17&source=base&id=1703197>

4.2 Dendrometrické veličiny

Hlavním smyslem získávání dendrometrických veličin je pochopení toho, jak dřevina roste a jakým způsobem se rozvíjí. Díky těmto veličinám můžeme dřevině zajistit správnou údržbu a docílit tak růstu zdravého a vitálního jedince (West, 2015).

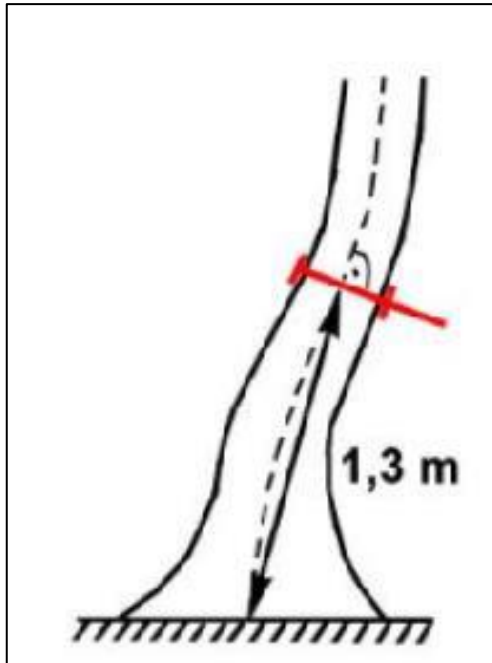
4.2.1 Průměr kmene

Dimenze kmene se měří ve výšce 130 cm nad zemí, v tzv. prsní neboli výčetní výšce. Pouze v případě alejových stromů měříme ve výšce 100 cm. Zásadním kladem metody je eliminace nerovnoměrnosti v místech měření. Nevýhodou je vysoká časová náročnost. Metoda je vhodná spíše u stromů s průměrem kmene větším než 160 cm.

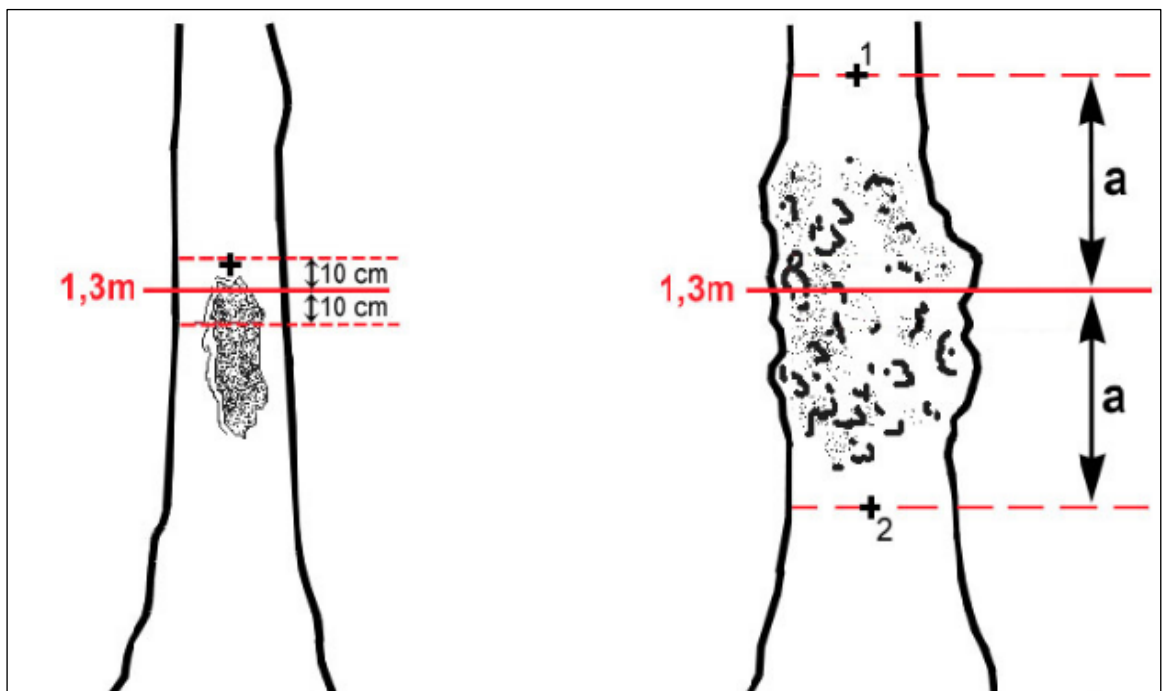
Existuje několik přístrojů ke změření dimenzí kmene., přičemž nejjednodušší je použití pásma ke zjištění obvodu kmene. Další možností je použití dvouramenných či jednoramenných průměrek.

Při měření je zapotřebí dodržovat několik následujících pravidel. Měří se vždy v kolmém směru k ose kmene. Zvýšenou pozornost musíme věnovat nakloněným stromům (viz obr. 1). V případě eliptických kmenů se měří ve dvou na sobě kolmých směrech, přičemž jedna osa směřuje ve směru největšího průměru. Dimenze kmene se dále dopočítá aritmetickým průměrem obou hodnot. U kmenů, které mají v místě měření nerovnoměrnosti, se průměr měří těsně pod či nad nerovností (viz obr. 2). Větví-li se strom na dvou- či vícekmenný, měří se všechny kmeny, u většiny metodik se ale uvažuje jen ten nejsilnější. Pokud se větví ve výšce 130 cm, obvod se měří níže, tam, kde ještě není zřejmé zesílení vidlice (Kolařík et al., 2010).

Zvláště u této veličiny je třeba dodržovat přesně postupy, jelikož se jedná o jednu z nejdůležitějších taxačních veličin (ÚHUL, 2006).



Obr. 1: Měření průměru kmene u nakloněných stromů; zdroj: ÚHUL (2016)

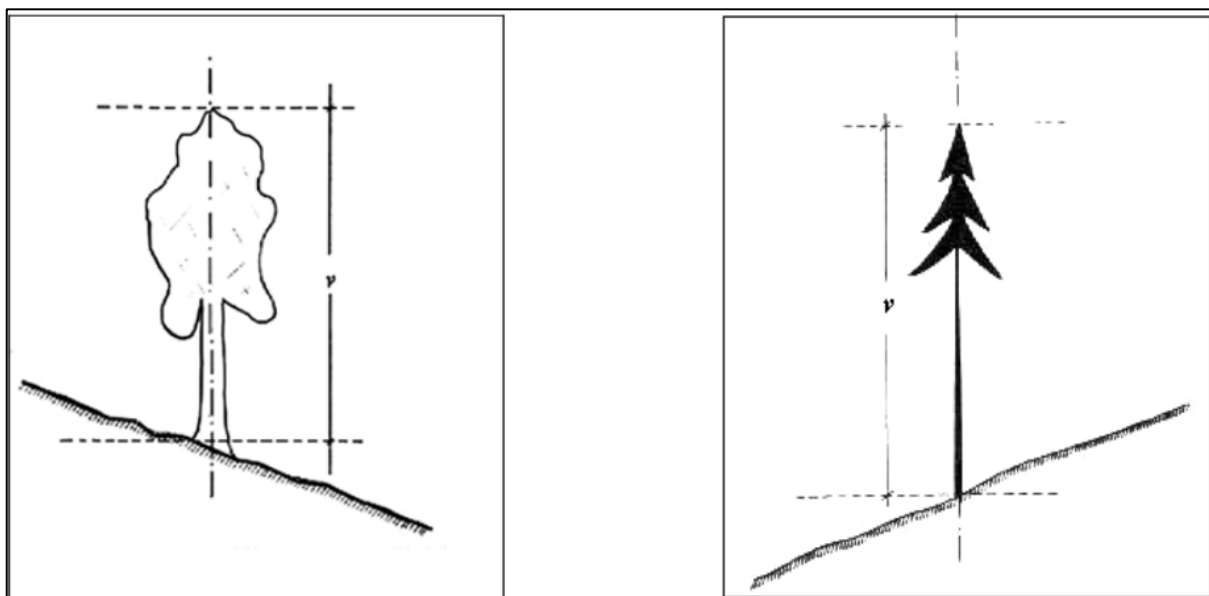


Obr. 2: Měření průměru u kmenů s nerovnoměrnostmi; zdroj: ÚHUL (2016)

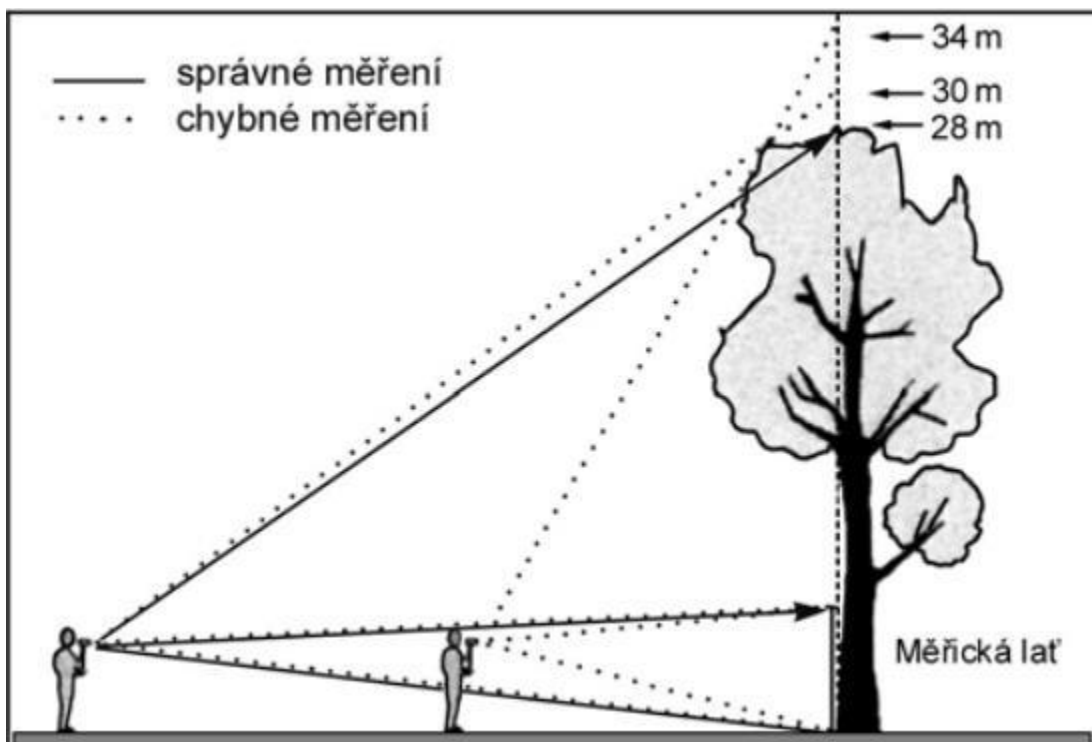
4.2.2 Výška stromu

Výška dřeviny je druhou nejdůležitější měřenou veličinou. Kolařík (2010) ji definuje jako vzdálenost mezi bází kmene a vrcholem koruny (viz obr. 3). Jde o mnohem problematičtější veličinu, v mnoha případech se výška jen odhaduje nebo se využívá nepřímých metod měření.

Výška se měří ve většině případů klinometrem, další možností je použití teodolitu či laserového dálkoměru (Blozan, 2006). Z místa, odkud se měří, by měly být dobře vidět pata a vrcholek stromu. Vzdálenost od stromu by měla zhruba odpovídat výšce měřené dřeviny (viz obr. 4). Měření proti svahu se používá jen zřídka, jelikož dochází k výraznému zkreslení výsledků. Za základní postup je považováno měření po vrstevnici při zachování minimální vzdálenosti. Výsledky jsou tím zkreslenější, čím menší je vzdálenost od paty stromu (ÚHUL, 2006).



Obr. 3: Schéma výšky stromu; zdroj: ÚHUL (2016)



Obr. 4: Měření výšky stromu – dodržování přiměřené vzdálenosti; zdroj: ÚHUL (2016)

4.2.3 Zdravotní stav

Zdravotní stav je podle Kolaříka (2010) hodnocen z hlediska mechanického poškození a oslabení jedince. Pozornost je věnována narušení kmene, větví a kořenového systému. Narušení se hodnotí vizuálním šetřením. Za narušení jsou považovány jak růstové defekty, tak mechanické poškození či napadení patogenními organismy. K hodnocení zdravotního stavu slouží stupnice, která člení stav dřevin do 6 kategorií.

0 - výborný

1 - dobrý (defekty malého rozsahu bez vlivu na stabilitu)

2 - zhoršený (narušení zásadnějšího charakteru)

3 - výrazně zhoršený (souběh defektů, vyžaduje stabilizační zásah)

4 - silně narušený (bez možnosti stabilizace, zkrácená perspektiva)

5 - havarijní (akutní riziko rozpadu)

4.2.4 Sadovnická hodnota

Sadovnické posouzení je kompletní posouzení, vzhledových vlastností a perspektivy vývoje. Stromy se řadí do 5 kategorií (Machovec, 1982):

- 1 – velmi nízká
- 2 – nízká
- 3 – střední
- 4 - vysoká
- 5 – velmi vysoká

4.2.5 Stáří stromu

Stáří stromu lze získat dendrochronologickými metodami vyhodnocením vývrtnu ze dřeva kmene. Tato metoda však strom poškozuje. Využívá se tedy veličiny fyziologické stáří, které hodnotí dřevinu především z její schopnosti udržet se na stanovišti. Řadí stromy do 6 kategorií, přičemž poslední tři kategorie jsou ještě závislé na obvodu kmene (Kolařík et al., 2005).

- 1 Nově vysazený jedinec, neaklimatizovaný
- 2 Mladý aklimatizovaný jedinec ve fázi dynamického růstu
- 3 Dospívající jedinec
- 4 Dospělý jedinec, začíná se projevovat stagnace růstu
- 5 Starý jedinec, projevuje se ústup koruny
- 6 Senescentní jedinec – dřevina s postupně odumírající primární korunou

4.3 Charakteristika měřených dřevin

Kapitola je zpracována formou literární rešerše. Zaměřuje se na stručný popis, význam, ekologii a rozšíření měřených dřevin.

❖ *Acer campestre*

Javor babyka je strom nebo keř s kmenem, který je zprvu hladký a rezavě hnědý, postupně přecházející v šedohnědou podélně rozpukanou rozpadající se borku. Obzvláště u keřových jedinců se na větvích tvoří křídlaté lišty. Řapíkaté listy se 3 – 5 laloky jsou v mládí pýřité, ve stáří lysé a při poranění roní mléko (viz obr. 5). Pupeny jsou drobné, vejčité, světle hnědé až červenohnědé. Semenné roky jsou řidší, jelikož má většinu květu samičích, dospívá ve 30 letech. Pětičetné zelenavé květy se ve vzpřímených, kytkovitých latách rozvíjejí po listech. Lysé nebo sametově pýřité dvojnáčky jsou drobné a jejich křídla svírají přímý úhel. Zrají koncem srpna a počátkem října.

Dřevo bílé až červenavě bílé barvy je tvrdé, jemné, středně těžké, špatně štěpné, málo ohebné, v suchu trvanlivé a dobře výhřevné. Hojně se využívá v truhlářství a soustružnictví či nástrojářství.

Babyka má rozsáhlý areál rozšíření, ve kterém je většinou omezen na roviny a pahorkatiny a dosahuje nižších nadmořských výšek než mléč. Má dvě optima jeho výskytu. Prvním jsou vlhká stanoviště lužních doubrav, druhým naopak nejsušší typy doubrav. V našich klimatických podmínkách roste babyka jako příměs v luzích.

Jedná se o dřevinu polostinnou s dobrou snášenlivostí zastínění. Nároky na půdu nejsou vysoké, snese suchost, ale lépe se mu daří na dobrých půdách, obzvláště v luzích. Využívá se i jako meliorační dřevina, v sadovnictví se neuplatňuje. (Fér, 1994).



