



Ivo Machar a kol.

IDENTIFIKACE A HODNOCENÍ VÝZNAMNÝCH STROMŮ

Certifikovaná metodika



UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI

IDENTIFIKACE A HODNOCENÍ
VÝZNAMNÝCH STROMŮ

2022

Monografie je výsledkem projektu „Významné stromy – živé symboly národní a kulturní identity“ č. DG 18P020VV027, financovaného Ministerstvem kultury ČR v Programu na podporu aplikovaného výzkumu a experimentálního vývoje národní a kulturní identity na léta 2016 až 2022 (NAKI II).

Odborní recenzenti:

Ing. Zdeněk Novák

prof. Ing. Ján Supuka, DrSc.

Neoprávněné užití tohoto díla je porušením autorských práv a může zakládat občanskoprávní, správněprávní, popř. trestněprávní odpovědnost.

1. vydání

© text Samuel Burian, Ivo Machar, Petr Martinek, Vilém Pechanec, Luděk Praus, Jiří Rozsypálek, Aleš Rudl, Zuzana Špinlerová, Luboš Úradníček, Veronika Vlčková, Pavel Wágner a Marek Žďárský, 2022

© Univerzita Palackého v Olomouci, 2022

Zdroje vyobrazení:

fotografie Aleš Rudl, archiv Arbonet, fakopp.com, Martin Celuch a archiv V. Polochové
nákresy Zuzana Špinlerová, Luděk Praus a Pixabay

ISBN 978-80-244-6154-0 (print)

ISBN 978-80-244-6040-6 (online: iPDF)

DOI: 10.5507/prf.22.24461540

IDENTIFIKACE A HODNOCENÍ VÝZNAMNÝCH STROMŮ

Certifikovaná metodika

Ivo Machar a kol.

...neschopnost pochopit, co přesně něco je, ještě neznamena, že to neexistuje.

Robert Wright, *Evoluce Boha*, Praha 2011

Obsah

I. Cíl metodiky	9
II. Vlastní popis metodiky	10
1 Úvod	10
2 Terminologický výkladový slovník	13
3 Identifikace významných stromů	17
3.1 Stromy s kulturně-historickým významem	19
3.1.1 Stromy připomínající mezníky ve vývoji české státnosti	19
3.1.2 Stromy osobností	20
3.1.3 Stromy výroční (jubilejní)	22
3.1.4 Stromy přátelství, podpory, porozumění a míru	23
3.1.5 Stromy – památníky historie, stromy osobní, rodové a slavnostní	23
3.1.6 Stromy v lidové próze	23
3.1.7 Stromy památek zahradního a krajinářského umění	24
3.2 Stromy s krajinotvorným a orientačním významem	25
3.2.1 Krajinné dominanty	25
3.2.2 Stromy spjaté s architektonickými objekty v krajině	26
3.2.3 Stromy orientační a hraniční	27
3.3 Stromy mimořádného ekologického významu	28
3.3.1 Stromy jako biotopy vzácných druhů rostlin, hub a živočichů	28
3.3.2 Stromy jako součást jedinečných ekosystémů	29
3.4 Stromy s výrazným dendrologickým potenciálem	29
3.4.1 Stromy výjimečných dendrologických taxonů a stromy sbírkové	29
3.4.2 Stromy mimořádného vzrůstu, vzezření, dimenzí	30
3.4.3 Stromy mimořádného stáří	31
3.4.4 Stromy genofondové	32
3.5 Stromy právně chráněné, stromy v červených seznamech a stromy oceněné v soutěžích	32
3.5.1 Památné stromy	32
3.5.2 Stromy chráněné jako významný krajinný prvek	34
3.5.3 Chráněné druhy stromů	34
3.5.4 Památkově chráněné stromy	36
3.5.5 Stromy v červených seznamech	37
3.5.6 Stromy zvláště oceněné	37
3.6 Identifikační údaje významných stromů	38
3.6.1 Identifikace a lokalizace významných stromů	38
3.6.2 Označení významných stromů v terénu	39
3.6.3 Uspořádání výsadby, přístupnost a příslušnost významného stromu k druhu zeleně	48
3.6.4 Dendrometrické údaje	50
3.6.5 Věk stromu	53

3.6.6	Vývojové stádium – fyziologické stáří stromu	54
3.6.7	Právní ochrana významných stromů	57
4	Hodnocení významných stromů	58
4.1	Hodnocení kvalitativních atributů významných stromů	58
4.1.1	Defekty, symptomy, charakteristiky a okolnosti stanoviště	59
4.1.2	Vitalita stromu	65
4.1.3	Zdravotní stav	79
4.1.4	Mechanická stabilita	86
4.1.5	Odolnost stromu proti zlomu a pádu větví	95
4.1.6	Perspektiva	97
4.1.7	Úroveň péstební péče	98
4.2	Přístrojové hodnocení významných stromů	100
4.2.1	Přístrojové hodnocení hnilob a vnitřních defektů dřeva akustickým tomografem	100
4.2.2	Tahová zkouška významných stromů	113
4.3	Provozní bezpečnost významných stromů	123
4.3.1	Význam hodnocení rizik (ochrana stromů vs. odpovědnost za škodu)	123
4.3.2	Hodnocení rizik – základní termíny a pojmy	124
4.3.3	Metodický postup hodnocení rizik a stanovení provozní bezpečnosti	126
4.4	Hodnocení biotopového potenciálu stromů	132
4.4.1	Biotopový potenciál stromů	132
4.4.2	Klasifikace biotopového potenciálu významných stromů	134
4.4.3	Výskyt netopýrů	135
4.4.4	Výskyt ptáků	138
4.4.5	Výskyt bezobratlých	140
4.4.6	Dřevní houby a jejich vliv na biotopový potenciál stromů	142
5	Evidence významných stromů	145
III.	Srovnání novosti postupů	146
IV.	Popis uplatnění certifikované metodiky	147
V.	Ekonomické aspekty	148
VI.	Seznam použité související literatury	149
VI. 1	Právní předpisy, české státní a evropské normy	149
VI. 2	Standardy péče o přírodu a krajinu	149
VI. 3	Stávající metodiky	150
VI. 4	Ostatní literatura	150
VII.	Seznam publikací, které předcházejí metodice	154
Přílohy		155

Předmluva

Dřeviny, především stromy, považujeme s ohledem na jejich vytrvalost a dlouhověkost za nejvýznamnější a nejdůležitější vegetační prvky určující stabilitu a autenticitu kompozice objektů krajinářské architektury. Významné stromy, jako součást našeho přírodního, kulturního a historického dědictví, pak představují nejužasnější organismy mezi všemi ostatními. Jsou to skutečné drahokamy, které jsou živými symboly národní identity.

Program NAKI – program na podporu aplikovaného výzkumu v oblasti národní a kulturní identity, rozvíjený a garantovaný Ministerstvem kultury České republiky – se významnou měrou podílí na identifikaci kulturních hodnot krajiny a v neposlední řadě také na zachování odkazu českého zahradního umění. V rámci tohoto programu vznikla celá řada velmi cenných výstupů, mezi které patří vynikající metodiky vzniklé na našich předních oborových pracovištích. Mezi těmito výstupy zazářily jasným plamenem poznání dvě metodiky, které se zevrubně věnují tématu významných stromů. Konkrétně se jedná o metodiku *Identifikace a hodnocení významných stromů* a na ni logicky navazující metodiku *Péče o významné stromy*.

Kvalita doporučených postupů uvedená v těchto metodikách vyvěrá z hloubky poznání autorského týmu. Tento tým tvoří naši nejvýznamnější kolegové-arboristé spolu se zkušenými akademiky z univerzitního prostředí. Vzniklo tak spojení, které dokázalo zúročit obrovský potenciál vědění a prak-

tických zkušeností, a výsledek je nadmíru uspokojivý. K podobným úkazům nedochází příliš často – je o to pozoruhodnější, že bylo takového kvalitního výsledku dosaženo ve velmi specializované oblasti. Dalším charakteristickým znakem těchto vysoce odborných textů je POKORA, pokora autorského týmu, který si jistě byl a je vědom komplikovaných souvislostí mezi stavem stromů a péčí o ně. Tento pomyslný pramínek poznání vyvěrá z hlubokých znalostí, z nichž by měl jistě upřímnou radost náš učitel a zakladatel tohoto přístupu pan Ing. František Smýkal. Zasvěceným čtenářům neunikne Františkov odkaz, vtělený do odborných textů jako PRINCIP. Významnou roli při dosažení vysoké kvality předkládaných metodik sehráli oponenti, kteří s neobvyklou péčí pročetli a připomínkovali koncepty textů. Za jejich čas věnovaný stromům jim patří náš dík.

Věřím, že oba metodické texty budou patřit mezi neodmyslitelnou součást odborných knihoven našich praktikujících arboristů, správců zeleně, učitelů, badatelů a především studentů krajinářské architektury a obdobných oborů. Originální přístup autorů k tématu, bohatá fotodokumentace opatřená důkladným popisem spolu se srozumitelně popsány postupy jsou dobrým základem pro jejich praktické uplatnění a samozřejmě také pro další bádání ve prospěch STROMŮ.

S úctou a poděkováním za skvělou práci
prof. Pavel Šimek

I. CÍL METODIKY

Tato předkládaná metodika je zaměřena na stromy jako živé symboly národní a kulturní identity a může být velmi užitečným nástrojem zejména v oblasti památkové péče. Zároveň však může sloužit i v celé škále komplexního systému ochrany stromů, ať už na úrovni výkonu státní správy (např. posuzování stromů se zvláštní ochranou, při výkonu péče v samosprávě, ve správních řízeních, ve forenzní praxi apod.) nebo místních samosprávních celků. Jednotlivé významné stromy či jejich skupiny lze hodnotit podle této metodiky systémově ve velmi širokém záběru, nebo lze vybrat jen určitý segment metodiky a použít jej pro specifickou výseč hodnocení, kde jiné metodické přístupy pro identifikaci a hodnocení stromů jsou buď nevyhovující, či dokonce zcela chybí.

Autorský kolektiv se domnívá, že pro svou komplexnost a individuální přístup k identifikaci a hodnocení významných stromů je tato metodika využitelná širokým spektrem potenciálních uživatelů. Metodika je rozčleněna na dvě základní části: V první části se zabývá základní otázkou, jak identifikovat významný strom a čím vším je pro naši současnou společnost konkrétní strom významný. Dále definuje určité stupně významnosti v dané oblasti významu. Druhá část metodiky nabízí systematicky strukturovaný metodický postup hodnocení již identifikovaného významného stromu.

Rozsáhlý soubor výchozích podkladů pro zpracování této metodiky tvořila celá škála současných metodických materiálů, norem a oborových standardů, týkajících se dřevin rostoucích mimo pozemky určené k plnění funkcí lesů. Předkládaná metodika pro identifikaci a hodnocení významných stromů přináší podrobnější nebo zcela nové, dosud nepublikované přístupy k hodnocení stromů. Mezi zcela

nové a jedinečné přístupy uvedené v této metodice lze zařadit nejen způsob samotné identifikace významných stromů, ale i způsob jejich vizuálního hodnocení, zejména podrobného hodnocení vitality a zdravotního stavu stromů, hodnocení jejich defektů a symptomů, hodnocení biologického potenciálu a popis principů, využití a interpretace diagnostického přístupu hodnocení jejich stability pomocí akustické tomografie a tahových zkoušek. Nový pohled nabízí tato metodika i na metodický postup analýzy rizik spojených s vyhodnocováním provozní bezpečnosti významných stromů. Většina dosud publikovaných metodik hodnocení stromů mimo les se zaměřovala na hodnocení většího množství stromů najednou (tzv. dávkové hodnocení). Záměrem této metodiky je naopak nabídnout uživatelům komplexní přístup pro velmi podrobné hodnocení významných stromů s jejich specifickým a velmi často individuálně neopakovatelným významem.

Autoři metodiky si dovoluují vyslovit přání, aby tato metodika nejen přispěla ke zkvalitnění identifikace a hodnocení významných stromů, ale aby rovněž podpořila snahu významné stromy trvale chránit jakožto součást našeho společného kulturního i přírodního dědictví.

Hlavním cílem předkládané metodiky je sloužit jako metodologický nástroj pro trvalé zachování významných stromů jako součásti kulturního dědictví národa a živých symbolů krajiny našeho domova. Doplňkovým cílem je také přispět k propojení památkové péče a ochrany přírody do společného a systematicky realizovaného úsilí směřujícího k trvale udržitelné péči o významné stromy v rámci ochrany a managementu našeho kulturního a přírodního dědictví.

II. VLASTNÍ POPIS METODIKY

1 Úvod

Významné stromy jsou součástí přírodního, kulturního a historického dědictví. Za významné stromy jsou považovány dřeviny, které jsou spojeny s důležitou kulturní nebo historickou událostí či které nesou poselství určité historické skutečnosti nebo místa, na němž rostou (Rudl 2016). Významné stromy dotváří místní *genius loci*, mohou to být stromoví jedinci nápadní svojí velikostí, bizarním růstem nebo dokonce mohou být krajinnou dominantou kulturní krajiny. Staré a mohutné stromy dokreslují charakteristiku krajinných památkových zón (Kuča a kol. 2015). Významné stromy podtrhují hodnoty historických parků a zahrad (Pacáková-Hošťálková a kol. 2004).

Významné stromy mají velmi často charakter živých památek, protože jsou žijícími svědky událostí dávno minulých. Svědčí o tom i fakt, že mnohé významné stromy jsou nositeli konkrétních entit národní identity či lidové nehmotné kultury (Hrušková, Turek 1999). Významné stromy svým zjevem a svojí výjimečností přispívají k vnímání a uvědomění si hodnot přírodního dědictví kulturní krajiny širokou veřejností. Mohutné významné dřeviny jsou v tomto kontextu doslova živým národním pokladem, žijícím po celá staletí (Svoboda 1975).

Významné stromy jsou také živými symboly národní identity. Český národní strom lípa je užíván jako jeden ze symbolů české státnosti (na uniforcích, v heraldice atd.). Bory a sady v naší národní hymně symbolizují krásy naší společné vlasti. Stejně tak jsou významné stromy živými symboly kulturní identity jakožto nositelé nehmotné lidové kultury

v podobě pověstí a zkazek, vázaných na konkrétní stromy (např. Zpívající lípa v Telecí, Husova lípa v Chlístově u Vimperku, Žižkův dub v Náměšti nad Oslavou či Dub Karla IV. ve Vrážci). Mohutné a věkovité stromy od pradávna člověka okouzlovaly a v dobách předkřesťanských představovaly magické symboly (posvátné háje starých Slovanů). Křesťanská tradice střední Evropy akcentuje významné stromy jako nezbytný doplněk sakrálních objektů v krajině, ať už jde o stromy chránící malou kapličku v polích nebo lipovou alej mohutných stromů dotvářející křížovou cestu ke kostelu či bazilice. Mohutné stromy také velmi často koexistují s lidovou architekturou a dotvářejí urbanistickou strukturu vesnických památkových rezervací. Významné stromy tvoří základní kostru památkově cenných zámeckých parků, městských sadů zakomponovaných do obrazu městských památkových rezervací a historických sídel. Bez významných stromů si nelze představit krajinné památkové zóny. Symbolika významných stromů je důležitá pro společnost i v novodobé historii (připomeňme např. tzv. lípy republiky, lípy svobody nebo nejrůznější místní aktivity znovuobnovených okrašlovacích spolků či aktivity místních komunit v rámci programů obnovy venkova atd.).

V českých zemích se zvýšený zájem veřejnosti o významné stromy začal objevovat již od přelomu 19. a 20. století, kdy vznikaly první etnologické práce zaměřené na odraz symboliky významných stromů v národní a kulturní identitě (Sobotka 1879). V roce 1899 vydal Jan Evangelista Chadt-Ševětínský první přehled významných stromů v Čechách. Podrobnější

soupis významných stromů tento autor zveřejnil v roce 1908 ve známém a dosud vycházejícím časopise *Český lid* pod názvem „Staré a památné stromy v Čechách, na Moravě a ve Slezsku“ (práce obsahuje popis 165 významných stromů s 30 vyobrazeními). V této době také vzniklo hnutí tzv. okrašlovacích spolků (Svaz českých okrašlovacích spolků v Království českém byl založen 30. října 1904 v Praze). Po vzniku československé republiky se organizace přeměnila na Svaz československých spolků pro okrašlování a ochranu domoviny. Zájem o významné stromy podstatnou měrou ovlivňoval aktivity místních okrašlovacích spolků, jak dosvědčuje mimořádně velké množství článků o problematice významných stromů publikovaných ve spolkovém časopise *Krása našeho domova*. Této tematice se v rámci okrašlovacích spolků věnovala řada osobností té doby (prof. K. Domin, prof. J. Klika, J. Frič, ze spisovatelů např. A. Jirásek, S. Čech, K. Klostermann, A. Kašpar aj.). Od roku 1920 začalo být využíváno k ochraně významných stromů ustanovení § 20 přídělového zákona. Vztah člověka, lesa a stromu popsal ve své studii v roce 1923 dr. J. Sv. Procházka.

Významné stromy hrají v českém národním prostředí tradičně velkou roli při význačných událostech. Vysazeným významným stromům je dáno do vínku důležité poselství – připomínat určitou událost týkající se oslav historického okamžiku. Může se jednat například o dokončení důležité stavby, výsadbu stromů na paměť výročí města či v lokálním měřítku místní komunity při narození dítěte. Zásadním momentem pro výsadbu stromů byl v české historii vznik samostatného státu nebo jeho důležitá výročí. Takové významné stromy jsou nazývány „stromy republiky“ nebo také „lípy svobody“. Výsadby těchto stromů byly zahájeny v roce 1918 vznikem Československé republiky a poté byly opakovaně vysazovány v dalších letech na oslavu výročí. Velké množství těchto Stromů republiky bylo vysazeno v roce 1968. Je to právě lípa jako národní strom, která je při těchto slavnostních příležitostech sázena. Stromy republiky nebyly nikdy souhrnně mapovány. Kvůli absenci jejich označení se stává, že jsou z nevědomosti zbytečně káceny. Tím se sami ochuzujeme o symboly naší národní identity a důležité svědky naší historie.

Od skončení druhé světové války se dobrovolníci v ČSR věnovali až do roku 1956 provádění „Soupisu

památných neb význačných stromů, stromořadí a porostů“ na dotazníkových formulářích Státního ústavu památkové péče a ochrany přírody. Většina těchto záznamů se však bohužel nedochovala. Zákon o státní ochraně přírody č. 40/1956 umožnil vyhlášovat vybrané významné stromy za chráněné přírodní památky a chráněné přírodní výtvoř, jejich krajská evidence však byla nejednotná a někdy i zmatečná. Po pádu komunistického režimu umožňuje nový zákon o ochraně přírody a krajiny č. 114/1992 Sb. podle § 46 správním rozhodnutím prohlásit vybrané významné stromy za tzv. památné stromy.

Problematika významných stromů se dnes zdánlivě nachází až na okraji zájmů památkové péče, protože po rozdělení památkové péče a ochrany přírody v devadesátých letech minulého století do dvou různých resortů (kultura a životní prostředí) převzal tzv. památné stromy (Němec a kol. 2003) do svojí gesce resort životního prostředí. V lesnické, zahradnické, památkářské i arboristické praxi bohužel kvůli tomu přetrvává určitý terminologický zmatek. Je nutné připomenout, že významné stromy představují mnohem širší problematiku, než jsou pouze tzv. památné stromy, vyhlášené rozhodnutím orgánu ochrany přírody. Státem chráněné památné stromy (cca 23 500 jedinců, viz Reš in Machar, Drobilová 2012) představují početně jen velmi malou podmnožinu celkového množství významných stromů v ČR, jejichž počet je odhadován minimálně na několik stovek tisíc (Maděra a kol. 2012). Úzké zaměření resortu životního prostředí pouze na zvláště chráněné vyhlášené památné stromy ve svém důsledku znamená hluboké podcenění problematiky významných stromů ve vztahu k národní a kulturní identitě. Problémem z toho plynoucím je neexistence moderního softwarového řešení evidence a dokumentace významných stromů odpovídající úrovni technologií na počátku 21. století. Současný (technologicky dosti zastaralý) státem provozovaný systém evidence památných stromů je součástí Ústředního seznamu ochrany přírody, který vznikl jako „papírová“ databáze počátkem devadesátých let minulého století a dodnes se po téměř 30 letech prakticky nezměnil (Reš, Surová 2008; Vlčková 2005).

Evidence všech významných stromů (tedy zákonem zvláště nechráněných) pro celou ČR neexistuje. Díky několika místním odborným aktivitám funguje pouze několik vzájemně nekomunikujících

a lokálně nebo regionálně zaměřených databází významných stromů (např. databanka významných dřevin Nadačního fondu prof. A. Bayera zaměřená na několik moravských regionů, webová databáze Pražské stromy apod.). Dendrometrické a evidenční údaje o významných stromech českých a moravských zámeckých parků v dříve publikovaných studiích jsou vzhledem k datu publikování již zastaralé (Hieke 1984; 1985).

Je zřejmé, že na významné stromy je nezbytné aplikovat unikátní postupy identifikace a hodnocení

s důrazem na jejich kulturně historické i environmentální funkce a s ohledem na jejich zachování v zahradnicko-krajinářské kompozici a historickém kontextu daného místa. Proto v rámci našeho projektu „Významné stromy – živé symboly národní a kulturní identity“ předkládáme tuto Metodiku identifikace a hodnocení významných stromů, která obsahuje základní terminologii a strukturované postupy pro identifikaci, evidenci a hodnocení významných stromů.

2 Terminologický výkladový slovník

Terminologický výkladový slovník vymezuje a stručně definuje nejdůležitější termíny používané v této metodice. Termíny zde definované jsou důleži-

té pro správnou interpretaci přístupů k identifikaci a hodnocení významných stromů, zejména při hodnocení jejich kvalitativních atributů.

Termín	Definice termínu
Biotopový potenciál	Schopnost stromu dlouhodobě poskytovat příznivá stanoviště, tzv. biotopy, pro arborikolní, saproxylické, saprofytické, saproxylobiontní a další organismy s vazbou na dřevní, korní a podkorní pletiva v různém stupni rozkladu či degradace, zejména pro zvláště chráněné druhy hub, rostlin, bezobratlých, netopýrů, ptáků, savců atp.
Dendrometrické údaje	Termín převzatý z SPPK A01 001:2018 Hodnocení stavu stromů. Jedná se o rozměry kmene (jeho obvod a průměr ve výčetní výšce), výšku stromu, výšku nasazení koruny, spodní okraj koruny, výšku koruny a průměr/šířku koruny.
Hniloba (hnití) dřeva	Hniloba je rozklad organické hmoty za nedostatečného přístupu kyslíku (tzv. anaerobní rozklad). V rámci odborné i laické veřejnosti je pojem hniloba dřeva obecně vžitý pro rozklad dřeva dřevními houbami. Pojem hniloba dřeva jako <i>terminus technicus</i> v tomto smyslu užívá např. i ČSN EN 335-1. Pro větší srozumitelnost je proto i v rámci této metodiky někdy používán termín hniloba dřeva v obecném významu jeho rozkladu. S ohledem na fakt, že houby jsou aerobní organismy a ke svému životu i rozkladu potřebují větší množství kyslíku, by měla být rozkladná činnost dřevních hub správně označována jako tlení dřeva. Hnilobu (hnutí) způsobují spíše bakterie, a proto její vliv na stabilitu dřeviny není tak významný jako tlení způsobené dřevními houbami.
Hodnocení biotopového potenciálu	Neinvazivní terénní šetření ze země či přímo v koruně stromu, zabývající se stanovením aktuálního biotopového potenciálu stromu a jeho pravděpodobného vývoje do budoucna. Při tomto šetření je determinována nejen přímá přítomnost živých organismů, ale i četnost a charakter habitatů, které jsou pro výskyt organismů nezbytné (např. hniloby dřeva, dutiny, trhliny, praskliny, dendrotelmy – vodní kapsy, korní kapsy, obnažené dřevo, suché větve nižších řádů atp.), stejně jako druhově specifické pobytové znaky (např. trusinky, výletové a vletové otvory, hnízda atp.) živých organismů či jejich tzv. „deštníkových druhů“.
Kvalitativní atributy	Termín převzatý z SPPK A01 001:2018 Hodnocení stavu stromů – vitalita, zdravotní stav, stabilita, provozní bezpečnost, perspektiva. Tyto atributy popisují nejdůležitější defekty, poškození a symptomy vyskytující se na stromech.
Kořenová zóna stromu	Termín převzatý z ČSN 83 9001 Sadovnictví a krajinářství – Terminologie – Základní odborné termíny a definice. Plocha povrchu půdy pod korunou stromu vymezená u přirozených tvarů korun obvodem kruhu s poloměrem o 1,5 m větším, než je poloměr půdorysného průmětu koruny (okapové linie); u sloupovitých tvarů se poloměr půdorysného průmětu zvětší až o 5 m v závislosti na taxonu nebo stáří stromu (jedná se pouze o tzv. odborný konstrukt, reálný rozsah kořenového systému stromu může být totiž mnohdy mnohem větší).

Mechanická stabilita	Kvalitativní atribut popisující pravděpodobnost selhání celé dřeviny nebo její významné části, tedy odolnost stromu vůči vývratu z kořenů, zlomu kmene (popř. báze kmene u země), kosterního větvení či zlomu podstatné části koruny či některé její části (větví vyšších řádů) v proměnlivých podmínkách vnějšího prostředí. Mechanické selhání vlivem snížené mechanické stability může vést k výraznému poškození, změně životního stylu či dokonce (často) k zániku (smrti) celého jedince (v některých odborných publikacích se používají termíny stabilita, biomechanická vitalita, statická vitalita apod.).
Náporová plocha koruny	Průmět (nárys, bokorys) koruny stromu, který je pravděpodobně vystaven největšímu zatížení větrem. Slouží zejména ke stanovení síly větru, která na strom působí. Náporovou plochu koruny je možné popsat pomocí celkové plochy, nebo jako sumu ploch jejích dílčích výškových segmentů. Náporová plocha koruny je zjišťována z fotografie nebo nákresu za pomoci vhodného softwaru nebo jednoduchým výpočtem. Termín je převzat z Praus, L. et al. (2015): <i>Metodika výpočtu zatížení stromu pro vizuální hodnocení a vyhodnocování přístrojových metod</i> , kde je v kapitole 2.1.1.2 popsán postup výpočtu náporové plochy koruny stromu z fotografie.
Okapová linie koruny	Termín převzatý z ČSN 83 9001 Sadovnictví a krajinářství – Terminologie – Základní odborné termíny a definice. Jedná se o obvod půdorysného průmětu koruny.
Perspektiva	Termín převzatý z SPPK A01 001:2018 Hodnocení stavu stromů. Perspektiva je ukazatelem, jenž charakterizuje zjednodušeným způsobem předpokládanou délku existence (života) významného stromu v přijatelném stavu na daném stanovišti, přičemž předpokládanou délkou života je míněna jeho existence v živém stavu (nejedná se o odhad perspektivy mrtvých a suchých stromů či jejich torz). V určitých lokalitách může být přijatelná existence stromu (podle pěstební cíle) kratší než délka jeho skutečného života, např. z pěstebních důvodů či důvodu zajištění provozní bezpečnosti či jiných důležitých funkcí, které má strom na stanovišti plnit.
Pěstební cíl	Stručný popis požadovaných vlastností významného stromu, pro které je na stanovišti pěstován, nebo které by měl v ideálním případě na stanovišti naplňovat. Je nedílnou součástí plánu pěstební péče o strom.
Pěstební opatření	Soubor jednorázových nebo v časové ose sousledných a na sebe navazujících technických a technologických úkonů ovlivňujících přímo nebo nepřímo věk stromu, rychlost růstu, velikost a tvar, strukturu/architekturu, vitalitu, zdravotní stav, stabilitu, provozní bezpečnost, vývoj v čase a krajinářské kompozici (prostoru), jež mají větší či menší vliv na jeho perspektivu.
Pěstební péče	Soubor pěstebních opatření prováděných na stromu postupně během jeho životní pouti, která vedou k dosažení jeho požadovaného vzhledu, vlastností, funkcí a celkové schopnosti přežít na stanovišti.
Pěstební potenciál	Kvalifikovaný předpoklad (odhad), jak bude strom reagovat na navržené pěstební opatření, zejména jaký bude jeho další růst a vývoj v následujících několika letech po jeho realizaci. Pěstební potenciál je úzce spjat s pěstebním cílem a pomáhá ověřit, zda navrhované pěstební opatření přinese kýžený cíl nebo ne, případně s jakými důsledky pro strom, popř. stanoviště, na němž roste.
Plán pěstební péče	Odborný a koncepční dokument, který na základě údajů o dosavadním vývoji a současném stavu významného stromu navrhuje v časové ose pěstební opatření za účelem zachování nebo dokonce zlepšení jeho současného stavu, celoživotní ochrany a zabezpečení před nepříznivými vlivy okolí v jeho nejbližším okolí.
Provozní bezpečnost	Kvalitativní atribut vyjadřující vztah mezi mechanickou stabilitou stromu a hodnotou cíle potenciálního pádu stromu či jeho významných částí, a to ve vazbě k pravděpodobnosti zasažení těchto cílů pádu v ohroženém prostoru a možné výši škod na majetku či újmě na lidském zdraví.
Přeštíhlení	Mechanicky nevýhodná růstová forma kmene nebo větve, u nichž je délka nepoměrně větší než tloušťka, zpravidla v důsledku zastínění. Následkem je zvýšená náchylnost k selhání i při menším zatížení větrem, námrazou, těžkým sněhem apod., které může nastat například při uvolnění stromu z krytu porostu. Stupeň přeštíhlení se zjišťuje buď výpočtem (např. stanovením štíhlostního koeficientu), nebo pozorováním a kvalifikovaným odhadem. Přeštíhlení větví (zejména kosterních) se obvykle vyskytuje u dospělých světlomilných dřevin s křehkým dřevem (např. <i>Ailantus altissima</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> , <i>Acer platanoides</i> , <i>Populus</i> sp., <i>Salix</i> sp. apod.). Větve se často v pokročilejším věkovém stadiu již spontánně lámou. Obdobná situace může nastat u dřevin s výraznou sekundární korunou tvořenou výmladky, které si navzájem konkurují, nebo u dřevin dlouhodobě zastíněných.

<p>Stárnoucí až starý (senescentní) strom</p>	<p>Čtvrté a předposlední vývojové stadium stromu. Jedinec má již snížený podíl listové plochy a nedostává se mu fotosyntátů na všechny potřebné životní funkce. Začíná korunu obnovovat z níže položených spících či adventivních pupenů vzniklých často v blízkosti poranění nebo defektů (otevřených dutin, trhlin, prasklin, nezahojených řezných ran apod.), resp. periferní větve odumírají a jsou nahrazovány zpožděnými reiteracemi, které se objevují na bázích starých architektonických jednotek. U stromu dochází ke snížené plodnosti a tvorbě semen se sníženou klíčivostí (podle Martinkové (2003) se jedná o ontogenetickou fázi 9 – senescence). Strom v této vývojové fázi omezuje rozsah sekundárních meristémů a obnovuje kořeny v dobře provzdušněných horizontech půdy. Po mnohačetných poraněních s velkou převahou nekromasy (odumřelých částí) a se sníženou obranyschopností je obsazován zprvu saprofyty a saprofágy živícími se odumřelými pletivy, později se rozvíjí napadení různými parazitickými organismy (např. dřevními houbami). Vizuálně lze stárnoucí strom rozpoznat i podle toho, že se ve větších či menší míře stává oblíbeným domovem (habitatem) pro mnohé jiné živé organismy (mechy, lišejníky, houby, bezobratlé, ptáky, savce apod.).</p>
<p>Odumírající (senilní) až zcela mrtvý strom</p>	<p>Páté a poslední vývojové stadium stromu – jedinec odumírající až zcela mrtvý. Odumírají silné (i kosterní) větve nižších řádů a jsou jen částečně nahrazovány reiteracemi. Tyto reiterace (vyvíjející se na dlouhých a silných větvích) dosahují již větších rozměrů a vyskytují se čím dál tím blíže ke kmeni. Strom později přežívá několika málo větvemi (totálními reiteracemi) spojenými úzkým pruhem kambia s částečně živými kořeny (na kmeni jsou tato spojení vizuálně zřetelná jako tzv. svalce). Dosavadní struktura těla stromu se nevratně hroutí. Většinou nakonec nevratně odumírají veškerá živá pletiva a orgány a jedinec je již zcela suchý bez jakýchkoli známek aktivního života. Podle Martinkové (2003) se jedná o dvě samostatné ontogenetické fáze: 10 – fáze senility a 11 – fáze zániku.</p>
<p>Spontánní zlom větve</p>	<p>Zlom, který není primárně způsoben rozkladem dřeva nebo jiným poškozením. Zlom může být způsoben např. přestíhlením, křehkostí dřeva vlastní danému taxonu nebo jako častý důsledek běžných výkyvů počasí (mrazu, větru, horka, deště, sněhu či námrazy apod.). Spontánní zlom lze identifikovat nebo i předpokládat u některých druhů stromů na základě jejich vlastností, vývojového stadia nebo růstové formy.</p>
<p>Stromový veterán</p>	<p>Strom, který sice vykazuje charakteristiky stárnoucího až starého stromu (senescentního) či dokonce stromu odumírajícího (senilního), ale ještě nemusí dosahovat jeho věku, vzrůstu a vývoje. Tvoří samostatnou kategorii napříč všemi vývojovými stádii fyziologického stáří (Lonsdale 2013).</p>
<p>Štíhlostní koeficient</p>	<p>Štíhlostní koeficient (ŠK) je podíl celkové výšky stromu (H) v metrech a tloušťky kmene (D) v metrech. (Některé zdroje počítají ŠK i obráceně jako poměr výšky stromu a jeho výčetní tloušťky). U solitérních stromů se štíhlostním koeficientem 50 a více ($H/D \geq 50$) je kmen považován za velmi nestabilní, a to i v případě, že je jinak zdravý a bez vad. Kmen se ŠK mezi hodnotami 30 až 50 je stále považován za přestíhlený, ale s menší hrozbou mechanického selhání. Optimální hodnota štíhlostního koeficientu je 30 a méně ($H/D \leq 30$). U stromů v porostu je vyšší ŠK přirozený a nejedná se o vadu. Za limitní je u porostů brána hodnota ŠK nad 90. Obdobný postup lze použít pro výpočet štíhlostního koeficientu i u větví (www.matthheck.de).</p>
<p>Technologie péstebních opatření</p>	<p>Soubor postupů, procedur a použití prostředků, nástrojů a materiálů, které při realizaci péstebních opatření vedou k úspěšnému dosažení vytčeného péstebního cíle.</p>
<p>Tlení dřeva</p>	<p>Tlení je rozklad dřeva za přístupu kyslíku (tzv. aerobní rozklad) způsobený dřevními houbami. V laické i odborné praxi je tento termín často nahrazován zobecněným pojmem hniloba (viz termín „Hniloba dřeva“).</p>
<p>Úroveň péstební péče</p>	<p>Kvalita a frekvence péstební péče o významný strom na trvalém stanovišti ve smyslu realizovaných odborných péstebních opatření v korelaci s jeho ontogenetickým stadiem, morfologickou stavbou a funkcí v daném objektu zeleně a v daném čase. Hodnotí se podle aktuálního stavu stromu, resp. podle úrovně a potřeby provedení nezbytně nutných péstebních opatření na něm a popř. i v jeho volném prokořeněném prostoru, která se uskutečnila nebo měla provést za účelem udržení či dokonce zlepšení jeho stavu a perspektivy na stanovišti.</p>
<p>Veteranizace stromů</p>	<p>Soubor péstebních opatření spočívajících v úmyslném zraňování stromů, vedoucích buď ke vzniku stromových veteránů, nebo alespoň ke zvýšení jejich biotopového potenciálu. Jedná se o specifickou biotopovou úpravu stromů (dřevin), jejímž cílem je zejména rychlejší tvorba mikrohabitátů (dutin, prasklin, trhlin, plošek bez borky, zlomů větví apod.) důležitých pro osídlení saproxylickými a dalšími skupinami (ZCHD) organismů na ně vázaných.</p>

Vícekmén	Jedinec, který se větví u země nebo nízko nad ní do několika samostatných kmenů, které však mají zřetelné samostatné kořenové náběhy nebo viditelné propojení na kořenový systém. Obvykle se jedná o strom, u něhož se dají samostatně změřit jednotlivé obvody ve výčetní výšce 1,3 m (může se jednat o přerostlé pařezové výmladky, v raném stádiu k zemi sesazené kmínky nebo těsně u sebe rostoucí rozličné jedince, které od sebe již nelze odlišit).
Vitalita	Kvalitativní atribut popisující schopnost stromu žít a obnovovat svůj život v měnících se podmínkách stanoviště. Vitalita je závislá na věku jedince a je ovlivněna genetickou výbavou a abiotickými, biotickými či antropickými faktory prostředí. Projevem vitality je zejména výkonnost stromového jedince (jeho schopnost růst, vyvíjet se, rozmnožovat se a šířit do svého okolí navzdory všem překážkám), přizpůsobivost vnějšímu prostředí, odolnost vůči chorobám a škůdcům a regenerační schopnost (viz Pejchal 2008).
Významný strom	Strom unikátní svými funkcemi, vlastnostmi a charakteristikami v oblasti kulturně-historické, společenské, dendrologické, ekologické, krajinářské a geografické. Také se může jednat o strom symbolicky připomínající důležité historické události (regionální i lokální), strom nesoucí poselství určité kulturně-historické skutečnosti, legendy či místa nebo jedince neobvyklých rozměrů, vzácného druhu nebo výjimečného stáří. Významný je také strom jakožto krajinná dominanta, strom plnící funkci důležitého biotopu volně žijících organismů a strom společensky zvláště ceněný a chráněný. Významný strom může být legislativně vyhlášen za strom památný podle zákona o ochraně přírody a krajiny.
Zdravotní stav	Atribut kvalitativního hodnocení popisující rozsah mechanického poškození, narušení pletiv chorobami a škůdci a přítomnost růstových defektů, vedoucích potenciálně ke vzniku závažných dysfunkcí či chorob. Hlavním významem této charakteristiky je určení závažnosti poruch zdravotního stavu se vztahem k perspektivě hodnoceného jedince, nikoli pouze k jeho mechanické stabilitě.

