

Mendelova univerzita v Brně

Zahradnická fakulta v Lednici

BEZPEČNOSTNÍ STATICKÉ VAZBY A PODPĚRY STROMŮ

Bakalářská práce

Vedoucí práce:

Ing. Pavel Bulíř, Ph.D.

Vypracovala:

Dita Charvátová

Lednice 2017

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Zpracovatelka: **Dita Charvátová**
Studijní program: Zahradní a krajinářská architektura
Obor: Zahradní a krajinářské realizace
Název tématu: **Bezpečnostní statické vazby a podpěry stromů**
Rozsah práce: 40-60 stran + přílohy

Zásady pro vypracování:

1. Prostudujte odpovídající literární prameny, kriticky zhodnoťte a přehledně uspořádejte v nich obsažené údaje. Zaměřte se zejména na následující oblasti: a) definice a vymezení základních pojmů b) přehledné a věcné shrnutí vývoje používání statických vazeb a podpěr c) utřídění a typologii používaných systémů a jejich obvyklé složení d) východiska a zásady pro navrhování uvedených systémů, jejich výhody a nevýhody e) způsoby a požadavky na jejich instalaci f) režim navazující péstební péče o stromy s instalovanými bezpečnostními prvky g) systémy kontrol a možnosti jejich efektivní správy h) srovnání jednotlivých systémů a postupů i) odpovídající předpisy (normy, požadavky na bezpečnost apod.) j) posuďte kvalitu a kvantitu informačních zdrojů (domácích i zahraničních).
2. Po konzultacích s vedoucím práce zdokumentujte jednotlivé typy vazeb a podpěr a jejich instalaci. Dokladujte vhodné i nevhodné příklady z praxe. Realizujte metodicky vymezené terénní šetření zaměřené na evidenci četnosti a funkčnosti uvedených systémů ve vybraném objektu zeleně nebo územně správní jednotce (okresu, kraji). Proveďte ekonomické srovnání instalací základních systémů na příkladu dokumentovaných stromů. Konfrontujte Vámi zjištěné poznatky se současným systémem a možnostmi správy (péče) o uvedené dřeviny (objekty zeleně).
3. Práci doplňte reprezentativní a průkaznou obrazovou dokumentací s věcnými komentáři a adekvátními mapovými podklady. Postup práce konzultujte s vedoucím nejméně dvakrát za semestr. Kompletní práci předložte k závěrečnému odsouhlasení nejpozději tři týdny před jejím odevzdáním.

Seznam odborné literatury:

1. ŽDÁRSKÝ, M. a kol. *Arboristika : pro další vzdělávání v arboristice.. Řez stromů, konzervační ošetření, vázání korun, stromolezení, kácení, pnoucí dřeviny. III.* 1. vyd. Mělník: Vyšší odborná škola zahradnická a střední zahradnická škola, 2008. 176 s.
2. SHIGO, A L. *Modern Arboriculture : a systems approach to the care of trees and their associates.* Snohomish: Shigo and Trees Associates, 1991. 423 s. ISBN 0-943563-09-7.
3. KOLAŘÍK, J. – SZÓRÁDOVÁ, A. Bezpečnostní vazby. *Zahradnictví.* 2011. sv. 2011, č. 8, s. 54–56. ISSN 1213-7596.
4. KOLAŘÍK, J. a kol. *Péče o dřeviny rostoucí mimo les II.* 1. vyd. Vlašim: Český svaz ochránců přírody, 2005. 720 s. II. ISBN 80-86327-44-2.
5. NERUDA, J. – NEVRKLA, P. – LADRA, D. *Technika pro arboristy : učební text pro předměty Technika pro arboristy, Stromolezení.* 1. vyd. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2014. 226 s. ISBN 978-80-7375-948-3.
6. SMILEY, E T. – LILLY, S. *Tree support systems : cabling, bracing, guying, and propping.* Champaign, IL: International Society of Arboriculture, 2007. 35 s. ISBN 1-881956-58-X.
7. WATSON, B. *Trees : their use, management, cultivation and biology.* Ramsbury: Crowood, 2010. 384 s. ISBN 978-1-86126-885-3.
8. HARRIS, R W. – CLARK, J R. – MATHENY, N P. *Arboriculture : integrated management of landscape trees, shrubs and vines.* 3. vyd. Upper Saddle River: Prentice Hall, 1999. 687 s. ISBN 0-13-386665-3.
9. ŽDÁRSKÝ, M. *Vázání korun v systému péče o stromy.* Diplomová práce. MZLU v Brně, 1996.
10. FRÍČ, J. – VESELÝ, J. *Ošetření starých stromů.* 1. vyd. Praha: Nakladatelství Československé akademie věd, 1953. 55 s.
11. SIEWNIAK, M. – KUSCHE, D. *Baumpflege heute.* 5. vyd. Berlin [u.a.]: Patzer, 2009. 269 s. ISBN 978-3-87617-115-9.
12. Další literatura bude upřesněna na konzultacích.

Datum zadání bakalářské práce: listopad 2015

Termín odevzdání bakalářské práce: květen 2017

L. S.

Dita Charvátová
Autorka práce

Charvátová

doc. Ing. Pavel Šimek, Ph.D.
Vedoucí ústavu

Šimek



Pavel Bulíř
Ing. Pavel Bulíř, Ph.D.
Vedoucí práce

Robert Pokluda
prof. Ing. Robert Pokluda, Ph.D.
Děkan ZF MENDELU

Prohlášení,

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Bezpečnostní statické vazby a podpěry stromů vypracovala samostatně a veškeré použité prameny a informace jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací.

Jsem si vědoma, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 Autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity o tom, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Lednici dne:

.....

Dita Charvátová

Poděkování,

Hlavní dík za odborné rady a připomínky, trpělivé zodpovídání dotazů a vstřícný přístup při zpracování práce patří vedoucímu bakalářské práce Ing. Pavlu Bulířovi, Ph.D.

V neposlední řadě patří poděkování všem mým blízkým za morální podporu během studia.

Obsah

1. ÚVOD	9
2. CÍL PRÁCE	10
3. LITERÁRNÍ ČÁST	11
3. 1. Základní pojmy	11
3. 2. Vývoj statického zajištění korun stromů	14
3. 3. Fyziologické a fytopatologické souvislosti.....	14
3. 3. 1. Dřevokazné houby	14
3. 3. 2. Model CODIT	15
3. 3. 3. Proces stárnutí.....	17
3. 3. 4. Aktuální stav stromu	17
3. 3. 5. Posouzení vitality stromu.....	17
3. 3. 6. Defekty a poškození.....	19
3. 3. 7. Chybné větvení	20
3. 4. Shrnutí vývoje statických vázání	21
3. 5. Utřídění a typologie používaných systémů a jejich obvyklé složení.....	22
3. 5. 1. Jařmové vázání	22
3. 5. 2. Opornicové vázání	23
3. 5. 3. Vázání korun ocelovými objímkami a obručemi.....	24
3. 5. 4. Vázání korun lanovými objímkami s podkladnicemi	24
3. 5. 5. Vrtané vázání	25
3. 5. 6. Podpěry stromů	26
3. 6. Způsoby a požadavky na jejich instalaci (založení vázání).....	27
3. 7. Vyhodnocení dřevin pro navržení statické vazby.....	28
3. 7. 1. Výhody a nevýhody při zvolení předepjaté vazby.....	29
3. 8. Rozlišení vazeb při instalaci	30
3. 8. 1. Vázání předepjaté obručové.....	30

3. 8. 2. Vázání předepjaté podkladnicové	30
3. 8. 3. Vázání předepjaté vrtané	31
3. 9. Materiály	31
3. 9. 1. Podkladnice z tvrdého dřeva	31
3. 9. 2. Svorky, spojovací systém	32
3. 9. 3. Očnice	32
3. 9. 4. Ocelové lano	33
3. 9. 5. Ocelová závitová tyč a spojení	34
3. 10. Výstup do koruny stromu	35
3. 10. 1. Historie.....	35
3. 10. 2. Prostředky pro výstup do koruny stromů.....	35
3. 10. 3. Bezpečnost práce	37
3. 11. Systém kontrol a jejich správa	39
3. 12. Základní legislativní normy	41
3. 12. 1. Vlastnictví stromu.....	41
3. 10. 2. Práva a povinnosti vlastníka	42
3. 10. 3. Ochrana dřevin rostoucích mimo les	43
4. METODIKA	44
4. 1. Modelové území	44
4. 5. Výběr modelových příkladů	44
5. VÝSLEDKY PRÁCE	48
5. 1. Kalkulace	49
5. 2. Příklady.....	50
6. DISKUZE	67
7. ZÁVĚR	69
8. SOUHRN	70
8. 1. Abstrakt.....	70

8. 2. Abstract.....	70
9. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	71
10. SEZNAM INTERNETOVÝCH ZDROJŮ	73
11. SEZNAM PŘÍLOH.....	74
12. PŘÍLOHY	76

1. ÚVOD

Bezpečnostní vazby jsou na našem území téměř novodobé. Používají se od minulého století v rámci ošetření stromu. První zmínka pochází z knihy Ošetření starých stromů od J. Friče, který se věnoval i konzervování stromů. Vazby se používaly a do dnes používají pro zachování významných dřevin, které jsou zajímavé svým habitem a místem. Takové stromy jsou v některých případech prohlášeny za památné stromy.

Hlavním úkolem těchto vazeb je zabezpečit strom, tak aby nebyl svému blízkému okolí nebezpečný a zároveň zachovat jeho stav pro další období vegetace. Tyto vazby plní několik funkcí, které nás vedou k jejímu navržení a instalaci na vybrané stromy. S tím je spojeno mnoho požadavků, které je nutno splnit. Například následnou kontrolu.

V dnešní době se setkáváme se situací, že stromy jsou na mnoha místech raději vytěšňovány z našeho blízkého okolí, jako jsou třeba náměstí, silniční stromořadí a jiné místa. Ale jsou také místa, kde místo kácení jsou vazby použity. V některých situacích vazba neplní svůj účel a stává se trendem současnosti. V mnoha případech dochází k situacím, že systém nainstalujeme, a pak po mnoha letech je zapomeneme.

V přírodě nenajdeš dva stejné stromy, dva stejné klasy ...

Nic se neopakuje, fantazie přírody je neopakovatelná. –

Poeplau Wolfgang

(Poeta, cit. 20. 2. 2017)

2. CÍL PRÁCE

Cílem této bakalářské práce je na základě literárních pramenů a vlastního průzkumu shromáždit poznatky o použití bezpečnostních statických vazeb a podpěr stromů.

Teoretická část je zaměřena na definici základních pojmů, shrnutí vývoje používání statických vazeb a podpěr stromů, utřídění používaných systémů a následné východiska a zásady pro navrhování uvedených systémů a jejich výhody a nevýhody s navazující péčí a kontrolami.

Cílem průzkumu je dokumentovat příklady z praxe a také následně provést ekonomické srovnání.

3. LITERÁRNÍ ČÁST

3. 1. Základní pojmy

Strom/ Stromy

- ✓ (arbor) stonek výrazně diferencovaný. Ve spodní části je přímý nevětvený kmen, výše rozvětvený v korunu (např. *Fagus sylvatica* – buk lesní). Stromy jednoděložné mají často pouze rovný nevětvený kmen s listy uspořádanými štětkovitě na vrcholu (např. palmy). Poměrně často se však lze setkat s dřevinami, jejichž architektura připomíná keře, ale oproti nim jsou vyšší. Bývají označovány jako keřovitý strom či stromovitý keř, lze použít i obecnější označení stromovitá dřevina, respektive stromovitá forma, používá se i výraz vícekmenný strom (Pejchal, 2008).
- ✓ jsou to vytrvalé rostliny se zdřevnatělým stonkem, který se rozlišuje v kmen a korunu. Kmen může procházet celou korunou, tzv. průběžný kmen (většina jehličnatých stromů a z listnatých např. *Populus nigra cv. Italica* – topol vlašský) nebo končí u prvního větvení (většina listnatých stromů). Dále jednoděložné rostliny mají často rovný a nevětvený kmen, na jehož vrcholu se vytváří růžice listů (palmy) (Gregorová 2000).

Provozní bezpečnost

- ✓ Provozní bezpečnost považujeme jako součást hodnocení stavu stromů. Z diagnostického pohledu je strom chápáný jako konstrukce, která svou existencí nesmí přímo i nepřímo ohrožovat majetek, zdraví či dokonce život osob vyskytujících se v jejich bezprostředním okolí (v dosahu dopadové vzdálenosti) (Žďárský, 2008).
- ✓ považována míra stability stromu (výše rizika jeho selhání), která je aplikovaná na konkrétní stanovištní podmínky (přítomnost cílů pádu a výše jejich důležitosti) (Kolařík a kol., 2005).
- ✓ Strom je možno označit za provozně bezpečný, je-li u něj bezpečně zaručena odolnost proti zlomu a vývratu (Dujesiefken a kol., 1999).
- ✓ Stupeň ohrožení okolí stromu (osoby, doprava, stavby...) v důsledku jeho možného mechanického selhání. Závisí na (1) pravděpodobnosti mechanického selhání, (2) přítomnosti a významu cílů pádu stromu či jeho části, (3) pravděpodobnosti zasažení cílů (Pejchal, 2008).

Kontrola provozní bezpečnosti stromů

- ✓ Je vhodné provádět pravidelnou prohlídku za účelem posouzení stability a zdravotního stavu stromu v podzimním období mezi olistěným a bezlistým stavem stromu. Četnost kontrol závisí na věkovém stádiu a stavu jedince. Běžně se kontrola provádí jednou ročně v některých případech častěji (Klug, 2000).
- ✓ Je prováděna z důvodu povinnosti zjistit provozní bezpečnost a bezpečnost provozu. Jejím cílem je stanovení poškození, nutné péče, ochrany a stabilizačních opatření. Kontrola má být prováděna podle potřeby v bezprostřední závislosti na stanovišti, věkovém stádiu a zdravotnímu stavu stromu (Dujesiefken a kol., 1999).

Bezpečnostní vazby

- ✓ Jedná se v současné době o nejvýznamnější konzervační ošetření s účelem stabilizace korun stromů, které jsou narušené např. v důsledku růstových defektů, mechanických poranění či infekce dřevokaznými houbami. (Žďárský, 2008).

Vazba předepjatá

- ✓ U této vazby dochází k přenášení tahové síly na části stromu, které jsou touto vazbou stabilizovány. Účel tohoto vázání je biomechanicky nezbytný pro daného jedince, protože se instaluje na poškozené části stromu s prasklinami, trhlinami a dutinami, obzvláště pokud je výskyt poškození v místě větvení. (Žďárský, 2008)

Vazba nepředepjatá

- ✓ Je opakem vazby předepjaté, tato vazba nepřenáší tahovou sílu na oslabené části koruny. Ponechává koruně stromu volnost pohybu a slouží pouze jako záchytný prvek pro případné rozlomení v koruně. Instalujeme na stromy s defektem do horní poloviny koruny stromu nad problematickým místem větvení. Především jsou používány materiály syntetické pro vazbu dynamickou. (Žďárský, 2008)

Podkladnice

- ✓ Je z dřevěného materiálu ve tvaru hranolu. Vyrobena tak aby bylo bezpečné zachycení lana a zároveň nedocházelo k poškození kmene či jištěné větve.

Očnice

- ✓ Je takzvaná spojnice závrtné tyče a lana či spojovacího systému pro spojení, stabilizování vzniklého defektu na daném stromu. Může být pevně spojená se závrtnou tyčí nebo spojena pomocí závitu.

Lano

- ✓ Je zpravidla kruhového průřezu vyráběné ze speciálních profilovaných drátů především z oceli. Patří mezi hlavní jisticí prvky, které je potřeba správně zvolit .

Vitalita

- ✓ Vitalita je životaschopnost jedince, která je hodnocena jako souborná hodnota bez specifikace dílčích ukazatelů. Hodnocení se opírá hlavně o olistění a tvarové změny větvení jedince. Ukazuje na vývojové tendence jedince. (Šimek, 2006).
- ✓ Vitalita stromu charakterizuje jedince z pohledu dynamiky průběhu jeho fyziologických funkcí. Dále je to v podstatě míra schopnosti stromu reagovat na vnější či vnitřní změny, na stresory působící z jeho blízkého okolí i na vnitřní procesy. (Kolařík a kol., 2003)
- ✓ Vitalita je významným hodnotícím faktorem, kterým určujeme rozsah a typ jednotlivých opatření a determinuje následnou reakci stromu na ně v závislosti na jeho současném stavu. (Žďárský, 2008)

Stabilita

- ✓ Stav, kdy vlivem působení vnějších a vnitřních faktorů nehrozí možnost selhání stromu či jeho části v takovém rozsahu, že je ohroženo jeho přetrvání na stanovišti (Kolařík a kol. 2005).

