

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

PEDAGOGICKÁ FAKULTA

Katedra biologie



Bakalářská práce

Pavλίna Richterová

Posuzování vlivu stavební činnosti a sezónní údržby veřejné zeleně na zdravotní stav a vývoj stromů v sídelní a uliční zeleni Statutárního města Olomouce

Olomouc 2014

Vedoucí práce: RNDr. Zbyněk Hradílek, Ph.D.

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci bakalářského studia oboru Aplikovaná ekologie pro veřejný sektor vypracovala samostatně pod vedením pana RNDr. Zbyňka Hradílka, Ph.D. Všechny použité materiály a zdroje jsou citovány s ohledem na vědeckou etiku, autorská práva a zákony na ochranu duševního vlastnictví.

V Bohuslavicích, 24. 4. 2014.

Pavλίna Richterová

„Všechny informace jsou neúplné a my k nim musíme přistupovat s pokorou.“

Jacob Bronowski



Historická alej s výhledem na Sv. Kopeček u Olomouce. Autor Hana Koudelková, 2012.

Mé srdečné poděkování patří zejména paní Ing. Jitce Štěpánkové, vedoucí Oddělení péče o zeleň Magistrátu města Olomouce, za její přátelský přístup, odborné rady, materiály a v neposlední řadě čas, který mi věnovala. Dále bych ráda poděkovala svému školiteli panu RNDr. Zbyňkovi Hradílkovi, Ph.D. a panu Mgr. Martinovi Paclíkovi, Ph.D. za jejich cenné připomínky a inspirativní nápady. Za mapy, jež jsou součástí praktické části práce, podporu a v neposlední řadě příjemnou společnost při kontrole dřevin v terénu patří díky mému velkému kamarádovi Martinu Jindrovi.

Richterová P. (2014): Posuzování vlivu stavební činnosti a sezónní údržby veřejné zeleně na zdravotní stav a vývoj stromů v sídelní a uliční zeleni Statutárního města Olomouce. Bakalářská práce. – Katedra biologie, Pedagogická fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci, 81 stran, 0 příloh, česky.

ABSTRAKT

Náplní práce je posouzení vlivu stavební činnosti a sezónní údržby na zdravotní stav a vývoj stromů. Posouzení zdravotního stavu a vitality stromů proběhlo na základě metody vizuálního hodnocení stromů (VTA) na osmi lokalitách poškozených stavební činností či nevhodnou sezónní údržbou na území města Olomouce. Skutečná reakce stromu byla následně srovnána s předpokládanou reakcí na základě znalostí z odborné literatury, využité v teoretické části práce. Některé z prokazatelně poškozených dřevin překvapivě nezareagovaly na poranění dle očekávání a při vizuálním hodnocení byl jejich zdravotní stav posouzen jako velice dobrý. To však lze přisoudit především krátkému časovému úseku, po který byly dřeviny sledovány. U většiny sledovaných lokalit (konkrétně sedmi z celkových osmi) dřeviny zareagovaly dle předpokladu. Pozornost byla věnována také vlivu povýsadbové péče na zdravotní stav a vývoj stromů. Vliv povýsadbové péče byl posouzen jako klíčový pro následný vývoj a zdravotní stav stromů.

Klíčová slova:

město, strom, řez, mladá výsadba, stavební činnost, provozní bezpečnost, Olomouc

ABSTRACT

Aim of this thesis is to assess the influence of construction activity and seasonal maintenance on health and development of trees. The assessment of state of health and vitality of trees was conducted on the basis of Visual Tree Assessment (VTA) method at eight localities in the city Olomouc, which were damaged by the construction activity or inappropriate seasonal maintenance. The actual response of tree was then compared with the expected response on the basis of knowledge of specialized literature, applied in the theoretical part of the thesis. Some of the provably damaged trees unexpectedly did not respond to wound as expected and their state of health was assessed as very good at the visual assessment. However, it could be attributed especially to the short period of time during which the trees were observed. Trees

responded as expected at most of the monitored localities (specifically at seven out of eight). Attention was also paid to the influence of post-planting tree care on health and development of trees. The influence of post-planting tree care was considered as crucial for the subsequent development and health of trees.

Key words:

city, tree, cut, young tree planting, construction activity, operational safety, Olomouc

OBSAH

OBSAH	7
ÚVOD.....	9
1 CÍLE PRÁCE.....	11
2 POUŽITÉ METODY	12
2.1 Teoretická část	12
2.2 Praktická část	12
3 VELESTRUČNÁ HISTORIE ARBORISTIKY.....	14
4 ZÁKLADY FYZIOLOGIE A MORFOLOGIE STROMŮ	15
4.1 Rostlinné orgány	16
4.2 Základní fyziologické procesy dřevin.....	18
5 ŽIVOT DŘEVIN V PROSTŘEDÍ MĚST	20
6 STRES DŘEVIN V MĚSTSKÉM PROSTŘEDÍ	23
6.1 Charakteristika stresu	23
6.2 Hlavní stresové faktory městského prostředí	23
7 VLIV PĚSTEBNÍCH OPATŘENÍ NA VEŘEJNOU ZELEŇ.....	29
7.1 Řez stromu	29
7.2 Vliv povýsadbové péče na vývoj a zdravotní stav dřevin.....	34
8 VLIV STAVEBNÍ ČINNOSTI NA ZDRAVOTNÍ STAV STROMŮ ..	36
8.1 Zřizování základů a výkopové práce.....	36
8.2 Navážky a skrývky zeminy	37
8.3 Zhutnění půdního profilu	38
8.4 Mechanická poškození větví a kmene.....	38
8.5 Kolísání hladiny podzemní vody	39
8.6 Uvolňování stromů z porostů	39
8.7 Vliv tepelných zdrojů a otevřeného ohně.....	40
8.8 Péče o stromy v průběhu stavby	40
9 PRÁVNÍ ÚPRAVA OCHRANY STROMŮ	41

10	MODELOVÉ LOKALITY NA ÚZEMÍ MĚSTA OLMOUCE	44
10.1	Přednádraží.....	46
10.2	Třída Spojenců	48
10.3	Ulice Pod Hvězdou	51
10.4	Ulice Štítného.....	54
10.5	Ulice Hanáckého pluku	56
10.6	Ulice Na struze	58
10.7	Hrušňová alej Slavonín	62
10.8	Historická alej Samotišky	66
11	VLIV POVÝSADBOVÉ PÉČE NA VÝVOJ DŘEVIN	70
12	TAHOVÁ ZKOUŠKA.....	74
13	ZÁVĚR	76
15	POUŽITÉ ZDROJE	78

ÚVOD

Stromy jsou významným krajinným prvkem životního prostředí a plní celou řadu nezastupitelných funkcí (Kolařík a kol. 2010). Jsou součástí nejen málo urbanizované krajiny, ale patří i do prostředí sídel a městských ulic (Vlasák 2012). Jejich významnou roli si uvědomoval již zakladatel moderního urbanismu Le Corbusier, který měl vizi, že z každého bytu v celém městě musí být vidět obloha a zátiší se stromy (Arnika 2013). Funkce stromů však není jen estetická a uklidňující, jak se může na první pohled zdát. Umí například produkovat kyslík, vázat prach a pohlcovat škodlivé plyny, utlumit hluk, zmírnit vítr, dokonce jsou biotopem mnoha druhů rostlin a živočichů (Ústav aplikované a krajinné ekologie 2014; Borovičová & Havelková 2005).

Tak jako stromy ovlivňují své prostředí, jsou jím i ony samy zpětně ovlivňovány. Zejména v prostředí měst působí na stromy mnoho stresových faktorů, které vyvolávají specifické obranné reakce. Mezi hlavní stresové faktory řadíme například nedostupnost vody v půdním roztoku, nedostatek půdního vzduchu, nevhodnou skladbu půd, kontaminaci půd, klimatické poměry a znečištění vzduchu (Kolařík & Szórádová 2010). Stromy ve městech však ohrožují i jiné negativní vlivy a to především lidská činnost – špatná údržba dřevin, vliv stavební činnosti a v neposlední řadě i vandalismus. Zejména při zemních pracích a rekonstrukcích inženýrských sítí hrozí hned několik negativních vlivů na životní funkce dřevin. Časté je mechanické poranění kmenů a kořenových náběhů, přetrhání kořenů, odkrytí kořenového systému, či jednostranná redukce kořenů s výrazným porušením poměru nadzemní a podzemní části (Kolařík a kol. 2003). Nejčastější příčiny poškození jsou hloubení jam a rýh, skladování těžkého materiálu a pohyb strojů v blízkosti dřevin, navážky zeminy, zaplavení, přemísťování zeminy a další. (ČSN 839061: Ochrana stromů, porostů a vegetačních ploch při stavebních pracích, 2006)

Je nutné si uvědomit, že veřejná zeleň není jen jakýsi designový prvek města, ale živý organismus. Zejména firmy provádějící údržbu a stavební práce však tento fakt často nerespektují a zbytečně dochází k zásahům, které mohou mít pro strom až destruktivní následky. Málokdo si dokáže představit, jak velké problémy může na první pohled malé poranění způsobit. Dřeviny rostoucí mimo les jsou chráněny před poškozováním a ničením zákonem (Zákon č. 114/92 Sb., o ochraně přírody a krajiny), proto by měl být přehled o základních fyziologických procesech a znalost ČSN 83 9061: Ochrana stromů, porostů

a vegetačních ploch při stavebních pracích, jedním z kritérií pro výběr odborného pracovníka, který nese za provedení stavební činnosti v blízkosti stromů zodpovědnost.

Motivací k vytvoření práce je skutečnost, že daná problematika nebyla dodnes nikým zpracována, přestože je obecně vnímána jako velký problém v oblasti péče o dřeviny rostoucí mimo les.

1 CÍLE PRÁCE

Cílem této bakalářské práce je především prakticky posoudit vliv stavební činnosti a sezónní údržby veřejné zeleně na zdravotní stav a vývoj stromů v uliční a sídelní zeleni ve městě Olomouci. Po konzultaci s odborným pracovníkem Magistrátu města Olomouce (MMOI), odboru životního prostředí, bylo vybráno několik lokalit v pravidelné údržbě města Olomouce s cílem popsat na konkrétních případech, co se s přítomnými stromy děje, jaká je příčina zhoršení kvality dřevin a zda je možné nějaké řešení, které by vrátilo strom zpět do vitálního stavu. Dalším záměrem je srovnat přírůstky a stav stromů v závislosti na zahradnických firmách, jež se o mladou výsadbu starají a z toho vyvodit závěr, zda může mít péče o vegetační plochy v okolí mladých výsadeb, zejména údržba zálivkové mísy a mechanické poškození kmínků, vliv na růst a vývoj stromů.

2 POUŽITÉ METODY

2.1 Teoretická část

Práce je literární rešerší, na jejímž základě je vytvořen přehled problematiky negativního vlivu stavební činnosti a nevhodné sezónní údržby na zdravotní stav a následný vývoj dřevin ve Statutárním městě Olomouci. Metodou literární rešerše bylo vyhledávání vhodných zdrojů pomocí klíčových slov jako např. „strom ve městě“, „řez stromu“, „výkopové práce v okolí stromu“ v internetových vyhledávačích – především pak v Google scholar a Ekolink. Odborná literatura věnovaná dendrologickým tématům, a to především problematice pěstování dřevin ve městech, byla čerpána z Vědecké knihovny v Olomouci a soukromé knihovny paní Ing. Jitky Štěpánkové, vedoucí Oddělení péče o zeleň MMOI. Dalším zdrojem byl zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny a ČSN 83 9061: Ochrana stromů, porostů a vegetačních ploch při stavebních pracích. Využity byly taktéž podklady volně přístupné na internetu a to především brožury vydané International Society of Arboriculture a Standardy péče o přírodu a krajinu vydané Agenturou ochrany přírody a krajiny ČR, věnované např. vhodným pěstebním opatřením, metodám hodnocení stromů, biomechanice apod.

2.2 Praktická část

Po konzultaci s paní Ing. Jitkou Štěpánkovou bylo vybráno osm lokalit, na nichž byla veřejná zeleň poznamenána stavební činností, či nevhodnou sezónní údržbou. Zdravotní stav dřevin byl sledován po dobu jednoho roku a případné změny zdravotního stavu dřevin ihned zaznamenány.

Součástí praktické části je srovnání reakce daného stromu s očekávanou reakcí popsanou v odborné literatuře. Pro hodnocení zdravotního stavu stromů byla využita metoda Vizuální hodnocení stavu stromů (VTA), která spočívá v kontrole vitality stromů a jejich biomechanického poškození. Pozorovatel se zaměřuje především na přítomnost/nepřítomnost mechanického poranění kmene, přítomnost/nepřítomnost dřevokazných hub, architekturu koruny, stav olistění, přítomnost/nepřítomnost rakovinového bujení a prasklin na kmeni stromu (Horáček 2014). Pozornost byla věnována také vlivu povýsadbové péče, především stavu závlivkové mísy, provedení/neprovedení výchovného řezu, přítomnosti/nepřítomnosti opěrného

kotvení a úvazků, přítomnosti/nepřítomnosti jutové tkaniny na kmeni stromu a odstraňování/ponechání kmenných obrostů, na zdravotní stav a vývoj mladé výsadby.

Mezi sledované lokality patří přednádraží, třída Spojenců, ulice Pod Hvězdou, Štítného, Hanáckého pluku, Na struze, hrušňová alej ve Slavoníně a lipová alej v Samotiškách. Součástí práce je mapa s vyznačenými lokalitami.

3 VELESTRUČNÁ HISTORIE ARBORISTIKY

Arboristika v dnešním slova smyslu je chápána jako dynamický obor zahradnictví, předmětem jehož zájmu jsou stromy rostoucí mimo les – tedy stromy v našich sídlech, ulicích a krajině (Společnost pro zahradní a krajinářskou tvorbu 2014). Spojení člověka a stromů je však patrné již od nepaměti. Stromy lidem poskytovaly stavební materiál, nástroje, palivo i potravu. Z důvodu úzkého kontaktu člověka a stromů je nemožné odhadnout, kdy lidé začali o stromy cíleně pečovat a tím dali základ oboru zvanému arboristika (Kolařík a kol. 2003).

Již v renesanci se arboristé zabývali vlivem událostí v bezprostřední blízkosti dřevin na jejich zdravotní stav a vitalitu. Z pozorování a experimentů vznikla dvě díla, zabývající se především vlivem zasypání kořenového krčku na zdravotní stav stromu a vztahem mezi hnilobou a technicky nevhodným ořezem s ponecháním pahýlu (Kolařík a kol. 2003).

Angličtí arboristé popsali nejen důležité poznatky o stromech samotných, ale dále přišli se zásadní otázkou provozní bezpečnosti stromů u obydlí a cest. Suché, nemocné větve se ořezávaly a koruna mnohdy svazovala řetězy, což dalo základy některým technikám, jako je např. statické zajištění korun stromů (Kolařík a kol. 2003).

