

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra ekologie lesa



**Fakulta lesnická
a dřevařská**

**Hodnocení mladých výsadeb v okolí kancelářské budovy v
Praze
Bakalářská práce**

Matěj Mach

Ing. Vladimír Janeček PhD.

2024

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Matěj Mach

Systémová arboristika

Název práce

Hodnocení mladých výsadeb v okolí kancelářské budovy v Praze

Název anglicky

The evaluation of young tree plantations near the office building in Prague

Cíle práce

Cílem práce je provedení inventarizace mladých výsadeb v okolí budovy ČSOB v ulici Radlická. Bude komentována vhodnost výsadby, způsob provedení výsadby i povýsadbová péče.

Metodika

V rámci inventarizace bude u jednotlivých jedinců na vybrané lokalitě provedeno určení taxonu, budou zjištěny základní dendrometrické charakteristiky (výška, průměr kmene, průměr koruny), bude určen zdravotní stav a vitalita. Údaje budou zapsány do inventarizační tabulky. Vedle toho bude sledována kvalita výsadbového materiálu i kvalita samotné výsadby (listopad 2023)

Výsledky budou statisticky zpracovány a okomentovány s ohledem na povýsadbovou péči, zároveň bude vypracována literární rešerše k problematice zeleně rostoucí mimo les (leden 2024).

V diskuzní a závěrečné části práce budou navržena opatření pro zlepšení stavu výsadeb a případně vyčísleny škody vzniklé nedostatečnou povýsadbovou péčí.

Doporučený rozsah práce

30 s. + přílohy

Klíčová slova

mimolesní zeleň, arboristika, standardy řezů, povýsadbová péče

Doporučené zdroje informací

Hamada S., Ohta T., 2010: Seasonal variations in the cooling effect of urban green areas on surrounding urban areas. Urban Forestry & Urban Greening, Graduate School of Bioagricultural Sciences, Nagoya University, Nagoya. 9:15-24.

Kolařík, J a kol. 2003: Péče o dřeviny rostoucí mimo les, 1. díl, ČSOP Vlašim

Kolařík, J. a kol. 2005: Péče o dřeviny rostoucí mimo les, II. díl, ČSOP Vlašim

Kolařík, J. a kol. 2009: Oceňování dřevin rostoucích mimo les metodika. AOPK ČR

Pauleit S., 2003: Urban street tree plantings: identifying the key requirements. Proceedings of the Institution of Civil Engineer-Municipal Engineer, UK. 156:43-50.

Sun W. Q., 1992: Quantifying species diversity of streetside trees in our cities. J. Arboric, 18: 91-93.

Předběžný termín obhajoby

2023/24 LS – FLD

Vedoucí práce

Ing. Vladimír Janeček, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra ekologie lesa

Elektronicky schváleno dne 20. 3. 2024

prof. Ing. Miroslav Svoboda, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 20. 3. 2024

prof. Ing. Róbert Marušák, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 05. 04. 2024

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma: Hodnocení mladých výsadeb v okolí kancelářské budovy v Praze vypracoval samostatně a citoval jsem všechny informační zdroje, které jsem v práci použil, a které jsem rovněž uvedl na konci práce v seznamu použitých informačních zdrojů.

Jsem si vědom, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, především ustanovení § 35 odst. 3 tohoto zákona, tj. o užití tohoto díla.

Jsem si vědom, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím s jejím zveřejněním podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a to i bez ohledu na výsledek její obhajoby.

Svým podpisem rovněž prohlašuji, že elektronická verze práce je totožná s verzi tištěnou a že s údaji uvedenými v práci bylo nakládáno v souvislosti s GDPR.

V Praze dne 5. 4. 2024

Podpis: 

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval Ing. Vladimíru Janečkovi PhD. za výraznou pomoc při zpracování, za jeho vlídný přístup ke konzultacím při psaní této bakalářské práce, za trpělivost a cenné rady. Dále děkuji své rodině a přátelům za podporu.

Hodnocení mladých výsadeb v okolí kancelářské budovy v Praze

Souhrn

Tato bakalářská práce se zabývá výsadbami stromů ve městském prostředí. Při jejich zakládání se projekt může setkat se spoustou rozdílných složek a každá výsadba je v něčem jiná. Jiné tak mohou být například půdní podmínky působící rozdílně na každém místě, nebo i rostlinný materiál, kde se může lišit druh stromu, kultivar nebo forma. Výsadba je rozsáhlý proces, který podléhá specifikacím a technologiím, které by se měly dodržovat, aby byl zaručen úspěch celé výsadby. Technologie výsadby v sobě tak obsahuje přípravu stanoviště, rostlinný materiál, pěstební opatření prováděné na stromě a popis správné péče o strom. Jelikož se ovšem jedná o komplexní postup s mnoha proměnnými, je zásadním krokem vždy vše pečlivě uvážit a zvolit správnou kombinaci prvků v určitém prostředí. Pro kontrolou a monitoring výsadeb se následně stanoviště hodnotí. Hodnocení výsadeb je další důležitou složkou, jelikož zaznamenává proměnu stromů na stanovišti. Také se jedná o komplexní postup, kdy se zhodnotí všechny potřebné dendrometrické i kvalitativní atributy pro jednotlivé stromy zvlášť. Výsledkem je pak záznam o stanovištích se stromy a návrh dalších opatření potřebné pro jejich zajištění. V bakalářské práci je uveden příklad hodnocení mladých výsadeb u nově zbudované centrály ČSOB. U dvou budov se zhodnotilo 300 dřevin.

Klíčová slova: hodnocení, inventarizace, standard, technologie, výsadby

Evaluation of young plantings around an office building in Prague

Summary

This bachelor thesis deals with tree planting in urban environments. When establishing them, a project can encounter many different components and each planting is different in some way. For example, the soil conditions acting differently at each site may be different, or even the plant material, where the tree species, cultivar or form may vary. Planting is an extensive process that is subject to specifications and technologies that should be followed to ensure the success of the entire planting. The planting technology thus includes the preparation of the site, the plant material, the growing measures to be carried out on the tree and a description of the proper care of the tree. However, as this is a complex procedure with many variables, it is essential to always consider everything carefully and choose the right combination of elements in a particular environment. Subsequently, the habitat is evaluated for control and monitoring of plantings. Plantation evaluation is another important component as it records the transformation of trees in the habitat. It is also a comprehensive procedure where all the necessary dendrometric and qualitative attributes are assessed for each tree separately. The result is then a record of the habitat with trees and a proposal for further measures needed to secure them. The bachelor thesis presents an example of the evaluation of young plantings at the newly built headquarters of the CSOB. For two buildings, 300 trees were evaluated.

Keywords: evaluation, inventory, standard, technology, planting

Obsah

1 Úvod	1
2 Cíl práce	3
3 Literární rešerše	4
3.1 Stanoviště	4
3.1.1 Půda.....	4
3.1.2 Klima	5
3.2. Výsadbový materiál.....	6
3.2.1 Forma vysazeného stromu.....	7
3.3 Technologie výsadby	8
3.3.1 Příprava stanoviště.....	8
3.3.2 Výběr vhodného taxonu.....	9
3.3.3 Výsadbová jáma	10
3.3.4 Předvýsadbové opatření sadebního materiálu.....	11
3.3.5 Usazení stromu v jámě	12
3.3.6 Kotvení	12
3.3.7 Dokončovací práce.....	14
3.3.8 Prostředky pro zlepšení ujmavosti.....	15
3.4 Hodnocení dřevin.....	16
3.4.1 Hodnocení ploch.....	16
3.4.2 Lokalizace dřeviny.....	17
3.4.3 Dendrometrické údaje	17
3.4.4 Kvalitativní údaje	18
4 Metodika.....	20
4.1 Lokalita	20
4.2 Postup hodnocení.....	21
4.3 Dendrometrické údaje.....	22
4.4 Kvalitativní údaje.....	22
5 Výsledky.....	25
5.1 Plocha 1.....	25
5.2 Plocha 2.....	27
5.3 Plocha 3.....	29
5.4 Plocha 4.....	32
5.5 Plocha 5.....	34
5.6 Plocha 6.....	36
5.7 Souhrn.....	38
6 Diskuse.....	41

7 Závěr	44
8 Literatura	45
9 Seznam obrázků a tabulek	48
10 Samostatné přílohy	49

1 Úvod

Součástí města je mimo budov, komunikací a infrastruktury také městská zeleň. Ta zahrnuje všechny dřeviny a byliny nacházející se na různých typech ploch. Na mnoha plochách je zeleň žádaná a udržuje se zde v podobě trávníků, bylinných směsí nebo vzrostlých stromů.

Výsadba stromů je proces, který podléhá jistým pravidlům a kritériím, podle nichž se musí řídit. Pokud se totiž při vysazování stromů budou pravidla porušovat či obcházet a technologie výsadby nebude správná, stromy mají velmi sníženou šanci na úspěšné uchycení a plnění požadované funkce na stanovišti. To samozřejmě přináší investorovi, což může být soukromník i město samo, potíže s náhradou ztracené výsadby a s dalším zbytečným financováním. Pro správné zabezpečení úspěšné výsadby je tedy potřeba řádně dodržovat zásady a technologii výsadby a pravidelně se o stromy starat.

Hodnocení je další potřebný krok k zajištění úspěchu výsadby tak, aby byla do budoucna perspektivní. Stejně jako technologie výsadby tak i hodnocení výsadby má svoje kritéria a aspekty, na které je třeba se při výkonu zaměřit. Výsledkem hodnocení je potom komplexní tabulka s údaji o jednotlivém stromě. Na základě hodnocení se může anebo nemusí, pokud strom roste v pořádku bez zjevných defektů, pro každý jednotlivý strom vybrat vhodné opatření, aby se opět zajistil úspěch výsadby.

Rovněž jsou pro vysazený strom důležitá povýsadbová opatření, protože „dát jen strom do země“ nestačí a je nutné o strom dále pravidelně pečovat aspoň nějakou minimální časovou periodu, než se uchyty kořeny v půdě, a než bude jeho koruna dostatečně vyvinutá. Pokud se pěstební opatření neprovádí, hrozí zánik stromu. Opatření mohou být provedena ve formě řezu, který se postará o správnou architekturu koruny vhodnou pro daný taxon, a zajistí bezpečnost stromu v jeho dospělosti. Dále mohou být provedena ve formě kotvení, přidáním hnojiv či zálivkou pro strom.

V první části se bakalářská práce bude zabývat literární rešerší a budou v ní vysvětleny základní principy kvalitní výsadby, například jaké vlivy působí na strom v městském prostředí, a jakými konkrétními způsoby vývoj stromu můžeme podpořit.

V druhé praktické části se bude bakalářská práce věnovat konkrétnímu zhodnocení výsadby u sídla ČSOB v Praze u zastávky metra Radlická. V hodnocení se uvedou negativní

znaky ovlivňující výsadbu, jako je například zaškrvení kmínku, zároveň i pozitivní znaky spatřené na výsadbě, například přítomnost zavlažovacích vaků.

2 Cíl práce

Cílem bakalářské práce je shrnout a uvést základní principy technologie výsadby, vysvětlit pojmy spojené s problematikou a uvést odkazy na literaturu zabývající se technologiemi. Dále je cílem zhodnotit zájmové území pomocí uvedených metod a charakteristik. Ty se dělí na dva typy údajů, kvalitativní čili vitalita, zdravotní stav, stabilita, perspektiva a fyziologické stáří, a kvantitativní, kterými jsou dendrometrické údaje naměřené pomocí přístrojů. U kvalitativních údajů budou uvedeny škály hodnocení a udělování příslušných stupňů. Výsledkem pak bude komplexní tabulka hodnocení, která slouží jako základní prvek pro návrhy pěstebních opatření potřebných na zajištění úspěšnosti výsadeb.

3 Literární rešerše

Výsadba stromů představuje dlouhodobé zajištění stromů kolem nás a v našem prostředí, které se během let neustále mění. S tímto jsou spojené i měnící se trendy, podle nichž se sází, např. do obliby se v poslední době dostávají opět domácí druhy dřevin, sázejí se ovocná stromořadí a některé druhy dřevin jsou zase pro svou náchylnost na choroby odstraňovány a nahrazovány (Málek a kol., 2022). Před výsadbou je tedy nutné zohlednit při přípravné fázi několik věcí jako jsou poměry stanoviště a vhodný rostlinný materiál, jehož charakter napomáhá úspěšnosti uchycení na stanovišti (Smýkal a kol., 2008).

3.1 Stanoviště

Podmínky panující na stanovišti nám určují, jaké druhy se mohou na lokalitu sázet (Málek a kol., 2022). Než se tedy strom zasadí, je potřeba si stanoviště projít a zjistit jeho stav a jaké zde panují půdní a klimatické podmínky. Je nutné uvažovat před výsadbou dopředu a prozkoumat například prokořenitelný půdní prostor a i okolní povrch, který strom v budoucnu obsadí. Další věcí na zvážení je pak spon výsadby nebo přítomnost inženýrských sítí v okolí způsobujících konflikt se stromem (Kolařík a kol., 2018).

3.1.1 Půda

Jedním z nejvýraznějších faktorů ovlivňujících strom na stanovišti jsou půdní podmínky. Pokud jsou podmínky nevhodné, vystavují stromu řadě stresových faktorů. Jedná se především o prokořenitelný prostor, zhutnění půdy, pH, plasticita a zrnitost půd. Jelikož rostou kořeny stromů až z 80 % svého objemu jen ve vrchních 40 cm půdy, je zřejmé, že tato vrstva bude kritická pro vývoj jedince (Smýkal a kol., 2008).

Půdy je možné rozdělit do několika tříd. Podle (Smýkal a kol., 2008) se půdy dělí na autochtonní, alochtonní a antropogenní. Autochtonní půdy nebyly člověkem nijak pozměněné a jedná se o původní půdní typy na stanovišti. Tento druh zemin se ovšem vyskytuje zřídka a ve městech se nachází například ve starých zámeckých zahradách a parcích. Alochtonní půdy jsou člověkem přemístěné z jednoho místa na druhé nebo jim byly lidskou činností přeházené půdní vrstvy. Antropogenní půdy se ve městech nachází nejčastěji a jedná se o zcela pozměněné půdy člověkem (Smýkal a kol., 2008).

Voda hraje v půdě a pro strom zásadní roli. Rozpouští minerální látky v půdě, které potom přijímá rostlina svými kořeny. Voda v rostlině funguje jako zdroj elektronů a protonů a napomáhá regulovat teplotu rostliny (Hrudová 2012). Voda se v půdě pohybuje pomocí kapilární vztlakovosti mezi částicemi půdy. Její dostupnost pro rostlinu je ovlivněna hladinou podzemní vody. Pokud je tedy nízká hladina, je pro strom náročnější se k vodě dostat. Optimum nasycení zeminy vodou se uvádí mezi 60–80 % půdních pórů (Hrudová 2012).

Voda se do půdy dostává pomocí srážek, ale i spodním proděním. Propustnost je pak ovlivněna velikostí pórů. Velké póry umožňují rychlý vnik vody do půdy a malé póry zase pomalejší ztrátu tekutiny při delším suchu. Pokud je půda moc zhutněná, póry zde zcela zaniknou a půda je pak nepropustná. Velikost plochy ovlivňuje množství a rychlost vsakované vody. Půdy se tak dají různě upravovat, aby byla propustnost například pro srážkovou vodu optimální (Málek a kol., 2022).

Půdní pH je dalším významným prvkem určujícím vlastnosti půdy. Je zodpovědné především za pohyb prvků napříč půdními horizonty, jejich rozpustnost a dále za dostupnost stopových prvků potřebných pro výživu rostlin (Neina 2019). Podle autorů (Málek a kol., 2022) je nejvhodnější pro výsadbu stromů pH mezi 6,5–7. Toto pH půdy příznivě ovlivňuje dostupnost živin, jejich ukládání a podporuje růst mykorrhizních organismů. Přidáváním různých minerálů se pH půdy upraví. Základním minerálem na zvýšení pH v půdě je uhličitán vápenatý CaCO_3 . Jedním z jeho benefitů je i zvýšení pórovitosti a sorpční schopnosti půdy. Obohacení vápníkem zvyšuje příjem železa a manganu rostlinami (Dick et al., 2000).

Pro strom je podstatný i prokořenitelný prostor. Jeho velikost je ve městském prostředí často omezena komunikacemi nebo obecně zástavbou. Jelikož silně zhutnělou půdou strom neproroste, bere se i to jako překážka ovlivňující velikost prokořenitelného prostoru. Kvalitní půdy s dostatkem prostoru vody a vzduchu se vyskytují ve městech například u předzahrádek domů (Málek a kol., 2022).

3.1.2 Klima

Jednou z nejvíce proměnlivých faktorů, zvláště poslední doby, jsou klimatické podmínky a jejich dopad na zeleň a výsadbu dřevin. Tento jev je ještě víc zvýrazněný ve městech, kde faktor tepelného ostrova působí klimaticky velice negativně na mikroklimatické podmínky (Hanslian et al., 2012). Posledním dobovým trendem je tedy ve městech vysazovat

dřeviny se zvýšenou odolností především na sucho a teplo (Málek a kol., 2022). Ve městském prostředí je z pohledu klimatu nutné se zaměřit především na konkrétní tři faktory. Jsou jimi teplota, srážky a rychlost větru.

Teplota v prostředí měst silně ovlivňuje mikroklimatické podmínky. Rozdíl teplot panujících ve městě a ve volné přírodě může být značný (Středová a kol., 2011). Za tento jev jsou zodpovědné hlavně teploakumulující materiály jako například asfalt s tmavým povrchem. Dalším činitelem jsou pak nepropustné materiály, kupříkladu dlažební kostky, zabraňující výparu vody a přirozenému ochlazení okolí (Hanslian et al., 2012).