Obr. 5: List stromu *Acer campestre* v Lumírových sadech

❖ *Acer platanooides*

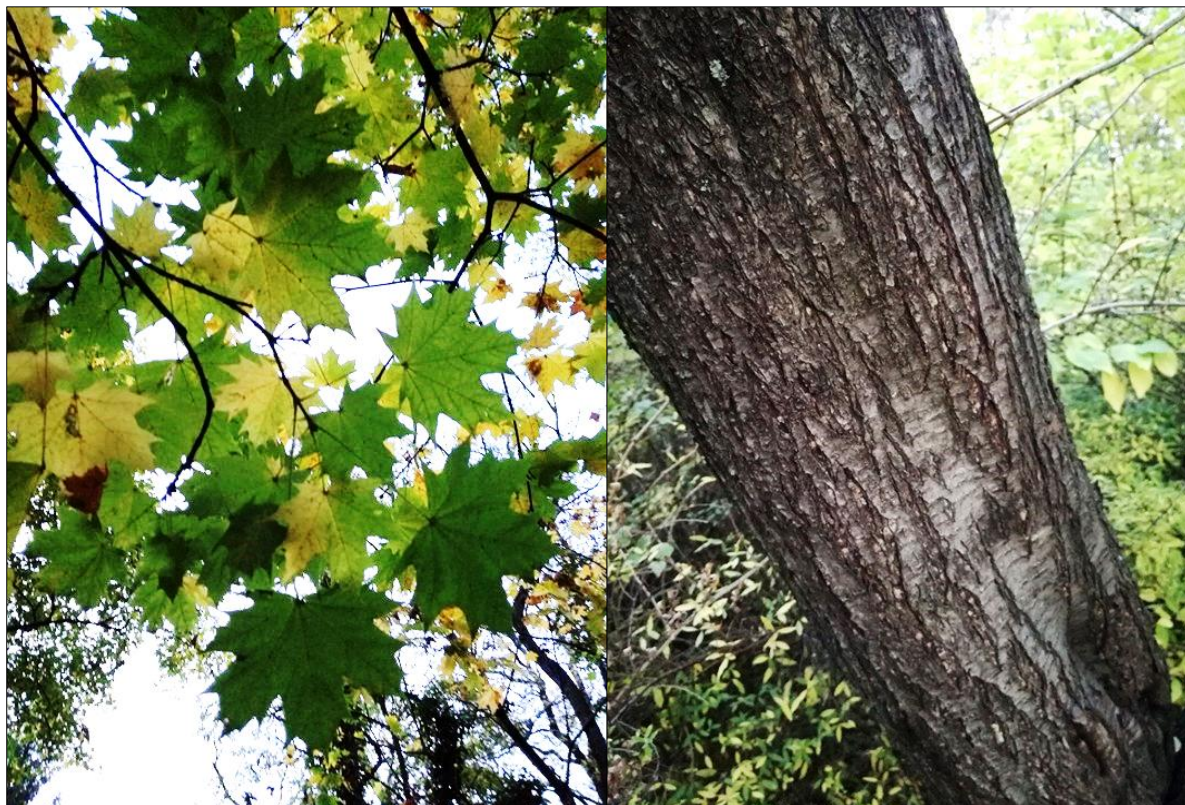
Javor mléč je dřevina 1. – 2. velikosti dosahující výšky 30 m. Kmen je přímý, hladký s hustě olistěnou vejčitou korunou a hnědavou až černou, podélně rozpukanou, neloupavou borkou (viz obr. 6).

Na výmladcích kvete mezi 20. a 30. rokem, jinak ve 30 – 40 letech. Semenné roky každoročně či ob rok. Pětičetné mnohomanželné květy jsou zbarveny do zelenavě žlutavé barvy a jsou seskupeny v bohatých, kytkovitých latách. Plodem jsou dvojnažky dozrávající v září, jejichž křídla mají tupý úhel. Semena jsou hladká, plochá, stříbrolesklá.

Je stromem snášejícím dobře polostín, k mrazu je zcela odolný. Nejlépe se mu daří na svěžích, dostatečně bohatých půdách. Je citlivý na okus a ohryz od zvířat. V raných letech roste velmi rychle, zpomalení až stagnace nastává ve 40 – 50 letech. Dosahuje výčetní tloušťky až 100 cm.

Jeho dřevo je tvrdé, těžké, narůžovělé až nažloutlé, lesklé, jemné, velmi tvrdé a pevné, dobře štípatelné a ohebné, s dobrou trvanlivostí v suchu. Ve dřevařství je jeho využití nižší než u klenu, jakostně je o něco horší.

Javor mléč sahá dál než klen, jeho rozšíření se kryje s lípou malolistou. Je dřevinou nižších, podhorských poloh. Na Šumavě sahá ojediněle i přes 1 000 m. Ve střední Evropě roste ojediněle a celý areál výskytu zastupuje velmi nerovnoměrně. Optimem pro růst je hranice kontinentálního klimatu (Fér, 1994).



Obr. 6: List a borka stromu *Acer platanoides* v Lumírových sadech

❖ *Acer pseudoplatanus*

Strom dosahující výšek 35 – 40 m. Kmen stromu má ve stáří buď hladce a okrouhle šupinatou, či deskovitou a loupavou borku. Listy jsou dlouze řapíkaté (viz obr.7), čepel je rozeklaná a na rubu silně zelená a lysá. Květy jsou žlutavě zelené, pětičetné, v převislých složených hroznech. Jedná se o strom hmyzosnubný. Kveté s olistěním v květnu až dubnu. Plodem jsou kulovité dvounažky, křídla svírající ostrý úhel jsou sehnutá směrem dolů. V mládí roste rychleji než buk, růst probíhá všeobecně pomalu, roste více do síly než do výšky. Dosahuje velkých rozměrů, růst bývá ukončen v 80 – 100 letech, maximální věk je okolo 600 let. Je velice odolný proti vývrátům díky svým hluboce pronikajícím srdčitým kořenům. Dřevo je jemné.

Rozšíření je velmi podobné jako u jedle. Zastoupený je hlavně v horských oblastech. Vázán je na vlhká stanoviště, strmé kamenité droliny a suťové svahy. Patří mezi dřeviny polostinné, v

mladších letech snáší slabší zastínění než jasan (Fér, 1994). Najdeme ho v lesích, u lidských obydlí, podél silnic, dobře prospívá na hlubokých a vlhkých půdách s vysokým pH, ale setkáme se s ním třeba i na vápenci (Weidema et Buchwald, 2010).

Je to strom poskytující dobré truhlářské, kolářské, řezbářské, hudební a soustružnické dřevo. Listy se dříve užívaly jako krmivo. Díky časnému květu je oblíben u včelařů (Fér, 1994).



Obr. 7: Detail listu a borky *Acer pseudoplatanus* v Lumírových sadech

❖ *Betula pendula*

Řadí se mezi čeled' *Betulaceae*, tedy břízovité. Středně velký strom, s v mládí rovným bílým kmenem, později zprohýbaným. Koruna je nepravidelně utvářená, vejcovitá a řídká. Ve stáří se na kmeni tvoří rozpukaná černá borka (viz obr. 8). Dosahuje výšek až 30 m a průměru kmene přes 75 cm. Dožívá se pouhých 100 – 150 let, řadí se tedy mezi dřeviny krátkověké. Níže položené větve jsou jemné a převislé. 3 – 6 cm dlouhé listy jsou střídavé, kosníkovitého tvaru, dlouze zašpičatělé, dvakrát pilovité, na bázi klínovité až uťaté. Olistění stromu je řídké. Žluté podzimní zbarvení listů trvá až do mrazů. Květy jsou uspořádány v jehnědách, rozdělené na samčí převislé a samičí vzpřímené. Jde o jednodomou, anemochorní dřevinu

plodící téměř každý rok (Úřadníček et al., 2009). Některé houby na nich způsobují vředová onemocnění, která jsou příčinou vzniku prohlubní v kmeni a zvětšování větví. Preventivním opatřením je udržovat strom zdravý (Gilman et Watson, 1993).

Dřevina je pionýrská, silně světlomilná, nesnášející stín a vyžadující holou plochu k dobrému vývoji. Z těchto důvodů se řadí mezi naše nejnáročnější listnáče. Následkem je její postupné vyřazování. Převažuje na extrémních stanovištích, kde není ohrožena jinými dřevinami. Tedy na místech s nedostatkem půdní vláhy a s nadbytečnou vlhkostí. Je schopna se vyrovnávat s velkými protiklady. Těžko snáší změny v hladině spodní vody, záplavy nesnese. Najdeme ji i ve velmi suchých oblastech (Úřadníček et al., 2014). Řadí se mezi dřeviny, jejichž zastoupení výrazně stouplo s hospodařením v lesích. V našich podmínkách patří mezi dřeviny rostoucí na území celého státu od nížin do hor.

Již odedávna se z vývaru čerstvé březové mízy získávalo univerzální lepidlo. Březová kůra sloužila ke zhotovení nádob různého použití. Roztroušeně pórovité dřevo bez jádra slouží jako výborné palivo a vyrábí se z něj třískové desky a dýhy. Proutí se používá k výrobě košťat. Sladká šťáva z rašící břízy je vhodná k výrobě sirupu. V kosmetice se můžeme setkat s březovou vodou. Usušené březové dříví se využívá ve farmaceutickém průmyslu, podporuje vylučování žluče a působí močopudně (Úřadníček et al., 2009).



Obr. 8: Borka stromu *Betula pendula* v Lumírových sadech

❖ *Carpinus betulus*

Dřevina 6-25 m vysoká, s bohatě a nepravidelně rozvětvenými svalovitými kmeny, s hladkou bělavě šedou kůrou. V raném věku jsou větévky zelené, pýřité, ve stáří olivově zelené a hnědočervené. Pupeny jsou kuželovité se spirálně seřazenými šupinami. Listy má habr střídavé, vejčité, dvakrát pilovité, řapíkaté, se 7–14 páry postranních nervů (viz obr. 9). Často setrvávají na stromě až do vývinu nových listů do příštího jara.

Kvete záhy, v zápoji až ve 40 letech, semenné roky má téměř každý rok či ob rok. Je jednodomý. Květy jsou větrosnubné, plodem je jednosemenný, zploštělý, žebernatý oříšek podepřený vzrostlým třícípým listenem, který napomáhá roznosu semen. Oříšky zrají v říjnu a často vydrží na stromě až do jara. Klíčivost trvá 2-3 roky.

Kořenová soustava habru je bohatě vyvinuta, zpravidla ale jen povrchově, tudíž na mělkých půdách dochází často k vývratům. Na hlubokých půdách je kořen i srdčitý.

Bílé až šedobílé dřevo je tvrdé, pórovité špatně štípatelné, s malou trvanlivostí. Využívá se pro výrobu nástrojů, v modelářství, kolářství a také pro jeho dobrou výhřevnost.

Oblasti výskytu se vesměs kryjí s rozšířením buku, habr ale nesahá tak daleko na sever a k východu zasahuje naopak dále. Oblasti nízkého či nulového výskytu buku indikují hojný výskyt habru, který vytváří složitá společenstva habřin, ve kterých spolu se smrky, javory a lípami převládá v horních patrech. Je ideální dřevinou zápojnou.

Vystupuje do nadmořské výšky 500-600 m, je to strom nížin a pahorkatin. Jedná se o dřevinu stinnou, s malými nároky na světlo. Odolává mrazu, ale nenesou dobře příliš tuhé zimy a kontinentální podnebí. Daří se mu dobře na lepších hlinitých půdách, ale najdeme ho i na čerstvých písčitých půdách. Nesnáší pravidelné záplavy. Jde-li o živný podklad, jako je vápenec, daří se mu i na kamenitých půdách s mělkou zeminou.

Patří mezi dobrou meliorační dřevinu, jelikož opadané listy se rychle rozkládají a zlepšují kvalitu půdy. Jelikož dobře snáší řez, využívá se v parkovnictví pro tvorbu vysokých živých plotů. (Fér, 1994).



Obr. 9: *Carpinus betulus* – detail borky a listu; zdroj:

<http://kingco.co.uk/trees/hornbeam-trees-carpinus-betulus/carpinus-betulus-hornbeam-feathered-tree-10-12cm-girth.html>

❖ *Cornus sanguinea*

Keř či strom 2-5 m vysoký, s přímými převislými větvemi. Borka má podlouhlá a příčná políčka. Listy jsou vstřícné, krátce řapíkaté, čepel eliptická až široce vejčitá (viz obr. 10). Květenství se vyvíjí současně s květy a dosahuje 3-6 cm v průměru. Květy jsou bílé a ostře páchnou. Modročerné až černé peckovice jsou kulovité, mají 6-8 mm v průměru, pecka je kulovitá, svrchu jemně smáčklá. Kvetे v květnu a červnu.

Kromě nejsevernějších částí roste téměř po celé Evropě. U nás roste hojně v termofytiku a mezofytiku, místy chybí. Vyskytuje se na výslunných křovinatých stráních, mezích, světlých lesích, lužních lesích, potočních nivách a dalších lokalitách. Roste na půdách minerálně bohatých, čerstvě vlhkých až vysýchavých, hlinitých až kamenitých, slabě kyselých až slabě alkalických. Jde o světlomilný druh. V Červeném seznamu je vedena jako taxon nedostatečně prostudovaný (Mrázek, 2012:online).



Obr. 10: Listy *Cornus sanguinea* v Lumírových sadech; zdroj:
http://www.aphotoflora.com/af_cornus_sanguinea_dogwood.html

❖ *Fraxinus excelsior*

Jedná se o strom z čeledi *Oleaceae* (olivníkovité), velké rozměry, rovný kmen a štíhlá vejčitá koruna jsou pro něj charakteristické. Roste do výšky 40 m, průměr kmene až 1,5 m, stáří 250 let. U mladších stromů bývá kmen průběžný a větvení pravidelné a vstřícné. Listy jsou lichozpeřené, rozmístěné velmi řídce, hlavně po obvodu koruny (viz obr. 11). Na podzim listy barvu nemění, opadávají zelené. Kvete každý rok. Kořenový systém bývá panohový, kořeny nejprve směřují do stran, poté do hloubky (Úřadníček et al., 2014).

Do určitého věku snese slabé zastínění, přičemž v mládí ho vyžaduje. V dospělosti je tato dřevina světlomilná. Rozlišují se tři typy jasanu, a to horský, lužní a vápencový. Nároky na vláhu se u každého liší. Lužní a horský jasan potřebují dostatek vláhy po celý rok, vápencový jasan snese nedostatek vláhy. Strom nesnáší stagnaci vody, záplavy snese jen krátkodobě. Přednostně roste na půdách obohacených dusíkem. Jeho výskyt bývá indikátorem nejkvalitnějších půd. Je citlivý na klimatické výkyvy, nesnese mrazové kotliny. V našich podmínkách jsou zastoupeny všechny tři ekotypy.

Jeho dřevo je velmi kvalitní, jedná se o nejhledanější materiál k výrobě nábytku, dých, parket, sportovního nářadí a hudebních nástrojů. Ze stromu se také získávají éterické oleje, třísloviny a terpeny. Nálevy z listů jsou známy pro projímavý a močopudný účinek. V horských oblastech býval vysazován jako silniční alejový strom (Úradníček et al., 2009).



Obr. 11: Borka a listy *Fraxinus excelsior* v Lumírových sadech

❖ *Malus sylvestris*.

Keř až strom dosahující výšky 10 m má štíhlý rovný kmen, pokrytý šupinatou loupavou borkou. Střídavé listy jsou vejčité až okrouhlé, pilovité, v mládí lysé nebo pýřité (viz obr. 12). Pětčetné květy rosou na postranních větévkách v chudých chocholících. Jedná se o dřevinu hmyzosnubnou. Malvice je kulovitá, na koncích prohloubená se zelenavým nebo žlutým čárkováním a červeným zbarvením. Klíčivost semen je 3 – 4 roky.

Roste jednotlivě či ve skupinách v lesích dubového typu v jižní části Ruska a v teplejších doubravách i ve střední Evropě. Nejhojněji se vyskytuje v jihozápadní Evropě. U nás ji můžeme najít jako příměs v doubravách suchých typů. Jedná se o dřevinu polostinnou a mrazuvzdornou. Na půdní výživu nemá velké nároky a odolává dobře exhalátům. V lesích nachází uplatnění jako krmná dřevina, či do ochranných lesních pásů, biokoridorů apod. V parcích se uplatňují spíše ozdobné formy jabloně nebo její příbuzné druhy (Fér, 1994).



Obr. 12: Borka a list stromu *Malus sylvestris* v Lumírových sadech

❖ *Picea pungens*

Smrk pichlavý je středně velká dřevina dosahující výšek až 30 m a průměru kmene 70 cm. Ojediněle může růst až do 50 m s kmenem až 120 cm. Na přirozených stanovištích je věk, kterého se dožívá 400 – 600 let. Kmen je přímý, s jemně vlnitým průběhem. Kuželovitá koruna má pravidelné přesleny, které pravoúhle odstávají od větví. Tvrdé pichlavé jehlice jsou různě zbarveny, někdy mohou být až stříbřitě namodralé (viz obr. 13).

Plodit začíná v 30 – 50 letech, semenné roky se v intervalech opakují. Šišky mají měkké rýhované šupiny a vytrvávají až do příštího roku, pak opadají.

Díky kořenovému systému je strom pevně zakotven a nevyvrací se. Vyznačuje se krátkým a silným kúlovým hlavním kořenem a postranními, ploše rozloženými vedlejšími.

Jedná se o dřevinu silně světlomilnou, která se nepřizpůsobí ani slabému zastínění. Zástin způsobuje opad jehličí a oschnutí větví. Ideálním stanovištěm jsou plochy s vysokými srážkami a dostatkem půdní vláhy. V kultuře ale snese i mělká vysychávající stanoviště, růst je ovšem omezen. Na složení nároky neklade vysoké nároky. V městském prostředí je velmi odolný a dobře snáší exhalace z průmyslu. Přirozeně roste na horských polohách v jinak

nelesní až polopouštní krajině s krátkou vegetační dobou a dlouho ležícím sněhovým pokryvem.

V oblastech původního rozšíření se smrk pichlavý těží. S postupem času se z něj stala dřevina hojně užívaná v zahradnictví představující stálý prvek architektonických stylů výsadeb. Najdeme ho jak v parcích, tak na hřbitovech, v zahradách, na návsi a spoustě dalších místech.