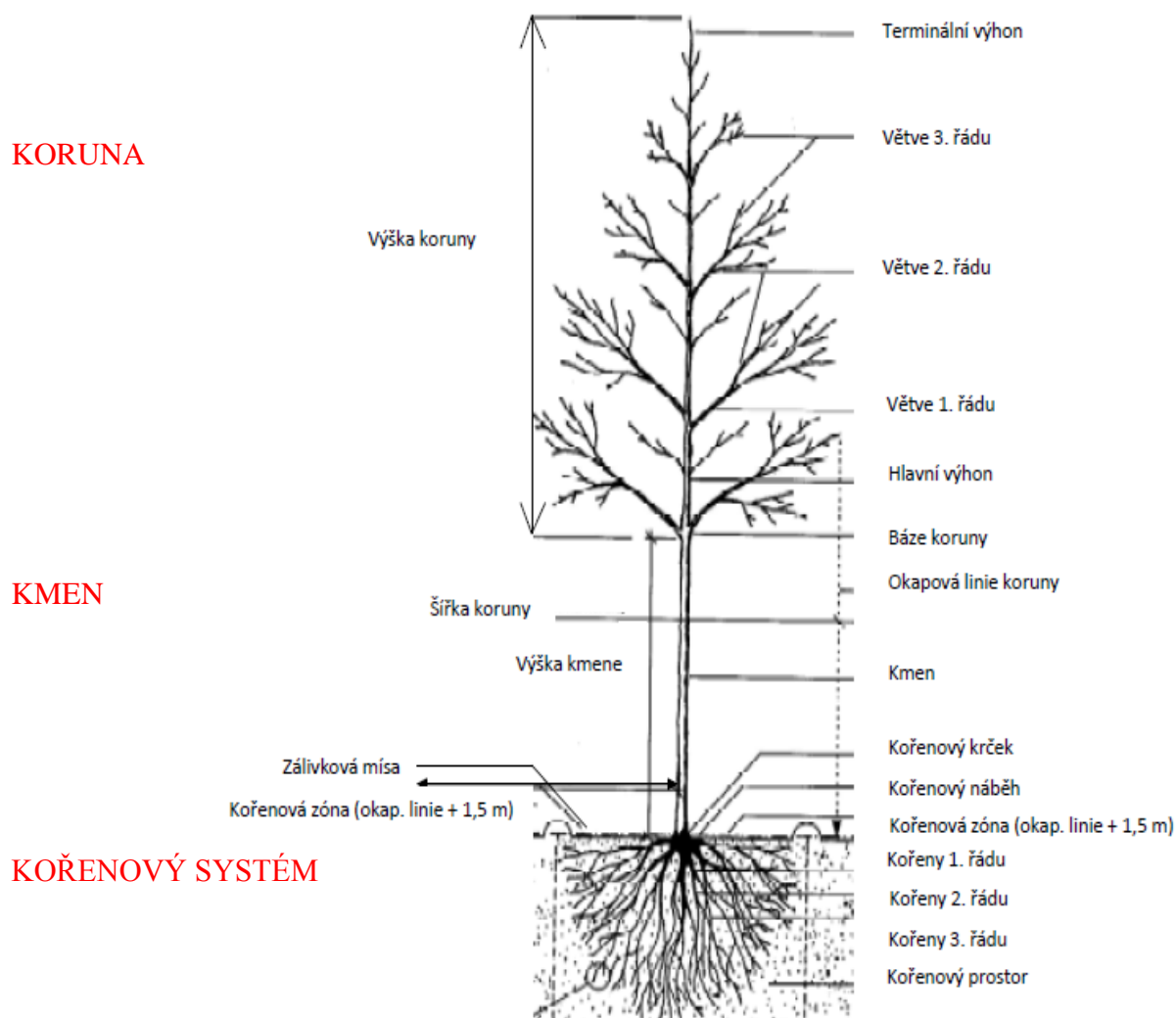
Do zájmu arboristů se začaly dostávat zejména stromy ve městech, které byly často poškozovány tažnými zvířaty. Velkým problémem, který přetrvává až do dnes, se staly stroje na sekání trávy, způsobující poranění báze kmene (Kolařík a kol. 2003).

Předválečná arboristika byla v České republice na velmi vysoké úrovni. Za zmínku stojí osobnosti jako např. Jan Evangelista Chadta Ševětínský, Dr. Alfred Hiltzer a Ing. Jan Frič. V průběhu světových válek došlo k útlumu vývoje praktické arboristiky a stromolezectví. K obnovení péče o stromy došlo až od 80. let 20. století a to především díky RNDr. Boženě Gregorové, která se zabývala novými metodami prací v korunách stromů. V roce 1998 byla vytvořena česká skupina International Society of Arboriculture (ISA) a v téže roce se naše země připojila k organizaci European Arboricultural Council. Díky mezinárodní spolupráci dochází k rychlému šíření nových poznatků. V dnešní době neustále ubývá technologicky náročných opatření a do popředí se dostávají názory podporující tzv. přírodě blízké ošetřování stromů (Kolařík a kol. 2003).

4 ZÁKLADY FYZIOLOGIE A MORFOLOGIE STROMŮ

Strom je jedna z růstových forem dřevin, charakteristická tvorbou vytrvalých dřevnatých stonků s obnovovacími pupeny, které v nepříznivém ročním období nezanikají. Typické je druhotné tloušťnutí, rovný a nevětvený kmen v dolní části a rozvětvená koruna (Sochorová & Šindelář 2007; Kincl a kol. 2008).

Strom se skládá ze třech základních částí (obr. 1) – **kořene**, **kmene** a **koruny**, která vzniká rozvětvením kmene v určité výšce nad zemí a tvoří asimilační plochu stromu (Sochorová & Šindelář 2007).



Obr. 1: Morfologie stromu.

4.1 Rostlinné orgány

Rostlinné orgány jsou tvořeny pletivy (soubory buněk uzpůsobených k plnění určité funkce v těle rostliny), jsou specifické svoji skladbou a v těle rostliny plní určitou funkci. Vegetativní orgány rostliny – **kořen, stonek a list** – obstarávají v těle rostliny výživu, růst a výměnu látek s okolní atmosférou. Jejich správná funkce je tedy pro život rostliny nezbytně nutná. Orgány reprodukční – **květ, semeno a plod** – slouží pouze k rozšíření druhu, nejsou tedy v problematice pěstování dřevin v městském prostředí (samozřejmě mimo stránku estetickou) klíčové a tudíž nebudou dále popisovány. Věda, zabývající se rostlinnými orgány se nazývá organologie (Kincl a kol. 2008).

4.1.1 Kořen

Kořen je podzemní orgán, který nikde nenese listy a pupeny, neasimiluje a je tudíž odkázaný na přísun asimilátů z nadzemní části rostliny (Kincl a kol. 2008).

Mezi jeho funkce patří především (dle Marek 2014):

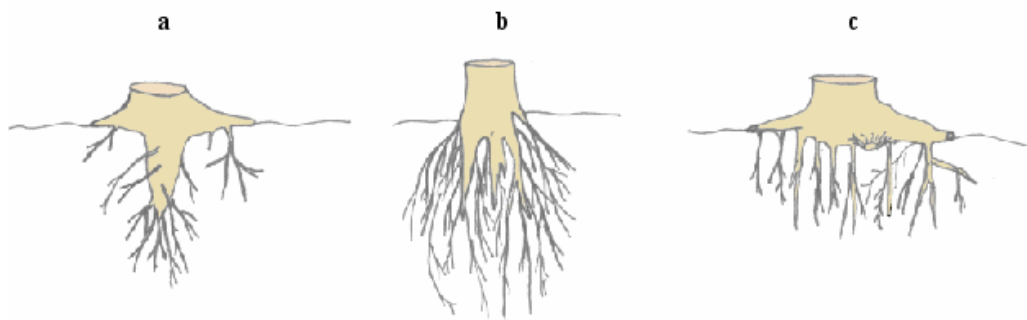
- příjem vody a živin,
- ukotvení stromu v půdě,
- zásobní funkce,
- tvorba aminokyselin, alkaloidů, regulátorů růstu atd.

Kořenový systém stromu je charakteristický svým **tvarem, velikostí a ukotvením v půdě**. Dle těchto kritérií rozeznáváme tři hlavní typy kořenového systému (obr. 2) (dle Sochorová & Šindelář 2007):

a). Kůlovitý – kůlový kořen je zachován a proniká společně s vedlejšími kořeny hluboko do půdy (např. *Fraxinus, Juglans, Pyrus, Quercus*).

b). Srdčitý – kůlový kořen zaniká, jeho funkci přebírají kořeny srdčité, které zasahují hluboko do půdy (např. *Tilia, Fagus, Carpinus, Acer*).

c). Plochý – kořeny se nachází těsně pod povrchem půdy (např. *Alnus, Betula, Salix, Populus*). Stromy s plochým kořenovým systémem jsou náchylné k vývrátům.



Obr. 2: Tři základní typy kořenového systému – a). kulovitý, b). srdčitý, c). plochý.

Převzato z: Werthanová M. (2014): *Charakteristika dřevin*. Dostupné na: http://www.atlasdrevu.hu.cz/makro_exoticke/teorie_charakteristika_drevin.html. Verze k 28. 3. 2014.

4.1.2 Stonek (v případě stromu nazýváme kmen)

Nadzemní část rostliny, která nese pupeny, listy, květy a plody. Spojuje dva základní orgány zajišťující výživu stromu – kořeny a listy. Svými vodivými pletivy umožňuje **transpirační** (z kořenů do listů) a **asimilační** (z listů do kořenů) proud, čímž dovoluje proudění vody, živin, asimilátů a dalších produktů metabolismu tělem stromu. Stonek dále zajišťuje optimální polohu listů a květů pro maximalizaci fotosyntézy a rozmnožování (Sochorová & Šindelář 2007).

Druhotné tloušťnutí stonku je způsobeno činností kambia – tedy kambiálního válce. Ten směrem dovnitř produkuje druhotné dřevo a směrem k obvodu druhotné lýko. Letokruhy se pak tvoří opakovanou činností kambia (Jihočeská univerzita 2014). Starší stromy tvoří tzv. jádro z odumřelých buněk ve vnitřní části kmene. Jádro není schopné transportu látek, ani jejich ukládání (Kincl a kol. 2008).

Stonek se může větvit dvěma způsoby (dle Sochorová & Šindelář 2007):

Monopodium – hroznovité větvení, vyznačuje se silnou vrcholovou dominancí. Jako zástupce můžeme uvést například *Fagus*, *Acer*, *Quercus*.

Sympodium – vrcholíkovité větvení, vrcholová dominance je potlačena a dominantním se stává stonek z postranního pupenu. Vrcholíkovité větvení je typické např. pro *Tilia*, *Carpinus*, *Ulmus*.

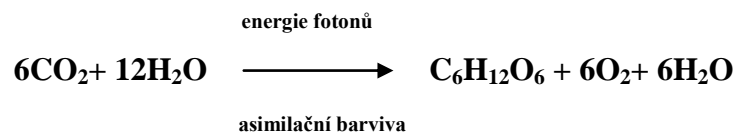
4.1.3 List

Listy jsou postranní orgány stonku s omezeným růstem, které slouží především k asimilaci, výdeji vody a výměně plynů s okolním prostředím. List je tenký a plochý útvar, jehož hlavním úkolem je přijímat maximální množství slunečního záření. Listy se zpravidla skládají z **řapíku** a **čepule** a jsou nejproměnlivějším orgánem stromů (Kincl a kol. 2008).

4.2 Základní fyziologické procesy dřevin

4.2.1 Fotosyntéza

Rostliny získávají veškerou energii z fotosyntézy, při níž se přeměňují jednoduché anorganické látky na složité látky organické (Luštinec & Žárský 2005). Fotosyntéza probíhá **v zelených částech rostlin** dle následující rovnice (Jelínek & Zicháček 2003):



4.2.2 Respirace (dýchání)

Opačným procesem fotosyntézy je dýchání rostlin (tab. 1), které rostlina využívá ke krytí svých energetických požadavků a také pro syntézu mnohých sloučenin (Luštinec & Žárský 2005). Proces dýchání probíhá dle následující rovnice (Kincl a kol. 2008):



Tab. 1: Fotosyntéza a dýchání v bodech (Kincl a kol. 2008).

FOTOSYNTÉZA	DÝCHÁNÍ
Pouze v buňkách obsahující chlorofyl.	Probíhá ve všech živých buňkách (nezávisle na přítomnosti chlorofylu).
Za přístupu světla.	Nezávisle na přístupu světla.
CO ₂ a H ₂ O jsou vstupní látky reakce.	CO ₂ a H ₂ O jsou výstupní látky reakce.
Kyslík je produktem.	Kyslík je spotřebováván.
Dochází k hromadění zásobní látky a zvýšení hmotnosti rostliny.	Dochází ke spotřebě zásobních látek a ke ztrátě hmotnosti rostliny.
Evolučně starší než dýchání.	Evolučně mladší.

4.2.3 Vodní režim rostliny

Vodní režim rostliny je závislý na třech hlavních procesech v těle rostliny – **příjmu, vedení a výdeji** vody. Stromy, jako zástupci vyšších rostlin, přijímají vodu svým kořenovým systémem. Příjem vody je přímoúměrný teplotě půdy a obsahu kyslíku v půdě. Hlavní procesy podílející se na příjmu vody a jejího vedení tělem rostliny jsou difuze a osmóza (Luštinec & Žárský 2005).

Difuze je klíčovým dějem pro správný průběh fotosyntézy i respirace. Podstatou difuze je pohyb částic z místa s vyšší koncentrací rozpuštěné látky do prostředí s nižší koncentrací. Difuze se uplatňuje pouze na malé vzdálenosti (Šebánek 1983).

Při **osmóze** dochází k pohybu vody přes polopropustnou membránu do roztoku. Membrána propouští pouze vodu, molekuly rozpuštěné látky nikoli → roztok zvětšuje svůj objem a snižuje koncentraci. Proti osmóze působí osmotický tlak. Osmóza zajišťuje turgor rostlinné buňky, tedy pevnost rostlinného těla. Při nedostatečném turgoru (nasyčenosti rostlinné buňky vodou) rostlina vadne (Šebánek 1983).

Vedení vody na větší vzdálenosti zajišťují **cévy a cévice**. Voda je vedena přes dřevní část cévních svazků až k listům. Tento proces nazýváme **transpirační proud**. Rychlost transpiračního proudu je 1–50 m za hodinu (Kincl a kol. 2008).

5 ŽIVOT DŘEVIN V PROSTŘEDÍ MĚST

Vzhledem ke stále rostoucímu počtu obyvatel ve městech představuje veřejná zeleň pro mnoho lidí až jediný kontakt s přírodou a utváří hlavní roli v pohledu na životní prostředí v intravilánu města. Existují mnohá doporučení, kolik veřejné zeleně by se mělo ve městě vyskytovat. Světová zdravotnická organizace doporučuje 9 m² na jednoho obyvatele, Evropská ekologická agentura prosazuje, aby měl každý z občanů města k dispozici plochu veřejné zeleně do vzdálenosti nejvíce 15 minut pěší chůze od svého bydliště. Úroveň a množství veřejné zeleně je často závislé na bohatství dané země. V rozvojových zemích se často města nerozvíjí podle územních plánů a na veřejnou zeleň nezbyvá zdaleka tolik prostoru, jako v rozvinutých zemích světa (Brůna 2010).

Vegetace zpětně ovlivňuje stanoviště, na kterém se nachází. Tyto vlivy lze chápat **pozitivně**, ale také **negativně**. Obě možnosti se dokonce mohou vztahovat k jednomu stromu a je na odborném pracovníkovi, aby zvážil, který vliv na stanovišti převládá (Kolařík a kol. 2003).

Stromy vlivem transpirace asimilačních orgánů pozitivně působí na mikroklima svého stanoviště především **snižováním teploty** a **zvyšováním vlhkosti** vzduchu (Kolařík a kol. 2003). Mikroklima na území parku je příjemnější než v ulicích měst, vzrostlé stromy poskytují stín a chrání před nadměrným zahříváním betonových ploch (Brůna 2010). Hustě olistěnou skupinou stromů pronikají pouze 2–3 % slunečního záření (Kolařík a kol. 2003).

Schopnost snižování teploty vzduchu je způsobena (dle Kolařík a kol. 2003):

- odrazem části slunečního záření zpět do atmosféry,
- spotřebou části energie pro fotosyntézu,
- spotřebou energie pro transpiraci, intercepci a výpar vody z vegetačního povrchu,
- patrovitostí vegetačního povrchu, proces transformace slunečního záření na tepelnou energii probíhá na mnoha rovinách, nejen na půdním povrchu.

Vlhkost vzduchu je trvale zvyšována (dle Kolařík a kol. 2003):

- odparem z půdy a transpirací vegetace,
- odparem rosy z kondenzované na povrchu vegetace,
- odparem zachycených srážek (= intercese), které ze zpevněné plochy ihned odtékají.

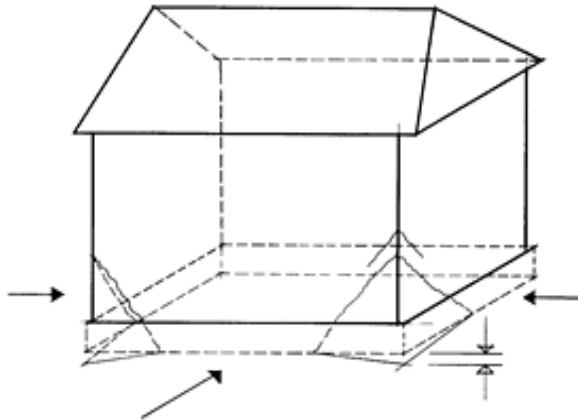
Dle měření provedených na území České republiky je v parcích ve dne o 5–10 % vyšší vlhkost vzduchu než ve středu města, v noci až o 20 % (Kolařík a kol. 2003).

Další pozitivní funkcí dřevin, tzv. funkcí hygienickou, v intravilánu města je snižování obsahu prašných částic ve vzduchu. Dle Šebánka (in Kolařík a kol. 2003) je na území parku až osmkrát snížená prašnost, než v okolní zástavbě a čtyřikrát na ulicích se stromy, než v ulicích bez zeleně. Nutno však připomenout, že zachycování prachu je pozitivní funkcí stromů pro člověka, avšak absorpce prachu a těžkých kovů je pro stromy samotné velkou stresovou zátěží. Stromy díky pohlcování a odrazu efektivně tlumí hluk způsobený dopravou, průmyslem a komunálními provozovny (Brůna 2010; Kolařík a kol. 2003).