Srážky jsou jedním z hlavních zásobovatelů půdy vodou. Na uchycené množství srážek má vliv zrnitost. V prostředí měst jsou srážky často nedostatkové a klima je tak díky tomu ještě extrémnější. V literatuře (Tomková 2011) se uvádí, že strom spotřebuje od 10 do 200 l vody denně. Pro jedince nad 1,4 m průměru kmene se pak tato hodnota zvyšuje na 400 l vody denně. Srážky tak částečně udávají potencionál pro přežití dřevin na stanovišti. V přípravné fázi výsadby je doporučeno zjistit průměrný ročního úhrnu srážek, popřípadě průměrný úhrn srážek ve vegetačním období od dubna do září (Smýkal a kol., 2008).

Rychlost větru je velice nepředvídatelná veličina v městském prostředí. Stromům při silné rychlosti proudění vzduchu hrozí mechanické selhání a přímé poškození na kmenech nebo ve větvích. Je to veličina ve městském prostředí proměnlivá, ovlivněná drsností terénu (Hanslian et al., 2012).

3.2. Výsadbový materiál

Při pěstování stromu ve školkách dochází k úpravě jeho kořenového systému. Při expedici tak zákazník obdrží strom se vždy upraveným kořenovým systémem, popřípadě upravenou korunou nebo formou růstu.

Prostokořenné sazenice jsou takové sazenice, které nemají kořenový systém krytý formou balu. Tyto sazenice jsou většinou rozměrově menší s obvodem kmínku 14–16 cm ve výšce 1 m. Metodou prostokořenného materiálu se pěstují druhy převážně odolné na sucho v půdě (Málek a kol., 2022).

Kořenový systém prostokořenných sazenic je nejnáchylnější při skladování. Sazenice tedy není dobré skladovat v neklimatizovaných skladech. Náchylnost je zde značná i u transportu. Kořeny sazenic jsou při nedůkladném transportu vystaveny silnému slunečnímu záření nebo větru, který vysušuje a poškozuje kořeny (Smýkal a kol 2008).

Výsadba prostokořenného materiálu se provádí zpravidla na podzim po opadu listí nebo na jaře před rašením pupenů. Pěstování je méně nákladné a snadnější než u krytokořenného sadebního materiálu (Málek a kol., 2022).

Krytokořenné sazenice mají chráněný kořenový systém balem, kontejnerem, pěstební taškou nebo jsou pěstovány v pěstebních obalech. Ty chrání kořeny při transportu a při vysazení do nekvalitních půd (Málek a kol., 2022).

Důležitou stránkou pěstování krytokořenných sazenic je zajištěný poměr mezi korunou a kořeny. Není doporučeno, aby byl substrát tvořen z více jak 50 % rašelinou, strom by se pak těžko přizpůsoboval růstu v méně kvalitní městské půdě. Kořeny by se v balu měly nacházet rovnoměrně rozprostřené, aby nedocházelo k jejich deformacím (Smýkal a kol., 2008).

Krytokořenné sazenice se vysazují zpravidla také na podzim po opadu listí nebo na jaře před rašením. Kontejnerové sazenice se mohou vysazovat přes celý rok, je tomu tak i u sazenic v pěstebních taškách nebo pěstebních obalech (Málek a kol. 2008).

3.2.1 Forma vysazeného stromu

Ze školky se, mimo upraveného kořenového systému, stromy expedují i s upravenou korunou. Je to opět z důvodů vyhovění požadovaným funkcím a podmínkám stanoviště. Stromové formy se rozdělují na kategorie špičák, vysokokmen, pyramidy, vícekmen či keřový tvar a tvarované stromy. Výpěstky podléhají školkařským pravidlům a normám udávající výšku dřeviny nebo obvod kmene měřený v 1 metru nad zemí (Smýkal a kol., 2008).

Špičák je listnatý strom bez koruny nebo jen s malým obrostem. Dělení špičáků závisí na jejich výšce a množství přesazení. Vícekmen je růst jednoho stromu, který je od báze založen na vícero kmenů. Tento typ má pak jeden kořenový systém. Dalším způsobem založení vícekmene je růst více sazenic blízko u sebe tvořící více kořenových systémů. Pyramida charakterizuje stromy zavětvené od země. Pyramidální růst mohou mít stromy přirozeně nebo jsou tak pěstovány jako sloupovité kultivary. Tvarované stromy jsou řezem upravované. Jejich koruna se tvaruje podle požadavků na různé geometrické tvary nebo tzv. řezem na hlavu. Upravované koruny se musí pravidelně udržovat, jinak se tvary a úpravy ztratí (Málek a kol., 2022).

3.3 Technologie výsadby

Do technologie výsadby patří celý proces od kontroly a přípravy stanoviště přes samotnou výsadbu dřevin až do její následné péče, aby se zajistil úspěšný porost na stanovišti.

3.3.1 Příprava stanoviště

Zajištění stanoviště před výsadou je důležitým krokem k úspěchu celé výsadby. Je to nutná operace, podporující správné fungování kořenového systému. Ten musí mít prostor pro správné ukotvení a dostatek vody a živin. Mimo svrchní půdu do 0,4 m je důležitá i spodní vrstva půdy do 0,8 m.

Příprava stanoviště se skládá ze tří částí: zbavení plevelů včetně jejich vegetačních a regeneraci schopných částí, odstranění nevhodných materiálů z půdy a výměny kontaminované půdy, úprava stanoviště spojená s mulčováním zhutněné půdy a s navázkou vegetační vrstvy (Kolařík a kol., 2021).

Plevele jsou jedním z biotických faktorů omezujících růst dřevin ve výsadbě. Je nutné se jich aspoň částečně na stanovišti zbavit, neboť berou neuchycené rostlině vodu s živinami a zpomalují tak vývoj celé výsadby. Na stanovišti se jich zbavuje pomocí herbicidů. Postřiky a přípravky proti plevelům musí být vždy schváleny v Seznamu registrovaných prostředků na ochranu rostlin (Standard výsadba). Selektivní herbicidy se aplikují na aktivní listovou plochu plevelu. Herbicidu je nutné aplikovat dostatečné množství (Smýkal a kol., 2008).

Odstranění nežádoucích materiálů je spojeno s krokem zlepšujícím půdní podmínky stanoviště, obzvláště pokud se výsadba nachází na bývalé stavební ploše nebo na půdách silně pozměněným člověkem. Z půdy se odstraňují těžko prokořenitelné materiály, zejména silné vrstvy písků a štěrků, které svojí zrnitostí ovlivňují schopnost vztlínání vody. Z půdy se odstraňují i materiály toxické nebo měnící pH např. vápno, hydraulické vápno, cement a sádra (Smýkal a kol., 2008).

Vegetační vrstva je svrchní vrstva půdy. Nanáší se na pláň rovnoměrně a její tloušťka se dá upravovat, obvykle je to mezi 0,2 – 0,4 m. Odchylka od požadované vrstvy může činit až 25 %. Při nánosu se dbá na snížený pojezd mechanizace, který by opět mohl zhutnit půdu (ČSN 83 9011, 2006).

Někdy se provádí úprava stanoviště až po vysazení stromů. Pro tuto úpravu slouží operace jako plošné mulčování nebo mechanické kypření půd. Plošné mulčování je nános vrstvy anorganického nebo organického mulče po celé ploše. Vrstva se nesmí dotýkat kmenů stromů a měla by být propustná pro vodu a vzduch. K mulčování se nedoporučují čerstvé zbytky rostlin, které by na stanovišti kvasily. Mechanické kypření půd zajistí provzdušnění půdy a její odhutnění. Kypření se provádí do hloubky 30 mm a dbá se, aby nevzniklo poškození kořenů stromu (Kučera a kol., 2020).

3.3.2 Výběr vhodného taxonu

Při výběru vhodného taxonu dřeviny na stanoviště se nahlíží na několik charakteristik. Důležitá je odolnost vůči klimatickým změnám. Přidružené charakteristiky se mohou týkat původnosti dřeviny. Dále se bere v potaz její jedovatost či přítomnost trnů.

Teplotní poměry stanoviště se zkoumají na dané lokalitě, jedním z prvních ukazatelů tak může být např. nadmořská výška. Pokud je lokalita s výsadbami položena výše, mělo by se počítat s vyšší odolností proti mrazu. Pro případy odolnosti dřevin je v (Kolařík a kol., 2021) uvedena tabulka kategorizující dřeviny do zón mrazuvzdornosti.

Některé výběry taxonů upravují v ČR přímo zákony. Výsadba nepůvodních dřevin na území národních parků, chráněných krajinných oblastech, národních přírodních rezervací a přírodních rezervací je zakázána ze zákona (114/1992 Sb). Další právní předpis upravující druhovou skladbu dřevin vychází ze zákona 20/1987 Sb. o státní památkové péči. Ten vydává stanoviska pro výběr dřevin například v okolí historicky významných budov, alejí a parků (20/1987 Sb.)

V silně urbánním prostoru se vhodnost taxonů dřevin řídí jejich odolností snášet antropogenní půdy a extrémní podmínky stanovišť. U komunikací ve městech je důležité, aby byla dřevina odolná vůči posypovým solím, které se akumulují v půdě při zimních údržbových pracích. Dále je u dřeviny žádoucí její pevnost dřeva z důvodů bezpečnosti pro provoz na silnicích při silném větru (Kolařík a kol., 2021). Nevhodnými druhy jsou modřín opadavý (*Larix decidua*), borovice lesní (*Pinus sylvestris*), či douglaska tisolistá (*Pseudotsuga menziesii*).

Na místech s vyšším výskytem dětí, jako jsou například mateřské školky nebo dětská hřiště se volba taxonu může řídit i specifikacemi jako je výskyt trnů nebo jedovatost rostliny.

Dbá se tak na zvýšenou bezpečnost. Stromy mají totiž často atraktivní jedovaté plody nebo jiné části, které by mohly děti pozřít. Výskyt jedovatých stromů není přitom tak zcela ojedinělý. V Berlíně byla provedena rozsáhlá inventarizace dřevin a z počtu 625 184 stromů bylo 27 349 identifikováno jako jedovatých (Von Döhren, Haase, 2022). Jako často vysazované se používají dřeviny z čeledi bobovitých, jejich semena a mnohdy celé rostliny bývají silně jedovaté. Příkladem takových dřevin jsou *Laburnum spp.* (štědřelec) a *Robinia spp.* (trnovník) s jedovatými plody a kůrou. Z jehličnatých dřevin se nejčastěji vyskytují již zmíněný tis (*Taxus baccata*) a *Juniperus spp.* (jalovec) (Kolařík a kol., 2021).

3.3.3 Výsadbová jáma

Na vybraném stanovišti se jako první vytvoří výsadbová jáma. Rozměry jámy jsou podstatnou složkou, neboť čím větší je její průměr, tím lépe se daří kořenům stromů.

Literatury jako (Smýkal a kol., 2008) a (Kolařík 2005) a norma (ČSN 83 9011, 2006) se shodují na minimálním průměru kruhové jámy jako 1,5násobku velikosti balu. Tím se zaručí aspoň minimální růst kořenů do doby, než je jejich vývoj zpomalen okolní půdou. Dále je uváděno, že optimum velikosti jámy může být až 3–5krát větší než velikost balu či kořenového systému. Pokud je jáma jen o 25 % větší než bal, je dokázáno, že kořenům se nedaří. Dorostou pouze do 10 % své původní velikosti. Poté narazí na rozhraní jámy a okolí. Jejich růst to zbrzdí. Pokud je jáma 3x větší než kořenový bal, vyvinou se kořeny rychleji, a to až do 25 % své původní velikosti, než je opět zpomalí stěna jámy (Kolařík 2005).

Dalšími kritérii mimo šířku jsou výška jámy a povrch stěn. Výška by neměla přesahovat výšku kořenového balu. Stěny jámy by zase neměly být hladké a pevně uplácené. Zapříčinilo by to nemožnost prorůstání kořenů skrze stěnu (Kolařík a kol., 2021).

Nejčastější forma výsadbové jámy bývá kruh, neboť i kořenový bal nebo systém je většinou kruhový. (Smýkal a kol., 2008) uvádí několik dalších druhů jam. Převážně se jedná o typ a možnosti zkosení stěn tak, aby byl podpořen růst v určitých vrstvách půdy. Řadí se sem například jáma se šikmo zkosenými stěnami, se stupňovitými stěnami, šikmými stěnami a vyklenutým dnem a jáma se šikmými stěnami a prohloubeným dnem pod balem (Smýkal a kol., 2008).

Při výsadbě je důležité zvážit výšku hladiny podzemní vody. V případě vyšší hladiny podzemní vody se doporučuje několik opatření. Bal se jednoduše usadí do vyšších vrstev a bude

přesahovat terén. Dalším způsobem je finančně náročné odvodnění celého stanoviště odvodňovací drenáží. Finančně méně náročné je nasypání neprorůstavého materiálu pod bal s kořeny (Kolařík a kol., 2021).

Květináčový efekt postihuje kořeny rostlin omezené růstovým prostorem a vlastnostmi půdy. Zapřičiňuje stáčení kořenů kolem stěn v květináči. To samé může nastat i ve výsadbové jámě v případě neprorůstavých stěn. Hlavním důvodem neprorůstavosti je zhutnění půdy v okolí jámy, která neumožní kořenům prorůst skrz vrstvu, dále se na tom ovšem podílí i zcela odlišné pH v okolí jámy, na které nejsou kořeny přizpůsobeny (Smýkal a kol., 2008).

3.3.4 Předvýsadbové opatření sadebního materiálu

Při výsadbě si strom prochází tzv. povýsadbovým šokem. Ten je způsoben náhlými změnami pro rostlinu, hlavně ztrátou jejího kořenového systému při vyzvedávání materiálu ve školkách, kde strom může ztratit až 95 % kořenů v případě prostokořených sazenic (80 % u sazenic s balem). Šok se následně projevuje omezením rostliny čerpat vodu z půdy a zapřičiňuje vodní deficit (Smýkal a kol., 2008).

Ke snížení povýsadbového šoku se využívá opatření podporující zdravý a rychlý vývoj kořenů. Proto se před výsadbou odstraňují z dřeviny odumřelé suché kořeny, poškozené kořeny a kořeny nesprávně vyvinuté. Řez je snadnější na provedení u prostokořených sazenic. U kontejnerových sazenic se kořeny podélně hromadně proříznou nožem (Kolařík 2005).

Ošetření kořenů namáčením v podpurné látce se provádí u sazenic, které se dávají do půdy vysychavých, většinou písčitých a šterkových, a pokud se sází v suchém jaru a není zajištěná dostatečná následná péče. Využívají se k tomu například směs jílu a vody nebo přípravek Agricol (Smýkal a kol., 2008).

Mimo kořenů se ošetřuje i koruna stromu. Ta se prořezává proto, aby byla vyrovnána plocha absorbující vodu a plocha koruny, která vodu transpiruje. Zajistí se tak vyrovnání hodnot a strom nebude zbytečně po narašení listů ztrácet vodu jejich přílišnou transpirací. Zásady řezu se odvíjí hlavně od techniky řezu a udávají jaké větve by se měli na rostlině ponechávat. Dobrým provedením komparativního řezu u nadzemní části stromu se provede částečně i řez výchovný (Kolařík a kol., 2015).

3.3.5 Usazení stromu v jámě

Při zasazení stromu do jámy se dbá na opatření pro správnost výsadby. Strom by měl být usazen v jámě tak, aby jeho kmen byl kolmo vzhůru a co nejvíce uprostřed. U kořenového krčku je situace složitější, protože jeho správné usazení je v jámě často složité, a manipulace s velkými výpěstky je náročná (Smýkal a kol., 2008).

Kořenový krček by měl vždy být v úrovni terénu nebo trochu nad ním. Při utopení kořenového krčku může dojít k poškození a ke vstupu chorob. Tolerantní dřeviny k utopení kořenového krčku jsou stromy z rodu *Populus* (topol) a *Salix* (vrba). Těmto dřevinám se vytvářejí při utopení adventivní kořeny (Kolařík a kol., 2021).

Zásypovou vrstvu tvoří hlavně původní vykopaná půda. Při vysazování v podmínkách nevhodných k výsadbě se může část půdy promísit s vhodným substrátem. Při kompletní výměně půdy se ovšem dbá na to, aby nová půda obsahovala minimálně 50% půdy pocházející ze stanoviště. Pokud by se v jámě vyskytovala jen vhodná půda, stromu by pak hrozil květináčový efekt, jelikož by neprorostl dál do nekvalitní vrstvy (Hora a kol., 2022).

Jáma se postupně zasypává. Zejména u prostokořeného materiálu je třeba dbát na důkladné promísení kořenů a zeminy, aby nevznikaly vzduchové kapsle ohrožující kořeny nedostatečným uchycením a hnilobou (Kolařík a kol., 2021).

Ve svahu je podmínkou, aby kořenový krček splýval se spodní hranou výsadbové jámy. Ze zadní stěny směrem do svahu se ubere zemina, která se následně přidá před výsadbovou jámu, a utvoří tak část vyrovnávající terén (Smýkal a kol., 2008). Výsadba ve svahu by měla být chráněna před proudem srážkové vody, protože ta by mohla postupně rozrušovat svým tokem výsadbu (Kolařík a kol., 2021).

3.3.6 Kotvení

Kotvení stromu se provádí za účelem zajištění mechanické stability stromu v době, kdy se dřevina vyrovnává s povýsadbovým šokem, a není tak schopna se sama mechanicky udržet proti silným větrům nebo vodě. Vítr má totiž schopnost poškozovat dřevinu tak, že se opírá do koruny stromu a přenáší zatížení na kořeny v půdě. Pokud kořeny nejsou řádně uchyceny na stanovišti, trhají se a prodlužuje se tak povýsadbový šok (Smýkal a kol., 2008). Správné kotvení nezastává však jen svoji kotvící funkci, ale i ochranou funkci např. proti poškození

křovinořezem. Na kotvení se dají zároveň i uchytit další ochranné systémy v podobě různých ohrádek a pletiv proti zvířatům (Hora 2022).