3 Identifikace významných stromů

Pavel Wágner, Marek Žďárský, Aleš Rudl, Ivo Machar, Vilém Pechanec, Luděk Praus, Luboš Úradníček, Veronika Vlčková

Vybrané stromy doplňující naše města a obce, včetně volné krajiny na ně navazující, lze považovat oproti ostatní zeleni za výjimečné. Některé stromy nesou kulturní poselství či připomínají důležité historické milníky, jiné jsou význačné z krajinářského hlediska

Obecná definice pojmu „významný strom“

Významnými stromy (pro účely obou metodik vzniklých v rámci tohoto projektu NAKI) se rozumí stromy unikátní svými funkcemi, vlastnostmi a charakteristikami v oblasti kulturně-historické, společenské, dendrologické, ekologické, krajinářské a geografické. Jsou to zejména stromy připomínající důležité události, nesoucí poselství určité kulturně-historické skutečnosti, legendy či místa nebo jedinci neobvyklých rozměrů, vzácného druhu či výjimečného stáří, dále významné krajinné dominanty, stromy plnící funkci významných biotopů a stromy společensky obzvláště ceněné a chráněné, zejména památné. Tyto stromy si pro svoji jedinečnost zasluhují naši zvláštní pozornost, úctu a ochranu.

Významné stromy členíme do pěti kategorií (Tab. 3-1), které jsou v každé kategorii dále upřesněny dílčími subkategoriemi podle svých specifických

a utvářejí charakteristický ráz daného místa. Lze se setkat se stromy mimořádných rozměrů majícími vysokou dendrologickou hodnotu, nebo se může jednat o stromy významné z hlediska biotopové hodnoty či jinak obzvláště ceněné.

vlastností či charakteristik. Některí stromoví jedinci mohou nicméně náležet i do více kategorií (subkategorií): strom může být například výjimečný nejen svým kulturně-historickým významem, ale rovněž se může jednat o nápadnou krajinnou dominantu apod.

Míra významu stromu v jednotlivých kategoriích a subkategoriích je v této metodice kvalitativně hodnocena následující pětibodovou stupnicí.

Stupeň významnosti:

1. **strom mimořádně významný,**
2. **strom velmi významný,**
3. **strom významný,**
4. **strom málo významný,**
5. **strom nevýznamný.**

Poznámka: V některých případech se nelze vyhnout tomu, že strom bude patřit do více kategorií. Potom je hodnocen stupněm významnosti pro každou kategorii zvlášť.

Tabulka 3-1 • Kategorie a subkategorie významných stromů.

Kategorie významných stromů	Subkategorie	Základní charakteristika významných stromů podle subkategorií
3.1 Stromy s kulturně-historickým významem	3.1.1 Stromy připomínající mezníky ve vývoji české státnosti	stromy republiky, demokracie, osvobození
	3.1.2 Stromy osobností	stromy vysazeny na paměť významných osobností především naší historie či dřeviny pojmenované po významných osobnostech mající s nimi přímou či nepřímou souvislost
	3.1.3 Stromy výroční (jubilejní)	stromy vysazeny u příležitosti výročí vzniku sídel (obce, města), spolků, milénia
	3.1.4 Stromy přátelství, podpory, porozumění a míru	stromy vysazeny u příležitosti přátelství mezi státy, městy, obcemi, stromy nesoucí přání a oporu ve vztahu k určité skutečnosti, stromy hlásající poselství míru
	3.1.5 Stromy – památníky historie, stromy osobní, rodové a slavnostní	stromy připomínající zaniklé sídlo nebo sňatek, narození či úmrtí nebo tradici rodu, mající význam pro jednotlivce či úzkou skupinu lidí, stromy připomínající svoji vlastní důležitost výsadby v rámci stromkových slavností, Dne stromů, Dne Země
	3.1.6 Stromy v lidové próze	stromy figurující v pověstech, legendách či místních příbězích
	3.1.7 Stromy památek zahradního a krajinářského umění	stromy jakožto mimořádný skladební prvek zeleně vytvářející kompozice v historických zahradách, parcích a areálech kulturních památek
3.2 Stromy s krajinotvorným a orientačním významem	3.2.1 Krajinné dominanty	stromy mající mimořádný krajinotvorný význam, nápadné solitérní stromy, výjimečně mohutné stromy v lesích, stromy alejí a stromořadí ve volné krajině (lemující komunikace a cesty, vodní toky a plochy či doplňující krajinné prvky, stromořadí na hrázích rybníků, větrolamy), vysazené či pěstované s jasným záměrem přesahujícím pouhou běžnou funkci daného vegetačního prvku
	3.2.2 Stromy spjaté s architektonickými objekty v krajině	stromy u křížků, pomníků a památníků, drobných sakrálních a jiných společensky významných staveb, stromy s nepostradatelným kompozičním významem v objektech komponovaných na základě principů zahradní a krajinářské architektury
	3.2.3 Stromy orientační a hraniční	stromy vymežující majetkoprávní nebo geografické hranice a hranice pozemků, obcí, měst, území či států, stromy označující významná místa
3.3 Stromy mimořádného ekologického významu	3.3.1 Stromy jako biotopy vzácných druhů rostlin, hub a živočichů	hostitelské dřeviny vybraných druhů hub, živočichů, ptactva či bezobratlých, stromy entomologicky, ornitologicky, chiropterologicky, mykologicky a jinak biotopově cenné, obecně mající zásadní význam pro růst a vývoj zvláště chráněných druhů či ochranný význam významných zástupců živočichů, rostlin a hub
	3.3.2 Stromy jako součást jedinečných ekosystémů	stromy plnící nadprůměrně výraznou měrou ekologické funkce v širším kontextu konkrétního ekosystému, kdy strom např. slouží částečně i jako potravní zdroj, dočasný úkryt organismů apod.

3.4 Stromy s výrazným dendrologickým potenciálem	3.4.1 Stromy výjimečných dendrologických taxonů a stromy sbírkové	vzácné domácí či introdukované exempláře rostoucí na území České republiky, stromy netypického vzrůstu a věku, vzácné exempláře arboret, botanických či sbírkových zahrad specializující se na výzkum, pěstování a osvětovou činnost
	3.4.2 Stromy mimořádného vzrůstu, vzezření, dimenzí	stromy mimořádné výšky, obvodu kmene či mohutnosti koruny, stromy bizarních tvarů
	3.4.3 Stromy mimořádného stáří	stromy na svůj druh či kultivar velmi staré, veteráni apod.
	3.4.4 Stromy genofondové	stromy nesoucí hodnotný genofondový materiál původních populací na našem území či staré a krajové odrůdy ovocných dřevin
3.5 Stromy legislativně chráněné, stromy uvedené v červených seznamech a stromy oceněné v soutěžích	3.5.1 Památné stromy	památné stromy ve smyslu § 46 zák. č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny
	3.5.2 Stromy chráněné jako významný krajinný prvek	stromy, které jsou významným krajinným prvkem či jeho nedílnou součástí ve smyslu zák. č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny
	3.5.3 Chráněné druhy stromů	stromy patřící k druhu, který je zvláště chráněn zákonem
	3.5.4 Památkově chráněné stromy	památkově chráněné stromy ve smyslu zákona č. 20/1987 Sb., o státní památkové péči (stromy, které jsou nedílnou součástí kulturních památek či památkově chráněných území)
	3.5.5 Stromy v červených seznamech	druhy stromů uvedené v evropském, regionálním či lokálním červeném seznamu
	3.5.6 Stromy zvláště oceněné	stromy národního a mezinárodního významu, např. vítězové anket, soutěží apod.

3.1 Stromy s kulturně-historickým významem

3.1.1 Stromy připomínající mezníky ve vývoji české státnosti

Tabulka 3-2 • Stupně významnosti stromů připomínající mezníky ve vývoji české státnosti.

Stupeň významnosti	Charakteristika stromu
1. strom mimořádně významný	Strom byl vysazen na paměť události připomínající naši státnost, státní zřízení či formování naší demokratické a svobodné společnosti. Jedná se o strom, který byl vysazen oficiálně za stát nebo samosprávný celek (kraj, obec). Příklady: stromy republiky, demokracie, osvobození, Evropy.
2. strom velmi významný	Strom byl vysazen na paměť události připomínající naši státnost, státní zřízení či formování naší demokratické a svobodné společnosti. Jedná se o strom, který byl vysazen oficiálně spolky a dalšími institucemi či neformálními skupinami osob. Příklady: stromy republiky, demokracie, osvobození, Evropy.
3. strom významný	Strom byl vysazen na paměť události připomínající naši státnost, státní zřízení či formování naší demokratické a svobodné společnosti. Jedná se o strom, který byl vysazen jednotlivci či velice úzkou skupinou osob. Příklady: stromy republiky, demokracie, osvobození, Evropy.
4. strom málo významný	–
5. strom nevýznamný	–



Obrázek 3-1 • Lípa republiky v Novém Bydžově byla vysazena 28. října 1968 na paměť 50. výročí vzniku ČSR (foto A. Rudl).

3.1.2 Stromy osobností

Tabulka 3-3 • Stupně významnosti stromů osobností.

Stupeň významnosti	Charakteristika stromu
1. strom mimořádně významný	Strom byl vysazen na paměť či je pojmenován po význačné osobnosti, která v celorepublikovém (ev. nadnárodním) měřítku dosáhla ve společnosti vysokého uznání, ohlasu nebo povědomí. Příklady: stromy M. J. Husa, T. G. Masaryka, A. Švehly, J. Nerudy, G. Preissové, M. Tyrše.
2. strom velmi významný	Strom byl vysazen na paměť či je pojmenován po význačné osobnosti, která v regionálním měřítku dosáhla vysokého uznání, ohlasu nebo povědomí. Příklad: strom Oldřicha Hlavsy v Rybné nad Zdobicí (akademický malíř náladových krajin Orlického podhůří).
3. strom významný	Strom byl vysazen na paměť či je pojmenován po osobnosti, která v místním měřítku (v rámci obce) dosáhla vysokého uznání, ohlasu nebo povědomí. Příklady: Heroldova lípa na Praze 10 (někdejší starosta), Lípa Františka Voláka v Pečkách (významný činovník Sokola v Pečkách).
4. strom málo významný	Strom byl vysazen na paměť či je pojmenován po osobnosti, která dosáhla uznání pouze v lokální komunitě místních obyvatel.
5. strom nevýznamný	–



Obrázek 3-2 • Žižkův dub v Myšlíně u Mnichovic nese pojmenování po husitském hejtmanu Janu Žižkovi, který podle pověsti u dubu vedl jednání (foto A. Rudl).

3.1.3 Stromy výroční (jubilejní)

Tabulka 3-4 • Stupně významnosti stromů výročních (jubilejních).

Stupeň významnosti	Charakteristika stromu
1. strom mimořádně významný	Strom byl vysazen na paměť výroční události celostátního významu. Příklady: stromy tisíciletí (milénia).
2. strom velmi významný	Strom byl vysazen na paměť vzniku či mezníku ve vývoji sídel (např. povýšení obce na město). Příklad: strom vysazený na výročí 700 let od založení města Úvaly.
3. strom významný	Strom byl vysazen na paměť výročí založení instituce (ústavu, organizace), spolku. Příklad: strom vysazený na památku 120 let založení hasičského sboru v Šonově.
4. strom málo významný	–
5. strom nevýznamný	–



Obrázek 3-3 • Dub v Lidicích byl vysazen v dubnu 2012 na podporu českoněmeckého usmíření v jubilejním 60. výročí lidické tragédie (foto A. Rudl).

3.1.4 Stromy přátelství, podpory, porozumění a míru

Tabulka 3-5 • Stupně významnosti stromů přátelství, podpory, porozumění a míru.

Stupeň významnosti	Charakteristika stromu
1. strom mimořádně významný	Strom byl vysazen na paměť přátelství mezi státy, obcemi (městy) a zahraničními partnerskými obcemi (městy), strom hlásající poselství míru. Příklady: stromy slovinsko-českého přátelství, stromy míru.
2. strom velmi významný	Strom byl vysazen na paměť přátelství mezi obcemi v rámci republiky, na podporu a porozumění nadregionální sounáležitosti. Příklad: Lípa sousedství v Sobíně, Strom harmonie v Albeři.
3. strom významný	Strom byl vysazen na podporu a porozumění v místní záležitosti (problému). Příklad: Lípa podpory v Úvalech (proti kácení v Klánovickém lese).
4. strom málo významný	–
5. strom nevýznamný	–

3.1.5 Stromy – památníky historie, stromy osobní, rodové a slavnostní

Tabulka 3-6 • Stupně významnosti stromů jako památníků historie, stromy osobní, rodové a slavnostní.

Stupeň významnosti	Charakteristika stromu
1. strom mimořádně významný	Strom jako významný živý památník historické osobnosti národního a regionálního významu.
2. strom velmi významný	Strom vysazený v rámci Dne stromů, Dne Země či dalších stromkových slavností připomínající důležitost dřevin na Zemi či oslavující jejich hodnotu. Strom připomínající tradici význačného rodu (příbuzenství) v národním a regionálním významu. Příklad: lípy před školou ve Slivenci (vysazený v rámci stromkových slavností), Strom dětí v Uhříněvsi (vysazen v rámci Dne Země).
3. strom významný	Strom připomínající tradici rodu (příbuzenství) v rámci obce. Příklad: rodové stromy hospodářů; stromy připomínající zaniklé sídlo. Příklad: Jírovcová alej v býv. městě Litrbachy.
4. strom málo významný	Strom připomínající sňatek, narození či úmrtí, který má význam pro jednotlivce či úzkou skupinu obyvatel.
5. strom nevýznamný	–

3.1.6 Stromy v lidové próze

Tabulka 3-7 • Stupně významnosti stromů v lidové próze.

Stupeň významnosti	Charakteristika stromu
1. strom mimořádně významný	Strom vystupující v pověstech, legendách, povídkách, pohádkách, za předpokladu dohledatelnosti a existence konkrétního jedince, ke kterému je příběh vztažen.
2. strom velmi významný	–
3. strom významný	Strom vystupující v zaznamenaných místních příbězích (regionální literatura), za předpokladu dohledatelnosti a existence konkrétního jedince ke kterému je příběh vztažen.
4. strom málo významný	–
5. strom nevýznamný	–

3.1.7 Stromy památek zahradního a krajinářského umění

Tabulka 3-8 • Stupně významnosti stromů památek zahradního a krajinářského umění.

Stupeň významnosti	Charakteristika stromu
1. strom mimořádně významný	Strom podstatnou měrou vytváří kompozici v zámeckém nebo jiném historickém parku či zahradě nebo je klíčovou solitérou, či exotickým taxonem, je dosud autentickým sortimentem nebo byl vysazen podle původního záměru zakladatele (nese princip původní podstaty a jako jedinec je v kompozici nenahraditelný).
2. strom velmi významný	Strom spoluurčující kompozici v zámeckém nebo jiném historickém parku či zahradě nebo dominantní jedinec. Strom lemující či umocňující památkově chráněné stavby tvořící charakteristickou – nejčastěji symetrickou – kompozici či doklad principů lidového krajinářství (spoluurčuje kompozici, je obtížně nahraditelný bez viditelného narušení kompozice).
3. strom významný	Strom je funkční součástí kompozice v zámeckém nebo jiném historickém parku nebo zahradě či dalších sadovnických děl, která jsou významnými doklady historického a společenského vývoje, životního stylu a zahradní kultury minulosti. Je nedílnou součástí zahradně architektonického či krajinářského díla (např. aleje, významné skupiny apod.), avšak je nahraditelný bez zásadního a dlouhodobého narušení kompozice.
4. strom málo významný	Strom původně ve stupni významnosti 1 až 3, který již ztrácí svoji funkci v kompozici (např. žijící torzo, dožívající strom). Výpadek takového jedince z kompozice nenaruší její funkční podstatu, je snadno nahraditelný.
5. strom nevýznamný	Strom, který je umístěn v průhledu nebo jiným způsobem narušuje kompozici či snižuje hodnotu zámeckého nebo jiného historického parku, zahrady a dalších děl (např. nevhodný druh nebo jedinec, který je suchý či výrazně poškozený).



Obrázek 3-4 • Stromy zámeckého parku v Cholticích u Přelouče jsou výraznou složkou této památky zahradního umění (foto A. Rudl).

3.2 Stromy s krajinotvorným a orientačním významem

3.2.1 Krajinné dominanty

Tabulka 3-9 • Stupně významnosti stromů jako krajinných dominant.

Stupeň významnosti	Charakteristika stromu
1. strom mimořádně významný	Soliterně rostoucí strom představující mimořádnou krajinnou dominantu, povědomou v celostátním měřítku. Má výraznou krajinotvornou funkci. Příklad: dub šípák rostoucí v kaňonu Soutěsky, který je zobrazen v oficiálním logu CHKO Pálava.
2. strom velmi významný	Soliterní strom nebo strom tvořící podstatnou součást solitérní skupiny stromů aleje či stromořadí, který představuje krajinnou dominantu v regionálním měřítku. Příklad: velká solitérní lípa v poli či na louce, která tvoří dominantní (prostorově i vizuálně výrazný) prvek v krajině; strom tvořící součást solitérní dvojice či malé skupiny; okrajový strom velmi významné aleje či stromořadí apod.
3. strom významný	Soliterní strom nebo strom tvořící funkční součást významné samostatné skupiny stromů, aleje či stromořadí, který je vizuálně identifikovatelnou krajinnou dominantou pouze v měřítku konkrétní lokality. Např. dominantní vzrostlá lípa na návsi, strom jako součást solitérní skupiny u osamocených božích muk, strom v rámci významné aleje či stromořadí apod.). Patří sem také stromy, které jsou charakteristické pro určité oblasti a jsou součástí historického dědictví. např. oskeruše na Slovácku, solitérní duby na bělokarpatských loukách.
4. strom málo významný	Soliterní strom nebo součást samostatné skupiny stromů, aleje či stromořadí s malou nebo jen potenciální funkcí krajinné dominanty – např. strom ve vzrostlém, tvarově stabilním stromořadí, avšak dosud splývajícím s okolními stromy či porosty, nebo solitérní strom, který může v budoucnu díky svému vzrůstu, tvaru či poloze být považován za krajinnou dominantu, avšak zatím funkci krajinné dominanty ještě neplní.
5. strom nevýznamný	Strom, který s ohledem na svůj vzrůst, tvar ani polohu funkci krajinné dominanty neplní.



Obrázek 3-5 • Solitérní dub u Doubravčic nedaleko Českého Brodu je význačnou krajinnou dominantou (foto A. Rudl).

3.2.2 Stromy spjaté s architektonickými objekty v krajině

Tabulka 3-10 • Stupně významnosti stromů spjatých s architektonickými objekty v krajině.

Stupeň významnosti	Charakteristika stromu
1. strom mimořádně významný	Stromy, které tvoří podstatnou součást krajinného obrazu architektonického objektu, nebo stromy, jež jsou podstatnou součástí urbanistické kompozice architektonického objektu. Strom zvyšuje estetickou hodnotu objektu (typicky stará lípa u horské chalupy jako ochrana před bleskem), jeho odstranění či absence zásadně sníží (poškodí) urbanistickou a architektonickou hodnotu samotného stavebního objektu. Příklad: starý mohutný jasan při vstupu do zámeckého parku v Čechách pod Kosířem, dotvářející charakteristický obraz zámku, nebo staré mohutné lípy nad kapličkou či u sochy svatého.
2. strom velmi významný	Stromy tvořící funkční součást urbanistické koncepce začlenění stavebního objektu do krajiny. Odstranění či absence stromu sníží (poškodí) urbanistickou a architektonickou hodnotu samotného stavebního objektu.
3. strom významný	Strom tvořící kulisu pro architektonický objekt. Odstranění nebo absence tohoto stromu nemusí snížit architektonickou, estetickou nebo urbanistickou hodnotu samotného stavebního objektu.
4. strom málo významný	Stromy, jejichž vazba ke konkrétnímu architektonickému objektu nebyla záměrná, např. vznikla náhodným působením sukcese, avšak z určitých specifických důvodů je tato vazba zajímavá (např. jako předmět specializovaného výzkumu). Příklad: strom jako prvek tzv. nové divočiny vznikající v brownfields.
5. strom nevýznamný	Stromy, které nemají žádnou identifikovatelnou vazbu ke konkrétnímu architektonickému objektu, stromy narušující dendrologickou kompozici objektu nebo stromy, které přímo narušují architektonické objekty. Příklad: stromy náletového původu, objevující se v zámeckém parku v důsledku zanedbané péče o dendrologické dědictví daného parku, které kořenovým systémem narušují stabilitu historické zídky kolem parku.



Obrázek 3-6 • Dub u kostela Nanebevzetí Panny Marie v Poděbradech (foto archiv Arbonet).

3.2.3 Stromy orientační a hraniční

Tabulka 3-11 • Stupně významnosti stromů orientačních a hraničních.

Stupeň významnosti	Charakteristika stromu
1. strom mimořádně významný	Stromy symbolicky označující (připomínající) místa významná pro zachování národní identity. Stromy jako nositelé nadregionálně významného poselství v rámci paměti krajiny, historie národa či hranic státu. Příklad: Žižkovy nebo Husovy duby/lípy apod.
2. strom velmi významný	Stromy označující historické hranice panství, obecních katastrů nebo křižovatky starých stezek (i zaniklých). Strom jako symbolický nositel paměti krajiny v regionálním měřítku. Příklad: osamělý starý mohutný strom v polích v místě dřívějšího křížení dnes již zaniklých polních cest.
3. strom významný	Stromy označující místa spjatá s pamětí krajiny v lokálním měřítku (např. věkovité stromy vysazené u smírčího kříže). Příklad: starý mohutný strom s obrázkem svatého na místě historické či tradované tragické lokální události.
4. strom málo významný	Stromy označující místo události v nedávné minulosti. Příklad: typický strom s křížkem označujícím místo tragické dopravní nehody.
5. strom nevýznamný	Stromy bez orientačního a hraničního významu.



Obrázek 3-7 • Čtveřice lip u Borotic na Dobříšsku výraznou měrou umocňuje genius loci sakrálního objektu kamenného kříže (foto A. Rudl).

3.3 Stromy mimořádného ekologického významu

3.3.1 Stromy jako biotopy vzácných druhů rostlin, hub a živočichů

Stromy entomologicky, ornitologicky, chiropterologicky, mykologicky či jinak biotopově cenné, mající

zásadní význam pro existenci chráněných, vzácných či zvláště chráněných druhů volně žijících organismů.

Tabulka 3-12 • Stupně významnosti stromů jako biotopů vzácných druhů rostlin, hub a živočichů.

Stupeň významnosti	Charakteristika stromu
1. strom mimořádně významný	Stromy s prokázaným výskytem významných volně žijících druhů organismů nebo zvláště chráněných druhů (ZCHD), s předpokládanou perspektivou zachování funkce stromu jako biotopu v časovém horizontu desítek let, a stromy podporující dlouhodobou existenci významných volně žijících druhů organismů.
2. strom velmi významný	Stromy s prokázaným výskytem významných volně žijících druhů organismů nebo zvláště chráněných druhů, ale se sníženou perspektivou zachování funkce stromu jako biotopu v horizontu jednotek let.
3. strom významný	Stromy s výskytem významných volně žijících druhů organismů či ZCHD nebo stromy poskytující potenciální, avšak doposud neosídlené habitaty pro trvalou existenci významných volně žijících druhů organismů nebo zvláště chráněných druhů.
4. strom málo významný	Stromy poskytující habitaty s možností výskytu živočichů, ptactva či bezobratlých, ale s omezenou možností kolonizace, anebo omezenou životností. Alochtonní druhy s omezenou možností vazby na domácí druhy.
5. strom nevýznamný	Taxony bez vazby na chráněné druhy doprovodných organismů, bez výskytu vhodných habitatů (dutin, trhlin apod.); stromy s nízkým potenciálem poskytovat vhodné habitaty či potravu pro doprovodné organismy, nebo stromy rostoucí v oblastech bez možnosti výskytu ZCHD.



Obrázek 3-8 • Mohutný starý dub rostoucí soliterně v oboře Vřísek je jedinečným příkladem mimořádně významného stromu jako biotopu ZCHD živočichů (na snímku jeden z nejstarších českých stromolezců Milan Wach odpočívá při sestupu na zem po provedeném přírodě blízkém ošetření v jeho koruně; foto archiv Arbonet).

3.3.2 Stromy jako součást jedinečných ekosystémů

Stromy významné pro plnění ekosystémových služeb v kontextu konkrétního ekosystému. Ekosystémové služby v určité míře plní všechny stromy, ale některé jejich ekosystémové služby mohou být významné natolik, že ovlivňují kvalitu života lidí. Proto se v rámci této kategorie nezohledňují ekosystémové služby, jež

stromy plní svojí prostou existencí v daném místě. Zohledňují se jen významné ekosystémové služby, které jsou v rámci konkrétního ekosystému (ulice, parku, města, pole, louky apod.) jedinečné a zajišťované výhradně daným stromovým jedincem.

Tabulka 3-13 • Stupně významnosti stromů jako součástí jedinečných ekosystémů.

Stupeň významnosti	Charakteristika stromu
1. strom mimořádně významný	Stromy z hlediska vybrané ekosystémové služby nepostradatelné, bez možnosti náhrady. Příklad: klíčové stromy zelené infrastruktury, stromy na svahových deformacích udržující stabilitu půdy.
2. strom velmi významný	Stromy z hlediska zajištění vybrané ekosystémové služby nepostradatelné, ale s možností eventuální náhrady; dominantní stromy městské zeleně.
3. strom významný	Stromy zajišťující ekosystémové služby, které jsou sice postradatelné, avšak jejich potenciální náhrada by byla prakticky obtížná. Příklad: stromy porostního pláště, doprovod vodotečí a součásti větrolamů, součásti biocenter a biokoridorů.
4. strom málo významný	Stromy zajišťující určité ekosystémové služby, snadno nahraditelné nebo postradatelné. Příklad: stromy uvnitř polních remízů.
5. strom nevýznamný	Stromy neplnící žádné ekologické funkce, snadno nahraditelné či postradatelné nebo stromy neschopné plnit sledované funkce vzhledem ke svému stavu (např. suchý strom neposkytuje plody apod.)

3.4 Stromy s výrazným dendrologickým potenciálem

3.4.1 Stromy výjimečných dendrologických taxonů a stromy sbírkové

Vzácné domácí či introdukované exempláře rostoucí na území České republiky a vzácné exempláře arbo-

ret, botanických či sbírkových zahrad specializujících se na výzkum, pěstování a osvětovou činnost.

Tabulka 3-14 • Stupně významnosti stromů výjimečných taxonů a stromů sbírkových.

Stupeň významnosti	Charakteristika stromu
1. strom mimořádně významný	Taxon mimořádně vzácný (raritní) svým výskytem v ČR.
2. strom velmi významný	Taxon velmi vzácný svým výskytem v ČR.
3. strom významný	Vzácněji se vyskytující taxon v ČR.
4. strom málo významný	Méně častý taxon.
5. strom nevýznamný	Běžný taxon.

3.4.2 Stromy mimořádného vzrůstu, vzezření, dimenzí

Stromy mimořádné výšky, obvodu kmene či mohutnosti koruny, stromy bizarních tvarů.

Tabulka 3-15 • Stupně významnosti stromů mimořádného vzrůstu, vzezření, dimenzí.

Stupeň významnosti	Charakteristika stromu
1. strom mimořádně významný	Strom, jehož výška, obvod kmene, mohutnost koruny či bizarnost tvaru, případně jejich kombinace dosahuje zcela mimořádných parametrů vzhledem k běžné charakteristice druhu či kultivaru a jeho obvyklému vzezření.
2. strom velmi významný	Strom, jehož výška, obvod kmene, mohutnost koruny či bizarnost tvaru, případně jejich kombinace dosahuje neobvyklých parametrů vzhledem k běžné charakteristice druhu či kultivaru a jeho obvyklému vzezření.
3. strom významný	Strom, jehož výška, obvod kmene, mohutnost koruny či bizarnost tvaru, případně jejich kombinace dosahuje maximálních parametrů vzhledem k běžné charakteristice druhu či kultivaru a jeho obvyklému vzezření.
4. strom málo významný	Strom, jehož výška, obvod kmene, mohutnost koruny či bizarnost tvaru, případně jejich kombinace se blíží maximálním parametrům vzhledem k běžné charakteristice druhu či kultivaru a jeho obvyklému vzezření.
5. strom nevýznamný	Strom běžných parametrů vzhledem k charakteristice druhu či kultivaru a jeho obvyklému vzezření, odpovídající jeho vývojové fázi.



Obrázek 3-9 • Zachariášova lípa v zámeckém parku v Telči se svým obvodem kmene téměř 8 m patří k nejmohutnějším lípám u nás (foto A. Rudl).

3.4.3 Stromy mimořádného stáří

Stromy na svůj druh velmi staré, senescentní, stromoví veteráni apod.

Tabulka 3-16 • Stupně významnosti stromů mimořádného stáří.

Stupeň významnosti	Charakteristika stromu
1. strom mimořádně významný	Mimořádně starý strom, který prokazatelně dosáhl velice vysokého věku (věk je doložen z kronik, maleb, fotografií, literatury, dobových záznamů, dendrochronologického hodnocení apod.)
2. strom velmi významný	Mimořádně starý strom, který dosáhl vysokého věku (věk není doložen z kronik, maleb, fotografií, literatury, dobových záznamů apod.)
3. strom významný	Starý strom, tj. strom, který již dosáhl plné dospělosti s příznaky stárnutí, jako je např. ústup primární koruny.
4. strom málo významný	Dospělý strom, tj. jedinec s většinou ukončenou fází výškového přírůstu.
5. strom nevýznamný	Mladý nebo dospívající strom, tj. jedinec s trvalou preferencí výškového přírůstu.



Obrázek 3-10 • K nejstarším a nejmohutnějším habrům u nás patří habr obecný v zámeckém parku v Pacově. Jeho věk je odhadován až na 200 let (foto A. Rudl).

3.4.4 Stromy genofondové

Stromy nesoucí hodnotný genofondový materiál původních populací na našem území či staré

a krajové odrůdy ovocných dřevin, včetně stromů nepůvodních.

Tabulka 3-17 • Stupně významnosti stromů genofondových.

Stupeň významnosti	Charakteristika stromu
1. strom mimořádně významný	Stromy geograficky původní s vysoce hodnotným genofondem, rodičovské stromy (vzácné ovocné odrůdy); zdroj testovaného reprodukčního materiálu.
2. strom velmi významný	Stromy geograficky původní s hodnotným genofondem (využitelné jako genetický zdroj), vzácné a staré ovocné odrůdy.
3. strom významný	Stromy geograficky původní i nepůvodní; selektovaný reprodukční materiál.
4. strom málo významný	Stromy běžné, využitelné, s potenciálně využitelným genofondem.
5. strom nevýznamný	Stromy nevyužitelné z hlediska ochrany genofondu dřevin.

3.5 Stromy právně chráněné, stromy v červených seznamech a stromy oceněné v soutěžích

3.5.1 Památné stromy

Tabulka 3-18 • Stupně významnosti stromů v kategorii „památné stromy“.

Stupeň významnosti	Charakteristika stromu
1. strom mimořádně významný	Strom pravomocně vyhlášený orgánem ochrany přírody za památný strom.
2. strom velmi významný	Strom čekatel – strom aktuálně naplňující parametry k podání žádosti pro vyhlášení za památný strom.
3. strom významný	Strom potenciální čekatel – strom s potenciální perspektivou vyhlášení za památný strom.
4. strom málo významný	–
5. strom nevýznamný	–



Obrázek 3-11 • Lípa v Krčmově u Adršpachu byla vyhlášena za památný strom podle zák. č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny v roce 2001. Je významnou solitérní krajinou dominantou. Dříve byla jedním ze stromů, které obklopovaly již zaniklé zemědělské stavení (foto A. Rudl).

3.5.2 Stromy chráněné jako významný krajinný prvek

Strom nebo stromy, které jsou významným krajinným prvkem (VKP) nebo nedílnou součástí VKP

v souladu s platnou legislativou v oblasti ochrany přírody a krajiny.

Tabulka 3-19 • Stupně významnosti stromů v kategorii VKP.

Stupeň významnosti	Charakteristika stromu
1. strom mimořádně významný	Strom, který je registrován jako VKP.
2. strom velmi významný	Strom, který sám nebo ve skupině tvoří podstatu registrovaného VKP (např. dominanta v parku, jenž je celý registrován jako VKP).
3. strom významný	Strom, který sám nebo ve skupině tvoří funkční součást registrovaného VKP (např. jedna z mnoha solitér v parku nebo součást významných skupin stromů), sama podstata VKP by však bez něj nedošla újmy.
4. strom málo významný	Strom, který je sám nebo ve skupině součástí registrovaného VKP (každý jedinec ve VKP).
5. strom nevýznamný	Strom, který sám ani ve skupině netvoří podstatu registrovaného VKP a ani není jeho součástí.

3.5.3 Chráněné druhy stromů

Tabulka 3-20 • Stupně významnosti stromů v kategorii „chráněné druhy stromů“.

Stupeň významnosti	Charakteristika stromu
1. strom mimořádně významný	Jedinec druhu, který je uveden na seznamu chráněných druhů (bez ohledu na tom, do jaké kategorie je zařazen). Strom rostoucí v areálech přirozeného výskytu, nepěstován v kulturách (např. sadové úpravy, školky apod.). Např.: muk (jeřáb) český – <i>Sorbus bohemica</i> , tis červený – <i>Taxus baccata</i> , dub pýřitý (šípák) – <i>Quercus pubescens</i> , dřín jarní – <i>Cornus mas</i> .
2. strom velmi významný	–
3. strom významný	–
4. strom málo významný	–
5. strom nevýznamný	Jedinec druhu, který není uveden na seznamu chráněných druhů.



Obrázek 3-12 • Památný tis červený roste v areálu svého přirozeného výskytu v obci Krompach u Cvikova a je nejen jedním z nejstarších tisů u nás, ale i jedincem s největším obvodem kmene (foto archiv Arbonet).

3.5.4 Památkově chráněné stromy

Strom nebo stromy, který je chráněn v souladu s platnými ustanoveními zákona č. 20/1987 Sb., o státní památkové péči.

Tabulka 3-21 • Stupně významnosti stromů v kategorii „památkově chráněné stromy“.