Všechny rostliny obsahující chlorofyl, tedy i stromy, uvolňují do svého okolí mnoho látek, které příznivě ovlivňují organismus člověka. Pro člověka nejdůležitější jsou reaktivní kyslíkaté látky. Laickou veřejností je však často produkce kyslíku a schopnost vázat oxid uhličitý dřevinami velmi přeceňovaná. Velká část kyslíku, který strom za svůj život vyprodukoval, je spotřebováána při rozkladu organické hmoty bakteriemi a houbami. Obecně se dnes dospívá k tvrzení, že produkce kyslíku stromy v městském prostředí je téměř zanedbatelná (Kolařík a kol. 2003).

Jednou z významných funkcí je estetická hodnota dřevin, na kterou úzce navazuje vliv na psychiku člověka a sociální chování obyvatel. Občané města využívají plochy městské zeleně v blízkosti svého obydlí k tzv. krátkodobé denní relaxaci (Kantková 2009).

Při hodnocení vlivu dřevin je třeba povšimnout si i negativních dopadů na jejich okolí. K nejvýraznějším z nich patří **vysychání jemnozrnných půd** vlivem transpirace, které se může negativně projevit na mělce založených budovách. Vysychání se projevuje zejména na jižně orientovaných, obvodových rozích stavby, které se mohou utrhnout (obr. 3). Mezi dřeviny, které vysušují půdu nejvíce, patří topol, olše a jasan. Z hlediska bezpečnosti stavby je vhodné, aby se stromy sázely ve vzdálenosti dvou až tří výšek vzrostlých stromů (Kupilík 2011).



Obr. 3: Spadlé rohy porušeného objektu vlivem smršťování jílu. Převzato z: Kuplík V. (2011): *Vliv vegetace na podzákladí a stabilizaci terénu*. Dostupné na: <http://stavba.tzb-info.cz/zaklady/7711-vliv-vegetace-na-podzakladi-a-stabilizaci-terenu>. Verze k 28. 3. 2014.

Čím dál větším problémem z hlediska vlivu vegetace na život obyvatel města je produkce pylu a s ním spojené **alergie** – tedy přehnané obranné reakce imunitního systému na látku, která ostatním lidem nečiní žádné problémy (Česká průmyslová zdravotní pojišťovna 2014). Za silně alergenní je považován pyl olše šedé, břízy bělokoré, jasanu ztepilého, vrby jívy, lísky turecké, lísky obecné a bezu černého (Martinková & Honěk 2004). Omezení výsadby těchto dřevin je však těžko realizovatelné, jelikož počet dřevin snášejících městské prostředí je značně omezen. Nebylo by tedy možné alergenní druhy nahradit jinými dřevinami a současně udržet rozmanitost (i když městského) prostředí (Kolařík a kol. 2003).

Na obtíž je pro mnohé obyvatele města i natolik přirozený fyziologický proces jako je **opad plodů a listů** způsobující znečištění ulic, veřejných ploch a především zanášení okapů. Opad plodů lze eliminovat výběrem kultivarů, které plody nemají, opadu listů se však ve většině případů vyhnout nelze. Dalším problémem pro člověka je **ptactvo**, které na stromech hnízdí, tudíž se nelze vyhnout problému znečištění okolí stromu trusem (Dohnal 2012).

Závažnějším problémem je otázka **provozní bezpečnosti**, která může být porušena jak vinou člověka (tedy nevhodným ořezem, či dalším mechanickým poškozením), tak přirozenou strategií stromu. Ten především ve vyšším věku sám shazuje větve, eventuelně části koruny, jako životní strategii. Problematiku provozní bezpečnosti lze řešit pravidelnými kontrolami a vhodnými pěstebními zásahy (Kolařík a kol. 2003, Kolařík a kol. 2010).

6 STRES DŘEVIN V MĚSTSKÉM PROSTŘEDÍ

6.1 Charakteristika stresu

Stresové faktory můžeme charakterizovat jako soubor vlivů, na které strom reaguje určitým obranným procesem (Kolařík a kol. 2003). Stres samotný tedy můžeme popsat jako stav, kdy dochází k nastartování obranných nebo nápravných procesů vůči vnějšímu podmětu narušujícímu stav tzv. **homeostázy** (= stav rovnováhy a stálosti, na který je organismus dokonale adaptován). Stresory lze rozdělit dle kritéria trvání na **dlouhodobé** a **krátkodobé**. Různorodé stresory vyvolávají vždy stejnou reakci → charakter reakce není specifický pro charakter stresu (Míchal 1994).

6.2 Hlavní stresové faktory městského prostředí

Prostředí měst představuje pro dřeviny specifické životní podmínky, které významně utváří stav a druhové složení vegetace, která se je schopna těmto podmínkám přizpůsobit.

Mezi nejvýznamnější, pro mnohé druhy limitující, podmínky patří (dle Kolařík a kol. 2003):

- dostupnost vody,
- provzdušnění půdy,
- složení půdy a pH,
- kontaminace půdy,
- klimatické poměry,
- znečištění vzduchu.

6.2.1 Vodní režim půdy

Koloběh vody má dvě hlavní fáze – **spad** srážek a **výpar** vody, způsobený evaporací a transpirací, zpět do ovzduší. Voda, která je zadržena v půdě se dělí na několik typů, pro kořeny rostlin je však přístupná pouze tzv. **voda kapilární**. Ta je přítomna v pórech o velikosti 0,2–10 mm a tvoří hlavní zdroj vláhy pro rostliny. Množství vody, která je dostupná pro kořeny rostlin, je závislé na zrnitosti a půdní struktuře půdy. Půda písčité je ochotna rostlině poskytnout téměř všechnu vodu, jílovitá půda si drží asi 30 % vody, která je pro rostlinu nepřístupná (Šarapatka 2013).

Vlivem zhutňování půdy vibracemi způsobenými automobily a chodci dochází v prostředí měst ke zmenšení objemu půdních pórů. Při srážkách se tak voda nevsakuje do půdy, ale odtéká do kanalizace. Na zhutněném půdním povrchu dochází ke vsáknutí pouze asi 5 % srážek a tím k silné redukci množství vody obsažené v půdě. Pokrytí povrchu nepropustnými materiály (pro město typický asfalt, beton, dlažba) zabraňuje výměně plynů mezi půdou a vnějším prostředím. Půda je tak v důsledku kořenové respirace nadzásobena množstvím CO₂, který je v nadměrném množství pro buňky kořenů toxický. Problémem je, že pokud asimilační kořeny nemohou dýchat, nemohou ani přijímat vodu, jelikož k tomu nemají dostatečnou energii (Kolařík a kol. 2003).

6.2.2 Složení půdy a pH

Většina půd ve městě není přirozeného původu – původní půdy nahradily sutě, navážky apod., čímž dochází k absenci rozkládající se humusové vrstvy a v souvislosti s tím i k nedostatku živin přítomných v půdě (URBAN Soil Managent Strategy 2012).

Tento typ půdy je charakteristický zvýšenou (tedy alkalickou) reakcí, způsobenou solením komunikací, využíváním stavebních materiálů s vysokým obsahem Ca a dále sedimentací prachu s obsahem Ca získaného z omítek budov. Alkalické pH má negativní vliv na celkovou vitalitu dřevin hned ve dvou ohledech. Prvním problémem je nedostatek a nevyváženost živin, problémem druhým je rozvoj mykorhizních hub (Kolařík a kol. 2003). Pro většinu druhů cévnatých rostlin je při hodnotě pH > 9 poškozena protoplazma v kořenových buňkách. Rozmezí tolerance se však může měnit v závislosti na fyziologických požadavcích dané rostliny (Larcher 1988).

6.2.3 Kontaminace půdy

Kontaminace neboli znečištění půdy je z největší části způsobeno **solí** při zimní údržbě komunikací. Vliv mohou mít však i **psí výkaly**, **únik oleje** z automobilů, **výskyt herbicidů** apod. (Kolařík a kol 2003).

Moč psů je velkým problémem především u mladé výsadby, kde se setkáváme s odumíráním kambia na bázích kmínků a vznikem trhlin na kmenech stromů. Poškození dřevin je způsobeno vyšším obsahem fosforu, draslíku a močoviny, než v moči jiných zvířat. Možným preventivním opatřením je výsadba trnitých keřů v kořenové míse mladé výsadby, aplikace

štěpky, zabránění přímého kontaktu se psí močí (př. mechanické zábrany, zvýšení terénu apod.), přihnojování a dostatečná závlivka, která rozředí kyselinu močovou a tím sníží riziko poškození kmene mladé výsadby (Říhářek 2011).

Dalším specifickým faktorem městské půdy je **zasolení** – chlorid sodný se dostává do kontaktu s dřevinami jako důsledek zimní údržby komunikací.

Následky přítomnosti chloridu sodného v půdě (dle Kolařík a kol. 2003; Enviweb 2013):

- zvýšení hladiny pH,
- vyplavování Ca^{2+} , K^+ , Mg^{2+} ,
- rozpad půdní struktury,
- zvýšení osmotické hodnoty půdního roztoku.

Poškození se projevuje předčasným opadem listů, odumíráním kambia, poškozením pupenů, kůry a nezdřevnatěných výhonů. Nepřímým důsledkem zasolení je snížený příjem vody kořeny a následné prosychání koruny, poruchy v minerální výživě a hromadění iontů chloru a sodíku v tkáních (Kolařík a kol. 2003).

Možná opatření zabraňující přebytku soli v městském prostředí jsou např. snížení dávek soli při zimní údržbě silnic, náhrada chloridu sodného jinými látkami, mechanické zábrany, zvýšení terénu, přihnojování, prolévání půdy minimálně 100 l/m². Mezi alternativu chloridu sodného patří produkty jako Aqua gelo (močovina), která sice nemá nepříznivé účinky na životní prostředí, ale způsobuje nechtěný nadměrný růst vegetace. Druhým preparátem je Calcium Magnesium Acetate (CMA), který však nemá příliš velkou efektivitu. Oba produkty jsou navíc mnohonásobně dražší, než nyní využívaný chlorid sodný (Kyselý 2010).

Z výsledků rozborů Výzkumného ústavu okrasného zahradnictví v Průhonicích vyplývá, že do půdy přímo pod korunou stromu je vyhrnováním nasoleného sněhu, průsakem, posypem a rozstříkem břečky dodáváno 1,16–4,7 kg/m² soli. Po vstupu chloridu sodného do těla stromu není možné sůl nějakým způsobem odstranit. Projde až do listů, kde je ukládána a následně ničí listovou plochu a až společně s opadem listů odchází z těla stromu pryč (Kyselý 2010).

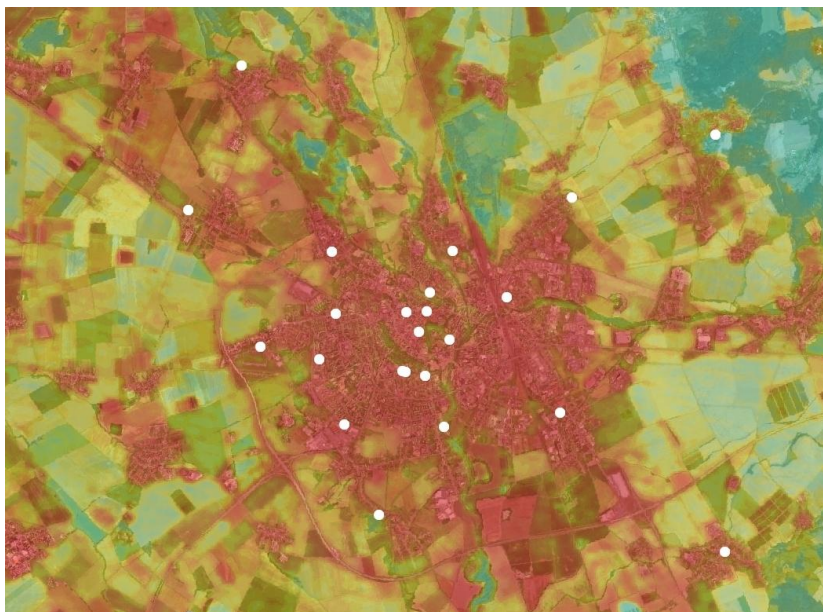
Stromy je možné rozdělit do několika skupin dle prahu toxické koncentrace Cl v listech (dle Meyer 1982):

- listnaté dřeviny citlivé k solím – 0,3 až 0,5 %,
- citlivé jehličnany – 0,2 až 0,4 %,
- odolné listnáče – 0,6 až 1,6 %,
- odolné jehličnany – cca 0,6 %.

Další příčinou velmi rychlého odumření stromů je **únik plynu** při transportu přípojkami pod půdním povrchem. Život stromu mohou ohrozit i tzv. mikroúniky, které není možné rozpoznat měřením na povrchu půdy. Uniklý metan je dle vzorce $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ oxidován bakteriemi v půdě, čímž dochází k vylučování oxidu uhličitého a vody. Důsledkem nedostatku půdního kyslíku dochází k odumírání kořenů stromů (Kolařík a kol. 2003).

6.2.4 Klimatické poměry

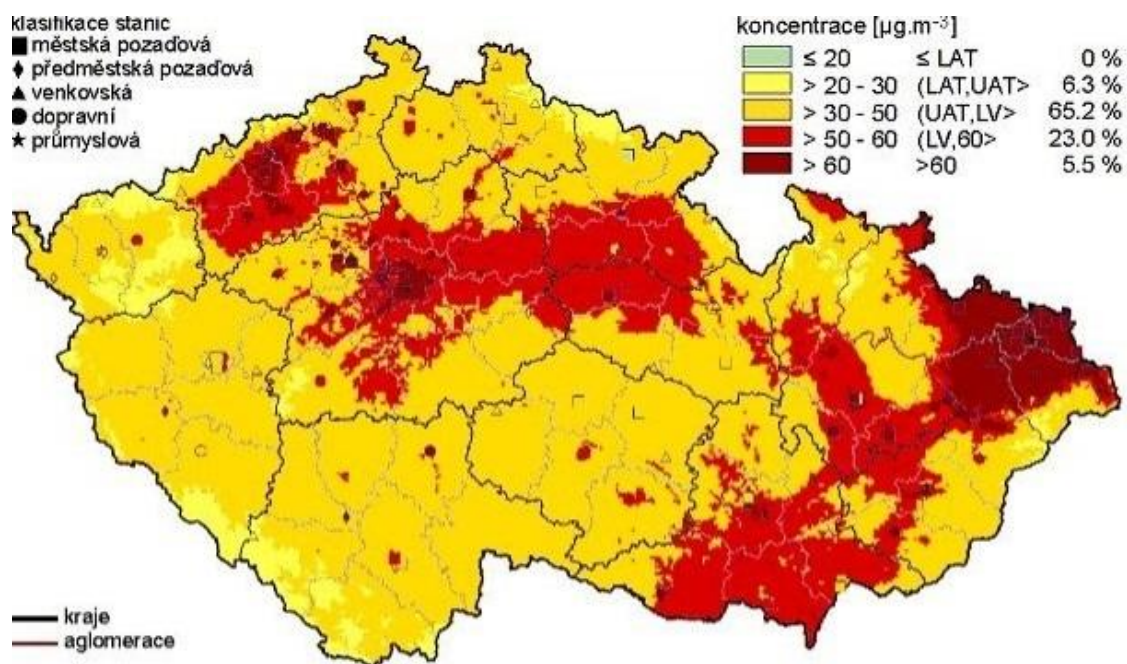
Zpevněné povrchy intravilánu města mají zcela jiné vlastnosti, než plochy pokryté vegetací. Teplotní rozdíl asfaltové komunikace a vegetační plochy činí až 35 °C. Příčinou tohoto markantního rozdílu je albedo, tedy poměr mezi množstvím odraženého a celkově dopadajícího záření (Vysoudil 2014). Zatímco albedo vegetační plochy je 10–35 %, umělé plochy většinu slunečního záření pohlcují a jejich albedo je cca 4–10 %. Tyto povrchy si ponechávají vlivem vysoké tepelné vodivosti a tepelné kapacity vyšší teploty i během noci. Důsledkem umělých povrchů, dodávek tepla průmyslem a domácnostmi je vznik tzv. **tepelného ostrova** (obr. 4) (Kolařík a kol. 2003; Vysoudil 2012).



Obr. 4: Vyhodnocený satelitní snímek Olomouce a jejího okolí z družice LANDSAT indikuje teplé (červené) a studené (modré) oblasti s možným vlivem na mikroklima okolí. Převzato z: Dobrovolný P. (2014): *Klima Olomouce*. Dostupné na: <http://mestskeklima.upol.cz/olomouc.html#satelit>. Verze k 28. 3. 2014.

6.2.5 Znečištění vzduchu

Znečištění atmosféry je téměř celorepublikovým problémem (obr. 5). Kromě mechanických nečistot, jako je např. popílek, prach apod. se jedná o SO_2 vznikající při spalování fosilních paliv, NO_x a O_3 jako důsledek přítomnosti výfukových plynů v prostředí. Příjem těchto látek rostlinou způsobuje naleptávání povrchových pletiv, nekrózy, snižování schopnosti asimilace a ucpávání průduchů. Imise v plynném stavu jsou přijímány přímo listy, imise pevné především kořeny. Dalším, avšak nepřímo působícím, faktorem je obsah CO_2 , jehož hodnota je v prostředí měst znásobena až desetkrát ve srovnání s běžným obsahem CO_2 v atmosféře (Kolařík a kol. 2003, Česká informační agentura životního prostředí 2013 a).