Kotvení dřevin se též řídí podle normy. Zde se udává minimální délka trvanlivosti, a to po dobu 24 měsíců. Současně uvádí, že pokud se jedná o kotvení z kůlů, měly by takové kůly být opracovány a na vrchu seříznuty, aby se dřevo netřepilo (ČSN 83 9021, 2006)

Existuje několik druhů kotvení s různým rozdělením do kategorií. V (péče o dřeviny) se uvádí rozdělení podle místa kotvení. Vznikají tak kategorie podzemní kotvení, nadzemní kotvení a kombinované. (Smýkal a kol., 2008) uvádí užší rozdělení ještě podle použitého materiálu. Hlavními nejpoužívanějšími kategoriemi jsou tak kotvení dřevěnými kůly a lankové kotvení.

Nejčastějším způsobem kotvení je dřevěné nadzemní kotvení. Jedná se o přichycení kmene kotvicí páskou k dřevěnému kůlu. Dřevěné kůly se dávají ke stromům dle požadavků projektu. Kotví se tak k jednomu nebo k více kůlům. Ty se umísťují do výsadbové jámy minimálně 30 cm pod zpevněnou vrstvu půdy. Výška kůlů se určí podle velikosti sazenic. Kůl by tak neměl přesahovat výšku 100 mm pod první kosterní větvení stromu (Kolařík a kol., 2021).

Pro stromy s obvodem kmene nad 16–18 cm se používá kotvení z kůlů o minimálním průměru 70 mm. Kůly se zasazují do země pod úhlem 95° až 100° a jsou spojeny příčkami z půlené kulatiny (Hora 2022). Tento typ kotvení je uveden v (Hpra 2022) jako holandský způsob, který se v ČR začal hojně využívat již v 90. letech 20. století. Pro zvýšení pevnosti a ochrany proti dalším vlivům, jako je psí moč, se mezi kůly do nižší části (0,5 m od země) instalují další dřevěné příčky. Po dvou letech, kdy se obvykle odebírá kotvení, stačí pak kůly nad spodními příčkami pouze seříznout. Vytvoří se tak ohrádka u stromu v minimálním ochranném pásmu (Hora 2022).

Dalším způsobem kotvení je typ lankového kotvení stromů. Využívají se na to napnutá lana připojená ke konstrukcím. Ty vyvíjejí tahové napětí na kmen a brání vyvrácení stromu.

Podzemní kotvení se dá provést jak kůly, tak i popruhy. Kůly nebo popruhy se instalují do výsadbové jámy ke kořenovému balu dřeviny (Smýkal a kol., 2008).

Důležité je kotvení pravidelně kontrolovat. V (Kolařík 2005) je uvedena kontrola kotvení každý rok, protože kotvicí páška nebo popruhy by zarůstaly do kmene, a je proto nutné je neustále povolovat.

3.3.7 Dokončovací práce

Dokončovací práce se provádí pro zajištění vysazené dřeviny. Řadí se sem kontroly, odplevelování, ořez stromu a ochrana. Kontrolují se opatření omezující výpar, ochrana proti okusu a sečení, a hlavně kotvení úvazků kmene, neboť u těch hrozí poškození dřeviny zarůstáním (ČSN 83 9021, 2006).

Dalšími pracemi je odplevelování a ořez stromů. Plevelům lze předejít kvalitní mulčovací vrstvou a materiálem. Ten dokáže plevele silně potlačit a zamezit vyrůstání přímo v okolí stromu. Ze stromu se pak přímo ořezem odstraňují suché a poškozené větve, výmladky z kmene nebo kořenů, obrost podnože a nechtěné korunové výmladky (ČSN 83 9021, 2006).

Stanoviště se mulčuje vrstvou 80 až 100 mm. Na mulč se dají využít různé materiály. Jedním z nejčastějších je štěpka nebo drcená kůra. Anorganické materiály na mulč jsou různé šěrky, drcené kamení nebo keramzit. Vrstva mulče by neměla zabraňovat přístupu vody a vzduchu do půdy, proto se nevyužívají různé folie nebo čerstvý kompost (Kolařík a kol., 2021).

Ochrana dřeviny se provádí takřka u každého nově vysazeného stromu, protože ve městském prostředí hrozí, že se sejde řada faktorů poškozující dřevinu. Nejčastějším z nich je korní spála. Ta je způsobena vystavením sazenice prudkému slunečnímu záření. Toto silné záření poškozují kmen stromu vypařováním vody z buněk kůry a působí až do hloubky lýka a kambia. Na korní spálu jsou náchylné především dřeviny s hladkou kůrou jako jsou buky, lípy javory. Stromy, které rostly ve školce v zástínu, nejsou taktéž zvyklé na přímé sluneční světlo. Nejvhodnějším materiálem na ochranu kmene je tak bambusová rohož. Obalí se jí kmen, který poté chrání proti přímému slunečnímu záření. Bambusové rohože se také osvědčily jako lepší náhrada za jutové pytle. Při ochraně kmene jutovým pytlem se prostor mezi pytlem a kmenem na přímém slunci zahříval. To podporovalo větší vlhkost u kmene a vývoj houbových infekcí (Kolařík 2005). Dále se jako ochranné opatření proti korní spále používá nátěr kmene bílým přípravkem nebo vápenným mlékem, který dobře odráží sluneční záření (Kolařík a kol., 2021).

Dřevinu nepoškozují jen vysoké teploty ale také mrazy a zvěř okusující přímo kůru ze stromů. Mrazové trhliny vznikají tahovým napětím dřeva podélně na kmeni. Jsou způsobené zamrznutím vody v buněčných stěnách, které se kvůli tomu rozpínají. Další příčinou jsou rozdílné teploty vnějšího dřeva ve kmeni a ve vnitřní dřevu, kde kvůli tomu vzniká napětí a dřevo na povrchu praskne (Kubler 1983). Proti poškození mrazem jsou náchylné hlavně

teplomilné dřeviny. Ochrana spočívá buď ve vysazení dřevin na zastíněné místo nebo kmen opět natřít vápenným mlékem (Kolařík a kol., 2021).

3.3.8 Prostředky pro zlepšení ujímavosti

V podkapitole prostředků na zlepšení ujímavosti se bakalářská práce zabývá způsoby, jak zlepšit kvalitu a zajištění výsadby na nehostinných stanovištích městského prostředí.

Účinným prvkem zlepšujícím půdní podmínky jsou tzv. hydrogely. Jedním z nejpoužívanějších je TerraCottem od Dr. Van Cotthema z univerzity v Gentu, který společně s jeho týmem vyvinul látku fungující jako dlouhodobé hnojivo a zároveň poutající do sebe vodu z okolí (Anonym 2024).

TerraCottem se skládá až z 20 složek včetně nosného média tvořící sypkou až granulovanou směs přidávající se do půdy pro podporu ujímavosti dřevin. V TerraCottemu jsou zajištěny 3 hlavní složky. Jsou jimi polymerové hydroabsorbenty, hnojiva a růstové prekurzory (Anonym 2024).

Hydroabsorbenty poskytují kořenům vláhu. Dokáží do sebe navázat vodu, kterou pak pomalu poskytují kořenům. Postupné uvolňování živin do půdy je zajištěno nejlepší propustností hnojiv při 15°C. Růstové prekurzory pak působí na kořeny, kterým aktivují růst. Působení TerraCottemu příznivě na půdy hodnotí i (Chiorescu 2019), kde při výzkumu studie potvrdila zvýšení produkce biomasy rostlin na ploše s hydrogelem.

Další používaný přípravek používaný pro podporu výsadby je Biouhel. Jedná se o velice trvanlivou složku. V minulosti se dostával do půdy pomocí lesních požárů a jde tedy o zcela přírodní materiál. Zároveň je jeho výhodou velká trvanlivost, která činí až několik stovek let. Póry biouhlu jsou mnohonásobně větší než u ostatních částic v půdě. Zadržuje tak potřebnou vodu a provzdušňuje půdu v okolí (Holan, Klusák, 2009).

Mechanickým prvkem pro zlepšení kvality výsadby ve městském prostředí je půdní buňka. Zaručuje zvýšenou kvalitu a možnost prokořenění většího prostoru. Jde o jednoduché konstrukce půdních buněk složené ze tří částí: rám, sloupky a krytka. Strom se vsadí do konstrukce, ukotví podzemními popruhy a zasype zeminou. Prokořenitelný prostor pak závisí na množství použitých konstrukcí. Každý strom potřebuje jinak velký prokořenitelný prostor. Např. pro průměr kmene 40 cm je optimální 28 m³ půdy (Anonym a 2024).

Pro zajištění přísunu vody pro výsadby lze použít zavlažovací vak. Ten pomáhá udržovat vlhkost půdy na stanovišti přímo v okolí stromu. Jedná se o vak z polyethylenu schopný pojmout až 95 l vody. Vaky se využívají u nově vysazených nebo už stojících stromů do průměru kmene 20 cm. Vaky se napouští pouze čistou vodou, pokud se do vody přidávají hnojiva, je důležité provést jejich rozmíchání mimo vak, aby nedošlo k jeho poškození (Anonym b 2024).

3.4 Hodnocení dřevin

Komplexním přístupem k dřevinám se zabývá arboristický obor hodnocení stavu stromů. Účelem metody je zhodnotit několik charakteristik stromu, jako jsou jeho dendrometrické (kvantitativní) a kvalitativní atributy. K hodnocení se přistupuje několika směry (Kolařík a kol., 2018).

Hlavní je vizuální zhodnocení stavu, kdy se jeho kvalitativní atributy hodnotí na základě vizuální stránky stromu. K rozšíření tohoto přístupu se užívá speciálních metodik, které sloučí většinu informací o stavu stromu. Vytvoří se tak celkový pohled na určitou charakteristiku dřeviny např. provozní bezpečnost stromu. Nejrozšířenější metodikou je v ČR systém WLA (wind load analysis), který popisuje bezpečnost stromu při silném větru. Třetí pomocnou metodou je přístrojové hodnocení dřevin. Přístroje využívají fyzikálních vlastností dřeva, a tak dokážou zhodnotit defekty, které by nešlo odhalit pouze vizuálně (Kolařík a kol., 2008).

3.4.1 Hodnocení ploch

Do metody hodnocení stavu stromů spadá podkategorie hodnocení základních ploch. To napomáhá vytvořit si celkovou představu o stavu stromů (Kolařík a kol., 2018).

Hodnocením plochy se zabývá metodika od AOPK standardu SPPK A 01 001 pro hodnocení stavu stromů (Kolařík a kol., 2018). Plochy se třídí podle několika dílčích kritérií. Jedním z nich je třídění ploch podle hodnoty intenzity údržby. Celá lokalita se tak dělí na plochy od nejudržovanějších, např. zámecké parky a zahrady, až po plochy ležící ladem. Dále se dělí plochy podle souhrnné stability stromů nebo podle hodnoty cíle pádu. Ta se udává častěji. Kritéria pro rozdělní plochy podle hodnoty cíle pádu jsou: počet osob pohybujících se pod

stromy, typ komunikace a odhadnutá hodnota objektů v dopadové části. Standard udává i rozdělení plochy podle sklonu terénu (Kolařík a kol., 2018).

3.4.2 Lokalizace dřeviny

Lokalizace dřeviny je důležitá pro rozpoznání stromů v hodnocené skupině. Každý strom by měl být označen unikátním kódem vztahujícím se k dané ploše. Lokalizace stromů se provádí několika způsoby. Jedním z nich je například zobrazení stromu na mapovém podkladu (Kolařík a kol., 2018).

Pro přesnější určení se doporučuje lokalizovat dřevinu pomocí GPS systému. Druhotnou metodou pro rozpoznání stromů v terénu se pak staly štítky a tagy na stromech. Je to obvyklý způsob značení ve větších parkových objektech (Kolařík a kol., 2008).

3.4.3 Dendrometrické údaje

Dendrometrické údaje jsou přímo měřitelné veličiny. Měří se pomocí vybraných přístrojů nebo nepřímou metodou vypočítání. Je to disciplína převzatá z lesnictví, kde se používá hlavně pro výpočet objemu dříví v lesních porostech. Pro ty jsou hlavními veličinami tloušťka, výška a objem stromu (Kuželka a kol., 20015). Při hodnocení dřevin rostoucích mimo les se užívají veličiny obvod kmene, výška, výška nasazení koruny a průměr koruny (Kolařík a kol., 2018).

Obvod kmene je možno měřit několika způsoby. Přímou metodou pomocí pásma nebo nepřímou metodou vypočítáním z průměru kmene. Jeho měření se provádí na kmeni v 1,3 m nad zemí. U výsadeb se měří obvod už v 1 m nad zemí (Kolařík a kol., 2008).

Výška stromu je určena jako vzdálenost mezi bází kmene a nejvyšším bodem koruny. Měření výšky je složitější a vzniká při něm větší chyba. V dnešní době se používají laserové nebo ultrazvukové výškoměry. Měření výšky na jehličnanech se bere jako přesnější, jelikož listnaté stromy mohou zakrývat svou rozsáhlou korunou skutečný vrcholek stromu (Kolařík a kol., 2008).

Výška nasazení koruny a průmět koruny jsou spíše pomocnými veličinami. Výška nasazení koruny znázorňuje hodnotu mezi patou kmene a místem, kde se nachází a rozvětvuje hlavní objem asimilačních aparátů. Šířka koruny se vypočítá aritmetickým průměrem dvou na

sebe kolmých měření průměru koruny. U jedinců s velmi asymetrickou korunou se doporučuje změřit strom v této šířce a následně pak kolmici (Kolařík a kol., 2018).

3.4.4 Kvalitativní údaje

Kvalitativní údaje fungují jako výchozí bod pro návrhy opatření provádějících se na stromech. Kvalitativní jsou proto, že jejich míra se nedá přesně kvantifikovat. Mezi tyto atributy patří fyziologické stáří, vitalita, zdravotní stav, stabilita a perspektiva.

Fyziologické stáří je jedním z kvalitativních údajů. Nepojí se totiž s přesným věkem dřeviny, ale s jejím ontogenetickým vývojem. Byly vytvořeny různé stupnice a řazení, podle kterých byl fyziologický věk dřeviny rozdělen. Např. v metodice od AOPK SPPK A 01 001 Hodnocení stavu stromů se uvádí pět stupňů vývoje. Od mladého jedince ve fázi ujímání až po senescentní strom s postupně odumírající korunou (Kolařík a kol., 2018).

Vitalita neboli životaschopnost stromu je relativní veličina v hodnocení dřevin. Rozumí se tím schopnost jedince reagovat na vnější podněty. Do úvahy se také bere rychlost jeho fyziologických funkcí, schopnost jeho regenerace a odolnost vůči negativním vlivům (Pejchal 2008).

Změna vitality k horšímu nebo lepšímu se projevuje na stromě několika způsoby. Převážně se jedná o změnu barvy listů, velikost, úbytek v koruně. Dalšími znaky jsou malformace, hojení ran na stromě nebo prosychání koruny. Změny v listoví na stromě jsou znakem změny i ve vitalitě, někdy je ovšem třeba zjistit prvotní příčinu. Například změna barvy listů je někdy vyvolaná chlorózou. Její prvotní příčina může být ale rozdílná. Někdy se jedná o nedostatek železa v půdě. Jindy pak ale jde o neschopnost dřeviny transportovat aktivní železo do listů v důsledku alkalického pH (Mengel 1994).

U zdravotního stavu se hodnotí mechanické vlastnosti jedince a jejich narušení. Do kategorie spadá přítomnost mechanických poškození, suchých větví, narušených větví, výletových otvorů a infekce dřevními houbami. Dalšími defekty mohou být tzv. defekty habitu. Zařazují se do nich vyvinutá tlaková větvení, přerostlá sekundární koruna nebo přeštíhlení kmene (Kolařík a kol., 2008).

Stabilita stromu bere v potaz odolnost vůči vývratu, zlomu kmene a odlomení části koruny. Hodnotí se na základě vizuálního šetření mechanických poškození stromu a vnějších

faktorů jako jsou vítr, podmáčená půda dlouhodobými srážkami, větrné proudy a těžká námraza na větvích (Kolařík a kol., 2018).

Provozní bezpečnost je syntetickou veličinou udávající ohrožení cíle pádu. Vychází z již zmíněných kvalitativních údajů (Kolařík a kol., 2018). Časté je zaměňování se stabilitou. Provozní bezpečnost je brána jako míra stability společně s pravděpodobností poškození konkrétního cíle při selhání stromu. Stabilita pouze shrnuje narušení statiky. Provozní bezpečnost se zabývá i konkrétním stanovištěm stromu (Davies a kol., 2000).

Perspektiva udává udržitelnost dřeviny na stanovišti v dlouhodobém měřítku. Délka existence závisí především na vitalitě, zdravotním stavu a stabilitě jedince a podmínkách stanoviště (Kolařík a kol., 2018).