Zdravotní stav

- ✓ Vyjadřuje aktuální odchylku (stupeň poškození) od normálu vztaženou k jednotlivým hodnoceným atributům nebo celku. Celkové hodnocení zdravotního stavu vychází z posouzení, ve kterém se určuje míra poškození hodnocených dílčích charakteristik. Tyto dílčí znaky mají kumulativní charakter, celkové hodnocení proto vychází i ze spolupůsobení těchto dílčích poškození. (Šimek, 2006).

3. 2. Vývoj statického zajištění korun stromů

Historicky můžeme sledovat zájem o ošetřování starých mohutných stromů, které tvořily výjimečnou dominantu v české krajině a tím na sebe poutaly pozornost milovníků přírody. Poranění byla i dnes jsou znatelně viditelné a rozsáhlé, někdy mohou být i otevřené v podobě dutin. Jímiž se zabýval odborník Frič ve svém vydání svazku Ošetření starých stromů (1953). Zde se zmiňoval o vyplňování dutin stavebními hmotami, které působily negativní vliv na používání již na přelomu 20. a 21. století. (Kolařík, 2003)

Koncem 70. let minulého století byla vytvořena skupina arboristů vedených RNDr. Boženou Gregorovou, CSc., která se jako jedna mezi prvními velmi intenzivně, cílevědomě a dlouhodobě věnovala řezu stromů a jejím konzervačním ošetřením, včetně instalace vrtaných vazeb a sanací dutin na vědecké úrovni. Skupinová spolupráce byla bohužel přerušena. (Žďárský, 2008)

Přibližně na konci 80. a začátku 90. let 20. století bylo navrhováno odstranění hniloby až na zdravé dřevo a provedení ošetření stromu pomocí vrtané vazby. Odmítnutí tohoto přístupu bylo zaznamenáno po přijetí nového konceptu „nové biologie stromů“ (*New Tree Biology*) pana dr. Alexe Shiga z USA. (Žďárský, 2008) S přibývajícimi poznatky, které se rozšiřují na základě mezinárodní spolupráce, díky které následuje změna ve správnosti péče o stromy. Tím je myšleno ubývání technologicky náročných opatření, která byla spojena s aplikací tzv. stromové chirurgie. To ovlivnil soubor myšlenek a poznatků o životě a funkci stromů, kdy není již vnímán jako místo lidské seberealizace a začíná se vnímat jako součást většího ekosystému pro život dalších mnoha organismů. (Kolařík a kol., 2003)

3. 3. Fyziologické a fytopatologické souvislosti

Je zde zmíněno o těchto problematických souvislostech pouze okrajově z důvodu používání statické vazby vrtané. U této vazby dochází k narušení dřevního válce. V tomto okamžiku je důležité mít informace, jak se můžou projevovat následky provrtání.

3. 3. 1. Dřevokazné houby

Vznik a další rozšiřování otevřených či uzavřených dutin, které nejsou pouhým zrakem úplně viditelné, je způsobeno některým druhem dřevokazných hub. Ty můžeme

rozlišovat dle typu rozkladu dřeva na houby bílého tlení (lignivorní) např. Choroš šupinatý a houby hnědého tlení (celulozovorní) např. troudnatec pásovaný.

Dále je rozlišujeme dle způsobu šíření na tzv. bělovou hnilobu postupující od vnější části k jádru např. pevník krvavějící a na tzv. jádrovou hnilobu postupující opačným směrem od jádrové části např. rezavec datlí.

Houby *hnědého tlení* se rozkládají pouze celulózní složku dřeva, která je v počátečním stádiu rozkladu okrově žlutá, poté postupně hnědne. S postupným hnědnutím se vytvářejí trhlinky a ty se v následujících fázích rozkladu zvětšují. Dřevo tmavne, značně postupně ubývá na váze i objemu a hranolovitě se rozpadá.

Houby *bílého tlení* jsou schopné štěpit kromě celulózní části i část ligninovou. Dřevo v důsledku rozkladu rovnoměrně světlá a rychle ztrácí své mechanické vlastnosti (Černý, 1989). Při boji s dřevokaznými houbami je třeba brát v úvahu jejich životní nároky, kterými především jsou (podle Jankovský 1997):

-živný substrát

-teplota - optimální teplota kolem 25 °C, kdy růst mycelia probíhá

v rozmezí 5- 35°C

-vlhkost - optimum kolem 70%, kritická hodnota 20% a méně, houby také nesnášejí kolísání vlhkosti, které způsobuje proudění vzduchu v dutinách

-plynné podmínky - optimální koncentrace 0.3% CO₂ (cca 10x více než ve vzduchu)

V dutinách lze rozeznat několik stádií hniloby dle odstínů barevnosti dřeva. Podle stádia hniloby se mění mechanické vlastnosti a může dojít až k úplnému rozložení dřevní hmoty.

3. 3. 2. Model CODIT

Základem pro vnímání a pochopení konzervačního ošetření stromů byly od dr. A. L. Shiga z USA v 70. letech 20. století. Je autorem zjednodušeného modelu, který je základem pro pochopení biologického procesu ve stromech. Model **CODIT** je zkratka pro **Compartmentalization Of Decay/Defect In Trees** = oddělování hniloby/defektu ve stromech. V dnešní době je obecně akceptován i přes výhrady přílišného zjednodušení. Je složený ze dvou částí označených jako reakční a bariérová zóna. (Pejchal, 2008)

„Kompartmentalizace je obranný proces v poraněném, respektive infikovaném dřevě, při kterém vznikají ochranné vlastnosti, tj. hraniční zóny a ochranné dřevo, kladoucí odpor proti šíření patogena“ (Schigo, 1900.). Proces oddělování v napadeném dřevě způsobuje překážky pro šíření patogenních organismů díky aktivitě obranného

mechanismu. Tyto hranice jsou předurčeny k úkolu chránit, na dostatečnou vzdálenost transportovat kapaliny, vytvářet zásoby energie a také mechanický podpůrný systém stromu. Pokud funguje tento systém obrany proti infekci, strom má možnost ve zbylé části kmene plnit výše uvedené funkce. Proces tvorby kompartmentů v modelu CODIT má dvě odlišné části reakční a bariérovou zónu. (Žďárský, 2008)

Reakční zóna – je zóna oddělující zdravou část dřeva od poraněné (obvykle hnědě zbarvené). Naopak v běli vzniká přesunem energetických látek živých parenchymatických buněk, které během toho procesu odumírají a jsou v nich ukládány. U listnáčů jsou založeny na fenolové bázi a působením vzduchu se výrazně barví. Zabránění vniknutí vzduchu do vodivých prvků dřeva listnáčů je někdy bráněno tak, že je sousedící parenchymatické buňky ucpou thylami nebo vláknitým celulózním materiálem. (Pejchal, přednášky 2014)

V modelu CODIT je reakční zóna reprezentována třemi stěnami

1 - brání šíření vzduchu a patogenů v podélném směru, který je nejslabší

2 - brání šíření vzduchu a patogenů ve směru dovnitř

3 - brání šíření vzduchu a patogenů ve směru do stran, který je nejsilnější

Bariérová zóna – je zóna vytvořená činností kambia po vzniku poranění nebo průniku infekce. Pokud je při poškození kambium v činnosti, tvoří ji ihned. Pokud dojde k poškození ve vegetačním klidu, tvoří se až při činnosti kambia. Může zabírat celý obvod kmene nebo jen lokálně. Považuje se v modelu CODIT jako stěna 4, ze všech neúčinnější, která je velice odolná fyziologicky, ale velice slabě mechanicky. (Pejchal, přednášky 2014)

Kompartmentalizaci ovlivňují dle Pejchala (2008):

- ✓ Druh dřeviny – rozlišujeme dobrou (Acer, Carpinus, Fagus, Qercus, Tilia) a slabou (Aesculus, Betula, Fraxinus, Malus, Populus, Prunus, Salix)
- ✓ Stáří jedince a jeho fyziologická složka vitality
- ✓ Stáří dřeva (letokruhu)
- ✓ Velikost rány
- ✓ Doba poškození
- ✓ Druh patogena
- ✓ Úprava povrchu rány

- ✓ Chemické ošetření rány

3. 3. 3. Proces stárnutí

Jedna z mnoha základních hodnot pro úvahu při péči o staré stromy. Jedná se o proces stárnutí, odumírání a zmlazování stromů. Dle těchto faktorů zařazujeme do tzv. stupnice fyziologického stáří. Zde nerozhoduje pouze věk, ale také genetický potenciál daného taxonu, což jsou faktory interní, ale zvažujeme také faktory externí, které představuje stresování jedince vnějšími nepříznivými vlivy např. napadení chorobami, poškození zvěří a také nevhodné stanoviště. (Kolařík a kol., 2003)

3. 3. 4. Aktuální stav stromu

Vzhledem k tomu, že provedení ošetření je většinou finančně náročné, je potřeba předem důkladně zhodnotit celkový stav jedince, který je určen pro zásah. Zásadními parametry jsou:

- ✓ Životaschopnost stromu, jeho perspektiva (fyziologická složka vitality),
- ✓ Aktuální stav mechanické odolnosti kmene, kosterních větví a kořenového systému (biomechanické složky vitality),
- ✓ Ekologicko-estetická hodnota stromu (jeho umístění, stáří, historického významu a estetického vlivu),
- ✓ Stav jeho okolí, jeho exponovanost vůči stresovým faktorům (a to i se zohledněním dalšího vývoje – např. stavba silnic...)

Zhodnocení obou složek vitality je možné provést celou řadou metod, podrobně popsané v literatuře (Pejchal 2008, Kolařík 1997).

3. 3. 5. Posouzení vitality stromu

Je používána při hodnocení stromů v zahradní a krajinářské tvorbě jako jedna část při hodnocení celkové hodnoty jedince. Hlavním úkolem je posouzení vitality stromů, kdy se určuje rozsah a typ jednotlivých opatření v závislosti na jeho aktuálním stavu, před zahájením prací v rámci péče o stromy.

Z pohledu vázání korun je velmi důležité především stanovení vitality biomechanické neboli statiky stromu. Neznamená to však, že by vitalita fyziologická a její hodnoty byly pro nás v tomto případě zanedbatelné. Naopak, posoudíme-li fyziologickou vitalitu stromu jako silně sníženou, musíme objektivně uvážit, zda za námi

navrhované zásahy spojené s vázáním korun bude ten, který jedinec v takovém stavu reagovat a zda budou zásahy vskutku efektivní (tj. přinášející užitek pro daný exemplář).

Posouzení fyziologické vitality má svůj velký význam v případě vázání korun, nejen u těch stabilizačních postupů, jež evidentně destruktivně působí na fyziologicko-mechanický aparát stromů a tudíž vyžadují co nejlepší kondici stromu, ale i proto, že zabezpečení biomechanické vitality instalací jakéhokoli typu a druhu vázání má smysl jen tehdy, má-li strom zajištěnou perspektivu dostatečně dlouhé existence, jež je právě úzce spjata s jeho fyziologickou vitalitou. (Pejchal 1995)

Jak již tedy bylo řečeno, velmi důležitá složka vitality je biomechanická (statická). Mnohými odborníky nejen v sousedním Německu, ale i u nás nazývána jako „provozní bezpečnost“, jež představuje odolnost stromu vůči vývratu a zlomu.

Je zde v současnosti domněnka, že pojem biomechanická vitalita není zcela shodný s pojmem provozní bezpečnost. Zatímco biomechanická neboli statická vitalita (SV) je vlastnost stromu. Provozní bezpečnost (PB) vyjadřuje míru rizika (resp. bezpečí) v dopadové vzdálenosti téhož stromu na daném konkrétním stanovišti. Přestože oba pojmy jsou ve většině případů v praxi víceméně totožné, mohou reálně nastat čtyři různé situace, při nichž oba pojmy budou vyjadřovat něco poněkud jiného. Pojem provozní bezpečnost více než odolnost stromu vůči zlomu či vývratu dle našeho názoru představuje míru bezpečnosti provozu v jeho nejbližším okolí (tedy v dopadové vzdálenosti). V praxi mohou nastat tyto okolnosti dle Žďárského, 2008:

SV vysoká / PB vysoká ____strom je stabilní, odolný zlomu i vývratu, neohrožuje bezpečnost provozu v jeho dopadové vzdálenosti

SV vysoká / PB nízká ____strom je stabilní, odolný zlomu i vývratu, ale ohrožuje (a někdy i výrazně) bezpečnost provozu v jeho dopadové vzdálenosti (např. pádem svých relativně drobných suchých větví na silnici, nad dětská hřiště apod.)

SV nízká / PB vysoká ____strom je staticky labilní, hrozí zlom i vývrat, ale jen velmi málo ohrožuje (v nepřístupných oblastech dokonce vůbec) bezpečnost provozu v jeho dopadové vzdálenosti (např.

nebezpečný strom v lese, v nepřístupném svahu, v prostoru, kde je osobám přísně zakázán vstup, v pralese apod.)

SV nízká / PB nízká _____ strom je staticky labilní, hrozí zlom i vývrat, ohrožuje výrazně bezpečnost v jeho dopadové vzdálenosti (např. svým pádem na silnici, nad dětská hřiště, na budovy, auta apod.)

„Z výše uvedeného vyplývá, že musíme nejen sledovat statiku stromu, ale i posuzovat míru bezpečnosti provozu na stanovišti, na kterém roste a pro něž může být potenciálním nebezpečím.“ (Žďárský a kol., 2008)

Další náhlé selhání dřeviny může nastat z důvodu snížení či absence statické složky, kdy může dojít k pádu části nebo celého stromu. Následkem mohou být různé škody na zdraví, životě či újma na majetku osob. Aby k těmto důsledkům nedocházelo, je důležité jím předcházet pravidelnou vizuální kontrolou či za pomoci přístrojů.

Ke snížení biomechanické vitality stromů dochází v praxi nejčastěji třemi způsoby (Kolařík 1994):

- ✓ Nevhodnou strukturou koruny (chybné větvení)
- ✓ Rozkladem dřeva dřevokaznými houbami či hnilobami
- ✓ Oslabením únosnosti dřeva vlivem stárnutí materiálu

Pro potřeby případné instalace vázání korun lze vizuálně hodnotit tyto příčiny porušení biomechaniky stromů:

- ✓ Mechanické poškození stromů
- ✓ Rozsah a umístění hnilob a dutin ve dřevě
- ✓ Nález dřevokazných hub
- ✓ Chybné větvení v koruně stromu
- ✓ Nepříznivé umístění těžiště

3. 3. 6. Defekty a poškození

Při vizuálním hodnocení stromu může docházet k tomu, že z našeho pohledu má strom defekt. Například tlakové větvení nebo koruna tvořená kodominantními výhony,

přičemž mohou vznikat jako přirozená reakce na působení prostředí, kde může být hustý porost. V tomto případě je vhodné uvažovat o odstranění příčiny, nikoliv následku.

Vliv defektů spočívá v narušení pravidelnosti struktury dřeva ve kmeni, a proto následně dochází k lokálnímu zvýšení napětí, poté narušují tok. V konečné fázi může dojít k selhání stromu jako celku nebo jeho části.

Hlavní defekty dle Kolaříka:

- ✓ Dle typu jsou habituální defekt a poškození
- ✓ Dle oblasti vlivu na ovlivňující odolnost proti zlomu nebo vyvrácení
- ✓ Dle lokalizace poškození na kořenovém systému, bázi, kmeni, hlavním větvení a kosterním větvení

Habituální defekty jsou identifikované mechanicky nevýhodně vytvořené tvary a struktury stromu, „chyby“ v jeho habitu. Vznikají ve většině případů jako reakce na vnější působení, například zastínění, kterému můžeme předcházet probírkou nebo také řezem.