Obr. 5: Denní limit pro prašné částice v roce 2006 byl překročen na 29 % území (červená a tmavě červená barva). Převzato z: CENIA (2007): *Znečištění ovzduší prašnými částicemi*. Dostupné na: <http://www.vitejenazemi.cz/vzduch/index.php?article=144>. Verze k 28. 3. 2014.

6.2.6 Ostatní vlivy

Mezi ostatní faktory ovlivňující život dřevin v prostředí měst můžeme zařadit **vandalismus**, který se projevuje zejména na mladé výsadbě poškozováním kůry stromu, kotvení apod. Negativní vliv na veřejnou zeleň má také **rozvoj motorismu** – nepřímo způsobuje úbytek stromů při rozšiřování vozovek, výstavbách parkovišť, apod. Časté je také mechanické poškození při autonehodách, zhutňování půdy v kořenové zóně stromů při parkování, únik olejů a pohonných hmot (Kolařík a kol. 2003).

7 VLIV PĚSTEBNÍCH OPATŘENÍ NA VEŘEJNOU ZELENĚ

7.1 Řez stromu

Řez stromu je nejdůležitější prvek péče o dřeviny v kulturní krajině, zajišťuje provozní **bezpečnost stromů**, ale také jeho **estetickou hodnotu** (ISA 1997). Každý, tedy i odborně provedený řez strom vnímá jako poranění, proto je třeba hned na úvod zmínit slova pana Ing. Františka Smýkala, „*Když nevím jak, neřežu! Když nevím kdy, neřežu! Když nevím proč, neřežu!*“, které pronesl na Národní arboristické konferenci Strom pro život – život pro strom IV. v Mělníku, 21. srpna 2003. Nejdůležitější zásadou je provádět řez v co nejmenší míře, zbytečný řez je vnímán jako hrubá technická chyba (Žďárský & Wágner 2014). Mají-li však lidé a stromy osidlovat společně kulturní krajinu, často je nutné k řezu přistoupit. Správný a odborně provedený řez udržuje dřeviny ve vitálním stavu, podporuje růst mladých a květoschopných výhonů a především udržuje stromy bezpečné pro veřejnost (Walter 1984). Častý nebo příliš silný řez však zdravotní stav nezlepšuje, naopak může způsobit silný zdravotní stres. Listová plocha stromu je nezbytná k produkci cukrů, její redukce může způsobit omezení růstu a množství uskladněné energie, která strom chrání před negativními vlivy prostředí (ISA 1997).

Jak, kdy a proč tedy k řezu přistoupit:

Rozlišujeme několik druhů řezu a pro každý je optimální jiná doba. Zatímco zdravotní řez provádíme v době plné vegetace, tj. druhá polovina května až konec července, řez bezpečnostní lze provést kdykoliv. Speciální řezy, např. řez tvarovací, silnější řez redukční apod. provádíme koncem zimy, nebo v předjaří (ISA 1997).

Abychom byli schopni odpovědět na otázku „jak“, je nutné objasnit stěžejní pojmy větevní límeček a korní hřebínek, které provází veškerou teorii správného provedení řezu dřeviny. **Větevní límeček** je místo, kde se dceřiná větev nasazuje na větev mateřskou, popřípadě přímo na kmen. **Korní hřebínek** vzniká v místě styku dceřiného a mateřského stonku, kde je vlivem druhotného tloušťnutí kůra vytlačována směrem vzhůru (Kolařík a kol. 2003). Správný řez kopíruje větevní límeček dřeva kmene tak, aby neporušil mateřskou větev (obr. 6) (Kolařík a kol. 2013). V praxi se však často setkáváme se třemi typy vedení řezu. Kromě správného řezu na větevní límeček se můžeme setkat s řezem s ponecháním **pahýlu** tzv. „věšákem“, nebo tzv. „**lízancem**“ (obr. 6). Oba tyto řezy jsou technologicky špatně

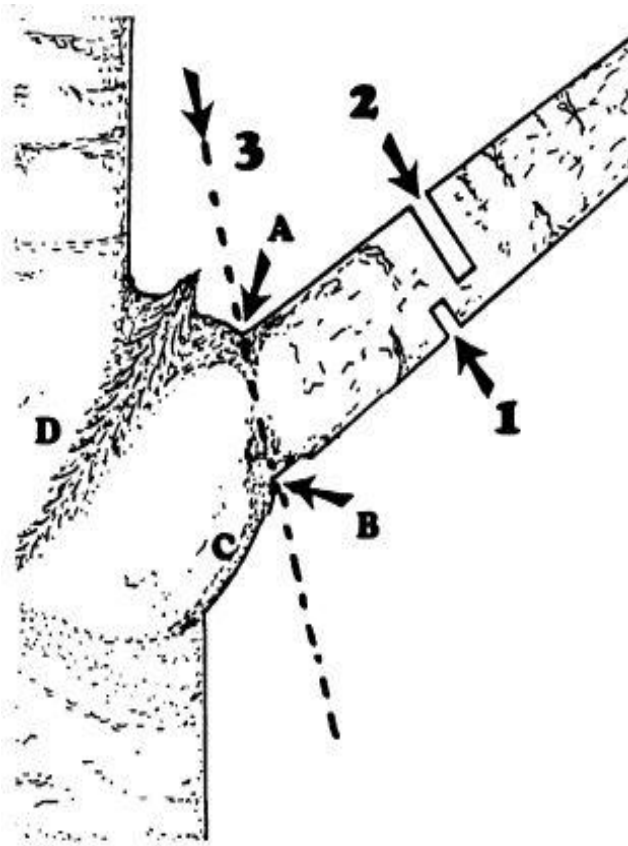
provedené a představují vstupní bránu pro vnik patogenů. „Lízanec“ je rána pro strom nevratná, pahýl lze později zaříznout na větvní límeček a situaci tak zachránit (Žďárský & Wágner 2014). Aby nedošlo k zatržení dřeva, u větších větví se využívá tzv. **řezu „na třikrát“**, kdy jsou vedeny tři řezy (obr. 7) a **třetinového pravidla**, které udává, že průměr postranní větve musí dosahovat maximálně $\frac{1}{3}$ průměru kmene či mateřské větve (Kolařík a kol. 2013).

Nejčastějším důvodem pro řez dřeviny je odstranění vzájemně se křížících větví, které se navzájem utlačují, konkurují si, jsou přehoustlé a tím způsobují zvýšené riziko. Rány po ořezu se nezatírají, jelikož zatřením vzniká ideální mikroklima pro rozvoj houbového onemocnění způsobeného všudypřítomnými sporami hub, které se usazují na řezanou dřevní plochu již v době řezu (ISA 1997).

Množství živých větví, které může být ze stromu odstraněno, závisí na velikosti stromu, druhu, vitalitě a také na věku stromu. Obecně lze říci, že mladá výsadba toleruje zásah do koruny lépe, než stromy dospělé a staré, které mají menší energetické zásoby. Pravidlem je, že je lépe odstranit několik větví malých, než jednu velkou, kterou strom nebude schopen „zakalusit“ a uchránit ji tak před hnilobami. Průměr odstraňované větve nemá přesáhnout $\frac{1}{3}$ průměru větve mateřské. Chybou je odstranění obrostů z interiéru stromu. Jejich odstranění redukuje produkci cukrů v místě potřeby a posouvá těžiště směrem od kmene, čímž dochází k prodlužování větví, které jsou náchylné ke zlomu (ISA 1997; Kolařík a kol. 2013).



Obr. 6: A: technicky správný řez na větvni límeček, B: technicky nevhodný řez – tzv. „lízanec“. Převzato z: Zahrada – Park – Krajina (2009): *Výchovný řez stromů*. Dostupné na: <http://www.garten.cz/a/cz/5873-vychovny-rez-stromu-2/>. Verze k 28. 3. 2014.



Obr. 7: A – B: řez na větvní límeček, 1-2-3: řez „na třikrát“. Převzato z: Zahrada – Park – Krajina (2009): *Výchovný řez stromů*. Dostupné na: http://www.garten.cz/a/cz/58_73-vychovny-rez-stromu-2/. Verze k 28. 3. 2014.

Zásahy na dřevinách jsou nevratné, proto je důležité, aby řez provedla odborná osoba dle standardu „Řez stromů“, kterou zajišťuje vlastník dřeviny, či vlastník pozemku, na kterém dřevina roste. Jednotlivé řezy jsou rozděleny do skupin a označeny kódy, které se využívají v návrzích arboristických prací a při zpracování plánů péče (Kolařík a kol. 2013).

Dle standardu „Řez stromů“ z roku 2013 rozdělujeme řezy do následujících technologických skupin:

Řezy zakládací

- RZK Řez zapěstování koruny
- RK Řez komparativní (srovnávací)
- RV Řez výchovný

Řezy zakládací mají za účel založení a výchovu korun mladých stromů, které budou v dospělosti bez defektů a budou svoji korunou odpovídat danému stanovišti a taxonu, případně jinému pěstebnímu záměru.

Řezy udržovací

- RZ Řez zdravotní
 - RB Řez bezpečnostní
- RL Skupina redukčních řezů lokálních
 - RL – SP Lokální redukce směrem k překážce
 - RL – LR Lokální redukce z důvodu stabilizace
 - RL – PV Úprava průjezdného a průchozího profilu
- OV Odstranění výmladků

Řezy udržovací jsou součástí péče o dospívající a dospělé stromy, zaměřují se především na provozní bezpečnost, změny tvaru koruny dle pěstebních záměrů. Opakují se podle požadavků stanoviště, daného taxonu a účelu, který má řez splňovat.

Řezy stabilizační

- RO Redukce obvodová
- SSK Stabilizace sekundární koruny
- RS Řez sesazovací

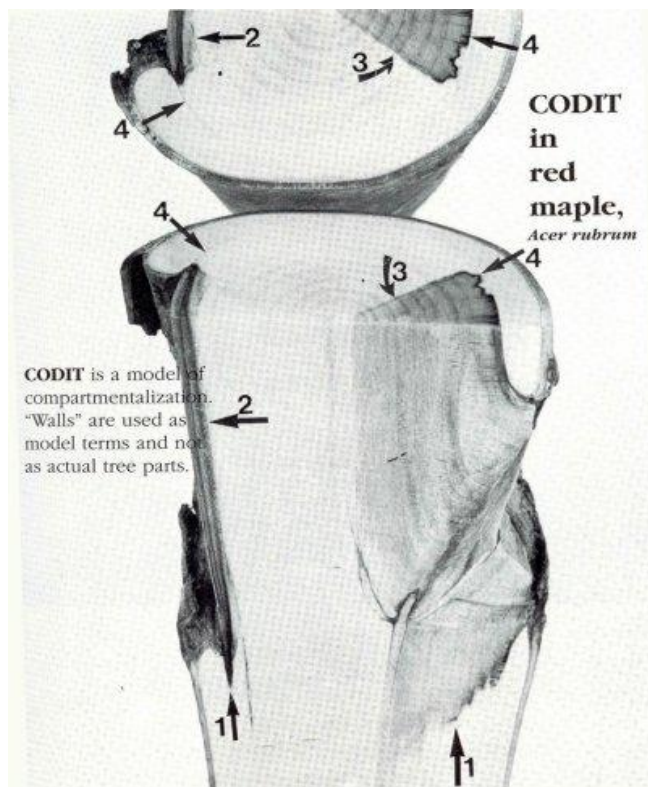
Řezy stabilizační redukují velikost koruny stromu, cílem je minimalizovat riziko vývratu, zlomu kmene apod. Je nutná pravidelná péče a kontroly naplnění záměru řezu.

Řezy tvarovací

- RT – HL Řez na hlavu
- RT – CP Řez na čípek
- RT-ZP Řez živých plotů a stěn

Řezy zakládáné v rámci výchovného řezu se opakují v krátkých intervalech po celý život stromu. Cílem je udržení korun stromu v požadovaném tvaru.

Každým řezem je stromu způsobena otevřená rána. Dřevo na vzduchu postupně odumírá a rána je napadána dřevokaznými houbami, nebo patogeny (Shigo 1977). Reakci stromu na poranění popsal již **Dr. A. Shigo** ve své práci *Compartmentalization of decay in trees* z roku 1977 jako vytvoření čtyř bariér, které se snaží zabránit patogenu šíření dále do dřeva (obr. 8). Nejprve se vytvoří první bariéra z dutých, na sebe napojených vodivých buněk, které se ucpou a zabrání tak šíření patogenů nahoru a dolů do kmene. Druhou bariéru směrem dovnitř kmene vytvoří buňky letokruhů, které svoji orientací podél kmene zpomalují šíření patogenu napříč letokruhy stromu. Třetí bariéru tvoří dřevňové paprsky, které mají opačnou orientaci než buňky dřeva, ve kterých jsou vmezeřeny. Tvoří bariéru kolem kmene a některé vylučují látky pro patogeny jedovaté. Poslední, tedy čtvrtou bariéru, tvoří strom vytvořením hojivého pletiva tzv. kalusu, který vzniká činností kambia. Vlivem času se rána od okrajů uzavírá a kalus zamezuje vstupu vzduchu a patogenů. Kalus je složen pouze ze slabě zdřevnatělých buněk, které se však postupně diferencují, dřevnatí a přebírají funkci vodivou, mechanickou a zásobní (Kolařík a kol. 2003).



Obr. 8: Model Compartmentalization of decay in trees (CODIT). Převzato z: Zapadlo J. (2014): *Model CODIT*. Dostupné na: http://www.peceostro.my.net/clanky/rez_stromu_1. Verze k 28. 3. 2014.

7.2 Vliv povýsadbové péče na vývoj a zdravotní stav dřevin

Správná povýsadbová péče v době tzv. přesazovacího stresu je neméně důležitá, než samotná výsadba a tvoří více než polovinu úspěchu uchycení mladých dřevin. Povýsadbová péče spočívá v záливce, hnojení, péči o závlahovou mísu, pravidelné kontrole kotvení a především jeho včasném odstranění, ochraně před chorobami a škůdci, odborně provedeném výchovném řezu a ochraně proti mechanickému poškození výsadby (Kolařík a kol. 2003; Borovičová & Havelková 2005).

Záливka je nejdůležitějším prvkem povýsadbové péče v městském prostředí a často i hlavním kritériem toho, zda se dřevina ujme, či nikoliv. Množství záливky je závislé na následujících faktorech: množství ztracených kořenů při výsadbě, typu půdy, teplotě vzduchu, teplotě půdy, množství atmosférických srážek a přítomnosti mulčovací kůry. Několik prvních let by v letních měsících neměla frekvence zalévání klesnout pod jednu záливku za týden, v suchých oblastech minimálně jednu záливku za tři až pět dní. Nadměrné zalévání však může způsobit hnilobu kořenů (Kolařík a kol. 2003; ISA 1995)

Cílem **výchovného řezu** je podtržení typické architektury koruny daného druhu či kultivaru. Je předpokladem stabilní a zdravé koruny dospělého stromu. Zanedbání výchovného řezu později vede k radikálním zásahům do koruny a rozsáhlým poraněním. Při řezu je důležité zachování terminálního výhonu, jehož roli lze podpořit zakracováním a odstraňováním konkurenčních výhonů. Odstraňovány jsou nevhodné větve a výhony s tlakovým větvením a větve poškozené. V městském prostředí je běžné zvyšování nasazení korun z důvodu průchozího či průjezdního profilu. Vždy je však třeba udržovat poměr mezi délkou kmene a koruny maximálně 3:2 (Kolařík a kol. 2003). Názory na maximální odstranění listové plochy se v odborné literatuře liší. Dle Kolaříka může odstranění více než 20 % listové plochy výrazně narušit hormonální a energetickou bilanci stromu (Kolařík a kol. 2003), kdežto arboristické standardy dovolují odstranění 30 % v období vegetace a až 50 % v bezlistém stavu (Kolařík a kol. 2013).

Použití **mulče** se řadí mezi účinné prostředky proti zhutnění půdy. Vrstva mulče by neměla přesahovat 7–10 cm. Tato vrstva by měla dostatečně zabránit prorůstání plevelu. Plocha mulče by měla přesahovat minimálně jednu třetinu průměru výsadbové jámy, avšak 10–15 cm kolem báze kmene se nemulčuje. Při mulčování kolem báze kmene vznikají tzv. mulčovací sopky, které zadržují vlhko a tmou a tím tvoří ideální prostředí pro rozvoj hub a výskyt hlodavců, kteří okusují kůru a lýko stromu. Kontrola a doplnění mulče se provádí zpravidla

jedenkrát ročně. V nezamulčovaných výsadbách je plevel odstraňován mechanicky či chemicky. Mechanické plení se vždy provádí před kvetením plevele. Riziko plevele spočívá především v konkurenčním boji s dřevinami, které mají vlivem plevelů minimální přírůstek, nebo nepřirůstají vůbec (Kolařík a kol. 2003).