Pro svou vlastnost dobré snášenlivosti znečištěného ovzduší se stal módní dřevinou i v lesnictví jako náhrada porostů hynoucích exhalacemi. Příkladem jsou Krušné hory. Z hlediska tvorby dřevní hmoty ale moc velký význam nemá. Jedná se o dřevinu velmi odolnou, nenáročnou, snášející extrémní stanoviště (Fér, 1994).



Obr. 13: Habitus a jehlice stromu *Picea pungens* v Lumírových sadech

❖ *Prunus mahaleb*

Višeň turecká menší strom dosahující výšek 8-12 m. Bývá rozvětvený již nízko nad zemí. Koruna je hustá a kulovitá. Do středního věku je kůra hladká a hnědá, ve stáří se zbarvuje do černohnědé, mělce podélné rozpukané borky. Střídavé listy jsou široce vejčité až okrouhlé. Svrchní strana je lesklá, světle zelená. Po obvodu jsou listy pilovité, rub je chlupatý v úhlech

nervů. Květy jsou oboupohlavné a krásně voní. Rosou po 4-12 v prodloužených chocholících a v srpnu až září dozrávají do malých, černých, trpkých peckoviček.

Rozšíření mahalebky je široké. Roste od střední a západní Asie do jižní Evropy až po Pyrenejský poloostrov. Severně sahá do Maďarska, na Moravu a jižní Slovensko, kde bývá složkou teplomilných lesů. Často se vyskytuje ve společnosti jasanu zimnáře a habrovce.

Je to dřevina světlomilná a velmi dobře odolává suchu, stín však snáší také dobře. Je dosti odolná vůči exhalacím. Je uplatňována jako průkopní dřevina na suchých vápencových půdách. V parcích je vysazována roztroušeně do smíšených skupin. Uplatnění má ale i na živé ploty. V ovocnářství je využívána jako podnože (Fér, 1994).

❖ *Robinia pseudoacacia*

Trnovník akát dosahuje výšky až 25 m. Kmeny bývají zakřivené se silně rozkladitými větvemi. Kůra se často mění v tlustou, drsnou, silně rozpukanou, šedohnědou borku. Listy jsou střídavé, lichozpeřené s 5-7 páry lístků (viz obr. 14). Eliptické lístky jsou krátce stopkaté, celokrajné, chlupaté, tenké, svrchu zelené, zesponu modravé. Palisty přechází v tvrdé dřevnaté trny.

Často semení již ve 4-5 letech, plodnost se ale dostavuje až ve 20-25 letech. Semenné roky mívá každý rok nebo po 2-3 letech. Květy jsou medonosné, v bílých, dlouze stopkatých, vonných, převislých hroznech. Kveté v květnu-červnu a v pozdním až jarním období poskytují vydatnou pastvu včelám. Plody jsou lysé, ploché, hnědavé lusky s 6-8 semeny. Zrání nastává na konci října až v listopadu, opad od ledna. Po otevření visí lusky na stromě ještě dlouho.

Kořenová soustava je mohutná. Postranní koření sahají do hloubky 5 m a do okruhu až 20 m. Bakterie na kořenech jsou schopny vázat vzdušný dusík.

Dřevo je lesklé, těžké, tvrdé, velmi hrubé, kruhovitě pórovité, špatně štěpné, ohebné, pevné, výhřevné a velmi trvanlivé v každém prostředí. Využívá se na pražce, pozemní stavby, jako důlní dřevo, dále na roury, pro lodě, truhláře, stroje, koláře, řezbáře a jako tyčky pro chmelnice a vinice.

Jedná se o slunnou dřevinu s velmi vysokými nároky na světlo a teplo. Nenese dobře časné podzimní mrazy.

Původní domovinou je Severní Amerika, kde dosahuje nadmořských výšek 1 000-1 400 m a sestupuje do často zaplavovaných říčních údolí. Na počátku 17. století se dostal do Evropy a

začal být značně propagován. Důvodem byl rychlý růst v mládí, vysoká vitalita a kvalitní dřevo. I přesto, že nenaplnil očekávání, brzy se stal dřevinou rozšířenou po celé Evropě (Fér, 1994).

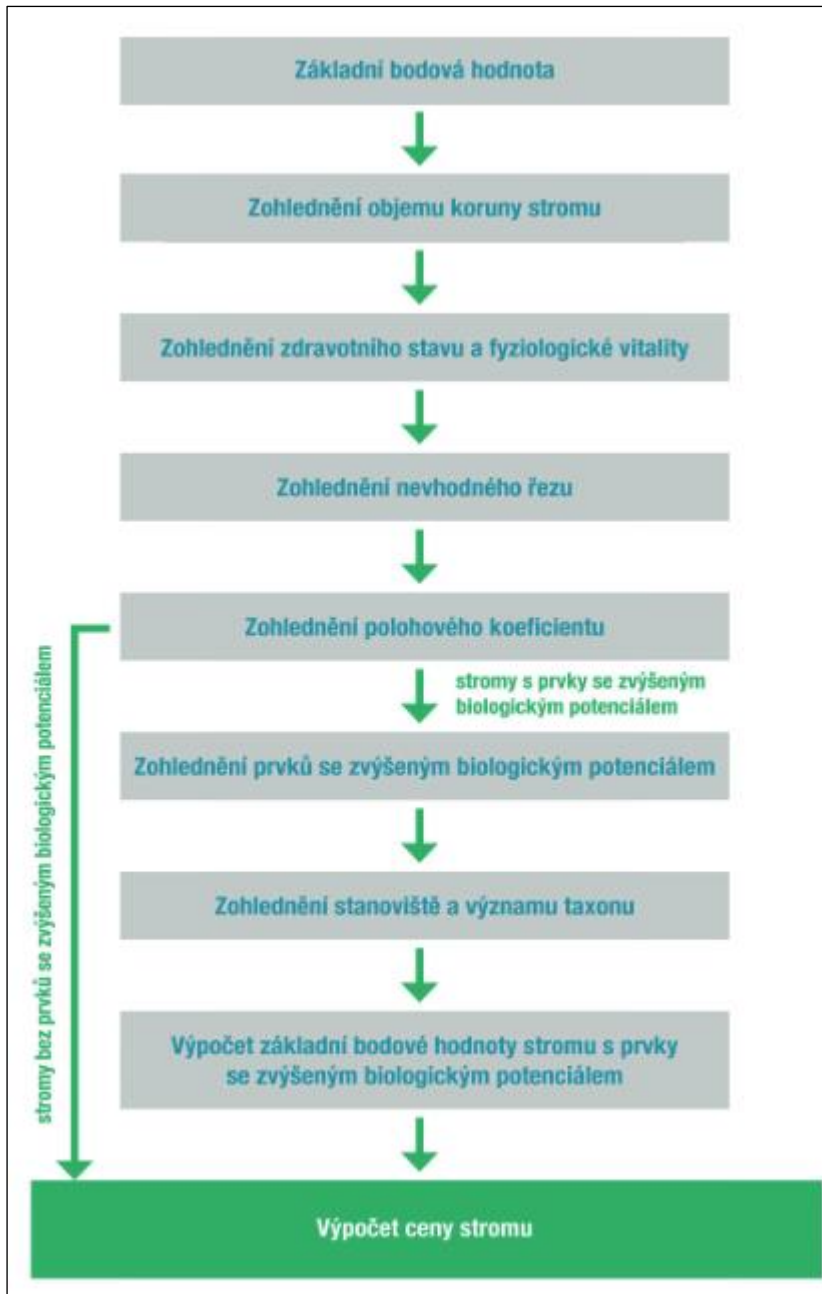


Obr. 14: Listy stromu *Robinia pseudoacacia* v Lumírových sadech

4.4 Metodika oceňování stromů AOPK

4.4.1 Postup oceňování solitérních stromů

Metodiku oceňování solitérních stromů popisuje Kolařík a kol. (2013). Schéma pro postup výpočtu oceňování stromu je znázorněno na obr. 15.



Obr. 15: Schéma postupu výpočtu oceňování stromů; zdroj: Kolařík a kol. (2013)

I. Určení základní bodové hodnoty

Pro konkrétní druh nebo kultivar je nutné zjistit kategorii taxonu (viz tab. 1). Na výběr je kategorie A nebo B. Rozdělení do kategorií se provádí dle rychlosti růstu taxonu a možnosti jeho nahrazení. V případě, že seznam neuvádí konkrétní kultivar, vybere se základní druh či kultivar s obdobnými růstovými vlastnostmi. Jednodušší možností je hodnocení na základě zjištěného rodu dřeviny.

Tab. 1: Výňatek z tabulky „Seznam taxonů listnatých a jehličnatých stromů“

Český název druhu	Latinský název	Kategorie	Regenerovatelnost	Tvar koruny	Biologický význam taxonu
ambroň	<i>Liquidambar sp.</i>	B	nízký		nízký
ambroň západní	<i>Liquidambar styraciflua</i>	B	nízký		nízký
ampák Danielův	<i>Euodia daniellii</i>	B	nízký		nízký
borovice	<i>Pinus sp.</i>	B	nízký		nízký
borovice Banksova	<i>Pinus banksiana</i>	B	nízký		nízký
borovice bělokorá	<i>Pinus leucodermis</i>	B	nízký		nízký
borovice blatka	<i>Pinus rotundata</i>	B	nízký		nízký
borovice Bungeova	<i>Pinus bungeana</i>	B	nízký		nízký

Zdroj: Kolařík a kol. (2013)

Základní bodová hodnota se stanoví podle průměru kmene dané dřeviny a kategorie taxonu (viz tab. 2). Stromy kategorie A s průměrem kmene větším než 60 cm, se bodová hodnota rovná té maximální, tedy 127 700 bodů. Stromy kategorie B mají maximální průměry kmene 100 cm. Stromy s větším průměrem se bodová hodnota rovná hodnotě maximální, tedy 875 200 bodů.

Tab. 2: Výňatek z tabulky „Základní bodová hodnota“

Průměr kmene (cm)	Plocha kmene (cm ²)	Kategorie A	Kategorie B
10	79	5 949	13 171
11	95	7 198	15 937
12	113	8 566	18 966
13	133	10 053	22 259
14	154	11 659	25 815
15	177	13 385	29 635
16	201	15 229	33 718
17	227	17 192	38 064
18	254	19 274	41669

Zdroj: Kolařík a kol. (2013)

II. Zohlednění objemu koruny stromu

Tento krok se vynechává, pokud je tvar koruny označen jako „jiný“. Hodnocení v tomto kroku probíhá podle vytvořeného objemu koruny. Je zde srovnáván stav běžný se stavem zjištěným.

Skutečný objem koruny se odečte z tab. 3 na základně výšky koruny a průměru koruny. Dále se pomocí barevné legendy zjistí její tvarová skupina. Jehličnatým dřevinám se přiřazuje vždy koruna kuželovitá. Výsledný objem je v m³.

Tab. 3: Výňatek z tabulky „Skutečný objem koruny listnatých stromů“

		Průměr koruny (m)												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Výška koruny (m)	1	1	2	5	8	13	19	26	34	42	52	63	75	88
	2	1	4	9	17	26	38	51	67	85	105	127	151	177
	3	2	6	14	25	39	57	77	101	127	157	190	226	265
	4	2	8	19	34	52	75	103	134	170	209	253	302	354
	5	3	10	24	42	65	94	128	168	212	262	317	377	442
	6	4	13	28	50	79	113	154	201	254	314	380	452	531
	7	5	15	33	59	92	132	180	235	297	367	443	528	619
	8	5	17	38	67	105	151	205	268	339	419	507	603	708
	9	6	24	42	75	118	170	231	302	382	471	570	679	796
	10	7	27	47	84	131	188	257	335	424	524	634	754	885
	11	7	29	52	92	144	207	282	369	467	576	697	829	973
	12	8	32	57	101	157	226	308	402	509	628	760	905	1062
	13	9	35	78	109	170	245	334	436	551	681	824	980	1150
	14	9	37	84	117	183	264	359	469	594	733	887	1056	1239
	15	10	40	90	126	196	283	385	503	636	785	950	1131	1327
	16	11	43	96	134	209	302	411	536	679	838	1014	1206	1416
	17	11	45	102	182	223	320	436	570	721	890	1077	1282	1504
	18	12	48	108	192	236	339	462	603	763	942	1140	1357	1593
	19	13	51	114	203	249	358	487	637	806	995	1204	1433	1681

Zdroj: Kolařík a kol. (2013)

Hodnota tabulkového objemu se určí podle průměru kmene a tvarové skupiny koruny (viz tab. 4). Tabulkový objem vyjadřuje běžný stav pro daný průměr a tvarovou skupinu koruny. Hodnota se odečítá až do průměru kmene 100 cm, bez ohledu na kategorii taxonu. V případě většího průměru kmene se počítá s maximálními tabulkovými objemy koruny.

Je-li skutečný objem koruny rovný nebo větší tabulkovému objemu, základní bodová hodnota se nemění. V případě, že je menší, musí se základní bodová hodnota proporcionálně upravit. Výsledek je zaokrouhlen na celá čísla.

Tab. 4: Výňatek z tabulky „Tabulkový objem koruny stromů“

Průměr kmene [cm]	Objem koruny [m ³]			
	Kuželovitá koruna	Sloupovitá koruna	Zaoblená koruna	Kulovitá koruna
10	5	6	19	54
11	6	9	23	59
12	7	14	28	64
13	8	19	32	69
14	9	25	37	74
15	11	32	43	79
16	12	38	49	84
17	14	45	55	89
18	15	52	62	94
19	17	58	69	100
20	19	65	76	105
21	21	71	84	110
22	23	77	92	116
23	25	83	100	122
24	28	89	109	128

Zdroj: Kolařík a kol. (2013)

III. Zohlednění zdravotního stavu a vitality

Na základně vitality a zdravotního stavu stromu se pomocí koeficientu odečteného z tabulky (viz tab. 5) provede úprava základní bodové hodnoty. Základní bodová hodnota získaná z předchozího kroku se vynásobí odečteným koeficientem. Výsledek se zokrouhlí na celá čísla.

Tab. 5: Výňatek z tabulky „Koeficient úpravy bodové hodnoty stromů dle jejich stavu“

Fyziologická vitalita	Zdravotní stav					
	0	1	2	3	4	5
0	1	0,95	0,9	0,7	0,4	x
1	0,95	0,95	0,9	0,7	0,4	x
2	0,9	0,8	0,8	0,6	0,3	0,2
3	x	0,6	0,6	0,4	0,2	0,1
4	x	0,4	0,2	0,2	0,1	0,05
5	x	x	0,1	0,1	0,05	0,02

Zdroj: Kolařík a kol. (2013)

IV. Zohlednění nevhodného řezu

Tento krok je zohledněn jen v případě, kdy je strom poškozen nevhodným řezem. Není-li tomu tak, je tento krok vynechán.

V první řadě musí být kvalifikovaně určen objem odebrané koruny stromu v desítkách procent. Dále se zjistí snížení bodové hodnoty. Procentuální část odpovídající procentu odebrané čisti koruny se vynásobí koeficientem (viz tab. 6) zjištěným podle stupně regenerovatelnosti taxonu a fyziologické vitality (viz tab. 7).

Vypočítané snížení bodové hodnoty se odečte ze základní bodové hodnoty získané z předchozího kroku a výsledek se zaokrouhlí na celá čísla.

Tab. 6: Výňatek z tabulky“ Seznam taxonů listnatých a jehličnatých dřevin“

Český název druhu	Latinský název	Kat.	Regenerovatelnost	Tvar koruny	Biologický význam taxonu
ampák Danielův	<i>Euodia daniellii</i>	B	nízký		nízký
borovice Banksova	<i>Pinus banksiana</i>	B	nízký		nízký
borovice bělokorá	<i>Pinus leucodermis</i>	B	nízký		nízký
borovice blatka	<i>Pinus rotundata</i>	B	nízký		nízký

Zdroj: Kolařík a kol. (2013)

Tab. 7: Koeficient pro zohlednění nevhodného řezu

Stupeň regenerovatelnosti	Fyziologická vitalita					
	0	1	2	3	4	5
Vysoký	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	-
Střední	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	-
Nízký	0,9	0,9	0,9	1	1	-

Zdroj: Kolařík a kol. (2013)

V. Zohlednění polohového koeficientu

Jedná-li se o památný strom, je polohový koeficient roven 2. Jinak je koeficient určen podle atraktivity umístění stromu a růstových podmínek (viz tab. 8).

Upravená základní bodová hodnota se vynásobí koeficientem a výsledek se zaokrouhlí na celá čísla.

Tab. 8: Polohový koeficient k zohlednění umístění stromu a jeho růstových podmínek

Růstové podmínky	Atraktivita umístění stromu			
	Vysoká	Střední	Méně významná	Nevýznamná
Neovlivněné	0,7	0,5	0,3	0,15
Dobré	0,8	0,6	0,4	0,2
Zhoršené	0,9	0,7	0,5	0,3
Extrémní	1	0,8	0,6	0

Zdroj: Kolařík a kol. (2013)

VI. Zohlednění prvků se zvýšeným biologickým potenciálem

Tento krok nastává, jen když jsou na stromě detekovány prvky se zvýšeným biologickým potenciálem, jejichž bodový součet jsou alespoň tři body.

V tomto kroku vycházíme ze základní bodové hodnoty z prvního kroku. Sečtou se bodové hodnoty prvků, přičemž každý typ prvku je hodnocen 1 bodem a prvky s extenzivním charakterem označené tučným písmem mohou mít i 2 body.