Stupeň významnosti	Charakteristika stromu
1. strom mimořádně významný	Strom spoluvytvářející hodnotu, pro kterou je objekt či území chráněno jako národní kulturní památka (NKP).
2. strom velmi významný	Strom spoluvytvářející hodnotu, pro kterou je objekt či území chráněno jako kulturní památka (KP) nebo památková rezervace.
3. strom významný	Strom spoluvytvářející hodnotu, pro kterou je objekt či území chráněno jako památková zóna nebo ochranné pásmo kulturní památky, rezervace či zóny.
4. strom málo významný	–
5. strom nevýznamný	–



Obrázek 3-13 • Zámecký park ve Vrchatovských Janovicích na Voticku je kulturní památkou, památkové ochrany proto požívají všechny stromy v parku (foto A. Rudl).

3.5.5 Stromy v červených seznamech

Tabulka 3-22 • Stupně významnosti stromů v kategorii „stromy v červených seznamech“.

Stupeň významnosti	Charakteristika stromu
1. strom mimořádně významný	Druhy stromů v evropském červeném seznamu.
2. strom velmi významný	Druhy stromů v národním červeném seznamu.
3. strom významný	Druhy stromů v regionálních červených seznamech.
4. strom málo významný	–
5. strom nevýznamný	–

3.5.6 Stromy zvlášť oceněné

Tabulka 3-23 • Stupně významnosti stromů podle zvláštního ocenění.

Stupeň významnosti	Charakteristika stromu
1. strom mimořádně významný	Strom umístěný na 1., 2. či 3. místě mezinárodní soutěže (např. „Evropský strom roku“).
2. strom velmi významný	Vítěz národní soutěže (např. „Strom roku“).
3. strom významný	Finalista národní soutěže (např. každý z 12 nominovaných stromů v anketě „Strom roku“).
4. strom málo významný	–
5. strom nevýznamný	Strom neoceněný v národní či regionální soutěži.



Obrázek 3-14 • Tatobitská lípa v okrese Semily byla v roce 2015 vyhlášena vítězem 14. ročníku ankety Strom roku, o rok později získala 2. místo v soutěži Evropský strom roku 2016 (snímek pochází z roku 2015; foto archiv Arbonet).

3.6 Identifikační údaje významných stromů

Pro účely této metodiky je použita kombinace aplikací Standardu SPPK A01 001:2018 Hodnocení stavu stromů metodiky *Oceňování dřevin rostoucích mimo les*, certifikované metodiky *Evidence a hodno-*

cení vegetačních prvků v památkách zahradního umění, ČSN 83 9001, *Metodiky terénního šetření v systému inventarizace krajiny CzechTerra* a vlastních praktických zkušeností autorů této metodiky.

3.6.1 Identifikace a lokalizace významných stromů

3.6.1.1 Datum terénního šetření

Součástí identifikace a hodnocení významného stromu je uvedení přesného data, kdy byl strom hodnocen. Tento údaj je důležitý zejména v případech, kdy je nutné zohlednit, že některé identifikační znaky lze možné využít pouze v určitém období kalendářního roku (např. olistění opadavých dřevin, kvetení, plody, výskyt plodnic dřevních hub atd.). Kromě data terénní identifikace a hodnocení se uvádí i jméno osoby, která provedla identifikaci a hodnocení.

3.6.1.2 Botanický název stromu

Určení botanického druhu (případně i kultivaru) stromu podle uznávaných odborných zdrojů – např. *Klíč ke květeně České republiky* (Kaplan a kol. 2019) nebo *Dřeviny České republiky* (Úradníček a kol. 2009).

3.6.1.3 Přiřazení evidenčního čísla

Evidenční číslo, pod kterým dřevinu zaregistrujeme do grafické, tabulkové, příp. textové části hodnocení, by mělo být unikátní vzhledem k lokalitě (např. v rámci města, památkového objektu, parku apod.). Pro upřesnění může být použito další podružné číslo (např. pořadové číslo ve stromořadí).

3.6.1.4 Lokalizace významného stromu

Název lokality, případně přesnější místopisná specifikace (název města či obce, část obce, ulice, místní název, název parku apod.). Lokalizace musí zahrnovat i údaje z katastru nemovitostí: číslo parcely, na kterém strom roste, a název příslušného katastrálního území, vlastníka parcely a stromu, způsob využití pozemku. Nadmořská výška musí být uvedena alespoň orientačně, podle údajů z některého z mapových portálů.

3.6.1.5 Zeměpisná poloha stromu a její znázornění

Zeměpisná poloha je souřadnicové určení místa, kde dřevina roste. Nejčastěji je znázorněna umístěním bodu do mapového podkladu v papírové nebo v digitální podobě. Součástí umístění může být i grafické znázornění průmětu koruny (kružnicí, jejíž střed tvoří pomyslný bod ve středu kmene). Pro upřesnění tvaru a excentricity koruny mohou být vyznačeny čtyři na sebe kolmé poloměry koruny, vycházející ze středu kmene u země. Mapovým podkladem může být katastrální mapa, ortofoto mapa, nebo technická mapa.

Poloha stromu může být dále upřesněna:

- **přímým geodetickým zaměřením**
- **přesným digitálním zaměřením** – pomocí laserového dálkoměru, úhломěru apod. Pomocí těchto zařízení lze určit pozici objektu ve vztahu k jinému objektu, jehož polohu znám přesně, pozice bude přesná a vznikne digitálním způsobem, ale nikoliv geodeticky. Za standardní souřadnicové systémy jsou považovány S-JTSK / Krovak East North (EPSG:5514), WGS 84 (EPSG:4326), případně ETRS89 (EPSG:4258)
- **ručním zaměřením** v terénu s pomocí jednoduchých geodetických pomůcek a následně zanesením do mapového podkladu (digitálního nebo tištěného)
- **orientačním zanesením** bodu do mapového podkladu v patřičném měřítku ve vztahu k okolním objektům či hranicím. To lze využít v situacích, kdy není požadavek na přesnou polohu stromu a kde se v blízkosti nenachází mnoho dalších stromů, tudíž je identifikace polohy výrazně zjednodušená (např. osamocený strom)

Pravidla pro lokalizaci individuálních stromů podrobněji popisuje standard SPPK A01 001:2018 Hodnocení stavu stromů.

3.6.1.6 Charakteristika stanoviště

V charakteristice stanoviště významného stromu, která doplňuje údaje o jeho lokalizaci, uvádíme slovní popis místních přírodních podmínek a dalších vlivů ovlivňujících přirozený vývoj hodnoceného stromu. Charakteristika stanoviště by neměla opomenout potenciální ohrožení významného stromu či předpokládaná rizika pro jeho existenci v budoucnosti. Všímáme si též ochranných prvků, jako je kotvení (u mladších jedinců také jeho stavu) či jiné mechanické ochrany kmene a vlastního stromu.

Ze zaznamenaných údajů lze dále vycházet při péči o významný strom. Pozornost při lokalizaci stromu je proto možné věnovat i následujícím vlivům: kvalita půdy, kontaminace půdy, míra zhutnění půdy, dostupnost vody, rozsah viditelného prokořeněného prostoru, blízkost zpevněných ploch, možná kolize se sítěmi technické infrastruktury, prostor pro vývoj koruny, oslunění, zastínění, vliv dopravy, ohrožení vandalstvím, ohrožení neodbornou péčí, terénní úpravy v okolí, stav kotvení či dalších doprovodných prvků (např. ochranný plůtek), vegetační kryt v okolí stromu (plevele), konkurence sousedních dřevin, kolize se stavbou či jinými technickými prvky, ovlivnění stromu psími výkaly, způsob označení stromu (zvláště u stromů s kulturně-historickým významem).

3.6.2 Označení významných stromů v terénu

Číselným údajem či jiným kódem je vhodné významný strom označit v případech, kdy je ho obtížné v terénu jednoznačně identifikovat. Toto číselné označení je určeno zejména pro ty, kteří mají strom v péči (majitelé a správci pozemků, orgány památkové péče a ochrany přírody apod.). Hlavním účelem je nalezení správného jedince v terénu, přičemž další

3.6.1.7 Kulturně-historické údaje

Některé stromy připomínají důležité mezníky naší národní historie, význačné osobnosti či oslavu výročí, ať už sídla nebo spolku, nebo se objevují v pověstech a místních příbězích, případně jsou součástí památek zahradního a krajinářského umění. Jejich poselství mnohdy dokládá kulturní identitu a vyspělost našeho národa. Výsadbou stromu lze zaznamenat určitou historickou událost či milník ve vývoji naší společnosti. Znalost těchto údajů je jedním z klíčových faktorů při stanovování kulturní hodnoty stromu.

Je-li strom řádně označen, pak je jeho kulturně-historický význam všeobecně znám. Mnoho historicky významných stromů však označeno není, a proto je při zjišťování těchto údajů nutná součinnost s místními pamětníky, kronikáři a dalšími znalci místa či s pracovníky paměťových institucí (knihovny, archivy, muzea, výzkumné ústavy, univerzity). V rámci kulturně-historických údajů zaznamenáváme fakta vážící se k výsadbě, poselství, důležitosti daného stromu či historii místa, na němž strom, roste z hlediska naší národní identity a celospolečenského významu. V některých případech jsou cenné i dobové fotografie dnešních velikánů, které jsou rovněž důležitým materiálem při hodnocení daného jedince. Historické údaje zaznamenáváme vždy s uvedením zdroje.

informace jsou vázané na jiné zdroje (např. databáze správce). Použit lze různé druhy identifikačních štítků (ať už dočasné či trvalé např. plastové nebo kovové). Připevňují se na kmen zpravidla hřebíkem, nebo dočasně uvázáním na větve (např. u velmi mladých jedinců či výsadeb).



Obrázek 3-15 • Zejména u mladých stromů dochází často v krátké době k zarůstání identifikačních štítků do kmene, mnohdy je proto vhodnější použít pro číselné označení jedince obyčejnou barvu, která je sice dočasnou identifikací, ale mladé stromy nijak nepoškozuje (foto archiv Arbonet).

U významných stromů se používá označení nejen s identifikačním, ale také informativním významem, poukazující na jejich hodnotu, historické souvislosti, zajímavosti, případně uchování poselství pro další generace. Vhodným označením se hodnota významného stromu v povědomí lidí zvyšuje. Při péči o něj i při činnostech v jeho okolí získává větší respekt především u laické veřejnosti. Informací o významu stromu tak lze předejít nešetrným zásahům, nevhodným řezům či poškozením, která by jinak měla fatální důsledky pro perspektivu stromu.

Praxe ukazuje, že zmínka o výjimečnosti daného stromu zapsaná pouze v kronice obce nestačí, ale právě stabilní označení a kvalitní informace v řadě případů pomáhají zajistit stromu určitou výjimečnost a punc nedotknutelnosti. Vhodně provedené označení významného stromu má trvale zajistit stručnou a výstižnou informaci o poselství a důležitosti daného jedince. V případě stromů s kulturně-historickým významem, které jsou označovány nejčastěji, se daná informace mnohdy vztahuje k výsadbě stromu.

Odpovídající označení by mělo vždy splňovat několik základních požadavků: mělo by být trvanlivé, pevně ukotvené (nepřemístitelné) a odolné vůči vandalismu a počasí.

Označení by také mělo být nainstalováno v dostatečné vzdálenosti od kmene stromu (je nutno si uvědomit rozměry dospělého stromu daného druhu). Označení umístíme minimálně 3 metry od stromu (u mladých stromů od výsadbové mísy). Vhodně zvolenou vzdáleností předejdeme nutnosti ho za několik desetiletí přemísťovat. K negativním vlivům působícím na stromy patří i sešlap půdy. Při určování vzdálenosti označení zohledňujeme i to, aby nebyla v těsném okolí stromu zhutňována půda přicházejícími návštěvníky. Při označování již dospělých jedinců by neměl být nijak poškozen jejich kořenový systém.

Použitý materiál by měl vykazovat dlouhodobou trvanlivost, stabilitu a odolnost vůči povětrnostním vlivům. Důraz by měl být kladen též na minimální nároky na údržbu. Dobré vlastnosti, které zajistí

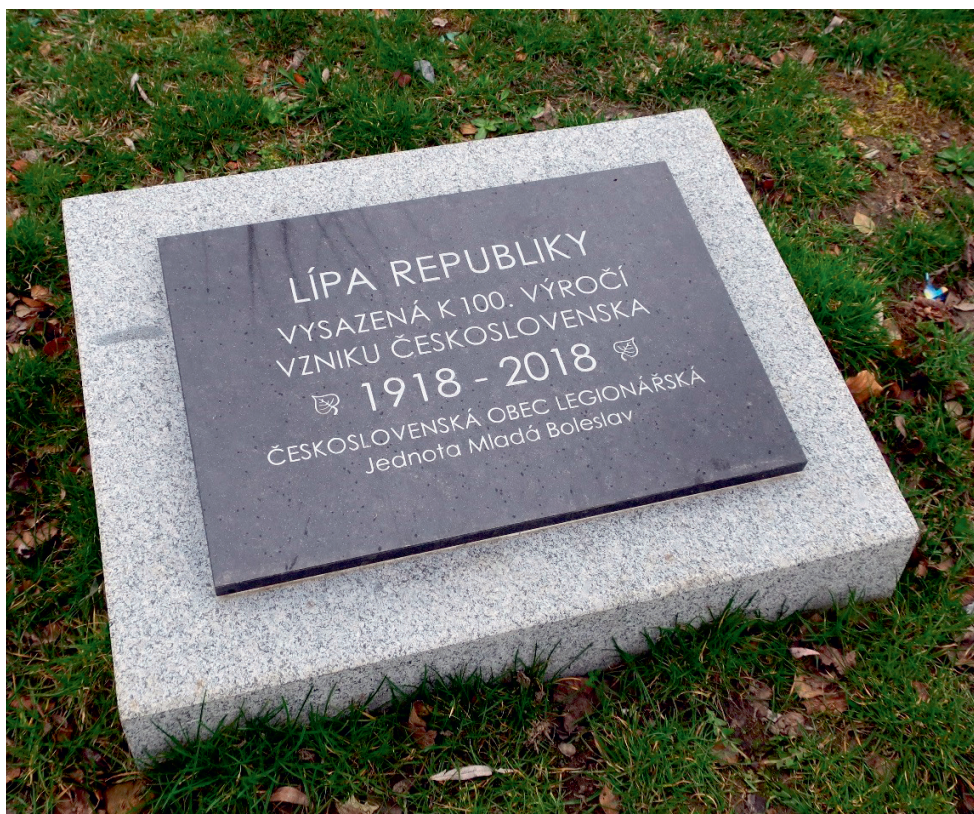
potřebnou trvalost, nejlépe splňuje označení vytesané do kamene či vsazená kamenná nebo kovová deska umístěná na dostatečně velkém balvanu.

Při volbě označení je třeba dbát na to, aby nový prvek byl v souladu s okolním prostředím a jeho charakterem a přirozeně do něj zapadl. Je potřebné vyvarovat se rušivých či nepatřičných prvků. Pomocí střídmosti a jednoduchosti lze dosáhnout nejlepšího

provedení. Sledujeme též výšku označení, aby nebyla v řešené lokalitě dominantní. V místech, kde to pohledové vazby a kompozice neumožňují (jako jsou např. historické parky a zahrady), volíme označení splývající s terénem. Určitou roli bude jistě hrát také rozpočet, který máme vyhrazený. Lepší je investovat více do kvalitního a stabilního označení, než méně trvanlivé prvky neustále obnovovat.



Obrázek 3-16 • Vytesání údajů o významném stromu přímo do velikého kamene je zárukou dlouhé trvanlivosti (foto A. Rudl).



Obrázek 3-17 • V lokalitách, kde není příliš žádoucí, aby označení významného stromu působilo pohledově rušivě, je možné požadované informace umístit např. vodorovně s terénem (foto A. Rudl).

3.6.2.1 Plastové nebo kompozitní desky

Hlavní výhodou je mnohem delší trvanlivost oproti laminovanému papíru. Velikost tabulky lze jednoduše přizpůsobit. Vhodné jsou kompozitní desky tvořené sendvičovou konstrukcí (dvě hliníkové vrstvy tepelně vázané na centrální desku z polyetylenu,

barevný lak chráněný fólií). Jednoduché plastové desky mají omezenou životnost a pevnost, text se po několika letech vlivem slunečních paprsků odlupuje a ztrácí. Tabulku lze přilepit nebo přišroubovat na požadovanou nosnou konstrukci.

PAMÁTNÝ STROM
Platan javorolistý na Karlově náměstí

Karlovo náměstí vzniklo při zakládání Nového Města pražského králem Karlem IV. v roce 1348. Bylo v té době největším náměstím v Evropě a sloužilo několik století jako tržiště s dobytčím. Počátkem 19. století se objevují snahy rozlehlý blátivý prostor rozparcelovat. Byl to purkrabí Karel Chotek, kdo se zasloužil o zachování náměstí v jeho celistvosti a o první výsadby stromů. V polovině 19. století byl Dobyččí trh přejmenován na Karlovo náměstí. V roce 1870 vypracoval Bedřich Wünschler plán veřejného městského parku na celé ploše. Jeho návrh byl realizován a dokončen v roce 1876. Již v roce 1884 předložil ředitel pražských zahrad a parků František Thomayer několik alternativ nové úpravy parku, k jejíž realizaci došlo v letech 1884 a 1885.

Zdejší platan byl vysazen zřejmě v „předthomayerovském“ období. Není významný jen stářím, ale také pro svůj nezvyklý vzhled a rozložení větví. To, že platan můžeme ještě v dnešní době obdivovat, je zásluhou RNDr. Boženy Gregorové, CSc. Pod jejím vedením byla vytvořena v roce 1975 speciální vývojová skupina pracovníků při podniku Sady, lesy a zahradnictví, která se zabývala zkoušením a ověřováním různých technologií, které prodlužují život stromu. Platan byl jednou z prvních dřevin, které byly těmito v té době novými metodami ošetřeny. Ještě na začátku osmdesátých let minulého století byly jeho větve svázané železnými obručemi a kosterní větve byly spojeny kovovými pruty, které byly zarostlé až do dřeva. V roce 1985 bylo přikročeno k záchranné „rekonstrukci“. Nefunkční a strom poškozující vázání bylo sejmuto a byl proveden zdravotní řez, při kterém byly odstraněny odumřelé větve. Pozornost byla věnována i velké otevřené kmenové dutině, která byla vyčištěna a natřena penetračním prostředkem. Mohutná spodní větev vytvářející zajímavý habitus byla u země podložena, aby se zabránilo jejímu zlomení.

Arboristika, tedy péče o dřeviny, je už dnes na vysoké úrovni a při odborné péči se postupuje v souladu s nejnovějšími poznatky a zkušenostmi přírodě blízkého ošetřování starých stromů.

Platan je nyní působivý, skoro až výtvarný objekt a je jedním z neznámějších památných stromů v Praze.

V parku můžeme nalézt i spoustu dalších a zajímavých dřevin. Karlovo náměstí bylo 6. března 1998 prohlášeno za kulturní památku, protože je významným dokladem vývoje zahrad a parků a patří k charakteristickým projevům zahradní tvorby druhé poloviny 19. století.

Víte, že...?

V Praze je nyní vyhlášeno 190 památných stromů. Sedesát procent zaujmají lípy a jasany. Číslice u grafu ukazují počty jednotlivých rodů dřevin.

Legenda dřevin:

- dub - 60 %
- lipa - 17 %
- jasan - 6 %
- platan - 4 %
- jironec - 3 %
- buk - 3 %
- huštieň - 1 %
- jeřáb - 1 %
- rochtalník - 3 % (gln, oše, cedr, tis, javor)

Platan na kresbě Jaroslava Turka z roku 1999

Pohled do koruny během záchranné „rekonstrukce“ v roce 1985, archiv Božena Gregorová SLZ

Platan kolem roku 1945, archiv NPÚ HMP

DŘEVINA: *Platanus x acerifolia* (Ait.) - platan javorolistý

EVIDENČNÍ ČÍSLO AOPK ČR: 100020.1/1

KATASTRÁLNÍ ÚZEMÍ: Nové Město

POLOHA: 50°4'34.762"N, 14°25'12.915"E

OBVOD KMENE: 795 cm (u země)

VÝŠKA STROMU: 17 m

ODHADOVANÉ STÁŘÍ: 170 let

DATUM VYHLÁŠENÍ: 7.10.1998

DŮVOD OCHRANY: vzrůst, vysoký věk, dendrologicky cenný taxon

PRAŽSKÁ CHRÁNĚNÁ PŘÍRODA Magistrát hl. m. Prahy, Odbor ochrany prostředí
text: Aleš Rudi (2010), více informací: www.praha-mesto.cz, www.prazkestromy.cz

Obrázek 3-18 • Detailní informace instalované přímo pod označením památného stromu jsou ideálním příkladem, jak veřejnosti poskytnout stručnou a výstižnou informaci o poselství a důležitosti daného jedince (označení památného platanu Na Karlově náměstí v Praze; foto archiv Arbonet).

3.6.2.2 Dřevěné tabulky

Největší výhodou tohoto materiálu je, že obvykle nepůsobí rušivě. Text lze do dřevěné tabulky gravírovat nebo vypálit. Při použití dřevěné tabulky je nutné materiál dostatečně impregnovat, aby nepodléhal povětrnostním vlivům. Konkrétní životnost závisí na stanovišti a následné péči o tabulku.

3.6.2.3 Kovové tabulky

Kovové tabulky představují elegantní způsob provedení označení. Text se na tabulku gravíruje. Na rozdíl od dřevěných tabulek může být písmo menší. Pro dlouhou trvanlivost je třeba vybrat materiál odolný vůči oxidaci (nejlépe mosaz nebo nerezová ocel). Další možností jsou tabulky smaltované, které rovněž splňují požadované nároky na životnost. K instalaci je třeba využít pevný a trvanlivý základ, např. kámen, beton či kov. Pozornost by měla být věnována rovněž zabezpečení tabulky proti krádeži.



Obrázek 3-19 • Dřevěné označení významného stromu, které sice disponuje nižší trvanlivostí oproti kamennému označení, ale působí přirozeně, nenápadně a vkusně (foto A. Rudl).



Obrázek 3-20 • Označení významného stromu pomocí kovové tabulky umožňující umístit do terénu více informací (foto A. Rudl).

3.6.2.4 Kamenné prvky

Kamenné prvky představují velmi trvanlivý a důstojný způsob označení. Pro umístění textu na kámen lze použít tesání, gravírování laserem nebo tryskání (pískování). Text je možné vepsat přímo do kamene, nebo umístit na balvan kamennou desku s textem. Při výběru materiálu bychom měli vždy volit místní druh kamene, neboť dobře zapadá do okolí a působí přirozeně. Kameny je třeba vždy řádně ukotvit a při označování pamatovat na dostatečnou vzdálenost od stromu. Přestože se pořizovací cena může zdát vysoká, právě díky kamenným označením mnohá poselství stromů neupadla v zapomnění.

3.6.2.5 Umístění označení neinstalovaného na strom

Označení by mělo být instalováno v dostatečné vzdálenosti od kmene stromu (je nutno si uvědomit rozměry dospělého stromu daného druhu). Označení umísťujeme minimálně 3 metry od stromu (od výsadbové mísy). Vhodně zvolenou vzdáleností předejdeme nutnosti ho za několik desetiletí pře-

míšťovat. K negativním vlivům působícím na stromy patří i sešlap půdy. Při určování vzdálenosti označení zohledňujeme i to, aby nebyla v těsném okolí stromu zhutňována půda přicházejícími návštěvníky. Při označování již dospělých jedinců nesmí být poškozen jejich kořenový systém.

3.6.2.6 Formulace textu označení významného stromu

U vhodně provedeného stabilního označení nezáleží jen na volbě materiálu a jeho umístění, důležitá je rovněž jeho obsahová náplň. Stabilní a odolné označení je mnohdy limitováno možným počtem znaků, text se proto snažíme formulovat co nejefektivněji.

Pro řádnou vypovídající hodnotu by předmětná tabulka měla sdělovat následující údaje: Strom by měl mít uveden název (např. „Lípa republiky v Horní Lhotě“). Dále by mělo zaznít, čím je strom výjimečný nebo proč byl vysazen (např. „Vysazena na počest 100. výročí vzniku ČSR dne 28. 10. 2018“). Nezapomeňme uvést také datum výsadby; u stromů připomínajících určité výročí je uvedení datace nezbytné.



Obrázek 3-21 • Do kamene lze vsadit i kovovou destičku s informací o důležitosti významného stromu (foto A. Rudl).



Obrázek 3-22 • Označení významného stromu (na obrázku vlevo nahoře lze spatřit žulovou desku) může doprovodit dodatková informační tabule poskytující k jedinci podrobnější údaje i fotografie (foto A. Rudl).

K základním informacím patří rovněž údaj o tom, kdo strom vysadil nebo který místní spolek či samospráva za výsadbou stojí. Pokud to stabilní označení dovolí, lze uvést i další okolnosti výsadby, případně rozvést poselství daného stromu.

Stabilní označení může poskytnout o daném stromu jen základní údaje, nicméně při potřebě sdělení obsáhlejších informací lze instalovat další doplňková označení. Tyto dodatkové tabule ovšem stabilní označení nenahrazují, neboť jsou vzhledem ke svému pojetí většinou zhotoveny technologií, jež nezaručuje dlouhou životnost. Získáme tak prostor pro rozsáhlejší pasáže, které přiblíží důležitost a hodnotu daného stromu. Prostor můžeme dát i fotografickému či jinému obrazovému materiálu. Také při instalaci těchto tabulí dbáme na jejich umístění (vzdálenost od stromu, neomezení pohledu na strom) a rovněž na estetické hledisko a soulad s okolním prostředím. Stejně tak upřednostníme kvalitní provedení, aby tabule po dobu své životnosti působila reprezentativně. V případě historických sídel a památných míst bychom neměli množstvím rozměrově výrazných tabulí rušit jejich jedinečnost.

3.6.2.7 Moderní informační systémy – QR kódy a NFC tagy

Nejnovější metodou je instalace tabulek, které obsahují odkazy na konkrétní webové stránky. Po načtení příslušného QR kódu „chytrým“ mobilním telefonem či jiným obdobným zařízením se návštěvníkovi zobrazí informace k příslušnému stromu. Možnosti internetu a stávajících mobilních zařízení navíc dovolují využít i další multimediální prvky obsahu, jakou jsou například videa či audionahrávky.

V tomto případě je výhodou, že nejsme striktně omezeni počtem znaků či množstvím fotografií. Nesporným přínosem je také možnost aktualizace obsahu, aniž by bylo zasahováno do podoby tabulky umístěné u stromu. Při přípravě tabulek s QR kódy je nutné dbát na to, aby internetové adresy, na něž příslušné kódy směřují, zůstaly stále aktivní a byla zajištěna správa elektronického obsahu. Tabulky s příslušnými kódy mohou být oproti klasickým informačním tabulím mnohonásobně menší.

Jedná se o aplikaci technologií, které umožňují propojit mobilní zařízení v terénu s obsahem na internetu. Propojení probíhá jednoduše, intuitivně a bez potřeby zadávat do prohlížeče konkrétní adresu.



Obrázek 3-23 • Nový způsob označení významného stromu pomocí QR kódu a NFC tagu (foto A. Rudl).

QR kód je směsice černobílých čtverečků připomínající „rozsypáný čaj“. Zkratka „QR“ vychází z anglického quick response, což v doslovném překladu znamená rychlá odpověď. V praxi stačí vyfotografovat daný kód prostřednictvím čtečky QR kódů. Ta rozšifruje znaky kódu a přeloží je na žádané informace, například text, vizitku či internetový odkaz. Obsah se zobrazí automaticky po vyfotografování kódu. Na stejném principu jako QR kódy jsou založeny BeeTagg kódy, které vzhledem připomínají včelí plástve.

NFC tagy jsou novějším systémem s technologií NFC. Zkratka „NFC“ (Near Field Code) značí bezdrátovou technologii, která umožňuje pomocí náležitě vybaveného mobilního zařízení zobrazit informace výrazně komfortněji než pomocí QR kódu. Komunikace čipu se zařízením probíhá na podobném principu jako u bezkontaktní platební karty. Po bezdotykovém přiblížení mobilního telefonu k čipu se uživateli zobrazí informace, na niž NFC tag odkazuje.

3.6.2.8 Plůtky, ohrádky a doplňkové prvky u významných stromů

Pokud je to v místě vhodné a účelné, lze významný strom ochránit před nežádoucími vlivy instalací technických prvků. Cílem je zabránění bezprostřednímu přístupu ke stromu a ochrana jedince před zhutněním půdy sešlapem, mechanickým poškozením

(lámání větvíček, rýpání do kůry, sečení při údržbě navazujícího trávníku, okus zvířaty) či změnou pH půdy (působením psí moči). Zároveň plůtek nebo jiné ohrazení upozorňuje na důležitost daného stromu a zajišťuje mu nedotknutelnost. Riziko možného poškození je výrazně omezeno.

Před instalací takového prvku je zapotřebí nejprve dobře rozmyslet jeho podobu. Vhodné je, aby prvek zapadl do daného prostředí. Plůtek by měl být vytvořen vždy „na míru“. Materiální i vizuální provedení by mělo být v souladu s daným místem a jeho okolím.

Vhodné jsou nízké plůtky, nerušící ráz předmětné lokality. V některých případech budou vhodnější dřevěné prvky, jindy bude lepší zvolit kov. Povrchová úprava by měla být v tlumených barvách s preferencí odstínů tmavých barev. Prvek by neměl odvádět pozornost od pohledu na strom.

Pokud máme zájem o zvýšenou ochranu stromu, avšak jakýkoliv plůtek by v místě působil rušivým dojmem, můžeme zvolit i jiná opatření zabraňující pohybu osob v jeho bezprostřední blízkosti: okolí kmene může být osázeno poléhavými druhy keřů nebo lze strom podsadit skupinou půdopokryvných trvalek.

Instalace plůtek je žádoucí především u nově vysazených jedinců, své opodstatnění má však i u dospělých a starých (senescentních) stromů. Umístění těchto prvků by mělo probíhat v dostatečné vzdálenosti od stromu, opět s přihlédnutím

k charakteru lokality a požadavkům na zajištění této zvýšené ochrany.

K dalším doplňkovým prvkům, které stromy doprovázejí, patří mobiliář. Lavičky umísťujeme zásadně ve větší vzdálenosti od stromu, a to kvůli usměrnění pohybu návštěvníků. Případné odpadkové koše umísťujeme tak, aby nerušily pohledy na strom. Také v případě laviček je vhodné, aby svým

pojetím odpovídaly charakteru lokality a podporovaly její jedinečnost (pokud to jde, vyhneme se katalogovým lavičkám, které k místu nemají žádnou vazbu). V památkově chráněných územích (rezervace, zóny, ochranná pásma) a v areálech kulturních památek je nutné podobu těchto prvků projednat s orgány památkové péče.

Obrázek 3-24 • Kovový plot u lípy republiky prozrazuje nejen rok její výsadby, ale i historickou, byť ne příliš esteticky podmanivou snahu našich předků o ochranu kmene významného stromu (foto A. Rudl).



Obrázek 3-25 • Zamezením přístupu ke kořenovým náběhům a kmeni starého stromu pomocí dřevěného plotu lze účinně eliminovat jeho případné poškození vandalismem (foto A. Rudl).



3.6.3 Uspořádání výsadby, přístupnost a příslušnost významného stromu k druhu zeleně

Součástí identifikace stromu je i jeho zařazení do příslušného druhu zeleně, jehož je strom součástí, dále forma uspořádání (jeho vazba na okolní dřeviny), režim přístupnosti a svažítost terénu. Tato část me-

3.6.3.1 Forma uspořádání výsadby

- **Solitéra:** osamoceně rostoucí dřevina, která má zpravidla dokonale vyvinutý habitus typický pro daný taxon; tvoří významný prvek kompozice,
- **stromořadí:** liniová výsadba stromů, zpravidla jednoho druhu, obvykle v pravidelných rozestupech; často tvoří doprovod liniového prvku nebo stavby (např. vodoteče, komunikace, oplocení nebo hranice pozemku),
- **alej:** dvou- a víceřadé stromořadí podél pozemní komunikace,
- **živý plot či stěna:** volně rostoucí nebo tvarovaný souvislý porost dřevin vysazených v řadě; živé ploty jsou pěstovány do výšky 2 m, stěny nad 2 m; stěny ze stromů tvarované z jedné strany, obvykle podél cest, se nazývají špalír,
- **rondel:** výsadba stromů po obvodu kruhu, obvykle v pravidelných rozestupech,
- **stromový rastr:** výsadba stromů v pravidelném sponu (čtvercovém, obdélníkovém nebo trojúhelníkovém), umístěná zpravidla ve zpevněné ploše,
- **skupina dřevin:** malý počet dřevin (nejméně 3 kusy), uspořádaných tak, že všechny nebo většina z nich tvoří obvodový plášť,
- **porost dřevin:** ucelený soubor velkého počtu dřevin, z nichž většina roste uvnitř tohoto souboru; toto pravidlo nemusí platit u liniového porostu, kdy je délka porostu výrazně převládajícím rozměrem a většina dřevin pak může tvořit jeho obvodový plášť.

3.6.3.2 Významný strom jako součást porostu rostlin

- **Ne** – hodnocený strom není součástí porostu dřevin.
- **Ano** – hodnocený strom je součástí některého typu porostu dřevin, a sice:
 - přírodě blízkého porostu: porost domácích rostlin, který se druhovým složením a poměrným

podíly navazuje na ČSN 83 9001 *Sadovnictví a krajinářství – Terminologie – Základní odborné termíny a definice*.

zastoupením blíží společenstvu rostlin vyskytujícímu se přirozeně na podobných stanovištích,

- **lesního porostu:** porost rostlin, zejména dřevin, které v daných podmínkách plní funkce lesa,
- **břehového porostu:** přirozený nebo uměle založený porost rostlin na březích vodních ploch a toků,
- **ruderálního porostu:** samovolně vzniklý porost, zejména plevelů, na devastovaných, popřípadě zanedbaných nebo neudržovaných plochách,
- **zapojeného porostu:** stav porostu, kde se nadzemní části rostlin jednoho patra vzájemně dotýkají, prorůstají nebo překrývají,
- **rozvolněného porostu:** stav porostu, kdy se nadzemní části rostlin jednoho patra většinou vzájemně nedotýkají.

3.6.3.3 Zařazení významného stromu podle příslušnosti k druhu zeleně

- **Park:** objekt zeleně ztvárněný do charakteristického kompozičního celku o výměře nad 0,5 ha a minimální šířce 25 m (např. park historický, městský, lázeňský),
- **menší parková úprava:** objekt zeleně s výměrou obvykle do 0,5 ha ztvárněný zpravidla podle sadovnických zásad, který však nesplňuje některé parametry parku (např. parkové úpravy u objektů občanské vybavenosti, u administrativních budov, hotelů či v prolukách),
- **zeleň obytné zástavby:** zeleň navazující na budovy určené zejména k bydlení, zpravidla ztvárněná podle sadovnických zásad (např. zeleň sídlištní, vnitrobloků, u rodinných domů),
- **zahrada zvláštního určení** (botanická, zoologická, nemocniční, školní zahrada, arboretum):

zahrada se specifickým ztvárněním a daným účelem využití,

- **zahrádková a chatová osada:** soubor malých užitkových, okrasných nebo kombinovaných zahrad, často doplněných stavbami k rekreačnímu pobytu,
- **rozptýlená zeleň:** maloplošné porosty, skupiny rostlin a solitérní rostliny, které nejsou součástí jiného druhu zeleně,
- **liniová zeleň:** zeleň doprovázející liniové stavby (např. zeleň železničních tratí a nádraží, silniční zeleň, uliční zeleň) a přírodní nebo umělé vodoteče a vodní nádrže,
- **zeleň sportovních a rekreačních areálů:** zeleň v areálech sportovních a rekreačních zařízení,
- **zeleň průmyslové zástavby:** zeleň v areálech průmyslových závodů, výrobních objektů, skladů apod.,
- **zeleň hřbitovů,**
- **přírodě blízká zeleň:** samovolně vzniklé nebo uměle založené porosty rostlin, zpravidla se schopností udržovat rovnovážný stav druhového složení a zastoupení typického pro dané stanoviště (např. staré opuštěné lomy, rokliny, mokřady, louky),
- **trvalý zemědělský porost** – např. ovocný sad, vinice, chmelnice; trvalý porost rostlin, zpravidla využívaných k zemědělské produkci,
- **rezervní plocha zeleně:** pozemek neupravený, devastovaný nebo dočasně využívaný k (různým) jiným účelům, popřípadě i se zanedbanou vegetací, výhledově určený pro zeleň.