Ošetření dřevin dle metodiky orgánu životního prostředí Magistrátu města Olomouce, Oddělení péče o zeleň k realizaci uložených náhradních výsadeb:

- Zejména ve vegetačním období je nutné výsadbu zalévat a hnojit. Minimální počet záливок za vegetaci je 6–10 (dle klimatických podmínek), jedna záливka představuje 100 l/strom.
- Za vegetaci je vhodná jedna hnojivá záливka, nebo plošné přihnojení granulovaným hnojivem.
- Minimálně jedenkrát ročně během vegetace provést chemické ošetření proti houbovým chorobám a jedenkrát proti savému a žravému hmyzu.
- Po dobu údržby zajistit požadovaný tvar záливkové mísy (záливková mísa o průměru 70 až 80cm), která musí být v bezplevelném stavu a řádně zamulčovaná.
- Jedenkrát za rok doplnění mulče (vrstva 10 cm) do záливkové mísy.
- Minimálně jedenkrát během vegetace (s výjimkou prvního roku po výsadbě) provést u dřeviny výchovný řez.
- Minimálně dvakrát ročně provést odstranění kmenných obrostů.
- Jedenkrát ročně kontrola úvazků, bandáže a kotvení, jejich potřebná oprava.
- Údržba třetím nebo pátým rokem bude navíc obsahovat odstranění úvazků a opěrných kotvicích kůlů.

8 VLIV STAVEBNÍ ČINNOSTI NA ZDRAVOTNÍ STAV STROMŮ

Na dřeviny v městském prostředí působí hned několik stresových faktorů (viz kapitola 5 Život dřevin v prostředí měst), na jakékoliv další dodatekové poškození jsou tedy velice citlivé (Kolařík a kol. 2003).

Při průběhu stavebních prací stromy ovlivňují především výkopové práce a zřizování základů, navážky a skrývky zeminy, zhutnění půdního profilu, mechanická poškození, kolísání hladiny spodní vody, uvolňování stromů z porostu a oheň či jiné telené zdroje (Kupilík 2011).

8.1 Zřizování základů a výkopové práce

Výkopové práce jsou častou příčinou poškození kořenů – k jejich vytržení dochází především při mechanizované výkopové činnosti v průmětu koruny stromů (Kolařík a kol. 2003). Dle správných postupů se však výkopové práce v průmětu koruny neprovádí, popřípadě pouze v nevyhnutelných případech a vždy ručně, tedy bez použití mechanismů a současně musí být dodržena minimální vzdálenost 2,5 m od paty kmene (Kupilík 2011). Poškození kořenů často tvoří bránu pro vstup dřevokazných hub do kořenového systému stromu (Kotlaba & Balabán 1970), proto by při hloubení výkopů neměly být přerušeny kořeny o průměru větším než 30 mm (Kupilík 2011). Dřevokazné houby způsobují činností svého mycelia destrukci dřeva. Nebezpečné druhy, jako např. václavka, kořenovník a troudnatec začínají žít na odumřelých kořenech a postupně se rozšiřují do živé dřeviny, kde začínají škodit (Kotlaba & Balabán 1970). Pokud jsou již kořeny poškozeny, je nutné je čistě zaříznout (obr. 9), aby bylo dosaženo co nejmenšího povrchu a následně ošetřit růstovými stimulátory, či např. štěpařským voskem (Kupilík 2011).



Obr. 9: Čistě zaříznutý kořen poškozený při výkopových pracích. Autor Richterová P., 12. 2. 2014.

Hlavní zásady výkopových prací v blízkosti dřevin (dle Kupilík 2011):

- Výkopy by měly být otevřené co možná nejkratší dobu, max. několik dnů.
- Práce je nejlépe provádět na jaře, či na podzim, aby nebyly kořeny poškozovány vysušováním slunečními paprsky, popřípadě mrazem.
- Čím je výkop dále od paty kmene, tím lépe.

8.2 Navážky a skrývky zeminy

V rámci terénních úprav často dochází k půdním navážkám a skrývkám v okolí stávajících stromů.

Nejvíce nebezpečné jsou navážky dlouhodobé, které lze okem pouze stěží rozpoznat. Jediným poznávacím znakem je absence kořenových náběhů (Kolařík a kol. 2003).

Pouze 10–20 cm navážky jílovité půdy do prostoru průmětu koruny stromu, např. u buku, vede k odumření celé dřeviny (Kupilík 2011). Dřeviny tzv. měkkého luhu, jako jsou např. vrby, topoly, jasan a lípy, odolávají navážkám lépe a jsou schopné zareagovat tvorbou adventivních kořenů, přičemž původní kořeny vlivem nedostatku vzduchu hynou a uhnívají. Přítomností navážky zeminy dochází ke zhutnění půdních horizontů a prodloužení dráhy nutné pro difuzi kyslíku (Kolařík a kol. 2003).

Při skrývkách dochází k mechanickému odstranění kořenů do hloubky cca 40 cm, kde se nachází až 70 % veškeré hmotnosti kořenů. Strom trpí nedostatkem vody a minerálních látek a zároveň dochází ke ztrátě většiny humusu, tedy organicky nejbohatší části půdního profilu (Kupilík 2011).

8.3 Zhutnění půdního profilu

Vlivem parkování a pojíždění těžké stavební techniky, budováním dočasných staveb apod. dochází k degradaci fyzikálně-chemických vlastností půdy. Zhutněná půda je schopná přijmout podstatně méně vody, dále je omezena výměna plynů s okolím a vývoj potřebných mikroorganismů (Česká agentura životního prostředí 2013 b). Nedostatečné vsakování vody má za následek zhoršení fyziologických procesů a tím i celkový zdravotní stav dřeviny, v jejímž okolí je půda degradována (Kolařík a kol. 2003).

Při nevyhnutelném, dočasném zatížení půdního povrchu v blízkosti stromů je nutné využít některá ochranná opatření jako např. konstrukce vyzdvižené nad povrch terénu, dlažby propouštějící vodu a vzduch, vývrty vyplněné sanačním materiálem apod. I vodě a vzduchu propustné konstrukce však nesmí zabírat více jak 50 % kořenové zóny stromu (Kupilík 2011).

8.4 Mechanická poškození větví a kmene

Je způsobeno především provozem stavební techniky v okolí stromů. Poškození kmene a kosterních větví může ohrozit stabilitu stromu (tedy i provozní bezpečnost), dále do těla stromu mohou proniknout dřevokazné houby. Preventivní opatření proti mechanickému poškození je oplocení celé kořenové zóny stromu, nebo obložení kmene do výšky 2 m umístěné nejméně 20 cm od kmene (Kupilík 2011).

8.5 Kolísání hladiny podzemní vody

Ke snížení hladiny spodní vody dochází zejména u hlubších výkopů. Pokud je výkop během vegetačního období otevřen více než tři týdny, je nutné strom pravidelně zalévat (Kupilík 2011).

8.6 Uvolňování stromů z porostů

Uvolňování stromů z porostů v důsledku náhlého kácení většího množství dřevin v rámci stavebních prací, má za následek dva druhy defektů – vývraty větrem a vznik korní spály (obr. 10) na jižně exponovaných polohách. Vzniku korní spály lze zamezit obalením kmínku jutou, nebo natíráním kmene jílovitou zeminou (Kupilík 2011).



Obr. 10: Strom poškozený korní spálou. 1: Detail trhliny na kmeni s plodnicemi dřevokazné houby; 2: Celkový pohled na dřevinu. Autor Richterová P., 11. 2. 2014.

8.7 Vliv tepelných zdrojů a otevřeného ohně

Hrozbou pro dřeviny na staveništi jsou zejména plazmové hořáky a otevřený oheň. Vždy by měl být brán zřetel na směr a sílu větru a dodržení minimální vzdálenosti a to 5 m od okapové linie stromu při tepelných zdrojích a 20 m při otevřeném ohni (Akela.mendelu 2012).

8.8 Péče o stromy v průběhu stavby (dle Akela.mendelu 2012)

- Je-li stavební prací způsobeno poranění kořenových náběhů, kmene či větví, je vhodné provést včasné ošetření.
- V případě poranění, kdy je odtržená kůra s lýkem stále zčásti přirostlá, je vhodné odtrženou část přiložit k ráně a připevnit. V ostatních případech je nutné roztřepenou ránu začistit.
- Při silné prašnosti na staveništi je vhodné provést odstranění vrstvy prachu z povrchu listů proudem vody.
- V případě porušení kořenů je nutné kořen vždy hladce zaříznout.
- Nezbytná je dále také pravidelná kontrola stromů, ochranných opatření a dodržování ochranných zón kvalifikovaným dozorem.

9 PRÁVNÍ ÚPRAVA OCHRANY STROMŮ

Právní úprava ochrany dřevin rostoucích mimo les vychází především ze zákona 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny a z ČSN 93 9061: Ochrana stromů, porostů a vegetačních ploch při stavebních pracích. Dřevinou rostoucí mimo les se dle zákona 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny rozumí „*strom či keř rostoucí jednotlivě i ve skupinách ve volné krajině i v sídelních útvarech na pozemcích mimo lesní půdní fond*“. Dřeviny jsou chráněny před poškozováním a ničením, péče o ně je povinností vlastníků a orgán ochrany přírody může vlastníkovi nařídit, pokud je strom napaden vážnými nákazami, dřevinu pokácet či nařídit provedení nutného ošetření. Kácení dřevin je vlastník povinen nahlásit příslušnému orgánu ochrany přírody, který může věc pozastavit, omezit nebo zakázat, pokud odporuje požadavkům na ochranu dřevin. Povolení ke kácení dřevin není nutné požadovat, jestliže ve výšce 130 cm nad úrovní terénu je obvod kmene menší než 80 cm a keře nedosahují celkové výměry větší než 40 m² a dále, když je ohrožen život, zdraví nebo hrozí-li škoda značného rozsahu. Dle nové vyhlášky o ochraně dřevin (platné od 15. 7. 2013) vlastník nemusí žádat o povolení ke kácení ani v případě, že se dřevina nachází na zahradě, přičemž zahradou je myšlen „*pozemek u bytového domu nebo rodinného domu v zastavěném území obce, který je stavebně oplocený a nepřístupný veřejnosti*“. Ke kácení stromů rostoucích v aleji je nyní naopak nutné povolení vždy, nezávisle na obvodu kmene (Kosejk 2013).

Jako kompenzaci za ekologickou újmu může orgán ochrany přírody vlastníkovi, který vyžaduje povolení ke kácení dřevin, nařídit náhradní výsadbu a uložit následnou péči na dobu až 5 let. **Náhradní výsadba** může být uložena kdekoliv na pozemcích obce, nikoli pouze na lokalitě, kde došlo k ekologické újmě. Náhradní výsadba je umístěna dle zpracovaných projektů města pro obnovu či vznik veřejné zeleně. Pokud vlastník požaduje kácení z důvodu výstavby, má souhlas orgánu ochrany přírody a zároveň mu není nařízena náhradní výsadba, je povinen zaplatit odvod do rozpočtu obce, která finance využije na zlepšení životního prostředí. Pokud vlastník pokácí dřevinu bez souhlasu orgánu ochrany přírody, tedy protiprávně, je povinen zaplatit odvod do Státního fondu životního prostředí v České republice. Výše odvodu je dána zvláštním zákonem (Zákon 114/1992 Sb.).

Každý, kdo neoprávněně zasáhne do přírody a krajiny, je povinen následky odstranit a pokud je to možné a účelné, vrátit ji do původního stavu. Pokud náprava není možná a účelná, může orgán ochrany přírody uložit náhradní opatření jako kompenzaci. Uložená náprava však nezprošťuje viníka škody od dalších postihů za neoprávněné zásahy do přírody a krajiny. Výše

pokuty, která je stanovena orgánem ochrany přírody, je vždy stanovena podle závažnosti protiprávního jednání a způsobené újmy ochraně přírody a krajiny. Výnosy pokut uložených obecním úřadem s rozšířenou působností jsou příjmem rozpočtu obce a vždy musí být využity jen pro zlepšení životního prostředí a pro ochranu prostředí na území obce. Výnosy pokut uložených krajským úřadem jsou příjmem rozpočtu kraje, uložení pokut inspekcí a správou je upraveno zvláštním zákonem (Zákon č. 114/1992 Sb.).

Předmětem ČSN 83 9061: Ochrana stromů, porostů a vegetačních ploch při stavebních pracích je ochrana a zachování vegetačních ploch tvořených stromy, keři, travami a bylinami, jejichž funkci v krajině nelze nahradit. Nejčastějšími příčinami poškození při stavebních pracích jsou zhutnění půdy, uzavření půdy nepropustnými kryty, navážky a odkopávky, stavební jámy a rýhy, chemické znečištění, mechanické poškození kořenové soustavy, snížení hladiny podzemní vody a zaplavení (ČSN 83 9061).

Ochranná opatření dle ČSN 83 9061: Ochrana stromů, porostů a vegetačních ploch při stavebních pracích:

- Vegetační plochy nesmí být znečišťovány rozpouštědly, oleji, kyselinami, cementem, barvami a dalšími látkami poškozujícími rostliny nebo půdu.
- Otevřený oheň smí být rozdělán s ohledem na směr a rychlost větru nejméně 20 m od okapové linie stromu, ohniště pak nejméně 5 m od okapové linie stromu.
- Kořenové prostory nesmí být zamokřeny či dokonce zaplaveny vodou pocházející ze stavební činnosti.
- Vegetační plochy se chrání před poškozením stavební činností 2 m vysokým plotem s bočním odstupem 1,5 m. Stromy je nutno chránit před mechanickým poškozením a poškozením stavebními stroji 2 m vysokým plotem obklopujícím kořenovou zónu stromu. Za kořenovou zónu považujeme plochu půdy pod korunou rozšířenou o 1,5 m do všech stran, u sloupcových forem o 5 m. Není-li tato ochrana možná, je nutno kmen chránit vypořádkovaným bedněním z fošen do výšky 2 m, nesmí být však upevněno na kořenové náběhy.
- Kořenová zóna má být chráněna před navázkou zeminy a jiného materiálu. Pokud je to nevyhnutelné, má být zohledněna snášenlivost, vitalita a utváření kořenového systému dřeviny. Pro vzdušňovací výseče mají pak zaujímat nejméně jednu třetinu kořenové zóny. Před navázkou musí být z povrchu kořenové zóny odstraněny veškeré organické materiály.

Smí se navážet pouze hrubozrnné materiály, které propouštějí vzduch a vodu. Po navážce je zakázáno jezdit.

- V kořenovém prostoru je zakázáno dělat rýhy, koryta a stavební jámy. Nelze-li tomu zabránit, hloubit se může pouze ručně. Při výkopech se nesmí přetínat kořeny s průměrem rovným či větším než 2 cm. Pokud je to nezbytné, kořeny je třeba ostře přetnout, zahladit a ošetřit. Minimální vzdálenost pro stavební práce v kořenovém systému je čtyřnásobek obvodu kmene ve výšce 1 m, nejméně však 2,5 m.
- Kořenový systém nesmí být zatěžován soustavným odstavováním strojů a vozidel, skladováním materiálu apod. Pokud nelze jinak, je možné krátkodobé zatížení, plocha pak musí být pokryta geotextilií, která rozděljuje tlak a nejméně 20cm vrstvou drenážního materiálu podloženou konstrukcí z fošen.

10 MODELOVÉ LOKALITY NA ÚZEMÍ MĚSTA OLMOUCE

Není výjimkou se na území města setkat se stromy poškozenými člověkem – v ulicích ve středu města je možné vidět především mechanické poškození neznámými vandaly nebo pro pohled laika skryté poškození způsobené stavební činností. Aleje lemující silnice mezi jednotlivými obcemi jsou často poškozovány, především mechanicky, při dopravních nehodách. Obecně je známo, že náraz do stromu se může stát příčinou smrtelných zranění, proto se aleje vzrostlých stromů stávají trnem v oku místním obyvatelům a často se i zde lze setkat s úmyslným poškozováním dřevin. Problematika nesprávného ořezu, poškození mladé výsadby při údržbě zelených ploch a nedostatečná povýsadbová péče je bohužel taktéž běžnou praxí, se kterou je možné se i na území města setkat.

Reakci dřeviny na poškození lze zaznamenat metodou VTA, při níž pozorovatel hodnotí zdravotní stav dřeviny pouhým okem (tab. 2). Nevýhodou vizuálního hodnocení je však dlouhý časový úsek, který je nutný pro projev poškození stromu navenek. Reakce stromu je často viditelná až po mnoha letech po poškození. Zejména napadení stromu dřevokaznou houbou lze na těle stromu sledovat až po mnoha letech.