Koeficient se odečte z tabulky (viz tab. 9) na základě bodového součtu prvků. Základní bodová hodnota shodná s hodnotou v kroku 1 se vynásobí koeficientem a výsledek se zaokrouhlí na celá čísla.

Tab. 9: Koeficient pro počet bodů dle typu prvku se zvýšeným biologickým potenciálem

Součet bodů dle výskytu prvků se zvýšeným biologickým potenciálem	Koeficient
3	0,1
4-6	0,15
7 a více	0,25

Zdroj: Kolařík a kol. (2013)

VII. Zohlednění stanoviště a významu taxonu stromu

Koeficient se v tomto kroku určí dle biologického významu taxonu (viz tab. 1) a významu stanoviště (viz tab. 10).

Koeficient se vynásobí základní bodovou hodnotou z předchozího kroku a výsledek se zaokrouhlí na celá čísla.

Tab. 10: Koeficient zohledňující biologický význam stanoviště a taxonu

Biologický význam stanoviště	Biologický význam taxonu		
	Nízký	Střední	Vysoký
Soliterní strom	0,6	0,8	1
Strom jako součást stromořadí	0,4	0,6	0,8
Strom jako součást většího celku (park, stromová skupina)	0,2	0,4	0,6

Zdroj: Kolařík a kol. (2013)

VIII. Výpočet základní bodové hodnoty u stromu s prvky se zvýšeným biologickým potencionálem

Celková hodnota tohoto kroku je dána součtem základních bodových hodnot z kroku 5 a 7.

IX. Výpočet hodnoty stromu v korunách

Základní bodová hodnota se vynásobí cenou bodu platnou pro daný rok a výsledek se zaokrouhlí na celé koruny.

Cena bodu je stanovena dle základního inflačního koeficientu (viz tab. 11), který každý rok zveřejňuje Český statistický úřad. Cena bodu se zaokrouhluje na dvě desetinná místa.

Tab. 11: Vývoj inflace

rok	Inflace v %	Cena bodu
2008	6,3	1
2009	1	1,06
2010	1,5	1,07
2011	0,9	1,09
2012	3,3	1,11
2013	1,4	1,15
2014	0,4	1,16
2015	0,3	1,17
2016	0,7	1,17
2017		1,18

Zdroj: Kolařík a kol. (2013)

4.4.2 Internetová kalkulačka pro oceňování dřevin

Pro výpočet hodnoty dřevin a následný výpočet kompenzačních opatření byl pro AOPK ČR vytvořen softwarový nástroj, tzv. internetová kalkulačka. Nástroj umožňuje oceňovat jednotlivé stromy a jejich skupiny a skupiny keřů. Značným přínosem kalkulačky je propojení výpočtu hodnoty dřevin s metodikou výpočtu kompenzačních opatření. Výhodou je jednoduchost a přehlednost. Nástroj je navíc zdarma a anonymní.

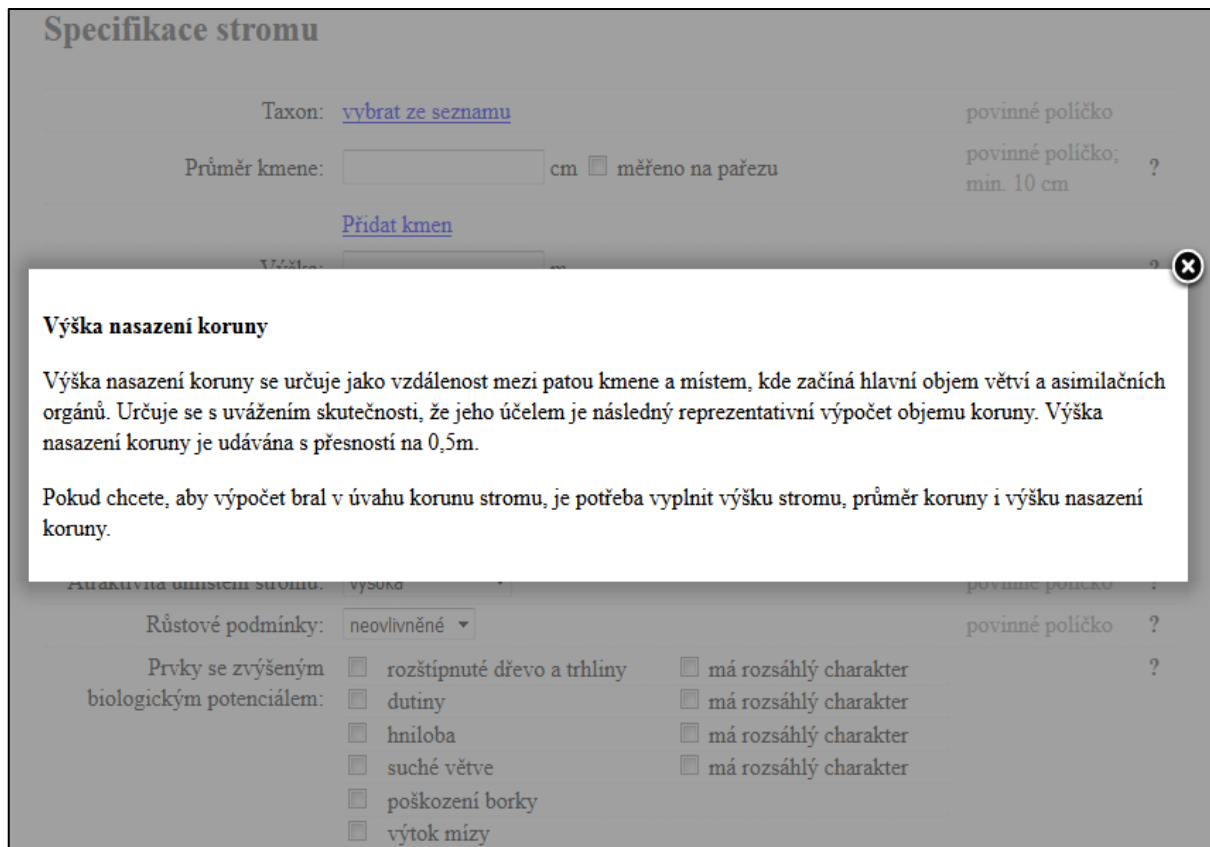
Při práci s kalkulačkou musíme nejprve zvolit, zda oceňujeme strom či porost dřevin. Následující text se zabývá oceněním pouze stromů, jelikož v mé Diplomové práci byly hodnoceny jen stromy. K ocenění stačí vyplnit jednotlivé položky formuláře (viz obr. 16). Některé položky jsou pouze doplňující. Hodnoty, které jsou pro výpočet nutné, mají v pravé části označení „povinné políčko“.

Taxon:	vybrat ze seznamu	povinné políčko	
Průměr kmene:	<input type="text"/> cm <input type="checkbox"/> měřeno na pařezu	povinné políčko; min. 10 cm	?
Přidat kmen			
Výška:	<input type="text"/> m		?
Výška nasazení koruny:	<input type="text"/> m		?
Průměr koruny:	<input type="text"/> m		?
Fyziologická vitalita:	výborná až mírně snížená ▼	povinné políčko	?
Zdravotní stav:	výborný až dobrý ▼	povinné políčko	?
Odstraněná část koruny:	<input type="text"/> %		?
Památný strom:	ne ▼		
Atraktivita umístění stromu:	vysoká ▼	povinné políčko	?
Růstové podmínky:	neovlivněné ▼	povinné políčko	?
Prvky se zvýšeným biologickým potenciálem:	<input type="checkbox"/> rozštípnuté dřevo a trhliny <input type="checkbox"/> má rozsáhlý charakter <input type="checkbox"/> dutiny <input type="checkbox"/> má rozsáhlý charakter <input type="checkbox"/> hniloba <input type="checkbox"/> má rozsáhlý charakter <input type="checkbox"/> suché větve <input type="checkbox"/> má rozsáhlý charakter <input type="checkbox"/> poškození borky <input type="checkbox"/> výtok mízy <input type="checkbox"/> zlomené větve <input type="checkbox"/> dutinky <input type="checkbox"/> plodnice hub		?
Biologický význam stanoviště	soliterní strom ▼		?

Obr. 16: Internetová kalkulačka - vstupní parametry výpočtu; zdroj: <http://ocenovanidrevin.nature.cz/strom.html>

Každá položka má v pravé části nápovědu, označenou otazníkem, který se po rozkliknutí otevře (viz obr. 17).

Po stisknutí tlačítka „Vypočítat hodnotu“ dojde k výpočtu hodnoty stromu a k možnosti zadání kompenzačních opatření (viz obr. 18).



The image shows a web form titled "Specifikace stromu" (Tree Specification). The form includes fields for "Taxon" (with a link "vybrat ze seznamu"), "Průměr kmene" (trunk diameter) in cm, and a checkbox for "měřeno na pařezu" (measured at the buttress). A "Přidat kmen" (Add trunk) button is also visible. A help popup window is open over the "Výška nasazení koruny" (Crown attachment height) field. The popup contains the following text:

Výška nasazení koruny

Výška nasazení koruny se určuje jako vzdálenost mezi patou kmene a místem, kde začíná hlavní objem větví a asimilačních orgánů. Určuje se s uvážením skutečnosti, že jeho účelem je následný reprezentativní výpočet objemu koruny. Výška nasazení koruny je udávána s přesností na 0,5m.

Pokud chcete, aby výpočet bral v úvahu korunu stromu, je potřeba vyplnit výšku stromu, průměr koruny i výšku nasazení koruny.

The background form also shows a "Růstové podmínky" (Growth conditions) dropdown set to "neovlivněné" (unaffected) and a section for "Prvky se zvýšeným biologickým potenciálem" (Elements with increased biological potential) with checkboxes for various tree characteristics like "rozštěpnuté dřevo a trhliny" (split wood and cracks), "dutiny" (cavities), "hniloba" (rot), "suché větve" (dry branches), "poškození borky" (bark damage), "výtok mízy" (sap exudation), and "má rozsáhlý charakter" (has a wide character).

Obr. 17: Internetová kalkulačka – zobrazení nápovědy; zdroj:

<http://ocenovanidrevin.nature.cz/strom.html>

[Změnit specifikaci stromu](#)

Výpočet bodové hodnoty stromu

Krok 1 / Základní bodová hodnota:	153400 bodů
Krok 2 / Zohlednění objemu koruny:	71929 bodů
Krok 3 / Zohlednění zdravotního stavu a vitality:	50350 bodů
Krok 4 / Zohlednění nevhodného řezu:	50350 bodů
Krok 5 / Zohlednění polohového koeficientu:	35245 bodů
Krok 6 / Zohlednění prvků se zvýšeným biologickým potenciálem:	0 bodů
Krok 7 / Zohlednění stanoviště a významu taxonu:	0 bodů
Krok 8 / Výsledná bodová hodnota:	35245 bodů

Hodnota stromu v Kč pro rok 2017: 41589 Kč

[Zadat kompenzační opatření](#)

[Tisk protokolu](#)
[Tisk protokolu do PDF](#)

Obr. 18: Internetová kalkulačka – výpočet hodnoty stromu; zdroj:
<http://ocenovanidrevin.nature.cz/strom.html>

Po stisknutí tlačítka „Zadat kompenzační opatření“ se zobrazí nabídka, která umožňuje přidat a určit novou výsadbu (viz obr. 19).

Kompenzační opatření

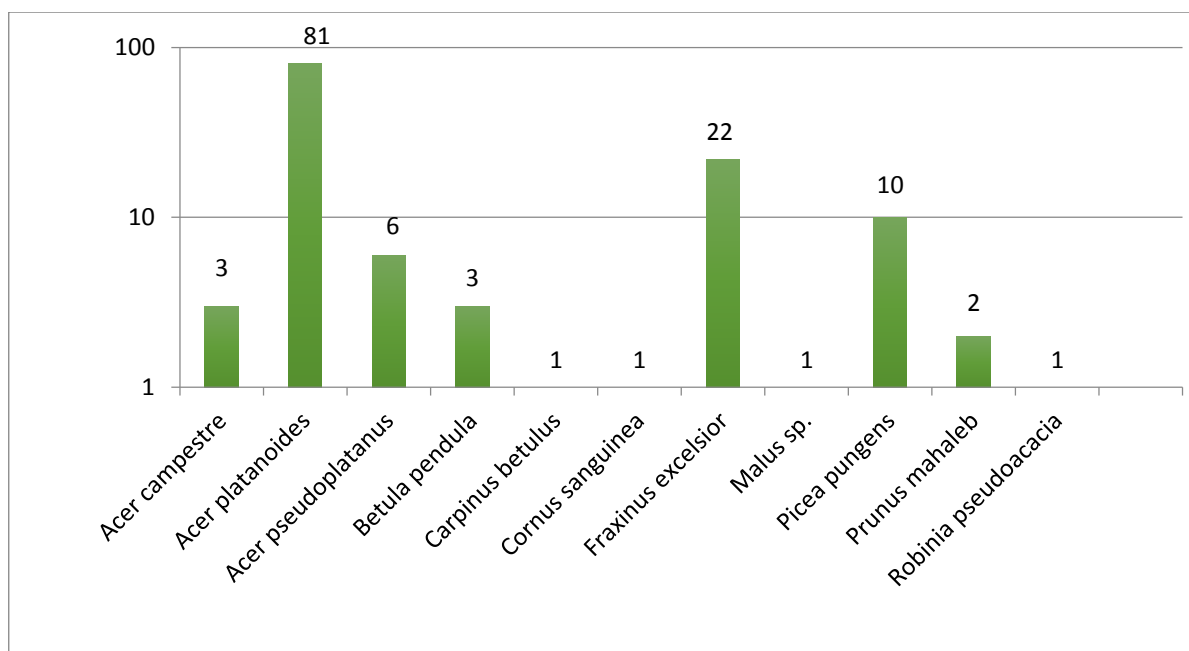
Opatření	Body	Kč
Přidat výsadbu do seznamu kompenzačních opatření		
Taxon: vybrat ze seznamu	povinné políčko	?
Velikost: <input type="text"/>	povinné políčko	?
Délka péče v letech: <input type="text"/> (max. 5)	povinné políčko	?
Počet: <input type="text"/> doplnit max. počet	povinné políčko	?
Hodnota v bodech:		
Hodnota v Kč:		
Přidat do seznamu Zrušit		
Jsou zadána kompenzační opatření v celkové hodnotě 0 Kč		
Zrušit kompenzační opatření		
Tisk protokolu Tisk protokolu do PDF		

Obr. 19: Internetová kalkulačka – zadání kompenzačních opatření; zdroj:
<http://ocenovanidrevin.nature.cz/strom.html>

5 Výsledky

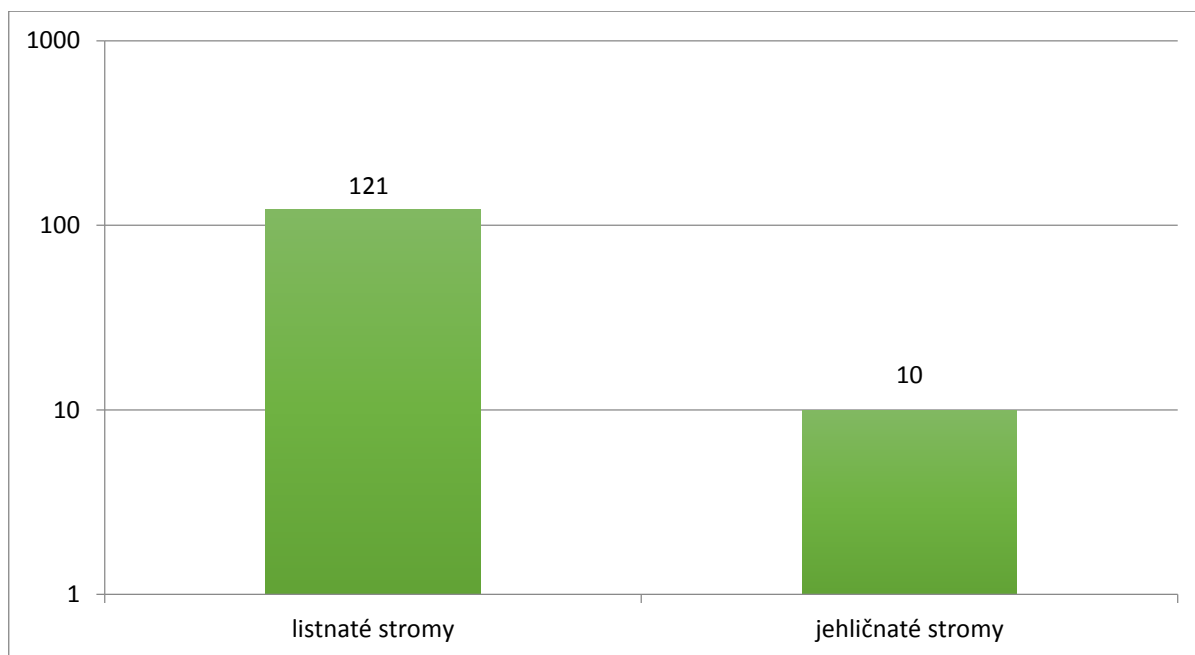
Výsledky jsou zpracovány na základě kapitoly 4 Metodika. Základem je inventarizační tabulka naměřených hodnot (viz tab. 17). V zájmovém území bylo determinováno 11 druhů dřevin, z toho 10 druhů listnáčů a 1 druh jehličnanů (viz graf 1). Celkem bylo determinováno 131 kusů, z toho 121 listnáčů a 10 jehličnanů (viz graf 2).