- ✓ Přeštíhlení
- ✓ Sekundární koruny
- ✓ Tvar koruny (asymetrická, kodominantní)
- ✓ Tlakové větvení

Poškození vznikají působením vnějších faktorů abiotických (vítr, korní spála, mráz) nebo biotických (škůdci, člověk). Hodnotit můžeme podíl zasaženého obvodu, hloubky, plochy, a délky poškození. Tyto místa a rozsah jejich poranění jsou faktorem pro rozlišení závažnosti poškození. (Kolařík, 2003)

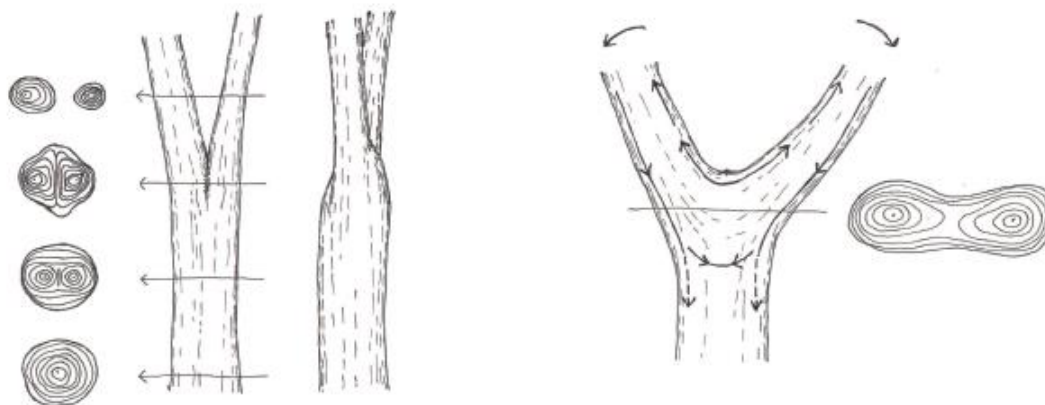
3. 3. 7. Chybné větvení

Kmen nebo další větvení se většinou rozchází do dvou os, výjimečně i do více, které jsou stejného řádu a přibližně stejné délky a tloušťky. Příčinou může být více variant. Jednou z nich může být rozdělení růstového vrcholu, jeho odumření či zničení. Ve směru růstu mateřské osy pokračují dceřiné osy z postranních pupenů. V obou případech vzniká vidlicovité větvení, které dělíme na dva typy a jímž jsou vidlice tlaková a tahová.

Tahová vidlice se nazývá „U”. Takové větvení vytváří korní hřeben a tak je možné odolávat i velkému zatížení tahem. Pokud není spojena defektem, kterým by mohla být hniloba dřeva, je možné ji považovat za bezpečné větvení.

Tlaková vidlice se nazývá „V”. Vzniká v ostrém úhlu při růstu kodominantních os. Následně se nevytváří korní hřeben, ale dochází k zarůstání kůry a tím i omezenému spojení os. Dřevo, které po stranách vidlice postupně překrývá zarůstající kůru, je vystavováno zvýšenému namáhání. Které se dřevina snaží odstranit adaptivním růstem, tvorbou širších letokruhů v tomto místě. To se projevuje vznikem vystouplých žeber po obou stranách vidlice. (Pejchal, 2014)

Toto tlakové větvení je jedním z nejčastějších příčin snížení biomechanické vitality. Riziko selhání tlakových vidlic zvyšuje tlakové namáhání postupným tloušťnutím ramen vidlice. V důsledku je to vážný důvod pro instalaci jisticích prvků (vazeb) do korun stromů. Tlakové vidlice jsou především růstovým defektem, kterému lze předcházet již v raném růstovém stádiu. Nejčastějšími příčinami může být špatně zapěstovaná korunka, zanedbání výchovného řezu, ale také geneticky podmíněný typ větvení. (Žďárský, 2008)



Obr. č. 1: Porovnání vnitřní stavby tlakové a tahové vidlice (dle Kolaříka, 2008)

3. 4. Shrnutí vývoje statických vázání

V počátečním období, kdy se péče o stromy začala rozvíjet, byly ošetřovány hlavně stromy s dutinami, prasklinami a s postupem času tlaková větvení. Největší zájem o zachování stromů byl a stále je o ty, které jsou zajímavé vzhledem, druhem a stářím. Aby byla co největší úspěšnost v prodlužování věkového hranice je zapotřebí konservovat, ošetřovat a podporovat ve zdravém růstu. (Gregorová, 2000)

Konservací se nemění přirozený běh života stromu. Jejím účelem je chránit strom před zánikem a následným zhroucením. Proto jeho zlomeniny, otevřené rány a hnilobou napadené části ošetříme a tak jej co nejdéle zachováme. Konservujeme hlavně duby, lípy, vazy, platany, kaštany, topoly atd. (Frič, 1953)

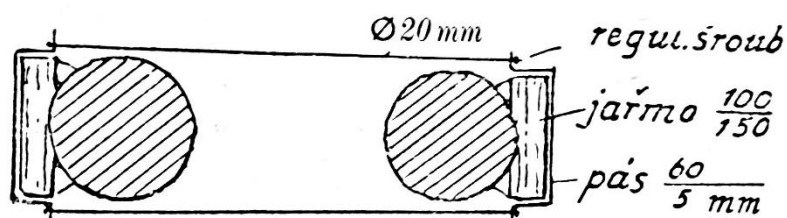
Konservační metody jsou jednoduché. Provádí se vyčištění hniloby a pak je třeba dutiny opatřit nátěrem, vnitřek chránit před vznikající vodou a větve vyztužit proti větru. (Frič, 1953) Strom, který se má konservovat, je nutné důkladně prohlédnout, a to nejenom ze strany, ale i ohledáním ve výškách. Je třeba zjistit, zda kmen není dutý, zda se dutými větvemi nesvádí do stromu voda, zda větve nejsou od kmene odštípnuté.

3. 5. Utřídění a typologie používaných systémů a jejich obvyklé složení

3. 5. 1. Jařmové vázání

Tento druh vázání je jedním z nejstarších druhů vázání používaných ke statickému zajištění korun u nás. Používané již v období první republiky (Nauman 1935). Jařma představovala zvláštní typy dřevěných podkladnic, které spojovaly silnější větve. Instalovala se na vnější straně větví. Zajišťované větve se opíraly o dřevěné podkladnice, proto se jednalo o vázání předepjaté. (Ždárský, 2008)

Jařma byla vyráběna z tvrdého dřeva listnatých stromů, zejména dubu či buku, a následně zesílena železnými pásy, jimiž procházela železná táhla zakončená regulačními šrouby na každé straně jařma. Tam, kde železný pás nebyl, se stávalo, že dřevěné trámky vyhnily a následně se táhlo uvolnilo. V současnosti se s tímto druhem vázání v praxi již nesetkáváme, ale byl to jednoduchý způsob pro zajištění stromů nazývaných „dvojáků“. (Frič, 1953)

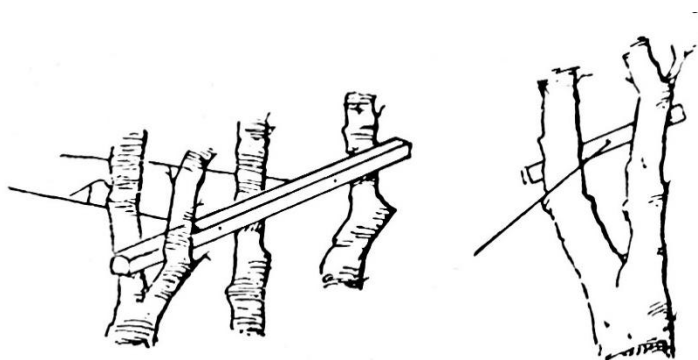


Obr. č. 2: Jařmové vázání (dle Friče, 1953)

Tento způsob je již minulostí. Ve své době byl používán díky jednoduché, snadné a rychlé instalaci. Také můžeme říct, že se jednalo o velmi šetrný způsob z hlediska poškození daných stromů. Naopak postupné poškozování dřevěných podkladnic vedlo k tomu, že po čase vyhnívaly a docházelo k rozpadu vazby.

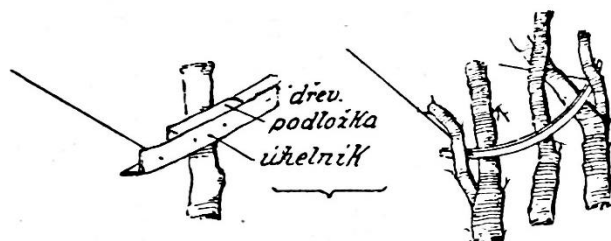
3. 5. 2. Opornicové vázání

Dalším druhem jsou opornice, již používané v minulosti. Pro zabezpečení stromů se slabšími větvemi byly využívány opornice ze dřeva. Když bylo potřeba větší pevnosti, byla použita opornice z profilového úhelníkového železa, která byla vyložena kousky dřeva v místech, kde se větve dotýkají (Frič 1953).



Obr. č. 3: Dřevěná opornice (dle Friče, 1953)

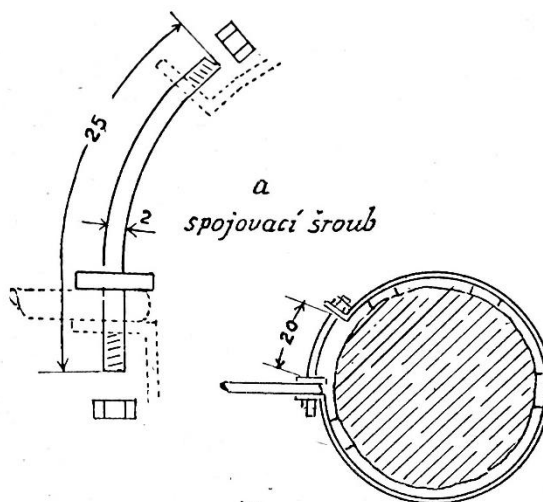
Postupně docházelo k napínání tlakem při větru a postupném růstu. Poté mohlo nastat vytržení lan z opornice a vázání bylo poškozeno nebo pouze změnilo původní umístění a tím následně přestávala plnit funkci. Při pohybu docházelo k tření a tím k výraznému mechanickému poškození větví.



Obr. č. 4: Železná opornice (dle Friče, 1953)

3. 5. 3. Vázání korun ocelovými objímkami a obručemi

Je metodou statického zajištění korun stromů pomocí ocelových obručí a objímk. Jako u předešlé metody použití jařem, tak ani tady nedochází k přímému poškození pletiv dřeva stromu ihned při instalaci. Jedná se o sekundární destruktivní účinek, který spočívá v postupném zarůstání ocelových objímk či obručí do kmene stromu důsledkem obvodového přírůstku letokruhů. Toto vázání můžeme považovat za typické rigidní vázání, protože nedovoluje volný pohyb zajištěné koruny a následný přirozený vývoj všech částí dřeviny. (Žďárský, 2008)



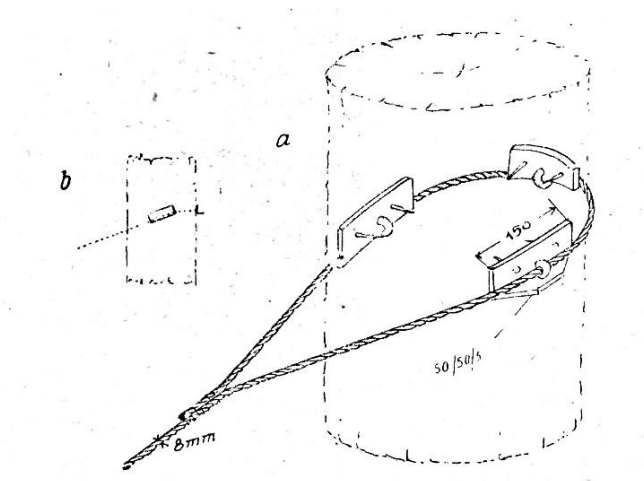
Obr. č. 5: Ocelová objímka (dle Friče, 1953)

S největší pravděpodobností se používají od konce 19. století. Tato metoda se používala pro jištění starých a památných stromů až do 70. let 20. století. Dnes není těžké nalézt stromy ošetřené tímto druhem vázání, které bude téměř neplnící svou funkci či zarostlé. To je následkem dřívější nedostatečnou péčí o instalované vázání, která je vysoce náročná. Pokud je obruč zarostlá, tak že je neodstranitelná bez poškození kůry a dřeva, tak jí tak raději necháváme a pokud možno ocelový materiál narušíme na několika místech. V častých případech je potřeba oprava nebo dokonce výměna celého vázacího systému, ta je možná pouze za předepjatou vazbu nově zhotovenými obručemi nebo vazbou vrtanou. (Kolařík, 2003; Žďárský, 2008)

3. 5. 4. Vázání korun lanovými objímkami s podkladnicemi

Starý a dnes méně používaný způsob statického vázání, ale oproti těm předchozím se s ním můžeme setkat poměrně často. Je především používána, když je potřeba vyměnit vazbu kovových objímk či obručí za jinou předepjatou vazbu. Pro vazbu lanovými objímkami s podkladnicemi je používáno pozinkovaných ocelových lan o průměru min. 12 mm i více. Na těchto lanech jsou připevněny dřevěné podkladnice pomocí železných skob, kterými lana procházejí a jako celek obepínají jištěný kmen. (Žďárský, 2008)

Stejně jako obruče tak i tato metoda působí destruktivně díky železným skobám, které připevňují a stabilizují podkladnice ve dřevě. Postupně dochází k deformaci, protože na vazbu působí povětrnostní podmínky, i přes odolné materiály a lana se postupně zařezávají do kůry. Všem těmto následkům můžeme předcházet pravidelnými kontrolami.



Obr. č. 6: Lanová objímka (dle Friče 1953)

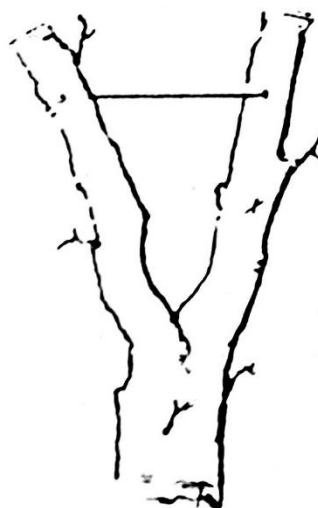
3. 5. 5. Vrtané vázání

Vrtané vázání lze označit za jedno z nejdestruktivnějších vázání z již výše zmíněných metod, neboť je jediným technologickým postupem, kdy dochází záměrně k poškození všech dřevních částí jištěné části koruny již při vlastní instalaci. Proto je zde na místě velmi důležité hodnocení vitality. Pokud by byl jedinec oslabený, bylo by to pro něj vstupní branou pro infekci dřevokaznými houbami či i pro jiné rozkladné procesy. Prokazuje-li strom, že je dostatečně vitální, aby snesl primární destruktci, pak je schopen se v době působení vázání úspěšně vyrovnat s primární destruktci a následně zabránit vniknutí nepříznivých patogenů. Dr. Alex Shigo (1994) dodává k instalaci vrtaného vázání, že: „...jednoznačně zraňuje stromy!!! Poranění stromů je tudíž nutné způsobit v co nejmenší míře a pokud možno v čase, kdy je strom schopen reagovat na poranění co nejrychleji a nejlépe. Ošetření stromů je tedy jakýmsi výměnným obchodem, v němž stromu sice způsobujeme zranění, ale pouze proto, aby mohl déle a bezpečněji žít.” Naopak je zajímavé, že ke vzniku sekundárního poškození jištěných částí dochází jen velmi zřídka. Vezmeme-li v potaz konstatování mnohých odborníků z celého světa, jímž je známo pouze asi 10% stromů poškozených infekcí či hnilobou ze všech jedinců ošetřených tímto druhem vázání (Shigo 1991). (Žďárský, 2008)

Původem vrtané vazby se dostáváme do USA, kde je používání této vazby velmi běžné. U nás se s ním začínáme setkávat od 70. let 20 století, kdy bylo představeno

odborné veřejnosti arboristickou skupinou RNDr. B. Gregorové CSc. v podniku Sady- Lesy Zahradnictví Praha.

Vrtanou vazbu instalujeme do korun stromů předepjatě v její dolní polovině nad místem problematického větvení, tak aby nedošlo k přetržení vazby či jištěné větve v silném větru. V dnešní době se skládá z ocelové závitové tyče, kterou je provrtán zdravý a hnilobou nenapadený dřevní válec větve. Závitová tyč je na vnější straně ukotvena ke kmeni podložkou a maticí a z druhé strany okem, přes které je navlečena očnice, jíž vede ocelové lano různé tloušťky a pevnosti v tahu (Žďárský 2008). Lano je poté upevněno lanovými svorkami, které snižují pevnost lana až o 30 %, v místě upevnění lanovými svorkami je také nejslabší článek vrtané vazby (Žďárský 2008).



Obr. č. 7: Vrtané vázání (dle Friče, 1953)

3. 5. 6. Podpěry stromů

Podpěry jsou téměř historickým způsobem, ale přesto se občas setkáme s jejich použitím. I přesto, že tyto konstrukce nejsou standartním způsobem zajišťování korun stromů, jedná se o možnost stabilizovat staticky labilní větve.