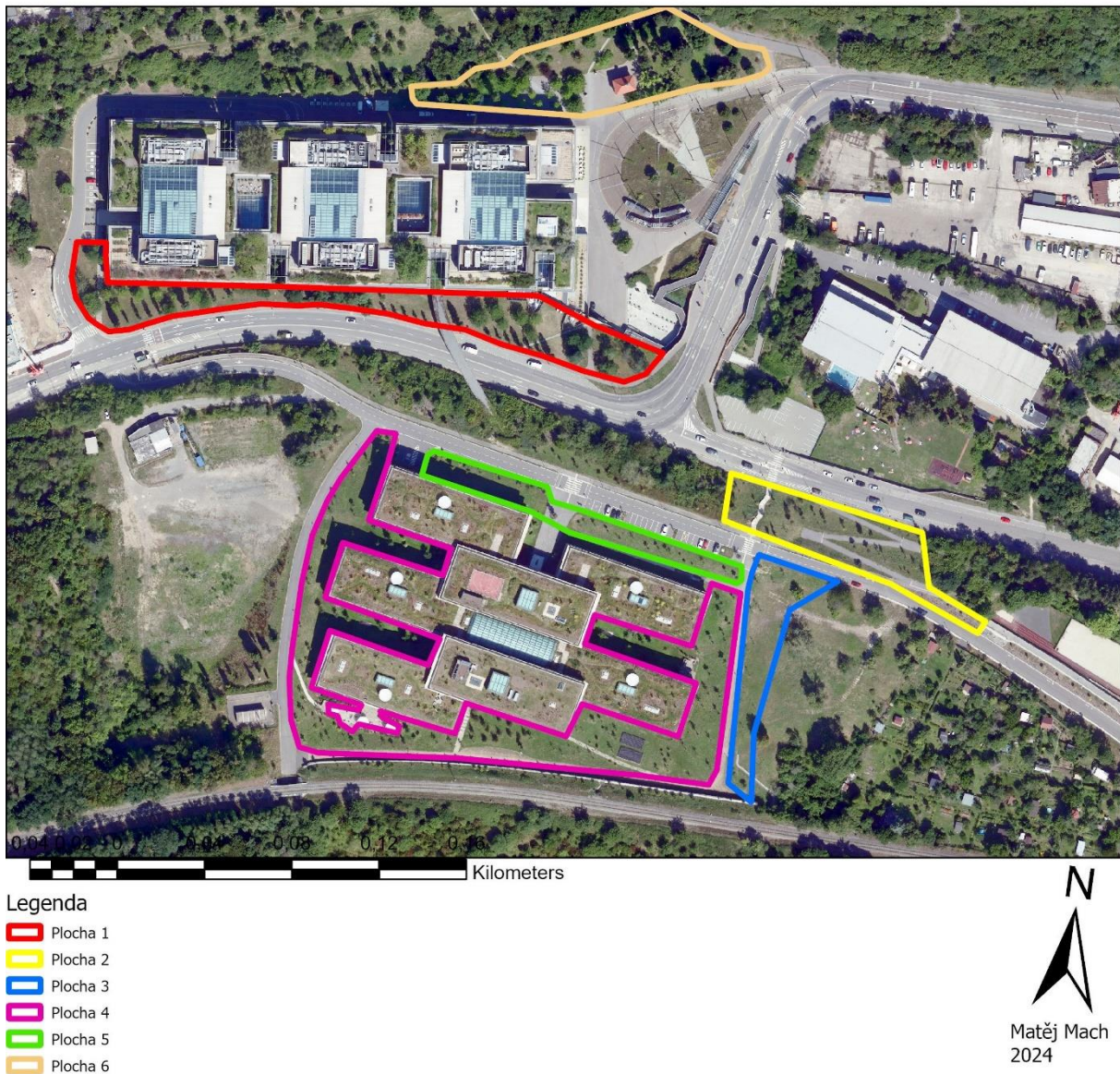
4 Metodika

4.1 Lokalita

Objektem hodnocení byly výsadby u nově vystavěných budov centrální pobočky ČSOB na adresách Výmolova 353/3, Praha 5 a Radlická 333/150, Praha 5. Návrh na stavbu první budovy zhotovil AP ateliér Josefa Pleskota, druhou budovu navrhovali bratři Chalupovi z ateliéru Chalupa architekti. Stavba na Radlické byla dokončena v roce 2006. Druhá budova kopírující svah Dívčích hradů byla postavena až v roce 2019. U novější budovy byla provedena terénní modelace. Po dostavění každé z budov byla v jejich okolí provedena výsadba. Část hodnocených výsadeb tak pochází z roku 2006 a část z roku 2019.

4.2 Postup hodnocení

Mapa zájmového území s rozdělením ploch



Obr. 1: Mapa zájmového území s rozdělením ploch

zdroj satelitního snímku: <https://ags.cuzk.cz/geoprohlizec/>

Na obrázku 1 je vidět ortofotomapa části Prahy. Je na ní vyobrazeno sídlo ČSOB. Budova více na severu je první postavenou budovou. Budova na jihu je mladší, dokončena roku 2019. Na obrázku je také vidět rozdělení celé lokality na 6 základních ploch. Rozdělení probíhalo na základě podobnosti terénu na ploše a technologie výsadby. Plocha 1 a 6 jsou odděleny hlavně pro jiné fyziologické stáří dřevin od ostatních ploch.

4.3 Dendrometrické údaje

Pro zápis všech údajů byla vytvořena excelovská tabulka. První věcí k zápisu byl taxon dřeviny.

Obvod se měřil u každého stromu jednotlivě. Na měření bylo využito obvodové pásmo, které se přiložilo na kmen v 1,3 m nad zemí. U mladých vysazených stromů, kde byla přítomna bambusová rohož, se měřil obvod pásmem ve 2 m nad zemí. Obvod byl zapsán do tabulky s přesností na cm.

Výška stromů se také měřila u každého stromu jednotlivě. Měřeny byly body od paty kmene až po nejvyšší vrchol stromu. Měření probíhalo přístrojově za pomoci laserového dálkoměru Forestry 550. Pro určení výšky je potřebné měřit z dostatečné vzdálenosti od stromu. Pro to byla zvolená odstupová vzdálenost 10 m. Pokud nebyl jasně vidět nejvyšší vrchol, odstupová vzdálenost se zvětšila. Zapsaná hodnota do tabulky byla zaokrouhlena na celé metry.

Dalším dendrometrickým údajem byla výška nasazení koruny. Ta se měřila u stromů jen několikrát. U stromů se stejnou výškou nasazení koruny byla změřena pouze jednou. U stromů, kde se výška od obvyklé hodnoty 2 m lišila, byla naměřena znovu pásmem od země nebo laserovým dálkoměrem jako výška. Pro většinu stromů se výška shodovala s bodem naroubování stromů ve školce. Zapsaná hodnota se zaokrouhlovala na celé metry.

Průmět koruny je poslední měřenou dendrometrickou veličinou. Na jeho změření se opět využil dálkoměr, kterým se nyní měřila pouze vzdálenost od okraje koruny ke kmeni. Výsledná hodnota obsahuje výpočet z dvou na sebe kolmých měření a je v tabulce zaokrouhlena na celé metry.

4.4 Kvalitativní údaje

Měřené kvalitativní atributy byly na celé lokalitě stejné pro všechny stromy. Zjišťovalo se fyziologické stáří, vitalita, zdravotní stav, stabilita a perspektiva. Všechny se měřily vizuální metodou, kdy se zhodnotily projevy jednotlivých atributů na každém stromě. Pro hodnocení se využily stupnice ze standardu SPPK A 01 001 Hodnocení stavu dřevin.

Fyziologické stáří je rozděleno do pětibodové škály.

Stupnice (Kolařík a kol., 2018):

1. Mladý jedinec ve fázi ujímání – mladý strom odrůstající travám nebo nově vysazený strom ve fázi ujímání
2. Aklimatizovaný mladý strom – strom uchycený na stanovišti s postupným utvářením architektury koruny
3. Dospívající jedinec – strom s podstatným výškovým přírůstem plně obsazující stanoviště
4. Dospělý jedinec – strom se stálým přírůstem jak výškově, tak i po stranách, postupně zvětšuje svůj objem koruny
5. Senescentní jedinec – strom s postupně odumírajícími periferními částmi koruny, vyváří sekundární obrost níže v koruně

Vitalita je rozdělena do pětibodové škály.

Stupnice (Kolařík a kol., 2018):

1. Výborná až mírně snižená – strom s hustě olistěnou kompaktní korunou, bez přítomnosti suchých odumřelých větví na periferii koruny, bohatý přírůst vrcholových i postranních pupenů, silné zavalování mechanických poškození a tvoření ranového dřeva
2. Zřetelně snižená – se známkou prosychání koruny na periferiích, spontánní vývoj sekundárního obrostu níže v koruně, ústup přírůstu bočních pupenů, snížené hojení mechanického poškození, menší listy s chlorózou nebo menší počet ročníků jehlic u jehličnanů
3. Výrazně snižená – defoliace koruny je výrazná (až 50 % z celkového objemu), nevyvinutý obrost větví z pupenů, výrazně snižená schopnost hojit rány, u neopadavých jehličnanů pouze 1-2 ročníky jehlic
4. Zbytková – defoliace koruny s přesahem 50 % objemu koruny, koruna silně fragmentovaná, jen zbytkový asimilační aparát
5. Suchý strom – odumřelý jedinec

Zdravotní stav je rozdělen do pětibodové škály.

Stupnice (Kolařík a kol., 2018):

1. Výborný až dobrý – bez známek mechanického poškození, bez přítomnosti napadení dřevními houbami, bez přítomnosti suchých větví

2. Zhoršený – se známkou mechanického narušení nebo poškození, větší poškození na větvích, nízké počty výletových otvorů, suché nebo zlomené větší větve v koruně, trhliny na kmeni nebo kosterních větví
3. Výrazně zhoršený – poškození snižují dožití jedince, rozsáhlé mechanické poškození kmene nebo kosterních větví, silné suché větve v koruně, vyvinuté tlakové vidlice v kosterním větvení, silné známky infekce dřevními houbami
4. Silně narušený – kombinace silně vyvinutých defektů, rozsáhlé dutiny nebo trhliny na kmeni, infekce dřevními houbami, defekty výrazně snižují dožití jedince
5. Kritický/rozpadlý strom – blízké selhání jedince nebo rozpadající se strom

Stabilita je rozdělena do pětibodové škály.

Stupnice (Kolařík a kol., 2018):

1. Výborná až dobrá – bez statických defektů
2. Zhoršená – s výskytem statických defektů ve fázi vývoje, defekty se dají odstranit s pomocí pěstebních zásahů, vývoj tlakových větvení
3. Výrazně zhoršená – významné defekty, trhliny na kmeni a ve větvích, pravděpodobnost selhání části stromu nebo celého stromu, menší dutiny
4. Silně narušená – kombinace významných statických defektů, rozsáhlé dutiny a praskliny ve větvích a na kmeni, potřeba rozsáhlých stabilizačních zásahů
5. Kritická – strom hrozící selháním, nemožnost provést stabilizační zásahy

Perspektiva je rozdělena do třibodové škály.

Stupnice (Kolařík a kol., 2018):

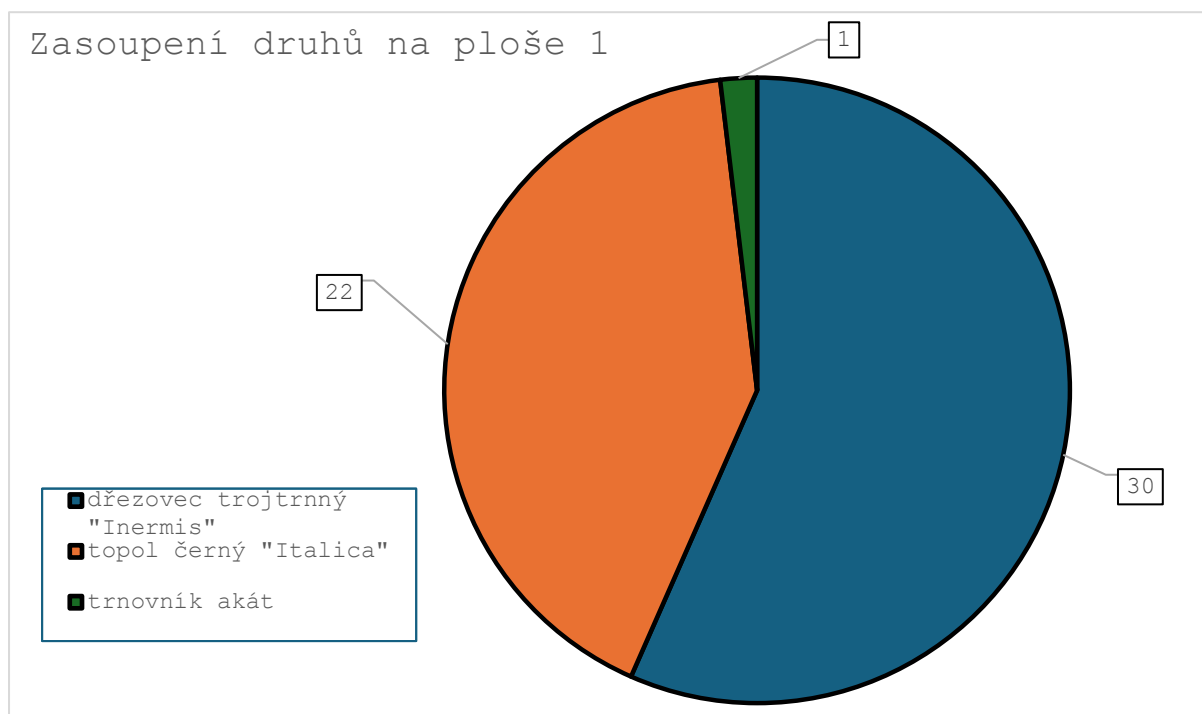
1. Dlouhodobě perspektivní – dlouhodobě udržitelný strom na stanovišti
2. Krátkodobě perspektivní – strom dočasný na stanovišti, stav stromu může zhoršit jeho setrvání
3. Neperspektivní – nevhodný strom, jeho stav neumožňuje ani krátkodobé setrvání na stanovišti

5 Výsledky

V kapitole výsledky bude postupně zhodnoceno 6 rozdělených ploch s výsadbami stromů. Výsledky vychází z excelovské tabulky vyplněné v terénu při hodnocení. Zhodnoceny budou i plochy z pohledu terénu a využití.

5.1 Plocha 1

První hodnocenou plochou byla plocha 1 lokalizována na jižní straně starší budovy ČSOB. Orientována je na jih a se svahem převážně rovinným s maximálním sklonem do 1:5. Stromy na ploše 1 rostou na vyčleněném samostatném místě, které je vyhraněno pro zeleň. Tato plocha je oddělena silnicí a chodníkem vedoucím z jedné strany trávníku se stromy. Kolem plochy je pohyb osob i aut.



Obrázek 1: Graf zastoupení druhů na ploše 1

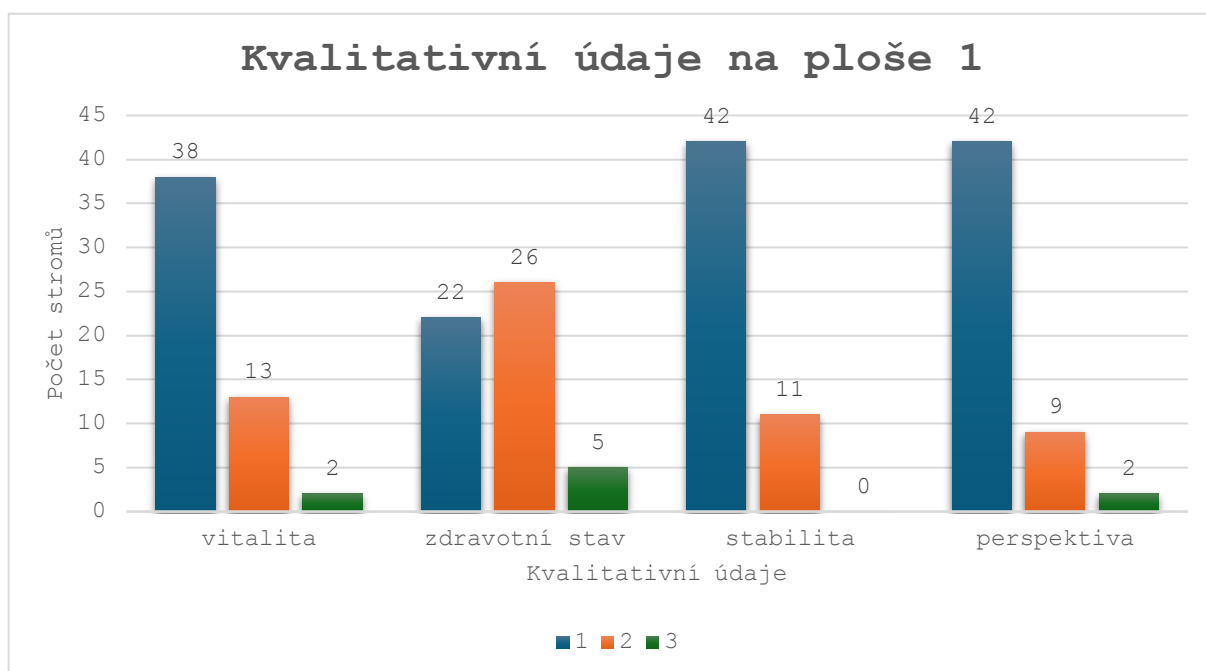
Graf zobrazuje velice jednoduché zastoupení pouze 3 druhů dřevin na ploše 1. Jedná se o dřezovec trojtrnný "Inermis" (*Gleditsia triacanthos*), topol černý "Italica" (*Populus nigra*) a trnovník akát (*Robinia pseudoacacia*). Dřeviny byly většinou vysazené do řady nebo stejnorodých skupin. Trnovník akát nebyl vysazenou dřevinou, nýbrž ponechaným stromem ještě před postavením starší budovy.

Taxon	počet měřených (ks)	průměrný obvod (cm)	průměrná výška (m)
dřezovec trojtrnný "Inermis"	30	60	9,5
topolo černý "Italica" (starší jedinci)	17	68	12
topolo černý "Italica" (mladší jedinci)	5	22	8

Tabulka 1: Tabulka průměrů vybraných dendrometrických veličin

Tabulka znázorňuje průměrné hodnoty pro vybrané dendrometrické veličiny pro jednotlivé druhy dřevin. Topoly byly rozdělené do dvou kategorií, jelikož část z nich patřila do mladších dosazených výsadeb na stanoviště. Trnovník akát se do vypočítaného průměru obvodu nezahrnul, jelikož byl pouze jeden. Jeho obvod činil 146 cm a výška 11 m. Průměr nasazení koruny byl skoro u všech jedinců stejný. U dřezovce činil vždy 2 m, a akátu 3 m a topoly byly zavětvené od země.