3.6.3.4 Zařazení významného stromu k zeleni podle její přístupnosti

- **Strom součástí obecní zeleně:** zeleň v majetku obce,
- **strom součástí soukromé zeleně:** zeleň ve vlastnictví fyzických nebo právnických osob s výjimkou obce a státu,
- **strom součástí veřejné zeleně:** starší název pro různé druhy zeleně volně přístupné veřejnosti bez ohledu na majetkové vztahy k pozemku,
- **strom součástí zeleně veřejnosti volně přístupné:** zeleň přístupná veřejnosti bez omezení, např. zeleň na veřejném prostranství nebo na pozemku ve vlastnictví právnické nebo fyzické osoby, která k takovému způsobu využívání objektu zeleně dala souhlas,
- **strom součástí zeleně veřejnosti omezeně přístupné:** zeleň přístupná veřejnosti za určitých podmínek stanovených vlastníkem objektu zeleně,
- **strom součástí zeleně veřejnosti nepřístupné** (např. zeleň nemocniční, vnitrobloková, školní apod.): často zeleň přístupná pouze vymezené skupině občanů.

3.6.3.5 Umístění stromu v terénu z hlediska svažitosti

- Rovina – sklon do 1:5,
- mírný svah – sklon 1:5 až 1:2,
- svah – sklon 1:2 až 1:1,5,
- prudký svah – sklon 1:1,5 až 1:1.

3.6.4 Dendrometrické údaje

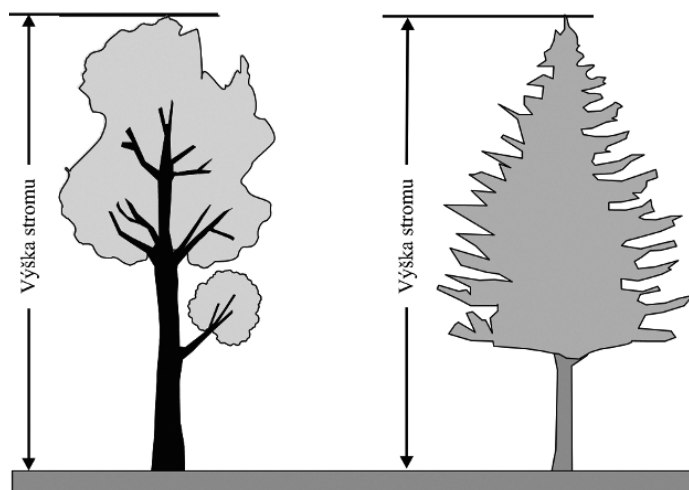
Dendrometrické údaje slouží k upřesnění popisu daného stromového jedince.

3.6.4.1 Výška stromu

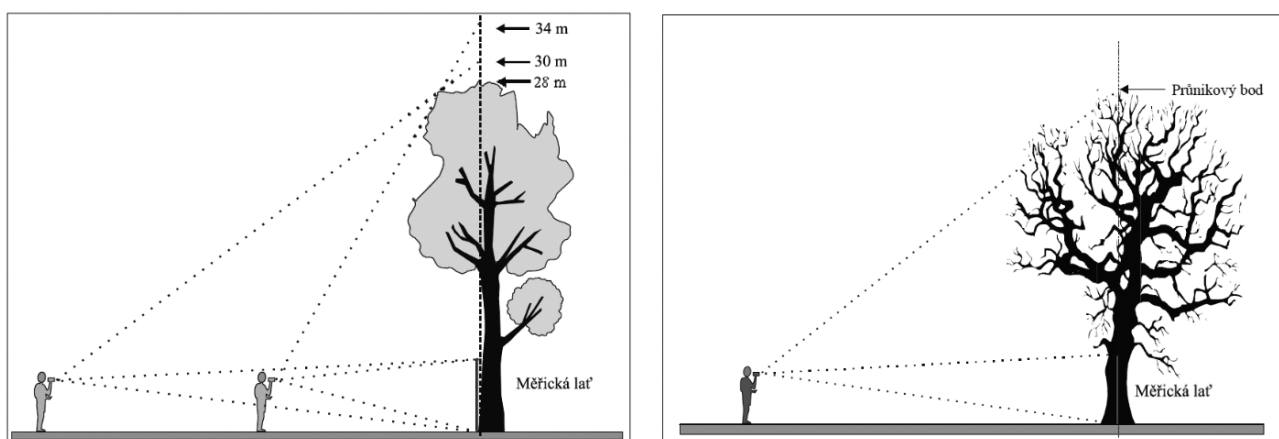
Celková výška stromu se měří jako vzdálenost dvou rovnoběžných rovin kolmých k vertikální ose vycházející od paty kmene k vrcholu koruny (Obr. 3-26), udávaná v metrech. Přesnost měření i tolerovaná odchylka závisejí na použité metodě měření.

Stanovení výšky odhadem – kvalifikovaný odhad výšky stromu slouží jen pro základní orientační informaci o velikosti stromu. Také kvalifikovaný odhad je nicméně nutné korigovat kontrolním měřením nebo porovnáním s blízkými objekty o známé výšce.

Měření s použitím výškoměru (analogového nebo digitálního) je založeno na využití podobnosti trojúhelníků při známé odstupové vzdálenosti. Odstupová vzdálenost se měří od paty kmene a měla by odpovídat alespoň 2/3 výšky stromu, ideálně mnohem více. Čím menší je odstupová vzdálenost, tím dochází k většímu zkreslení skutečné úrovně vrcholu. Ke zpřesnění měření výšky výškoměrem lze použít více měření z různých stran i odstupové vzdálenosti a následně je porovnat, případně zprůměrovat. Maximální přesnost měření výšky stromu je důležitá zejména pro výpočty náporové plochy koruny (Obr. 3-27).



Obrázek 3-26 • Znázornění rozsahu měření výšky stromu (převzato z Černý, Cienciala, Russ 2009).

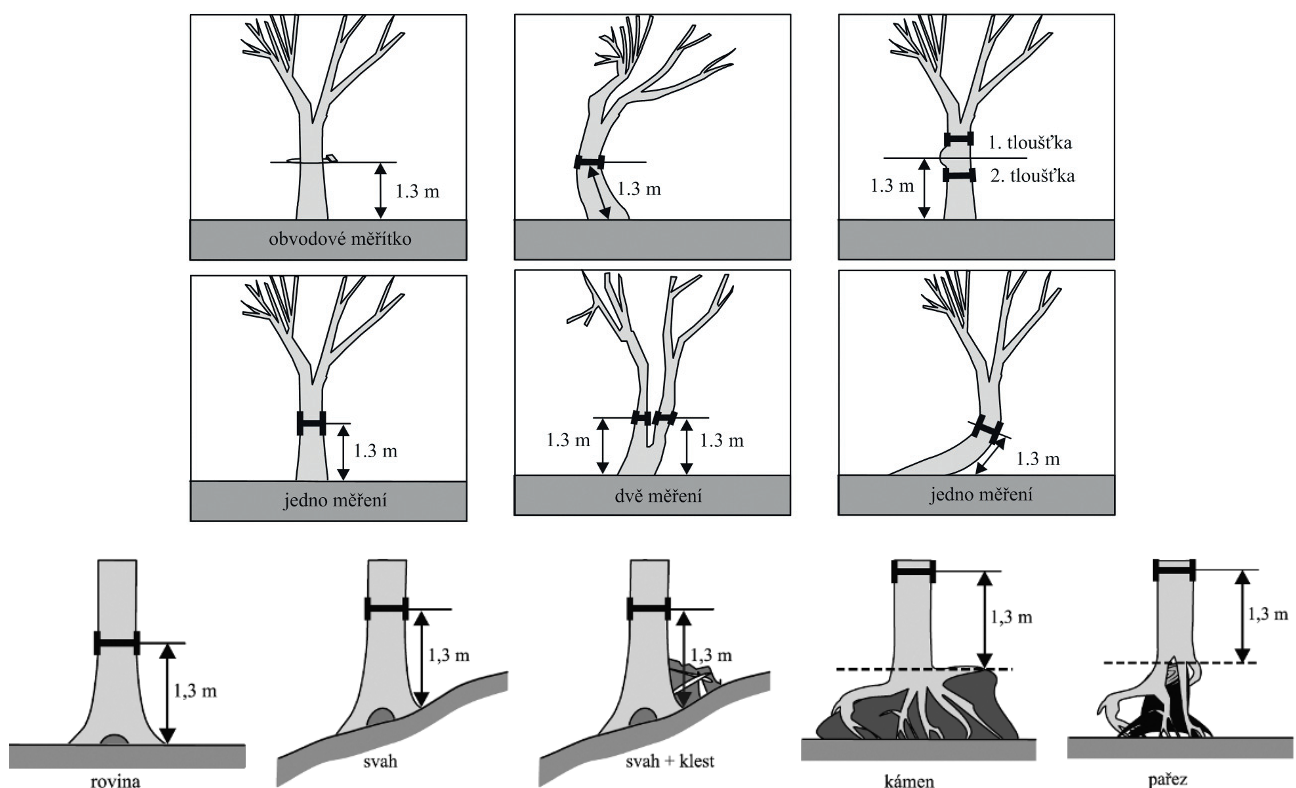


Obrázek 3-27 • (Vlevo) odchylky měření listnatých stromů u různé odstupové vzdálenosti. (Vpravo) zpřesnění měření s použitím měřické latě a průnikového bodu (převzato z Černý, Cienciala, Russ 2009).

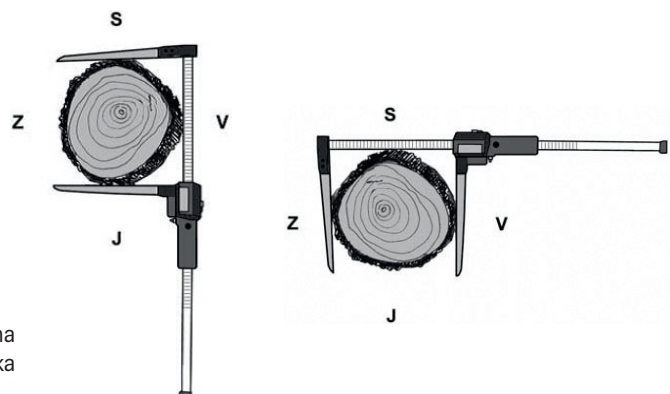
Přesné měření výšky stromu lze provést také s pomocí dronu s integrovaným výškoměrem nebo při výstupu stromolezce do koruny. To se provádí s pomocí měrných latí, měřicích pásem či měřicích šňůr, případně v kombinaci s dálkoměry použitými ve vertikálním směru shora k patě kmene. V případě použití přímého měření v koruně bývá zpravidla potřeba druhá osoba, která z patřičné odstupové vzdálenosti ověří, že vrchol měrné latě je při měření zarovnan s nejvyšším bodem vrcholu koruny.

3.6.4.2 Dimenze kmene

Dimenzí kmene je myšlen rozměr ve výčetní, tzv. „prsni“ výšce (*diameter at breast height*), tedy 1,3 m nad patou kmene měřeného stromu. Pata kmene může být přitom různě formovaná (Obr. 3-28). Měří se buď obvod (měřicím pásmem), nebo průměr (průměrkou) ve dvou na sebe kolmých směrech, z nichž se vypočítá aritmetický průměr (Obr. 3-29). Měří se vždy v ose kmene bez ohledu na jeho náklon. Rozměr se udává zpravidla v centimetrech se zaokrouhlením na celé číslo nebo v metrech se zaokrouhlením na dvě desetinná místa.



Obrázek 3-28 • Příklady stanovení výčetní výšky při měření dimenze kmene u různě situovaných stromů, resp. příklady zjištění místa paty kmene pro připočtení výšky 1,3 m (převzato z Inventarizace lesů, Metodika venkovního sběru dat – verze 6.0 a Černý, Cienciala, Russ 2009).

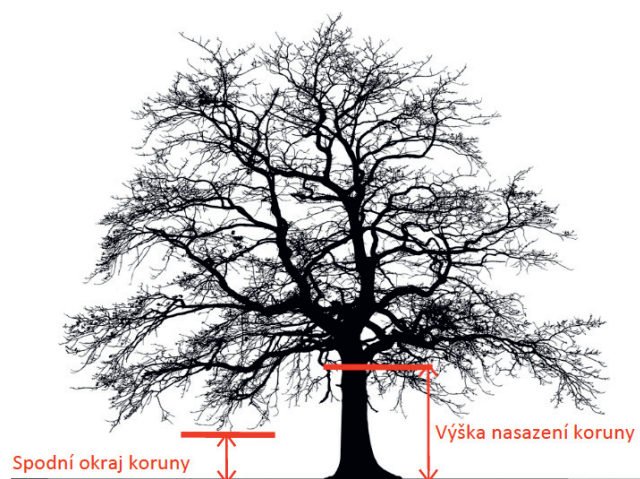


Obrázek 3-29 • Postup měření průměru kmene průměrkou dvěma na sebe kolmými měřeními (převzato z Inventarizace lesů, Metodika venkovního sběru dat – verze 6.0).

3.6.4.3 Výška nasazení koruny a spodní okraj koruny

Výška nasazení koruny (VNK) představuje u listnatých stromů vzdálenost od paty kmene k prvnímu rozvětvení kmene do kosterních větví, tj. do větví 1. řádu (Obr. 3-30). U jehličnanů je to úroveň první živé větve či přeslenu větví, které se významně podílejí na celkovém habitu koruny (Obr. 3-30). Počítá se dolní úroveň náběhu větevniho nasazení kolmo k ose kmene. Nepočítá se s drobnými suchými větvemi, tenkými výmladky nebo již odřezanými větvemi. Stromy větvené pod úrovní 1,3 m nad zemí se považují za tzv. vícekmene (měří se každý kmen zvlášť).

Spodní okraj koruny (SOK) je vzdálenost měřená od úrovně terénu (na rovině) nebo paty kmene (ve svahu) k nejnižše postaveným větvíčkám koruny, které se ještě významně podílejí na habitu koruny (Obr. 3-30). Nepočítá se s drobnými suchými větvemi nebo tenkými kmenovými či bazálními výmladky. Naměřený údaj se uvádí v metrech s přesností na 0,1 m u stromů s prvním větvením do výšky 3 m (měřeno nejlépe měřickou latí) a s přesností na 0,5 m u stromů s prvním větvením nad 3 m. Spodní okraj koruny je údaj, který se využívá např. při výpočtu náporové plochy koruny nebo při zjišťování konfliktu s provozními profily.



3.6.4.4 Výška koruny

Vzdálenost od konců nejspodnějších větví/větviček koruny k jejímu vrcholu. Výška koruny se neměří, ale vypočítává, a sice jako rozdíl výšky stromu a spodního okraje koruny (viz předchozí kapitolu). Udává se v metrech s přesností na 0,5 m (Obr. 3-31).

3.6.4.5 Průměr/šířka koruny

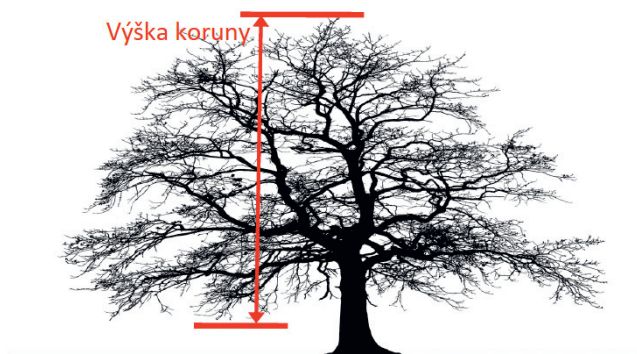
Aritmetický průměr z dvou na sebe kolmých úseček vymezených tečnami krajních bodů koruny při jejím plošném průmětu kolmo na osu výšky stromu. Vzdálenosti (průměry D1 a D2) se měří kolmo na sebe ve směru S–J a V–Z; u výrazně asymetrických korun ve směru největší šířky a na ní vedené kolmice (viz obrázek níže). Orientační průměr koruny lze získat také součtem nejkratšího a nejdelšího poloměru koruny $r_1 + r_2$ (Obr. 3-32) s přičtením poloměru kmene.

Součástí zakreslení koruny do mapového podkladu může být i grafické znázornění průmětu kružnicí, jejíž střed tvoří bod ve středu kmene, případně vyznačení změřených čtyř na sebe kolmých poloměrů koruny.

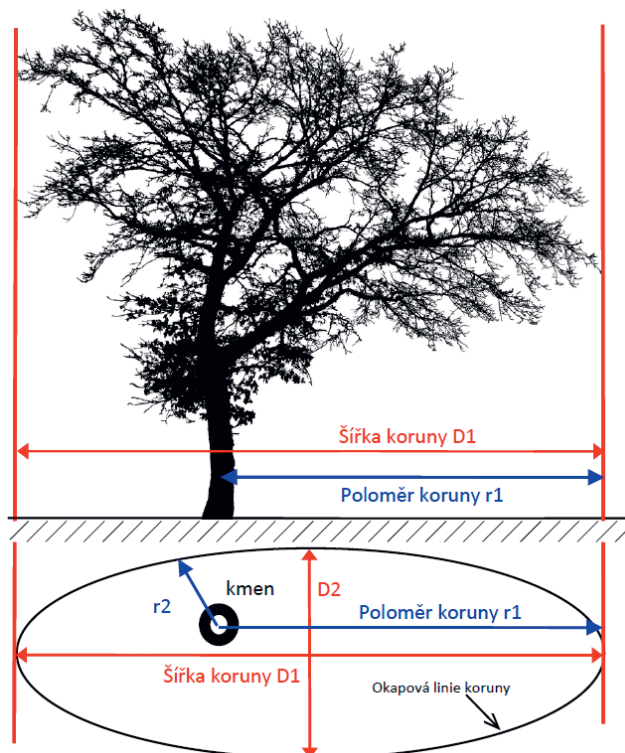
Měření se provádí měřičským kolečkem, měrnou latí, elektronickým dálkoměrem, měřičkým pásmem nebo kalibrovaným krokováním. Údaje se uvádí v metrech s přesností na 1 m.



Obrázek 3-30 • Vlevo: rozdíl mezi měřením výšky nasazení koruny a spodním okrajem koruny (podle Fotobanka Pixabay). Vpravo: Výška nasazení koruny u jehličnatých stromů (převzato z Černý, Cienciala, Russ 2009).



Obrázek 3-31 • Vymezení úrovní pro měření výšky koruny (upraveno podle Fotobanka Pixabay).



Obrázek 3-32 • Měření šířek a poloměrů koruny (upraveno podle Fotobanka Pixabay).

3.6.5 Věk stromu

Věk (chronologické stáří) stromu lze nedestruktivně a zároveň přesně či alespoň přibližně zjistit pouze na základě různých, ovšem vždy více či méně důvěryhodných podkladů (např. z kronik, účetních knih, odborných publikací, fotografické dokumentace, historických maleb, kreseb, ortofotomap, novinových článků, filmových dokumentů apod.). Při uvádění přesného či přibližného věku stromu

je vhodné zmínit původ a stupeň důvěryhodnosti zdroje (Obr. 3-33). Pokud se jedná o přibližné určení chronologického stáří stromu, lze použít různé typy věkových kategorií (viz např. klasifikace věkových kategorií pro stromy v tabulce č. 4 na straně 16 certifikované metodiky *Evidence a hodnocení vegetačních prvků v památkách zahradního umění*, VÚKOZ 2015).



Obrázek 3-33 • Památná Svatojánská lípa rostoucí u sochy sv. Jana Nepomuckého v Dobřichovicích u Prahy byla vysazena jako jedna ze čtyř lip v roce 1729 při příležitosti jejího svěcení, což mimo jiné dokládají nejen klášterní kroniky, ale i jiné písemné materiály, kresby a fotografie (foto archiv Arbonet).

Pro účely této metodiky je použita kategorizace uvedená níže. Její součástí je poznámka s uvedením stručného důvodu či argumentu pro zařazení hodnoceného jedince do patřičného věkového období (např. podle historické mapy se daný jedinec v lokalitě objevuje jako mladý jedinec s malou korunou až v roce 1975, zatímco na mapě z roku 1953 je jasně patrné, že zde ještě nerostl, proto lze jeho věk odhadnout na 51–60 let).

Kategorizace věku stromu:

- Kategorie mladý jedinec do 10 let věku,
- kategorie 11–20 let,
- kategorie 21–30 let,
- kategorie 31–40 let,
- kategorie 41–50 let,
- kategorie 51–60 let,
- kategorie 61–80 let,
- kategorie 81–100 let,
- kategorie 101–120 let,
- kategorie 121–150 let,
- kategorie 151–200 let,
- kategorie 201–250 let,
- kategorie 251–300 let,
- kategorie více než 300 let.

3.6.6 Vývojové stádium – fyziologické stáří stromu

Fyziologické stáří stromu (FS): vizuální hodnocení fyziologického stáří stromu spočívá v co nejpřesnějším určení vývojové fáze dynamického vývinu jedince (individu), v němž se daný významný strom nachází. Pro tyto potřeby vznikla zjedno-

dušená klasifikační stupnice a pro účely metodiky hodnocení významných stromů bylo autory vymezeno pět stupňů upravených podle fází ontogeneze stromu (dle Martinkové 2003 in Špinlerová 2014):

1. **Výsadba či jedinec v raném stádiu vývoje** (čerstvá nebo nestabilizovaná výsadba či dosud ještě neplodný jedinec),
2. **dospívající jedinec** (stabilizovaná výsadba, plodící jedinec až do fáze dospělosti),
3. **dospělý jedinec**,
4. **stárnoucí až starý (senescentní) jedinec**,
5. **odumírající (senilní) až odumřelý jedinec**.

1. Výsadba či jedinec v raném stádiu vývoje – na začátku této fáze má strom již asimilační listy, které však vzhledem k velikosti jedince nejsou rozlišeny na stinné a slunné. Velmi záhy se vyvíjejí asimilační listy typického vzhledu, již modifikované podle světla. Fáze může trvat mnoho desetiletí. Vyznačuje se rychlým, zejména délkovým (výškovým) přírůstem. Všechny nově vytvořené větve se vyvíjejí zcela pod dominancí terminálního prýtu. Větvení je zprvu výlučně amfitonické, poté zčásti hypotonické. Postupně vzniká tvarový základ budoucí koruny. Projevují se typické vzhledové (habituální) znaky daného druhu, dřevina však ještě nekvete a neposkytuje semena, resp. plody (odpovídá fázi 4 a 5 podle Martinkové – juvenilní a virginální fáze).

2. Dospívající jedinec (ve fázi mladší dospělosti) – od prvního vykvetení. U dřevin ovocných a květem či plodem okrasných se dostavuje do 10 let věku, v důsledku vegetativního množení a roubování i mnohem časněji. Domácí lesní dřeviny kvetou v závislosti na druhu až ve věku několika desetiletí, tj. po dosažení téměř konečného objemu koruny. U těchto druhů představuje časné kvetení reakci na silný opakovaný stresor, např. podřezávání a boční zkracování kořenů ve školkách. V této fázi dřevina dosahuje potřebného rozměru pro správný chod zásobování (potřebný zásobní kompartment). Architektura koruny se v podstatě formuje pouze na vrcholku stromu s amfitonickým, později hypotonickým habitem větvení. Terminál zůstává dlouhou dobu dominantní, ale veškeré větvení vyvinuté pod touto apikální dominancí je předurčeno k zániku ve střednědobém výhledu a představuje přechodnou (dočasnou) výpomocnou korunu. Koncem fáze pak nejnižše situované větve a báze výše položených větví upouštějí od apikální dominance, ztrácejí svůj

hypotonický vývin a vykazují proces samočištění, a to ztrácením svých vlastních, níže položených větví (odpovídá fázi 6 podle Martinkové).

3. Dospělý jedinec (zahrnuje dvě fáze ontogeneze podle Martinkové, a to střední dospělost a pozdní dospělost [fáze 7 a 8]) – jedinec na stanovišti ob-
sazuje maximální korunový i kořenový prostor, strom vytváří svou vyspělou (zralou) korunu s rozví-
nutým zápojem, větve se rozrůstají do všech směrů.

Začátkem fáze může být terminála ještě patrná, ale již není dominantní. Postupně se totiž zastavuje výškový růst koruny, nicméně každoročně vytvářená rozsáhlá listová plocha si vynucuje intenzivní činnost kambia a tvorbu vodivých drah, takže tloušťkový růst snižován není. Pomocí hypotonie a izotonie se stále formuje zralá koruna, ale převažuje koruna dočasná, tvořená horizontálními větvemi. Později se hlavní kostra koruny vyvíjí pomocí postupných syleptických izotonických reiterací a stává se více vyspělou a u sympodiálně větvených druhů zaoblenou. U monopodiálně větvených druhů dochází k zeštíhlování vrcholových částí korun. Vnitřní zralé koruny podléhají intenzivní akropetální mortalitě, dochází k jejich shazování (kladoptóze). Kmen také progresivně odhazuje všechny staré potlačené větve dočasné koruny. Na konci tohoto stádia je nadzemní část stromu prakticky složena z mnoha biologicky nezávislých (semiautonomních) jednotek. Kosterní větve fungují samostatně a jejich samostatné napojení na určitou část kořenového systému začíná být patrné i na kmenech ve formě nerovností způsobených nerovnoměrnou činností kambia. Zvyšují se nároky na dostupnost sluneční energie, vody i minerální výživy.

Koncem stádia se strom snaží také udržet objem koruny pomocí tvorby epitonických reiterací. Ty se v koruně rozšiřují od nejnižše po nejvýše položené větve, nejdříve vznikají na obvodových větvích (původně syleptických izotonických reiteracích), později na větvích vnitřních (ke kmene blíže přilehlých). Velmi pozvolna jsou epitonickými reiteracemi nahrazovány původní koncové prýty hlavních větví, které postupně ochabují, odumírají a poté odpadají. Za vhodných podmínek může být tato fáze v životě stromu nejdéle trvající.

4. Stárnoucí až starý (senescentní) jedinec – stárnoucí až staré (senescentní) stromy mají již snížený podíl listové plochy a nedostává se jim fotosyntátů na všechny potřebné životní funkce. Začínají korunu obnovovat z níže položených spících či adventivních pupenů, vzniklých často v blízkosti poranění či jiných defektů (otevřených dutin, trhlin, prasklin, nezahojených řezných ran apod.), resp. periferní větve odumírají a jsou nahrazovány zpožděnými reiteracemi, které se objevují na bázích starých architektonických jednotek. Strom, u kterého se původně projevovala akrotonie, se stává lokálně bazitonickým. Mortalita a tvorba reiterací stoupá a směřuje ke středu stromu (ke kmeni). Stromy v této fázi omezují rozsah sekundárních meristémů a obnovují kořeny v dobře provzdušněných horizontech půdy. Po mnohačetných poraněních s velkou převahou nekromasy (odumřelých částí) a se sníženou obranyschopností jsou stromy obsazovány zprvu saprofyty a saprofyty živíci se odumřelými pletivem, později se rozvíjí napadení různými parazitickými organizmy (např. dřevními houbami). Vizually tedy lze tyto jedince rozpoznat i podle toho, že se ve větší či menší míře stávají oblíbeným domovem (habitatem) pro mnohé jiné živé organismy (mechy, lišejníky, houby, bezobratlé, ptáky, savce apod.). U dřevin v této fázi dochází ke snížené plodnosti a tvorbě semen se sníženou klíčivostí (podle Martinkové se jedná o ontogenetickou fázi 9 – senescence).

5. Odumírající (senilní) až odumřelý jedinec – vizuálně je dobře patrné odumírání jedince. Odumírají silné (i kosterní) větve nižších řádů a jsou jen částečně nahrazovány reiteracemi. Tyto reiterace (vyvíjející se na dlouhých a silných větvích) dosahují již větších dimenzí a vyskytují se čím dál tím blíže ke kmeni. Strom později přežívá díky několika málo větvím (totálním reiteracím) spojeným úzkým pruhem kambia s částečně živými kořeny (na kmeni jsou tato spojení vizuálně zřetelná jako tzv. svalce). Dosavadní struktura těla stromu se nevratně hroutí. Většinou nakonec nevratně odumírají veškerá živá pletiva a orgány a jedinec je již zcela suchý, bez jakýchkoli známek aktivního života. Mnohdy se již jedná o zcela mrtvá (suchá) torza kmenů, nanejvýše se zbytky kosterního větvení. Přesto mohou být i tyto jedinci stále ještě domovem (habitatem) pro mnohé

jiné živé organismy (mechy, lišejníky, houby, bezobratlé, ptáky, savce apod.).

Méně často lze u odumírajících stromů spatřit, že vitální reiterace na kmeni nebo poblíž odumírajícího kmene, jež fungují jako izolované jednotky, podlehnu kompletní transformaci. Díky výše zmíněné lokální aktivitě kambia formují v kmeni sloupce dřeva a kůry (svalce), které po několika letech mohou iniciovat tvorbu nového kořenového systému. Vznikají tak zcela nezávislé jednotky – totální reiterace, které můžeme nazývat také tzv. fénixové stromy.

Stromový veterán – „vysloužilce“ (*veteran tree*) – tvoří samostatnou kategorii nezávislou na fyziologickém stáří. Přestože se nejčastěji jedná o senescentního jedince s různým stupněm poškození, může se jednat i o strom, který sice vykazuje charakteristiky stromu senescentního či senilního, ale ještě nemusí dosahovat jeho věku (chronologického stáří), vzrůstu a vývoje. Stromoví veteráni tvoří samostatnou kategorii napříč všemi vývojovými stádii fyziologického stáří (Lonsdale 2013). Někdy bývají označováni (veteráni) předčasně senescentní. Z tohoto pohledu může být veteránem např. i mladý strom, který překonal různé životní strasti nebo byl vážně či opakovaně poškozen, se symptomy jinak charakteristickými pro strom senescentní v pokročilém věku.

Stromový veterán může vykazovat přirozené odumírání větví v obvodových partiích koruny (což má za následek zmenšování velikosti jedince, zkracování vodivých cest mezi absorpčními kořeny a živými letorosty a výhony s listy, tzv. retrenchment) a hnilobu dřeva kořenů kmene či kosterních větví, což se vizuálně projevuje suchými větvemi na obvodu koruny a výskytem plodnic v místech probíhající hniloby. Podobná reakce může být způsobena i velkým mechanickým poraněním, např. odlomením podstatné části koruny, nebo i uměle řezem.

Ve velmi specifických případech se pro zajištění biotopových funkcí vázaných na zcela specifické prostředí (biotop) stromů provádí speciální zásah nazývaný veteranzace (veteranisation, viz např. Read 2000, Lonsdale 2013). Veteranzace je soubor péstebních opatření spočívajících v úmyslném zraňování stromů, což vede buď přímo ke vzniku

stromových veteránů, nebo alespoň ke zvýšení jejich biotopového potenciálu. Jedná se o specifickou biotopovou úpravu stromů (dřevin), jejímž cílem je zejména rychlejší tvorba mikrohabitatů (dutin, prasklin, trhlin, plošek bez borky, zlomů větví apod.) důležitých pro osídlení saproxylickými a dalšími skupinami (ZCHD) organismů na ně vázaných.

K tomuto nestandardnímu zásahu se však přistupuje pouze v případech, kdy zájem ochrany přírody na existenci biotopu pro konkrétní živé (často ZCHD) organismy převyšuje zájem na ochraně stromu před jeho poškozením z pohledu standardní pěstební péče.

3.6.7 Právní ochrana významných stromů

Při identifikaci a hodnocení významných stromů zaznamenáváme též údaje o zvláštní právní ochraně dřevin, která zajišťuje příslušný veřejný zájem na ochraně předmětných dřevin. Uvádíme název chráněného objektu/území, evidenční číslo a datum vyhlášení.

Strom součástí objektu/území se zvláštní ochranou

Chráněná území podle zák. č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny – chráněná krajinná oblast, národní park, přírodní rezervace, národní přírodní rezervace, přírodní památka, národní přírodní památka, Natura 2000, přechodně chráněná plocha, z titulu ochrany krajinného rázu je možné přiřadit i přírodní parky; podle zák. č. 20/1987 Sb., o památkové péči – kulturní památka, národní kulturní památka, památková rezervace (městská, vesnická), památková zóna (městská, vesnická, krajinná), ochranné pásmo kulturní památky nebo souboru kulturních památek, rezervace či zóny.

Strom zvláště chráněný

Na seznamu zvláště chráněných druhů, v červeném seznamu, památný strom (podle zák. č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny), významný krajinný prvek (vyhlášen ze zákona, registrovaný, podle zák. č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny).

Potřebná data lze v souvislosti s ochranou přírody získat na Portálu Informačního systému ochrany přírody (<http://portal.nature.cz>) a v souvislosti s památkovou péčí na Portálu Integrovaného informačního systému památkové péče (<http://iispp.npu.cz>).

Tato metodika může sloužit jako podklad k získání podrobnějších informací pro vyhlášení významného stromu za chráněný podle příslušné právní úpravy. Parametry pro rozhodnutí (např. význačné dendrometrické údaje, taxonomická, estetická, historická nebo funkční výjimečnost apod.), však musí být individuálně posouzeny v rámci konkrétního správního řízení o vyhlášení zvláštní ochrany stromu.

4 Hodnocení významných stromů

Samuel Burian, Ivo Machar, Petr Martinek, Luděk Praus, Jiří Rozsypálek, Zuzana Špinlerová, Luboš Úradníček, Pavel Wágner, Marek Žďárský

Hodnocení významných stromů v terénu lze provádět vizuálně nebo pomocí různých přístrojů, diagnostických a laboratorních metod. Nejčastějším, nejjednodušším a též nejlevnějším způsobem hodnocení významných stromů je bezesporu vizuální hodnocení ze země. Hodnocení stromů pomocí nástrojů, přístrojů, či dokonce s použitím laboratorních metod je komplikovanější a časově i finančně náročnější. Tyto metody hodnocení stromů je proto většinou účelné použít v případě, kdy vizuální hodnocení stromu upozorní na snížení

kvality hodnocených parametrů, ale již není schopno určit jeho rozsah, popřípadě příčinu. Problémem přístrojového hodnocení je otázka správné interpretace zjištěných hodnot, která vyžaduje zejména dostatečné praktické zkušenosti hodnotitele, jeho biologické znalosti a určitý cit pro stromy. Nezbytný je i dostatek zkušeností s konkrétní přístrojovou metodou a pochopení vypovídací hodnoty získaných údajů, které v některých případech nemusí být zcela jednoznačné (Pejchal 2008).

4.1 Hodnocení kvalitativních atributů významných stromů

Hodnocení kvalitativních atributů významných stromů se provádí nejčastěji vizuálně. Hodnotitel (osoba posuzující strom) může ohledávat strom dvěma základními způsoby: buď ze země, nebo detailněji přímo v koruně (stromolezecky, ze žebříku, z manipulační plošiny, nebo i např. s pomocí dronů). Volba metody ohledání je důležitá pro správné zaznamenání všech významných atributů.

Stromolezecké hodnocení se doporučuje provádět zejména v době vegetace, kdy kvůli husté koruně a olistění není do koruny dobře vidět, popř. kdy není možné blíže prozkoumat život dalších organismů v ní (hnízdícího ptactva, různých druhů bezobratlého hmyzu, letních či zimních kolonií netopýrů apod.). Při vizuálním hodnocení je vhodné používat jednoduché detekční pomůcky, např. lupu na de-

tekci některých malých škůdců (např. mšic apod.) či plodnic dřevních hub, dále gumovou paličku nebo tenké jehlice, s nimiž lze zjistit přítomnost, případně hloubku dutin.

Vizuální hodnocení kvalitativních atributů významných stromů je klasifikováno pomocí pětibodové stupnice (od 1 do 5), přičemž platí, že stupeň 1 představuje nejlepší hodnocení daného atributu a naopak stupeň 5 vždy označuje nejhorší kvalitu (podobně jako při známkování ve škole).

Hodnocení významných stromů je poměrně komplikovaný a časově náročný proces, sestávající z postupných, na sebe navazujících kroků. Hodnocení významných stromů začíná nejprve identifikací vizuálně dobře patrných defektů na kořenech, bázi kmene, na kmeni a v koruně a popisem stanovištních

podmínek stromu. Na to navazuje další hodnocení, ideálně v následujícím pořadí:

1. Defekty, symptomy a okolnosti stanoviště
2. zdravotní stav,
3. vitalita – olistění, architektura, prosychání koruny, výmladnost, reakce na poranění,
4. mechanická stabilita,
5. odolnost stromu proti zlomu a pádu větví,
6. perspektiva,
7. úroveň péstební péče.