Podpěry musí splňovat následující požadavky:

- ✓ Schopné přenášet síly (a to i boční) vznikající v koruně do země
- ✓ Nesmí nadměrně poškozovat jištěnou část
- ✓ Zhotoveny z materiálu odolného povětrnostním vlivům

Největším problémem nastává při instalaci podpěr, aby následně nedocházelo k zarůstání podpěry do jištěné větve. Ve většině případů je konstrukce vytvořena tak, že větev na podpěře stále leží, proto je téměř nemožné dlouhodobě zabránit zarůstání. V okamžiku kdy se rozhodne o návrhu a instalaci, poté je důležité vnímat prvek jako součást statického systému, na který strom začíná být závislý. Jedná se o zajištění rigidní, proto je důležitá relativní doba, kdy je možné podpěru ještě odstranit bez náhrady. Tato doba je brána do dvou let, poté je vyžadována náhrada podpěry. (Žďárský, 2008)

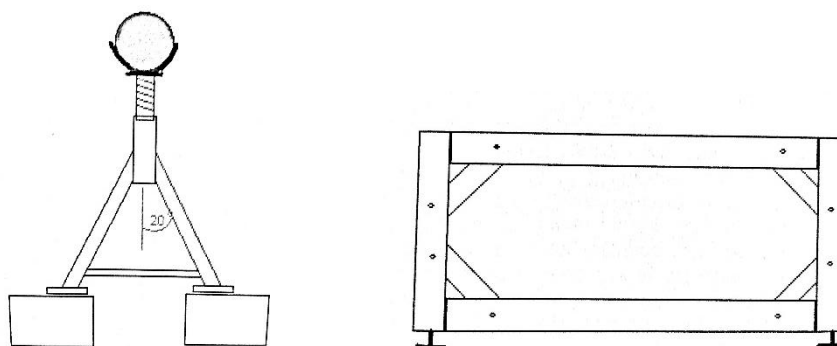
Typy optimálních podpěr:

Podpěra ve tvaru písmene A:

- tento typ podpěry je dostatečně stabilní i při bočních náporech
- pomocí závitů je možná relativně snadná instalace

Obdélníkové podpěry:

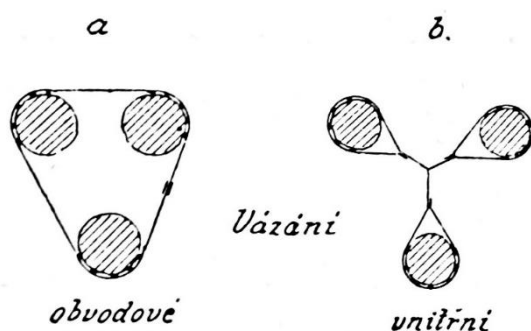
- tento typ podpěry můžeme stabilizovat více větví najednou, případně i celý strom při obvodové instalaci
- jejich instalace je složitější než u předchozí metody



Obr. č. 8 a 9: Podpěra tvaru A, Podpěra obdélníkového tvaru (dle Žďárský, 2008)

3. 6. Způsoby a požadavky na jejich instalaci (založení vázání)

Založení vázání v koruně stromů není vždy stejné a jednoznačné. Hlavní nutností je zhodnocení vitality stromu, která již byla zmíněna a stejně tak způsoby vázání, které je potřeba znát před instalací vazby. Samotné založení vazby do koruny má také své podmínky i samotné technologie provedení.



Obr. č. 10. Vázání obvodové a vnitřní

Při rozhodování o vazbě, kde a jak bude provedena v koruně, musíme zhodnotit stav této problematiky, z těchto hledisek:

- ✓ Druh stromu (popř. kultivar) a jeho specifické vlastnosti
- ✓ Celková vitalita stromu
- ✓ Architektonická, sadovnická a ekologická hodnota stromu
- ✓ Požadavky na zajištění provozní bezpečnosti
- ✓ Ekonomické hledisko
- ✓ Následná pravidelná péče o staticky zajištěné jedince

(Žďárský 1996)

V každém případě je nutné, aby výběr stromů určených ke statickému zajištění, návrh technologie konkrétního typu ošetření i vedení takovéto práce činili odborníci s příslušnými znalostmi, schopnostmi a s potřebnou kvalifikací (Gregorová 1985). V rámci provedení samotné vazby je nutné, aby každý odborník věděl, že při provedení instalace umělé konstrukce do koruny stromů, že byt' někdy minimálně, ale omezuje volný pohyb jednotlivých částí stromu a reakční chování. Důležitým rozhodnutím je brát ohled na současný stav stromu a zvolit odpovídající typ provedení a umístění. Z tohoto pohledu je možno rozdělit základní typy instalace do čtyř skupin, které jsou závislé na jednotlivých poraněních stromů:

- ✓ stromy s podélnou trhlinou na kmeni až k místu větvení
- ✓ stromy s otevřenou dutinou v místě vlastního větvení
- ✓ stromy zdravé v kmenové a korunové části se staticky nebezpečným tlakovým větvením
- ✓ stromy s mechanicky poškozenými větvemi svých korun

3. 7. Vyhodnocení dřevin pro navržení statické vazby

Systémová péče o dřeviny tvoří přirozené prostředí, které je využíváno člověkem ve všech objektech zeleně situovaných mimo les. Neodmyslitelnou součástí celoživotního režimu péče o dřeviny je pěstební opatření a to na úrovni jedince i skupin.

Pěstební opatření představuje provozně technické nástroje vlastníka či správce, kterými usměrňují stav a vývoj daného vegetačního prvku. Je zde zahrnuto i již zmíněné statické vázání. (metodika Velebil a kol. 2016)

Pěstební opatření má několik cílů. Jedním z nich je optimalizace přirozeného vývoje a růstu jedince, kdy je potřeba průběžně zajistit podpůrnou a udržovací péči. Řešení nevyhovujících parametrů (jedince), nejčastěji mezi ně řadíme stabilitu, zdravotní stav, pěstební stav a provozní bezpečnost, s kterou následuje řešení jedince tak, aby bylo zachována jeho existence.

Navrhování pěstebních opatření (PO) navazuje na dendrologický průzkum a jeho vyhodnocení a dále na průběžné kontroly odborně způsobilými osobami, které provádí běžné nebo revizní kontroly v rámci běžné udržovací péče o vegetační prvky. Vlastní návrh na pěstební zajištění vegetačního prvku je také dán druhově specifickými vlastnostmi dřeviny (pěstitelskými, ekologickými), kompozičními či historickými vazbami.

Technologickými skupinami PO:

1. Likvidační – kácení jednorázové, kácení postupné, odstranění náletu, probírka
2. Záchovná – změna stromu v torzo
3. Rozvojová – řez: zakládací, srovnávací, výchovný, opravný, vyvětvovací,
4. Udržovací – řez: zdravotní, prosvětlovací, bezpečnostní, redukční lokální, zmlazovací, odstranění výmladků, tvarovací, na podporu kvetení,
5. Stabilizační – řez: redukční obvodový, regenerační, sesazovací, sekundárních korun,
 - vázání předepjaté: obručové, podkladnicové, vrtané
 - vázání nepředepjaté: popruhové, kombinované, multisystémové,
 - podpěrné konstrukce,
 - ošetření mechanických poranění,
 - sanace otevřených dutin,
 - instalace pomocných konstrukcí: stříšky, odvětrávání
6. Podpůrná – úprava okolí

3. 7. 1. Výhody a nevýhody při zvolení předepjaté vazby

Pěstební cíl: pevná stabilizace nosných os v dolní části koruny a na kmeni spojená s omezením rizika zlomu či rozlomení jedince a zvýšením jeho provozní bezpečnosti.

Doba realizace: Doporučená doba instalace je v době plné plodnosti a olistění. Jinak je možno instalovat kdykoli během roku, jen je nutné počítat se zatížením v době plné plodnosti a olistění.

Nevýhody

- ✓ Jednou již instalovaná vazba musí být zachována, stává se nedílnou součástí stromu, při instalaci nové vazby musí být nejprve instalována a poté odstraněna
- ✓ Je sestavené z pevnostních materiálů s velmi malou průtažností

Výhody

- ✓ Životnost systému dosahuje desítky let, během jejího trvání vyžaduje kontroly
- ✓ Podle počtu a polohy jištěných míst mohou být vazby obdobně instalovány jako víceúrovňové
- ✓ Instalace uvedeného druhu vázání je obvykle spojena s dalšími stabilizačními zásahy jako jsou řezy, podpěry a vázání nepředepjaté

3. 8. Rozlišení vazeb při instalaci

Popsáno dle použité metodiky Velebil a kol., 2016

3. 8. 1. Vázání předepjaté obručové

- ✓ Složeno z kovové obruče či objímek, které jsou umístěny na podkladnicích či na pryžových podložkách a jsou spojeny za pomoci šroubů
- ✓ Instalace ve staticky problematických místech – nejčastěji kmene
- ✓ Způsob instalace by měl být maximálně šetrný k jištěným částem, aby nedocházelo k odírání či zraňování
- ✓ Charakter vázání by měl dle potřeby umožňovat povolení dle přírůstku

3. 8. 2. Vázání předepjaté podkladnicové

- ✓ Složeno z pevnostního, nejčastěji ocelového lana, které na dřevěných podkladnicích obepíná jištěné osy a nutných spojovacích prvků
- ✓ Je nejšetrnějším předepjatým vázáním
- ✓ Geometricky je rozloženo po obvodu a jištěné části fixuje v podobě osmičky
- ✓ Krajiní podkladnice je účelné pevně fixovat pro zabránění pohybu podkladnic s ohledem na předpětí a správné nadimenzování
- ✓ Používají se podkladnice o poměru 1 : 2 šířky k délce, nejčastěji z tvrdého dřeva pro dlouhou trvanlivost

- ✓ Charakter vázání by měl umožňovat povolování dle potřeby tloušťkového přírůstku

3. 8. 3. Vázání předepjaté vrtané

- ✓ Je složeno z pevnostních závitových tyčí, které prochází provrtanou osou, na její vnější straně zajištěna podložkou a maticí a na vnitřní straně zakončeny okem, kam je navlečeno pevnostní lano
- ✓ Mohou být použity závitové háky (tvaru J), které jsou zavrtány na vnitřní straně a spojeny mezi sebou pevnostním lanem
- ✓ Ocelové lano by mělo být zajištěno 3-4 lanovými svorkami
- ✓ Řadíme mezi nejdestruktivnější vázání

3. 9. Materiály

Materiály a komponenty jsou pro sestavení statické vazby velmi odlišné. Každý certifikovaný arborista si je připravuje sám, případně zadává zakázku do výroby na některé komponenty a poté sestavuje systém ve většině případů až na místě realizace, dle situace a odlišnosti daného taxonu. Jak již bylo zmíněno výše, každý jedinec je originální a tím mu musí být přizpůsobená vazba, aby byla plně funkční a nedocházelo k poškození.

3. 9. 1. Podkladnice z tvrdého dřeva

Předpokladem pro dobré podkladnice je kvalitní výroba přímo u truhláře. Než dojde k výrobě podkladnice, záleží na výběru dřeva, které se používá tvrdé listnaté dřevo. Aby podkladnice vydržely tlak, který na ně působí předepnutí ocelového lana. Jsou vystaveny slunečnímu svitu, mrazu a dešťové vodě, což ovlivňuje její životnost. Proto je důležité vybírat kvalitní řezivo pro výrobu bez suků, trhlin a hniloby čímž se prodlužuje životnost.

(WorkSafety, 2017)



Obr. č. 11. a 12: Dřevěná podkladnice boční a přední pohled (foto autora, 2017)

3. 9. 2. Svorky, spojovací systém

Železné svorky na stažení lan, aby byla zajištěna stabilita lan, používají se cca 3-4 na zakončení, snižují nosnost o 30%. Svorka lanová pro statické vazby stromů je tvořena masivní litinovou základnou a maticemi. Je určena pro spojování lan o a výrobu lanových ok. (WorkSafety, 2017)



Obr. č. 13: Svorka různých velikostí (foto autora, 2017)

3. 9. 3. Očnice

Očnice s podložkou se mohou rozlišovat s pevným záchytným okem a s posuvným okem. S tzv. pevným okem jsou poté konstrukce pevnější a mohou být použity pro silnější větve.

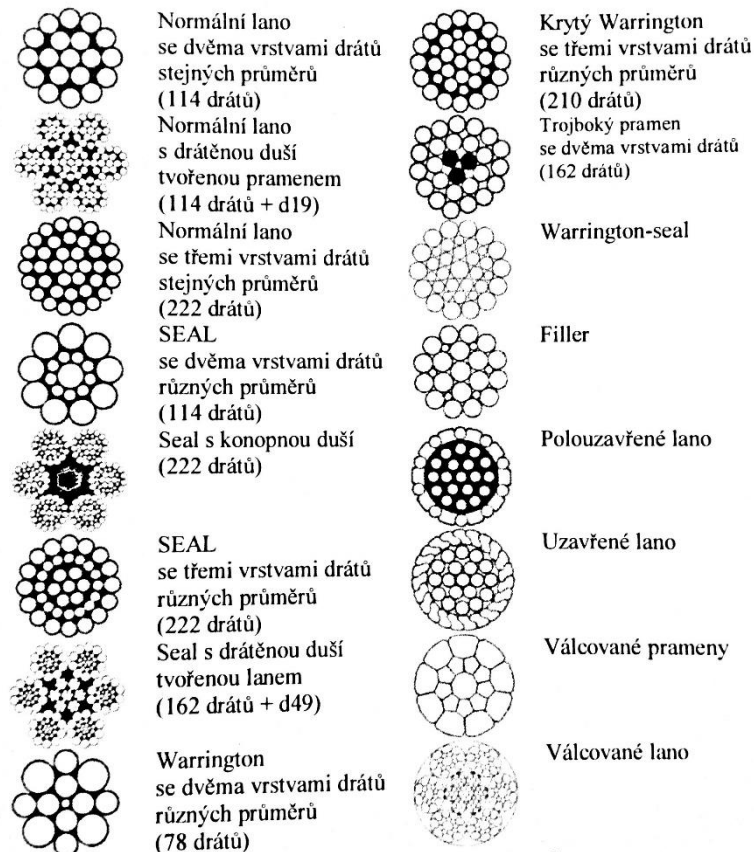


Obr. č. 14: Očnice s podložkou (foto autora, 2017)

3. 9. 4. Ocelové lano

Ocelová pozinkovaná lana jsou vlastními spojovacími prvky elastického vrtaného vázání. Pro spojení jisticích prvků ve dřevě a statického zajištění korun se používá několik rozdílných lan.

Typy lan dle Nerudy, 2014:



Obr. č. 15: Schéma typů lan (dle Nerudy, 2014)

Konstrukční parametry ocelových lan jsou důležité pro uživatele lana, který podle nich definuje základní užitné vlastnosti lana dle Nerudy, 2014:

- ✓ Vzorec lana
- ✓ Jmenovitá hmotnost lana m ($\text{kg} \cdot \text{m}^{-1}$) na 1 metr
- ✓ Jmenovitá pevnost drátů Q_i (MPa) nejmenší zaručená pevnost drátů v tahu
- ✓ Jmenovitý průměr lana D (m) průměr kružnice opsané lanu
- ✓ Nosný průřez lana F_{max} (N) zatížení lana na mezi jeho pevnosti, součin jmenovité pevnosti drátů a nosného průřezu lana

- ✓ Dovolené zatížení lana $F_{dov.}$ (N) síla, kterou lze bezpečně zatížit lano, závisí na míře bezpečnosti vyjádřené součinitelem bezpečnosti k (Neruda kol., 2014)



Obr. č. 16: Příklad ocelového lana (foto autora, 2017)

3. 9. 5. Ocelová závitová tyč a spojení

Nejčastěji používaný materiál je korozivzdorné oceli při průměru 8 – 16 mm s povrchovou úpravou s pozinkovou, galvanickou nebo nerezové. Pokud je na jednom konci zakončená záhytným okem, používáme ji k vázání elastickému. Je-li prut použit pro pevné vázání, jsou závitové na obou koncích prutu. Důležité je vybrat kvalitní závitovou tyč z hlediska kvality, jejichž použitím jsou spojeny problémy a rizika jako například poškození závitu. Dalším rizikem je nedodržení zatížení tyče, kdy následně může dojít k přetržení tyče, stržení závitu či opakovanému povolování.