Tab. 2: Zdravotní stav stromů na vybraných lokalitách na území města Olomouce hodnocených metodou VTA.

Lokalita	Mechanické poranění kmene	Architektura koruny	Stav olistění	Přítomnost dřevokazných hub	Praskliny na kmeni; rakovinové bujení
POŠKOZENÍ STAVEBNÍ ČINNOSTÍ					
Přednádraží	Ano	Neporušená	Koruna plně olistěná	Ne	Ne Ne
Třída Spojenců	Ne	Neporušená	Koruna plně olistěná	Ne	Ne Ne

Lokalita	Mechanické poranění kmene	Architektura koruny	Stav olistění	Přítomnost dřevokazných hub	Praskliny na kmeni; rakovinové bujení
Pod Hvězdou	Ne	Neporušená	Koruna plně olistěná	Ne	Ne Ne
Štítného	Ne	Neporušená	Proschlá koruna	Ne	Ne Ano

POŠKOZENÍ NEVHODNOU SEZÓNÍ ÚDRŽBOU

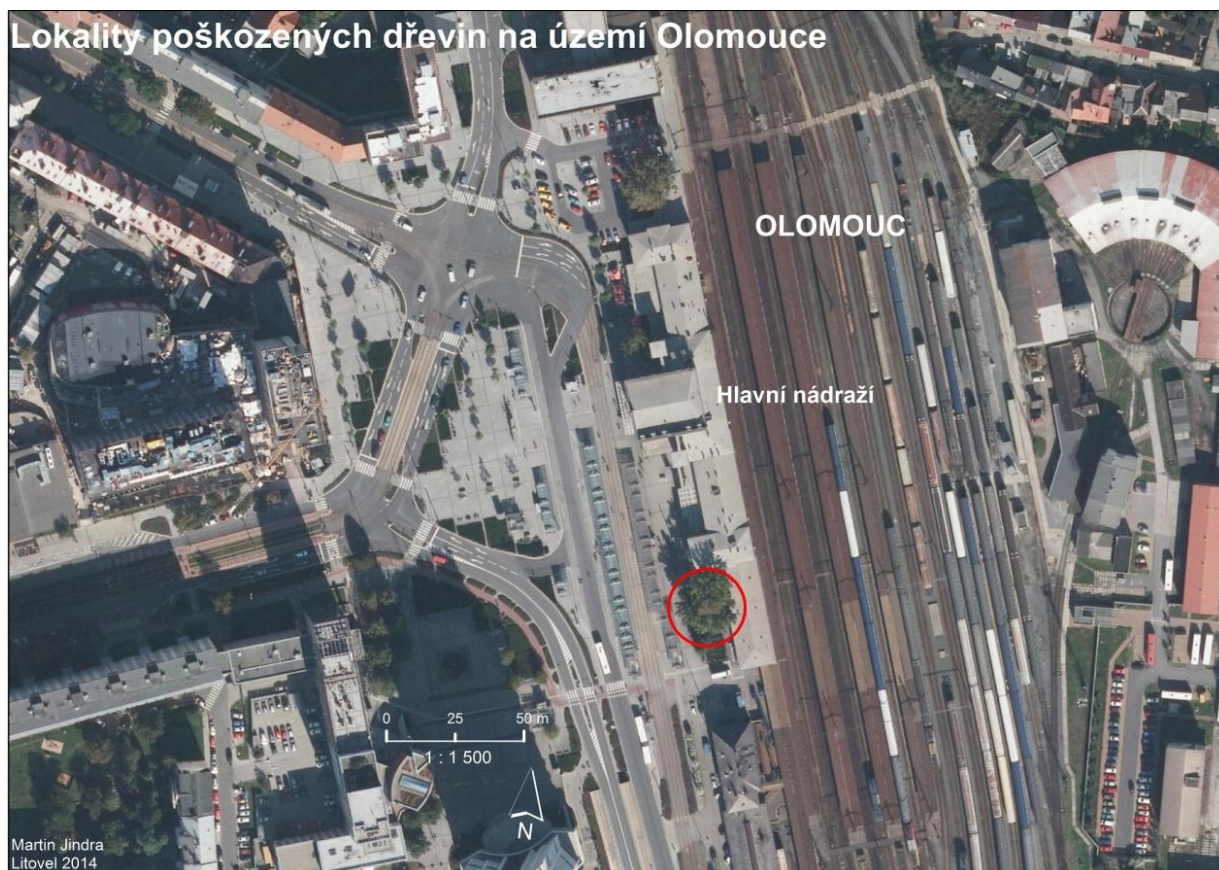
Hanáckého pluku	Ano	Koruna má nepřírozený habitus, riziko zlomu a vývratu.	Koruna plně olistěná	Ne	Ne Ne
Na struze	Ano	Nevhodný ořez → jednostranná redukce koruny, nahnutý terminál.	Koruna plně olistěná	Ne	Ne Ne

JINÉ PŘÍČINY POŠKOZENÍ

Hrušňová alej Slavonín	Ano	Mechanické poškození kosterních větví.	Proschlá koruna	Ne	Ne Ne
Historická Samotišky	Ano	U 1ks dřeviny stromu ohnutý terminál (→ asymetrická koruna).	Proschlá koruna	Ne	Ano Ne

10.1 Přednádraží

Další lokalitou poznamenanou výkopovou činností je vegetační plocha, nacházející se u vlakového nádraží v ulici Jeremenkově (obr. 11).



Obr. 11: Zobrazení poškozených dřevin na mapě. Poškozené dřeviny jsou označeny červeně. S využitím WMS Ortofoto mapy poskytované Českým úřadem zeměměřičských a katastrálním vytvořil Martin Jindra. 19. 3. 2014.

Zdravotní stav byl na dané lokalitě hodnocen u čtyř kusů vzrostlých platanů o obvodu kmene 200–210 cm (měření obvodu kmene probíhá vždy 130 cm nad úrovní terénu). Jedna ze čtyř kusů dřevin byla významně poraněna redukcí a poškozením kořenového systému v rámci výkopových prací při havárii horkovodu (obr. 12).



Obr. 12: Výkop v kořenovém prostoru platanu v důsledku havárie horkovodu. Autor Štěpánková J., 19. 12. 2011.

V důsledku rozsáhlého poškození musel být letitý platan (obr. 12) vykácen a nahrazen novou výsadbou. Došlo zde k jednostranné redukci kořenového systému a tím k omezení kotvicí funkce kořene v půdě a poklesu provozní bezpečnosti stromu. Kdyby nebyl strom vykácen, vzhledem k rozsahu poškození by pravděpodobně došlo k vyhnívání kořenů až na bázi kmene, usychání koruny (→ ztrátě asimilační plochy) v důsledku nedostatku vody, minerálních látek, nemožnosti výměny plynů atd. (Kincl a kol. 2008, Kolařík 2003).

Další tři kusy platanů zůstaly ponechány a byl na nich proveden odborný stabilizační řez. Při vizuálním hodnocení bylo zaznamenáno (dnes již „zakalusené“) poranění kmene, jiné defekty prozatím nebyly viditelné. Otázkou zůstává, zda stromy nejsou napadeny dřevokaznou houbou, jejíž projevy jsou okem viditelné až delším časovým úseku (např. zduřelá báze kmene, plodnice hub).

Prevence proti poškození v důsledku havárií je spatřována ve striktním dodržování ochranných pásem stromů i inženýrských sítí. Vždy je nutno počítat s případnými nehodami a následnými výkopovými pracemi v rámci opravy.

10.2 Třída Spojenců

Další vybraná lokalita se nachází na třídě Spojenců (obr. 13) a reprezentuje poškození kořenového systému při stavební činnosti.



Obr. 13: Zobrazení poškozené dřeviny na mapě. Poškozená dřevina je označena červeně. S využitím WMS Ortofoto mapy poskytnuté Českým úřadem zeměměřičským a katastrálním vytvořil Martin Jindra, 19. 3. 2014.

Vizuální kontrola na dané lokalitě se týkala jednoho kusu lísky turecké o obvodu kmene 135 cm, nacházející se před bytovým domem. Došlo zde k poškození kořenového systému stromu při výkopových pracích v rámci stavby nového vjezdu do budovy. Dle ČSN je minimální vzdálenost pro provádění výkopových prací čtyřnásobek obvodu kmene v 1 m, nejméně však 2,5 m – tato vzdálenost zde však nebyla dodržena a dřevině byla odebrána značná část kořenového systému (obr. 14, obr. 15). Proto se dá v budoucnu očekávat rozsáhlé

prosychání koruny v důsledku nedostatku kořenového vlásnění (tím pádem i nedostatku přijaté vody). Druhým předpokládaným problémem je napadení stromu dřevokaznými houbami přes poškozené kořeny a vyhnívání kořenů až do kořenového krčku (Kolařík a kol. 2003). Po vizuálním hodnocení lze nyní zdravotní stav stromu zhodnotit jako dobrý, avšak již se základními znalostmi fyziologie rostlin je zřejmé, že strom musí na ztrátu značné části kořenového systému zareagovat.



Obr. 14: Poškozená líska turecká během stavby nového vjezdu. Červeně vyznačená je reálná situace, žlutě pak podmínky orgánu ochrany přírody stanovené při povolování stavby. Autor Štěpánková J., 17. 9. 2010.



Obr. 15: Poškozená líska turecká se silně zredukovaným kořenovým systémem. Autor Richterová P., 14. 6. 2013.

Na otázku, zda je v tomto případě možné nějaké preventivní opatření, lze odpovědět jen stěží. Je zřejmé, že kdyby stavba probíhala dle podmínek, které zadal orgán ochrany přírody (pouze rozšíření pravého vjezdu a dodržení ochranné zóny 120 cm od paty kmene, bez zásahu do travnaté plochy nalevo od stromu) nedošlo by ke ztrátě kořenového systému v takovém rozsahu. Zásah do kořenového systému stromu je poškození nevratné.

10.3 Ulice Pod Hvězdou

Lokalita leží na území města Olomouce v ulici Pod Hvězdou (obr. 16). Jedná se o travnatou plochu se vzrostlými stromy i mladou výsadbou, nacházející se vedle místního hřbitova.



Obr. 16: Zobrazení poškozených dřevin mapě. Poškozené dřeviny jsou označeny červeně. S využitím WMS Ortofoto mapy poskytované Českým úřadem zeměměřičských a katastrálním vytvořil Martin Jindra. 19. 3. 2014.

Na dané lokalitě byl hodnocen zdravotní stav osmi kusů dřevin různého věku a druhu. Jednalo se zde o dvě letité lípy srdčité o obvodu kmene 150–160 cm a šest kusů mladé výsadby lípy srdčité, buku lesního a habru obecného o obvodu kmene 20–30 cm. Během výkopových prací spojených s budováním nového veřejného osvětlení zde došlo k zásahu do kořenového systému osmi kusů dřevin (obr. 17).



Obr. 17: Zásah do kořenového systému několika kusů dřevin. Autor Richterová P., 12. 2. 2014.

Vzhledem k nedodržení ochranné zóny bylo paní Ing. Jitkou Štěpánkovou doporučeno porušené kořeny ošetřit (zaříznout porušený kořen na hladký povrch a tím minimalizovat poškozenou plochu – viz teoretická část práce obr. 9 str. 37) a stávající výkopy zahrnout zeminou. Nové výkopy bylo doporučeno provést co nejbližší komunikaci (obr. 18).



Obr. 18: Zobrazení stávajícího (znázorněno žlutě) a původního (znázorněno červeně) výkopu na mapě.
 Autor Richterová P., 12. 2. 2014.

Jak bylo zmíněno již v předešlé podkapitole, zásah do kořenového systému stromu znamená porušení kořenů a redukcí kořenového vlásnění s následkem omezení příjmu vody a minerálních látek dřevinou. Došlo zde k poškození vzrostlých dřevin i mladé výsadby, která má v budoucnu staré stromy nahradit. Poškození je problémem především pro mladou výsadbu, která ještě nemá zcela vyvinutý kořenový systém. Situaci na této lokalitě komplikuje i výhled do budoucna, jelikož je nutné počítat s opravami (tedy dalšími výkopovými pracemi) v okolí dřevin.

Díky rychlému zásahu orgánu ochrany přírody (ošetření porušených kořenů a okamžité uzavření výkopu) zde prozatím nedošlo k výraznému zhoršení stavu dřevin a na stromech nebyly při vizuální kontrole viditelné žádné defekty. Existuje však riziko prosychání koruny a napadení dřevin dřevokaznými houbami. Prozatím lze však očekávat (snad jen s výjimkou mladé výsadby lípy srdčité, jejíž kořenový systém byl porušen nejvíce – obr. 18), že poranění nebude mít zásadní vliv na zdravotní stav daných dřevin.

Výkopy byly vyhloubeny bez porady s Oddělením péče o zeleň MMOI a bez vytvořeného projektu. Jejich provedení bylo zjištěno při náhodné terénní kontrole mladé výsadby v blízkosti poškozené lokality pracovníci Oddělení péče o zeleň.

10.4 Ulice Štítného

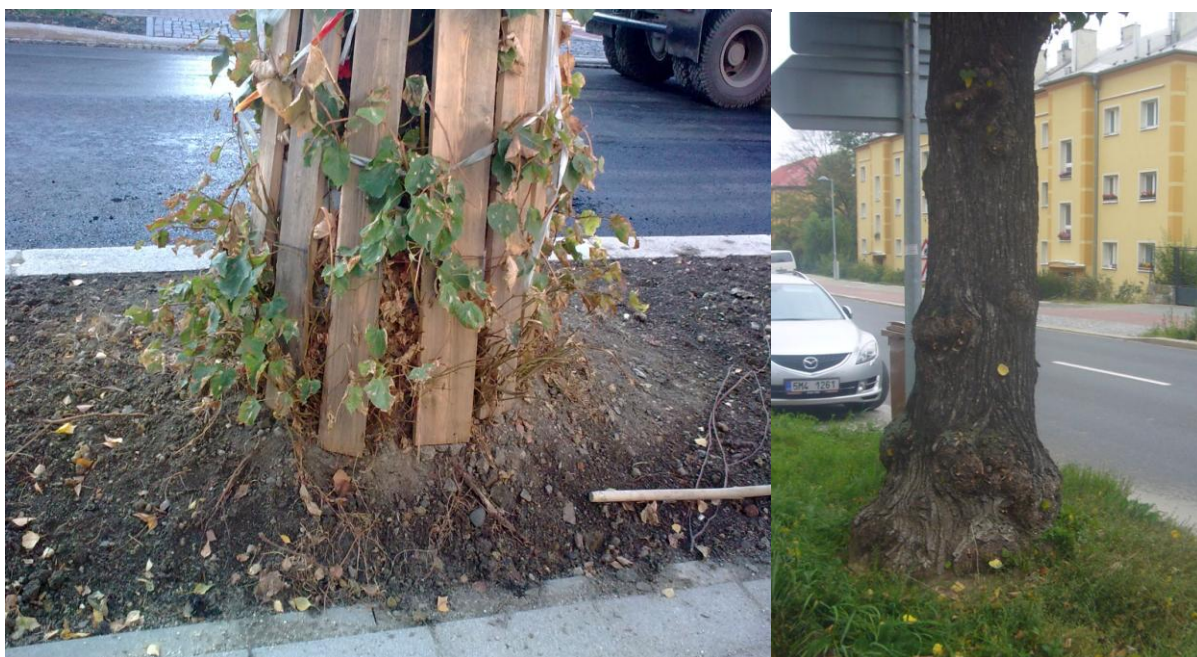
Lokalita se nachází na ulici Štítného (obr. 19).



Obr. 19: Zobrazení poškozených dřevin na mapě. Poškozené dřeviny jsou vyznačeny červeně. S využitím WMS Ortofoto mapy poskytované Českým úřadem zeměměřičských a katastrálním vytvořil Martin Jindra. 19. 3. 2014.

Na dané lokalitě byl vizuálně hodnocen zdravotní stav čtyř kusů lípy srdčité o obvodu kmene 135–160 cm. V důsledku přeložek inženýrských sítí a opravy komunikace zde byly viditelně poškozeny čtyři kusy lípy srdčité. Vlivem stavebních prací zde bylo dřevinám způsobeno hned několik druhů poškození. Vlivem nevhodných ochranných opatření na kmene stromu (správně obložení kmene nesmí zasahovat až k bázi kmene a současně musí být od kmene vzdáleno nejméně 20 cm) zde došlo k tvorbě kmenných obrostů (obr. 20). Následné odstranění způsobilo na jednom kusu dřeviny vytvoření mnohačetných nádorů na kmene stromu

(obr. 21). Dalším negativním vlivem stavební činnosti bylo zhutnění půdy způsobené skladováním stavebního materiálu v těsné blízkosti stromů, které má za následek nedostatek půdního vzduchu a vody. Při vizuální kontrole ve vegetačním období byla zaznamenána mírně prosychající koruna na všech sledovaných dřevinách (zřejmě jako důsledek poškození kořenového vlásnění při výkopových pracích a zhutnění půdy) a mnohačetné nádory na kmeni jednoho kusu lípy srdčité.