Graf 1: Rozdělení dřevin v Lumírových sadech dle druhového zastoupení



Na grafu 1 je uvedeno zastoupení jednotlivých druhů dřevin v Lumírových sadech. Největší zastoupení, s počtem kusů 81, je javor mléč (*Acer platanoides*), naopak habr obecný (*Carpinus betulus*), svída krvavá (*Cornus sanguinea*), jabloň (*Malus sylvestris*) a trnovník akát (*Robinia pseudoacacia*) byly zastoupeny pouze po 1 kusu.

Graf 2: Podíl zastoupení listnatých a jehličnatých dřevin v Lumírových sadech



Z grafu vyplývá, že převážnou většinu zájmového území pokrývají listnaté dřeviny s počtem kusů 121, zbývajících 10 kusů zaujímají jehličnaté stromy.

Následující tabulka porovnává skladbu a počet stromů v Lumírových sadech v průběhu několika let. Z tabulky plyne, že počet dřevin, je v letech 2008 a 2015 stejný s počtem kusů 132. V roce 2017 počet dřevin klesl na 131. Druhá skladba stromů zůstává po všechny roky stejná.

Tab. 12: Porovnání počtu dřevin v Lumírových sadech s předchozími průzkumy

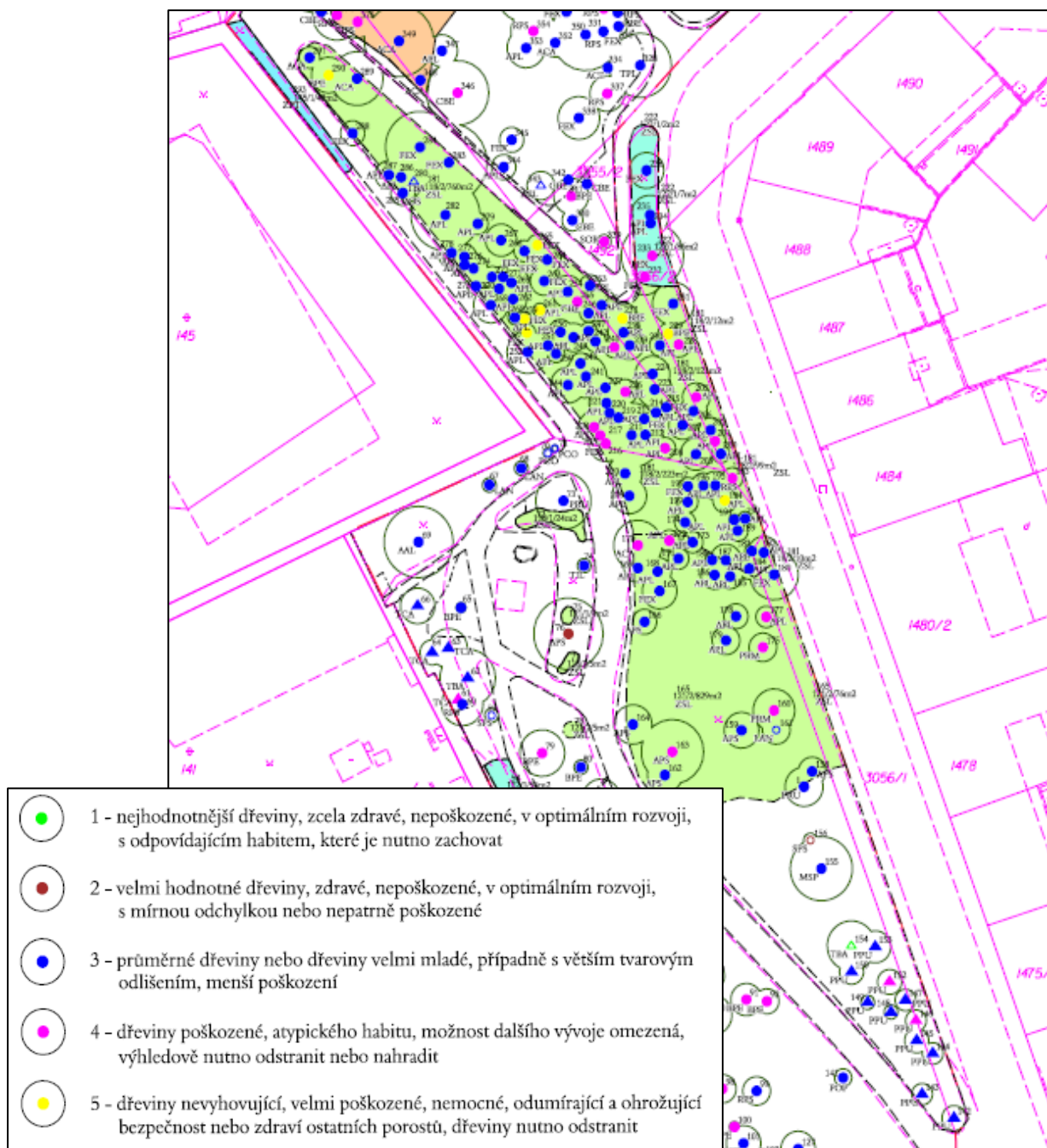
taxon	2008	2015	2017
<i>Acer campestre</i>	3	3	3
<i>Acer platanoides</i>	81	81	81
<i>Acer pseudoplatanus</i>	6	6	6
<i>Betula pendula</i>	3	3	3
<i>Carpinus betulus</i>	1	1	1
<i>Cornus sanguinea</i>	1	1	1
<i>Fraxinus excelsior</i>	22	22	22
<i>Malus sylvestris</i>	1	1	1
<i>Picea pungens</i>	11	11	10
<i>Prunus mahaleb</i>	2	2	2
<i>Robinia pseudoacacia</i>	1	1	1
Celkem	132	132	131

Potvrzuje to i mapa 2, ze které je patrné, že vzhled sadů je v letech 2006 a 2015 téměř stejný.



Mapa 2: Srovnání hustoty dřevinné skladby v Lumírových sadech v letech 2015 a 2006;
zdroj: <https://mapy.cz/letecka-2015?x=14.4228305&y=50.0637550&z=17>

Následující mapa zobrazuje rozložení dřevin a jejich růstové kvality. Kolečka označují listnaté dřeviny, trojúhelníky jehličnaté. Z mapy je zřejmé, že největší zastoupení zaujímají průměrné dřeviny s menším poškozením. Fialové kusy představují dřeviny poškozené, atypického habitu s omezenou možností dalšího vývoje, žluté jsou dřeviny nevyhovující, velmi poškozené, nemocné, odumírající a bezpečnost či zdraví ohrožující. Zcela chybí dřeviny s růstovou kvalitou 1 a 2.



Mapa 3: Rozložení a růstové kvality dřevin v Lumírových sadech

Následující tabulka obsahuje průměrné naměřené hodnoty jednotlivých proměnných. Srovnávané průměry kmene se v jednotlivých letech téměř neliší. Průměrná výška dřevin je 12 m, přičemž nejnižší strom dosahoval výšky 3,5 m, nevyšší 19,5 m. Průměrná sadovnická hodnota posuzovaných dřevin dosahuje hodnoty 3,24, což svědčí o tom, že se zpravidla jedná o dřeviny průměrně hodnotné s předpokladem dlouhodobé existence, případně se sníženou vitalitou a zdravotním stavem. Průměrná hodnota zdravotního stavu je 1,1, jedná se tedy o dřeviny v dobrém zdravotním stavu s defekty malého rozsahu, které nemají vliv na stabilitu stromu. Průměrný věk dosahuje hodnoty 3,98, což znamená, že jde o dospělé jedince s charakteristickými znaky taxonu a postupnou stagnací růstu.

Tab. 13: Průměry proměnných naměřené u dřevin v Lumírových sadech

proměnná	průměr
obvod kmene	58,85
průměr kmene 2015	17,18
průměr kmene 2017	18,74
výška	12,18
zdravotní stav	1,1
sadovnická hodnota	3,24
věk	3,98

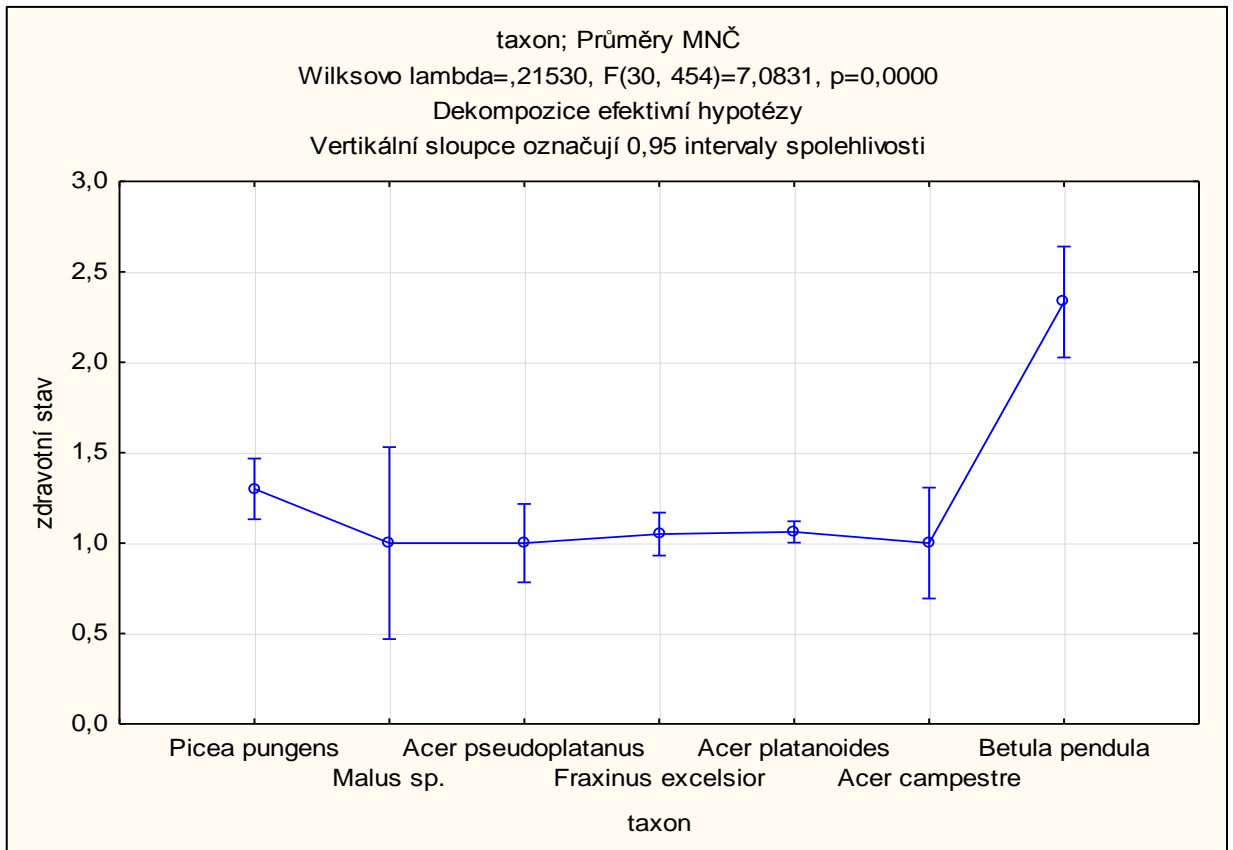
Na obrázku je *Betula pendula* ve špatném zdravotním stavu. Nejčastějším problémem jsou velké boule, náklony a zlomy. Tito jedinci představují narušení zásadního charakteru bez vlivu na stabilitu nosných prvků



Obr. 20: *Betula pendula* – zhoršený zdravotní stav

Z hlediska zdravotního stavu jsou dřeviny ve většině případů v dobrém až zhoršeném stavu. Z grafu je patrné, že u taxonů *Acer campestre* a *Betula pendula* byl zdravotní stav u jednotlivých kusů různý. Naopak u *Acer platanoides* a *Fraxinus excelsior* je zdravotní stav konstantní. Nejhorší zdravotní stav převažuje u *Betula pendula*, hodnoty zdravotního stavu se u ní pohybují mezi 2 – 2,5. Ostatní dřeviny nevykazují špatný stav, v některých případech jde o zhoršený stav, většinou jde ale o zdravé jedince s menšími narušeními.

Graf 3: Zhodnocení zdravotního stavu dřevin v Lumírových sadech



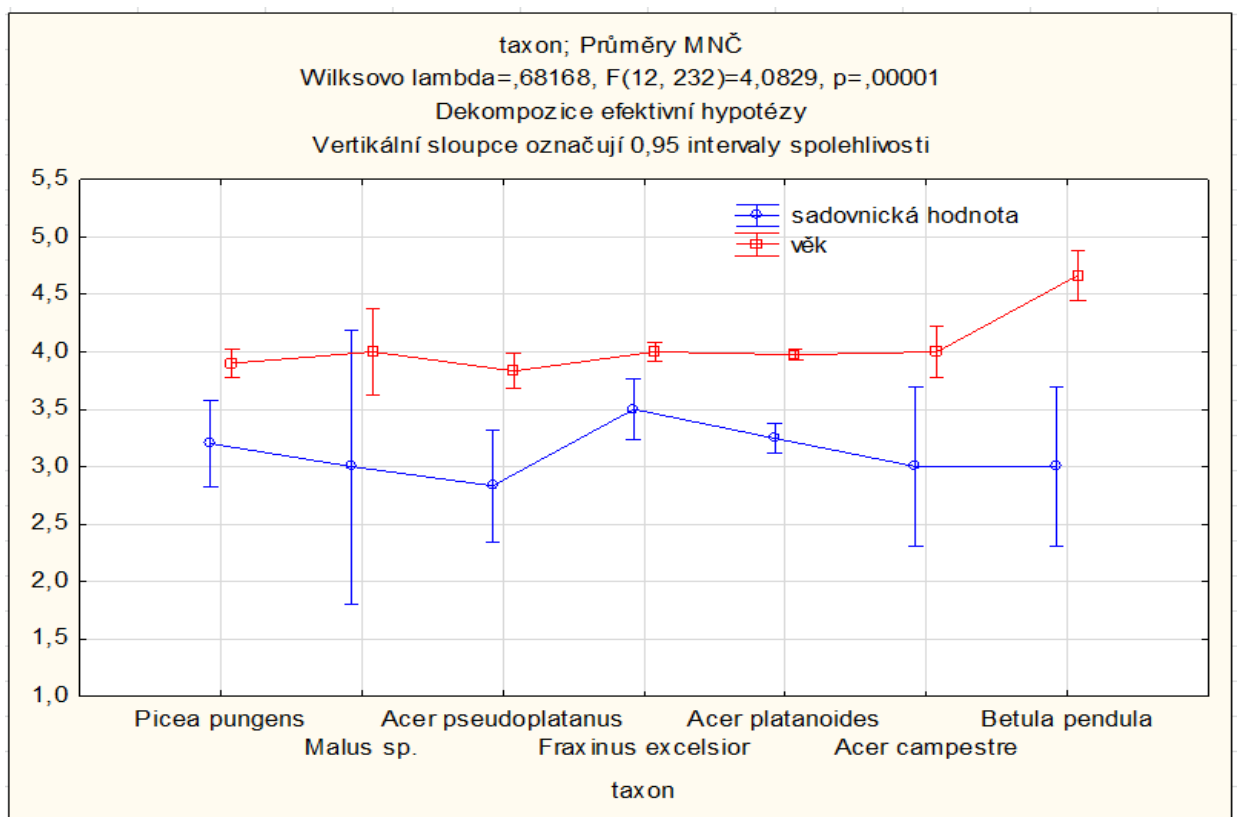
Na obrázku je *Fraxinus excelsior* porostlý *Hedera helix*. Břečťan javoru neškodí, využívá ho jen jako oporu.