Fyziologické stáří bylo určeno pro většinu dřevin stupněm 3, dospívající jedinec. Pro mladší dosazené topoly bylo určeno 2, aklimatizovaný mladý strom, a pro trnovník akát 4, dospělý strom.



Obrázek 2: Graf kvalitativních veličin na ploše 1

Graf znázorňuje souhrnný počet zhodnocených kvalitativních údajů na ploše. Vitalita, zdravotní stav a stabilita nebyly ani v jednom případě ohodnoceny horším stupněm než 3. Na ose x jsou kategorie hodnocených kvalitativních údajů. Na ose y je počet hodnot. Legenda a sloupce z různých barev pak náleží stupni jednotlivé kategorie. Např. na ploše bylo v kategorii zdravotního stavu ohodnoceno 22 stromů stupněm 2, výborný až dobrý.

Navržené opatření	Počet
KV	1
LR	3
PK	5
RB	4
RO	1
RZ	10

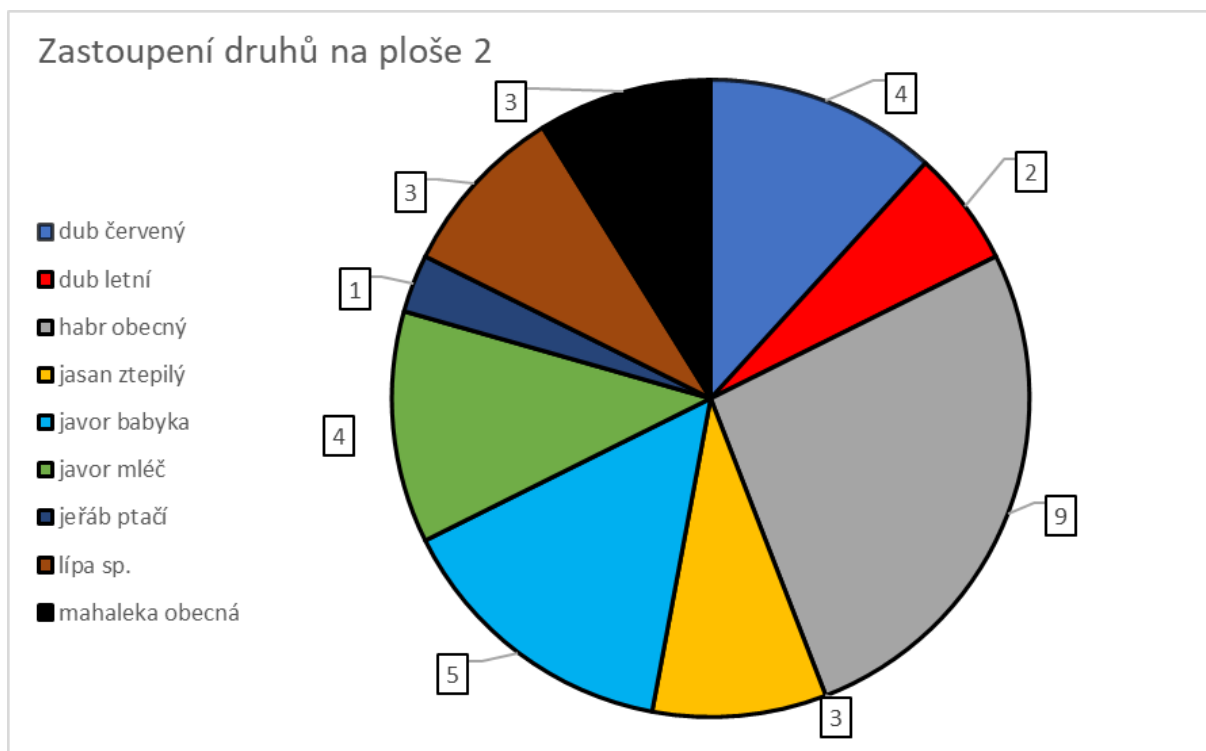
Tabulka 2: Tabulka navržených opatření na ploše 1

Tabulka 2 znázorňuje počet jednotlivých navržených opatření. Nejčastějším z nich je RZ (řez zdravotní). Nejméně častým pak RO (obvodová redukce) a jeden strom byl navržen na úplné odstranění opatřením KV (kácení volné). Dalšími opatřeními pak byly LR (lokální redukce), PK (povolení kotvení) a RB (řez bezpečnostní).

Na celé ploše 1 bylo odhaleno hodnocením několik defektů. Nejčastějším z nich byly suché větve v koruně stromů nebo nějaké mechanické poškození větví či kmene. Dále byly častým poškozením, vyskytujícím se u topolů, odřené vyčnívající kořeny. Ty mohly být poškozeny pojezdem strojů při sečení. U největšího stromu akátu vznikla dutina na bázi dvou kosterních větví, která se zalila vodou. U mladších výsadeb topolů se objevilo u všech stejné poškození zaškrcením kotvicí páskou. Proto jim bylo navrženo kotvení povolit nebo celé odstranit.

5.2 Plocha 2

Plocha 2 se nachází již u mladší budovy centrály ČSOB. Svah je se sklonem 1:2 a orientací na sever. Jedná se o volnou travnatou plochu nad silnicí, kterou protíná chodník a samostatné schody. Všechny stromy jsou zde vysazené stejným způsobem. Jáma byla nejspíše vyhloubena do svahu s vytvořením rovného schůdku před patou kmene. Byly vidět zbytky závlahových mís, které měly zadržovat vodu stékající po svahu. U všech stromů bylo již odstraněno kotvení seříznutím třech kůlů na výšku 40 cm od země. Seříznutí tak ponechalo stromům ochranu v podobě malého plůtku kolem kmene. Také byly u všech stromů kmene chráněny bambusovou rohoží. U dvou stromů s ID 56 a 57 byly přítomny zavlažovací vaky.



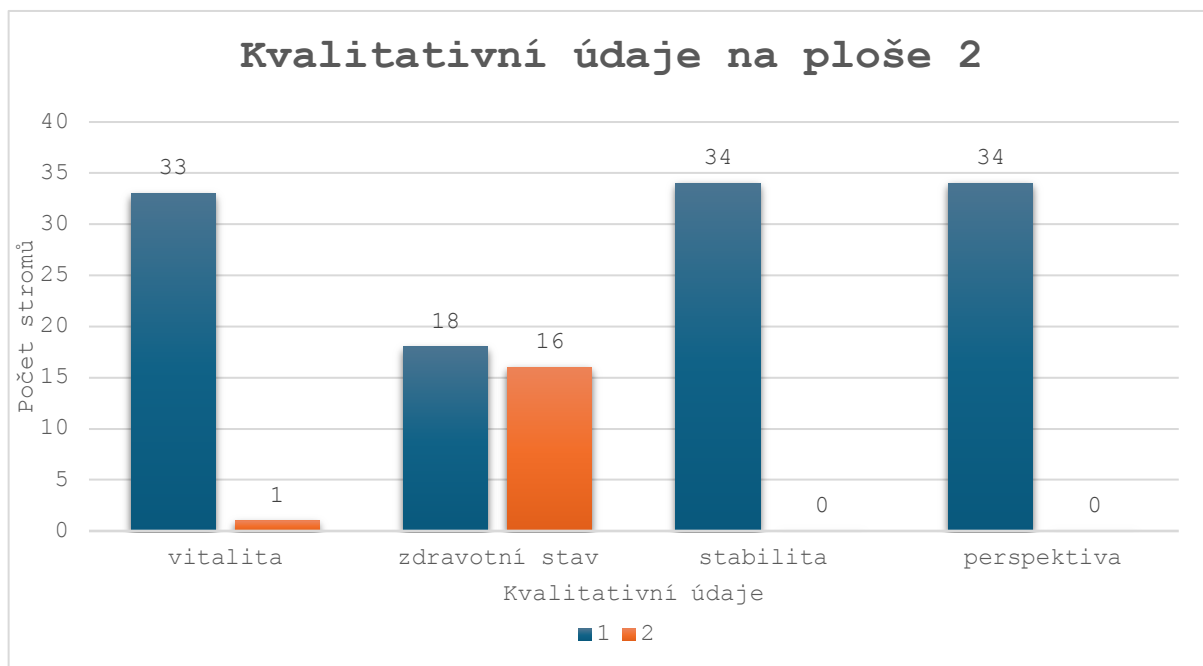
Obrázek 3: Graf zastoupení druhů na ploše 2

Graf zobrazuje zastoupení druhů dřevin na ploše 2 a počty jedinců. Na ploše se vyskytovalo 9 druhů. Byly to dub letní (*Quercus robur*), dub červený (*Quercus rubra*), habr obecný "Italica" (*Carpinus betulus*), jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), javor babyka "Nanum" (*Acer campestre*), javor mléč (*Acer platanoides*), jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*), lípa sp. (*Tilia sp.*), mahalebka obecná (*Prunus mahaleb*).

Taxon	počet měřených (ks)	průměrný obvod (cm)	průměrná výška (m)
habr obecný "Fastigiata"	9	22	5
dub červený	4	22	5
javor babyka "Nanum"	4	31	6
javor mléč	4	26	7
ostatní	12	23	5

Tabulka 3: Tabulka vybraných dendrometrických veličin na ploše 2

V tabulce 3 jsou vypočítány průměry pro obvod a výšku stromů. Obvod se vypočítal u druhů se zastoupením 4 a více jedinců. Zbylé stromy jsou zařazeny do kategorie ostatní. Největších rozměrů v obvodu dosahoval javor babyka. Javor mléč zase dosahoval největší výšky na ploše. Všem stromům až na jeden jasan byla změřena výška nasazení koruny ve dvou metrech. Zmíněnému jasanu koruna začínala až ve třech metrech nad zemí. Průmět koruny se pohyboval u všech stromů kolem 2 m.



Obrázek 4: Graf kvalitativních údajů na ploše 2

Na grafu je vidět souhrnný počet všech zhodnocených kvalitativních údajů pro plochu 2. Žádný z nich nebyl ohodnocen hůře než stupněm 2. Opět jsou na ose x zastoupeny kategorie kvalitativních údajů, na ose y pak počty pro jednotlivé stupně. Největší rozdíl je vidět u zdravotního stavu, kde je skoro ½ stromů s poškozením.

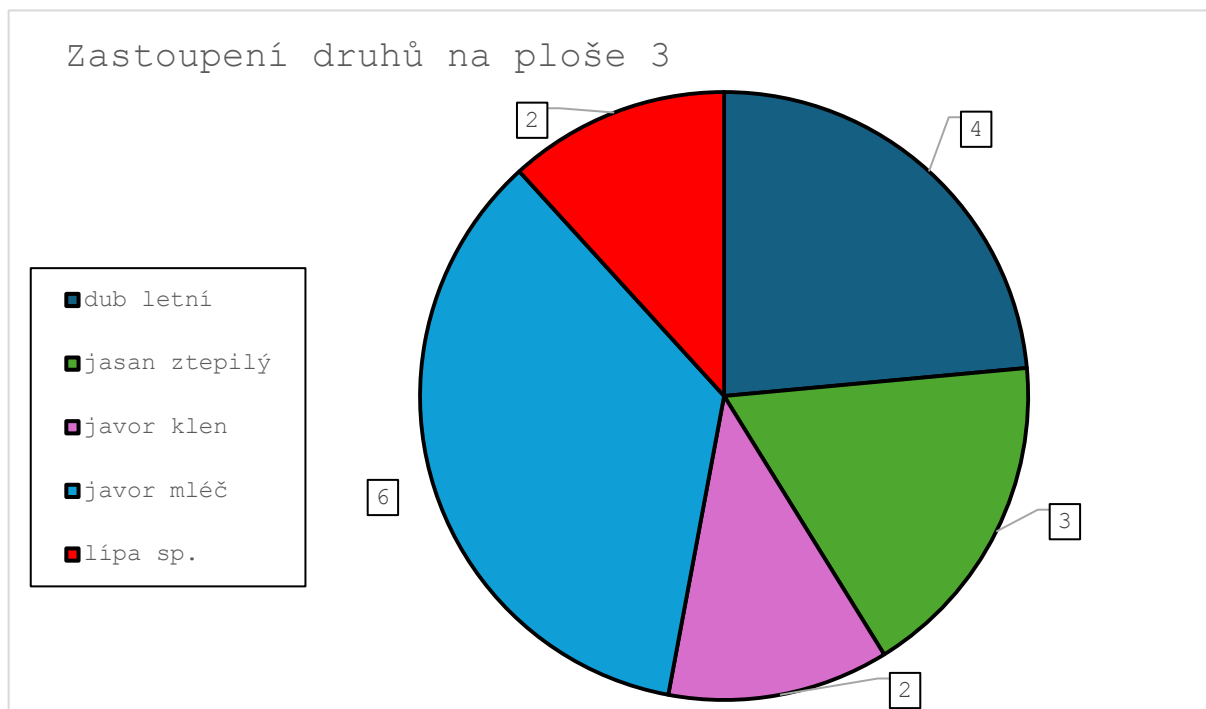
Stromům byl navržen 18x RV (výchovný řez), který by měl za účel odstranit poškození hlavně u stromů se zhoršeným zdravotním stavem.

Známky zhoršeného zdravotního stavu se projevovaly hlavně přehoustlou korunou větvemi, které se křížily a různě o sebe třely. Bez péstebního zásahu by pak mohlo dojít ke stále se vyvíjejícímu defektu. Někdy se na stromě objevily nezahojené rány. Jednomu jasanu byl seříznut terminální výhon ve čtyřech metrech.

5.3 Plocha 3

Nad plochou 2 na západ od budovy mladší centrály ČSOB se rozkládá rovina jak s budovou, tak i s dalšími plochami k hodnocení. Plocha 3 je umístěna na západ od budovy ve vzdálenějším okraji. Terén plochy je svažité s velice mírným sklonem max. 1:5. Orientace svahu je sice na sever, ovšem tento svah ovlivňuje sluneční svit na ploše jen minimálně. Plocha je taktéž velice otevřená okolí, ze dvou stran vede kolem trávníku chodník a z třetí strany jsou výsadby obklopené nízkou zapojenou zelení.

U vysazených stromů nebyla známka po zavlažovací míse, která buď nebyla zhotovena, nebo se během let rozpadla a nebyla obnovována. Na jejím místě byl ovšem u některých stromů, zavlažovací vak. Kotvení stromů bylo stejně jako na ploše 2 seříznuté 40 cm nad zemí a tři kůly tak tvořily ohrádku. Kmen u všech jedinců obepínala bambusová rohož chránící kmen do dvou metrů.



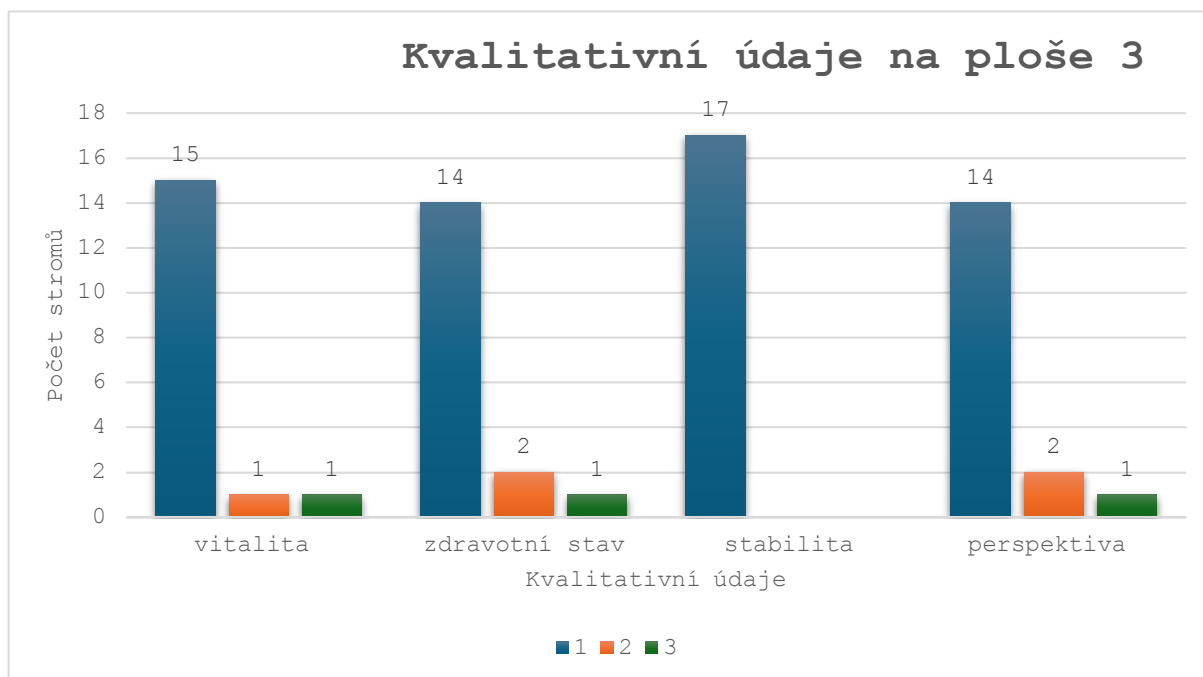
Obrázek 5: Graf zastoupení druhů na ploše 3

Na ploše 3 se vyskytovalo několik druhů. Zastoupení zde měl dub letní (*Quercus robur*), jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), javor klen (*Acer pseudoplatanus*), javor mléč (*Acer platanoides*), lípa sp. (*Tilia sp.*).

taxon	počet měřených (ks)	průměrný obvod (cm)	průměrná výška (m)
dub letní	4	18	5
javor mléč	6	21	5
ostatní	7	20	6

Tabulka 4: Tabulka vybraných dendrometrických veličin na ploše 3

Průměry obvodu a výšky zobrazuje výše přiložená tabulka 4. Průměry obvodu a výšky byly opět zpracovány pro druhy, kde bylo zastoupení 4 a více jedinců. Zbylé stromy jsou v kolonce ostatní. Výška nasazení koruny byla skoro u všech jedinců opět stejná ve 2 metrech. U dvou jasanů se výška nasazení měnila na 3 a 4 metry nad zemí. Průmět korun se pohyboval u všech stromů v rozsahu 1-2 m.