4.1.1 Defekty, symptomy, charakteristiky a okolnosti stanoviště

Jedná se o konkrétní výčet zjištěných defektů, symptomů a důležitých charakteristik včetně stanovištních podmínek, specifikovaných pomocí zjednodušených popisů a jejich zkratk. Pro zjednodušení se jim také říká jen „vady“ nebo „defekty“, byť ne vždy musí být popisovaná charakteristika negativní.

Při hodnocení se popisují jen ty vady, které jsou vizuálně patrné a z pohledu hodnotitele podstatné v okamžiku prohlídky nebo jsou známy na základě jinak zjištěných skutečností. Postupuje se výběrem ze seznamu předdefinovaných položek, které jsou logicky rozděleny do čtyř oblastí zájmu:

- A) oblast kořenů a báze kmene vč. okolnosti stanoviště,
- B) oblast kmene,
- C) oblast koruny,
- D) ostatní symptomy a nezařazené faktory.

Tato posloupnost má vést hodnotitele k tomu, aby nepřehlédl žádnou z podstatných oblastí hodnocení a získal maximální množství ověřitelných informací a objektivních podkladů nejen pro vyhodnocení zdravotního stavu a mechanické stability, ale následně i pro eventuální návrh opatření.

Pro snazší orientaci jsou zkratky defektů a symptomů odstupňovány a rozděleny podle významu pro následné hodnocení zdravotního stavu a mechanické stability do třech kategorií:

Na závěr vizuálního, ale v některých případech i diagnostického hodnocení (např. kmene akustickým tomografem, tahovou zkouškou apod.) by měla následovat tzv. analýza výsledků hodnocení, jejímž jediným cílem je důležité rozhodnutí, jak postupovat v další péstební péči. Analýze výsledků hodnocení a dalším krokům v rámci péstební péče o významný strom se věnuje navazující samostatná *Metodika péče o významné stromy*.

I. kategorie – běžné defekty (v tabulkách zvýrazněny tučně černou barvou): zahrnuje defekty, symptomy a charakteristiky, které mohou být za určitých okolností i vážné, ale v určitém stupni vývoje nebo okolností nemusí nutně představovat hrozbu. I. kategorie obvykle odpovídá v klasifikaci zdravotního stavu a mechanické stability rozmezí stupňů 2–3 podle stupně vývoje defektu a jeho vlivu na stabilitu.

II. kategorie – významné defekty (v tabulkách zvýrazněny tučně modrou barvou): zahrnuje defekty, symptomy a charakteristiky, které jsou vážné, neměly by být přehlédnuty, avšak za určitých okolností stále ještě nemusí znamenat velkou nebo neřešitelnou hrozbu. Tato kategorie defektů však nutně vyžaduje nejen pozornost, ale často i aktivní řešení a další monitoring. II. kategorie obvykle odpovídá v klasifikaci zdravotního stavu a mechanické stability rozmezí stupňů 3–4 podle stupně vývoje defektu a jeho vlivu na stabilitu.

III. kategorie – závažné defekty (v tabulkách zvýrazněny tučně červenou barvou): zahrnuje defekty, symptomy a charakteristiky, které jsou velmi vážné a svým významem zásadní. Zpravidla už představují určitou hrozbu, ve vážnějších případech i kritickou. Vyžadují zásadní pozornost a řešení, případně podrobnější nebo specializované formy posouzení. Defekty III. kategorie bývají řazeny nejčastěji do stupně zdravotního stavu a mechanické stability 4–5 podle stupně vývoje defektu a jeho vlivu na stabilitu a řeší se bez zbytečného odkladu.

Tato metoda hodnocení úzce navazuje na metodiku péče, a proto nabízí u většiny položek i výčet některých konkrétních pěstebních opatření – technologií, které by bylo možné teoreticky aplikovat. Nejde však o návod, který by definoval defekt a jeho přímou vazbu na technologii, nýbrž představuje určitou formou nápovědy možných opatření, která je dobré zvážit, nebo naopak vyloučit. Možná opatření u jednotlivých defektů jsou pro větší přehlednost uvedena pouze formou zkratk technologií. Detailní

popis seznamu defektů, symptomů a charakteristik včetně obrázků a variant možných pěstebních opatření je uveden v příloze, která je společná pro obě metodiky (metodiku identifikace a hodnocení i metodiku péče).

Následující tabulky (Tab. 4-1 až 4-4) rozdělují defekty do čtyř zájmových oblastí, řadí je v logickém sledu podle nejčastějšího postupu hodnotitele a zároveň rozlišují tři barevně zvýrazněné kategorie obecného významu.

Tabulka 4-1 • Vady v oblasti A.

A) Oblast kořenů a báze kmene vč. okolností stanoviště			
Č.	Zkratka	Kat.	Defekty, symptomy, charakteristiky
1	VYA	I.	aktuální výkopová činnost v kořenové zóně
2	PKZ	II.	zjevné poškození kořenů
3	VYP	I.	předpokládaná výkopová činnost v kořenové zóně v minulosti
4	PKP	I.	předpokládané poškození kořenů
5	PPK	II.	povrchové poškození kořenů (mechanické – např. sekačkami, ošlapem, pojezdem apod.)
6	HKP	II.	předpokládaná hniloba kořenů
7	HKZ	III.	zjevná hniloba kořenů
8	PLB	III.	viditelné plodnice či jiné dobře identifikovatelné znaky dřevní houby v oblasti kořenů až po bázi kmene (včetně)
9	ERO	I.	obnažení kořenů erozí
10	PKM	II.	pravděpodobný pohyb v kořenové zóně v minulosti (např. částečný vývrát, sesuv)
11	NES	III.	symptomy nestabilního kořenového systému, možnost vývratu
12	VYV	III.	pravděpodobná možnost vývratu
13	KKP	I.	viditelný konflikt kořenů s překážkou
14	PKN	II.	poškození kořenových náběhů
15	VYK	I.	kořenové výmladky
16	ZUT	I.	změna úrovně terénu (zvýšení/snížení)
17	ZHU	I.	výrazné zhutnění povrchu kořenového prostoru
18	OKP	I.	omezený kořenový prostor
19	DRN	I.	významná konkurence travního drnu
20	ZPE	I.	zpevněná plocha o více než 1/3 projekční plochy koruny
21	VKN	I.	výrazné kořenové náběhy
22	STA	I.	stáčeující se kořeny
23	SKR	I.	škrtící kořeny
24	PBK	II.	poškození báze kmene
25	BZH	III.	bazální hniloba
26	ZBB	II.	zbytnělá báze kmene
27	ZBK	I.	zasypání báze kmene
28	BDO	III.	otevřená bazální dutina
29	BKZ	III.	nebezpečí zlomu kmene na bázi
30	PMB	I.	poškození (psí) močí na bázi kmene
31	RBB	I.	roubovanec na bázi kmene (u země)
32	VYB	I.	bazální výmladky
33	KPV	I.	jedinec z kořenových či pařezových výmladků

Tabulka 4-2 • Vady v oblasti B.

B) Oblast kmene			
Č.	Zkratka	Kat.	Defekty, symptomy, charakteristiky
34	KMx	I.	vícekmene, x = počet kmenů (případně uvedeno v poznámce)
35	TVK	II.	tlakové větvení kmenů od země
36	DUP	II.	dutina diagnostikovaná poklepem
37	DUA	II.	dutina diagnostikovaná akustickým tomografem
38	DUT	II.	otevřená dutina / otevřené dutiny ve kmeni
39	POK	I.	povrchové poranění kmene
40	PHK	II.	předpokládaná hniloba kmene
41	IKM	II.	infekce kmene
42	RHK	III.	rozsáhlá hniloba kmene
43	PLK	III.	viditelné plodnice či jiné dobře identifikovatelné znaky dřevní houby v/na kmeni
44	HV	II.	hnilobný výtok
45	PRY	I.	výron pryskyřice
46	VRP	II.	velké rány či praskliny na kmeni
47	PZ	I.	(podélné) praskliny na kmeni zavalující se bez známek hniloby
48	SMY	III.	smyková trhlina
49	MRP	I.	mrazová prasklina
50	SPA	I.	poškození kmene korní spálou
51	NEK	I.	nekrózy
52	REA	I.	přítomnost reakčního dřeva
53	KAM	I.	kambiální propad – růstové deprese
54	MLS	III.	možnost lokálního selhání kmene
55	VYM	I.	kmenové výmladky
56	DRB	I.	předpokládaný/viditelný defekt v místě štěpování (roubování, očkování)
57	ZPK	III.	zlom primárního kmene
58	KPR	I.	kmen v konfliktu s překážkou
59	NAK	III.	náklon kmene se symptomy možného selhání
60	NAS	II.	náklon kmene dosud bez viditelných symptomů možného selhání
61	NRR	I.	nezahojené/nezavalené rány po řezu nebo zlomu větví na kmeni
62	NVK	I.	nepřiměřené vyvětvení koruny řezem
63	PRE	II.	přeštíhlený strom (kmen)
64	RBK	I.	roubovanec v korunce (výše na kmeni, nikoliv na bázi u země)

Tabulka 4-3 • Vady v oblasti C.

C) Oblast koruny			
Č.	Zkratka	Kat.	Defekty, symptomy, charakteristiky
65	NPP	I.	nízký provozní profil koruny
66	TNP	I.	trvale nízký provozní profil
67	KVZ	I.	zdravé konkurenční větvení
68	DKV	III.	defekt v kosterním větvení s vlivem na stabilitu
69	TV	I.	tlakové větvení – ostré větvení se zarůstající kůrou
70	TVI	III.	infikované tlakové větvení se zarůstající kůrou
71	KVI	III.	infikované kosterní větvení
72	TVP	III.	prasklé tlakové větvení se zarůstající kůrou
73	NZR	I.	viditelné nezahojené/nezavalené rány po řezu (případně odlomení) větví v koruně
74	CHK	I.	chybějící kosterní větve (odlomené, odřezané)
75	NVV	II.	nadměrná váha větví
76	HKV	III.	výrazná hniloba (či dokonce otevřené dutiny) v kosterních větvích
77	PLO	III.	viditelné plodnice či jiné dobře identifikovatelné znaky dřevní houby v koruně
78	PKV	III.	velká mechanická poškození či praskliny na kosterních větvích
79	VDO	III.	otevřená větvní dutina (s vlivem na stabilitu)
80	ZKV	II.	zlomy kosterních větví
81	SZV	II.	spontánní zlomy větví
82	ZZV	I.	zavěšená zlomená (či nalomená) větev
83	ODV	I.	odírající se větve
84	SRU	I.	sřůstající větve
85	SVP	II.	velké suché větve či pahýly (s průměrem u větvení nad 5 cm)
86	DSV	I.	drobné suché větve (s průměrem u větvení pod 5 cm)
87	PPV	II.	předpoklad pádu větví či jejich částí
88	PSV	III.	vysoká pravděpodobnost selhání (zlomu) kosterní větve
89	VN	I.	nedostatečná výmladnost
90	VV	I.	velká (dostatečná) výmladnost
91	VNK	I.	výrazně nesouměrná (asymetrická) koruna
92	PRK	II.	přeštíhlená koruna (kosterní větve)
93	VNT	I.	vysoko nasazené těžiště
94	TEZ	II.	těžiště výrazně vychýlené
95	KSP	I.	koruna v konfliktu/kontaktu s překážkou
96	KSS	I.	koruna v konfliktu se sousedním stromem či stromy
97	OOK	I.	odumírání od obvodu koruny
98	SEK	II.	přerostlá sekundární koruna
99	SK5	I.	v minulosti sesazená koruna o > 50 % výšky
100	SKP	I.	sekundární koruna v „přirozeném habitu“
101	REX	I.	redukce koruny v minulosti o x % (řezem nebo zlomem)

Tabulka 4-4 • Vady v oblasti D.

D) Ostatní symptomy, charakteristiky a faktory nezařazené			
Č.	Zkratka	Kat.	Defekty, symptomy, charakteristiky
102	VDDx	I.	dynamická vazba v dolní úrovni nad místem větvení (x = počet ks)
103	VDHx	I.	dynamická vazba v horní úrovni nad místem větvení (x = počet ks)
104	VSDx	I.	statická vazba v dolní úrovni nad místem větvení (x = počet ks)
105	VSHx	I.	statická vazba v horní úrovni nad místem větvení (x = počet ks)
106	VNE	II.	vazba nevyhovující (nepřiměřeně napjatá, stará, poškozená, nefunkční apod.)
107	MRS	III.	mrtvý strom
108	SEL	III.	možnost selhání stromu či jeho části
109	SSS	II.	strom ve špatném stavu/kondici
110	STR	I.	strom ve zjevné stresové reakci
111	ODS	II.	odumírající/slábnuocí strom
112	ZIV	II.	poškození přírodním živlem
113	VAN	I.	poškození vandalismem
114	TF	I.	torzální fáze
115	TOR	II.	torzo
116	FS	I.	fáze senescence stromu
117	VET	II.	stromový veterán
118	VLE	III.	výletové (vletové) otvory od datlovitého plectva
119	VZH	II.	výletové nebo závrtové otvory dřevokazného hmyzu
120	DS	II.	doupný strom
121	NUS	I.	nedávno uvolněný/odkrytý strom
122	PAS	I.	padlý strom
123	KON	I.	konfliktní strom (specifikováno v poznámce)
124	KOT	I.	nefunkční, poškozující kotvení
125	SKR	I.	zaškrcené vazby, úvazky, bandáž a jiné záměrně instalované objekty
126	ZAR	I.	zarostlé objekty
127	NAL	I.	nálet – strom evidentně původem z náletu
128	POP	I.	popínavá rostlina na stromě
129	RAK	I.	rakovinové nádory, útvary, léze
130	SOL	I.	viditelné nebo předpokládané poškození posypovou solí
131	ST	I.	stříška instalovaná ve stromě
132	POD	I.	podpěra
133	TVR	I.	koruna zapěstovaná na tvarovací řez
134	CHS	I.	choroby a škůdci (specifikováno v poznámce)
135	KAR	I.	podezření na karanténní či jinou závažnou chorobu či škůdce vyžadující rychlé řešení
136	HBH	I.	hnízdlo bodavého hmyzu
137	JML	I.	jmelí v koruně
138	OCH	I.	ochmet v koruně
139	NEP	I.	nepřístupný strom – hodnocení není možné z bezprostřední blízkosti
140	NOS	I.	nedávno ošetřený strom

4.1.2 Vitalita stromu

Vitalita stromu (fyziologická vitalita, životaschopnost) je pro účely této metodiky chápána jako schopnost stromového jedince žít a obnovovat se v proměnlivých podmínkách stanoviště. Životaschopnost je závislá na věku či fyziologickém stáří jedince (resp. fázi jeho ontogenetického vývinu) a je ovlivněna genetickou výbavou a abiotickými, biotickými či antropickými faktory prostředí. Projevem vitality je zejména výkonnost jedince (jeho schopnost růst, vyvíjet se, rozmnožovat se a šířit se do svého okolí navzdory všem překážkám), přizpůsobivost vnějšímu prostředí, odolnost vůči chorobám a škůdcům a regenerační schopnost (viz Pejchal 2008). Úzce s ní pak koresponduje i zdravotní stav daného jedince.

Vitalita významného stromu se ve většině případů hodnotí vizuálně (jen ve výjimečných a opodstatněných případech lze k jejímu hodnocení použít jednoduché nástroje, přístroje či dokonce laboratorní metody) a jejími důležitými projevy a ukazateli jsou zejména kvalita a charakter olistění (nejdůležitější je defoliace koruny, změny velikosti, tvaru a barvy listů, rozsah nekrot, rovněž předčasný opad listů na podzim, u jehličnatých stromů i počet ročníků listů/jehlic), prosychání koruny, celková architektura (struktura) koruny, tvorba výmladků (reiterace), obranná reakce na poranění či poškození jednotlivých partií stromu (kořenů, kmene či větví v koruně) a kvalita a charakter kvetení, případně plodnosti (pokud dřevina již odrostla virginální fázi, čili se nejedná o mladého a neplodného jedince).

Vitalitu významného stromu je vhodné hodnotit v olistěném stavu v době vegetace, ideálně v červnu až srpnu. Doporučit lze též doplňkové hodnocení stromu v době opadu listů na podzim. U významných stromů se doporučuje hodnotit nikoliv pouze celkovou vitalitu stromu jakožto jednu komplexní veličinu, vhodnější je hodnotit výchozí ukazatele samostatně:

- olistění, prosychání koruny, architektura koruny (habitus) – fázový model růstu výhonů podle Roloffa

(zpracováno pro 16 v Evropě významných listnáčů, pro smrk ztepilý a borovici lesní),

- schopnost tvořit traumatické a adaptivní výmladky,
- schopnost reagovat na poranění kořenových náběhů, kmene a větví.

Podrobným zhodnocením výše zmíněných ukazatelů vitality totiž hodnotitel odhalí a prokáže, jakým způsobem dospěl k vyhodnocení celkové vitality významného stromu.

Hodnocení vitality podle kategorií fyziologického stáří (FS)

Jak už bylo uvedeno výše, životaschopnost stromu je závislá na jeho věku či fyziologickém stáří (resp. fázi jeho ontogenetického vývinu). Jelikož ale některé ukazatele během vývinu stromu vykazují i výrazně rozdílné hodnoty, doporučuje se hodnotit vitalitu významného stromu samostatně pro tyto kategorie:

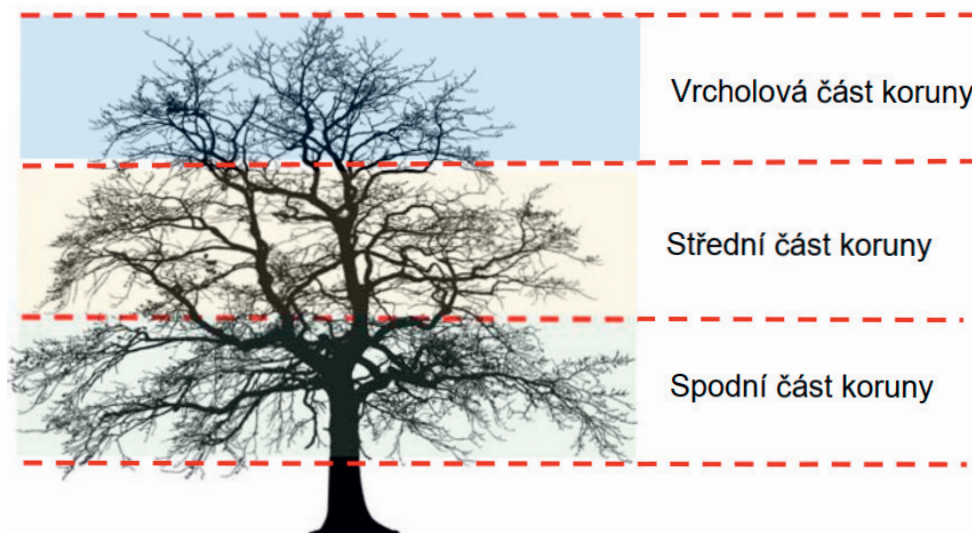
- **I. kategorie** – výsadby, mladí a dospívající jedinci (fyziologické stáří 1 a 2),
- **II. kategorie** – dospělí jedinci (fyziologické stáří 3),
- **III. kategorie** – staří a odumírající (senescentní a senilní) jedinci (fyziologické stáří 4 a 5).

Pro všechny kategorie se používá jednotná klasifikace vitality:

1. výborná vitalita (vysoká),
2. velmi dobrá až dobrá vitalita (mírně snižená),
3. zhoršená vitalita (zřetelně snižená),
4. špatná vitalita (nízká),
5. velmi špatná až žádná vitalita (velmi nízká až žádná).

Při popisování vitality, resp. pozice tvorby výmladků se používá členění koruny do třech oblastí:

- **spodní část koruny** – první třetina výšky koruny od spodního okraje,
- **střední část koruny** – druhá třetina výšky koruny,
- **vrcholová část** – vrchní třetina výšky koruny (Obr. 4-1).



Obrázek 4-1 • Orientační zobrazení třech oblastí koruny (upraveno podle Fotobanka Pixabay).

4.1.2.1.1 Vitalita výsadeb, mladých a dospívajících jedinců (I. kategorie – FS 1 a 2)

1. Výborná vitalita (vysoká)

- Plně olistěná hustá koruna, sytá barva olistění odpovídající taxonu.
- Žádné či nevýznamné prosychání větví v koruně.
- Roční přírůsty dlouhé, vyrovnané.
- Po případném poranění se tvoří ve velkém množství a v brzké době traumatické výmladky, ale žádné adaptivní výmladky.
- Mechanická poranění a řezné rány se velmi brzo zacelují kalusem a ránovým dřevem, v souvislosti s hojením ran se v jejich blízkosti objevují vitální adventivní pupeny.

2. Velmi dobrá až dobrá vitalita (mírně snížená)

- Téměř olistěná koruna – s mírnými ztrátami listoví, sytá barva olistění s ojedinělými odchylkami.
- Rovnoměrně rozložené prosychání korunového pláště do 20 % – ojedinělé prosychání nejmladších výhonů.
- Roční přírůsty vyrovnané.
- Po případném poranění se tvoří v brzké době malé množství traumatických výmladků.
- Na periferii spodní části koruny se mohou vytvářet adaptivní výmladky.
- Při mechanickém poranění či po řezu lze odhadnout, že vzniklé rány budou úspěšně zaceleny, byť je reakce na poranění pomalejší.

3. Zhoršená vitalita (zřetelně snížená)

- Napůl olistěná koruna, velikost listů je nevyrovnaná, barva může být světlejší.
- Rovnoměrně rozložené prosychání slabších starších větví do 50 %.
- Roční přírůsty kratší u postranních pupenů, částečně i u terminálního výhonu.
- Po případném poranění se traumatické výmladky tvoří opožděně a sporadicky.
- Adaptivní výmladky se objevují na periferii celé koruny (báze, střed, případně i vrchol).
- Případné rány jsou zaceleny pouze částečně, adventivní pupeny jsou nevýrazné.

4. Špatná vitalita (nízká)

- Téměř neolistěná koruna, velikost listů malá, barva světlejší.
- Odumírající koruna – postupné odumírání silnějších, případně i kosterních větví.
- Rozpad koruny.
- Traumatické výmladky se téměř netvoří.
- Adaptivní výmladky postupují k bázím kosterních větví.
- Reakce na poranění minimální, zaschlé adventivní pupeny.

5. Velmi špatná až žádná vitalita (velmi nízká až žádná)

- Téměř až zcela neolistěná koruna (stupeň olistění 4–5)

- Téměř či zcela suchá koruna počínaje kosterními větvemi, či dokonce celý (mrtvý) strom.
- Bez tvorby traumatických výmladků, adaptivní výmladky pouze v malém množství na kmeni.
- Otevřené (nezacelené) řezné rány a dlouhodobě nehojená mechanická poranění.



Obrázek 4-2 • Vitalita mladých lip srdčitých v městském parku rostoucích vedle sebe v aleji je rozdílná. Lípa vlevo má výbornou vitalitu – stupeň 1, vitalita lípy vpravo je zhoršená – stupeň 3 (foto archiv Arbonet).

Tabulka 4-5 • Hodnocení vitality významného stromu v I. kategorii FS 1–2.

Vitalita	Olistění	Architektura koruny	Prosychnání koruny	Schopnost tvořit výmladky	Reakce na poranění
1. výborná	plně olistěná koruna	fáze explorace	žádné či nevýznamné prosychnání	traumatické ihned a hodně, adaptivní vůbec	rychlá, rovnoměrná a velmi účinná
2. velmi dobrá až dobrá	téměř olistěná koruna	fáze degenerace	rovnoměrně rozložené prosychnání korunového pláště do 20 %	traumatické ihned a málo, adaptivní na okraji spodní části koruny	poměrně rychlá a vysoká
3. zhoršená	napůl olistěná koruna	fáze stagnace	rovnoměrně rozložené prosychnání slabších větví do 50 %	traumatické pozvolna a málo, adaptivní na okrajích střední a vrcholové části koruny	pomalejší a málo účinná
4. špatná	téměř neolistěná koruna	fáze rezignace	odumírající koruna	traumatické pomalu a velmi málo, adaptivní na středech a bázích kosterních větví	pomalá a slabá
5. velmi špatná až žádná	téměř až zcela neolistěná koruna	fáze zániku	téměř, či zcela suchá koruna či dokonce celý (mrtvý) strom	traumatické vůbec ne, adaptivní na kmeni či bázích kosterních větví	téměř žádná až žádná

4.1.2.1.2 Vitalita dospělých jedinců (II. kategorie – FS 3)

1. Výborná vitalita (vysoká)

- Plně olistěná koruna – pouze mírné ztráty olistění, sytá barva olistění s mírnými odchylkami od normálu.
- Počáteční mírné prosychání i starších větví odpovídající fyziologickému stáří (prosychání a odhoz potlačených větví).
- Roční přírůsty postupně se zkracující jak u postranních pupenů, tak u terminálu.
- Po mechanickém poranění či na řezných ranách se tvoří ve velkém množství a v brzké době traumatické výmladky.
- Bez adaptivních výmladků, nebo jen malé množství výmladků na periferii větví spodní části koruny.
- Případné rány se velmi brzo zacelují kalusem, v souvislosti s tím se v blízkosti ran objevují vitální adventivní pupeny.

2. Velmi dobrá až dobrá vitalita (mírně snížená)

- Téměř olistěná koruna – ztráta olistění do 30 %, barva olistění s odchylkami.
- Prosychání starších větví odpovídající fyziologickému stáří (prosychání a odhoz potlačených větví).

- Roční přírůsty postupně se zkracující jak u postranních pupenů, tak u terminálu.
- Po mechanickém poranění či po řezu větví se tvoří v brzké době malé množství traumatických výmladků – lze dobře odhadnout, že rány budou dříve či později zaceleny.
- Adaptivní výmladky se objevují na periferii celé koruny (báze, střed, případně i vrchol).

3. Zhoršená vitalita (zřetelně snížená)

- Napůl olistěná koruna – jedinec vykazuje i poloviční ztrátu olistění, velikost listů je nevyrovnaná, barva může být světlejší.
- Prosychání silných větví primární (trvalé) koruny.
- Všechny roční přírůsty jsou již pouze krátké.
- Po případném poranění se traumatické výmladky tvoří opožděně a sporadicky.
- Adaptivní výmladky přibývají směrem od periferie ke středům kosterních větví .
- Mechanická poranění a řezné rány jsou zaceleny pouze částečně a hojí se jen velmi pomalu, na řezných ranách se začínají tvořit dutiny, adventivní pupeny jsou sporadické a nevýrazné.

4. Špatná vitalita (nízká)

- Téměř neolistěná koruna – olistění minimální, velikost listů zpravidla malá, barva světlejší.



Obrázek 4-3 • 53 let starý dub ve Žďáru u Turnova. Přestože jeho zdravotní stav je špatný (kmen se větví do dvou kosterních větví v prasklém tlakovém větvení se zarostlou prasklou obručí), jeho vitalita je výborná – stupeň 1 (foto archiv Arbonet).

- Postupné odumírání kosterních větví.
- Rozpad koruny.
- Traumatické výmladky se téměř netvoří.
- Adaptivní výmladky postupují k bázím kosterních větví.
- Reakce na mechanická poranění a řezné rány je minimální, adventivní pupeny jsou zaschlé – poranění se již s největší pravděpodobností nikdy zcela nezahojí.

5. Velmi špatná až žádná vitalita (velmi nízká až žádná)

- Neolistěná koruna.
- Suché téměř všechny kosterní větve, nebo celý jedinec mrtvý a suchý.
- Bez traumatických výmladků.
- Případné adaptivní výmladky v malém množství na kmeni.
- Otevřené (nezacelené) řezné rány a mechanická poranění s tvorbou dutin – je naprosto jisté, že nedojde k jejich zahojení.



Obrázek 4-4 • Velmi špatná až žádná vitalita dospělého jilmu na hřbitově (foto archiv Arbonet).

Tabulka 4-6 • Hodnocení vitality významného stromu v II. kategorii FS 3.

Vitalita	Olistění	Architektura koruny	Prosychnání koruny	Schopnost tvořit výmladky	Reakce na poranění
1. výborná	plně olistěná koruna	fáze explorace a fáze degenerace	žádné, či nevýznamné prosychnání	traumatické ihned a hodně, adaptivní vůbec či pouze na okraji spodní části koruny	rychlá, rovnoměrná a velmi účinná
2. velmi dobrá až dobrá	téměř olistěná koruna	fáze degenerace i fáze stagnace	rovnoměrně rozložené prosychnání korunového pláště do 30 %	traumatické ihned a málo, adaptivní na okraji středu a vrcholu koruny	výrazně pomalejší, ale stále vysoká a účinná
3. zhoršená	napůl olistěná koruna	fáze stagnace	rovnoměrně rozložené prosychnání slabších větví do 60 %	traumatické pozvolna a málo, adaptivní na středu kosterních větví	pomalá a málo účinná
4. špatná	téměř neolistěná koruna	fáze rezignace	odumírající koruna	traumatické pomalu a velmi málo, adaptivní na bázích kosterních větví	velmi pomalá a velmi slabá
5. velmi špatná až žádná	téměř až zcela neolistěná koruna	fáze zániku	téměř, či zcela suchá koruna, či dokonce celý (mrtvý) strom	traumatické vůbec ne, adaptivní ne, či na kmeni	téměř žádná až žádná



Obrázek 4-5 • Lípa v zámeckém parku v Březnici. Přestože je její zdravotní stav špatný (kvůli mohutné otevřené dutině v mechanicky poškozeném tlakovém větvení kmene se stříškou), její vitalita je výborná – stupeň 1 (foto archiv Arbonet).

4.1.2.1.3 Vitalita starých a odumírajících jedinců (III. kategorie – FS 4 až 5)

1. Výborná vitalita (vysoká)

- Z hlediska primární struktury jedince může být olistění i pouze 60 %, silně se však projevuje nové olistění sekundárních struktur v bazální části koruny.
- Vrcholové části kosterních větví mohou postupně odumírat, což odpovídá fyziologickému stáří jedince.
- Primární koruna sice postupně kostrovatí a začínají se tvořit dílčí koruny, jsou však patrné dlouhé vitální přírůsty koruny sekundární.
- Po mechanickém poranění se tvoří ve velkém množství a v brzké době traumatické výmladky.
- Adaptivní výmladky se vyskytují nejen na bázích kosterních větví, ale již i na kmenech.
- Mechanická poranění a řezné rány se poměrně brzy zacelují kalusem a ránovým dřevem, v souvislosti s tímto hojením se v blízkosti ran objevují také vitální adventivní pupeny.

2. Velmi dobrá až dobrá vitalita (mírně snížená)

- Ztráta olistění původní primární koruny může být i do 75 %, projevuje se však výrazně nové olistění sekundárních struktur.

- Redukce původního korunového pláště může mírně přesáhnout i 50 %, což odpovídá fyziologickému stáří jedince.
- Primární koruna kostrovatí a jsou patrné dílčí koruny, nahrazují ji dlouhé vitální přírůsty koruny sekundární.
- Po mechanickém poranění či na řezných ranách se tvoří v poměrně brzké době menší množství traumatických výmladků.
- Adaptivní výmladky vyrůstají ze středových částí kosterních větví, postupují směrem k jejich bázím.
- Při mechanickém poranění či na malých řezných ranách lze ještě odhadnout, že způsobené rány budou v budoucnu zaceleny.
- Kolonizace dřeva kořenů, kmene či kosterních větví senescentního jedince dřevními houbami již zřetelně, ale zatím pouze mírně snižuje jeho vitalitu, zejména pak vitalitu koruny.

3. Zhoršená vitalita (zřetelně snížená)

- Ztráta olistění původní primární koruny může být i nad 75 %, olistění sekundárních struktur je již méně výrazné.
- Redukce původního korunového pláště přesahuje 50 %, což odpovídá fyziologickému stáří jedince.

- Primární koruna kostrovatí a jsou patrné dílčí koruny, přírůsty koruny sekundární jsou spíše krátké.
- Po mechanickém poranění se traumatické výmladky tvoří opožděně a sporadicky.
- Adaptivní výmladky se objevují v malém množství na přežívajících vrcholech kosterních větví.
- Případná mechanická poranění či řezné rány jsou zaceleny již jen pouze částečně, adventivní pupeny jsou nevýrazné.
- Zřetelný vliv rozsáhlého tlení (hniloby) dřeva kořenů, kmene a kosterních větví způsobeného dřevními houbami snižuje vitalitu jedince.

4. Špatná vitalita (nízká)

- Olistění primární i sekundární koruny minimální, velikost listů malá, barva světlejší jak u primárních, tak u sekundárních struktur.
- Redukce primárního korunového pláště přesahuje 75%.
- Rozpad primární i sekundární koruny.
- Traumatické výmladky se téměř netvoří.

- Málo vitální adaptivní výmladky v malém množství na přežívajících vrcholech kosterních větví v bazální části koruny.
- Reakce na řezné rány a mechanická poranění minimální, zaschlé adventivní pupeny.
- Silné narušení vitality jedince způsobené tlením dřeva kořenů, kmene a kosterních větví v důsledku napadení dřevními houbami.

5. Velmi špatná až žádná vitalita (velmi nízká až žádná)

- Jedinec prakticky bez olistění koruny.
- Suché téměř všechny kosterní větve, nebo celý jedinec mrtvý a suchý.
- Bez traumatických výmladků.
- Odumřelé adaptivní výmladky.
- Otevřené (nezacelené) rány.
- Rozsáhlé tlení (hniloba) dřeva kořenů, kmene a kosterních větví způsobené dřevními houbami má nesporný vliv na vitalitu jedince.



Obrázek 4-6 • Mrtvé torzo starého dubu s žádnou vitalitou – stupeň 5, v pozadí starý dub se zhoršenou vitalitou – stupeň 3 (obora Vřísek; foto archiv Arbonet).

Tabulka 4-7 • Hodnocení vitality významného stromu v III. kategorii FS 4–5.

Vitalita	Olistění	Architektura koruny	Prosychání koruny	Schopnost tvořit výmladky	Reakce na poranění
1. výborná	primární koruna pouze napůl olistěná, sekundární ale vždy plně olistěná	primární koruna i ve fázi 3 či 4, ale sekundární koruna ve fázi 1	primární koruna může v jistých případech i odumírat, sekundární koruna ale žádné, či nevýznamné prosychání	traumatické ihned a hodně, adaptivní na kmeni a na bázích kosterních větví	rychlá, rovnoměrná a velmi účinná
2. velmi dobrá až dobrá	primární koruna pouze napůl olistěná, sekundární alespoň téměř olistěná	primární koruna i ve fázi 3 či 4, ale sekundární koruna ve fázi 1 či 2	primární koruna může i odumírat, sekundární koruna ale rovnoměrné prosychání korunového pláště do 20 %	traumatické ihned a málo, adaptivní na středu kosterních větví	poměrně rychlá a vysoká
3. zhoršená	primární koruna téměř neolistěná, ale sekundární min. napůl olistěná koruna	primární koruna i ve fázi 4, ale sekundární koruna ve fázi 2 či 3	primární koruna může i odumírat, sekundární koruna ale rovnoměrně rozložené prosychání slabších větví do 50 %	traumatické pozvolna a málo, adaptivní na okraji, středu a vrcholu koruny	pomalejší a málo účinná
4. špatná	téměř neolistěná koruna (primární i sekundární)	primární koruna – fáze 4 (rezignace), sekundární nanejvýš ve fázi 3	odumírající primární i sekundární koruna	traumatické velmi pomalu a velmi málo, adaptivní pouze na okrajích spodní části koruny	pomalá a slabá
5. velmi špatná až žádná	téměř až zcela neolistěná koruna	primární i sekundární koruna ve fázi 5 (fáze zániku)	téměř či zcela suchá koruna, nebo dokonce celý (mrtvý) strom	žádné traumatické ani adaptivní výmladky	téměř žádná až žádná

4.1.2.2 Olistění

Hodnocení je třeba provádět v osluněné, zápojem neovlivněné části koruny. Nejdůležitější je ztráta listové plochy vztážená ke stavu, jenž je charakteristický pro daný taxon v optimálních stanovištních podmínkách od fáze mladosti až do fáze dospělosti (fyziologického stáří 1–3), kdy se zpravidla ještě neobjevují příznaky snížené vitality v důsledku přirozeného stárnutí (Pejchal, Šimek 2018). U stárnoucích, starých a odumírajících jedinců (fyziologického stáří 4–5) nebo dokonce u některých stromových veteránů je naopak velmi vhodné posuzovat ztrátu olistěné plochy odděleně na primární a sekundární koruně zvláště (viz tabulku hodnocení vitality starých a odumírajících stromů v předchozí kapitole).