Obr. č. 17: Příklad ocelové závitové tyče Obr. č. 18: Příklad spojení ocelové závitové tyče (foto autora, 2017)

3. 10. Výstup do koruny stromu

Pro arboristy je základem znalost bezpečného výstupu do korun stromů. Výstup do koruny a práce v koruně stromů se postupně zdokonaluje a mění se techniky s ohledem na bezpečnost pracovníků. (Neruda a kol., 2014)

3. 10. 1. Historie

Prvním způsobem výstupu do koruny stromů bylo prosté šplhání bez pomůcek. Tak to bylo lezeno na stromy do průmětu 30 – 40 m. Ještě v roce 1950 byly zaznamenány tyto lezecké metody na Slovensku. U nás se v minulém století klasické stromolezení, zvláště lanové techniky, příliš nevyvíjelo. V druhé polovině minulého století se pracovníci nejvíce pohybovali v korunách stromů pomocí klasické semenářské soupravy. (Neruda a kol., 2014)

Výstup se semenářskou soupravou bylo za pomoci stupaček, vesty s upevněnými lany (upínací a připínací) a kotevního lana, které je dlouhé 5 m pro práci v koruně stromů. (ČT i Vysílání, 2010)

V roce 1993 proběhlo jedno z prvních představení plnohodnotné stromolezecké techniky na Dnech lesnické techniky ve Vimperku. Tam byly prezentovány nizozemské poutací systémy SQ 224/93. (Neruda, 2014)

3. 10. 2. Prostředky pro výstup do koruny stromů

Tyto prostředky se dají dělit podle několika kritérií dle Nerudy, 2014. Základní dělení je do tří skupin:

- Prostředky pro výstup po kmeni,
- Prostředky zavěšené na větev stromu nebo opřené o strom,
- Prostředky s vlastní nosnou konstrukcí, které využívají pevnosti stromu.

Výstup po kmeni

Výhodou této metody je využití nejstabilnější části stromu v porovnání s ostatními metodami, kde se využívá např. zavěšení na větev stromu. Proto zde odpadá riziko špatně zvoleného kotevního bodu.

Okolnosti výstupu

Dále je důležité a závažné rozhodnutí při odhadování únosnosti zvolených kotevních bodů, které musí spolehlivě unést zatížení pře předpokládané činnosti. Z hlediska pevnosti lze dřeviny rozdělit do dvou skupin podle pevnosti dřeva:

- Křehké – buk, jasan, bříza, jírovec,
- Pevné – dub, habr

Pevnost není ovlivněna jen typem dřeva, ale i jinými faktory. Dalším faktorem je venkovní teplota, která způsobuje to, že promrzlé dřevo se stává křehčím. V zimním období platí to že, čím je teplota nižší, tím se křehkost dřeva zvyšuje. Těmto okolnostem je potřeba přizpůsobit pracovní postupy. Z těchto důvodů se doporučuje provádět práce na stromech jen do teploty – 10°C.

Nosnost stromu se zmenšuje s klesající teplotou. Ovlivnění nosnosti stromu závisí na jeho stavu. Pokud jde o strom polovyvrácený nebo prohnílý, tak jeho stav způsobuje pevnost nižší.

Jistící body, případně body postupového jištění je nutné vybírat s ohledem na průměr kmene. Platí pravidlo, že kmen menší než průměr 100 mm již není vhodný ke zřízení jistícího systému.

Druhy výstupů

- Pomocí hrotových stoupaček. Ocelové hroty jsou připevněny připojovacím ramenem k noze. Tento postup se považuje mezi arboristy za způsob poškozující strom, proto je využíván pouze na stromy určené k pokácení. Poškození vzniká při lezení, zarážením hrotů do povrchových vrstev kmene.
- Pomocí kovových obručí, které obepínají kmen stromu. Jedná se o připevnění pomocí dvojzvrtné páky k nohám lezce. Při této metodě lze lézt na stromy po dosažení větví, které poté brání postoupit výše ve výstupu.
- Pomocí švédských smyček, které jsou ze dvou lanových smyček. Délka lanových smyček je volena dle výšky arboristy a obvodu kmene. Tento výstup je brán jako bezpečný a šetrný, ale časově a fyzicky náročný.

Výstup s vlastní nosnou konstrukcí

Výstup na strom, který by byl možný po vlastní nosné konstrukci a tím by život arboristy nezávisel na pevnosti stromu, by byl ideální. Mezi tyto prostředky můžeme zařadit klasické žebříky nebo vysokozdvížné mobilní pracovní plošiny. Tato varianta by byla často využívána, kdyby nebylo třeba zohlednit okolnosti spojené s terénem (omezený přístup), nedostupnost prostředků a finanční náročnost.

Výstup pomocí prostředků opěrných či závěsných

Tyto prostředky jsou běžně používané a také nejrozšířenější v arboristice. Dále je můžeme rozdělit na pevné žebříky, skládací žebříky, speciální kovové žebříky, provazové žebříky a kladkostroje, zvedáky a lanové poutací systémy. Tyto druhy lze všechny použít do nízké úrovně. (Neruda, 2014)

3. 10. 3. Bezpečnost práce

Arboristika je velmi rizikový obor, z hlediska ohrožení zdraví člověka v důsledku fyzické náročnosti. Právo na zajištění bezpečného výkonu práce vychází z legislativních předpisů. V roce 1993 byla vyhlášena Listina základních práv a svobod č. 2/1993 Sb., kde je usneseno o uspokojivých pracovních podmínkách a ochraně zdraví. Obecné podmínky vychází ze směrnic Evropského společenství a mezinárodních smluv, které jsou zakomponovány do právního řádu České republiky, tj. národních zákonů a jejich prováděcích předpisů. V tomto ohledu se jedná zejména o Zákoník práce (zákon č. 262/206 Sb.) a občanský zákoník (zákon č. 47/1992 Sb.). Na základě těchto předpisů je stanoveno, že *„povinnost zaměstnavatele zajišťovat bezpečnost a ochranu zdraví při práci se vztahuje na všechny fyzické osoby, které se s jeho vědomím zdržují na jeho pracovištích“* (viz § 101 odst. 5 zákoníku práce).

Dále dle zásad bezpečnosti práce: Práce ve stromech

Vytvořila European Arboricultural Council a přeložil M. Žďárský 2003

1. Obecné zásady

- ✓ Práce na stromech je fyzicky náročná a tím je očekávána fyzická zdatnost pracovníků a je nutné, aby podstupovali pravidelné zdravotní prohlídky
- ✓ Všichni pracovníci musí být proškoleni zadaným úkolem

- ✓ Veškerá práce ve výšce musí být prováděna pracovním kolektivem o dvou či více osobách, které musí být schopny poskytnout záchranu zraněného ve výšce a mít k tomu i odpovídající vybavení
- ✓ Všichni pracovníci by měli být vyškoleni v poskytování první pomoci
- ✓ Před každým začátkem prací ve stromě musí být stanoveno riziko těchto prací a také zabezpečený nouzový sestup pro případnou záchranu zraněného
- ✓ Extrémní povětrnostní podmínky mohou oslabit schopnost pracovníka, a proto by měli být zavedeny přiměřené přestávky, a to tak, aby minimalizovali nebezpečí vyčerpání a dehydrataci pracovníka
- ✓ Veškeré pracovní vybavení musí být skladováno a používáno v souladu s doporučeními výrobce tohoto vybavení
- ✓ Veškeré pracovní vybavení musí být zkontrolováno před každým použitím a to v souladu s doporučeními výrobce a národními bezpečnostními předpisy

2. Metody práce ve výškách

- ✓ Lanové techniky a pracovní výstroj
- ✓ Směrnice doporučuje stromolezcům před vlastním lezením řádně rozcvičit a zahřát svaly, tak aby předešli jejich poranění
- ✓ Specializovaná lana a pracovní výstroje jsou na trhu dostupné a musí být používány. Veškeré lezecké vybavení vyrobené po 1. červenci 1995 musí odpovídat technickým parametrům EN
- ✓ Konec lana by měl být zajištěn uzlem, jenž předejde projití lana skrz
- ✓ Lezec musí být neustále jištěn ke stromu lezeckým lanem a nebo kmenovou smyčkou
- ✓ Je-li to možné, měly by být použity chrániče kůry, aby snížily poškození kůry stromu a lezeckého lana a zlepšily účinnost použité lezecké techniky

3. Použití pil při práci ve stromech

- ✓ Ruční pily by měli být přednostně používány před motorovými pilami všude, kde je to možné

- ✓ Motorové pily by měli být používány pro výškovou práci ve stromě pouze kompetentními lezci pro práci s nimi vyškolenými a vlastníci certifikát či oprávnění pro práci s motorovou pilou
- ✓ Při práci s pilou musí být pracovní pozice lezce bezpečně zajištěna. Směrnice doporučuje lezci použít pomocné kotvící body k osobnímu zajištění, není-li jeho pozice při řezu naprosto bezpečná. Proti řeznými kmenovými smyčkami by měl být lezec jištěn tehdy, provádí-li řez blízko kotvícímu bodu a je-li jeho lezecké lano při řezu vystaveno výraznému nebezpečí či poškození např. při postupném kácení

4. Prostředky osobní ochrany

- ✓ Všechny osoby na pracovišti musí nosit odpovídající prostředky osobní ochrany
- ✓ Používají pracovníci motorovou pilu, musí nosit odpovídající prostředky osobní ochrany v souladu s národními bezpečnostními předpisy a doporučeními.
- ✓ Pracovníci nepracující s motorovou pilou musí nosit bezpečnostní helmu a obuv.

5. Organizace pracoviště

- ✓ Všichni pracovníci by si měli být vědomi svých pracovních povinností a své osobní odpovědnosti.
- ✓ Při práci musí být mezi pracovníky vytvořeny vhodné způsoby komunikace. Odpovědní pracovníci by měli zkontrolovat pracovní prostor.
- ✓ Pracovní místo musí být označeno a zabezpečeno před vstupem cizích osob vhodnými značeními a zábranami.
- ✓ Práce v nepříznivém počasí či v podmínkách nedostatečného osvětlení by měla pokračovat jen tehdy, může-li být plně zajištěna bezpečnost pracovníků. (Žďárský, 2013; Arboristika, 2017)

3. 11. Systém kontrol a jejich správa

Každý strom, na který se instaluje bezpečnostní vazba, by již měl podléhat evidenci. Evidence stabilizačního systému poté usnadňuje provádění pravidelných kontrol

a sledování maximální doby životnosti použitého systému. Po provedení vazby je doporučeno zanést informace do evidence, která by měla obsahovat dle Standardů, 2016:

- ✓ datum instalace,
- ✓ návrh data revizní kontroly,
- ✓ druh stabilizačního systému,
- ✓ úroveň instalace,
- ✓ typ a model instalované vazby,
- ✓ nosnost vazby,
- ✓ počet lan,
- ✓ kontakt na instalujícího kvalifikovaného arboristu.

Provedená bezpečnostní vazba se předává majiteli popř. zadavateli na základě předávacího protokolu realizační firmy či osoby, která obsahuje informace uvedené výše viz. *Informace v evidenci*. Současně s předáním také začíná běžet záruční doba, po kterou je odpovědná osoba či firma zodpovědná za provedené dílo, která je zákonem stanovená v minimální délce dvou let a také sní spojené kontroly.

Běžná kontrola

Běžnou kontrolou se rozumí vizuální kontrola ze země, bez výstupu do koruny stromů, která by měla být provedena jednou do roka. Optimální doba pro kontrolu je období vegetačního klidu, protože díky bezlistému stavu dřeviny je lepší viditelnost instalovaných prvků. Kontrolovanými parametry by měli být:

- ✓ úroveň poškození jisticích systémů
- ✓ napnutí / povolení
- ✓ stupeň zarůstání
- ✓ stav jištěného defektu

Revizní kontrola

Je dána dle instalovaného prvku dle pokynů výrobce. Minimální interval mezi kontrolami by měl být do dvou let. Jejím obsah je to co u běžné kontroly, ale s pomocí výškové techniky do koruny stromů pro detailní ohledání vazby v místě její instalace.

Proto by bylo vhodné tuto kontrolu propojit s opakovacím udržovacím řezem dle pěstební opatření. S tím souvisí zpracování fotodokumentace, kde jsou zachycené důležité prvky stabilizačního systému.

Výstupy z kontrol

Z již obou zmíněných kontrol je protokol v písemné či elektronické podobě se záznamem. Ten obsahuje data kontroly, výsledek kontroly, případné doporučené nápravné opatření a také informace o zodpovědném pracovníkovi, který prováděl kontrolu. Protokoly by měly být archivovány. (Koncept: Standard A02, 2016)

Dnes je vytvořen portál *StromyPodKontrolou.cz* kde je zavedena evidence vazeb. V této aplikaci může evidovat vazby uživatel registrovaný jako partner (ten komu strom patří) nebo jako arborista. Pokud by bylo pravidelně a poctivě vyplňováno nedocházelo by k zanedbání potřebné akce. Mezi ty můžeme řadit kontrolu vazby či reinstalaci, která je potřebná po určité době v závislosti na použitém materiálu. (Fuchsová a kol., 2013, *StromyPodKontrolou*, 2011)

3. 12. Základní legislativní normy

Péči o dřeviny rostoucí mimo les upravuje zákon o ochraně přírody a krajiny č. 114/1992 Sb. a k němu příslušné vyhlášky – vyhláška ministerstva životního prostředí České republiky č. 189/2013 Sb. o ochraně dřevin a povolování jejich kácení a vyhláška ministerstva životního prostředí České republiky č. 395/1992 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona České národní rady č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny. Dále se do péče o dřeviny promítají ustanovení dalších zákonů, které jsou převzaty z webových stránek *Zákony pro lidi* [online], 2017.

3. 12. 1. Vlastnictví stromu

Vlastníkem stromu je obvykle vlastník pozemku, na kterém strom roste. To vyplývá z ustanovení § 507 nového občanského zákoníku, který říká že: „Součástí pozemku je rostlinstvo na něm vzešlé“. Proto je důležité dobře dřeviny zaměřovat aby nedošlo k zanesení do vlastnictví jiné osoby.

Velkou výjimku tohoto ustanovení tvoří dřeviny, které rostou jako součást stavby, tedy dřeviny na „stavbách“ a to nejen na konstrukcích, ale i dřeviny rostoucí na různých rybníčních a jiných hrázích, valech a jiných zemních těles, pokud tyto mají charakter stavby a tedy samostatné právní věci. Takové dřeviny jsou součástí stavby a jejich

vlastníkem je vlastník této stavby, který nemusí být totožný s vlastníkem pozemku. Specifickou, ale v praxi nesmírně důležitou výjimkou je také silniční vegetace v tak zvaných průjezdných úsecích silnic.

3. 10. 2. Práva a povinnosti vlastníka

§1012 (NOZ)

Vlastník má právo se svým vlastnictvím v mezích právního řádu libovolně nakládat a jiné osoby z toho vyloučit. Vlastníku se zakazuje nad míru přiměřenou poměrům závažně rušit práva jiných osob, jakož i vykonávat takové činy, jejichž hlavním účelem je jiné osoby obtěžovat nebo poškodit.

§ 1013 (NOZ)

(1) Vlastník se zdrží všeho, co působí, že odpad, voda, kouř, prach, plyn, pach, světlo, stín, hluk, otřesy a jiné podobné účinky (imise) vnikají na pozemek jiného vlastníka (souseda) v míře nepřiměřené místním poměrům a podstatně omezují obvyklé užívání pozemku, to platí i o vnikání zvířat. Zakazuje se přímo přivádět emise na pozemek jiného vlastníka bez ohledu na míru takových vlivů a na stupeň obtěžování souseda, ledaže se to opírá o zvláštní právní důvod.

§ 1016

(1) Plody spadlé ze stromů a keřů na sousední pozemek náleží vlastníkovi sousedního pozemku. To neplatí, je-li sousední pozemek veřejným statkem,

(2) Neučiní-li to vlastník v přiměřené době poté, co ho o to soused požádal, smí soused šetrným způsobem a ve vhodné roční době odstranit kořeny nebo větve stromu přesahující na jeho pozemek, působí-li mu to škodu nebo jiné obtíže převyšující zájem na nedotčeném zachování stromu. Jemu také náleží, co z odstraněných kořenů a větví získá.

(3) Části jiných rostlin přesahující na sousední pozemek může soused odstranit šetrným způsobem bez dalších omezení.

§ 1017

(1) Má-li pro to vlastník pozemku rozumný důvod, může požadovat, aby se soused zdržel sázení stromů v těsné blízkosti společné hranice pozemků a vysadil-li je nebo nechal-li je vzrůst, aby je odstranil. Nestanoví-li jiný právní předpis nebo neplyne-li z místních zvyklostí něco jiného, platí pro stromy dorůstající obvykle výšky přesahující

3 m jako přípustná vzdálenost od společné hranice pozemků 3 m a pro ostatní stromy 1,5 m.

3. 10. 3. Ochrana dřevin rostoucích mimo les

Základním právním dokumentem pro ochranu mimo lesní zeleně je zákon o ochraně přírody a krajiny č. 114/1992 Sb. Uvádím základní paragrafy:

§ 7

Ochrana dřevin

„(1) Dřeviny jsou chráněny podle tohoto ustanovení před poškozením a ničením, pokud se na ně nevztahuje ochrana přísnější (§ 46 památné stromy a jejich ochranná pásma a 48 zvláště chráněné rostliny a živočichové) nebo ochrana podle zvláštních předpisů.

(2) Péče o dřeviny, zejména jejich ošetřování a udržování je povinností vlastníků. Při výskytu nákazy dřevin epidemickými či jinými jejich vážnými chorobami, může orgán ochrany přírody uložit vlastníkům provedení nezbytných zásahů, včetně pokácení dřevin.