Obrázek 6: Graf kvalitativních údajů na ploše 3

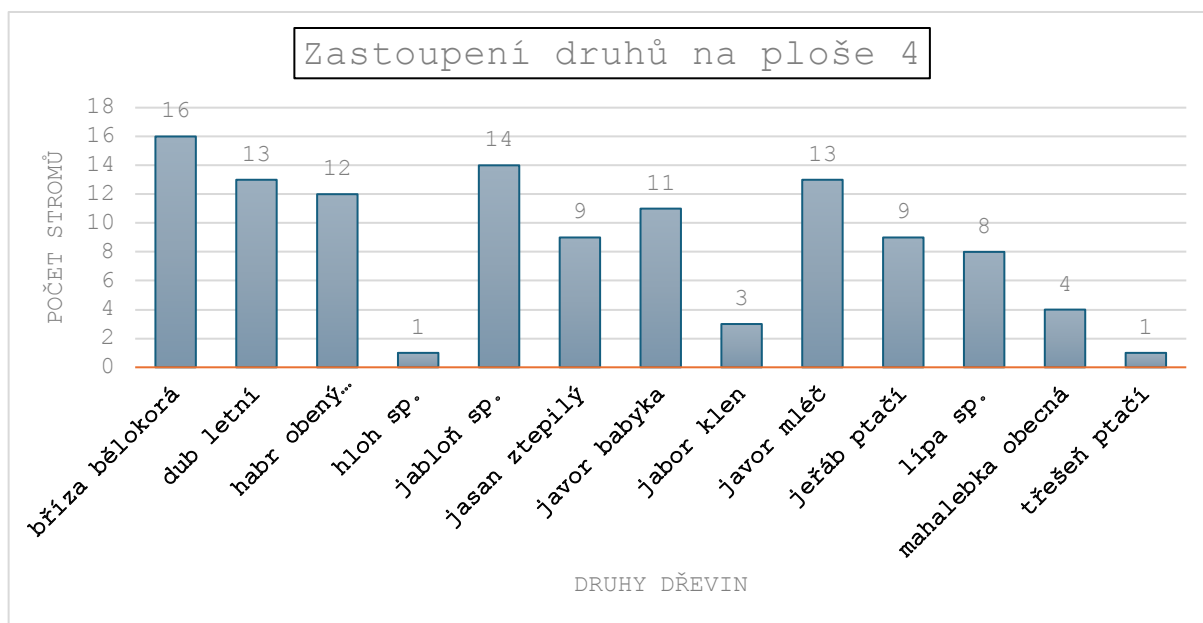
Na výše vloženém grafu se zobrazují hodnoty pro jednotlivé kategorie kvalitativního hodnocení. Opět na ose x je zobrazeno několik atributů pro hodnocení. Na ose y se ukazují počty jednotlivých stromů. Legenda ukazuje stupně hodnocení. Na ploše 3 tedy žádný strom nebyl ohodnocen hůře než 3 ani u jednoho atributu. Všechny stromy spadají do stejné skupiny fyziologického stáří 2, aklimatizovaný mladý strom.

Navržená opatření jsou na ploše 3 minimální. Bylo navrženo jen jedno kácení pro neperspektivní javor mléč a jeden zásah RV (řez výchovný) pro javor klen. Z malého počtu navržených zásahů jde usoudit, že i defektů na ploše bude minimum. RV je navrženo na odstranění křížících se větví v koruně. Kácení je navrženo pro zcela neperspektivního jedince. Tento strom je bez větví, objevuje se u něj defekt na pomezí roubu a mechanické poškození na kmenech v horní části.

5.4 Plocha 4

Největší plochou a zároveň plochou s nejvíce stromy je plocha 4. Rozkládá přímo u mladší budovy centrály ČSOB, kterou obklopuje ze tří stran. Díky rozsáhlé modelaci terénu u budovy není plocha homogenní. Stromy se setkávají s různými podmínkami a to např. s rozdílnou svažítostí terénu nebo s jinými světelnými podmínkami. Plocha 4 je tedy nestejnorodá. Jedná se o rovinu nebo je tu svah se sklonem od 1:5 do 1:2. Orientace svahu je většinou na sever, ale díky otevřenému prostranství sem jde dostatek světla. Kolem celé plochy, a i budovy vede chodník, který z jedné strany protíná celou výsadbu.

Výsadba stromů se zde neliší od předchozích ploch. Stromy postrádají závlahovou mísu a u paty kmene je z kotvení již vytvořena ohrádka. Kmeny jsou opět chráněny bambusovou rohoží. Ze 114 stromů se u 17 z nich vyskytuje zavlažovací vak, ten je konkrétněji umístován k javorům, jabloním a dubům. Na části plochy rostou jen břízy. Tyto břízy byly zasazeny jako mnohokmeny bez kotvení nebo závlahové mísy. Konkrétně 3 stromy byly nejpravděpodobněji na plochu dosazeny později, jelikož stále u sebe obsahovaly kotvící pásku, která je upevňovala ke třem vysokým kůlům.



Obrázek 7: Graf zastoupení druhů na ploše 4

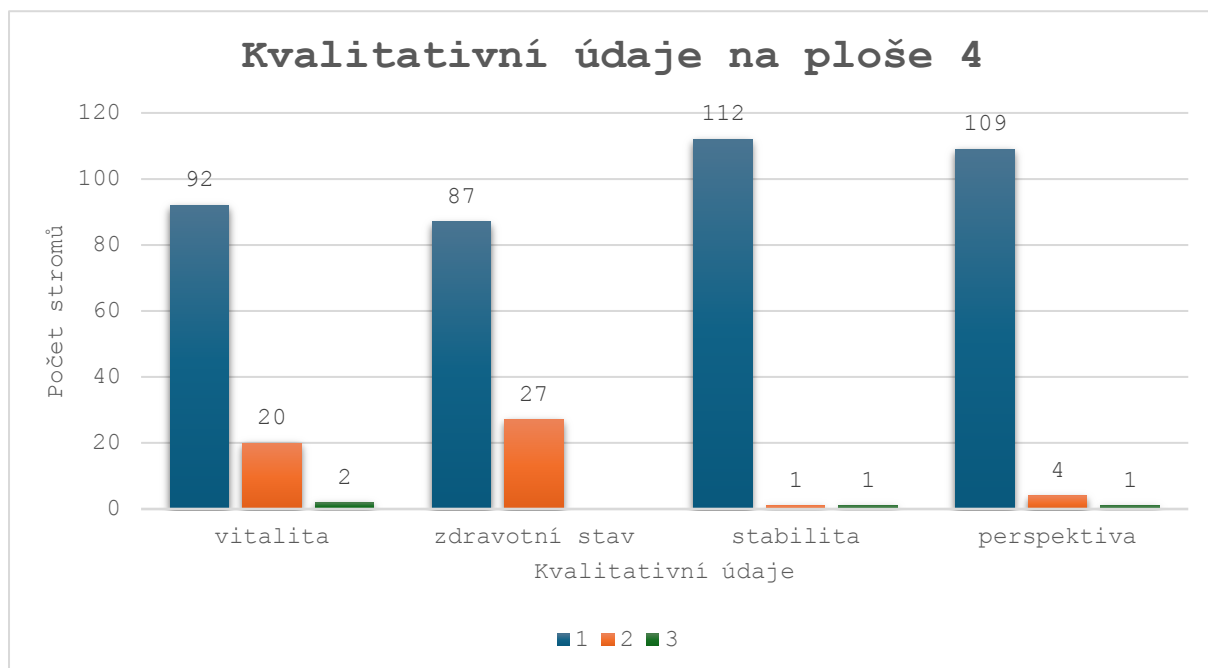
Sloupcový graf zobrazuje zastoupení dřevin a počet kusů pro každý druh. Na ploše 4 se vyskytovaly druhy bříza bělokorá (*Betula pendula*), dub letní (*Quercus robur*), habr obecný "Fastigiata" (*Carpinus betulus*), hloh sp. (*Crataegus sp.*), jabloň sp. (*Malus sp.*), jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), javor babyka (*Acer campestre*), javor klen (*Acer pseudoplatanus*), javor

mléč (*Acer platanoide*), jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*), lípa sp. (*Tilia sp.*), mahalebka obecná (*Prunus mahaleb*), třešň ptačí (*Prunus avium*).

Taxon	počet měřených (ks)	průměrný ok	průměrná výška (m)
bříza bělokorá	16	24	5
dub letní	13	21	5
habr obecný "Fastigiata" (mladší jedinci)	9	18	6
jabloň sp.	14	19	4
jasan ztepilý	9	19	5
javor babyka "Nanum"	9	23	5
javor mléč	13	20	5
jeřáb ptačí	9	23	7
lípa sp.	8	23	5
ostatní	11	23	5
habr obecný "Fastigiata" (starší jedinci)	3	32	9

Tabulka 5: Tabulka vybraných dendrometrických veličin na ploše 4

Tabulka 5 zobrazuje průměry obvodu a výšky pro jednotlivé druhy dřevin. Průměr se počítá pro druhy se zastoupením aspoň 5 jedinci. Zbylé stromy jsou zařazeny do kategorie ostatní. Vzrostlé habry se počítaly zvlášť, jelikož patří do jiné skupiny fyziologického stáří, a příliš by ovlivnily výsledky. U ostatních dendrometrických veličin se průměr nepočítal. Výška nasazení koruny byla až na pár jedinců stejná, vždy 2 metry nad zemí. Břízy rostoucí ve skupině měly nasazení koruny již od země. Průměr korun byl trochu proměnlivější. Nejvyšších hodnot dosahovaly vzrostlejší habry.



Obrázek 8: Graf kvalitativních údajů na ploše 4

Graf je vytvořen z hodnot pro počty stromů v jednotlivých kategoriích kvalitativních hodnocených údajů. Na ose x jsou údaje vitalita, zdravotní stav, stabilita a perspektiva, k těm patří na ose y počty stromů přiřazených do těchto kritérií. Legenda zobrazuje přiřazené stupně jednotlivým kategoriím. Je vidět, že na ploše 4 opět nebyl strom ohodnocen hůře než 3.

Typ poškození	počet
kmeny se třou o sebe	3x
mechanické poškození kmene/větví	8x
křížící se větve	2x
seříznutý uschlý terminál v () metrech	18x
tlakové větvení	6x
zaškrčení kmene	2x

Tabulka 6: Tabulka typů poškození na ploše 4

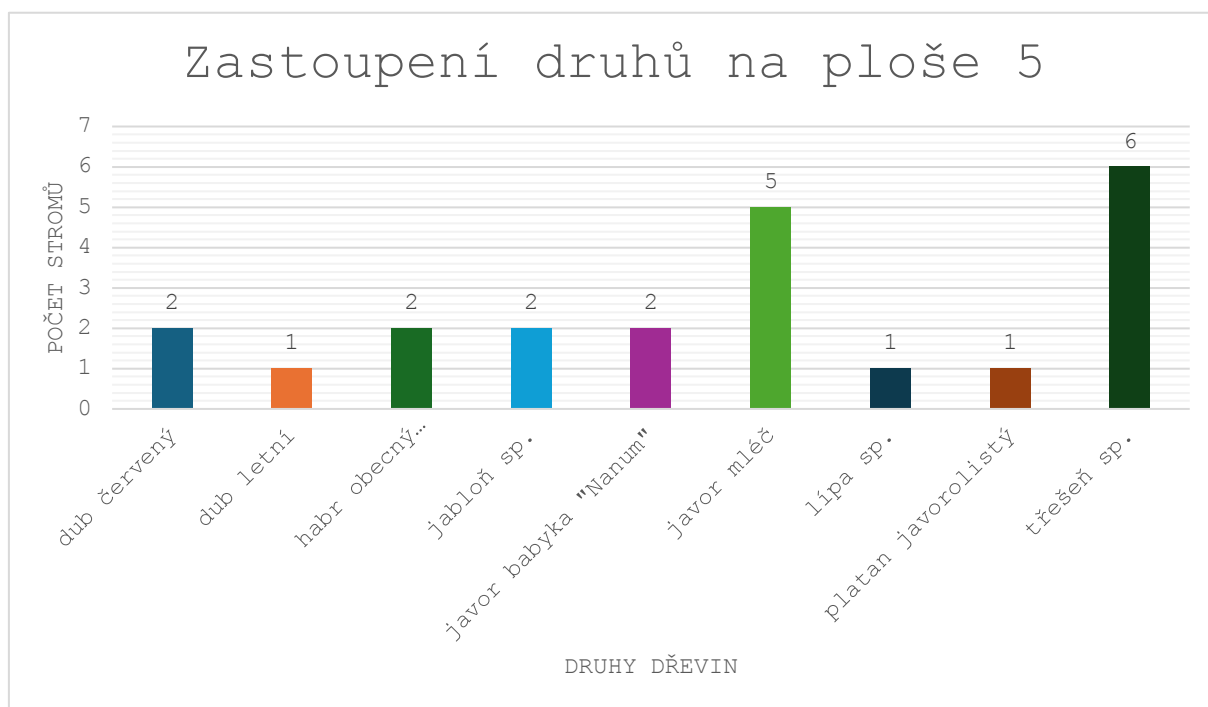
V tabulce 6 jsou jednoduše zanesena nejčastější poškození vyskytující se na ploše 4. Hodnocených stromů bylo na ploše 114, proto se při hodnocení objevilo i dost široká škála poškození. Nejčastějším z nich se stává uschlý terminál, který byl seříznut vždy v několika metrech nad zemí. Jeho funkci následně přebraly ostatní větve. Také se na ploše 4 vyskytlo poškození způsobené zaškrčením kmene kotvicí páskou. Toto poškození bylo ovšem ojedinělé a jinde se na stromech neobjevilo. Jeden z dubů letních nejspíše nebyl správně uchycen kořeny v zemi a při měření obvodu se částečně vyvracel ze země.

Všechny stromy na ploše spadaly do kategorie fyziologického stáří 2, aklimatizovaný mladý strom. Vyvinutější habry již do kategorie 3, dospívající jedinec. Proto škála navržených opatření zůstala jen při RV (řez výchovný) u poškozených jedinců. Zmíněný dub letní byl kvůli své neperspektivitě doporučen na kácení.

5.5 Plocha 5

Na severní straně mladší budovy centrály ČSOB před hlavním vchodem se rozkládá Plocha 5. Jedná se o travnatou plochu, která je v jedné části přímo spojena s budovou. V další části obepíná plochu z jedné strany chodník a ze strany druhé příjezdová silnice s parkovištěm.

Těsnost výsadeb k budově z menší části omezuje zdroje světla, kdy budova přímo zastíňuje výsadby v odpoledních hodinách. Další věcí, která může být omezena je přísun vody, jelikož modelace terénu a výstavba budovy mohly poničit přirozené vzlínání vody půdou. Svah je na ploše proměnlivý, z jedné části se postupně snižuje ze sklonu 1:2 do úplné roviny.



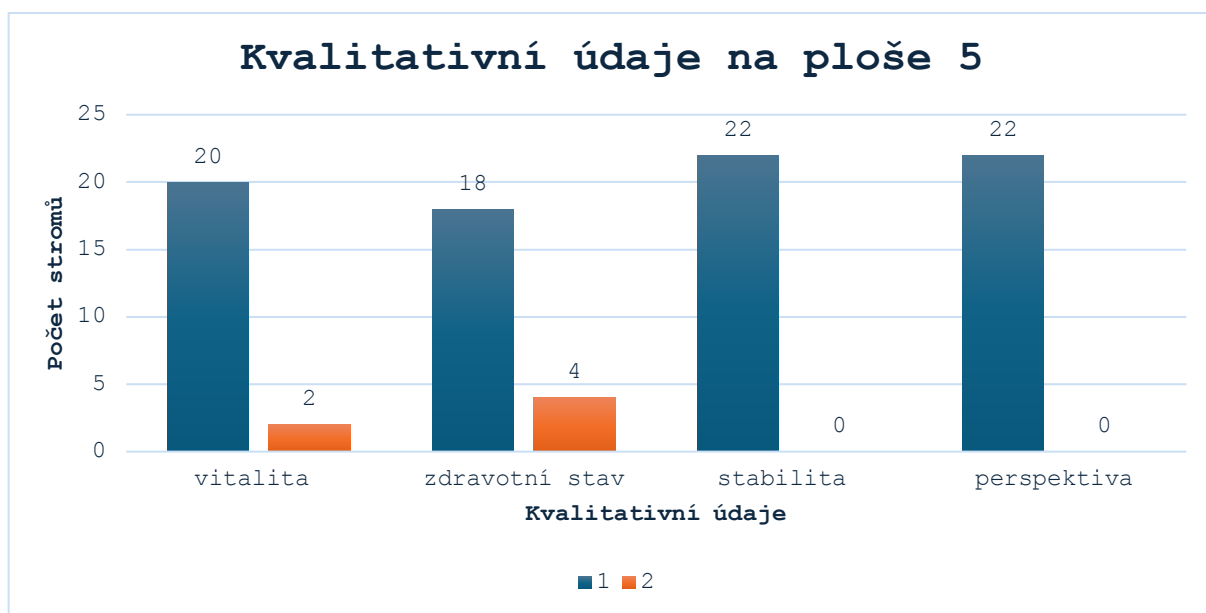
Obrázek 9: Graf zastoupení druhů na ploše 5

I přes nižší počet jedinců na ploše 5 je druhové zastoupení bohaté. Rostou zde druhy jako dub červený (*Quercus rubra*), dub letní (*Quercus robur*), habr obecný "Fastigiata" (*Carpinus betulus*), jabloň sp. (*Malus sp.*), javor babyka "Nanum" (*Acer campestre*), javor mléč (*Acer pseudoplatanus*), lípa sp. (*Tilia sp.*), platan javorolistý (*Platanus x acerifolia*), třešeň sp. (*Prunus sp.*).

taxon	počet měřených (ks)	průměrný obvod (cm)	průměrný výška (m)
javor mléč	5	24	5
třešeň sp.	6	19	5
ostatní	11	21	5
platan javorolistý	1	43	8

Tabulka 7: Tabulka vybraných dendrometrických veličin na ploše 5

V tabulce jsou vypočítány průměry pro obvod a výšku u druhů, kde je zastoupení aspoň 5 a více stromy. Platan javorolistý je oddělený, jelikož se jedná o jedince z jiné skupiny fyziologického stáří. Na této ploše se shoduje výška nasazení koruny i průmět koruny u všech stromů na 2 metry. Výjimku tvoří platan, který byl zasazen jako vzrostlejší s výškou nasazení koruny 2 metry nad zemí a průmětem koruny 3 m.