Obr. 21: *Fraxinus excelsior* porostlý *Hedera helix* v Lumírových sadech

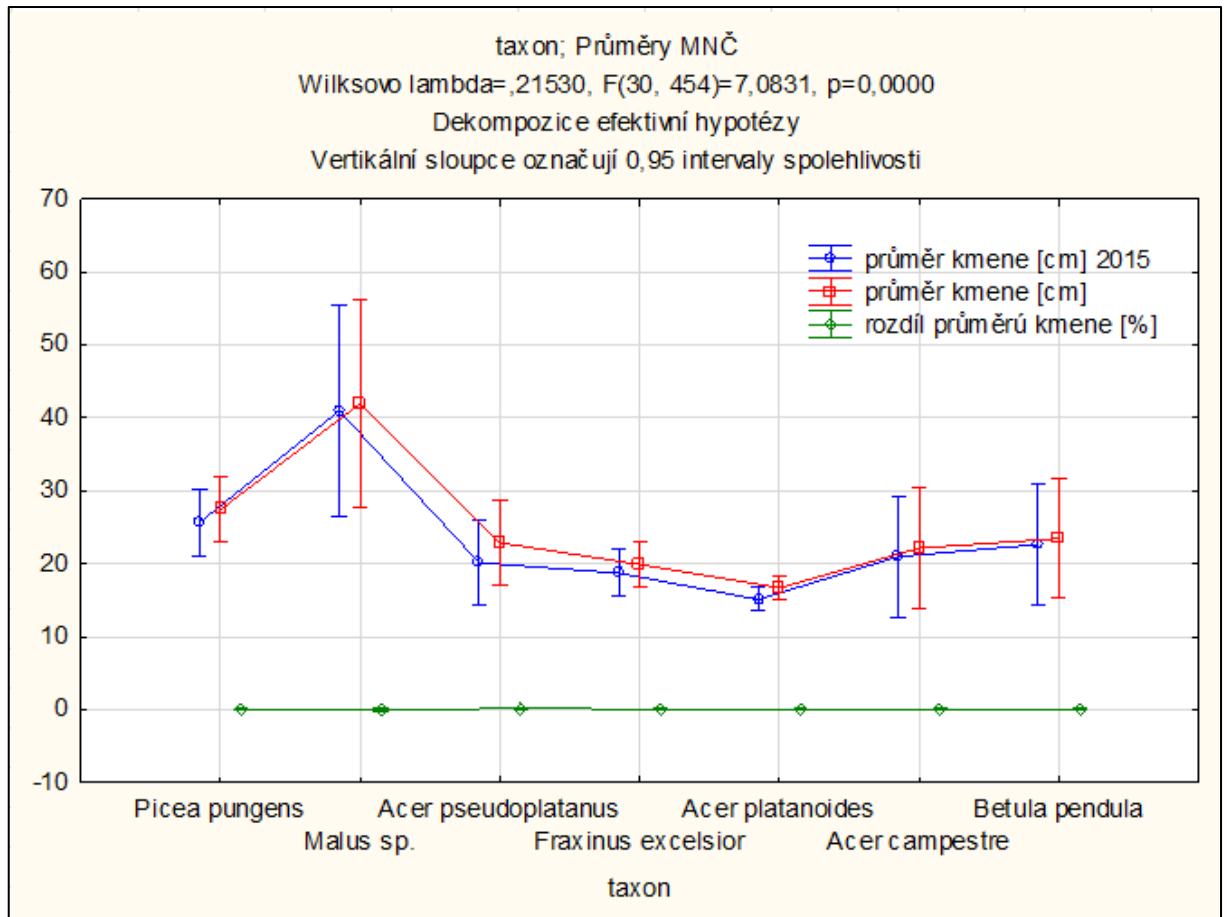
Sadovnická hodnota byla ve většině případů střední až vysoká. Z grafu 4 je patrné, že sadovnická hodnota je závislá na věku dřeviny. S přibývajícím věkem sadovnická hodnota klesá. Není tomu tak ale vždy. Patrný je rozdíl mezi *Fraxinus excelsior* a *Acer campestre*, které vykazují stejnou věkovou kategorii, ale rozdílnou sadovnickou hodnotu. *Betula pendula* splňuje tvrzení, že s přibývajícím věkem se snižuje sadovnická hodnota. U *Acer campestre* a *Betula pendula* je sadovnická hodnota různá, přičemž věk je u všech zástupců téměř stejný. Nejmenší rozpětí sadovnické hodnoty i věku vykazují *Fraxinus excelsior* a *Acer platanoides*.

Graf 4: Závislost sadovnické hodnoty na věku dřeviny v Lumírových sadech



Z grafu je zřejmé, že neexistuje statisticky významný rozdíl v průměrech kmene naměřených v této práci oproti průměrům kmene z roku 2015. Jelikož je průměr kmene jednou z nejdůležitějších dendrometrických veličin, můžeme potvrdit hypotézu, že naměřené dendrometrické veličiny se nebudou signifikantně lišit od průzkumu v roce 2015.

Graf 5: Vyhodnocení ANOVA rozdíl průměru kmene



Průkaznost, že neexistuje statisticky významný rozdíl v průměrech kmene, můžeme prokázat i na tabulce 14, která porovnává průměry kmene u taxonů v letech 2015 a 2017.

Tab. 14: Srovnání průměrů kmene mezi roky 2015 a 2017 u dřevin v Lumírových sadech

Efekt	Úroveň (Faktor)	N	průměr kmene [cm] 2015 (Průměr)	průměr kmene [cm] 2015 (Sm.odch.)	průměr kmene [cm] 2015 (Sm.Ch.)	průměr kmene [cm] 2015 (-95,00%)	průměr kmene [cm] 2015 (+95,00%)	průměr kmene [cm] (Průměr)	průměr kmene [cm] (Sm.odch.)	průměr kmene [cm] (Sm.Ch.)	průměr kmene [cm] (-95,00%)	průměr kmene [cm] (+95,00%)
Celkem		131	17,17557	7,97542	0,696816	15,7970	18,55414	18,74046	7,89093	0,689434	17,3765	20,10442
taxon	<i>Picea pungens</i>	10	25,70000	7,34923	2,324029	20,4427	30,95732	27,45000	6,90994	2,185114	22,5069	32,39307
taxon	<i>Malus sp.</i>	1	41,00000					42,00000				
taxon	<i>Acer pseudoplatanus</i>	6	20,16667	7,16705	2,925938	12,6453	27,68803	22,91667	5,82595	2,378433	16,8027	29,03062
taxon	<i>Prunus mahaleb</i>	2	15,50000	4,94975	3,500000	-28,9717	59,97172	16,25000	4,59619	3,250000	-25,0452	57,54517
taxon	<i>Fraxinus excelsior</i>	20	18,75000	11,43805	2,557625	13,3968	24,10317	19,92500	11,28025	2,522341	14,6457	25,20432
taxon	<i>Acer platanoides</i>	81	15,12346	5,67314	0,630349	13,8690	16,37789	16,71605	5,68273	0,631414	15,4595	17,97260
taxon	<i>Acer campestre</i>	3	21,00000	8,18535	4,725816	0,6665	41,33354	22,16667	8,57807	4,952553	0,8576	43,47578
taxon	<i>Robinia pseudoacacia</i>	1	10,00000					15,00000				
taxon	<i>Betula pendula</i>	3	22,66667	11,71893	6,765928	-6,4448	51,77810	23,50000	12,67872	7,320064	-7,9957	54,99569
taxon	<i>Carpinus betulus</i>	1	13,00000					15,00000				
taxon	<i>Cornus sanguinea</i>	1	10,00000					10,50000				

Tukeyův test (viz tab. 15) poukazuje na to, že *Picea pungens* a *Malus sylvestris* se statisticky významně liší od *Acer platanoides*. U ostatních taxonů nebyl statisticky významný rozdíl prokázán.

Tab. 15: Tukeyův test

Tukeyův HSD test; proměnná průměr kmene [cm] Homogenní skupiny, alfa = ,05000 Chyba: meziskup. PČ = 51,416, sv = 119,00				
	taxon	průměr kmene [cm] (Průměr)	1	2
Č. buňky	<i>Cornus sanguinea</i>	10,50000	****	****
12	<i>Robinia pseudoacacia</i>	15,00000	****	****
9	<i>Carpinus betulus</i>	15,00000	****	****
11	<i>Prunus mahaleb</i>	16,25000	****	****
4	<i>Acer platanoides</i>	16,71605		****
6	<i>Fraxinus excelsior</i>	19,92500	****	****
8	<i>Acer campestre</i>	22,16667	****	****
5	<i>Acer pseudoplatanus</i>	22,91667	****	****
7	<i>Betula pendula</i>	23,50000	****	****
3	<i>Picea pungens</i>	27,45000	****	
10	<i>Malus sylvestris</i>	42,00000	****	

Následující tabulka (viz tab. 16) zhodnocuje závislost ceny na dendrometrických veličinách. Z tabulky naměřených veličin byli vybráni zástupci, na kterých byla provedena analýza, zda vyšší hodnota dendrometrických veličin znamená vyšší hodnotu dřeviny. Taxony jsou seřazeny vzestupně dle ceny.

Z tabulky vyplývá, že s rostoucím obvodem kmene roste také cena dřeviny. Výjimkou je *Betula pendula*, která s téměř stejnými hodnotami jako má *Acer platanoides*, stojí zhruba o 45 000 Kč méně. Důvodem pro takovýto pokles ceny může být v případě břízy zhoršený zdravotní stav, přítomnost boulí i to, že jde o méně hodnotnou, náletovou dřevinu. Javory se naopak řadí k hodnotnějším dřevinám s dobrou kvalitou dřeva. Velkou roli v oceňování dřevin hraje také výška stromu. Příkladem je srovnání *Malus sylvestris* a *Acer platanoides*. Jablň sice dosahuje většího obvodu kmene než javor, ale je téměř o polovinu nižší, což se projevilo na její nižší ceně.

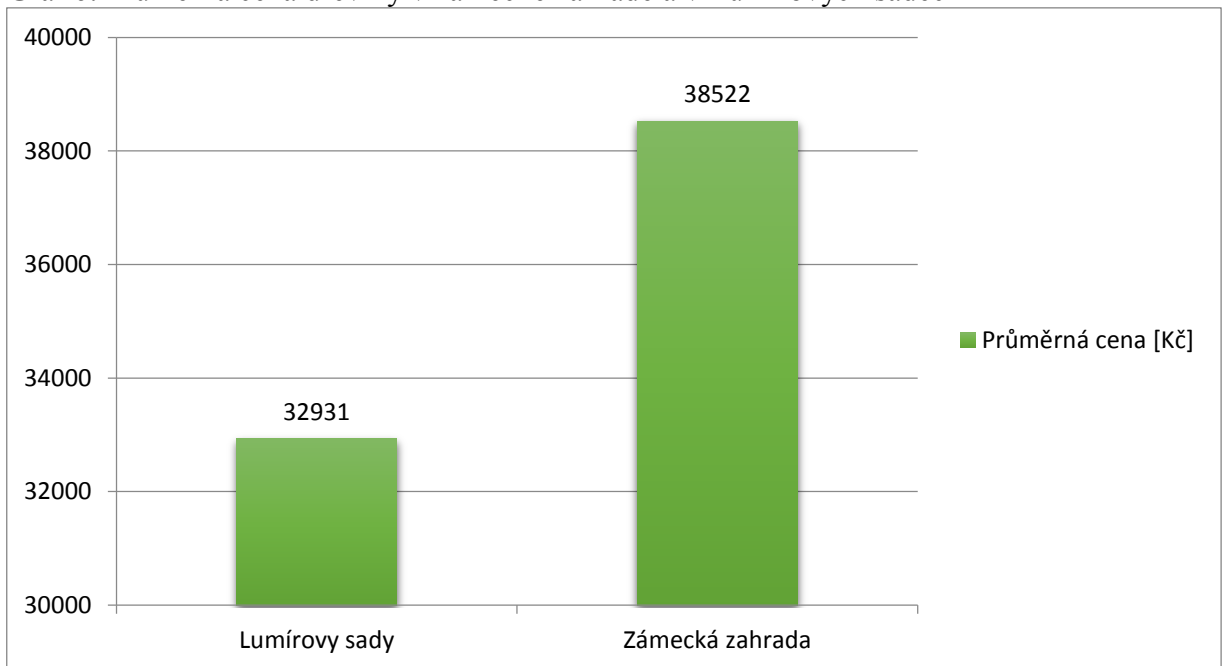
Potvrzují hypotézu, že vyšší hodnota dendrometrických veličin znamená vyšší hodnotu dřeviny.

Tab. 16: Závislost ceny na dendrometrických veličinách dřevin v Lumírových sadech

taxon	obvod kmene [cm]	průměr kmene [cm]	výška [m]	Zdravotní stav	prosychání koruny	dutiny	Sadovnická hodnota	věk	cena [tis Kč]
<i>Betula pendula</i>	119,3	38,0	16,0	3	2	2	3	4	20,86
<i>Acer pseudoplatanus</i>	83,2	26,5	10,0	1	1	0	3	4	31,33
<i>Acer campestre</i>	94,2	30,0	16,0	1	0	0	3	4	44,59
<i>Malus sylvestris</i>	131,9	42,0	7,5	1	1	1	3	4	49,68
<i>Acer platanoides</i>	113,0	36,0	16,0	1	0	0	4	4	65,62
<i>Fraxinus excelsior</i>	168,0	53,5	19,0	1	0	0	3	4	108,60

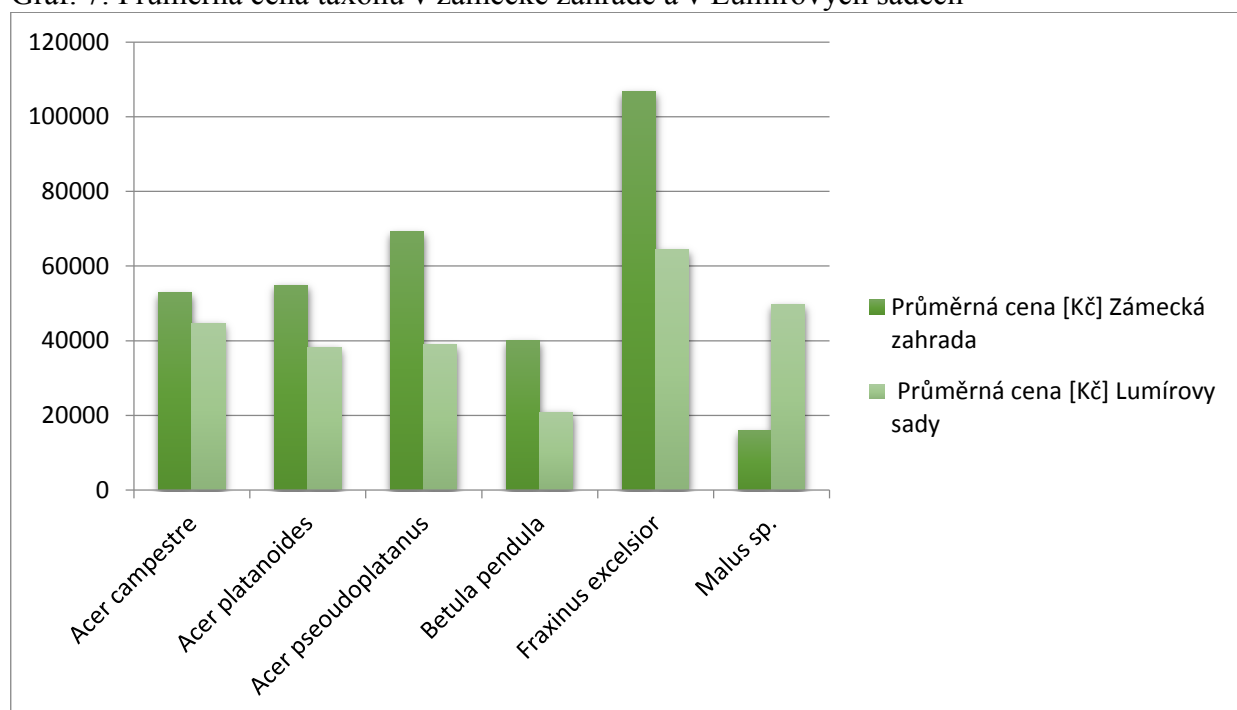
Z následujícího grafu (viz graf 6) je patrné, že průměrná cena dřeviny v zámecké zahradě je vyšší než průměrná cena v Lumírových sadech. Hodnoceny byly dřeviny s obvodem kmene 80 – 120 cm. V zámecké zahradě je průměrná cena dřeviny vyšší zhruba o 6 000 Kč.

Graf 6: Průměrná cena dřeviny v zámecké zahradě a v Lumírových sadech



Tvrzení, že městská zeleň má nižší finanční hodnotu než zeleň v zámecké zahradě, potvrzuje i graf 7, který porovnává průměrné ceny jednotlivých taxonů v obou lokalitách. Téměř u všech taxonů, které jsem podrobila dendrometrickému šetření, je průměrná cena nižší než u dřevin v zámecké zahradě. Výjimkou je *Malus sylvestris*, která je v Lumírových sadech zastoupen pouze jedním oceňovaným zástupcem, tudíž nejde o průměrnou cenu. Nejvyšší ceny dosahoval v obou lokalitách *Fraxinus excelsior*, nejnižší *Betula pendula*. Tímto se potvrzuje hypotéza, že městská zeleň má nižší finanční hodnotu než zeleň v zámeckém parku.