§ 46

Památné stromy a jejich ochranná pásma

(1) Mimořádné významné stromy, jejich skupiny, a stromořadí lze vyhlásit rozhodnutím orgánu ochrany přírody za památné stromy.

(2) Památné stromy je zakázáno poškozovat, ničit a rušit v přirozeném vývoji, jejich ošetřování je prováděno se souhlasem orgánu, který ochranu vyhlásil.

(3) Je-li třeba památné stromy zabezpečit před škodlivými vlivy z okolí, vymezí pro ně orgán ochrany přírody, který je vyhlásil, ochranné pásmo, ve kterém lze stanovené činnosti a zásahy provádět jen s předchozím souhlasem orgánu ochrany přírody. Pokud neučiní, má každý strom základní ochranné pásmo ve tvaru kruhu o poloměru desetinasobku průměru kmene měřeného ve výši 130 cm nad zemí. V tomto pásmu není dovolena žádná pro památný strom škodlivá činnost, například výstavba, terénní úpravy, odvodňování, chemizace.

4. METODIKA

4. 1. Modelové území

V zadání bylo zmíněno vybrání modelového objektu zeleně nebo oblast v územní správní jednotce. Při prozkoumávání parků a poté zvolení vhodného objektu jsem se setkávala s tím, že dřeviny byli v dobrém stavu. I přes rady z úřadů životního prostředí v Hradci Králové, Pardubicích a Josefově, kde sídlí odborné asistentky pro péči o dřeviny v rámci územní správní jednotce kraje, se mi nepodařilo zvolit vhodné modelové území. Následně vybrané stromy se nacházejí na více místech, pro zorientování jsem vytvořila mapu s lokalizací dřevin.

4. 5. Výběr modelových příkladů

V následující části výsledky mé práce byly zdokumentovány stromy, které by bylo možné uvést jako příklady na návrh bezpečnostních statických vazeb. Především jsou to dřeviny rodu lípa – *Tilia*, javor - *Acer* a buk – *Fagus*.

Na základě prostudovaných literárních pramenů byla zhotovena metodika práce, která popisuje, jaké atributy byly zahrnuty do mapování a jakým způsobem byla vypracována analýza k navržení bezpečnostní vazby na vybraných stromech.

Při mapování stromů, byly zohledněny stromy rostoucí ve veřejném prostoru. Ať už městských či zámeckých parcích byly analyzovány ty stromy, které se nenacházely v zapojeném porostu dřevin. S tím spojená významnost v dané lokalitě.

Následně byly sledovány a zaznamenány tyto údaje dle metodiky Šimek, Pejchal, 2008 a Bulíř, Barošová, Baroš, 2015:

Druh

Na základě znalostí a konzultování v rámci předmětu Dendrologie byli určeny dřeviny rodového a druhového názvu.

Hodnocení vitality

Vitalitu lze definovat jako schopnost obnovovat život v měnících se podmínkách prostředí. Tento faktor by měl být brán v úvahu při hodnocení stromů v zahradní a krajinářské tvorbě (Pejchal, 2008).

Životaschopnost je závislá na stáří a také ovlivněna genetickou výbavou, abiotickými, biotickými i antropickými faktory prostředí, kde projevem vitality je :

- ✓ Výkonnost (růst, vývoj, rozmnožování, šíření)
- ✓ Přizpůsobivost vnějšímu prostředí
- ✓ Odolnost vůči chorobám a škůdcům
- ✓ Regenerační schopnost
- ✓ Zdravotní stav (Pejchal, 2008)

Hodnocení vitality je velmi často obtížné, protože v sobě zahrnuje i vývojové tendence jedince. Stanovuje se nepřímo dle možných ukazatelů vitality, kde je potřebné zjištění aktuální odchylky od normálu. Proto je důležité jedince posuzovat co nejkomplexněji, tzn.:

- ✓ Brát v úvahu co nejvíce ukazatelů vitality a vzájemně je konfrontovat
- ✓ Rozlišovat jaké je stáří, respektive fáze ontogenetického vývoje jedince a vnější podněty působící na jedince (vlastnosti stanoviště, choroby, škůdci)

Dle Pejchala je jednoduší porovnávat úroveň vitality (lepší, horší) mezi různými jedinci ve stejnou dobu než u jednoho exempláře v časových odstupech. Vzhledem ke specifickým vlastnostem stromů (především dlouhověkost, vytrvalost) může jejich vitalitu snížit, jak selhání fyziologického rázu, tak selhání biomechanické.

Fyziologická složka vitality

Vyjadřuje vztah životaschopnosti k možné fyziologické nedostatečnosti či fyziologickému selhání z těchto důvodů:

- ✓ Stále přirůstají a vytváří každoročně nové vrstvy dřeva, lýka, novou listovou plochu
- ✓ Jsou schopné reagovat na nejrůznější vnější podněty (škůdci, choroby)

Biomechanická složka vitality

Vyjadřuje vztah životaschopnosti k možnému mechanickému selhání z těchto důvodů:

- ✓ Nepředvídatelná
- ✓ Předvídatelná

Stupně vitality (dle Pejchal, 2008)

Hodnocení můžeme požit vizuální a pomocí nástrojů, přístrojů a laboratorních metod.

Tabulka č. 1 Vitalita

Stupeň 0	Optimální	Stromy bez poškození s předpokladem dlouhodobého zachování stavu
Stupeň 1	Mírně snížená	Stromy mírně poškozené, vykazující mírné odchylky od optima (olistění)
Stupeň 2	Středně snížená	Vykazují výrazné odchylky, pokud dojde k odstranění negativní vliv, předpoklad dobré existence
Stupeň 3	Silně snížená	Stromy silně poškozené, jejich existence ohrožena během krátkého období
Stupeň 4	Žádná	Stromy bez projevu vitality, případná regenerace výmladky z báze kmene

Zdravotní stav

Celkové hodnocení zdravotního stavu vychází z posouzení, ve kterém se určuje míra poškození hodnocených dílčích charakteristik, mezi které můžeme zařadit poškození borky, kořenového systému a jiné.

Tabulka č. 2. Zdravotní stav

Stupeň 1	Výborný	Nevykazuje známky poškození ani mechanickou poruchu
Stupeň 2	Velmi dobrý	Vykazuje mírné poškození, bez ovlivnění růstu a vývoje
Stupeň 3	Dobrý	Dřevina se středně těžkým narušením, možná regenerace
Stupeň 4	Špatný	Vykazuje velmi těžké defekty v koruně nebo na kmeni, slabá regenerace
Stupeň 5	Velmi špatný	Dřevina s velmi těžkými poruchami, bez možnosti regenerace nebo odumřelý

Stabilita

Pro stabilitu je rozhodující vyváženost koruny a případný náklon kmene.

Tabulka č. 3. Stabilita

Stupeň 1	Stabilní	Dřevina ve výborném zdravotním stavu, koruna vyvážená, nevyžaduje pěstební zásah
Stupeň 2	Mírně labilní	Vykazuje nepatrné poruchy (nevýznamné), které lze odstranit například řezem
Stupeň 3	Středně labilní	Dřevina s mírným náklonem kmene a koruny nebo chybná větvení
Stupeň 4	Silně labilní	Vykazuje těžké až velmi těžké defekty, náprava možná u některých a pouze dočasně
Stupeň 5	havarijní	Vykazuje silně těžké defekty, nebo již téměř odumřelá a náprava defektů nemožná

Provozní bezpečnost

Při návrhu zásahů se bere v úvahu okolí stromu. Rozlišujeme, zda dřevina a její koruna zasahuje nad přístupovou cestu nebo roste v rohu parku či extravilánu.

Tabulka č. 4. Provozní bezpečnost

Stupeň 1	Bezpečný	Výborný stav bez poškození, cíl není ohrožený
Stupeň 2	Mírně bezpečný	Nepatrné poruchy zdravotního stavu, odstranitelné řezem, ohrožení cíle je minimální
Stupeň 3	Středně nebezpečný	Vykazuje středně těžké poranění, ohrožení cíle existuje, ale není aktuální ani vysoké
Stupeň 4	Nebezpečný	Dřevina s velmi těžkými defekty, ohrožení cíle je zcela reálné a nepředvídatelné
Stupeň 5	Velmi nebezpečný	Vykazuje velmi silně těžké poškození, ohrožení cílů je akutní a velmi vysoké

5. VÝSLEDKY PRÁCE

5.1. Kalkulace

Kalkulační příklad

- Pro uvedení cen, aby bylo patrné z jakých cen se vycházelo, při výpočtu hodnoty vazby v následující kapitole, kde jsou návrhy vazeb s jejich cenou

Příklad Podkladnicové vazby

Přímý materiál: 50 podkladnic (50Kč/ks) = 2 500 Kč

4 lanové svorky (30/ ks) = 120 Kč

16 m ocelového lana (100 Kč/m) = 1 600 Kč

2 kartaše neoprenového lepidla (90 Kč/ks) = 180 Kč

Přímé mzdy: Stromolezec – 8 hodin (500 Kč/h) = 4 000 Kč

Pracovník na zemi – 8 hodin (250 Kč/h) = 1 000Kč

Celkem: 9 400 Kč

Výrobní režie: 20% = 1 880 Kč

Správní a odbytová režie 10% = 1 128 Kč

Úplné vlastní náklady: 12 408 Kč

Zisk: 30% = 3 722 Kč

Celkem: 16 130 Kč

Cena za provedení a instalaci vazby za pomoci ocelového lana je 16 130 Kč

Příklad ukazuje, že instalace statického vázání není levnou záležitostí. Pokud bývá potřeba ošetřit strom tím to typem vázání, doporučuje se spolu s vazbou provést vhodný řez a popřípadě dynamické vázání, což jsou položky důležité pro komplexní ošetření stromů, ale navyšují cenu stávající.

5. 2. Příklady

1. Památný strom – Bohdalova lípa

Druh: *Tilia cordata* – Lípa srdčitá

Výška stromu: 18 m

Průměr koruny: 14 m

Vitalita: 2

Zdravotní stav: 2

Stabilita: 3

Provozní bezpečnost: 3

Umístění vazby: 6 m a 12 m

Nosnost: 40 KN

Kalkulace: 3600,-

Bezpečnostní vazba: V necelé dolní polovině výšky stromu, nalezneme předepjaté vázání v podobě vrtané vazby, která zajišťuje defekt prasklého tlakového větvení tzv. Tlakové vidlice.



Obr. č. 19: Lípa srdčitá (foto autora, 2017)

Vrtaná vazba je proveda pomocí ocelové závitové tyče s okem, očnicemi je protaženo ocelové lano a zajištěno lanovými svorkami, detail můžeme vidět na obr. č. 21. V horní polovině je umístěna vazba pomocí dynamických lan. Nepředepjaté vázání umožňuje v pohybu a zároveň slouží jako záchytný systém. Zde byly použity 4 lanové systémy v horní části koruny.

Strom vykazuje dobrou vitalitu i zdravotní stav. Stabilita je považována za středně labilní, protože dřevina je v mírném náklonu koruny s poškozeným kmenem, ale z provozních bezpečnosti není bezprostředně ohrožující, z důvodu růstu v extravilánu.



Obr. č. 20: Lípa srdčitá pohled do koruny stromu (foto autora, 2016)



Obr. č. 21: Lípa srdčitá – detail vrtaného vázání (foto autora, 2016)

2. Památný strom – Kosova lípa

Druh: *Tillia cordata* – Lípa srdčitá

Výška stromu: 27 m

Průměr koruny: 24 m

Vitalita: 2

Zdravotní stav: 3

Stabilita: 4

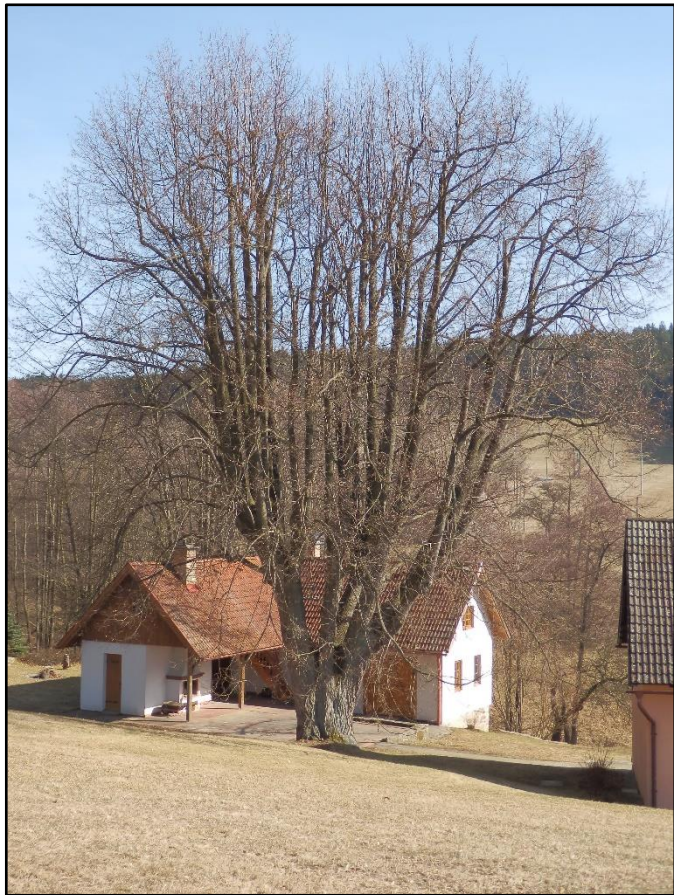
Provozní bezpečnost: 4

Umístění vazby: 5 a 17 m

Nosnost: 3 x 40 KN

Kalkulace: 16 000,-

Bezpečnostní vazba: Původně zde bylo jištění pomocí textilních pásů, které bylo možno odstranit bez narušení a nahradit stávajícím jištěním. Již instalovaná ve spodní



Obr. č. 22: Lípa srdčitá (foto autora, 2016)

úrovni (5 m) se nachází vázání předepjaté v podobě lanového systému s podkladnicemi. Tento systém zajišťuje stabilitu koruny svázáním sedmi silných větví. Další systém je umístěn v horní úrovni (17 m) jako vázání nepředepjaté pomocí pěti syntetických lan. Tyto lana umožňují pohyb větví v koruně a zároveň slouží jako záchytný systém.



Obr. č. 23: Lípa srdčitá (foto autora, 2016)

Dřevina je zasažena dřevokaznou houbou Václavkou, a přesto na základě požadavku majitelů je dřevina udržovaná a zajištěna podkladnicovou vazbou.

3. Javor – V zámeckém parku Slatiňany

Druh: Acer platanoides – Javor mlč

Výška stromu: 24 m

Průměr koruny: 19 m

Vitalita: 3

Zdravotní stav: 4

Stabilita: 3

Provozní bezpečnost: 4

Umístění vazby: 10 m

Nosnost: 30 kN

Kalkulace: 2500,-

Bezpečnostní vazba:

Jedinec je jištěn z důvodu prasklé tlakové vidlice. Je provedena předepjatou vrtanou vazbou, která je umístěna ve výšce 10 m.



Vrtaná vazba je složena z ocelové závitové tyče s okem, které jsou propojeny ocelovým lanem a zakončeno čtyřmi svorky na každé straně. Lanové svorky snižují pevnost lana až o 30 %.



Obr. č. 25: Javor mlč (foto autora, 2016)

4. Památný strom – Štayerova lípa v Maršově

Druh: *Tilia cordata* – Lípa srdčitá

Výška stromu: 25 m

Průměr koruny: 24 m

Vitalita: 2

Zdravotní stav: 3

Stabilita: 4

Provozní bezpečnost: 4

Umístění vazby: 5, 8 a 17 m

Nosnost: 40 KN

Kalkulace: 6700,-

Bezpečnostní vazba: Lípa je po redukčním řezu, který byl spojený s kontrolou vazeb. Strom byl



prvotně ošetřen z důvodu prasklého Obr. č. 26: *Lípa srdčitá* (foto autora, 2017)

kmene vázáním předepjatým s obručemi. Následně byl návrh na odstranění obručí a použití vrtané vazby což můžeme sledovat na obr. č. 28. Po dalším zjištění následků odstraněné obruče za nepříznivého počasí, bylo rozhodnuto o vrácení obruče. Tak zajistit prasklý kmen a dále byla nainstalována v horní polovině koruny vazba nepředepjatá ze syntetických lan.