Obrázek 10: Graf kvalitativních údajů na ploše 5

Na grafu výše jsou uvedeny počty stromů patřící do jednotlivých kategorií kvalitativních údajů. Osa x obsahuje vitalitu, zdravotní stav, stabilitu a perspektivu. Osa y znázorňuje počet stromů. Na ploše 5 se vyskytuje menší počet stromů než na jiných plochách, nikde se tak neobjevily defekty nebo náznaky zhoršující vitalitu a stabilitu více jak na stupeň 2.

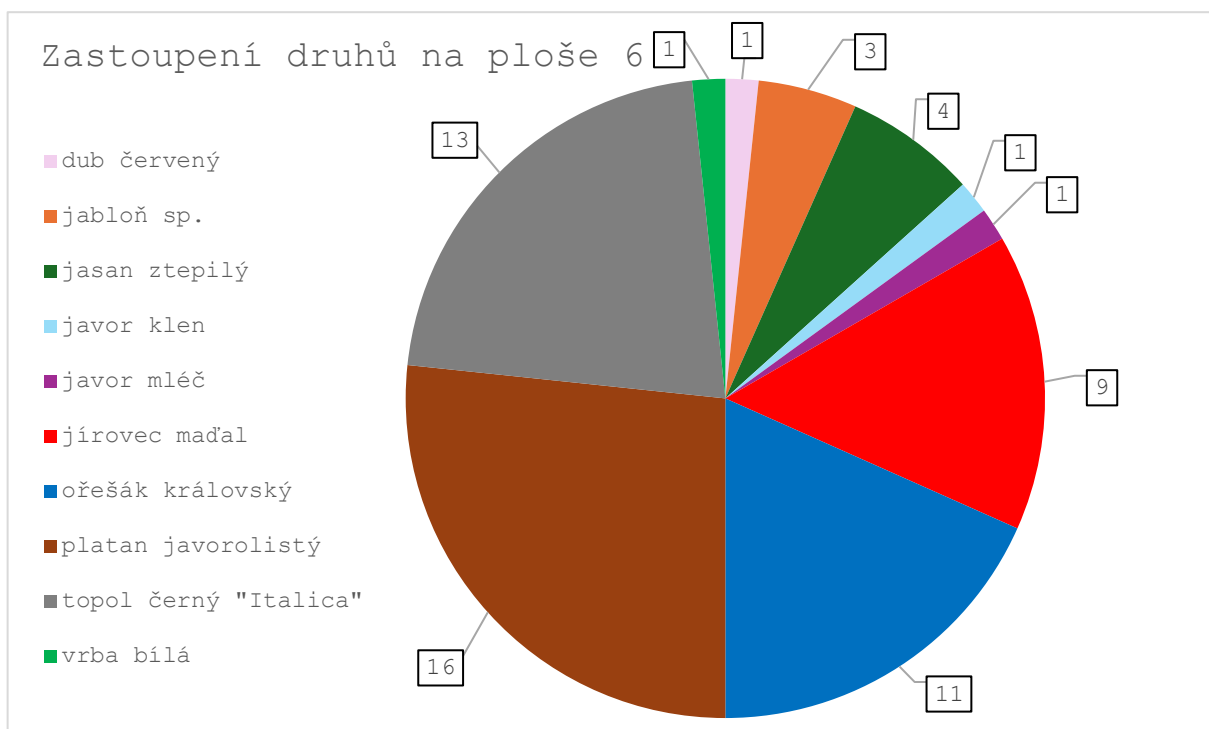
Pro stromy na ploše 5 jsou navrženy čtyři RV (řezy výchovné), které odstraní poškození způsobené tlakovým větvením a zaškrcením terminálu. Další poškození na stromech tvořily opět uříznuté terminály na dvou jedincích. Ty již nahradily vedlejší větve.

5.6 Plocha 6

Lokalita se stromy nazvaná plocha 6 se nachází na severní straně starší budovy centrály ČSOB. Díky svému charakteru stanoviště se jedná o plochu s největší diverzitou od fyziologického stáří dřevin, přes jejich poškození až po terén a podloží, na kterém stromy rostou.

Plocha 6, jak už bylo řečeno, je lokalizována za budovou. Prostor se stromy je oddělen silnicí vedoucí za celou centrálu. Hodnocená oblast volně přechází ze starších výsadeb do části městského parku. Na ploše 6 se tak vyskytují stromy s fyziologickým stářím určeným jako 3, aklimatizovaný mladý strom, ale i stromy spadající do 4 kategorie, dospělé stromy, které zde byly při výstavbě ponechané. Dalším charakterem rozdílnosti na ploše je terén. Ten je v části

přechodu na výsadby travnatý a svažité se sklonem do 1:2. Druhá část plochy 6 nese upravený rovinný terén, který je v horní vrstvě půdy šterkovitý.



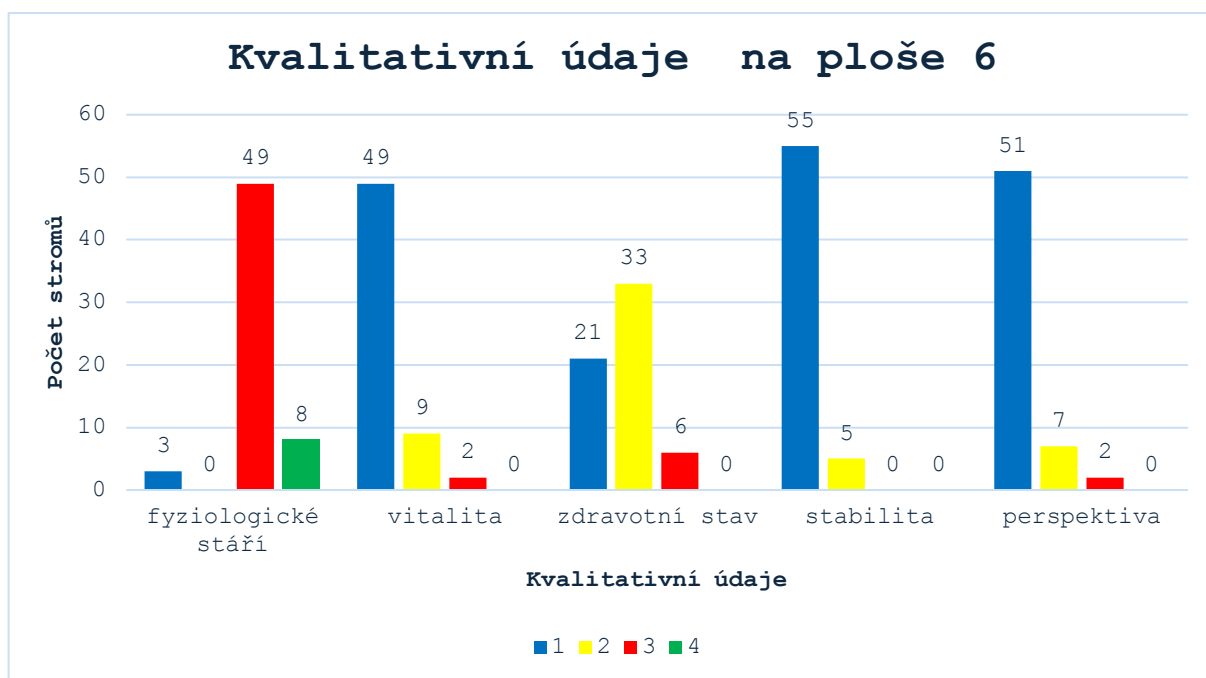
Obrázek 11: Graf zastoupení druhů na ploše 6

Na ploše se vyskytovalo celkem 10 druhů dřevin. Byl tak zastoupen dub červený (*Quercus rubra*), jabloň sp. (*Malus sp.*), jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), javor klen (*Acer pseudoplatanus*), javor mléč (*Acer platanoides*), jírovec maďal (*Aesculus hippocastanum*), ořešák královský (*Juglans regia*), platan javorolistý (*Platanus x acerifolia*), topol černý "Italica" (*Populus nigra*), vrba bílá (*Salix alba*).

taxon	počet měřených (ks)	průměrný obvod (cm)	průměrná výška (m)
topol černý "Italica" (mladší jedinci)	3	68	12
topol černý "Italica" (starší jedinci)	10	117	16
platan javorolistý	16	53	8
ořešák královský	8	61	8
jírovec maďal (mladší jedinci)	7	68	7

Tabulka 8: Tabulka vybraných dendrometrických veličin na ploše 6

Příložená tabulka 8 výše zobrazuje vypočítané průměry pro obvod a výšku vybraných druhů stromů. Zbylé stromy nejdou spojit z důvodů rozdílného fyziologického stáří a velikosti stromů. Výška nasazení koruny a průmět koruny byly veličiny s větším rozptylem hodnot. Ty se pohybovaly pro výšku nasazení koruny od 0 do 4 metrů nad zemí. Průmět korun měl rozptyl 1-12 m.



Obrázek 12: Graf kvalitativních údajů na ploše 6

Graf ukazuje opět počty stromů patřící do jednotlivých kategorií. Nyní je do grafu i přidán údaj fyziologického věku, neboť se na ploše nacházely stromy řadící se na stupeň 1, mladý jedinec ve fázi ujímání, a i dospělé stromy.

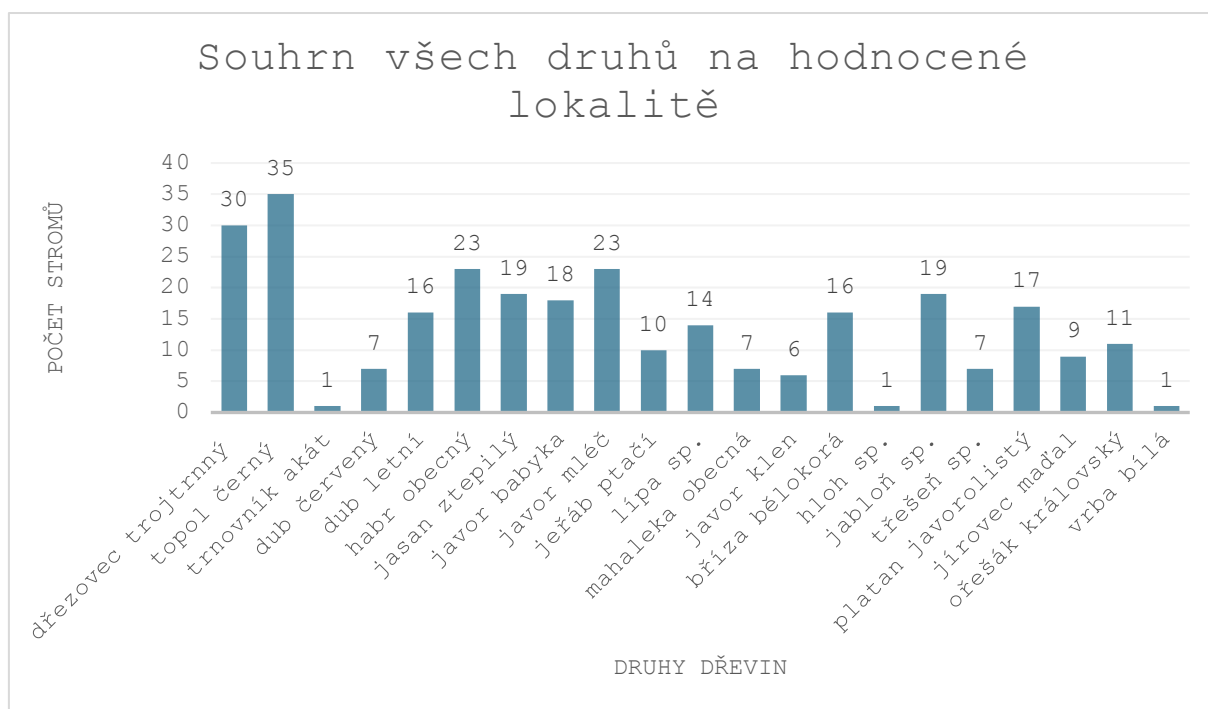
navržené opatření	počet
KV	2
RO	3
RV	20
RZ	11

Tabulka 9: Tabulka navržených opatření na ploše 6

V tabulce 9 jsou zapsány všechny navržené opatření a zásahy. Je zde větší rozmanitost, je to opět kvůli širšímu rozpětí vyvinutých stromů a většímu zastoupení druhů. KV (kácení volné) je navrženo na neperspektivní jedince s výrazně zhoršenou vitalitou a zdravotním stavem.

5.7 Souhrn

Zde jsou uvedeny základní grafy shrnující hodnocené údaje na stromech na celé lokalitě.

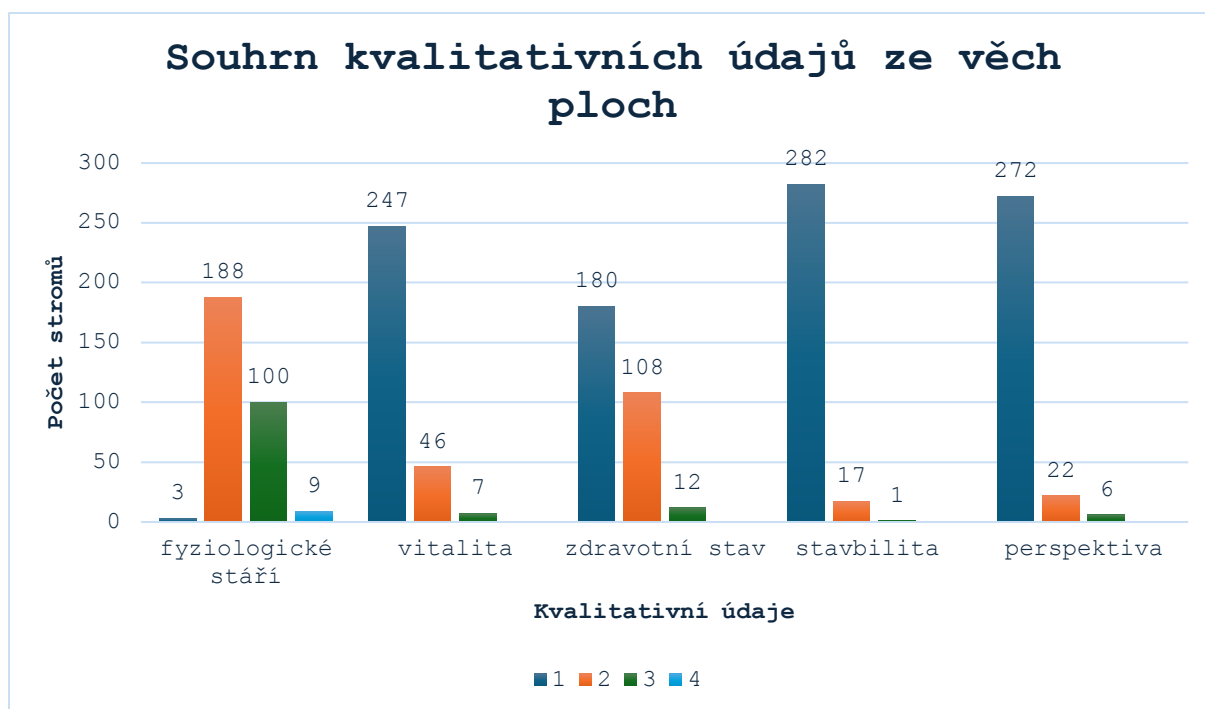


Obrázek 13: Graf souhrnu druhů na hodnocené lokalitě

Na grafu výše je vidět souhrn a počet všech druhů na hodnocené lokalitě. U centrály ČSOB se tak vyskytovalo 21 druhů dřevin. Nejvíce byl zastoupen topol černý (*Populus nigra*) a dřezovec trojtrnný (*Gleditsia triacanthos*). Tyto druhy se ovšem vyskytly na maximálně dvou plochách. Pouze na jedné ploše rostly ořešák královský (*Juglans regia*) a vrba bílá (*Salix alba*). Mnohem častějšími tak byly druhy jako habr obecný (*Carpinus betulus*), rostoucí na třech plochách, a javor mléč (*Acer platanoides*), který se objevil dokonce až na čtyřech plochách. Největší počet druhů byl zastoupen na ploše 4 až s 13 druhy.

Na grafu uvedeném níže je vidět souhrnný počet stromů zařazených do určitých kategorií kvalitativních údajů. Ze všech ploch byly plochy 1 a 6 nejrozmanitější na stromy v různém stupni fyziologického stáří. Na ploše 6 se mimo stupňů 3 a 4 pro fyziologické stáří vyskytují i jedinci se stupněm 1, mladý jedinec ve fázi ujímání. Na druhou stranu plochy 2 a 3 jsou jen se stromy spadajícími do kategorie 2 fyziologického stáří, aklimatizovaný mladý strom.