Graf. 7: Průměrná cena taxonu v zámecké zahradě a v Lumírových sadech



Tab. 17: Inventarizační tabulka dřevin v Lumírových sadech

číslo	taxon	obvod kmene [cm]	průměr kmene [cm] 2015	průměr kmene [cm] 2017	rozdíl průměrů kmene [%]	výška [m]	zdravotní stav	sadovnícká hodnota	věk	poznámky	cena [tis Kč]
1	<i>Picea pungens</i>	103,6	32,0	33,0	0,03	8,0	1	3	4		21,586
2	<i>Picea pungens</i>	84,8	25,0	27,0	0,08	8,0	2	3	4		14,63
3	<i>Picea pungens</i>	78,5	22,0	25,0	0,14	7,5	1	3	4		
4	<i>Picea pungens</i>	92,6	28,0	29,5	0,05	8,5	1	3	4		28,93
5	<i>Picea pungens</i>	44,0	11,0	14,0	0,27	3,5	2	4	3		
6	<i>Picea pungens</i>	75,4	23,0	24,0	0,04	8,5	1	3	4		
7	<i>Picea pungens</i>	84,8	25,0	27,0	0,08	10,5	1	3	4		9,93
8	<i>Picea pungens</i>	69,1	21,0	22,0	0,05	7,5	1	3	4		
9	<i>Picea pungens</i>	111,5	33,0	35,5	0,08	10,5	1	3	4	silně prosychá	29,08
11	<i>Picea pungens</i>	117,8	37,0	37,5	0,01	10,0	2	4	4		39,48
12	<i>Malus sylvestris</i>	131,9	41,0	42,0	0,02	7,5	1	3	4		49,68
13	<i>Acer pseudoplatanus</i>	53,4	13,0	17,0	0,31	7,0	1	1	3		
14	<i>Acer pseudoplatanus</i>	83,2	25,0	26,5	0,06	10,0	1	3	4		31,33
15	<i>Prunus mahaleb</i>	61,2	19,0	19,5	0,03	8,0	1	2	4		
16	<i>Acer pseudoplatanus</i>	72,2	21,0	23,0	0,10	12,0	1	3	4		
17	<i>Acer pseudoplatanus</i>	98,9	30,0	31,5	0,05	8,0	1	3	4	velký náklon	46,35
18	<i>Acer pseudoplatanus</i>	73,8	21,0	23,5	0,12	12,0	1	4	4		

číslo	taxon	obvod kmene [cm]	průměr kmene [cm] 2015	průměr kmene [cm] 2017	rozdíl průměrů kmene [%]	výška [m]	zdravotní stav	sadovnícká hodnota	věk	poznámky	cena [tis Kč]
19	<i>Acer pseudoplatanus</i>	50,2	11,0	16,0	0,45	8,0	1	3	4		
20	<i>Fraxinus excelsior</i>	69,1	19,0	22,0	0,16	11,0	1	3	4		
21	<i>Acer platanoides</i>	51,8	14,0	16,5	0,18	10,0	1	4	4		
22	<i>Acer platanoides</i>	56,5	17,0	18,0	0,06	10,0	1	3	4	náklon	
23	<i>Acer campestre</i>	73,8	23,0	23,5	0,02	9,0	1	3	4		
24	<i>Acer platanoides</i>	47,1	14,0	15,0	0,07	9,0	1	3	4	náklon	
25	<i>Acer platanoides</i>	47,1	13,0	15,0	0,15	9,5	2	3	4		
26	<i>Acer platanoides</i>	48,7	14,0	15,5	0,11	8,0	1	3	4		
27	<i>Acer platanoides</i>	42,4	10,0	13,5	0,35	8,0	1	3	4		
28	<i>Prunus mahaleb</i>	40,8	12,0	13,0	0,08	6,0	1	4	4	náklon	
29	<i>Acer platanoides</i>	47,1	13,0	15,0	0,15	9,0	1	3	4		
30	<i>Acer platanoides</i>	50,2	13,0	16,0	0,23	8,0	1	4	4		
31	<i>Acer platanoides</i>	55,0	15,0	17,5	0,17	10,0	1	3	4		

číslo	taxon	obvod kmene [cm]	průměr kmene [cm] 2015	průměr kmene [cm] 2017	rozdíl průměrů kmene [%]	výška [m]	zdravotní stav	sadovnícká hodnota	věk	poznámky	cena [tis Kč]
32	<i>Faxinus excelsior</i>	72,2	22,0	23,0	0,05	18,0	1	3	4		
33	<i>Acer platanoides</i>	42,4	12,0	13,5	0,13	14,0	1	4	4		
34	<i>Acer platanoides</i>	47,1	10,0	15,0	0,50	12,0	1	4	4	náklon	
35	<i>Acer platanoides</i>	50,2	15,0	16,0	0,07	14,0	1	3	4		
36	<i>Acer platanoides</i>	40,8	12,0	13,0	0,08	10,0	1	3	4		
37	<i>Acer platanoides</i>	53,4	15,0	17,0	0,13	14,0	1	3	4		
38	<i>Acer platanoides</i>	40,8	7,0	13,0	0,86	9,0	1	3	3		
39	<i>Acer platanoides</i>	39,3	12,0	12,5	0,04	12,0	1	3	4	náklon	
40	<i>Acer platanoides</i>	44,0	13,0	14,0	0,08	14,0	1	3	4	náklon	
41	<i>Acer platanoides</i>	31,4	8,0	10,0	0,25	10,0	1	3	3		
42	<i>Acer platanoides</i>	48,7	14,0	15,5	0,11	14,0	1	3	4		
43	<i>Robinia pseudoacacia</i>	47,1	10,0	15,0	0,50	17,0	1	3	3		
44	<i>Acer platanoides</i>	33,0	10,0	10,5	0,05	14,0	2	3	4		

číslo	taxon	obvod kmene [cm]	průměr kmene [cm] 2015	průměr kmene [cm] 2017	rozdíl průměrů kmene [%]	výška [m]	zdravotní stav	sadovnícká hodnota	věk	poznámky	cena [tis Kč]
45	<i>Acer platanoides</i>	44,0	13,0	14,0	0,08	14,0	1	3	4		
46	<i>Acer platanoides</i>	42,4	13,0	13,5	0,04	14,5	1	3	4		
47	<i>Faxinus excelsior</i>	48,7	14,0	15,5	0,11	14,0	1	3	4		
48	<i>Acer platanoides</i>	103,6	30,0	33,0	0,10	14,0	1	3	4		11,60
49	<i>Acer platanoides</i>	34,5	10,0	11,0	0,10	13,0	1	4	4		
50	<i>Acer platanoides</i>	39,3	12,0	12,5	0,04	15,0	1	5	4		
51	<i>Acer platanoides</i>	47,1	14,0	15,0	0,07	15,0	1	3	4		
52	<i>Acer platanoides</i>	64,4	19,0	20,5	0,08	16,0	1	3	4		
53	<i>Acer platanoides</i>	50,2	14,0	16,0	0,14	14,0	2	3	4		
54	<i>Acer platanoides</i>	23,6	7,0	7,5	0,07	14,0	1	3	4		
55	<i>Acer platanoides</i>	44,0	13,0	14,0	0,08	16,0	1	3	4		
56	<i>Acer platanoides</i>	58,1	18,0	18,5	0,03	14,0	1	4	4	porostlý Heder a helix	
57	<i>Acer platanoides</i>	80,1	25,0	25,5	0,02	13,0	1	3	4		36,75

číslo	taxon	obvod kmene [cm]	průměr kmene [cm] 2015	průměr kmene [cm] 2017	rozdíl průměrů kmene [%]	výška [m]	zdravotní stav	sadovnícká hodnota	věk	poznámky	cena [tis Kč]
58	<i>Acer platanoides</i>	86,4	27,0	27,5	0,02	13,5	1	3	4		39,70
59	<i>Acer platanoides</i>	62,8	18,0	20,0	0,11	14,0	1	4	4		
60	<i>Acer platanoides</i>	50,2	14,0	16,0	0,14	14,0	1	3	4		
61	<i>Fraxinus excelsior</i>	48,7	15,0	15,5	0,03	13,0	1	3	4		
62	<i>Acer platanoides</i>	48,7	12,0	15,5	0,29	13,0	1	4	4		
63	<i>Fraxinus excelsior</i>	47,1	15,0	15,0	0,00	13,0	1	3	4		
64	<i>Fraxinus excelsior</i>	100,5	31,0	32,0	0,03	17,0	1	3	4		46,16
65	<i>Acer platanoides</i>	67,5	20,0	21,5	0,08	13,0	1	3	4		
66	<i>Acer platanoides</i>	75,4	21,0	24,0	0,14	13,0	1	3	4		
67	<i>Acer platanoides</i>	76,9	23,0	24,5	0,07	16,0	1	3	4		
68	<i>Acer platanoides</i>	65,9	19,0	21,0	0,11	16,0	1	3	4		
69	<i>Acer platanoides</i>	39,3	12,0	12,5	0,04	10,0	1	3	4		

číslo	taxon	obvod kmene [cm]	průměr kmene [cm] 2015	průměr kmene [cm] 2017	rozdíl průměrů kmene [%]	výška [m]	zdravotní stav	sadovnícká hodnota	věk	poznámky	cena [tis Kč]
70	<i>Acer platanoides</i>	83,2	26,0	26,5	0,02	10,0	1	4	4		31,33
71	<i>Acer platanoides</i>	53,4	15,0	17,0	0,13	7,0	1	4	4	náklon	
72	<i>Acer platanoides</i>	58,1	17,0	18,5	0,09	12,5	1	4	4	velký náklon	
73	<i>Acer platanoides</i>	62,8	17,0	20,0	0,18	14,0	1	3	4		
74	<i>Acer platanoides</i>	42,4	13,0	13,5	0,04	10,0	1	3	4		
75	<i>Betula pendula</i>	56,5	18,0	18,0	0,00	14,0	2	3	5	suchá	
76	<i>Acer platanoides</i>	44,0	12,0	14,0	0,17	11,0	1	2	4		
77	<i>Fraxinus excelsior</i>	78,5	24,0	25,0	0,04	16,0	1	3	4		
78	<i>Fraxinus excelsior</i>	80,1	23,0	25,5	0,11	14,0	1	3	4		36,75
79	<i>Fraxinus excelsior</i>	50,2	16,0	16,0	0,00	16,5	1	4	4		
80	<i>Acer platanoides</i>	80,1	25,0	25,5	0,02	16,5	1	3	4		36,75
81	<i>Acer platanoides</i>	113,0	34,0	36,0	0,06	16,0	1	4	4	náklon	65,62

číslo	taxon	obvod kmene [cm]	průměr kmene [cm] 2015	průměr kmene [cm] 2017	rozdíl průměrů kmene [%]	výška [m]	zdravotní stav	sadovnícká hodnota	věk	poznámky	cena [tis Kč]
82	<i>Fraxinus excelsior</i>	75,4	23,0	24,0	0,04	14,0	1	5	4		
83	<i>Betula pendula</i>	45,5	14,0	14,5	0,04	12,0	2	3	5	suchá, náklon	
84	<i>Acer platanoides</i>	51,8	15,0	16,5	0,10	14,0	1	3	4		
85	<i>Acer platanoides</i>	44,0	13,0	14,0	0,08	14,0	1	4	4		
86	<i>Acer platanoides</i>	44,0	12,0	14,0	0,17	9,5	2	4	4	náklon	
87	<i>Acer platanoides</i>	42,4	13,0	13,5	0,04	13,0	1	3	4		
88	<i>Acer platanoides</i>	37,7	11,0	12,0	0,09	12,0	1	3	4		
89	<i>Acer platanoides</i>	45,5	14,0	14,5	0,04	14,0	1	3	4		
90	<i>Acer platanoides</i>	72,2	20,0	23,0	0,15	14,0	1	5	4		
91	<i>Acer platanoides</i>	50,2	15,0	16,0	0,07	14,0	1	3	4		
92	<i>Acer platanoides</i>	36,1	9,0	11,5	0,28	12,0	1	3	4		
93	<i>Acer platanoides</i>	37,7	11,0	12,0	0,09	14,0	1	4	4		
94	<i>Acer platanoides</i>	48,7	14,0	15,5	0,11	14,0	1	3	4		

číslo	taxon	obvod kmene [cm]	průměr kmene [cm] 2015	průměr kmene [cm] 2017	rozdíl průměrů kmene [%]	výška [m]	zdravotní stav	sadovnícká hodnota	věk	poznámky	cena [tis Kč]
95	<i>Acer platanoides</i>	39,3	12,0	12,5	0,04	13,0	1	3	4		
96	<i>Acer platanoides</i>	50,2	13,0	16,0	0,23	19,5	1	3	4		
97	<i>Acer platanoides</i>	69,1	20,0	22,0	0,10	11,0	1	3	4		
98	<i>Acer platanoides</i>	40,8	12,0	13,0	0,08	9,0	1	3	4	náklon	
99	<i>Acer platanoides</i>	58,1	17,0	18,5	0,09	13,0	1	3	4		
100	<i>Carpinus betulus</i>	47,1	13,0	15,0	0,15	12,0	1	3	4		
101	<i>Fraxinus excelsior</i>	48,7	15,0	15,5	0,03	13,5	1	3	4		
102	<i>Fraxinus excelsior</i>	34,5	10,0	11,0	0,10	7,0	1	3	4		
103	<i>Fraxinus excelsior</i>	26,7	6,0	8,5	0,42	7,5	2	3	4		
104	<i>Acer platanoides</i>	28,3	8,0	9,0	0,13	9,0	1	3	4		
105	<i>Acer platanoides</i>	20,4	5,0	6,5	0,30	8,0	2	3	4		
106	<i>Acer platanoides</i>	72,2	21,0	23,0	0,10	15,0	1	3	4		

číslo	taxon	obvod kmene [cm]	průměr kmene [cm] 2015	průměr kmene [cm] 2017	rozdíl průměrů kmene [%]	výška [m]	zdravotní stav	sadovnícká hodnota	věk	poznámky	cena [tis Kč]
107	<i>Fraxinus excelsior</i>	61,2	18,0	19,5	0,08	15,0	1	4	4		
108	<i>Fraxinus excelsior</i>	51,8	16,0	16,5	0,03	15,5	1	3	4		
109	<i>Fraxinus excelsior</i>	29,8	7,0	9,5	0,36	7,0	1	5	4		
110	<i>Fraxinus excelsior</i>	42,4	13,0	13,5	0,04	14,0	1	5	4	náklon	
111	<i>Acer platanoides</i>	53,4	15,0	17,0	0,13	14,0	1	3	4		
112	<i>Acer platanoides</i>	87,9	27,0	28,0	0,04	15,0	1	5	4		40,16
113	<i>Acer platanoides</i>	83,2	25,0	26,5	0,06	15,0	1	3	4		35,21
114	<i>Acer platanoides</i>	28,3	8,0	9,0	0,13	10,0	1	3	4		
115	<i>Fraxinus excelsior</i>	26,7	7,0	8,5	0,21	13,0	1	3	4		
116	<i>Fraxinus excelsior</i>	48,7	14,0	15,5	0,11	13,0	1	5	4		
117	<i>Acer platanoides</i>	34,5	11,0	11,0	0,00	7,0	1	3	4		

číslo	taxon	obvod kmene [cm]	průměr kmene [cm] 2015	průměr kmene [cm] 2017	rozdíl průměrů kmene [%]	výška [m]	zdravotní stav	sadovnícká hodnota	věk	poznámky	cena [tis Kč]
118	<i>Acer platanoides</i>	45,5	14,0	14,5	0,04	14,0	1	3	4	porostlý Heder a helix	
119	<i>Acer platanoides</i>	42,4	10,0	13,5	0,35	11,0	1	3	4		
120	<i>Acer platanoides</i>	34,5	10,0	11,0	0,10	12,5	1	3	4		
121	<i>Acer platanoides</i>	62,8	18,0	20,0	0,11	14,0	1	3	4		
122	<i>Acer platanoides</i>	42,4	12,0	13,5	0,13	8,0	1	3	4	náklon	
123	<i>Acer platanoides</i>	97,3	30,0	31,0	0,03	15,0	1	3	4		46,35
124	<i>Fraxinus excelsior</i>	168,0	53,0	53,5	0,01	19,0	1	3	4		108,60
125	<i>Fraxinus excelsior</i>	125,6	39,0	40,0	0,03	19,0	1	3	4		65,67
126	<i>Cornus sanguinea</i>	33,0	10,0	10,5	0,05	9,0	1	3	4		
127	<i>Acer platanoides</i>	47,1	13,0	15,0	0,15	14,5	1	3	4		
128	<i>Acer platanoides</i>	45,5	13,0	14,5	0,12	14,0	1	3	4		
129	<i>Fraxinus excelsior</i>	37,7	11,0	12,0	0,09	14,0	1	3	4		

číslo	taxon	obvod kmene [cm]	průměr kmene [cm] 2015	průměr kmene [cm] 2017	rozdíl průměrů kmene [%]	výška [m]	zdravotní stav	sadovnícká hodnota	věk	poznámky	cena [tis Kč]
130	<i>Acer campestre</i>	94,2	28,0	30,0	0,07	16,0	1	3	4		44,59
131	<i>Betula pendula</i>	119,3	36,0	38,0	0,06	16,0	3	3	4		20,86
132	<i>Acer campestre</i>	40,8	12,0	13,0	0,08	9,0	1	3	4		

6 Diskuse

Cílem práce byla dokumentace dřevin se zaměřením na dřeviny v části Lumírových sadů v Praze. Stromy byly determinovány a byly určeny jejich základní dendrometrické veličiny. Výsledky práce byly porovnány s předchozími průzkumy z let 2008 a 2015. U vybraných dřevin byly stanoveny další dendrometrické veličiny nezbytné k následnému ocenění dle metodiky AOPK.