Obr. č. 27 a 28: *Lípa srdčitá* – detail obruče a vrtaného vázání (foto autora, 2017)

5. Liliovník v zámeckém parku Ratibořic

Druh: *Liliodendron tulipifera* –Liliovník tulipánokvětý

Výška stromu: 21 m

Průměr koruny: 16 m

Vitalita: 2

Zdravotní stav: 3

Stabilita: 3

Provozní bezpečnost: 3

Umístění vazby: 3 a 6 m

Nosnost: 2 x 40 kN

Kalkulace: 7000,-

Bezpečnostní vazba: Stávající vazba dynamická je ve třech úrovních, která není pravidelně kontrolována,

protože ve druhé úrovni (6 m) je systém napnutý a tím začíná působit jako systém statický. Proto je předpoklad k tomu, že je důvod dynamickou vazbu vyměnit a instalovat ve spodních dvou úrovních vazbu předejzatou vrtanou. Dále strom má vytvořenou podpěrnou konstrukci, kterou můžeme vidět na obr. č. 31.



Obr. č. 29: Lípa srdčitá (foto autora, 2017)



Obr. č.30: Lípa srdčitá (foto autora, 2016)



6. Buk u rybníka v Heřmanově Městci

Druh: *Fagus sylvatica* 'Pendula' - Buk lesní

Výška stromu: 8 m

Průměr koruny: 10 m

Vitalita: 2

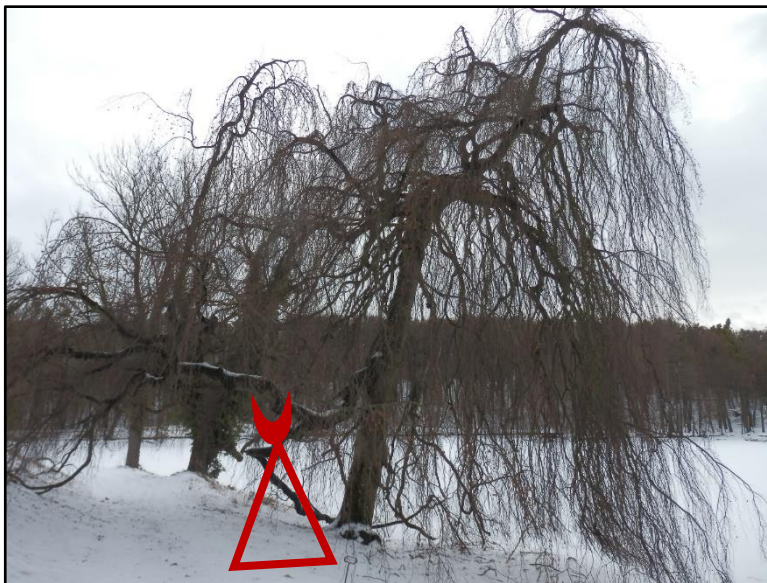
Zdravotní stav: 2

Stabilita: 3

Provozní bezpečnost: 4

Umístění podpěry: do 2 m

Nosnost: 20 KN



Kalkulace: 3000,-

Obr. č. 32: Buk lesní (foto autora, 2017)

Doprovodné opatření: Redukční řez lokální

Bezpečnostní podpěra: Návrh podpěry u větve o síle cca 25 cm v průměru. Tato větev se rozrůstá nad cestou, která patří mezi hlavní cesty v parku. Zde je návrh na podpěru ve tvaru A, z materiálu odolného povětrnostním vlivům. Tímto opatřením zabráníme volnému pádu větve na rušné místo v nečekaný okamžik. Důvodem zajištění silné větve je prasklina na horní části. Prasklina je místem pro vniknutí vlhkosti a způsobení následných problémů.



Obr. č. 33: Buk lesní - prasklina (foto autora, 2017)

7. Buk lesní v zámeckém parku v Heřmanův Městec

Druh: *Fagus sylvatica* – Buk lesní

Výška stromu: 24 m

Průměr koruny: 22 m

Vitalita: 2

Zdravotní stav: 3

Stabilita: 3

Provozní bezpečnost: 4

Umístění vazby: 5m

Nosnost: 40 kN

Doprovodné opatření:

Řez redukční lokální

Kalkulace: 4500,-

Bezpečnostní vazba: Z mého pohledu mírně odkloněná větev je

začínajícím nebezpečím pro bezprostřední blízkost u zámku. Jako důvod považuji, že v místě odklonění se vyskytla začínající prasklina, s možností kam může vnikat vlhkost a způsobovat hnilobu. Proto navrhuji vazbu s podkladnicovou s ocelovým lanem.



Obr. č. 34: Buk lesní (foto autora, 2017)



8. Lípa ve Slatiňanech

Druh: *Tilia cordata* - Lípa srdčitá

Výška stromu: 24 m

Průměr koruny: 22 m

Vitalita: 2

Zdravotní stav: 4

Stabilita: 3

Provozní bezpečnost: 4

Umístění vazby: 10 m

Nosnost: 40 kN

Doprovodné opatření:

Řez bezpečnostní

Řez redukční lokální

Kalkulace: 3500,-

Bezpečnostní vazba:

Vybraný jedinec se je již ošetřen dynamickou vazbou v horní části koruny.

Ve spodní je zastřešená dutina, aby se zabránilo

vniknutí vlhkosti, které není

plně funkční z důvodu pohybu větví a dochází k nadměrnému vníkaní srážek. Navrhuji zde vazbu vrtanou, pro pevné zajištění větví, které bude poté stabilizované.



Obr. č. 35: Lípa srdčitá (foto autora, 2017)

9. Památný strom – Vavřenova lípa ve Velkých Petrovicích

Druh: *Tilia cordata* – Lípa srdčitá

Výška stromu: 17 m

Průměr koruny: 14 m

Vitalita: 3

Zdravotní stav: 4

Stabilita: 4

Provozní bezpečnost: 4

Umístění vazby: 1,5 a 6 m

Nosnost: 40 kN

Doprovodné opatření: Řez redukční
lokální

Kalkulace: 6000,-

Bezpečnostní vazba: Návrhem



Obr. č. 36: Lípa srdčitá (foto autora, 2016)

je ocelová obruč, která bude působit na stažení rozpadajícího kmene minimálně ve dvou pruzích ocelových pásů. V horní polovině koruny stromů je návrh na doplnění za pomoci vazby dynamické, která zabráni plnému rozkmitání větví.

10. Smetanovy sady v Hořicích

Druh: *Tilia cordata* – Lípa srdčitá

Výška stromu: 18 m

Průměr koruny: 7 m

Vitalita: 3

Zdravotní stav: 3

Stabilita: 3

Provozní bezpečnost: 3

Umístění vazby: 8 m

Nosnost: 30 kN

Doprovodné opatření: Řez redukční lokální

Kalkulace: 3500,-

Bezpečnostní vazba: Zde je instalována vazba dynamická, která však působí jako vazba statická, protože je zarostlá což způsobilo nepravidelné povolení vazby. V tomto okamžiku navrhuji vazbu statickou vrtanou, protože se vyskytuje defekt v prasklém větvení tlakové vidlice.



Obr. č. 37: Lípa srdčitá (foto autora, 2017)

11. Smetanovy sady v Hořicích

Druh: *Tilia cordata* – Lípa srdčitá

Výška stromu: 24 m

Průměr koruny: 8 m

Vitalita: 2

Zdravotní stav: 3

Stabilita: 4

Provozní bezpečnost: 4

Umístění vazby: 9 m (a 16 m)

Nosnost: 40 kN

Doprovodné opatření: Dynamická vazba v horní úrovni koruny a řez redukční lokální

Kalkulace: 6500,-

Bezpečnostní vazba: Lípa je ve 2,5 m rozvětvená do 4 kmenů a z jedné strany

kmen vykazuje naprasknutí. Tyto kmeny jsou, křížem zabezpečeny vazbou dynamickou. Existující vazba nepředepjatá je zarůstající a již brání posunu a povolení. Zde je působení jako pevné vazby, proto je zde navržena podkladnicová vazba. Dále v horní části navrhuji vazbu dynamickou, aby sloužila k zabezpečení kmenů jako záchytný systém, ale zároveň byl umožněn pohyb při větru.



Obr. č. 37: Lípa srdčitá (foto autora, 2017)



12. Smetanovy sady v Hořicích

Druh: *Tilia cordata* – Lípa srdčitá

Výška stromu: 24 m

Průměr koruny: 6 m

Vitalita: 3

Zdravotní stav: 3

Stabilita: 3

Provozní bezpečnost: 4

Umístění vazby: 8 a 12 m

Nosnost: 2 x 20 kN

Doprovodné opatření:

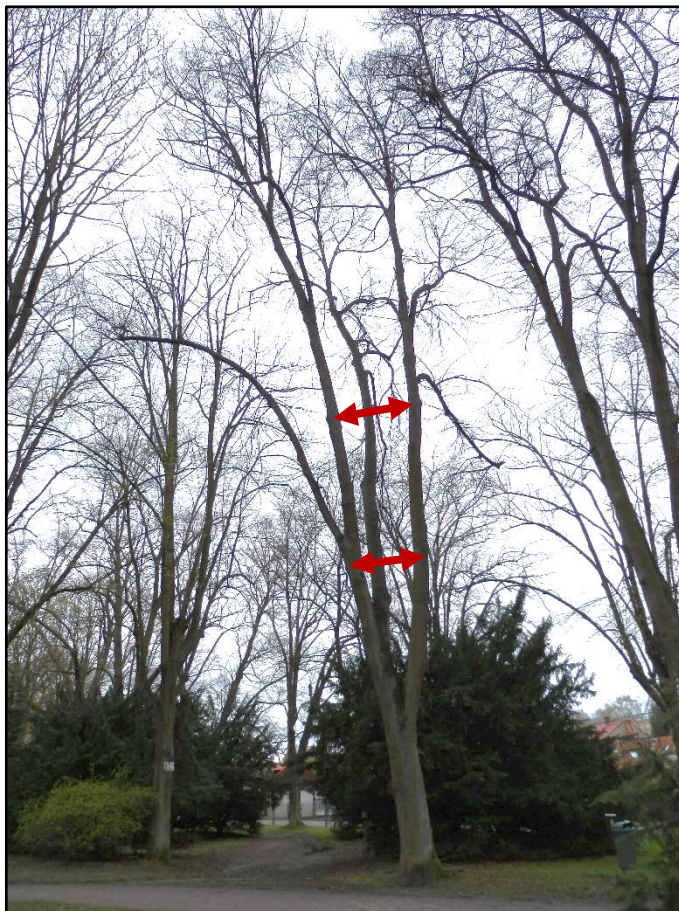
Řez redukční lokální

Kalkulace: 5600,-

Bezpečnostní vazba: Tento jedinec je u velmi frekventované

cesty. Zde je dynamická vazba *Obr. č. 38: Lípa srdčitá (foto autora, 2017)*

v horní části koruny stromu, ale nedošlo k pravidelnému povolení a již působí jako statické stabilizování koruny. Návrh je zde vrtanou vazbu a vzhledem k výšce a habitu dřeviny by bylo vhodné použít vrtanou vazbu ve dvou úrovních tak jak je navrženo v obr. č. 38.



13. Smetanovy sady v Hořicích

Druh: *Acer pseudplatanus* – Javor klen

Výška stromu: 18 m

Průměr koruny: 8 m

Vitalita: 2

Zdravotní stav: 3

Stabilita: 4

Provozní bezpečnost: 4

Umístění vazby: 5 m

Nosnost: 30 kN

Doprovodné opatření:

Řez redukční lokální

Kalkulace: 2500,-

Bezpečnostní vazba:

Návrh je statické vazby vrtané,

pro stabilizaci tlakového větvení, *Obr. č. 39: Javor klen (foto autora, 2017)*

zároveň s již prasklým kmenem. Tento jedinec byl oštěn dynamickou vazbou v místě navržené vrtané vazby, kde působí už jako vazba statická, protože je téměř zarostlá a napnutá.



14. Smetanovy sady v Hořicích

Druh: *Tilia cordata* – Lípa srdčitá

Výška stromu: 23 m

Průměr koruny: 9 m

Vitalita: 3

Zdravotní stav: 3

Stabilita: 3

Provozní bezpečnost: 4

Umístění vazby: 8 m

Nosnost: 40 kN

Doprovodné opatření:

Řez redukční lokální 20%

Kalkulace: 5 000,-

Bezpečnostní vazba: Navržená je podkladnicová vazba. Z důvodu otevřené dutiny v místě rozvětvení, ale je částečně krytá. Již nalezneme



Obr. č. 40: Lípa srdčitá (foto autora, 2017)

vázání v koruně dynamické, které je opět napnuté a nedošlo k pravidelnému povolení.



15. Smetanovy sady v Hořicích

Druh: *Tilia cordata* – Lípa srdčitá

Výška stromu: 18 m

Průměr koruny: 10 m

Vitalita: 3

Zdravotní stav: 2

Stabilita: 3

Provozní bezpečnost: 3

Umístění vazby: 6 m

Nosnost: 30 kN

Doprovodné opatření:

Řez redukční lokální 20%

Kalkulace: 3 000,-

Bezpečnostní vazba: Návrh statické vazby vrtané, pro zajištění prasklého tlakového větvení. Pro zajištění provozní bezpečnosti

v bezprostřední blízkosti silniční Obr. č. 41: Lípa srdčitá (foto autora, 2017)

komunikace ke škole.



16. Smetanovy sady v Hořicích

Druh: *Acer sacharinum* – Javor stříbrný

Výška stromu: 24 m

Průměr koruny: 14 m

Vitalita: 2

Zdravotní stav: 3

Stabilita: 3

Provozní bezpečnost: 3

Umístění vazby: 6 m

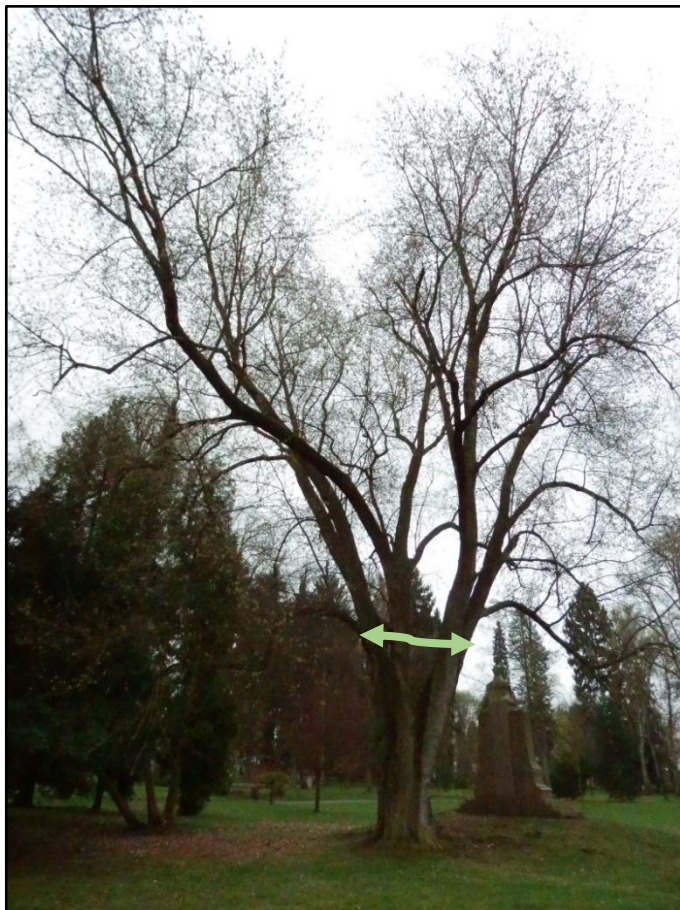
Nosnost: 2 x 40 kN

Kalkulace: 12 000,-

Bezpečnostní vazba: Dnes již je vazba dynamická, která je uchycená ve středovém kroužku. Z důvodu prasklého kmenu je zde navržena vazba statická podkladnicová, která zajistí stabilitu a provozní bezpečnost v bezprostřední blízkosti, z důvodu vysoké návštěvnosti a dominanty parku.

Obr. č. 42: Javor stříbrný

(foto autora, 2017)



6. DISKUZE

První myšlenka byla ta, že se navrhnu vazby v rámci jednoho modelového území. Ale při výběru modelového území, bylo zjištěno při návštěvách parků v okolí zámku, že není možné vyjít pouze z jednoho modelového území. A proč nebylo možné vyjít pouze z jednoho vybraného parku?

Při procházení parkem v Ratibořicích, byl pohled na dřeviny vyhovující, a tam kde by bylo vhodné navrhnout vazby statické, jsme se nacházeli v zapojeném porostu, což je z pohledu finančních nákladů náročné a zároveň zde není provozní bezpečnost úplně na místě. Zde byla zaznamenána dřevina v bezprostřední blízkosti zámku a také vstupu do parku Liliovník tulipánokvětý (ve výsledcích pod číslem 5). Který disponuje se třemi dynamickými vazbami ve třech úrovních a z toho dvě jsou nefunkční z důvodu zanedbané následné péče, tím že nedošlo k povolení systému. Proto zde je proveden návrh na dvě statické vazby ve spodní úrovni. Dále můžeme vidět použití podpěry, které je prozatím stabilní, ale ne dlouhodobě, protože je z přírodního materiálu.