Pouze 17,6 % ze všech stromů bylo na vitalitu ohodnoceno hůře než stupněm 1. U perspektivy to bylo ještě o něco lepší, zde se ohodnotilo pouze 9,3 % hůře než stupněm 1. S výbornou stabilitou, stupněm 1, se pak na lokalitě ohodnotilo až 95 % všech stromů. Nejvýraznější rozdíl se ukázal ve zdravotním stavu všech stromů, kde pouze 60 % jedinců mělo výborný zdravotní stav, stupeň 1, 36 % zhoršený zdravotní stav, stupeň 2, a 4 % výrazně



Obrázek 14: Graf souhrnu kvalitativních údajů ze všech ploch

zhoršený zdravotní stav, stupeň 3. Nejvíce se rozdíl také ukazuje na plochách 1 a 6, kde dokonce více jak polovina jedinců dosahuje zhoršeného zdravotního stavu. Na jediné ploše 1 se najdou stromy se zhoršenou vitalitou, které přesáhnou více než ¼ všech jedinců.

Navržené opatření	Počet
KV	5
LR	3
PK	8
RB	4
RO	4
RZ	21
RV	64

Tabulka 10: Tabulka celkových navržených zásahů

Tabulka 10 ukazuje souhrn všech navržených zásahů na celé hodnocené lokalitě. Nejvíce je RV (řezů výchovných). Pro stromy se dále navrhly KV (kácení volné), LR (lokální redukce), PK (povolit kotvení), RB (řez bezpečnostní), RO (redukce obvodová) a RZ (řez zdravotní). Plochou s nejrůznějšími opatřeními se stala plocha 1, kde se navrhlo až 6 zásahů. Na plochách 2 a 5 se zase návrh opatření zúžil jen na RV (řez výchovný).

6 Diskuse

Doprovodná funkce zeleně lidských sídel je neodmyslitelnou součástí obcí. Proto je důležité se o zeleň řádně starat. Na to se využívá přístupu zkušených arboristů, kteří dokáží stromy správně ohodnotit a navrhnout další postupy při údržbě.

Na hodnocené lokalitě se sešlo několik proměnlivých faktorů. Rostly zde stromy od úplně mladých jedinců v kategorii 1 fyziologického stáří, přes mladé výsadby stromů až po stromy dospělé. Většina stromů patřila do uvedených výsadeb z roku 2006 a 2019. Technologie výsadby se u nich zdála být provedena u většiny správnou doporučenou cestou, která zajišťuje budoucí úspěch výsadby.

Všechna poškození na lokalitě by se dala rozdělit na poškození způsobená lidským přičiněním přímo nebo nepřímo. Přímým poškozením by se tak mohla brát častá mechanická poškození kořenů, kmene nebo větví, která se dají způsobit neopatrností při řezech (zátrhy, zlomené větve, ulomené větve). Nepřímým poškozením projevujícím se na lokalitě jsou pak defekty, které se vytvoří na stromě sami, je ovšem na vlastníkově, aby tyto defekty nechal odstranit vhodným péstebním opatřením. Jsou tím tedy myšleny, opět na lokalitě časté, suché větve, suché terminální vrcholy a tlaková větvení.

Menší rozdíl v přístupu k výsadbám stromů je vidět mezi jednotlivými částmi lokality. Na plochách 2, 3, 4 a 5 se hodnocení setkává jen s pár znaky zanedbání povýsadbové péče. U starší budovy, tedy plochy 1 a 6, jde poznat, že dovysazené topoly byly opomenuty v pozdější péči. Právě u nich se totiž ukazuje základní znak zanedbání, kterým je ponechané kotvení. Zarůstající páska tak neustále zaškrcuje kmen a drasticky snižuje perspektivu stromů již krátce po vysazení.

Výsledky této bakalářské práce byly porovnány s výsledky autorů bakalářských prací, kteří se také zabývali výsadbami stromů. Byly porovnány podobné defekty výsadeb a konkrétní výsledky hodnocení kvalitativních údajů. Na výsledcích této bakalářské práce lze vidět, jak i drobné zanedbání povýsadbové péče může mít fatální vliv na perspektivu vysazeného jedince.

Důraz na povýsadbovou péči udává především autor bakalářské práce Zhodnocení zdravotního stavu a perspektivy výsadeb dřevin rostoucích u silnic II. a III. třídy, v okresech Hodonín a Břeclav, kde hodnotí výsadby podél komunikací (Prášek 2022). V ní je uvedeno, že až 98 % vysazených stromů bez řádné péče odumře. Dále se v bakalářské práci jako častým důvodem poškození dřevin uvádí pojezd mechanizace při sečení a údržbě travního drnu podél

komunikací. Takové poškození je společné i s výsadbami kolem centrály ČSOB, kde stromy topolu trpí podobným defektem z pojezdu sekačky při údržbě plochy.

V bakalářské práci na téma Hodnocení zdravotního stavu výsadeb dřevin rostoucích mimo les s různou úrovní následné péče v Moravskoslezském kraji (Gregořicová 2023) autorka uvádí podobné počty týkající se kvalitativních údajů. Z 313 zhodnocených stromů jich mělo 260 vitalitu výbornou, 20 zřetelně sníženou a 9 výrazně sníženou. Ovšem na její hodnocené lokalitě se vyskytovalo i 6 stromů se zbytkovou vitalitou, stupeň 4, a 18 stromů dokonce zcela odumřelých, stupeň 5. Se zdravotním stavem si vedly autorčiny stromy o trochu lépe. Výborný zdravotní stav mělo 249 stromů, 32 zhoršený zdravotní stav a 14 výrazně zhoršený. Opět se na rozdíl od stromů v okolí kancelářské budovy vyskytlo 14 stromů se silně narušeným zdravotním stavem a 18 s kritickým.

Při porovnání výsledků se tedy může zdát, že stromy rostoucí na lokalitě při centrále ČSOB byly v horším stavu než hodnocené alejové výsadby v bakalářské práci (Gregoričová 2023). Ovšem ze zdrojů autorka uvádí i velkou mortalitu stromů při výsadbě v roce 2015 a i následné dovýsadbě, kde společná mortalita mohla i přesáhnout $\frac{1}{4}$ z celého počtu stromů. Autorka nepřisuzuje tuto mortalitu přírodním podmínkám na lokalitě, nýbrž zanedbané povýsadbové péči. Proto se lze domnívat, že výsadba u budov centrály je na tom se stavem podstatně lépe, jelikož se na lokalitě nevyskytoval ani jeden zcela odumřelý strom.

Zanedbanou povýsadbovou péčí lze způsobit značné škody. Ty se mimo újmy na dřevině týkají i finanční stránky. Nekvalitní zajištění výsadby totiž se sebou dále přináší prodražení nákladů na úpravu, popřípadě až na kompletní obnovu celé výsadby. Jedním z nejméně finančně náročných úkonů je odstranění kotvení po uplynulé doporučené době. Zároveň to má největší efekt na výslednou perspektivu stromu, neboť ponechané kotvení zásadně negativně ovlivní vývoj stromu. Tento případ se stal i na probírané lokalitě v této bakalářské práci, kde ponechané kotvení snížilo perspektivu 8 jedincům. Pokud se kotvení dále neodstraní, je pravděpodobné, že by došlo k úhynu dřevin. Zaplatilo by se tak nejen jejich odstranění, ale i kompletně nová výsadba.

Mimo těchto 8 jedinců, se na lokalitě navrhlo na přímé odstranění kácením dalších 5 jedinců. Ty sice odumíraly z jiného důvodu, než je zanedbání povýsadbové péče, měly by se ovšem připočíst ke dřevinám, které je nutné nahradit. Pokud by se vzala do úvahy samotná cena za jeden strom (10 – 12 cm v obvodu) okolo 6000 Kč, jen za náklady sadebního materiálu by

investor vynaložil dalších 78 000 Kč. Mimo to by se musela samozřejmě započítat i práce s provedená na odstranění uhynulých stromů a vysazení nových.

7 Závěr

- Na lokalitě nově vystavěného sídla centrály ČSOB na ulici Radlická se hodnotily technologie výsadby a stav 300 stromů. Na 6 plochách rozdělených podle charakteru stanoviště a stromů se nacházelo 21 druhů dřevin. Nejvíce zastoupenými stromy byly domácí druhy javor klen (*Acer pseudoplatanus*), javor mléč (*Acer platanoides*), habr obecný (*Carpinus betulus*), jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*), jabloň sp. (*Malus* sp.), topol černý (*Populus nigra*) a druhy cizí platan javorolistý (*Platanus x hispanica*) a dřezovec trojtrnný (*Gleditsia triacanthos*).
- U každého jednotlivého stromu byl proveden dendrometrický záměr obvodu v 1,3 m nebo ve 2 m nad zemí, výšky stromu, výšky nasazení koruny a průmětu koruny. Proběhlo určení fyziologického stáří stromu. Podle arboristického standardu SSPK A01 001 Hodnocení stavu stromů byly určeny kvalitativní atributy vitalita, zdravotní stav, stabilita a perspektiva.
- Cílem zhodnocení stavu stromů je odhalení defektů a poškození vyskytujících se na stromě, která snižují kvalitativní atributy způsobující selhání stromu. Zhodnocení stavu každého stromu tak posoudilo strom jednotlivě a určilo druh a rozsah poškození. V návaznosti na to se vybral vhodný péstební zásah podporující délku dožití stromu.
- Výsledkem je tak shrnující tabulka se zapsanými hodnotami pro každý jednotlivý atribut ať už dendrometrických nebo kvalitativních parametrů.
- Přínosem bakalářské práce je objasnění postupu hodnocení stavu a technologie výsadby stromů. Provedením správné technologie při vysazování se tak zaručuje rychlejší ujímání stromů, menší ztráty sadebního materiálu a kvalitnější plnění požadované funkce zeleně. Díky dobrému monitoringu, hodnocení a návrhu správných péstebních zásahů se tak z mladých výsadby stanou vzrostlé bezpečné stromy plnící funkce zeleně u sídel.

8 Literatura

ČSN 83 9011. Technologie vegetačních úprav v krajině – Práce s půdou. Český normalizační institut, 2006, 17 s. Třídící znak 839011

ČSN 83 9021. Technologie vegetačních úprav v krajině – Rostliny a jejich výsadba. Český normalizační institut, 2006, 12 s. Třídící znak 839021

DAVIES, Caroline; FAY, Neville; MYNORS, Charles. Veteran Trees: A Managers Guide to Risk and Responsibility. English Nature, 2000.

DICK, Warren A.; CHENG, L.; WANG, P. Soil acid and alkaline phosphatase activity as pH adjustment indicators. Soil Biology and Biochemistry, 2000, 32.13: 1915-1919

HANSLIAN, D., et al. Modely pro konstrukci větrných map v ČR. Meteorologické zprávy, 2012, 65.2: 36-44.

HORA, David; KŘÍŽ, Karel; PÁNEK, Petr; PEJCHAL, Miloš; SOUČEK, Josef et al. Městský standard plánování, výsadby a péče o uliční stromořadí jako významného prvku modrozelené infrastruktury pro adaptaci na změnu klimatu. Praha: Institut plánování a rozvoje hlavního města Prahy, 2022. ISBN 978-80-88377-45-0.

CHIORESCU, Esmeralda. Research on the influence of hydrogels stockosorb and terracottem on the development of some agricultural plants species. 2019.

KOLAŘÍK J. a kol., 2015: Standardy péče o přírodu a krajinu – řada A Arboristické standardy, SPPK A 02 002 Řez stromů

KOLAŘÍK J. a kol., 2018: Standardy péče o přírodu a krajinu – řada A Arboristické standardy, SPPK A 01 001 Hodnocení stavu stromů

KOLAŘÍK J. a kol., 2021: Standardy péče o přírodu a krajinu – řada A Arboristické standardy, SPPK A 02 001 Výsadba stromů

KOLAŘÍK J. a kol., Arboristika V. Hodnocení stromů. VOŠZ a SZaŠ Mělník 2008, 1. vydání, 210 s.

KOLAŘÍK, J. Péče o dřeviny rostoucí mimo les. Metodika (Český svaz ochránců přírody). Vlašim: ČSOP Vlašim, 2005. ISBN 80-86327-36-1

KUBLER, Hans. Mechanism of frost crack formation in trees—a review and synthesis. *Forest Science*, 1983, 29.3: 559-568.

KUČERA A. a kol., 2020 : Standardy péče o přírodu a krajinu – řada A Arboristické standardy, SPPK A 02 007 Úprava stanovištních poměrů dřevin

KUŽELKA, Karel; MARUŠÁK, Róbert a URBÁNEK, Vilém. Dendrometrie. V Praze: Česká zemědělská univerzita, 2015. ISBN 978-80-213-2600-2.

MÁLEK, Zdeněk; HORÁČEK, Petr a KIESENBAUER, Zdeněk. Stromy pro sídla a krajinu. Aktualizované vydání. Olomouc: Agriprint s.r.o. ve spolupráci s firmou Arboeko, 2022. ISBN 978-80-87091-98-2 - stromy pro sídla a krajinu

MENGEL, Konrad. Iron availability in plant tissues-iron chlorosis on calcareous soils. *Plant and soil*, 1994, 165: 275-283.

NEINA, Dora. The role of soil pH in plant nutrition and soil remediation. *Applied and environmental soil science*, 2019, 2019: 1-9.

PEJCHAL, M., 2008: Arboristika I: Obecná dendrologie: VOŠZ a SZsŠ Mělník 2008 1. vydání, 166 s.

SMÝKAL, F. a kol.: Arboristika II. Výsadba stromů. VOŠZ a SZaŠ Mělník 2008, 1. vydání, 260 s.

STŘEDOVÁ, Hana; ROŽNOVSKÝ, Jaroslav a LITSCHMANN, Tomáš (ed.). Mikroklima a mezoklima krajinných struktur a antropogenních prostředí: sborník abstraktů z mezinárodní konference : Skalní mlýn 2.-4.2.2011. Praha: Česká bioklimatická společnost v nakl. Český hydrometeorologický ústav, 2011. ISBN 978-80-86690-87-2.

TOMKOVÁ, Alžběta. Vodní režim stromů ve vztahu k mikroklimatu. 2011.

VON DÖHREN, Peer; HAASE, Dagmar. Geospatial assessment of urban ecosystem disservices: An example of poisonous urban trees in Berlin, Germany. *Urban Forestry Urban Greening*, 2022, 67: 127440.

Internetové zdroje:

ANONYMA. Treeparker-info. [online]. [cit. 27.2.2024]. Dostupné z: <https://www.greenmax.cz/download.php?fid=1065>

ANONYMb. Treegator. [online]. [cit. 27.2.2024]. Dostupné z:

<https://www.zavlazovacivaky.cz/treegator-original>

ANONYMc. The use of TerraCotem in reforestation. [online]. [cit. 27.2.2024]. Dostupné z:

https://www.terracottem.com/en/system/files/33_increase_in_plant_survival_rate_in_a_trial_with_cork_oak_tubestock_in_spains_cork_oak_park.pdf

GREGOŘICOVÁ, Anna. Hodnocení zdravotního stavu výsadeb dřevin rostoucích mimo les s různou úrovní následné péče v Moravskoslezském kraji Online. Bakalářská práce. Brno:

Mendelova univerzita v Brně, Lesnická a dřevařská fakulta. 2023. Dostupné z:

<https://theses.cz/id/p7mm0p/>. [cit. 2024-04-05].

HRUDOVÁ, E. Abionozologie pro rostlinolékaře.[cit. 14. 5. 2012]. Dostupné z: http://web2.mendelu.cz/af_291_sklad/frvs/hrudova/index.htm, 2011. – internetový zdroj

mendelu.cz/af_291_sklad/frvs/hrudova/index.htm, 2011. – internetový zdroj

PRÁŠEK, Petr. Zhodnocení zdravotního stavu a perspektivy výsadeb dřevin rostoucích u silnic II. a III. třídy, v okresech Hodonín a Břeclav Online. Bakalářská práce. Brno:

Mendelova univerzita v Brně, Lesnická a dřevařská fakulta. 2022. Dostupné z:

<https://theses.cz/id/sovenx/>. [cit. 2024-04-05].

Legislativa:

Zákon č. 114/1992 Sb., Zákon české národní rady o ochraně přírody a krajiny, v platném znění.

Zákon č. 20/1987 Sb. Zákon České národní rady o státní památkové péči, v platném znění

9 Seznam obrázků a tabulek

Obrázek 1: Graf zastoupení druhů na ploše 1	25
Obrázek 2: Graf kvalitativních veličin na ploše 1	26
Obrázek 3: Graf zastoupení druhů na ploše 2	28
Obrázek 4: Graf kvalitativních údajů na ploše 2	29
Obrázek 5: Graf zastoupení druhů na ploše 3	30
Obrázek 6: Graf kvalitativních údajů na ploše 3	31
Obrázek 7: Graf zastoupení druhů na ploše 4	32
Obrázek 8: Graf kvalitativních údajů na ploše 4	33
Obrázek 9: Graf zastoupení druhů na ploše 5	35
Obrázek 10: Graf kvalitativních údajů na ploše 5	36
Obrázek 11: Graf zastoupení druhů na ploše 6	37
Obrázek 12: Graf kvalitativních údajů na ploše 6	38
Obrázek 13: Graf souhrnu druhů na hodnocené lokalitě	39
Obrázek 14: Graf souhrnu kvalitativních údajů ze všech ploch	40
Tabulka 1: Tabulka průměrů vybraných dendrometrických veličin	26
Tabulka 2: Tabulka navržených opatření na ploše 1	27
Tabulka 3: Tabulka vybraných dendrometrických veličin na ploše 2	28
Tabulka 4: Tabulka vybraných dendrometrických veličin na ploše 3	30
Tabulka 5: Tabulka vybraných dendrometrických veličin na ploše 4	33
Tabulka 6: Tabulka typů poškození na ploše 4	34
Tabulka 7: Tabulka vybraných dendrometrických veličin na ploše 5	35
Tabulka 8: Tabulka vybraných dendrometrických veličin na ploše 6	37
Tabulka 9: Tabulka navržených opatření na ploše 6	38
Tabulka 10: Tabulka celkových navržených zásahů	40

10 Samostatné přílohy

Příloha č. 1: Inventarizační tabulka