U dalších vlastností olistění už nelze tak jednoznačně vyjádřit jejich vztah ke stupni vitality, slouží proto především jako ukazatele doplňkové. Jedná se např. o velikost jednotlivých listů, jejich zbarvení, rozsah případných nekrotických a předčasných opadů. Rozsah ztráty je možné vyjádřit pomocí stupnice, která přibližně koresponduje s výše uvedenými stupni vitality.

Klasifikace stupně olistění

- 1. Plně olistěná koruna** – ztráta olistění 0–10 %,
- 2. téměř olistěná koruna** – ztráta olistění 11–25 %,
- 3. napůl olistěná koruna** – ztráta olistění 26–60 %,
- 4. téměř neolistěná koruna** – ztráta olistění 61–90 %,
- 5. téměř až zcela neolistěná koruna** – ztráta olistění větší než 90 %.

Obrázek 4-7 • Památný dub letní v Praze – Dolních Chabrech s téměř olistěnou korunou – stupeň 2 (foto archiv Arbonet).



4.1.2.3 Architektura (struktura) koruny

Hodnocení tzv. fázového modelu růstu výhonů podle Roloffa (2001) je založeno na poznatku, že pro různé stupně vitality je charakteristický rozdílný poměr mezi dlouhými a krátkými výhony, a tím i různý charakter větvení (především) na obvodu koruny. Čtyři fáze Roloffova větvení totiž poměrně výrazně korespondují s prvními čtyřmi stupni vitality (byť se kvůli Roloffovu pojetí fází 0–3 numericky neshodují). Za účelem zjednodušení metodiky byla proto Roloffova stupnice přečíslována a doplněna o pátý stupeň. Hodnocení by mělo být prováděno v zápojem neovlivněné části koruny. Vzhledem ke starým a odumírajícím jedincům (v senescentním a senilním stádiu), kteří mohou disponovat vedle primární koruny již vitální sekundární korunou, doporučujeme hodnotit architekturu těchto korun zvlášť, pokud je poměr primární k sekundární koruně 50:50, 45:55 nebo 55:45 %. Výsledné číslo pak odpovídá průměru obou struktur. V ostatních případech hodnotíme architekturu převažující koruny. Jako doplňkový ukazatel může sloužit délka ročního přírůstu hlavních výhonů (Pejchal, Šimek 2018).

Klasifikace růstových fází

- 1. fáze – explorace:** Vrcholové a horní postranní pupeny tvoří každoročně dlouhé výhony (makroblasty), koruna je hustá, zaoblená a síťovitě zavěšená hluboko dovnitř. Husté olistění bez větších mezer, zasahující hluboko do vnitřku koruny.
- 2. fáze – degenerace:** Z terminálního pupenu se ještě každoročně tvoří dlouhé výhony (i když poněkud kratší), ze všech postranních pupenů však již vznikají, prakticky bez výjimky, pouze krátké výhony (brachyblasty). Tím se ochuzuje zřetelně větvení a vznikají „rozně“. Koruna je na okraji rozřepená (vyčnívají z ní jednotlivé „rozně“). Ve vnitřku koruny je větvení, a tím i olistění, poměrně husté. Až do tohoto stupně vitality převažují na okraji koruny ještě přímé a průběžné hlavní osy vrcholových výhonů.
- 3. fáze – stagnace:** Všechny pupeny, včetně vrcholových, tvoří pouze krátké výhony. Tím ustává prakticky větvení (krátké výhony se většinou nevětví) a výškový přírůst stromu. Rovné a průběžné osy na okraji koruny chybí a jsou nahrazovány „pařátovitými“ větvemi. Řetízky krátkých výhonů

s chomáčem listů na konci se za vegetace snadno lámou. V důsledku toho se vnitřek koruny nápadně prosvětluje, výhony s listy jsou nahlučené v tenké vrstvě na okraji koruny a chomáčovitě uspořádány. To vede ke vzniku štetcovitých struktur a větších mezer v koruně.

4. fáze – rezignace: Vylamují se větší větve a odumírají celé partie koruny, včetně vrcholové, pokračuje prosvětlování zbylých částí. Koruna se rozpadá na izolované „díličí koruny“ a kostrovatí.

5. fáze zániku: Odumírání díličích korun až odumření celého jedince.

4.1.2.4 Prosychání koruny

Při hodnocení se berou v potaz staré větve (osy) a to, v jakém rozsahu a na jakém místě usychají. Hodnotí

se části koruny neovlivněné zápojem nebo obdobně působícími faktory (Pejchal, Šimek 2018).

Klasifikace prosychání koruny

1. Žádné, či nevýznamné prosychání.

2. Rovnoměrně rozložené prosychání korunového pláště do 20 %: prosychání zahrnuje nejmladší letorosty, jedno až dvouleté výhony.

3. Rovnoměrně rozložené prosychání slabších větví do 50 %: prosychání zahrnuje slabší (cca do 30 mm) tří a víceleté větve.

4. Odumírající koruna: odumírají silné větve nad 50 mm, části kosterních větví nebo už i kosterní větve, a tím i celé části koruny, redukce korunového pláště je větší než 50 %. V případě, že k odumírání dochází ve vrcholové části koruny, může být prosychání menší než 50 %.

5. Zcela suchá koruna, či dokonce celý (mrtvý) strom.



Obrázek 4-8 • Dospělý dub letní špatné vitality s odumírající korunou (foto archiv Arbonet).

4.1.2.5 Schopnost tvořit výmladky

Jedním z významných ukazatelů vitality je i schopnost tvořit výmladky (schopnost reiterovat). Jedná se o jeden z nejsložitěji hodnotitelných ukazatelů, neboť se výrazně liší u jednotlivých druhů, může však zásadně ovlivnit celkové hodnocení vitality, a to vzhledem k odlišnostem v tvorbě výmladků během fyziologického stárnutí. K hodnocení schopnosti stromů tvořit výmladky se proto přistupuje ve třech kategoriích (I.–III.) podle fyziologického stáří, stejně jako u hodnocení vitality popsaného v kapitole 4.1.2.1.

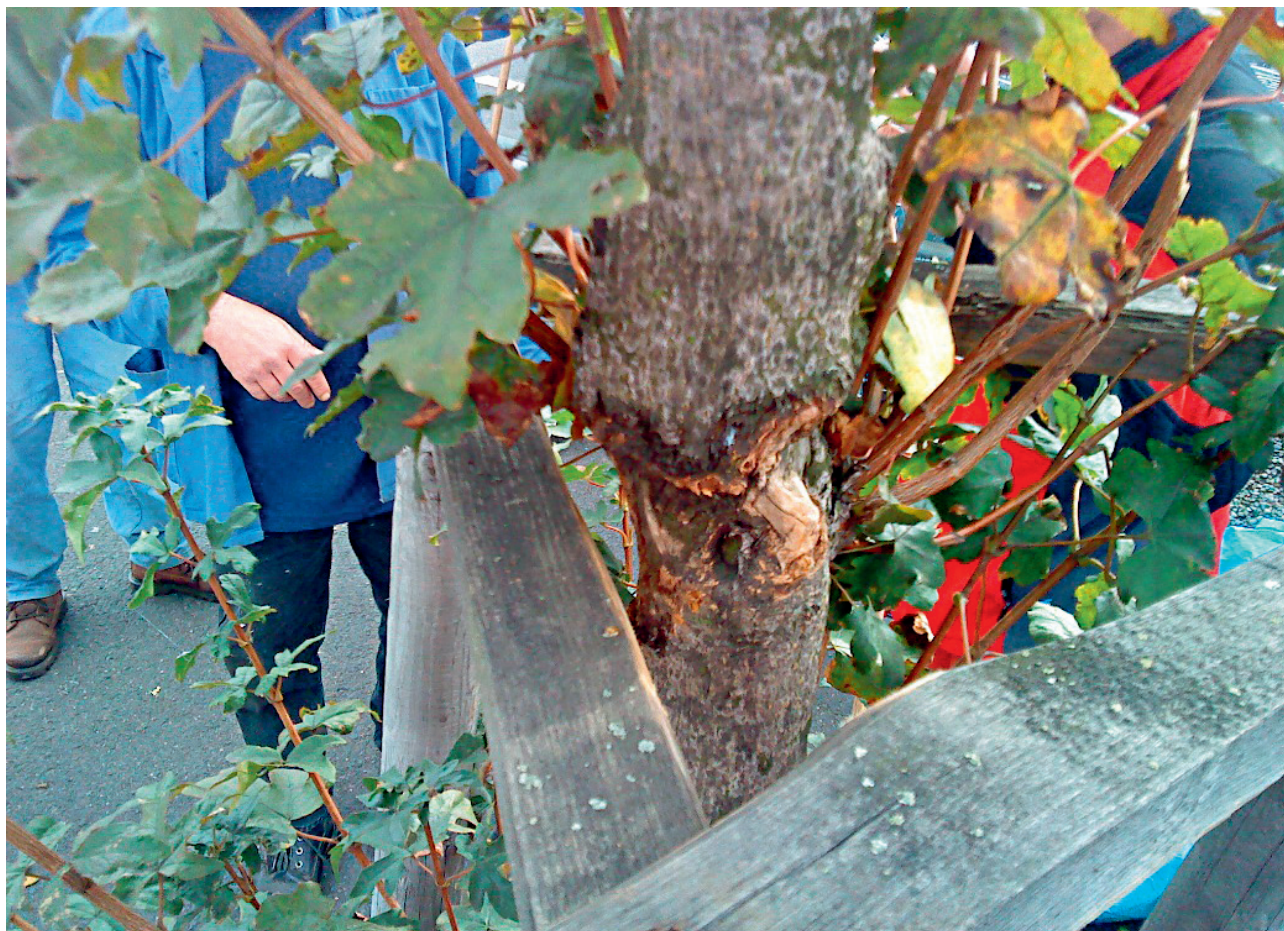
Existuje mnoho důvodů, proč stromy výmladky vytvářejí. Může jít o reprodukci, kdy výmladky v drsných podmínkách zajišťují často jediný způsob vzniku nových jedinců, nebo kdy stromy v posledních fázích svého života jsou již neplodné a prostřednictvím tvorby výmladků mají šanci uchovat svůj genotyp na stanovišti.

Většinou však mluvíme o účinné regeneraci jedince, kdy v případě poruchy celistvosti stromu dochází

ke snaze této celistvosti opět docílit. Typickými důvody tzv. traumatické regenerace jsou žír mladých pupenů a prýtů hmyzem, okus větví zvěří, poškození mladých prýtů mrazem a zejména různé typy mechanických poškození, která vedou ke ztrátě listového aparátu (např. zlomy větví v koruně, řezy apod.).

Tvorbu výmladků neboli adaptivní regeneraci ovlivňuje i změna podmínek prostředí či běžný proces stárnutí stromů, kdy staré části koruny postupně odumírají, ale mohou být nahrazeny novými prýty z dříve potlačených pupenů spících a nahodilých. Tak dochází postupně k transformaci primárních korun stromů na koruny tzv. sekundární.

Výmladky vytváří strom tehdy, je-li stresován, a to jakýmkoliv způsobem. Čím více se nové výmladky přibližují od vrcholů větví k bázím kosterních větví či dokonce na kmen, tím méně vitální může být původní (primární) struktura stromu. To ale nebrání dlouhodobé existenci struktur nových (sekundárních). Záleží ovšem i na druhu stromu a lokalitě, na níž roste.



Obrázek 4-9 • Traumatická regenerace výmladky na kmínku mladého javoru babyky jako důsledek mechanického poškození nefunkčním kotvením (foto archiv Arbonet).

Výmladky vznikají rašením pupenů spících nebo pupenů adventivních. Pupeny spící se řadí mezi pupeny pravidelné (vznikají v listových úžlabích na tzv. nodech), které vytrvávají v dormantním stavu (spí) déle než jedno vegetační období a postupně zarůstají. V případě zmiňované poruchy celistvosti se protlačují na povrch kůry, rostou a větví se. Pupeny adventivní (nahodilé) naopak vznikají mimo pravidelný pořádek, v místech poškození, vylomení větve či řezu. Dojde-li k řezu (nebo pokud koruna sama odumírá), vzniká na ráně hojivé pletivo nazývané kalus (zával). Zával je složen z buněk, jež jsou schopny dělení a díky nimž vznikají adventivní výmladky schopné se osamostatnit. Při růstu

obou typů pupenů vznikají výhony, které postrádají typickou závitkovou zónu (větvní kornout) a nejsou tedy spolehlivě ukotveny. Vykazují také bujný růst způsobený napojením na mnohem rozměrnější vodivé dráhy kmene či kosterních větví.

Hodnocení schopnosti mladých a dospívajících stromů (ve fyziologickém stáří 1 a 2) tvořit výmladky a vliv jejich tvorby na hodnocení vitality ukazuje následující tabulka.

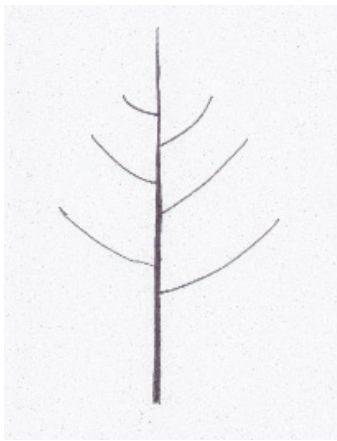
(Pro potřeby posuzování vitality je v rámci hodnocení traumatických výmladků preferováno jako důvod mechanické poškození, u adaptivních výmladků pak proces stárnutí).



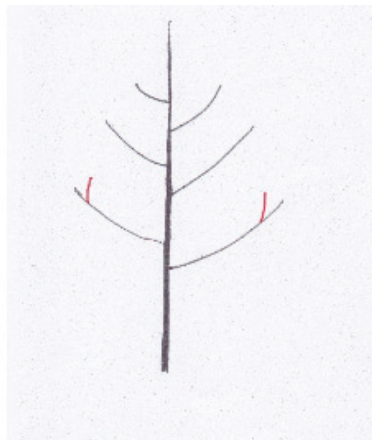
Obrázek 4-10 • Daliměřická lípa v Turnově je starý a velmi vitální jedinec se sekundární korunou tvořenou velkým množstvím výmladků pocházejících z adaptivní regenerace (foto archiv Arbonet).

Tabulka 4-8 • Schopnost mladých a dospívajících stromů tvořit výmladky (I. kategorie, FS 1–2).

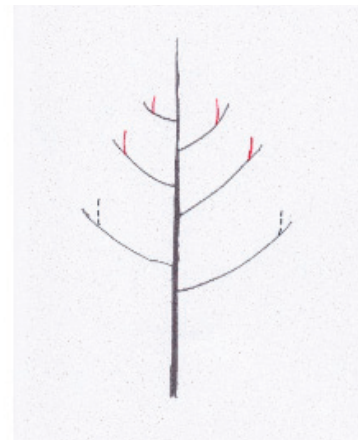
Stupeň vitality stromu	Traumatické výmladky	Adaptivní výmladky
1. výborná vitalita	ihned po traumatu ve velkém množství	žádná tvorba výmladků
2. velmi dobrá vitalita	ihned po traumatu v malém množství	na okraji spodní části koruny
3. dobrá vitalita	pozvolna po traumatu v malém množství	na okraji středu a vrcholu koruny
4. špatná vitalita	velmi malá a pomalá tvorba	uvnitř koruny a na bázích kosterních větví
5. velmi špatná až žádná vitalita	žádná tvorba výmladků	na bázích kosterních větví nebo přímo na kmeni



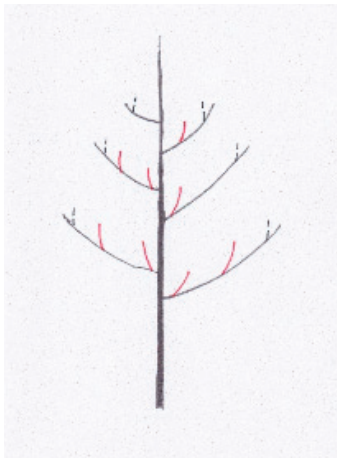
1



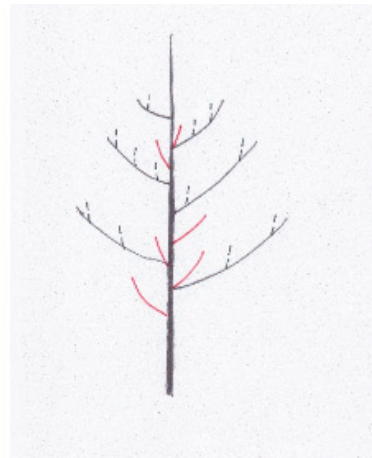
2



3



4



5

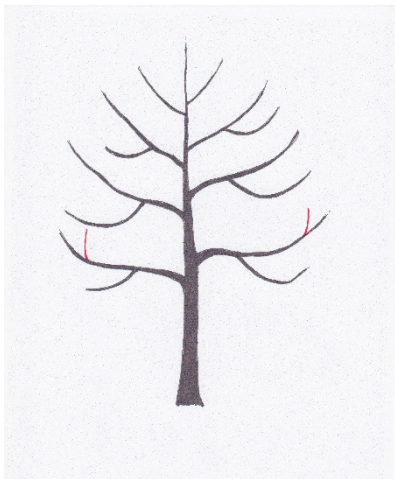
Obrázek 4-11 • Schéma rozmístění adaptivních výmladků v koruně a na kosterních větvích v kategorii I pro stupně 2–5 (náčrt Z. Špílerová).

Hodnocení schopnosti dospělých stromů (fyziologického stáří 3) tvořit výmladky a nástin vlivu jejich

tvorby na hodnocení vitality ukazuje následující tabulka (Tab. 4-9).

Tabulka 4-9 • Schopnost dospělých stromů tvořit výmladky (II. kategorie, FS 3).

Stupeň vitality stromu	Traumatické výmladky	Adaptivní výmladky
1. výborná vitalita	ihned po traumatu ve velkém množství	výmladky se netvoří, nebo na okraji spodní části koruny
2. velmi dobrá vitalita	ihned po traumatu v malém množství	na okraji středu a vrcholu koruny
3. dobrá vitalita	pozvolna po traumatu v malém množství	na středu kosterních větví
4. špatná vitalita	velmi malá a pomalá tvorba	na bázích kosterních větví
5. velmi špatná vitalita	žádná tvorba výmladků	přímo na kmeni



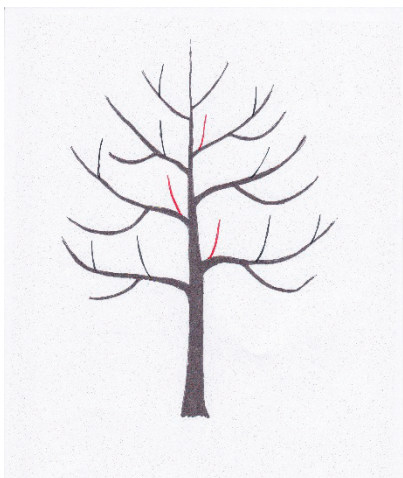
1



2



3



4



5

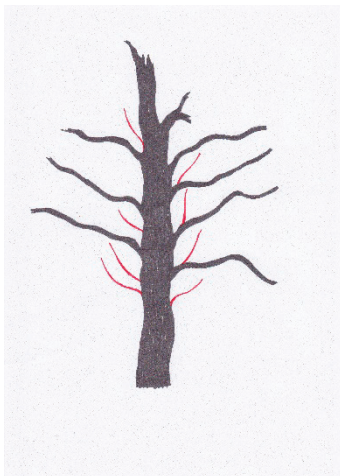
Obrázek 4-12 • Schéma rozmístění adaptivních výmladků v koruně a na kosterních větvích v kategorii II (červeně jsou znázorněny výmladky dané kategorie, měly by být i výmladky z předešlých kategorií; náčrt Z. Špinlerová).

Hodnocení schopnosti stárnoucích, starých a odumírajících stromů (senescentních a senilních, fyziologického stáří 4 a 5) tvořit výmladky a nástin

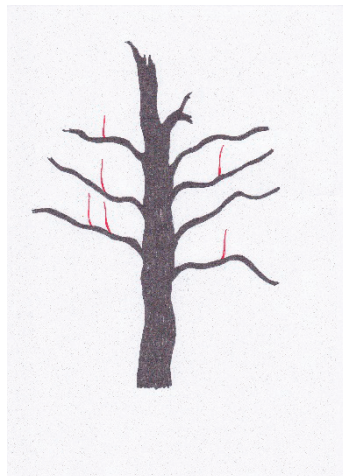
vlivu jejich tvorby na hodnocení vitality ukazuje následující tabulka (Tab. 4-10):

Tabulka 4-10 • Schopnost starých a odumírajících stromů tvořit výmladky (III. kategorie, FS 4–5).

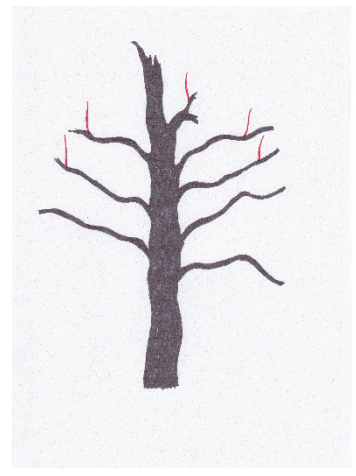
Stupeň vitality stromu	Traumatické výmladky	Adaptivní výmladky
1. výborná vitalita	ihned po traumatu ve velkém množství	na kmeni a na bázích kosterních větví
2. velmi dobrá vitalita	ihned po traumatu v malém množství	na středu kosterních větví
3. dobrá vitalita	pozvolna po traumatu v malém množství	na okraji středu a vrcholu koruny
4. špatná vitalita	velmi malá a pomalá tvorba	pouze na okraji spodní části koruny
5. velmi špatná až žádná vitalita	žádná tvorba výmladků	žádná tvorba výmladků



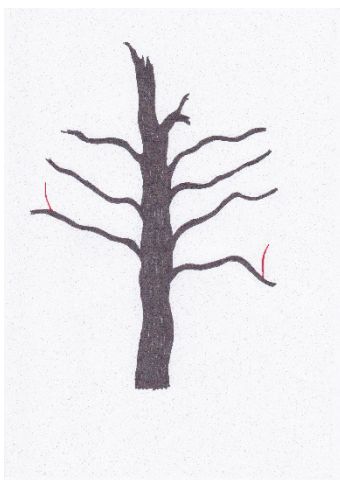
1



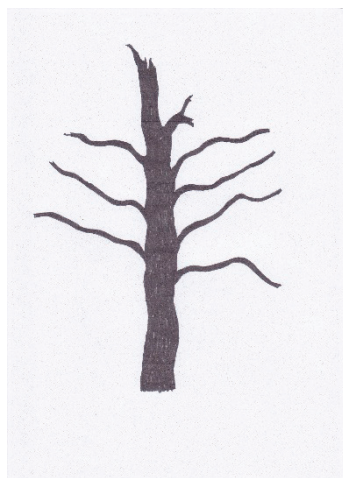
2



3



4



5

Obrázek 4-13 • Schéma rozmístění adaptivních výmladků v koruně a na kosterních větvích v kategorii III (červeně jsou znázorněny výmladky dané kategorie, vždy se vyskytují pouze výmladky dané kategorie; nákres Z. Špinlerová).

4.1.2.6 Schopnost reagovat na poranění kořenových náběhů, kmene a větví

Ukazatelem vitality jedince může být případně též intenzita zavalování povrchových mechanických poranění kalusem či ránovým dřevem. Rychlá

a masivní tvorba hojivých pletiv na okrajích rány ihned po vzniku poranění indikují vysokou vitalitu, naopak pomalá a nízká schopnost tvorby hojivých pletiv může ukazovat na vitalitu nízkou.

4.1.3 Zdravotní stav

Zdravotní stav (ZS) stromu pro účely této metodiky definuje rozsah poškození či narušení jeho pletiv a orgánů, vedoucí potenciálně ke vzniku závažných defektů či chorob. Hlavním významem této charakteristiky je určení závažnosti poruch zdravotního stavu se vztahem k perspektivě hodnoceného jedince, nikoli pouze k jeho mechanické stabilitě. Zdravotní

stav je opět rozčleněn do pěti následujících stupňů na základě níže uvedených pěti hodnotících ukazatelů A–E (viz kapitola 4.1.3.3), které se navíc mohou významně lišit podle ontogenetické fáze vývoje stromu, stejně jako u hodnocení vitality v kategoriích I–III (viz kapitola 4.1.2.1).

Klasifikace zdravotního stavu

- 1. Zdravotní stav výborný:** bez poškození či narušení pletiv a bez negativního vlivu na perspektivu stromu – hodnocení ukazatelů převážně ve stupni 1, maximálně u dvou z nich ve stupni 2,
- 2. zdravotní stav velmi dobrý až dobrý:** přítomnost jednoho středního či většího množství drobných poškození či narušení pletiv, u kterých je pravděpodobné, že mírně zhorší perspektivu hodnoceného stromu – hodnocení ukazatelů, maximálně u jednoho z nich ve stupni 3,
- 3. zdravotní stav zhoršený:** jedno poškození velkého rozsahu, nebo četná narušení a poškození pletiv středního rozsahu, zhoršující perspektivu hodnoceného stromu – hodnocení dvou a více ukazatelů ve stupni 3, maximálně u jednoho z nich ve stupni 4,
- 4. zdravotní stav špatný:** nalezena četná narušení, poškození či zničení pletiv velkého rozsahu, snižující významně perspektivu hodnoceného stromu: hodnocení dvou a více ukazatelů ve stupni 4, maximálně u jednoho z nich ve stupni 5,
- 5. zdravotní stav velmi špatný až kritický:** narušení, poškození či zničení pletiv v takovém rozsahu, že to aktivně ohrožuje existenci stromu – hodnocení více než jednoho ukazatele ve stupni 5.

Zdravotní stav významného stromu se hodnotí zpravidla vizuálně ze země (je-li to nutné a účelné, tak i v koruně stromu), ideálně v olistěném stavu v době vegetace, nicméně důležité je též hodnocení v ročním období, kdy lze dobře určit patogenní či parazitické organismy (např. plodnice dřevokazných hub na podzim po opadu listů apod.).

U významných stromů je více než vhodné hodnotit nejen pouze celkový zdravotní stav stromu (jakožto jednu komplexní veličinu, jejíž stupnice je uvedena výše), ale i jednotlivé výchozí ukazatele (kritéria) samostatně.

Hodnotící ukazatele A–E

- A) Poškození poloparazitickými rostlinami (ochmet, jmelí)**
- B) Poškození parazitickými a patogenními organismy/chorobami (houby, bakterie, viry)**
- C) Poškození parazitickými a patogenními škůdci (bezobratlí, ptáci, savci apod.)**
- D) Poškození abiotickými stresory**

E) Mechanická poškození, defekty a jiné symptomy – viz popis defektů v kap. 4.1.1

Podrobným zhodnocením výše zmíněných ukazatelů totiž hodnotitel odhalí a prokáže, jakým způsobem dospěl k vyhodnocení celkového zdravotního stavu významného stromu.

4.1.3.1 Kritéria hodnocení zdravotního stavu kategorie I (FS 1–2)

A) Poškození poloparazitickými rostlinami (jmelím či ochmetem)

- Stupeň 1** – strom zcela bez přítomnosti poloparazitických rostlin.
- Stupeň 2** – strom s přítomností jednoho či několika jedinců vyrůstajících na větvích vyššího řádu, u nichž v případě jejich odstranění z důvodu eradikace poloparazita nedojde k narušení současné či budoucí architektury koruny či zhoršení perspektivy stromu.
- Stupeň 3** – strom s přítomností jednoho či několika málo jedinců vyrůstajících na větvích prvního řádu či na kmene, u nichž již není možné zajistit odstranění (eradikaci) poloparazita bez narušení současné či budoucí architektury koruny či zhoršení perspektivy stromu.
- Stupeň 4** – strom s přítomností většího množství jedinců vyrůstajících z větví i kmene, u nichž není možné zajistit odstranění (eradikaci) poloparazita bez zásadního narušení současné či budoucí architektury koruny či výrazného zhoršení perspektivy stromu.
- Stupeň 5** – strom, u něhož je více než 50 % koruny tvořeno keříky poloparazitických rostlin vyrůstajících z kosterních větví i kmene, u nichž není možné zajistit odstranění (eradikaci) poloparazita, aniž by nedošlo zároveň k odumření dřeviny, popřípadě dřevina odumřelá v důsledku mohutného napadení poloparazitickými rostlinami.

B) Poškození parazitickými a patogenními organismy/chorobami (houby, bakterie, viry)

- Stupeň 1** – zcela bez symptomů naznačujících přítomnost parazitických či patogenních organismů.
- Stupeň 2** – symptomy naznačující poškození části asimilačního aparátu parazitickými organismy nebo

ojedinělé lokální infekce dřevními houbami malého rozsahu, v první fázi (tzn. tvrdá hniloba, povrchová infekce jen místy na větvích vyšších řádů).

- **Stupeň 3** – symptomy naznačující poškození velké části asimilačního aparátu parazitickými či patogenními organismy (u listnatých stromů 70 %, u jehličnatých stromů 40 % asimilační plochy) nebo četné lokální infekce dřevními houbami převážně malého rozsahu v první a druhé fázi (tzn. postupné vytváření drobných otevřených dutin, povrchová infekce zasahující kosterní větve nebo maximálně jednu třetinu obvodu kmene, ojediněle symptomy přítomnosti patogenních agens).
- **Stupeň 4** – téměř zničený asimilační aparát vlivem rozsáhlé kolonizace parazitickými či patogenními organismy (u listnatých stromů 100 %, u jehličnatých stromů 80 % asimilační plochy) nebo rozsáhlá infekce dřevními houbami ve druhé a třetí fázi (tzn. přítomnost uzavřené či otevřené dutiny v bázi či kmeni, povrchová infekce zasahující více než jednu třetinu kmene, četné symptomy přítomnosti patogenních agens).
- **Stupeň 5** – mrtvý (odumřelý) strom následkem masivního napadení chorobami (houbami, bakteriemi či viry).

C) Poškození parazitickými a patogenními škůdci (bezobratlí, ptáci, savci apod.)

- **Stupeň 1** – zcela bez poškození nebo bez jakýchkoliv pobytových znaků naznačující aktivitu či přítomnost parazitického či patogenního hmyzu a dalších živočichů.
- **Stupeň 2** – poškození asimilačního aparátu v malém rozsahu, které je soustředěno spíše na okraje koruny (přítomnost fytofágního, minujícího či savého hmyzu). Poškození způsobené podkorním hmyzem není zjevné (výjimkou mohou být tzv. zralostní žíry některých kůrovců – lýkohub jasanový atp.).
- **Stupeň 3** – rozsáhlé napadení asimilačního aparátu, které je soustředěno také do středu koruny (u listnatých stromů 70 %, u jehličnatých stromů 40 % asimilační plochy). Listy či jehlice jsou značně deformovány, nebo jejich části opadávají na zem v místě průmětu koruny. Pouze místní výskyt podkorního hmyzu na větvích a ve větveních vyšších řádů, která kvůli tomu postupně odumírají. V tomto případě se jedná o tzv. rozplozovací či larvální žír.

- **Stupeň 4** – zcela zničený asimilační aparát vlivem žíru nebo sání (u listnatých stromů 100 %, u jehličnatých stromů 80 % asimilační plochy). Výskyt podkorního hmyzu na kosterních větvích nebo v malém rozsahu (pouze z jedné, často osluněné strany) na kmeni. V tomto případě se jedná také o tzv. rozplozovací či larvální žír.
- **Stupeň 5** – mrtvý (odumřelý) strom následkem masivního napadení škůdci.

D) Poškození abiotickými stresory

- **Stupeň 1** – bez známek jakéhokoliv poškození.
- **Stupeň 2** – poškození asimilačního aparátu v malém rozsahu.
- **Stupeň 3** – významně poškozený asimilační aparát, poškození větví či kmene v malém rozsahu.
- **Stupeň 4** – zničený asimilační aparát, část kosterních větví odumřelá, poškození kmene velkého rozsahu.
- **Stupeň 5** – odumírající či mrtvý strom.

E) Mechanická poškození, růstové defekty a jiné symptomy

- **Stupeň 1** – žádná či výjimečně pouze drobná mechanická poškození nebo drobné řezné rány do průměru 2–3 cm, u kterých je předpoklad zahojení ránovým dřevem do jednoho až dvou let. Bez přítomnosti růstových defektů či suchých větví.
- **Stupeň 2** – četná drobná mechanická poškození a řezné rány nebo jedno středně velké poškození či řezná rána s předpokladem zahojení ránovým dřevem do dvou až pěti let (pravděpodobný vznik lokální infekce dřevními houbami). Vyvíjející se růstové defekty bez nutnosti akutního ošetření, drobné suché větve na periferii koruny.
- **Stupeň 3** – četná středně velká mechanická poškození a řezné rány, popřípadě jedno velké mechanické poškození či řezná rána (velmi pravděpodobný vznik lokální infekce dřevními houbami a otevřených dutin vedoucích ke zhoršení perspektivy stromu). Vyvinuté růstové defekty doposud řešitelné řezem bez zásadního zhoršení perspektivy stromu, místy suché větve prvního řádu.
- **Stupeň 4** – četná velká mechanická poškození a řezné rány (ulomené či odřezané kosterní větve), pravděpodobný vznik velkých otevřených dutin ve kmeni (výrazné zhoršení perspektivy stromu).

Vyvinuté růstové defekty neřešitelné řezem bez zásadnějšího zhoršení perspektivy dřeviny, četné suché větve prvního řádu a místy suché kosterní větve.

- **Stupeň 5** – odumírající či mrtvý strom v důsledku přítomnosti rozsáhlých defektů a mechanických poškození.

4.1.3.2 Kritéria hodnocení zdravotního stavu kategorie II (FS 3)

A) Poškození poloparazitickými rostlinami (jmelím či ochmetem)

- **Stupeň 1** – strom zcela bez přítomnosti poloparazitických rostlin.
- **Stupeň 2** – strom s přítomností jednoho či několika jedinců vyrůstajících na větvích vyššího řádu, u nichž v případě jejich odstranění z důvodu eradikace poloparazita nedojde k narušení současné či budoucí architektury koruny či zhoršení perspektivy stromu.
- **Stupeň 3** – strom s přítomností většího množství jedinců vyrůstajících na větvích vyšších řádů či ojedinele na větvích prvního řádu, u nichž není možné zajistit odstranění (eradikaci) poloparazita bez narušení současné či budoucí architektury koruny či zhoršení perspektivy stromu.
- **Stupeň 4** – strom s přítomností velkého množství jedinců (tvořících 30–50 % celkové plochy koruny hostitelského stromu) vyrůstajících z větví všech řádů, ojedinele i kmene. Není možné zajistit odstranění (eradikaci) poloparazita bez zásadního narušení současné či budoucí architektury koruny či výrazného zhoršení perspektivy stromu.
- **Stupeň 5** – strom, u něhož je více než 50 % koruny tvořeno keříky poloparazitických rostlin vyrůstajících z větví i kmene a není možné zajistit odstranění (eradikaci) poloparazita, aniž by nedošlo zároveň k odumření jedince, popřípadě strom odumřelý v důsledku mohutného napadení poloparazitickými rostlinami.

B) Poškození parazitickými a patogenními organismy/chorobami (houby, bakterie, viry)

- **Stupeň 1** – strom zcela bez symptomů naznačujících přítomnost parazitických či patogenních organismů, popřípadě jen s místy se vyskytujícími

poškozeními asimilačního aparátu či ojedinelými lokálními infekcemi dřevními houbami malého rozsahu v první fázi (tzn. tvrdá hniloba), bez zásadního vlivu na perspektivu stromu (předpoklad zdárného zahojení).