Dalším místem, které jsem procházela, byl náhodský kopec v okolí zámku, který se připravuje na kompletní obnovu. Zde jsou dřeviny ve špatném stavu po zdravotní stránce, i s vitalitou a stabilitou, proto zde nebyli vybrány žádné dřeviny k navrhnutí k bezpečnostní statické vazby. Dle mého názoru je tento příklad vhodný jak zmírnit používání vazeb a nahradit stávající výsadby. Proč je tu zmínka, aby se tolik vazby nepoužívali? Protože v posledních letech 21. století dochází k masivnímu instalování dynamických vazeb nepředpjatých, které je v opodstatněných případech vhodné použít, ale také následně pravidelně kontrolovat minimálně jednou ročně funkčnost systému. To ovšem není pravidlem, jak je vidět při procházení parků, přichází pohled na nefunkční vazbu, což způsobuje problém. V tomto okamžiku nastává situace, že v mnoha případech dochází k návrhu na vazbu statickou, protože již dřevina je na vrstlý prvek zvyklá. Dle dalších okolností jako je finanční náročnost, lokalizace dřeviny a její předpoklad dlouhodobé nebo střednědobé existence aj. musíme zvážit návrh a instalaci vazby.

Dále bych chtěla navázat na předchozí problematiku, s kterou se můžeme setkat ve Smetanových sadech v Hořicích. Kde se setkáváme se zarostlými a napnutými vazbami, které byly instalovány se záměrem, aby bylo předcházeno rozlomení tlakových větvení, které jsou dnes naopak problémem, protože park je velmi využíván obyvateli Hořic. Dokumentaci k tomuto objektu můžeme vidět fotografiích od č. 11 do č. 16.

Park, který čeká na částečnou obnovu je v Heřmanově Městci. V tomto objektu je mnoho dřevin, které by potřebovali pěstební zásah. Zaznamenány byly pouze dvě dřeviny (ve výsledcích č. 6 a č. 7), které by byli vhodné k návrhu z pohledu mé bakalářské práce, protože další dřeviny se nacházejí v zapojeném porostu a ty jsem vyhodnotila jako nevhodné. Pod číslem 6 je *Fagus sylvatica* 'Pendula', kde je návrh na podpěru pro prasklou velmi silnou větev, která je nad frekventovanou cestičkou a kompozičně důležitou dřevinou.

Při procházení některých parků v Královéhradeckém a částečně po Pardubickém kraji je často pohled na aktuální stav v parcích téměř vyhovující, i přesto setkáváme s různými pohledy a odlišnými názory. Z pohledu mé bakalářské práce bylo podstatné, vyhledávat právě dřeviny, které by potřebovali zásah nebo byli vhodné k návrhu statického zajištění pro bezpečnost blízkého okolí. Zaobírání a hledání vhodných dřevin bylo docela těžkým úkolem a proto není práce zpracovaná z jednoho místa, tak proto není vybráno jedno modelové území.

Při studiu literárních pramenů mi scházeli odborné publikace, kde by bylo komplexně popsáno o statických vazbách o jejich podmínkách instalace. Prostudované materiály nebyly porovnány, protože vykazují téměř totožné informace. Za nejvíce hodnotnou literární publikaci považuji Arboristika III., kterou vytvořil Žďárský a kol. 2008 a také Technika pro arboristy, kterou vytvořil Neruda a kol. 2014. Do budoucna by bylo vhodné vytvořit komplexní publikaci, která bude arboristům hodnotnou pomůckou v praxi se shrnutím veškerých informací o statických vazbách.

7. ZÁVĚR

Na základě zjištěných informací a navštívených míst, můžeme říci, že velké množství parků v Královéhradeckém kraji také i v Pardubickém kraji jsou velmi často ošetřovány v rámci péstebního opatření. Bez rozdílu zda se jedná o parky veřejné správy nebo o parky v rámci památkové péče. V dnešní době je údržba na vysoké úrovni, která je spojena se zvyšujícími nároky na bezpečnost.

Tento současný stav ukazuje, že je problematické se setkávat s nedostatečně ošetřenými stromy, které by byly velmi zanedbané, spíše se setkáváme se stromy, kterým schází následná kontrola již instalovaných prvků.

Tato práce mi pozměnila pohled na celkovou péči dřevin, která je pozitivní, ale pouze v prvotní části, kdy dochází k návrhu a realizaci. Následná péče již není tak preferovanou částí, což by mělo být opakem pro zachování vyhovujícího stavu v dlouhodobém režimu.

Závěrem bych chtěla říct, že je dobré instalovat vazby u stromů, které jsou hodnotné ať z historického, kompozičního či druhově zajímavé, nebo-li jiného důvodu, ale jsme přesvědčeni o pravidelné kontrole, která zajistí funkčnost vazby. Tímto si myslím, že pokaždé není vhodné a za každou cenu instalovat vazbu, ale máme tu i řešení jiná například provedení řezu nebo kácení a následné vysazení nové dřeviny.

8. SOUHRN

8. 1. Abstrakt

Tato bakalářská s názvem Bezpečnostní statické vazby a podpěry stromů se zabývá problematikou poškozených stromů, které vyžadují bezpečnostní vazbu. Na základě dostupných pramenů byly shrnuty obecné informace a jejich výhody či nevýhody v návaznosti dle jejich využití. Dále bylo zmíněno o souvislostech, které předcházejí instalaci vazby a také následné kontrole.

V rámci praktické části bylo cílem provést návrh statických vazebm, či-li vyhodnotit a zvolit vhodnou vazbu k problému vybraného stromu. S rozhodnutí o použití dané vazby souvisely tyto ukazatele: vitalita, zdravotní stav, stabilita a provozní bezpečnost. Zjištěné výsledky byly konfrontovány s údaji z literatury.

Klíčová slova: bezpečnostní vazby, vrtané vázání, podkladnicové vázání, předepjaté vázání, kontrola vazeb

8. 2. Abstract

This bachelor's thesis titled "Safety Static Ties and Tree Supports,, addresses the problem of damaged trees that require a safety bond. Based on available sources, general information and their advantages or disadvantages have been summarized as follows. Further were mentioned the connections that precede the installation of the bond, as well as the subsequent control.

In the practical part, the goal was to design static bond. The aim was to evaluate select the appropriate bond to the problem of the selected tree. The following indicators were related to the decision of using exact bond: vitality, health, stability and operational safety. The results obtained were confronted with literature data.

Keywords: security bonds, drilled bindings, underneath bindings,pre-tensioned bindings, control bind,

9. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- ✓ BULÍŘ, Pavel, Ivana BAROŠOVÁ a Adam BAROŠ. *Evidence a hodnocení vegetačních prvků v památkách zahradního umění: certifikovaná metodika*. Průhonice: Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, 2015. ISBN 978-80-87674-07-9.
- ✓ DUJESIEFKEN, D; WOHLERS, A., KOWOL, T.: *Die Hamburger Baumkontrolle – der Leitfaden für eine fachgerechte Baumkontrolle*. In: Jahrbuch der Baumpflege 1999. Braunschweig: Thalacker Medien, 1997
- ✓ FRIČ, j. *Ošetření starých stromů*. 1. vyd. Praha: Nakladatelství Československé akademie věd, Československá akademie věd. Sekce biologická, 1953. 55 s.
- ✓ FUCHSOVÁ, Klára, Klára ŠPONAROVÁ a Barbora VOJÁČKOVÁ. *Odborný seminář STANDART V OBORU ARBORISTIKA*. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2013. ISBN 978-80-7375-712-0.
- ✓ GREGOROVÁ, B., *Řez dřevin ve městě a krajině*. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha, 2000, ISBN 80-86064-49-220000
- ✓ GREGOROVÁ, B., ALTMANOVÁ, O., Drápalová, P.: *Monitoring zdravotního stavu dřevin*. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha, 1995
- ✓ HORÁČEK, P., KOLAŘÍK, J., PRAUS, L: *Vizuální hodnocení statických poměrů stromů*. Schola arboricultura, Rosice, 2000, s. 31
- ✓ KLUG, P.: *Das Fachwortebuch der Baumpflege Steinen*:Verlag Arbus 2000,
- ✓ KOLAŘÍK, Jaroslav. *Péče o dřeviny rostoucí mimo les*. 2. dopl. vyd. Vlašim: ČSOP, 2003. Metodika Českého svazu ochránců přírody, č. 5. ISBN 80-863-2736-1.

- ✓ KOLAŘÍK, Jaroslav. *Péče o dřeviny rostoucí mimo les, II. díl*. 3. vydání. Vlašim: ČSOP, 2005. Metodika Českého svazu ochránců přírody, č. 5. ISBN 978-80-86327-85-3.
- ✓ KOLAŘÍK, J. -- SZÓRÁDOVÁ, A. Bezpečnostní vazby. *Zahradnictví = Záhradníctvo : Měsíčník pro profesionální zahradníky. Odborný recenzovaný časopis*. 2011. sv. 2011, č. 8, s. 54--56. ISSN 1213-7596
- ✓ NERUDA, J., NEVRKLA, P., LADRA, D., *Technika pro arboristy: učební text pro předměty technika pro arboristy, Stromolezení*. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2014. ISBN 978-80-7375-948-3.
- ✓ PEJCHAL, Miloš. *Arboristika I*. VOŠ Za a SZaŠ Mělník: Mělník, 2008.
- ✓ SHIGO, Alex L. *Modern arboriculture: a systems approach to the care of trees and their associates*. Durham, NH, U.S.A.: Shigo and Trees, c1991. ISBN 09-435-6309-7.
- ✓ ŠIMEK, P.: *Hodnocení vitality a zdravotního stavu stromů*. In: *Stromy v ulicích, sborník přednášek*, Společnost pro zahradní a krajinářskou tvorbu, Sekce péče o dřeviny, Praha, 2006, 3. vydání, s 57-59.
- ✓ VELEBIL, Jiří, Pavel BULÍŘ, Vladimír VRABEC, Michal ANDREAS, Roman BUSINSKÝ a Ivo TÁBOR. *Péče o dřeviny a jejich zachování v památkách zahradního umění: certifikovaná metodika*. Průhonice: Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, 2016. ISBN 978-80-87674-12-3
- ✓ ŽĎÁRSKÝ, M. a kol. *Arboristika III : pro další vzdělávání v arboristice. Řez stromů, konzervační ošetření, vázání korun, stromolezení, kácení, pnoucí dřeviny*. III. 1. vyd. Mělník: Vyšší odborná škola zahradnická a střední zahradnická škola, 2008. 176 s.
- ✓ ŽĎÁRSKÝ, M. *Vázání korun v systému péče o stromy*. Diplomová práce MZLU v Brně, 1996.

10. SEZNAM INTERNETOVÝCH ZDROJŮ

- ✓ Poeta.cz. *Poeta.cz* [online]. 2017 [cit. 2017-04-02]. Dostupné z: <<http://www.poeta.cz/citaty/kategorie/priroda>>
- ✓ Arboristika. *Arboristika: texty v PDF* [online]. 2017 [cit. 2017-04-30]. Dostupné z: <<http://www.arboristika.cz/texty-v-pdf/index.php>>
- ✓ Worksafety. *Worksafety* [online]. 2017 [cit. 2017-01-02]. Dostupné z: <<http://www.worksafety.cz/arboristika/bezpecnostni-vazby-stromu/staticke-vazby-stromu/>>
- ✓ Čt i Vysílání: Devatero řemesel. *Čt i Vysílání* [online]. 2010 [cit. 2017-04-05]. Dostupné z: <<http://www.ceskatelevize.cz/ivysilani/10214726264-devatero-remesel/210572230470015-jan-antonin-duchoslav-alias-viki-cabadaj-drevorubcem/titulky>>
- ✓ Stromy pod kontrolou. *Stromy pod kontrolou* [online]. Brno: Safe trees, 2011 [cit. 2017-01-15]. Dostupné z: <<https://www.stromypodkontrolou.cz/>>
- ✓ Standardy péče o přírodu a krajinu: Bezpečnostní vazby a ostatní stabilizační systémy. *Stromy pod kontrolou* [online]. Brno: AOPK ČR, 2016 [cit. 2017-01-09]. Dostupné z: <<https://www.stromypodkontrolou.cz/>>
- ✓ Zákon 114/1992 Sb.: Zákon české rady o ochraně přírody a krajiny. *Zákony pro lidi* [online]. 2017 [cit. 2017-04-03]. Dostupné z: <<https://zakonyprolidi.cz/cs/1992-114>>

11. SEZNAM PŘÍLOH

- Obr. č. 1: Porovnání vnitřní stavby tlakové a tahové vidlice (dle Kolaříka, 2008)
- Obr. č. 2: Jařmové vázání (dle Friče, 1953)
- Obr. č. 3: Dřevěná opornice (dle Friče, 1953)
- Obr. č. 4: Železná opornice (dle Friče, 1953)
- Obr. č. 5: Ocelová objímka (dle Friče, 1953)
- Obr. č. 6: Lanová objímka (dle Friče 1953)
- Obr. č. 7: Vrtané vázání (dle Friče, 1953)
- Obr. č. 8: Podpěra tvaru A (dle Žďárský, 2008)
- Obr. č. 9: Podpěra obdélníkového tvaru (dle Žďárský, 2008)
- Obr. č. 10: Vázání obvodové a vnitřní (dle Friče, 1953)
- Obr. č. 11. a 12: Dřevěná podkladnice boční a přední pohled (foto autora, 2017)
- Obr. č. 13: Svorka různých velikostí (foto autora, 2017)
- Obr. č. 14: Očnice s podložkou (foto autora, 2017)
- Obr. č. 15: Schéma typů lan (dle Nerudy, 2014)
- Obr. č. 16: Příklad ocelového lana (foto autora, 2017)
- Obr. č. 17: Příklad ocelové závitové tyče (foto autora, 2017)
- Obr. č. 18: Příklad spojení ocelové závitové tyče (foto autora, 2017)
- Obr. č. 19: Lípa srdčitá (foto autora, 2017)
- Obr. č. 20: Lípa srdčitá (foto autora, 2016)
- Obr. č. 21: Lípa srdčitá (foto autora, 2016)
- Obr. č. 22: Lípa srdčitá (foto autora, 2016)
- Obr. č. 23: Lípa srdčitá (foto autora, 2016)
- Obr. č. 24: Javor mléč (foto autora, 2016)
- Obr. č. 25: Javor mléč (foto autora, 2016)
- Obr. č. 26: Lípa srdčitá (foto autora, 2017)
- Obr. č. 27: Lípa srdčitá (foto autora, 2017)
- Obr. č. 28: Lípa srdčitá (foto autora, 2017)
- Obr. č. 29: Lípa srdčitá (foto autora, 2017)
- Obr. č. 30: Lípa srdčitá (foto autora, 2016)
- Obr. č. 31: Lípa srdčitá (foto autora, 2017)
- Obr. č. 32: Buk lesní (foto autora, 2017)
- Obr. č. 33: Buk lesní (foto autora, 2017)

- Obr. č. 34: Buk lesní (foto autora, 2017)
Obr. č. 35: Lípa srdčitá (foto autora, 2017)
Obr. č. 36: Lípa srdčitá (foto autora, 2016)
Obr. č. 37: Lípa srdčitá (foto autora, 2017)
Obr. č. 38: Lípa srdčitá (foto autora, 2017)
Obr. č. 39: Lípa srdčitá (foto autora, 2017)
Obr. č. 40: Lípa srdčitá (foto autora, 2017)
Obr. č. 41: Lípa srdčitá (foto autora, 2017)
Obr. č. 42: Javor stříbrný (foto autora, 2017)

Seznam použitých tabulek

- Tab. č. 1: Vitalita
Tab. č. 2: Zdravotní stav
Tab. č. 3: Stabilita
Tab. č. 4: Provozní bezpečnost

12. PŘÍLOHY

- ✓ Mapa z dokumentovaných stromů ve výsledcích

Seznam stromů s instalovanou vazbou

1. Bohdalova lípa – Závrchy
2. Kosova lípa – Sedmákovice
3. Javor – Slatiňany
4. Štayerova lípa – Maršov
5. Liliovník – Ratibořice

Seznam stromů s navrženou vazbou

6. Buk – Heřmanův Městec
7. Buk – Heřmanův Městec
8. Lípa – Slatiňany
9. Vavřenova lípa – Velké Petrovice
10. Lípa – Hořice
11. Lípa – Hořice
12. Lípa – Hořice
13. Javor – Hořice
14. Lípa – Hořice
15. Lípa – Hořice
16. Javor – Hořice