V zájmovém území bylo determinováno 11 taxonů dřevin, z toho 10 druhů listnatých stromů a 1 druh jehličnatých stromů. Celkem bylo determinováno 131 kusů, z toho 121 listnáčů a 10 jehličnanů. Výsledky dendrometrického šetření byly porovnány s výsledky z předchozích let. Ukázalo se, že počet kusů se v letech 2008 a 2015 nezměnil a zůstal na 132 kusech. V roce 2017 se počet snížil pouze o jeden kus (viz tab. 12). Pokáceným stromem byl *Picea pungens*. Také druhová skladba zůstává ve všech letech stejná. V části Lumírových sadů, které jsem podrobila dendrometrickému šetření se tedy skladba dřevin téměř nezměnila. Na celém území Lumírových sadů se v průběhu let měnily počty dřevin následovně. V roce 2008 byl celkový počet kusů dřevin 548, v roce 2015 se zvýšil na 552 a v roce 2017 klesl na 547. Počet dřevin v jednotlivých letech tedy zůstává téměř konstantní. Můžeme se o tom přesvědčit na mapě (viz mapa 2), která srovnává Lumírovy sady v letech 2015 a 2006. Vzhled sadů, respektive hustota dřevin, je takřka stejný.

Dendrologická skladba je založena převážně na domácích druzích. Nejpočetnějším taxonem byl *Acer platanoides* se zastoupením 81 kusů. Dalšími převažujícími stromy jsou *Fraxinus excelsior*, *Acer pseudoplatanus*, *Acer campestre*, *Betula pendula* a z jehličnatých dřevin *Picea pungens*. *Robinia pseudoacacia* je v této části sadů zastoupená pouze 1 kusem. V jiných místech sadů, které nebyly předmětem zájmu dendrometrického šetření, se ale tato nepůvodní dřevina masivně šíří a to převážně na špatně přístupných svazích pod hradbami. *Prunus mahaleb* je zastoupena pouze 2 kusy, v jiných částech ale tvoří podstatný podíl převážně keřového patra.

V sadech jsou nejvíce zastoupeny průměrné dřeviny s menším poškozením (viz mapa 3). Následují dřeviny poškozené, atypického habitu s omezenou možností dalšího vývoje. Výhledově je zapotřebí je odstranit nebo nahradit. Jedná se hlavně o některé javory a jasany. Na území je také pár nevyhovujících, velmi poškozených, nemocných, odumírajících a bezpečnost či zdraví ohrožujících dřevin. Tyto kusy je nutno odstranit. Jde převážně o nemocné břízy (viz obr. 20), které představují narušení zásadního charakteru bez vlivu na stabilitu nosných prvků. Břízy trpí boulemi, náklony, zlomy a prosycháním. Náklony byly

zjištěny také u dalších taxonů jako *Acer platanoides* a *Fraxinus excelsior*, které jsou v některých případech porostlé *Hedera helix* (viz obr. 21), což ale nijak nesnižuje jejich zdravotní stav. Zcela chybí stromy nejhodnotnější či velmi hodnotné, které by byly pro sad přínosem. Důvodem jsou pravděpodobně růstové podmínky, kdy dřeviny rostou na svahu v blízkosti silnice a lidského obydlí. Co se týká sadovnické hodnoty, převládají dřeviny průměrně hodnotné s předpokladem dlouhodobé existence, případně se sníženou vitalitou a zdravotním stavem. Většina stromů jsou dospělí jedinci s charakteristickými znaky taxonu a postupnou stagnací růstu.

Co se týče zhodnocení celých sadů, je část stromů ve špatném zdravotním stavu. Jedná se hlavně o břízy u Vyšehradu a exempláře starých akátů na strmém svahu pod hradbami, které by měly být ze sadů odstraněny. Část porostních dřevin byl v minulosti pokácen a prosvětlen, což mělo pozitivní vliv pro ponechané dřeviny.

Výška a průměr dřeviny jsou základní dendrometrické veličiny. Výčetní tloušťka dřeviny slouží k výpočtu porostních zásob, k dendrometrickým výpočtům (štíhlostní koeficient), sortimentaci v metodice sběru venkovních údajů, dále k výběru stromů pro hodnocení defoliace, kvality kmene, měření výšek a pro přesné určení polohy dřeviny. Naměřené tloušťky jsou důležitými podklady pro inventarizaci lesních porostů. Z výčetní tloušťky, která je úměrná druhu stromu a jeho stáří, lze dovodit i stáří lesa (ÚHUL, 2016). Tato veličina se oproti průzkumu v roce 2015 změnila u většiny stromů minimálně. Také výška zůstává téměř stejná, jelikož se jedná o dospělé jedince, u kterých už spíše nastává stagnace růstu.

Cena dřeviny se odvíjí zejména od jejího taxonu. Lišit se bude cena hodnotného stromu a například nepůvodní či náletové dřeviny, a to i při stejných hodnotách dendrometrických veličin. Taxační veličiny mají zásadní vliv na cenu stromu. Nejhodnotnější jsou dřeviny s velkými průměry kmene dosahující velkých výšek. Samozřejmostí je dobrý zdravotní stav a sadovnická hodnota. Při narušení zásadnějšího charakteru cena výrazně klesá. Důležitým faktorem je také poloha dřeviny. Nejvyšších cen dosahují solitérní jedinci či malé skupiny stromů v nezastavěném území. Cena klesá u dřevin umístěných na svazích či u kterých je z jedné nebo z obou stran limitován rozvoj kořenové soustavy a nadzemních částí a u kterých opakované dochází k činnostem, jež přímo i nepřímo inhibují růst (chemické látky, zhutňování, solení).

V mé práci se jedná o dřeviny dosahující průměrných výšek a výčetních tlouštěk. Sad leží z části na svahu a z jedné strany je lemován silnicí a domy. I přesto, že dřeviny nemají pro růst nejhodnotnější podmínky, jsou, až na výjimky, v dobrém zdravotním stavu.

Dřeviny v zámecké zahradě jsou hodnotnější, mají vyšší atraktivitu umístění a lepší růstové podmínky. Také dendrometrické veličiny a popisné statistiky jako je zdravotní stav a sadovnická hodnota přispívají k vyšší ceně. I přesto, že u dřevin v Lumírových sadech převažuje dobrý zdravotní stav a střední až vysoká sadovnická hodnota, je jejich průměrná cena nízká. Důvodem jsou nižší obvody kmene a výška dřevin než u stromů v zámeckém parku a také jejich umístění. Sady leží na prudkém svahu a z jedné strany jsou lemovány silnicí, což snižuje jejich hodnotu a tudíž i cenu.

7 Závěr

Na území Lumírových sadů byl proveden monitoring dřevin, v rámci kterého se uskutečnila vybraná dendrometrická měření a fotodokumentace dřevin. U 131 dřevin proběhla determinace a následné zjištění dendrometrických veličin. Naměřené hodnoty byly převedeny do inventarizační tabulky a následně zpracovány v programu Canoco. Dřeviny s obvodem kmene větším než 80 cm byly oceněny dle metodiky AOPK. Výzkum byl porovnán s předchozími výzkumy z let 2008 a 2015. Z výsledků plyne následující:

- na území bylo hodnoceno 131 stromů, které lze zařadit do 11 rostlinných čeledí,
- převážnou část území tvoří listnaté stromy (121 ks), jehličnany jsou zastoupeny pouze 10 ks,
- nejvyšší zastoupení zaujímá javor mléč (*Acer platanoides*) s 81 ks,
- pouze po 1 kusu byly zastoupeny stromy habr obecný (*Carpinus betulus*), svída krvavá (*Cornus sanguinea*), jabloň (*Malus sylvestris*) a trnovník akát (*Robinia pseudoacacia*),
- v porovnání s předchozími průzkumy se druhová skladba dřevin nezměnila a počet kusů dřevin se snížil pouze o jeden,
- většinu území zaujímají průměrné dřeviny s menšími poškozeními,
- narušení zásadního charakteru vykazuje zejména bříza bělokora (*Betula pendula*),
- průměrný věk dřevin dosahuje hodnoty 3,98, jde tedy převážně o dospělé jedince s charakteristickými znaky taxonu a postupnou stagnací růstu,
- hypotéza „Lze předpokládat, že vyšší hodnota dendrometrických veličin znamená vyšší hodnotu dřeviny.“ byla potvrzena,
- hypotéza „Lze předpokládat, že městská zeleň má nižší finanční hodnotu než zeleň v zámeckém parku.“ byla potvrzena,
- hypotéza „Lze předpokládat, že naměřené dendrometrické veličiny se nebudou signifikantně lišit od průzkumu v roce 2015.“ byla potvrzena.

8 Seznam literatury

Literární zdroje:

Birkett, S. 2011. Air pollution in London with emphasis on communicating the health impacts, CIEH London Region Pollution Study Group. London. p. 39.

Blozan, W. 2006. Tree Measuring Guidelines of the Eastern Native Tree Society. Bulletin of the Eastern Native Tree Society. 1(1). p. 3-10.

Bulíř, P. 2009. Testing of Koch method applied for evaluation of ornamental trees in the Czech Republic. Horticultural Science. 36 (4). p. 154 - 161.

Cílek, V., Ložek, V., Kubíková, J. 2003. Střední Čechy: příroda, člověk, krajina. Dokořán. Praha. 127 s. ISBN 8086569403.

Cullen, S. 2007. Putting a Value on Trees – CTLA guidance and methods. Arboricultural Journal. 30 (1).

Dienstbier, F. 2003. Právní východiska oceňování dřevin. In: Problematika oceňování dřevin. Správa veřejného statku města Plzeň. Plzeň. s. 5 - 11. ISBN: 8090291041.

Fér, F., 1994. Lesnická dendrologie. 2. část: listnaté stromy. VŠZ - lesnická fakulta ve spolupráci s Maticí lesnickou Písek. Praha. 162 s. ISBN: 8021301694.

Forman, R., Godron, M. 1986. Landscape ecology. Wiley. New York. p. 619. ISBN 0471870374.

Gilman, E., F., Watson, D., G. 1993. *Betula pendula*: European Birch. Institute of Food and Agricultural Sciences. Florida. p. 3.

Hamada, S., Ohta, T. 2010. Seasonal variations in the cooling effect of urban green areas on surrounding urban areas. Urban forestry and urban greening. 9 (1). p. 15-24.

Hurych, V. 2003. Okrasné dřeviny pro zahrady a parky. 2. upr. a rozš. vyd. Květ. Praha. 203 s. ISBN: 8085362465.

Hurych, V. 2011. Tvorba zeleně, sadovnictví- krajinářství. Vyšší odborná škola zahradnická a Střední zahradnická škola ve spolupráci s Grada Publishing. Mělník. 303 s. ISBN: 9788090478206.

Kavka, B., Šindelářová, J. 1978. Funkce zeleně v životním prostředí. SZN. Praha. 235 s. ISBN: 0700978.

Koblížek, J. 2006. Jehličnaté a listnaté dřeviny našich zahrad a parků. 2. vydání. Sursum. Tišnov. 551 s. ISBN: 8073231174.

Kolařík J. 2003: Péče o dřeviny rostoucí mimo les: 1. díl. ČSOP. Vlašim. 334 s. ISBN: 8086327361.

Kolařík, J. 2005. Péče o dřeviny rostoucí mimo les. II díl. ČSOP, Vlašim. 710 s. ISBN: 8086327442.

Kolařík, J. 2010. Péče o dřeviny rostoucí mimo les, II. díl. ČSOP. Vlašim. 696 s. ISBN: 9788086327853.

Kolařík, J. 2012. Standardy péče o přírodu a krajinu. Agentura ochrany přírody a krajiny. Praha. 33 s.

Kolařík, J. 2017. Oceňování dřevin rostoucích mimo les: metodika AOPK. Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky. Praha. 104 s. ISBN 9788088076728.

Koutná, A., 2013. Odborný seminář Standard v oboru arboristika: Standard ochrana dřevin a ploch při stavební činnosti. Mendelova univerzita v Brně. Brno. ISBN:9788073757120.

Krpeš, C. 2009. Hodnocení stávající veřejné a vyhrazené zeleně v intravilánu obce Suchdol – Praha 6 ve vztahu k směrnému územnímu plánu. Vyd. Praha. 96 s.

Kupka, J. 2006: Zeleň v historii města. Nakladatelství ČVUT. Praha. 146 s.

Lovasi, G. S., O'neil-Dunne, J. P., Lu, J., Sheehan, D., Perzanowski, M., Macfaden, S., King, K., Matte, T., Miller, R., Hoepner, L., Perera, F., Rundle, A. 2013. Urban Tree Canopy and Asthma, Wheeze, Rhinitis, and Allergic Sensitization to Tree Pollen in a New York City Birth Cohort. *Environmental health perspectives*. p. 494.

Maier, K., 2012. Udržitelný rozvoj území. Grada publishing. Praha. 256 s. ISBN 9788024741987.

Matějková, E., Finstrlová, H., Drápal, Z. 2008. Situace dendrologického průzkumu zeleně. Projekce zahradní, krajinná a GIS, s.r.o. Brno.

Matějková, E. 2015. Aktualizace dendrologického posouzení zeleně. Projekce zahradní, krajinná a GIS, s.r.o. Brno.

Molnárová, K. 2008. Hedgerow-defined medieval field patterns in the Czech Republic and their conservation – a literature review. *Journal of Landscape Studies*. 1 (1). p. 27 - 47. ISSN: 18024416.

Novotný, J. 1958. Zeleň ve městě. Státní nakladatelství technické literatury. Praha. 203 s.

Ogunseitan, O. 2011. Green health: an A-to-Z guide. Sage publications. California. p. 592. ISBN 9781412974592.

Pauleit, S. 2003. Urban street tree plantings: identifying the key requirements. In *Proceedings of the Institution of Civil Engineers-Municipal Engineer*. 156 (1). p. 43-50. ISSN: 09650903.

Pilař, T. 2003. Orientace v chaosu metodik. In: *Problematika oceňování dřevin. Správa veřejného statku města Plzeň*. Plzeň. s. 5 - 11. ISBN: 8090291041.

Piro, B. 1984. Zakládání a údržba zeleně. SPN. Praha. 143 s.

- Pondělíček, M. 2010. Zeleň v urbánním prostoru jako indikátor kvality života města. *Civitas per Populi*. Hradec Králové. 32 s.
- Quigley, M. 2004. Street trees and rural conspecifics: Will long-lived trees reach full size in urban conditions? *Urban Ecosystems*. 7 (1). p. 29-39.
- Saebo, A., Popek, R., Nawrot, B., Hanslin, H. M., Gawronska, H., Gawronski, S. W. 2012. Plant species differences in particulate matter accumulation on leaf surfaces. *Science of the Total Environment*, p. 347-354.
- Sklenička, P. 2003: Základy krajinného plánování. 2. vydání. Naděžda Skleničková. Praha. 321 s. ISBN: 8090320619.
- Sun, W. Q. 1992. Quantifying species diversity of streetside trees in our cities. *Journal of Arboriculture*. 18 (2). p. 91-93.
- Tomiczek, Ch. Atlas chorob a škůdců okrasných dřevin. Biocont laboratory. Brno. 2005. 219 s. ISBN: 8090187455.
- Úředníček, L., Maděra, P., Tichá, S., Jelínek, B. 2014. Dendrologie. Mendelova univerzita v Brně. Brno. 144 s. ISBN: 9788075091819.
- Úředníček, L., Maděra, P., Tichá, S., Koblížek, J. 2009. Dřeviny České republiky. Lesnická práce, s.r.o. Brno. 234 s. ISBN: 9788087154625.
- Weidema, I., Buchwald, E., 2010. Invasive Alien Species Fact Sheet – *Acer pseudoplatanus*. Nobanis. Denmark. 11 s.
- West, P. W. 2015. Tree and forest measurement. 2nd ed. Springer International Publishing. Switzerland. p. 214. ISBN: 9783319147079.
- Whiting, D., Roll, M., Vickerman, L. 2003. Plant physiology: Photosynthesis, respiration and transpiration. Master gardener. Colorado. p. 141.

Wittmann, M. 2012. Urbánní prostředí v souvislostech: utváření udržitelného města jeho přírodní zázemí v souvisejících tématech. Akademické nakladatelství CERM. Brno. 107 s. ISBN: 9788072048021

Elektronické zdroje:

Autor neznámý. Inventarizace lesů: Metodika venkovního sběru dat [online]. Brandýs nad Labem. Ústav pro hospodářskou úpravu lesů. 1. ledna 2016 [cit. 2018-01-20]. Dostupné z: http://www.uhul.cz/images/nil/metodika_sberu/kap_3_6_0.pdf

Mrázek, T. *Cornus sanguinea* L. – svída krvavá / svíb krvavý. [online]. 7.srpna 2012 [cit. 2017-10-19]. Dostupné z <<http://botany.cz/cs/cornus-sanguinea>>.

Použité zákony a vyhlášky:

Česko. Vyhláška č. 387 ze dne 30. 11. 2011, kterou se mění vyhláška č. 3/2008 Sb., o provedení některých ustanovení zákona č. 151/1997 Sb., o oceňování majetku a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, (oceňovací vyhláška), ve znění pozdějších předpisů. In: Sbírka zákonů České republiky. 2011. Částka 135. s. 4978-5013. Dostupné také z <<https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-387>>.

Česko. Vyhláška č. 395 ze dne 11. 6. 1992 Sb. Ministerstva životního prostředí České republiky, kterou se provádí některá ustanovení zákona České národní rady č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny. In: Sbírka zákonů České republiky. 1992. Částka 80. S. 2212-2245. Dostupné také z <<https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1992-395>>.