- **Stupeň 2** – přítomnost poškození větší části asimilačního aparátu parazitickými či patogenními organismy (u listnatých stromů zasaženo do 50 %, u jehličnatých stromů do 30 % asimilační plochy), popřípadě četné lokální infekce dřevními houbami převážně malého rozsahu v první a druhé fázi (tzn. postupné vytváření drobných otevřených dutin na větvích, včetně kosterních a ojedinele i na kmeni, výjimečně mohou být pozorovány i další symptomy přítomnosti patogenních agens, jako jsou plodnice), u nichž předpokládáme, že mohou způsobit mírné zhoršení perspektivy hodnoceného jedince.
- **Stupeň 3** – přítomnost zásadního poškození asimilačního aparátu parazitickými či patogenními organismy (u listnatých stromů zasaženo až 80 %, u jehličnatých stromů až 50 % asimilační plochy), popřípadě ojedinelá přítomnost rozsáhlé infekce dřevními houbami ve druhé a třetí fázi (tzn. přítomnost centrální uzavřené či otevřené dutiny v kosterní větvi, postupné vytváření drobných otevřených dutin na kmeni, povrchová infekce zasahující více než jednu třetinu obvodu kosterní větve, běžně nalézány i další symptomy přítomnosti patogenních agens, jako jsou plodnice), u níž předpokládáme, že způsobí významné zhoršení perspektivy hodnoceného jedince.
- **Stupeň 4** – téměř zničený asimilační aparát vlivem rozsáhlé kolonizace parazitickými či patogenními organismy (u listnatých dřevin zasaženo 100 %, u jehličnatých až 80 % asimilační plochy), popřípadě přítomnost několikanásobné rozsáhlé infekce dřevními houbami ve druhé a třetí fázi (tzn. přítomnost uzavřené či otevřené centrální dutiny velkých rozměrů v kosterních větvích, kmeni či bázi kmene, povrchová infekce způsobující odumření více než jedné třetiny kmene, velmi četné symptomy přítomnosti patogenních agens, jako jsou plodnice), u níž předpokládáme, že v blízké době způsobí odumření hodnoceného jedince.
- **Stupeň 5** – mrtvý (odumřelý) strom následkem masivního napadení chorobami (houbami, bakteriemi či viry).

C) Poškození parazitickými a patogenními škůdci (bezobratlí, ptáci, savci apod.)

- **Stupeň 1** – zcela bez poškození nebo jen s mírným poškozením či přítomností pobytových znaků naznačující aktivitu, přítomnost parazitického či patogenního hmyzu nebo dalších živočichů. Pokud se poškození vyskytne, musí být přítomno jen periferně v koruně, popř. místy ve stromě. Žádná aktivita podkorních zástupců hmyzu se nevyskytuje.
- **Stupeň 2** – poškození asimilačního aparátu v menším rozsahu (u listnatých stromů zasaženo do 50 %, u jehličnatých stromů do 30 % asimilační plochy), které je soustředěno spíše na okraje koruny (přítomnost fytofágního, minujícího či savého hmyzu). Poškození působené podkorním hmyzem není zjevné (výjimkou mohou být tzv. zralostní žíry některých kůrovců – lýkohub jasanový atp.), a to i na větvích nižších řádů).
- **Stupeň 3** – rozsáhlé napadení asimilačního aparátu, které je soustředěno také do středu koruny (u listnatých stromů 80 %, u jehličnatých stromů 50 % asimilační plochy). Listy či jehlice jsou značně deformovány, nebo jejich části opadávají na zem v místě průmětu koruny. Místní výskyt podkorního hmyzu na větvích a ve větveních vyšších řádů, která kvůli tomu odumírají. V tomto případě se jedná o tzv. rozplozovací či larvální žír.
- **Stupeň 4** – zcela zničený asimilační aparát vlivem žíru nebo sání (u listnatých stromů 100 %, u jehličnatých stromů 80 % asimilační plochy). Výskyt podkorního hmyzu na kosterních větvích, které kvůli tomu chřadnou a hynou, nebo na kmeni; často je toto poškození přítomno jen z jedné (osluněné) strany. V tomto případě se jedná také o tzv. rozplozovací či larvální žír.
- **Stupeň 5** – mrtvý (odumřelý) strom následkem masivního napadení škůdci.

D) Poškození abiotickými stresory

- **Stupeň 1** – bez známek poškození, popřípadě poškození či zničení asimilačního aparátu ve velmi malém rozsahu (max. do 10 %).
- **Stupeň 2** – zaznamenáno poškození či úplné odumření asimilačního aparátu v rozsahu

od 11 do cca 40 % listové plochy, popřípadě poškození větví vyšších řádů.

- **Stupeň 3** – významně poškozený asimilační aparát, cca 41–80 % listové plochy poškozené či odumřelé, popřípadě silné poškození větví včetně kosterních, poškození kmene v malém rozsahu.
- **Stupeň 4** – téměř či zcela zničený asimilační aparát (81–100 %), popřípadě část kosterních větví odumřelá, poškození kmene velkého rozsahu.
- **Stupeň 5** – odumírající či mrtvý strom.

E) Mechanická poškození, růstové defekty a jiné symptomy

- **Stupeň 1** – pouze drobná mechanická poškození či drobné řezné rány, u kterých je předpoklad zahojení ránovým dřevem do jednoho až dvou let. Vytvářející se růstové defekty bez nutnosti akutního ošetření.
- **Stupeň 2** – četná drobná mechanická poškození a řezné rány nebo jedno středně velké poškození či řezná rána s předpokladem zahojení ránovým dřevem do dvou až pěti let (pravděpodobný vznik lokální infekce dřevními houbami). Vytvářející se růstové defekty s nutností akutního ošetření, drobné suché větve na periférii koruny.
- **Stupeň 3** – četná středně velká mechanická poškození a řezné rány, popřípadě jedno velké mechanické poškození či řezná rána (velmi pravděpodobný vznik lokální infekce dřevními houbami a otevřených dutin vedoucích ke zhoršení perspektivy stromu). Vyvinuté růstové defekty doposud řešitelné řezem s předpokladem mírného zhoršení perspektivy stromu, místy suché větve prvního řádu.
- **Stupeň 4** – četná velká mechanická poškození a řezné rány (ulomené či odřezané kosterní větve), pravděpodobný vznik velkých otevřených dutin ve kmeni (výrazné zhoršení perspektivy stromu). Vyvinuté růstové defekty neřešitelné řezem bez zásadnějšího zhoršení perspektivy dřeviny, četné suché větve prvního řádu a místy suché kosterní větve.
- **Stupeň 5** – odumírající či mrtvý strom v důsledku přítomnosti rozsáhlých defektů a mechanických poškození.

4.1.3.3 Kritéria hodnocení zdravotního stavu kategorie III (FS 4 a 5)

A) Poškození poloparazitickými rostlinami (jmelím či ochmetem)

- **Stupeň 1** – strom zcela bez přítomnosti poloparazitických rostlin.
- **Stupeň 2** – strom s přítomností jednoho či několika jedinců vyrůstajících na větvích vyššího řádu, u nichž v případě jejich odstranění z důvodu eradikace poloparazita nedojde k narušení současné či budoucí architektury koruny či zhoršení perspektivy stromu.
- **Stupeň 3** – strom s přítomností většího množství jedinců vyrůstajících na větvích vyšších řádů či ojedinele na větvích prvního řádu, u nichž není možné zajistit odstranění (eradikaci) poloparazita bez narušení současné či budoucí architektury koruny či zhoršení perspektivy stromu.
- **Stupeň 4** – strom s přítomností velkého množství jedinců (tvořících 30–50 % celkové plochy koruny hostitelského stromu) vyrůstajících z větví všech řádů, ojedinele i kmene. Není možné zajistit odstranění (eradikaci) poloparazita bez zásadního narušení současné či budoucí architektury koruny či výrazného zhoršení perspektivy stromu.
- **Stupeň 5** – strom, u něhož je více než 50 % koruny tvořeno keříky poloparazitických rostlin vyrůstajících z větví i kmene, u něhož není možné zajistit odstranění (eradikaci) poloparazita, aniž by zároveň nedošlo k odumření napadeného jedince, popřípadě strom odumřelý v důsledku mohutného napadení poloparazitickými rostlinami.

B) Poškození parazitickými a patogenními organismy/chorobami (houby, bakterie, viry)

- **Stupeň 1** – přítomnost poškození části asimilačního aparátu parazitickými či patogenními organismy (u listnatých stromů zasaženo do 30 %, u jehličnatých stromů do 20 % asimilační plochy), popřípadě přítomnost infekce dřevními houbami v první, druhé i třetí fázi (uzavřené a otevřené dutiny) nenarušující fyziologicky aktivní pletiva. Bez symptomů naznačujících přítomnost patogenních organismů. Přítomnost těchto organismů na stromu nezhoršuje významným způsobem perspektivu hodnoceného jedince, předpokládaná dlouhodobá perspektiva existence bez fatálního mechanického

selhání či odumření stromu v řádu min. desítek let (ideálně více než 50 let).

- **Stupeň 2** – přítomnost poškození větší části asimilačního aparátu parazitickými či patogenními organismy (u listnatých stromů zasaženo do 50 %, u jehličnatých stromů do 30 % asimilační plochy), popřípadě přítomnost infekcí dřevními houbami v první, druhé i třetí fázi (uzavřené a otevřené dutiny) mírně narušující fyziologicky aktivní pletiva (patrné podélné deprese vzniklé odumřením části kambia na kosterních větvích). Bez symptomů naznačujících přítomnost patogenních organismů. Přítomnost těchto organismů na stromu sice zhoršuje dlouhodobou perspektivu jedince, avšak předpokládaná perspektiva existence bez fatálního mechanického selhání či odumření stromu je střednědobá (cca 11–50 let).
- **Stupeň 3** – přítomnost poškození více než poloviny asimilačního aparátu parazitickými či patogenními organismy (u listnatých stromů zasaženo do 80 %, u jehličnatých stromů do 50 % asimilační plochy), popřípadě přítomnost infekce dřevními houbami v první, druhé i třetí fázi (uzavřené a otevřené dutiny) výrazně narušující fyziologicky aktivní pletiva (patrné podélné deprese vzniklé odumřením části kambia na kmenech, u kosterních větví primární koruny dochází k odumírání či mechanickému selhávání vlivem infekce). Ojedinele mohou být pozorovány symptomy naznačující přítomnost patogenních organismů. Přítomnost těchto organismů ve stromě již znatelně zhoršuje perspektivu jedince, předpokládaná perspektiva existence bez fatálního mechanického selhání či odumření hodnoceného jedince je pouze krátkodobá (cca v řádech jednotek let).
- **Stupeň 4** – přítomnost fatálního poškození asimilačního aparátu parazitickými či patogenními organismy (u listnatých stromů zasaženo až 100 %, u jehličnatých stromů do 80 % asimilační plochy), popřípadě přítomnost infekce dřevními houbami v první, druhé i třetí fázi (uzavřené a otevřené dutiny) zásadním způsobem narušující fyziologicky aktivní pletiva (patrné plošné odumření více než poloviny kmene, vzniklé odumřením rozsáhlých částí kambia, kosterní větve primární koruny již nejsou přítomny nebo u nich dochází k odumírání či mechanickému selhávání vlivem infekce). Mohou být pozorovány symptomy naznačující přítomnost

patogenních organismů ve velkém rozsahu. Přítomnost těchto organismů ve stromě značně zhoršuje perspektivu jedince, předpokládaná perspektiva existence hodnoceného jedince bez fatálního mechanického selhání či odumření je max. v následujících cca 2–5 letech.

- **Stupeň 5** – mrtvý (odumřelý) nebo odumírající strom následkem masivního napadení chorobami (houbami, bakteriemi či viry). Neperspektivní strom s prakticky nulovou perspektivou existence na stanovišti.

C) Poškození parazitickými a patogenními škůdci

- **Stupeň 1** – bez známek poškození nebo jen s mírnou přítomností poškození či pobytových znaků naznačující aktivitu, přítomnost parazitického či patogenního hmyzu nebo dalších živočichů. Pokud se poškození vyskytne, musí být přítomno místně, nebo jen periferně v koruně. Žádná větší aktivita podkorních zástupců hmyzu se zde nevyskytuje, a pokud se vyskytne, tak pouze na tenkých větvích v nižších partiích koruny jako následek přirozeného zastínění.

- **Stupeň 2** – poškození asimilačního aparátu v menším rozsahu (u listnatých stromů zasaženo do 50 %, u jehličnatých stromů do 30 % asimilační plochy), které soustředěno spíše na okraje koruny (přítomnost fytofágního, minujícího či savého hmyzu). Poškození působené podkorním hmyzem je zjevné – zralostní i rozplozovací žíry některých kůrovců a aktivita podkorních zástupců na tenkých větvích i výše v koruně stromu.

- **Stupeň 3** – rozsáhlé napadení asimilačního aparátu, které je soustředěno také do středu koruny (u listnatých stromů 80 %, u jehličnatých stromů 50 % asimilační plochy). Listy či jehlice jsou značně deformovány nebo jejich části opadávají na zem v místě průmětu koruny. Výskyt aktivity podkorního hmyzu na silnějších větvích a ve větveních vyšších řádů, která kvůli tomu odumírají. V tomto případě se jedná již jen o tzv. rozplozovací či larvální žír.

- **Stupeň 4** – zcela zničený asimilační aparát vlivem žíry nebo sání (u listnatých stromů 100 %, u jehličnatých stromů 80 % asimilační plochy). Výskyt podkorního hmyzu na kosterních větvích, které kvůli tomu chřadnou a hynou, nebo na kmeni – často je toto poškození přítomno jen z jedné (osluněné) stra-

ny. V tomto případě se také jedná o tzv. rozplozovací či larvální žír.

- **Stupeň 5** – mrtvý (odumřelý) strom následkem masivního napadení škůdci.

D) Poškození abiotickými stresory

- **Stupeň 1** – poškození či zničení asimilačního aparátu v rozsahu (do 20 %), popřípadě poškození větví vyšších řádů.

- **Stupeň 2** – zaznamenáno poškození či úplné odumření asimilačního aparátu v rozsahu 21–40 % listové plochy, popřípadě poškození větví vyšších řádů, výjimečně i poškození kosterních větví v malém rozsahu.

- **Stupeň 3** – významně poškozený asimilační aparát, 41–60 % listové plochy poškozené či odumřelé, popřípadě silné poškození větví včetně kosterních, část kosterních větví zcela odumřelá, poškození kmene v malém rozsahu.

- **Stupeň 4** – téměř či zcela zničený asimilační aparát (61–100 %), popřípadě většina kosterních větví odumřelá, poškození kmene velkého rozsahu.

- **Stupeň 5** – odumírající či mrtvý strom.

E) Mechanická poškození, růstové defekty a jiné symptomy

- **Stupeň 1** – četná drobná mechanická poškození a řezné rány nebo několik středně velkých poškození či řezných ran s předpokladem zahojení ránovým dřevem do dvou až osmi let (pravděpodobný vznik lokální infekce dřevními houbami). Přítomny růstové defekty bez nutnosti akutního ošetření, drobné suché větve na periferii koruny.

- **Stupeň 2** – četná středně velká mechanická poškození a řezné rány, popřípadě jedno velké mechanické poškození či řezná rána (velmi pravděpodobný vznik lokální infekce dřevními houbami, otevřených dutin vedoucích ke zhoršení perspektivy stromu). Vyvinuté růstové defekty doposud řešitelné řezem s předpokladem mírného zhoršení perspektivy stromu, místy suché větve prvního řádu.

- **Stupeň 3** – četná velká mechanická poškození a řezné rány (ulomené či odřezané kosterní větve, mechanické poškození kmene malého rozsahu), pravděpodobný vznik otevřených dutin ve kmeni (zhoršení perspektivy stromu). Vyvinuté růstové defekty neřešitelné řezem bez zásadního zhoršení

perspektivy dřeviny, četné suché větve prvního řádu a místy suché kosterní větve.

- **Stupeň 4** – četná velká mechanická poškození a řezné rány (ulomené či odřezané kosterní větve, mechanické poškození kmene většího rozsahu), pravděpodobný vznik velkých otevřených dutin ve kmeni (výrazné zhoršení perspektivy stromu).

4.1.4 Mechanická stabilita

Mechanická stabilita (zkráceně také jen stabilita) se vyjadřuje jako souhrnný parametr na základě dílčích hodnocení hlavních funkčních částí stromu:

- stabilita kořenů a báze kmene,
- stabilita kmene,
- stabilita kosterního větvení a kosterních větví.

Mechanická stabilita stromu nevyjadřuje žádným způsobem potenciál nestabilního stromu způsobit škodu ani přítomnost či nepřítomnost potenciálních cílů pádu v ohroženém dopadovém prostoru hodnoceného jedince. Tyto parametry jsou vyhodnocovány až v rámci rizik spojených s mechanickým selháním stromu a s hodnocením jeho provozní bezpečnosti.

Stabilitu stromu lze kromě vizuálního hodnocení zjišťovat s pomocí měření a výpočtů nebo různých přístrojových metod (např. akustická tomografie, tahová zkouška apod.), které jsou podrobně popsány v kapitole 4.2. Přístrojové hodnocení mechanické stability mnohdy poskytuje přesnější data o vizuálně nezjistitelných parametrech významného stromu. Může odhalit i skryté vady, defekty nebo hnilobu vnitřních, pouhým okem neviditelných částí stromu. S pomocí výsledků měření a jejich interpretace je hodnotitel schopen přesněji určit míru pravděpodobnosti selhání celého stromu nebo jeho konkrétní části. Relevantní, vyhodnocené a interpretované údaje zjištěné pomocí přístrojových metod jsou významem zpravidla nadřazeny výsledkům vizuálního hodnocení – např. vizuálně zdravý strom bez příznaků narušení stability s výsledkem tahové zkoušky „nestabilní v kořenech proti vývratu“ bude mít adekvátně sníženou výslednou hodnotu mechanické stability, i když vizuálně není žádný defekt patrný. Ve výjimečných případech může nicméně přístrojový test poskytnout závádějící informace

Vyvinuté růstové defekty nesoucí známky částečného či úplného selhávání neřešitelné řezem bez zásadního zhoršení perspektivy dřeviny, četné suché kosterní větve, částečně odumřelý kmen.

- **Stupeň 5** – odumírající či mrtvý strom v důsledku přítomnosti rozsáhlých defektů a mechanických poškození.

nebo je jeho vypovídací hodnota omezena vnějšími vlivy (např. příliš velká dimenze stromu), a pak je vhodnější od něj upustit, popř. jeho výsledek brát jako dodatkovou informaci k vizuálnímu hodnocení.

Výsledkem měření a interpretace přístrojových metod a výpočtů je stanovení koeficientu odolnosti stromu (nejčastěji proti zlomu kmene nebo vývratu jako výsledku tahové zkoušky), označovaného jako bezpečnostní faktor (BF). Vyjadřuje se buď jako koeficient, nebo v procentech. Obecně se strom považuje za stabilní od hodnoty koeficientu $BF \geq 1,5$ ($\geq 150\%$)¹. Při hodnocení stability je nutné uvést, zda byla k jejímu hodnocení použita přístrojová metoda ke stanovení BF, případně jaká, nebo zda bylo hodnocení pouze vizuální.

Mechanická stabilita popisuje přítomnost vad a hodnotí jejich vliv na mechanické selhání. Vyjadřuje se pětistupňovou klasifikační stupnicí. Jako vady jsou v této klasifikaci chápány defekty, poškození a okolnosti ovlivňující možnost selhání celého jedince nebo jeho významné části v proměnlivých podmínkách vnějšího prostředí. Hodnocené selhání může vést k výraznému poškození, změně životního stylu či dokonce (často) k zániku (smrti) celého jedince. Parametr mechanické stability proto neřeší vlastnosti větví vyšších řádů až do malých průměrů, odolnost takových větví je hodnocena samostatně (viz kapitolu 4.1.5) a využívá se zejména k vyhodnocení provozní bezpečnosti a analýze rizik.

¹ Bezpečnostní faktor je také výsledkem základní biomechanické analýzy, při níž se stanovuje pouhým výpočtem (tzv. základní hodnota stability) na základě zátěžové analýzy stromu a jeho rozměrů. Tento výpočet samozřejmě nezohledňuje výsledek žádného přístrojového vyšetření a podává informaci pouze o vztahu mezi průměrem kmene či jiné části stromu a zatížením na něj působícím.

Klasifikace jednotlivých stupňů mechanické stability

1. **Výborná** – strom bez známek narušení stability,
2. **velmi dobrá až dobrá** – strom s nevýznamně narušenou stabilitou,
3. **zhoršená** – strom se středně narušenou stabilitou, vykazující středně těžké vady,
4. **špatná** – strom s těžce narušenou stabilitou, vykazující navenek velmi těžké vady, jednoznačně vyvinuté a s vážným negativním vlivem na stabilitu,
5. **velmi špatná až kritická** – strom s těžce narušenou stabilitou vykazující navenek velmi těžké vady, jednoznačně vyvinuté a s vážným negativním vlivem na stabilitu.

Hodnocení mechanické stability navazuje na výsledky zjištění výskytu vad – defektů, symptomů a okolností stanoviště, popsaných v kapitole 4.1.1.

a rozdělených podle oblasti výskytu a závažnosti na základě charakteristiky. Rozdělení do tří hlavních kategorií defektů je orientační pomůcka pro upozornění na závažnost charakteru vady, které má napomoci přesnějšimu vyhodnocení stupně mechanické stability. Rozdělení však není taxativní, takže i když je defekt zařazen do jedné ze tří kategorií závažnosti, je třeba ho posoudit individuálně podle stádia rozvoje a předpokládaných důsledků. Je tedy možné, že i defekt I. kategorie bude mít pro hodnocení stability velké důsledky, zatímco naopak defekt III. kategorie může mít za určitých okolností následky, a tedy i význam menší.

Přehled jednotlivých stupňů mechanické stability ve vazbě na výsledky měření, resp. zjištěného BF a vizuálního hodnocení, uvádí následující tabulka (Tab. 4-11). Za ní následuje podrobný popis hodnocení jednotlivých stupňů mechanické stability.

Tabulka 4-11 • Kategorizace vad podle stupně mechanické stability.

Stupeň mechanické stability	Bezpečnostní faktor (BF)	Vady („defekty“) podle oblastí	Zkratky vad podle popisu defektů, symptomů a stanoviště v kapitole 4.1.1
1 (výborná stabilita)	≥ 2,00 (≥ 200 %)	kořeny a báze	defekty nezjištěny nebo bez vlivu na stabilitu
		kmen	
		koruna	
		ostatní	
2 (velmi dobrá až dobrá stabilita)	1,51–1,99 (151–199 %)	kořeny a báze	VYA; VYP; PKP; ERO; ZUT; VKN; KPV
		kmen	POK; PRY; PZ; MRP; REA; KAM; NRR; NVK
		koruna	KVZ; CHK; ZZV; ODV; DSV; VNK; VNT; SK5
		ostatní	VDD; VDH; VSD; VSH; TF; FS; NUS; POP; RAK; ST; POD
3 (zhoršená stabilita)	1,01–1,50 (101–150 %)	kořeny a báze	PKZ; PPK; HKP; PKM; PKN; PBK; ZBB
		kmen	TVK; DUP; DUA; DUT; PHK; IKM; HV; VRP; NAS; PRE
		koruna	TV; NVV; ZKV; SZV; SVP; PPV; PRK; TEZ; SEK
		ostatní	VNE; SSS; ODS; ZIV; TOR; VET; VZH; DS
4 (špatná stabilita)	0,60–1,00 (60–100 %)	kořeny a báze	HKZ; PLB; NES; VYV; BZH; BDO; BKZ
		kmen	RHK; PLK; SMY; MLS; ZPK; NAK
		koruna	DKV; TVI; KVI; TVP; HKV; PLO; PKV; VDO; PSV
		ostatní	MRS; SEL; VLE
5 (velmi špatná až kritická stabilita)	< 0,60 (< 60 %)	kořeny a báze	obdobně jako defekty v kategorii 4 nebo v nižších kategoriích, ale s kritickým vlivem na stabilitu
		kmen	
		koruna	
		ostatní	

4.1.4.1 Mechanická stabilita 1 (výborná)

Stabilní strom

Obecný popis stupně 1

- Bez zřejmých vad nebo předvídatelných selhání,
- z pohledu mechanické stability bez nutných zásahů,
- na základě vizuálního hodnocení koreluje se standardem SPPK A01 001:2018 Hodnocení stavu stromů – stupeň 1: stabilita výborná až dobrá (narušená).

Výsledek měření a výpočtů stability (pokud jsou k dispozici)

- Výsledky tahové zkoušky (TAH): vypočtená min. odolnost stromu vůči vývratu z kořenů či zlomu kmene alespoň 200 % (bezpečnostní faktor $BF \geq 2,00$).
- Výsledky měření tomografem (TOM): vypočtená odolnost kmene v měřené vrstvě vůči zlomu alespoň 200% (bezpečnostní faktor $BF \geq 2,00$).

Výčet možných vad a symptomů odpovídajících stupni 1

Vliv výkopové činnosti (vizuálně patrné nebo doložitelné)

- žádné, ani předpokládané mechanické poškození kořenů výkopem.

Kořeny a báze kmene

- bez mechanicky významných defektů na kořenech, kořenových náběžích i bázi kmene těsně u země,
- riziko mechanického selhání stromu (vývratu, zlom) kořenů či kmene je za běžných klimatických podmínek nulové nebo zanedbatelné,
- nepoškozené a bez vizuálně patrných defektů a symptomů hodnocených v kap. 4.1.1.

Kmen

- bez zjištěného výskytu mechanických poranění, staticky významných defektů či hnilob na bázi kmene i ve kmeni až do míst kosterního větvení,
- zdravý kmen bez poškození,
- žádné praskliny, trhliny či dutiny (otevřené či uzavřené),
- žádná povrchová poranění,
- nepoškozený a bez vizuálně patrných defektů a symptomů hodnocených v kap. 4.1.1.

Koruna – kosterní větvení a kosterní větve (větve 1. řádu)

- bez zjištěného výskytu mechanicky významných defektů či hniloby v kosterním větvení,
- zdravá kodominantní větvení s vizuálně dobře patrnými hřebínky větevní kůry,
- nepoškozená a bez vizuálně patrných defektů a symptomů hodnocených v kap. 4.1.1.



Obrázek 4–14 • Památná lípa velkolistá v Praze – Přední Kopanině je příkladem dlouhodobě stabilního jedince s výbornou mechanickou stabilitou (vlevo snímek z roku 2002, vpravo z roku 2020; foto archiv Arbonet).

4.1.4.2 Mechanická stabilita 2 (velmi dobrá až dobrá)

Strom s nevýznamně narušenou stabilitou

Obecný popis stupně 2

- Vady ve fázi počátečního vývoje, avšak zatím bez negativních důsledků pro aktuální mechanickou stabilitu,
- dosud ne zcela vyvinuté vady v nadzemní části lze běžnými pěstebními zásahy odstranit nebo účinně eliminovat,
- následky vad nejsou zatím vážné a nemusí být ani trvalé, pokud bude jejich příčina včas odstraněna,
- z pohledu již provedených stabilizačních opatření se může jednat o strom dříve nestabilní (stupeň č. 3 a 4), stabilizovaný provedenými pěstebními zásahy, jejichž stabilizační efekt aktuálně trvá,
- na základě vizuálního hodnocení koreluje se standardem SPPK A01 001:2018 Hodnocení stavu stromů – stupeň 2: stabilita zhoršená.

Výsledek měření a výpočtů stability (pokud jsou k dispozici)

- Výsledky tahové zkoušky (TAH): vypočtená min. odolnost stromu vůči vývratu z kořenů či zlomu kmene alespoň 151 % (bezpečnostní faktor BF 1,51–1,99).
- Výsledky měření tomografem (TOM): vypočtená odolnost kmene v měřené vrstvě vůči zlomu alespoň 151 % (bezpečnostní faktor BF 1,51–1,99).

Výčet možných vad a symptomů odpovídajících stupni 2

Vliv výkopové činnosti (vizuálně patrné nebo doložitelné)

- zjevné či předpokládané mechanické poškození kořenů výkopem mimo chráněný kořenový prostor (podle SPPK A01 002:2017, chráněný kořenový prostor ve volné ploše pro stromy kategorie A, 10násobek průměru kmene ve výčetní výšce), ale minimálně 2 m (platí pro stromy malých rozměrů).

Kořeny a báze kmene

- bez viditelných poruch terénu v kořenové zóně,
- kmen s drobnými poraněními a poškozeními,
- buď bez hniloby dřeva, nebo pouze v počínající fázi vývoje,

- zjištěna přítomnost mechanického poškození kořenů a kořenových náběhů malého rozsahu (do 10 % obvodu kmene) či mechanicky významných defektů nebo hnilob dřeva v počáteční fázi vývoje, dosud bez předpokládaného rizika selhání,
- výskyt některých defektů a symptomů podle kap. 4.1.1 a výčtu v tabulce 4-11, zejména v kategorii 2 – „černé“ defekty, případně i v kategorii 3 – „modré“ defekty, pokud jsou v raném stadiu bez dosud významného vlivu na stabilitu.

Kmen

- bez většího náklonu kmene,
- přítomnost mechanického poškození kmene či mechanicky významných defektů, dutin nebo hnilob dřeva v počáteční fázi vývoje,
- dosud bez předpokládaného rizika selhání kmene,
- výskyt některých defektů a symptomů podle kap. 4.1.1 a výčtu v tabulce 4-11, zejména v kategorii 2 – „černé“ defekty, případně i v kategorii 3 – „modré“ defekty, pokud jsou v raném stadiu bez dosud významného vlivu na stabilitu.

*Koruna – kosterní větvení a kosterní větve
(větve 1. řádu)*

- jen mírně asymetrická koruna s těžištěm mimo místo vetknutí, hmotově vyvážená,
- dobře strukturovaná s převahou zdravých větvení,
- již s vyvíjejícími se defektními větvenými (např. vyvíjející se defektní větvení tenkých větví),
- drobná mechanická poškození,
- nezahojené velké řezné rány (nad 10 cm) s trhlkami na ploše řezných ran,
- přítomnost mechanicky významných defektů ve fázi vývoje,
- dosud bez předpokládaného rizika selhání (jedná se zejména o zdravá tlaková větvení a vidlice s vrostlou kůrou),
- výskyt některých defektů a symptomů podle kap. 4.1.1 a výčtu v tabulce 4-11, zejména v kategorii 2 – „černé“ defekty, případně i v kategorii 3 – „modré“ defekty, pokud jsou v raném stadiu bez dosud významného vlivu na stabilitu,
- další vady a symptomy obdobného rozsahu a vlivu.



Obrázek 4-15 • Platan v ulici U Akademie v Praze 7 s rozsáhlou dutinou na bázi a velkým náklonem, negativně ovlivňujícími mechanickou stabilitu. V roce 2018 byla stabilita kvůli hrozbě zlomu kmene hodnocena jako špatná – stupeň 4. Po stabilizaci řezem a instalací podpěry v roce 2019 se mechanická stabilita stromu výrazně zvýšila. V době pořízení obrázku vpravo stabilizační efekt trvá a mechanická stabilita je proto hodnocena jako velmi dobrá až dobrá – stupeň 2 (foto archiv Arbonet).

4.1.4.3 Mechanická stabilita 3 (zhoršená)

Strom se středně narušenou stabilitou, vykazující středně těžké vady

Obecný popis stupně 3

- Vady jsou:
 - minimálně dvě v souběhu, přičemž alespoň jedna plně vyvinutá, avšak dosud bez předpokladu akutního selhání, nebo
 - jedna vyvinutá středně těžká vada, s negativními důsledky pro mechanickou stabilitu,
- vyvíjející se nebo vyvinuté vady již většinou nelze zcela odstranit, ale lze je efektivně (dočasně, případně opakovaně) eliminovat péstebními zásahy, pokud jsou provedeny včas nebo bez zbytečného odkladu,
- z pohledu již provedených stabilizačních opatření se může jednat o strom částečně stabilizovaný péstebními zásahy, ale zásahy jsou buď staré a jejich vliv pomalu odeznívá, nebo se jedná o dříve velmi

nestabilní stromy (dříve stupeň 4) následně stabilizované, ale momentálně již se sníženým efektem stabilizace z minulosti (např. přírodní torzo, které znovu obrostlo a začíná být opět nestabilní),

- nebezpečí selhání stromu je sice již poměrně vysoké, avšak péstebními zásahy lze mechanickou stabilitu stromu úspěšně zvýšit (stabilizačními řezy, instalací vazeb do koruny stromu, instalací podpěr apod.,
- na základě vizuálního hodnocení nejčastěji koreluje se standardem SPPK A01 001:2018 Hodnocení stavu stromů – stupeň 3: stabilita výrazně zhoršená.

Výsledek měření a výpočtů stability (pokud jsou k dispozici)

- Výsledky tahové zkoušky (TAH): vypočtená min. odolnost stromu vůči vývratu z kořenů či zlomu kmene alespoň 101 % (bezpečnostní faktor BF 1,01–1,50) v jedné a více měřících pozicích.
- Výsledky měření tomografem (TOM): vypočtená odolnost kmene v měřené vrstvě vůči zlomu

alespoň 101 % (bezpečnostní faktor BF 1,01–1,50) v jedné a více měřicích pozicích, zjištěná dutina s negativním vlivem na stabilitu s rozsahem 30–60 % plochy kmene v oblasti báze v kombinaci s nedostatečným průměrem kmene a nepřiměřeně malou zbytkovou stěnou pevného dřeva.

Výčet možných vad a symptomů odpovídajících stupni 3

Vliv výkopové činnosti (vizuálně patrné nebo doložitelné)

- zjevné či předpokládané mechanické poškození kořenů výkopem (lokálně přetrnuté kořeny do průměru 10 cm s již možným rizikem následného mechanického selhání) ve vzdálenosti větší než trojnásobek průměru kmene, měřeno od jeho báze.

Kořeny a báze kmene

- drobné porušení terénu v kořenové zóně,
- středně těžké mechanické poškození kořenů či kořenových náběhů do cca 30% jejich obvodu,
- počínající rozklad poškozeného dřeva a tvorba dutin,
- potenciální nebezpečí vývratu je již nezanedbatelné, ale dosud řešitelné,
- výskyt některých defektů a symptomů podle kap. 4.1.1 a výčtu v tabulce 4-11, zejména v kategorii 3 – „modré“ defekty, případně i v kategorii 4 – „červené“ defekty, pokud nejsou dosud plně vyvinuté a s výrazně negativním vlivem na stabilitu.

Kmen

- mírný až střední náklon kmene,
- zřetelná poranění a poškození,
- infekce s počínajícím rozkladem dřeva (1. a počátek 2. fáze vývoje),
- nezahojené velké řezné rány s probíhající rozkladem dřeva na řezných ranách,
- zřetelné praskliny, trhliny či dutiny (otevřené či uzavřené),
- potenciální nebezpečí zlomu kmene je již nezanedbatelné, ale ještě řešitelné,
- výskyt některých defektů a symptomů podle kap. 4.1.1 a výčtu v tabulce 4-11, zejména v kategorii 3 – „modré“ defekty, případně i v kategorii 4 – „červené“ defekty, pokud nejsou dosud plně vyvinuté a s výrazně negativním vlivem na stabilitu.

Koruna – kosterní větvení a kosterní větve (větve 1. řádu)

- středně asymetrická koruna s těžištěm mimo místo vetknutí,
- hmotově nevyvážená koruna,
- přeštíhlené kosterní větve bez dalších defektů,
- zvýšené množství defektních a mechanicky poškozených větví s dutinami a trhlinami (přibližně do 50 %),
- středně těžká mechanická poškození kosterních a silných větví,
- lokální povrchová poranění, ale již na mechanicky namáhaných místech,
- mnohdy se jedná o strom s defektem izolovaným, ojedinělým, ale již plošně rozsáhlým a závažným natolik, že může dojít k selhání stromu,
- výskyt některých defektů a symptomů podle kap. 4.1.1 a výčtu v tabulce 4-11, zejména v kategorii 3 – „modré“ defekty, případně i v kategorii 4 – „červené“ defekty, pokud nejsou dosud plně vyvinuté a s výrazně negativním vlivem na stabilitu,
- další vady a symptomy obdobného rozsahu a vlivu.