Obr. 20 (vlevo): Vytvoření kmenných obrostů na bázi kmene. Autor Štěpánková J., 16. 10. 2012.

Obr. 21 (vpravo): Nádory na kmeni stromu vytvořené v důsledku nevhodného ochranného opatření. Autor Richterová P., 11. 11. 2013.

Jako prevenci proti poškození tohoto typu lze navrhnout opakované kontroly na staveništi a stálý kvalifikovaný dohled nad průběhem prací a využití vhodných ochranných opatření.

10.5 Ulice Hanáckého pluku

Lokalita se nachází v ulici Hanáckého pluku (obr. 22).



Obr. 22: Zobrazení poškozených dřevin na mapě. Poškozené dřeviny jsou označeny červeně. S využitím WMS Ortofoto mapy poskytované Českým úřadem zeměměřičských a katastrálním vytvořil Martin Jindra. 19. 3. 2014.

Na dané lokalitě bylo provedeno pozorování šesti kusů javoru mléče, o obvodu kmene 71–81 cm, které se nacházejí před bytovými domy. Všech šest stromů zde bylo poškozeno nevhodným typem řezu, kdy byl stromům odstraněn terminál (obr. 23). Na odstranění terminálních vrcholů dřeviny zareagovaly vytvořením kodominantního několikanásobného větvení a následným rozklesnutím celé koruny stromu. Nyní je na bázi koruny „zababčená“ koruna a nahoru roste typický typ koruny tohoto původně štíhlého javoru. K nevhodnému typu řezu přikročili vlastníci domu (a současně i dřevin) z důvodu zastínění balkonů stromy a opadu velkého množství listů.



Obr. 23: Nevhodný ořez šesti kusů javorů. Autor Richterová P., 7. 8. 2013.

Odstraněním terminálního výhonu sloupcovité formy koruny stromu se strom stává náchylným k vývrátům vlivem větru. Po odstranění kosterních větví strom začal iniciovat tvorbu náhradní asimilační plochy vytvořením nových větví z tzv. spících pupenů. Nově vzniklé větve však nejsou stabilní jako větve kosterní a při zatížení může dojít k selhání (Kolařík a kol. 2003, Kolařík a kol. 2013).

Dalším typem poškození, které bylo při vizuální kontrole zaznamenáno, je zde několik let staré poranění báze kmene u jednoho kusu dřeviny, které je zřejmě způsobeno strunovou sekačkou.

Jako preventivní opatření lze doporučit snad jen pečlivý výběr vhodné dřeviny již při výsadbě a tím předejít pozdějším, pro strom nevhodným, pěstebním opatřením tohoto typu.

10.6 Ulice Na struze

Další lokalitou poškozenou v důsledku údržby zelených ploch je ulice Na struze (obr. 24).



Obr. 24: Zobrazení poškozené dřeviny na mapě. Poškozená dřevina je vyznačena červeně. S využitím WMS Ortofoto mapy poskytované Českým úřadem zeměměřičských a katastrálním vytvořil Martin Jindra. 19. 3. 2014.

Pozorování zde bylo provedeno na dvou kusech mladé výsadby javoru babyky o obvodu kmene 25 a 39 cm. Můžeme zde spatřit dva typy poranění – poškození báze kmene strunovou sekačkou u mladší výsadby o obvodu kmene 30 cm (obr. 25) a případ nevhodné techniky řezu u starší výsadby, kdy byl ponechán pahýl (obr. 26).

Poranění báze kmene strunovou sekačkou bylo pro mladou výsadbu velice závažným problémem. Otevřená rána tvoří vstup pro dřevokazné houby, přerušuje vodivé dráhy zajišťující rozvod vody, živin, minerálních a asimilačních látek tělem stromu. Strom pak krátce po poranění usychá (Sochorová & Šindelář 2007). Poškozená mladá výsadba již musela být na popud Oddělení péče o zeleň MMOI vykácena a nahrazena novým javorem babykou.

Jako prevenci proti poškození báze kmene u mladé výsadby je možné ponechání opěrných kůlů (ovšem bez úvazků), využití mechanické chráničky kmene, zákaz sekání trávy v blízkosti dřeviny strunovou sekačkou. Pokud byla dřevina poškozena, náprava není možná.



Obr. 25: Poškození báze kmene javoru babyky strunovou sekačkou. Autor Štěpánková J., 2. 6. 2010.

Nevhodný ořez s ponecháním pahýlů u starší výsadby javoru babyky byl způsoben místním obyvatelem. Důvodem bylo kálení ptactva, sedícího na větvích stromu, na zaparkovaný automobil. Pachatel porušil hned několik zásad správného řezu dřeviny. Došlo zde k odstranění kosterních větví, jednostranné redukci koruny, nedodržení tzv. třetinového pravidla a ponechání pahýlů. Ořezem byla snížena asimilační plocha stromu a otevřené rány velkého rozsahu, které není strom schopen „zakalusit“ a stávají se tak často vstupem pro houbovou infekci. Ponechání pahýlů způsobuje hnilobu dřeva s druhotnou tvorbou dutin (Kolařík 2003, ISA 1997). Strom reaguje na jednostrannou redukci asimilační plochy náklonem terminálního výhonu na stranu s odebranými větvemi (obr. 27). Napadení houbovým onemocněním a vyhnívání dřeva není doposud při vizuálním hodnocení zaznamenáno.



Obr. 26: Technicky špatně provedený ořez s ponecháním pahýlů – stav po roku od poškození. Autor 1: Štěpánková J., 12. 3. 2012; 2: Richterová P., 13. 5. 2013.



Obr. 27: Náklon terminálu jako reakce na jednostrannou redukci asimilační plochy.
Autor Richterová P., 13. 5. 2013.

Po odstranění kosterních větví již neexistuje metoda, jak vrátit stromu přirozený habitus s rovnoměrným rozmístěním asimilační plochy. Při nevhodném ořezu s ponecháním pahýlu, je možné pozůstatek větve zaříznou na větvní límeček. Prevenci je možné spatřovat v uložení pokuty pachateli, který dřevinu vědomě poškodil.

10.7 Hrušňová alej Slavonín

Další poškozenou lokalitou, která byla vybrána pro posouzení vlivu stavební činnosti a nevhodné sezónní údržby je významný krajinný prvek (VKP) Hrušková alej ve Slavoníně (obr. 28).



Obr. 28: Zobrazení poškozených dřevin na mapě. Poškozené dřeviny jsou vyznačeny červeně. S využitím WMS Ortofoto mapy poskytované Českým úřadem zeměměřičských a katastrálním vytvořil Martin Jindra. 19. 3. 2014.

Dále zde proběhlo hodnocení zdravotního stavu na šesti kusech mladé výsadby hrušně obecné o obvodu kmene 20–23 cm a pěti letitých stromech hrušně obecné o obvodu kmene 100–120cm.

Stromy ve VKP byly v roce 2012 kompletně ošetřeny a byla zde provedena nová výsadba. V dubnu 2013 však došlo k poškození mladé výsadby i letitých stromů hrušní těžkou technikou. Vzniklo zde několik typů poškození – ztuhnutí půdního povrchu, mechanické poškození mladé výsadby (obr. 29) a poškození kořenového systému jednoho vzrostlého stromu.



Obr. 29: Poškozená mladá výsadba ve VKP Hrušňová alej. Autor Štěpánková J., 9. 4. 2013.

Šest kusů mladé výsadby hrušně obecné (vysazených v dubnu 2012) bylo poškozeno při vjezdu těžké techniky na zemědělskou plochu. Na dané lokalitě došlo k několika typům poškození – zhutnění půdy, poškození kmenů, kosterních větví a kořenů stromů. Tři mladé stromy musely být v důsledku tohoto poškození vykáceny a nahrazeny novou výsadbou. Poranění, které bylo dřevinám způsobeno, mělo za následek porušení stability stromu, přerušení transpiračního a asimilačního proudu, omezení množství vody, živin, minerálních látek a půdního vzduchu pro kořeny rostlin. Tyto druhy poškození se projevily zakrněním stromu, prosycháním koruny a špatným ukotvením dřeviny v půdě (tedy náklonem dřeviny na stranu). Defekty, které byly na mladé výsadbě zaznamenány, jsou typickými projevy popsaných druhů poškození (Kolařík a kol. 2003, Kincl a kol. 2008). Při vzniku otevřených ran dále hrozí napadení dřevní hmoty dřevokaznou houbou. Další tři sledované dřeviny, které nebyly poškozeny v takové míře, nevykazují při vizuálním hodnocení žádné defekty, přirůstají a mají plně olistěnou korunu (obr. 30).



Obr. 30: Stav mladé výsadby rok po poškození. Autor Richterová P., 26. 3. 2014

Pět letitých stromů, které byly taktéž poškozeny vjezdem těžkých strojů na zemědělskou plochu, bylo poznamenáno především mechanickým poškozením kosterních větví, na kterých musel být proveden tzv. přírodě blízký typ ořezu, jehož cílem je napodobit přirozené odumírání stromu ponecháním silných, avšak zredukovaných větví v koruně stromu (Makal 2014). Jedné z poškozených hrušní byl jednostranně redukován a odhalen kořenový systém stromu. Kořeny byly při terénní kontrole na jaře roku 2014 neustále odhalené a uschlé (obr. 31). Dřevině byla omezena kotevní funkce stromu (Kincl a kol. 2008). Jelikož se strom nenachází v intravilánu města, není nutné ho ihned odstranit z obavy nedostatečné provozní bezpečnosti. Při vizuální kontrole byla shledána na jednou kusu hrušně prosychající koruna stromu, odhalené kořeny a nadbytek kmenných obrostů. Na dalších vzrostlých stromech bylo zaznamenáno odstranění kosterních větví, mírně prosychající koruna a přítomnost kmenných obrostů. Dle odborné literatury má odstranění kosterních větví za následek iniciaci růstu nové asimilační plochy – tedy růst kmenných obrostů z tzv. spících pupenů. Tyto větve však nejsou stabilní jako větve kosterní a hrozí jejich selhání (Kolařík a kol. 2003). Z důvodu vzniku

poranění ve velkém rozsahu dřevině hrozí napadení stromu dřevokaznou houbou (Kotlaba & Balabán 1970).



Obr. 31: Poškození kořenového systému stromu.

Autor Richterová P., 26. 3. 2014.

Prevence je zde spatřována pouze ve stanovení závazných najížděcích ploch na zemědělskou plochu a to v dostatečné vzdálenosti od mladé výsadby i letitých dřevin. Poškození dřevin by pak bylo řešeno pokutou, která by odpovídala poškození skupině dřevin ve VKP.

10.8 Historická alej Samotišky

Vybraná lokalita se nachází na katastrálním území obce Samotišky (obr. 32).



Obr. 32: Zobrazení poškozených dřevin v historické aleji na mapě. Poškozené dřeviny jsou vyznačeny červeně. S využitím WMS Ortofoto mapy poskytované Českým úřadem zeměměřičských a katastrálním vytvořil Martin Jindra, 19. 3. 2014.

Jedná se o historickou lipovou alej, která je od roku 1999 zanesena do seznamu nemovitých kulturních památek jako tzv. Poutní alej vedoucí k bazilice Panny Marie na Svatém Kopečku u Olomouce (Arnika 2014).

Vizuální kontrola stromů metodou VTA se zde týkala osmi kusů mladé výsadby lípy srdčité o obvodu kmene 30–46 cm a jednoho kusu lípy srdčité o průměru kmene 330 cm, staré přibližně 100 let.

Na osmi kusech mladé výsadby bylo zaznamenáno mechanické poškození kmene vandalem – tzv. obkroužkování (tj. zbavení kůry po celém obvodu kmene). Všechny osm poškozených dřevin okamžitě zareagovalo na poranění vytvořením kmenných obrostů ze spících pupenů (obr. 33) a prosycháním koruny. Stromy jsou zakrnělé a již na první pohled

Ize zpozorovat zhoršený zdravotní stav (obr. 34). Oddělení péče o veřejnou zeleň MMOI počítá s výměnou poškozených dřevin. Při kontrole dané lokality na jaře 2014 bylo zaznamenáno dalších 10 kusů dřevin se stejným poškozením.



Obr. 33: Vytvoření kmenných obrostů jako reakce na přerušení vodivých drah stromu. Autor Richterová P., 17. 5. 2013.

Skutečná reakce dřevin je zároveň i předpokládanou reakcí dle odborné literatury, která je zmíněná v teoretické části práce. Mechanické poškození kmene způsobuje napadení dřevokaznou houbou a následný rozklad dřevní hmoty. Okem viditelné plodnice hub se však mohou na dřevině objevit až po mnoha letech, jakožto poslední stádium infekce – z tohoto důvodu je možné prozatím přítomnost houbového napadení pouze předpokládat (Kotlaba & Balabán 1970). V případě poškození kmene „obkroužkováním“ dochází k přerušení transpiračního a asimilačního proudu a tudíž k následnému prosychání koruny, nedostatku živin, minerálních látek a celkovému úpadku dřevní hmoty. Situaci se dřevina snaží zachránit

iniciací a tvorbou kmenných obrostů z tzv. spících pupenů v místě před přerušením vodivých drah a tím vytvořit novou asimilační plochu (Kincl a kol. 2008).



Obr. 34: Pohled na poškozené dřeviny. Poškozené stromy jsou označené červeným bodem. Autor Richterová P., 12. 11. 2013.

Letitá lípa srdčitá byla poškozena při autonehodě, jedná se zde tedy o mechanické poškození kmene stromu. Došlo zde k vytvoření vstupní brány pro dřevokazné houby a k přerušení vodivých drah zajišťujících přesun vody, asimilačních a minerálních látek mezi kořeny a korunou stromu. Důsledkem tohoto poškození je prosychání koruny stromu a napadení dřevokaznými houbami, spojené s následným rozkladem dřevní hmoty a sníženou provozní bezpečností (Kolařík 2003, Sochorová & Šindelář 2007).

Vzrostlá lípa srdčitá (obr. 35) musela být z provozní bezpečnosti komunikace již na jaře roku 2013 (stejně jako osm vzrostlých líp srdčitých v roce 2009) vykácena a nahrazena. Veškeré vykácené dřeviny v aleji byly nahrazeny mladou výsadbou lípy srdčité se zapěstovanou korunou o obvodu kmene 14 – 16 cm (Štefková 2009).



Obr. 35: Poškození kmene vzrostlé lípy srdčité automobilem. Autor Štěpánková J., 24. 1. 2013.

Jako vhodné preventivní opatření integrované ochrany stromů v aleji se jeví využití svodidel. Zabránilo by se tak nárazu havarovaného automobilu do stromu a současně by došlo k uklidnění obyvatelstva a zmírnění strachu z dalších smrtelných nehod. Tomuto řešení však brání Památkový ústav, který považuje technické opatření v kulturní historické památce za krajně nevhodné. Další možností je např. omezení povolené rychlosti.

11 VLIV POVÝSADBOVÉ PÉČE NA VÝVOJ DŘEVIN

O klíčové roli správné povýsadbové péče bylo hovořeno již v teoretické části práce. V této kapitole bude následovat ověření teoretických poznatků v praxi – tedy srovnání zdravotního stavu mladé výsadby se správnou a naopak nevhodnou povýsadbovou péčí (obr. 36).



Obr. 36: Srovnání dřevin v závislosti na kvalitě povýsadbové péče. 1 – Lípa srdčitá se špatnou povýsadbovou péčí – třída Kosmonautů, autor Richterová P., 4. 11. 2013; 2 – Topol černý se správnou povýsadbovou péčí – travnatá plocha kolem řeky Moravy na Nových Sadech, autor Richterová P., 20. 3. 2014.

U mladé výsadby lípy srdčité (tř. Kosmonautů) s nevhodnou povýsadbovou péčí je hned na první pohled patrné již několik let staré poranění báze kmene, které je pravděpodobně způsobeno strunovou sekačkou. Lze předpokládat, že zde nebyla správně udržována zálivková mísa, která pracovníka technických služeb při údržbě travnatých ploch upozorní, že se nachází v blízkosti kmene. Opěrné kotvení bylo zřejmě poškozeno a odstraněno (u ostatních přítomných dřevin stejného věku je kotvení stále přítomno). Koruna stromu je asymetrická, terminál se ohýbá na stranu a zřejmě zde nebyl proveden výchovný ořez. Dřevina je zakrnělá, má pouze malé přírůstky a prosychá. Ostatní výsadba taktéž vykazuje známky zanedbané

povýsadbové péče (obr. 37). Na kmeni stromu nebyla použita mechanická obrana kmene proti UV záření (např. jutová bandáž nebo obaly kmenů z rákosových rohoží) a v důsledku toho zde došlo ke vzniku korní spály. Korní spála se projevuje hlubokými prasklinami, které jsou vstupní branou pro dřevokazné houby (obr. 38).



Obr. 37: Mladá výsadba lípy srdčité (tř. Kosmonautů), poznamenaná nesprávnou povýsadbovou péčí. Autor Richterová P., 4. 11. 2013.



Obr. 38: Detail na trhlinu na kmeni lípy srdčité s plodnicemi dřevokazné houby. Autor Richterová P., 27. 3. 2014.

Mladá výsadba topolu černého, která je součástí protipovodňového opatření v městské části Nové Sady, se správnou povýsadbovou péčí – udržovanou zálivkovou mísou (obr. 39), opěrným kotvením s úvazky (obr. 40) a odborně provedeným výchovným řezem – je ve velice dobrém zdravotním stavu. Při vizuálním hodnocení není patrné žádné poškození, koruna není proschlá a dřevina má optimální přírůstky.



Obr. 39: Udržovaná zálivková mísa. Autor Richterová P., 20. 3. 2014.



Obr. 40: Mladá výsadba opatřená opěrným kotvením s úvazky. Autor Richterová P., 20. 3. 2014.

Praktické srovnání mladých výsadeb s odlišnou povýsadbovou péčí potvrzuje klíčovou roli povýsadbové péče ve vývoji dřeviny. Zatímco zanedbaná lípa srdčitá prosychá a má pouze nepatrné přírůstky, topol černý se správnou povýsadbovou péčí přirůstá, nenachází se na ní žádné mechanické poškození, má upravenou, symetrickou korunu a je ve velmi dobrém zdravotním stavu.

12 TAHOVÁ ZKOUŠKA

Již mnohokrát bylo během práce uvedeno, že přítomnost dřevokazných hub v těle stromu lze jen velmi těžko odhalit vizuálním hodnocením. Dle určitých náznaků, jako je například zduření báze kmene, lze však přítomnost infekce předpovídat. Největším rizikem napadení dřeviny houbou je její snížená provozní bezpečnost, která je v intravilánu města zásadním kritériem pro existenci stromu. Proto se orgán ochrany přírody často uchyluje i k jinému hodnocení stavu stromu, než vizuálnímu. Stabilita stromu (tedy riziko vývratu, či zlomu) je hodnocena na základě tahové zkoušky prováděné odbornou arboristickou firmou. Metoda tahové zkoušky spočívá v zatížení stromu tahem o určité síle (nejčastěji je strom zatížen vahou jedné tuny) pomocí lanového navijáku upevněného k dalšímu stromu, či dostatečně těžkému stroji. Do kmene stromu jsou zavrtána čidla, která jsou napojena do počítače, kde je pomocí softwaru Treestab zaznamenán pohyb stromu při zatížení. Výsledkem testu je skutečná odolnost stromu proti vyvrácení a zlomu (Strom ve městě 2014). Dle slov pana Jaroslava Kolaříka, pracovníka odborné arboristické firmy, jež danou zkoušku prováděla, tato metoda nepřináší stromu žádné poškození ani stres a není nutné žádné následné ošetření stromu. Zavrtání čidel je mělké a dřevní hmoty se pouze dotýká a nepoškozuje ji. Taktéž zdravý strom, ke kterému je lano upevněno, není nijak poškozen a uměle vyvolaný tah pro něj znamená zatížení srovnatelné s působením větru.

Z důvodu zduření báze kmene a přítomnosti plodnic dřevomoru kořenového na kmeni stromu proběhla dne 20. 3. 2014 tahová zkouška na jasanu ztepilém, nacházejícím se nedaleko Rudolfovy aleje ve Smetanových sadech (obr. 41). Jedná se o mohutný strom o průměru kmene 67 cm, rostoucí ve frekventované části parku v dopadové vzdálenosti pěších cest. Stanovištní poměry pro jeho růst jsou mírně zhoršené v důsledku jednostranně omezeného prokořenitelného prostoru. Fyziologická vitalita je mírně zhoršená. Koruna je lehce fragmentovaná. Nebyly zjištěné nadměrné známky periferního prosychání. Zdravotní stav stromu je významně zhoršený. Tahovou zkouškou bylo odhaleno riziko vývratu stromu. Z tohoto důvodu je strom, napadený dřevokaznou houbou, doporučeno vykácet a nahradit novou výsadbou.



Obr. 41: Tahová zkouška ve Smetanových sadech. Autor Štěpánková J., 20. 3. 2014.

13 ZÁVĚR

Značná část práce je shrnutím teoretických poznatků o kvalitě života stromu ve městě z poslední doby, především pak o fyziologických procesech, specifických faktorech města, správné technice řezu stromu a vlivu povýsadbové péče. Část práce je věnována také interpretaci ČSN 83 9061 a zákona č. 114/1992 Sb.

Stavební činnost probíhající v bezprostřední blízkosti dřevin působí negativně na jejich zdravotní stav a následný vývoj. Zejména výkopové práce v ochranné zóně stromu způsobují porušení kořenového systému stromu, které způsobuje prosychání koruny stromu v důsledku nedostatku vody, živin a minerálních látek. Mechanické poranění kmene poškozuje vodivé dráhy a tím zabraňuje průběhu asimilačního a transpiračního proudu a představuje vstupní bránu pro vnik dřevokazných hub do těla stromu. Na přerušení vodivých drah strom reaguje vytvořením náhradní asimilační plochy z tzv. spících pupenů a původní koruna v důsledku nedostatku vody, živin a minerálních látek prosychá. Napadení stromu dřevokaznou houbou způsobuje rozklad dřevní hmoty, tedy snížení provozní bezpečnosti stromu. Zhutnění půdy znehodnocuje její vlastnosti, zejména redukuje množství vody a půdního vzduchu dostupného pro kořeny dřevin. Poškození je téměř vždy nevratné a jeho závažnost je závislá na míře poranění, stáří a zdravotním stavu dřeviny.

Nejběžnějším defektem při sezónní péči o stromy je zejména nevhodný typ řezu, který má za následek vnik dřevokazných hub do těla stromu, způsobující hnilobu dřevní hmoty. Odstranění kosterních větví je poškození nevratné.

Na osmi vybraných lokalitách na území města Olomouce byly zaznamenány následující typy poškození: poškození kořenového systému, mechanické poškození kmene stromu, nevhodný ořez, znehodnocení půdních vlastností v blízkosti stromu a poškození báze kmene. Nejčastěji bylo zaznamenáno poškození kořenového systému stromu v důsledku nedodržení předepsaných norem při výkopových pracích v bezprostřední blízkosti stromů. Nejzávažnější poškození bylo zjištěno v ulici Na struze (poškození báze kmene javoru babyky), přednádraží (poškození kořenového systému platanu javorolistého) a historické aleji (mechanické poškození lípy srdčité) – tyto stromy byly již vykáceny. Z dodnes existujících stromů je nejvýrazněji poškozena skupina osmi líp srdčitých v lipové aleji na území obce Samotišky, kterým byla odstraněna kůra po celém obvodu kmene vandalem.

Na mladé výsadbě na tř. Kosmonautů a v Nových Sadech byl dokumentován vliv povýsadbové péče na zdravotní stav a vývoj stromů. Nekvalitně provedená povýsadbová péče

se ukázala jako příčina poškození kmene korní spálou, zakrnění stromu, mechanické nestability a prosychající koruny.

Obecně lze za nejvhodnější opatření dřevin před poškozením stavební činností a nevhodnou sezónní údržbou považovat výběr kvalifikovaných stavebních a zahradnických firem, pro které je znalost ČSN 83 9061 a správné metody řezu stromu samozřejmostí. Zásadnějším problémem je ochrana dřevin před vandaly, které lze jen stěží dopadnout a náležitě potrestat.

Domnívám se, že jsem dostála cílům své bakalářské práce v plném rozsahu a práci považuji za reálné zhodnocení specifických městských faktorů, především stavební činnosti a nevhodné sezónní péče, na zdravotní stav a vývoj stromů.

POUŽITÉ ZDROJE

- Akela.mendelu (2012): *Ochrana stromů při stavební činnosti – Základy arboristiky*. Dostupné na: https://akela.mendelu.cz/~xcepl/inobio/EOPORY/Zaklady_arboristiky/Stavebni%20cinnost.pdf. Verze k 14. 3. 2014.
- Arnika (2013): *Funkce stromů*. Dostupné na: <http://arnika.org/funkce-stromu>. Verze k 21. 10. 2013.
- Arnika (2014): *Aleje Olomoucka*. Dostupné na: <http://arnika.org/aleje-olomoucka>. Verze k 20. 3. 2014.
- Borovičová H. & Havelková S. (2005): *Nástroje ochrany přírody a krajiny*. – Planeta, Ministerstvo ŽP, Praha, 8: 16 – 17.
- Brůna J. (2010): *Bydlíme s přírodou – veřejná zeleň*. Dostupné na: <http://clanky.rvp.cz/clanek/c/Z/8453/bydlime-s-prirodou-verejna-zelen.html/>. Verze k 13. 3. 2014.
- Česká informační agentura životního prostředí (2013) a: *Znečištění ovzduší prašnými částicemi*. Dostupné na: <http://www.vitejtenazemi.cz/vzduch/index.php?article=144>. Verze k 13. 3. 2014
- Česká informační agentura životního prostředí (2013) b: *Zhutnění půdy*. Dostupné na: http://www.vitejtenazemi.cz/cenia/index.php?p=zhutneni_pudy&site=puda. Verze k 13. 3. 2014.
- Česká průmyslová zdravotní pojišťovna (2014): *Alergie na pyl*. Dostupné na: <http://www.cpzp.cz/clanek/1671-0-Alergie-na-pyl.html>. Verze k 13. 3. 2014.
- Dohnal R. (2012): *Problémy se stromy*. Dostupné na: <http://www.priroda.cz/clanky.php?detail=1929>. Verze k 13. 3. 2014.
- Enviweb (2013): *Zasolení půd ve městech vliv na stromy*. Dostupné na: <http://www.enviweb.cz/clanek/urban/94848/zasoleni-pud-ve-mestech-a-vliv-na-stromy>. Verze k 13. 3. 2013.
- Horáček (2014): *Vizuální hodnocení stavu stromů metodou VTA*. Dostupné na: https://akela.mendelu.cz/~xcepl/inobio/inovace/Biomechanika_stromu/4_vta.pdf. Verze k 7. 3. 2014.
- ISA (1995): *Výsadba nových stromů*. Dostupné na: http://www.arboristika.cz/images/stories/odborne_texty/isa/vysadba.pdf. Verze k 13. 3. 2014.

- ISA (1997): *Řez dospělých stromů*. Dostupné na http://www.arboristika.cz/images/stories/odborne_texty/isa/isa_prun_mat.pdf. Verze k 13. 3. 2013.
- Jelínek J. & Zicháček V. (2003): *Biologie pro gymnázia*. – Nakladatelství Olomouc, Olomouc, 556 p.
- Jihočeská univerzita (2014): *Strom a růst dřevin*. Dostupné na: <http://botanika.bf.jcu.cz/ekolesa/lekce/lekce2a.pdf>. Verze k 28. 3. 2014.
- Kantková D. (2009): *Preference a požadavky obyvatel města na vzhled městské zeleně*. – Ms., 66 p. (Bak. pr., dostupné na: http://is.muni.cz/th/172034/fss_b_b1/).
- Kincl L., Kincl M. & Jakrlová J. (2008): *Biologie rostlin*. – Fortuna, Praha, 303 p.
- Kolařík J. [ed.] (2003): *Péče o dřeviny rostoucí mimo les I*. – ČSOP, Vlašim, 334 p.
- Kolařík J. [ed.] (2010): *Péče o dřeviny rostoucí mimo les II*. – ČSOP, Vlašim, 696 p.
- Kolařík J., Hora D., Kejha L., Kovářík Z., Růžička P., Skotnica J., Úředníček L. & Vágnerová I. (2013): *Řez stromů*. Pro AOPK zpracovala Mendelova univerzita v Brně. Ke stažení na: <http://standardy.nature.cz/schvalene-zneni-standardu/>. Verze k 13. 3. 2014.
- Kolařík J. & Szórádová A. (2010): *Strom a jeho prostředí*. – Zahradnictví, Praha, 10: 46-49.
- Kosejk J. (2013): *Přispěje nová vyhláška k ochraně dřevin*. – Ochrana přírody, Praha, 4: 15–16.
- Kotlaba F. & Balabán K. (1970): *Atlas dřevokazných hub*. – SZN, Praha, 134 p.
- Kupilík V. (2011): *Vliv vegetace na podzákladí a stabilizaci terénu*. Dostupné na: <http://stavba.tzb-info.cz/zaklady/7711-vliv-vegetace-na-podzakladi-a-stabilizaci-terenu>. Verze k 13. 3. 2014.
- Kyselý J. (2010): *Čím nahradit posypovou sůl*. – Veronica, Brno, 6: 28.
- Larcher W. (1988): *Fyziologická ekologie rostlin*. – Academia, Praha, 361 p.
- Luštinec V. & Žárský V. (2005): *Úvod do fyziologie vyšších rostlin*. – Univerzita Karlova v Praze, Praha, 261 p.
- Makal M. (2014): *Řez okrasných stromů*. Dostupné na: <http://www.rezstromu.cz/rez-drevin/rez-okrasnych-stromu/>. Verze k 1. 4. 2014.

- Marek M. V. (2014): *Fyziologie rostlin pro lesníky*. Dostupné na http://www.czechglobe.cz/files/skripta/Fyziologie_rostlin_skripta.pdf. Verze k 13. 3. 2014.
- Martinková Z. & Honěk A. (2004): *Přehled a výskyt významných alergenních rostlinných druhů pro člověka*. Dostupné na: <http://www.phytopsanitary.org/projekty/2003/vvf-11-03.pdf>. Verze k 7. 3. 2014.
- Meyer F. H. (1982): *Bäume in der Stadt*. – Ulmer, Stuttgart, 380 p.
- Míchal I. (1994): *Ekologická stabilita*. – Veronica, Brno, 276 p.
- Říhář L. (2011): *Psí moč a její vliv na zdravotní stav stromů*. Dostupné na: http://www.arboriculture.cz/soubory/11_49_0_86_840_CJ.pdf. Verze k 9. 3. 2014.
- Shigo A. L. (1977): *Compartmentalization of decay in trees*. – Government Printing Office, Washington, D. C., 73 p.
- Sochorová N. & Šindelář J. (2007): *Dendrologie*. – In: Zelené vzdělávání – souhrnný studijní materiál: 191–227, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Brno.
- Společnost pro zahradní a krajinářskou tvorbu (2014): *Co je Arboristika*. Dostupné na: <http://www.arboristika.cz/co-je-arboristika/co-je-arboristika.html>. Verze k 7. 3. 2014.
- Strom ve městě (2014): *Tahová zkouška*. Dostupné na: http://www.stromvemeste.cz/arboristika/tahova_zkouska/tahova_zkouska.html. Verze k 20. 3. 2014.
- Šarapatka B. (2013): *Vybrané kapitoly z pedologie a ochrany půdy*. – Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc, 92 p.
- Šebánek J. (1983): *Fyziologie rostlin*. – SZN, Praha, 558.
- Štefková (2009): *V aleji do Samotíšek pokácejí osm starých líp*. Dostupné na: http://olomoucky.denik.cz/zpravy_region/v-aleji-do-samotisek-pokaceji-osm-historickych-lip.html. Verze k 20. 3. 2014.
- URBAN Soil Management Strategy (2012): *Půda ve městě: Strategie udržitelného využívání půd ve městech*. Dostupné na: http://www.urban-sms.eu/fileadmin/inhalte/urbansms/pdf_files/final_results/Final_Brochure_CZ.pdf. Verze k 8. 3. 2014.

Ústav aplikované a krajinné ekologie (2014): *Koncepce obnovy ekologické stability krajiny – Typy a funkce krajinné zeleně*. Dostupné na: http://www.uake.cz/frvs1269/kapitola9.html#typy_a_funkce_krajinne_zelene. Verze k 13. 3. 2013.

Vlasák M. (2012): *Okrasné dřeviny*. – VOŠ a SZaŠ Mělník, Mělník, 376 p.

Vysoudil M. (2014): *Základy fyzické geografie 1 – Meteorologie a klimatologie*. Dostupné na: <http://distgeo.upol.cz/uploads/vyuka/skripta-vysoudil.pdf>. Verze k 2. 4. 2014.

Vysoudil M. (2012): *Podnebí Olomouce*. – Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc, 211 p.

Walter V. (1984): *Pěstování okrasných stromů a keřů*. – SZN, Praha, 383 p.

Žďárský M. & Wágner P. (2014): *Výchovný řez*. Dostupné na: http://www.zahrada-park-krajina.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=129:vychovny-ez-strom&catid=61 :za_kladani-a-udrba-zelen&Itemid=122. Verze k 13. 3. 2014.