4.1.4.4 Mechanická stabilita 4 (špatná)

Strom s těžce narušenou stabilitou vykazující navenek velmi těžké vady, jednoznačně vyvinuté a s vážným negativním vlivem na stabilitu

Obecný popis stupně 4

- Jedná se buď o dvě a více vyvinuté, středně těžké vady vyskytující se současně, s jasným předpokladem mechanického selhání, nebo i jednu těžkou vadu, která má zcela zásadní vliv na mechanickou stabilitu ohrožující existenci celého jedince zcela aktuálně a nepředvídatelně,
- vady v tomto stupni jsou již běžnými opatřeními neodstranitelné a jejich vliv na stabilitu je setrvalý,
- řešením může být za určitých podmínek buď radikální stabilizační pěstební zásah s dočasným účinkem a trvalými následky, nebo odstranění celého jedince, alespoň částečná eliminace negativních důsledků pěstebními opatřeními (pokud je vůbec možná s ohledem na další parametry). Proces řešení

nesnese odkladu a problematiku je třeba řešit v co nejkratším možném termínu,

- může se jednat o strom původně ve stupni 5 (kriticky nestabilní), částečně stabilizovaný dočasným pěstebním opatřením, než ho bude možné např. z legislativních a procedurálních důvodů pokácet. Provedená dočasná stabilizační opatření mají ale jen přechodný nebo velmi krátkodobý účinek,
- na základě vizuálního hodnocení koreluje se standardem SPPK A01 001:2018 Hodnocení stavu stromů – stupeň 4: stabilita silně narušená.

Výsledek měření a výpočtů stability (pokud jsou k dispozici)

- Výsledky tahové zkoušky (TAH): vypočtená odolnost stromu vůči vývratu z kořenů či zlomu kmene 60–100 % (bezpečnostní faktor BF 0,60–1,00) v jedné a více měřicích pozicích.
- Výsledky měření tomografem (TOM): vypočtená odolnost kmene v měřené vrstvě vůči zlomu 60–100 % (bezpečnostní faktor BF 0,60–1,00) v jedné a více měřicích pozicích. Zjištěná dutina s negativním vlivem na stabilitu s rozsahem 30–60 % plochy kmene v oblasti báze v kombinaci s nedostatečným průměrem kmene a nepřiměřeně malou zbytkovou stěnou pevného dřeva.

Výčet možných vad a symptomů odpovídajících stupni 4

Vliv výkopové činnosti (vizuálně patrné nebo doložitelné)

- zjevné či předpokládané jednostranné mechanické poškození kořenů výkopem ve vzdálenosti menší než trojnásobek průměru kmene,
- poškození kořenového systému zasahující více než 50 % obvodu kmene (například oboustranný výkop).

Kořeny a báze kmene

- vizuální hodnocení: zjištěné rozsáhlé mechanické poškození (nad 50 %) strukturálních kořenů či kořenových náběhů,
- následky poškození se už projevují druhou až třetí fází rozkladu dřeva,
- přítomnost trhlin a dutin v kořenech, přetnuté či hnilobou již napadené strukturální kořeny nad průměr 10 cm s reálným rizikem selhání,
- výskyt plodnic dřevokazných hub na bázi a v její blízkosti, zejména druhů rodu *Armilla-*

ria sp., *Pholiota destruens*, *Kretzschmaria deusta*, *Grifola frondosa*, *Meripilus giganteus*, *Ganoderma* sp., a dalších agresivních patogenů,

- zjištěný souběh mechanicky významných defektů (trhlin, dutin, odstraněných kořenů i u báze kmene apod., možné známky nadměrného pohybu kořenového systému,
- výskyt některých defektů a symptomů podle kap. 4.1.1 a výčtu v tabulce 4-11, zejména v kategorii 4 – „červené“ defekty, případně i v nižších kategoriích, pokud jsou plně vyvinuté s výrazně negativním vlivem na stabilitu.

Kmen

- strom s těžkými až velmi těžkými defekty na kmeni,
- v souběhu výskyt defektů typických pro stupeň 3,
- otevřené dutiny s rozsáhlou hnilobou dřeva,
- poranění, praskliny a trhliny v kosterním větvení s následnou rozsáhlou hnilobou,
- přítomnost velkého množství plodnic,
- výrazný náklon kmene, zvláště ve spojení s poškozením báze kmene – nebezpečí selhání stromu (zlomu kmene) je již vysoké, byť k němu zatím nedošlo a může k němu dojít nejen ve vánku až slabém větru, ale i za bezvětří,
- v tomto stupni jsou zařazeny stromy s velmi rozsáhlým defektem nebo stromy se souběhem několika plošně rozsáhlých defektů závažných natolik, že každý z nich by mohl způsobit selhání stromu v rozdílných částech, i kdyby samostatně mohly být hodnoceny stupněm 3,
- výskyt některých defektů a symptomů podle kap. 4.1.1 a výčtu v tabulce 4-11, zejména v kategorii 4 – „červené“ defekty, případně i v nižších kategoriích, pokud jsou plně vyvinuté s výrazně negativním vlivem na stabilitu.

Koruna – kosterní větvení a kosterní větve (větve 1. řádu)

- výrazně asymetrická koruna s těžištěm výrazně mimo místo vetknutí, hmotově nevyvážená,
- s těžkými až velmi těžkými defekty v kosterním větvení kmene nebo v jiných mechanicky namáhaných místech,
- v souběhu výskyt defektů (z ostatních oblastí) typických pro stupeň 3,
- otevřené dutiny s rozsáhlou hnilobou dřeva, poranění, praskliny, trhliny na kosterních větvích,

- vyhnívající velké řezné rány (výrazně přes 10 cm v průměru) s tvorbou dutin na místě dřívější řezné plochy,
- přítomnost plně vyvinutých mechanicky významných defektů – dutiny, praskliny, rozklad dřeva, plodnice dřevních hub, velké zlomy kosterních větví,
- reálný předpoklad mechanického selhání (jedná se zejména o infikovaná tlaková větvení a vidlice s vrostlou kůrou, výrazně poškozené kosterní větve s dutinami a prasklinami apod.),
- výskyt některých defektů a symptomů podle kap. 4.1.1 a výčtu v tabulce 4-11, zejména v kategorii 4 – „červené“ defekty, případně i v nižších kategoriích, pokud jsou plně vyvinuté s výrazně negativním vlivem na stabilitu,
- další vady a symptomy obdobného rozsahu a vlivu.

4.1.4.5 Mechanická stabilita 5 (velmi špatná až kritická)

Strom kriticky nestabilní s rozsáhlými vadami a poškozeními, která mohou potenciálně či bezprostředně způsobit mechanické selhání celého jedince nebo jeho významné části

Obecný popis stupně 5

- Eliminace negativních důsledků vad i méně standardními péstebními opatřeními již není efektivní nebo vůbec možná,
- poškození jsou trvalá a nevratná,
- v tomto stupni se uvažuje o odstranění jedince nebo ponechání přirozenému rozpadu (např. jako torzo) za předpokladu, že není v konfliktu s provozní bezpečností a k zachování existují další nadřazené zájmy (ekologické, biologické, historické, kulturní atp.),
- v městském prostředí a na stanovištích s existujícími cíli pádu (např. v uličních stromořadích) se v tomto stupni stability jedná zpravidla o stromy určené k pokácení z havarijních důvodů,
- na základě vizuálního hodnocení koreluje se standardem SPPK A01 001:2018 Hodnocení stavu stromů – stupeň 5: stabilita kritická.

Výsledek měření a výpočtů stability (pokud jsou k dispozici)

- Výsledky tahové zkoušky (TAH): vypočtená min. odolnost stromu vůči vývratu z kořenů či zlomu kmene je menší než 60 % (bezpečnostní faktor $BF < 0,60$) v jedné a více měřicích pozicích.
- Výsledky měření tomografem (TOM): vypočtená odolnost kmene v měřené vrstvě vůči zlomu je méně než 60% (bezpečnostní faktor $BF < 0,60$) v jedné a více měřicích pozicích. Zjištěná dutina s negativním vlivem na stabilitu s rozsahem nad 60 % plochy kmene v oblasti báze v kombinaci s nedostatečným průměrem kmene a nepřiměřeně malou zbytkovou stěnou pevného dřeva.

Výčet možných vad a symptomů odpovídajících stupni 5

Vliv výkopové činnosti (vizuálně patrné nebo doložitelné)

- mechanické odstranění kořenů, zasahující více než 50 % kořenového systému ve vzdálenosti menší než dvojnásobku průměru kmene,
- vizuálně patrné známky předchozího selhání kořenového systému.

Kořeny a báze kmene

- jedinec se silným náklonem, příp. s velmi těžce poškozenouází a kořeny s možností okamžitého selhání v důsledku jednoho či více defektů,
- strom delší dobu zcela odumřelý s tlejícím dřevem kořenů, báze i kmene (3 a více let),
- defekty se vyskytují v hojném počtu vždy v souběhu na mechanicky velmi namáhaných místech: otevřené dutiny s rozsáhlou hnilobou dřeva, poranění, praskliny, trhliny v půdě, rozsáhlá hniloba kořenů a báze kmene (s kritickým vlivem na stabilitu),
- přítomnost velkého množství plodnic nebo plně vyvinuté plodnice ve velkém rozsahu s kritickým vlivem na stabilitu,
- nebezpečí selhání stromu (vývratu, nebo zlomu kmene na bázi) je již extrémně vysoké, může k němu velmi často dojít i za úplného bezvětří, nebo k němu již došlo, ale strom zatím zcela mechanicky neselhal a stále stojí, byť např. polovyrácený, s čerstvými prasklinami kmene apod.,

- často se jedná o stromy určené ke kácení, nežřídka je vhodné zvážít i pokácení v režimu tzv. krajní nouze,
- výskyt některých defektů a symptomů podle kap. 4.1.1 a výčtu v tabulce 4-11, zejména v kategorii 5 – „kritické červené“ defekty, případně i v nižších kategoriích, pokud jsou plně vyvinuté s kritickým vlivem na stabilitu.

Kmen

- silný náklon kmene, kmen velmi těžce poškozený s možností okamžitého selhání v důsledku jednoho masivního nebo více defektů stupně 4,
- kmen již odumřelý s tlejícím dřevem nebo defektem v celé ploše jeho průměru,
- defekty se vyskytují v hojném počtu, vždy v souběhu a na mechanicky velmi namáhaných místech,
- otevřené dutiny s rozsáhlou hnilobou dřeva, poranění, praskliny, trhliny,
- rozsáhlá hniloba kmene (nad 80 % plochy kmene),
- přítomnost velkého množství plodnic,
- nebezpečí selhání stromu (zlomu kmene) je již extrémně vysoké, může k němu velmi často dojít i za úplného bezvětrí, nebo ke zlomu kmene již došlo, ale strom zatím zcela mechanicky neselhal a stále stojí, byť např. s čerstvými prasklinami kmene apod.; často se jedná o stromy určené ke kácení např. po poškození živlem, nežřídka je vhodné zvážít i pokácení v režimu tzv. krajní nouze,
- výskyt některých defektů a symptomů podle kap. 4.1.1 a výčtu v tabulce 4-11, zejména v kategorii 5 – „kritické červené“ defekty, případně i v nižších kategoriích, pokud jsou plně vyvinuté s kritickým vlivem na stabilitu.

Koruna – kosterní větvení a kosterní větve (větve 1. řádu)

- jedinec se značně excentrickou korunou, s velmi těžce poškozeným kosterním větvením a s možností okamžitého selhání jednoho či více defektů,
- koruna může být již delší dobu odumřelá s rozpadajícím se dřevem a padajícími větvemi (3 a více let),
- velmi těžké biomechanické defekty v kosterním větvení a na kosterních větvích, větve často už odlomené, zavěšené, úplně chybějící část koruny,
- defekty se vyskytují v hojném počtu vždy v souběhu na mechanicky velmi namáhaných místech: otevřené dutiny s rozsáhlou hnilobou dřeva, poranění, praskliny, trhliny v kosterním větvení a na kosterních větvích,
- přítomnost velkého množství plodnic,
- asymetrie vykloněné koruny a nebezpečí selhání stromu (zlomu kosterních větví) je extrémně vysoké, může k němu velmi často dojít i za úplného bezvětrí, nebo k němu již došlo, ale kosterní větvení nebo kosterní větve zatím zcela mechanicky neselhala a dosud nepadla, byť je např. s čerstvými prasklinami,
- výskyt některých defektů a symptomů podle kap. 4.1.1 a výčtu v tabulce 4-11, zejména v kategorii 5 – „kritické červené“ defekty, případně i v nižších kategoriích, pokud jsou plně vyvinuté s kritickým vlivem na stabilitu,
- další vady a symptomy obdobného rozsahu a vlivu.



Obrázek 4-16 • Trnovník akát s nepřirozeným náklonem a bazální hnilobou. Během vizuální kontroly se i při mírném vánku nadzvedávala půda s kořeny. Stabilita akátu byla vyhodnocena jako kritická ve stupni 5 a jedinec byl neprodleně pokácen. Rozsah hniloby je patrný i ze snímku pařezu vpravo – pouze světle žluté plochy byla živá pletiva (foto archiv Arbonet).

4.1.5 Odolnost stromu proti zlomu a pádu větví

Mechanická stabilita popsaná v kapitole 4.1.4 se detailně nezabývá zlomy větví v koruně (zejména pak větví vyšších řádů), ať už zcela suchých či z různých důvodů silně náchylných ke spontánnímu zlomu. Mechanické selhání (zlom) větví v korunách nemusí mít zásadní význam pro další existenci významného stromu či jeho mechanickou stabilitu. Odolnost stromu vůči zlomu větví v koruně a zejména hrozba jejich pádu na zem je však mnohdy velmi zásadním parametrem při hodnocení hrozeb spojených s mechanickým selháním stromu (viz kapitolu 5.3), nebo při potřebě upřesnění problémů, které je třeba řešit při následných opatřeních.

Přestože se v korunách dospělých, stárnoucích a starých stromů nachází mnohdy i velké množství silných suchých větví, pro kvalitní zhodnocení provozní bezpečnosti jsou důležité pouze ty, u nichž je pravděpodobnost zlomu a pádu na zem zvýšená. Příkladem může být i zavěšená velká větev, která se odlomila a spadla ze stromu sousedního. Odolnost vůči pádu větví z koruny jinak stabilního stromu je nízká a může představovat vážnou hrozbu.

Pro potřeby hodnocení odolnosti vůči zlomu a pádu se naopak mírněji hodnotí stabilní suché

větve nebo větve živé, dříve nestabilní ale již stabilizované, včetně stabilních pahýlů. Dále jsou pozitivně zohledňovány větve dostatečně zajištěné před zlomem či pádem na zem bezpečnostními vazbami nebo podpěrami.

Klasifikace odolnosti stromu vůči zlomu a pádu větví (1–5)

1. Odolnost výborná

- Zdravé větve bez jakýchkoliv příznaků mechanického selhání a bez viditelných vad,
- v koruně nejsou patrné žádné známky spontánních zlomů větví² (byť zdravých a nepoškozených), ani se zde zatím nevyskytují žádné suché větve (včetně suchých větví ve vnitřku koruny),
- žádné zavěšené větve.

2. Odolnost velmi dobrá až dobrá

- Větve víceméně zdravé, občas s drobnými mechanickými poraněními, defekty či nezahojenými

² Spontánní zlom větve = zlom, který není primárně způsoben rozkladem dřeva nebo jiným poškozením.

řeznými ranami do cca 10 cm v průměru bez významného vlivu na mechanické selhání,

- v koruně nejsou zatím patrné žádné známky spontánních zlomů větví (byť zdravých a nepoškozených),
- v koruně se nacházejí drobnější suché nebo zavěšené větve do průměru 5 cm,
- stabilizované suché pahýly nebo nedávno stabilizované větve původně ve stupních 3–5,
- další vady a symptomy obdobného rozsahu a vlivu.

3. Odolnost zhoršená

- Silné větve s mechanickými poraněními nebo defekty, trhlinami či prasklinami ve fázi vývoje nebo nezahojenými řeznými ranami do cca 15 cm v průměru s počínající hnilobou a otevřenými dutinami na staticky namáhaných místech,
- v koruně jsou již patrné známky zlomu větví vyšších řádů z minulosti (pahýly zlomených větví) s potenciálem dalších zlomů,
- v koruně se nacházejí dlouhé suché nebo zavěšené větve o průměru cca 5–10 cm,
- suché pahýly dříve stabilizované nebo nedávno stabilizované větve původně ve stupních 4–5, ale v současnosti již s nejistou stabilitou,
- přeštíhlené větve nebo větve náchylné ke spontánním zlomům s předpokladem selhání,
- další vady a symptomy obdobného rozsahu a vlivu.

4. Odolnost špatná

- Silné větve (včetně kosterních) s výraznými mechanickými poraněními, vyvinutými defekty, trhlinami či prasklinami nebo nezahojenými řeznými

ranami do cca 20 cm v průměru s rozsáhlou hnilobou a velkými otevřenými dutinami zejména na tahové (vrchní) straně větví na staticky namáhaných místech,

- v koruně jsou již patrné známky zlomu velmi silných (i kosterních) větví z minulosti se zřetelným potenciálem k dalším zlomům,
- v koruně se nacházejí dlouhé suché nebo zavěšené větve o průměru větším než 10 cm,
- nestabilní suché pahýly,
- přeštíhlené větve nebo větve s vysokou náchylností ke spontánním zlomům, která je již zjevná nebo vysoce pravděpodobná,
- další vady a symptomy obdobného rozsahu a vlivu.

5. Odolnost velmi špatná

- Velmi silné větve (zejména kosterní) s rozsáhlými mechanickými poraněními, defekty, trhlinami či prasklinami nebo nezahojenými řeznými ranami i nad 20 cm v průměru a s velkými otevřenými dutinami na staticky namáhaných místech (mnohdy na obou stranách větví či dokonce skrz celý průřez větve),
- v koruně jsou již patrné známky zlomu velmi silných (zejména kosterních) větví z minulosti,
- v koruně se nacházejí dlouhé suché (i kosterní) nebo zavěšené větve o průměru větším než 20 cm s vysokou pravděpodobností pádu,
- přeštíhlené větve nebo větve s vysokou náchylností ke spontánním zlomům, které ve velkém rozsahu již selhávají a evidentně mohou kdykoliv selhávat dále,
- další vady a symptomy obdobného rozsahu a vlivu.

Obrázek 4-17 • Spontánně zlo-
mená a zavěšená větev v koruně
břestovce v uličním stromořadí
nad parkujícími auty indikuje, že
odolnost stromu vůči zlomu větví
v koruně je minimálně zhoršená
až špatná (stupeň 3 až 4), po-
dle rozsahu a množství dalších
zlomů v koruně (foto archiv Arbo-
net).



4.1.6 Perspektiva

Perspektiva je ukazatel, který zjednodušeným způsobem charakterizuje předpokládanou délku existence (života) významného stromu na daném stanovišti (SPPK A01 001:2018 Hodnocení stavu stromů). Předpokládanou délkou života se rozumí jeho existence v živém a přijatelném stavu (nejedná se o odhad perspektivy mrtvých a suchých stromů či jejich torz). Perspektiva vypovídá zjednodušeně řečeno o udržitelnosti nebo i možnosti zlepšení současného ekologického, pěstitelského, estetického a kulturně historického potenciálu významného stromu v čase. Hodnotí se odhadem času v rozmezí let, resp. slovně s vyjádřením rozumně stanovené časové vyhlídky životnosti a současně přijatelné funkčnosti, přičemž se vychází z poznatků o genetickém potenciálu daného taxonu (rychlost a kvalita růstu, možný dosažitelný věk, nároky na prostředí apod.), aktuální vitality, zdravotního stavu, stability, provozní bezpečnosti, stavu péstební péče i předpokladu, že v budoucnu nedojde ke zhoršení stanovištních podmínek. Hodnocení perspektivy je víceméně totožné s jejím hodnocením uvedeným v metodice NAKI

Hodnocení a evidence vegetačních prvků od Bulíře a kol. 2015, byť je pro účely této metodiky mírně pozměněna.

Klasifikace perspektivy (1–5)

1. **Dlouhodobá** – odhad perspektivy života stromu na stanovišti déle než 50 let.
2. **Střednědobá** – odhad perspektivy života stromu na stanovišti cca 11–50 let.
3. **Krátkodobá** – odhad perspektivy života stromu na stanovišti cca 3–10 let.
4. **Velmi krátkodobá** – neperspektivní jedinec s předpokládanou dobou dožití max. 1–2 roky.
5. **Žádná** – zcela neperspektivní jedinec, často ve stavu neslučitelném s jeho ponecháním na stanovišti. Např. havarijný strom aktuálně poškozený živlem, jako je částečný vývrát v místech, kde jej nelze v takové podobě ponechat, nebo mrtvý strom, u něhož nelze využít ani jeho druhotné biotopové funkce (např. habitat), případně mrtvý strom či torzo s velmi špatnou až kritickou stabilitou, který nelze stabilizovat ani nechat přirozeně spadnout.

4.1.7 Úroveň pěstební péče

Úroveň pěstební péče (UPP) je vyjádřením kvality a frekvence péče o významný strom na trvalém stanovišti ve smyslu realizovaných odborných pěstebních opatření v korelaci s jeho ontogenetickým stadiem, morfologickou stavbou a funkcí v daném objektu zeleně a v daném čase. Hodnotí se podle aktuálního stavu stromu, resp. podle úrovně a potřeby provedení nezbytně nutných pěstebních opatření na něm a popř. i v jeho volném prokořenném prostoru, která se uskutečnila nebo měla provést za účelem udržení nebo dokonce zlepšení jeho stavu a perspektivy na stanovišti (řezy, instalace bezpečnostních vazeb, kotvení stromu, ochrana vůči chorobám a škůdcům, ošetření poranění a poškození, kypření, hnojení, zálivka, likvidace plevelů a náletů jiných dřevin apod.). Úroveň pěstební péče je možné

hodnotit zcela samostatně, dokonce i bez jakékoliv souvislosti s návrhem opatření. Pokud však směřujeme k návrhu pěstebních opatření na hodnoceném jedinci, nemůžeme tento kvalitativní atribut pominout.

Klasifikace úrovně pěstební péče (UPP 1–5)

1. UPP odpovídající, nezanedbaná

- Strom s (pravidelnou) zřetelně odbornou péčí bez zjevných chyb a vad, nebo
- jedinec dlouhodobě bez péče, která však dosud nebyla nutná (např. bez chorob, škůdců, vad a poškození, strom je dobře přirozeně rostlý, nekonfliktní, zatím nevykazuje žádné růstové vady a defekty apod.), aktuálně nepotřebuje žádné pěstební opatření.



Obrázek 4-18 • Úroveň pěstební péče odpovídající, nezanedbaná – UPP stupně 1 (foto archiv Arbonet).

2. UPP mírně zanedbaná

- Strom se systematickou a poměrně kvalitní péčí, přesto však s drobnými, v krátké době snadno napravitelnými nedostatky v koruně, na kmeni, kořenech nebo na všech těchto důležitých orgánech, nebo
- jedinec sice dlouhodobě bez péče, ale stále ještě poměrně dobře přirozeně rostlý, jenž sice již vykazuje jisté růstové vady a defekty, ale kvalitní odborná péče o něj tyto defekty snadno a poměrně rychle vyřeší či zcela odstraní bez dlouhodobých následků.

3. UPP zanedbaná

- Strom se zjevně nesystematickou nebo odborně nesprávnou péčí, viditelně neřešené větší vady, defekty a poškození v koruně či na kmeni, které je ale stále možné je nanejvýš ve střednědobém horizontu napravit, nebo
- jedinec dlouhodobě (nebo dosud úplně) bez odpovídající péče, u nějž se již projevily zásadní růstové vady a defekty na mechanicky namáhaných místech (zejména na bázi kmene u země a v kosterním větvení), ale následnou kvalitní odbornou péčí lze tyto vady a defekty je ještě ve střednědobém horizontu účinně eliminovat.

4. UPP značně zanedbaná

- Strom s jednoznačnou a dlouhodobou absencí odborné péče nebo s péčí značně neodbornou, která již má negativní následky (např. špatně provedené

řezy s pahýly nebo hlubokými řezy, důsledek absence závlivky, neprovedená potřebná stabilizační opatření, dlouhodobé konflikty celého stromu nebo jeho částí s překážkami apod.),

- zanedbáním dlouhodobé péče či naopak nešetrnými zásahy vznikla již evidentní potřeba rozsáhlejších a komplikovanějších pěstebních opatření, většinou ne jednorázových, ale postupných a dlouhodobých. Kompenzace poškození či hojení poranění bude probíhat i několik (desítek) let, přičemž úplná náprava stavu je již značně nejistá.

5. UPP velmi či zcela zanedbaná

- Strom dosud zcela bez péče s negativními následky (rozsáhlými četnými vadami a defekty) nebo výrazně poškozený neodbornými zákroky hraničícími až s vandalismem,
- strom vyžadující okamžitá nebo v nejbližší době možná kvalitní pěstební opatření, ne vždy však jednorázová, ale i postupná,
- náprava zanedbání až poškození bude dlouhodobá (i několik desítek let), mnohdy komplikovaná a drahá, úplná náprava je již velmi nepravděpodobná, často nereálná,
- další péče může být neefektivní, přičemž v tomto stadiu se často zvažuje buď úplné odstranění jedince pro ztrátu jeho primárně požadovaných funkcí, nebo se volí jiná, méně standardní řešení za účelem plnění funkce nové, pokud mají v dané situaci smysl a význam (např. biotopový, historický, naučný apod.).



Obrázek 4-19 • Úroveň pěstební péče zcela zanedbaná – UPP stupně 5 (foto archiv Arbonet).

Pro případný návrh pěstebních opatření a jejich intenzity je úroveň pěstební péče o hodnoceného jedince velmi důležitá, přičemž zanedbání kvalitní péče se projevuje absencí potřebných opatření, která bohužel nebyla kvalitně a včas provedena. Z tohoto pohledu nelze zdravý a stabilní strom bez defektů a poranění, na němž nebyla v minulosti prováděna žádná pěstební péče, považovat za zanedbaný – a naopak strom, který kvalitní péči v minulosti potřeboval, ale ta nebyla provedena kvalitně a včas, je nejen zanedbaný, ale může být v důsledku „nepéče“ i vážně poškozený. Typickým příkladem mohou být

dlouhodobě zanedbané výchovné a strukturální řezy u mladých stromů.

Úroveň pěstební péče o hodnocený strom často předurčuje nejen naléhavost, intenzitu a finanční náročnost navržených pěstebních opatření. UPP je také jedním z důležitých faktorů při úvahách o tom, zda vůbec nebo jak lze strom nadále pěstovat, případně zda nebude lepší či dokonce nutné jej odstranit. Zásahy na velmi zanedbaných jedincích mohou být velmi neefektivní a navrhovaná pěstební opatření také nezřídka mohou stromu způsobit vážné a trvalé poškození (viz metodiku *Péče o významné stromy*).

4.2 Přístrojové hodnocení významných stromů

Hodnocení významných stromů pomocí speciálních přístrojů je bezesporu komplikovanější a časově i finančně náročnější než hodnocení vizuální. Přesto mají některé z přístrojových metod zvláště u významných stromů své nezastupitelné místo a jsou v současnosti stále častěji používány, a to zejména k diagnostice některých jejich skrytých defektů (zejména vnitřních dutin, trhlin, prasklin apod.) a mechanické stability.

Nejčastějšími a nejpoužívanějšími přístrojovými metodami v ČR jsou akustická tomografie pro

diagnostiku hnilob a vnitřních defektů dřeva kmene a větví stromu a tzv. tahová zkouška stromu zjišťující odolnost stromu vůči vývratu z kořenů a zlomu kmene. Existují a využívají se i další metody (půdní radar, elektrické impedanční tomografie apod.), jejich využití je nicméně v současné době ve srovnání s akustickou tomografií a tahovou zkouškou spíše okrajové. Proto je těmto dvěma přístrojovým metodám v této metodice záměrně věnována zvláštní pozornost.

4.2.1 Přístrojové hodnocení hnilob a vnitřních defektů dřeva akustickým tomografem

4.2.1.1 Úvod

Akustická tomografie je metoda detekce dutin a vnitřních defektů (mechanických poškození) kmenů a kosterních větví stromů, založená na měření rychlosti průchodu akustického signálu dřevem kmene či větve. Princip metody je dobře popsán v odborné literatuře (např. Bucur 2010). Odhad narušení části stromu je prováděn na základě zpomalení průchodu akustického signálu dřeva kmene či větve s dutinou či hnilobou. Rychlost zvuku je nepřímo úměrná hustotě a přímo úměrná tuhosti prostředí podle vztahu:

$$c = \sqrt{\frac{E}{\rho}} \quad (\text{vz. 1}),$$

kde:

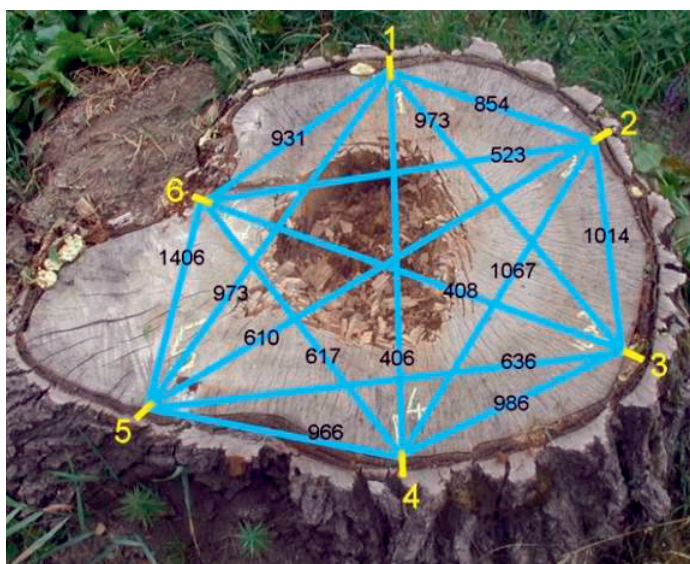
E – modul pružnosti,

ρ – hustota dřeva.

Rychlost zvuku ve dřevě je závislá na druhu dřeviny a klesá s rostoucí vlhkostí dřeva.

Při vyhodnocování rychlosti šíření zvuku je důležité mít na zřeteli, že dřevo s ohledem na svoji anatomickou stavbu a chemické složení vykazuje anizotropní vlastnosti, tzn. zvuk se šíří jinou rychlostí různými směry, nejrychleji podél vláken a nejpomaleji tangenciálně. Vztah mezi rychlostmi v jednot-

Obrázek 4-20 • Rozmístění snímačů akustického tomografu v jedné vrstvě měření (zdroj www.fakopp.com).



livých směrech lze vyjádřit přibližně poměrem 15:5:3 (Horáček, 2008).

Samotné měření je ovlivněno vlnovou délkou použitého signálu. Vlnová délka je určena rychlostí a frekvencí podle vztahu $\lambda = V/f$, z čehož je na základě průměrných rychlostí zvuku ve dřevě a frekvence zvuku generovaného kladívkem a tlumeného dřevem (tlumení je způsobeno vnitřním třením a vyzařováním zvuku radiací) dopočteno teoretické rozlišení 25 mm (při rychlosti zvuku $v = 1\,000$ m/s a frekvenci $f = 40$ kHz). Vnitřní diskontinuita (dutina, trhlina, vrstlá kůra ve větvení či jinak mechanicky poškozené dřevo) způsobuje změnu v dráze šíření signálu, a tím i jeho výrazné zpomalení. Zatímco rychlost zvuku ve zdravém dřevě většiny stromů napříč dřevními vlákny se pohybuje v rozmezí cca 900–1 700 m/s, rychlost zvuku v defektním kmeni či větvi je výrazně nižší (často méně než 700–800 m/s). Takto lze vnitřní defekt poměrně snadno lokalizovat a odhadnout i jeho plošný rozsah. Pro určení narušeného dřeva se obvykle vypočítávají tzv. referenční rychlosti. Tyto referenční rychlosti jsou obvykle stanoveny na základě analýzy rychlostí signálu v měřeném průřezu kmene či větve, přičemž konkrétní algoritmy jejich výpočtu jsou obvykle chráněným vlastnictvím výrobce. Ke stanovení jsou nicméně obvykle používány povrchové vrstvy kmene či větve, obvykle nenarušené hnilobou či jiným mechanickým poškozením, což je také ve většině případů vizuálně snadno a dobře ověřitelné.

V současné době se v České republice nejčastěji používají tři typy akustických tomografů: tomograf

ArborSonic 3D maďarské výroby od firmy Fakopp Enterprise Bt. (<http://www.fakopp.com>), Arbotom (Rinntech-Metriwerk GmbH & Co. KG, Heidelberg (<http://www.rinntech.de/>)) a tomograf PiCUS Sonic Tomograph německé výroby od firmy Argus Electronic GmbH z Rostocku (www.argus-electronic.de).

4.2.1.2 Postup měření

Akustický tomograf je přístroj měřící rychlost průchodu zvuku dřevem kmene. Systém³ je sestaven ze vzájemně propojených sond, umístěných v jedné rovině kolem měřeného kmene či větve. Počet sond lze měnit v závislosti na velikosti kmene a jeho tvaru – větší počet sond zlepšuje citlivost měření a popis geometrie průřezu.

Většina výrobců umožňuje různé způsoby umístění sond, buď v pravidelných rozstupech pro pravidelné tvary (kruh, elipsa), nebo volné umístění s následnou lokalizací sond.

Po zajištění geometrie kmene a umístění sond se provede měření, obvykle úderem kladívka do sondy. Zvukový impuls se šíří ve dřevě všemi směry a je snímán ostatními sondami na obvodu kmene či větve. Při výskytu překážky ve dřevě měřeného průřezu (dutina, hniloba, zarostlé objekty, praskliny či jiné defekty) musí signál tuto překážku obejít, a tím se snižuje jeho výsledná rychlost. Ta je navíc

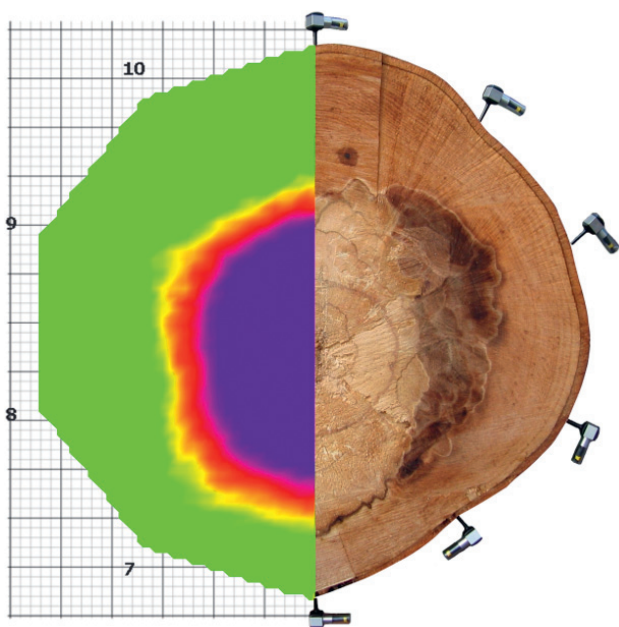
³ Uvedený postup odpovídá použití akustického tomografu ArborSonic 3D od firmy Fakopp. U ostatních výrobců se postup může lišit a konkrétní použití se řídí pokyny výrobce.

nepřímo úměrná hustotě a přímo úměrná tuhosti měřeného dřeva kmene či větve (vyjádřené modulem pružnosti), a tudíž podstatné odchylky těchto dvou veličin od normálu způsobí změnu rychlosti (zpomalení) zvukového impulsu, na jejímž základě lze odhadnout stav dřeva v měřené vrstvě.

Naměřené rychlosti mezi jednotlivými snímači slouží k vytvoření grafu měření a následně i výsledného barevného obrazu konkrétního průřezu měřené vrstvy – tomogramu (Obr. 4-21).

Poškození dřeva hnilobou bývá v tomogramech vykresleno pomocí barevné škály, která se liší podle výrobce. V případě systému ArborSonic 3D sytější zelená barva dřeva znázorňuje zdravou část průřezu

kmene či větve, která je přístrojem vyhodnocena jako dostatečně pevná (odolná vůči zlomu a schopná přenášet napětí). Přejít barev od světle zelené přes žlutou, oranžovou, červenou a fialovou znázorňuje stupeň rozkladu (nekonzistentnosti) dřeva, až k barvě modré, která indikuje přítomnost a rozsah dutiny či trhliny nebo hnilobou rozpadající se dřevu, které již není schopné přenosu jakéhokoli zatížení. V případě, že jsou kmen či větve měřeny ve více než v jedné vrstvě, lze z měření sestavit i výsledný 3D tomogram, v němž jsou jednotlivé vrstvy měření sestaveny podle výšky měření nad sebou, což umožňuje poměrně snadno předvídat rozvoj hniloby nejen ve směru radiálním, ale i podélném.

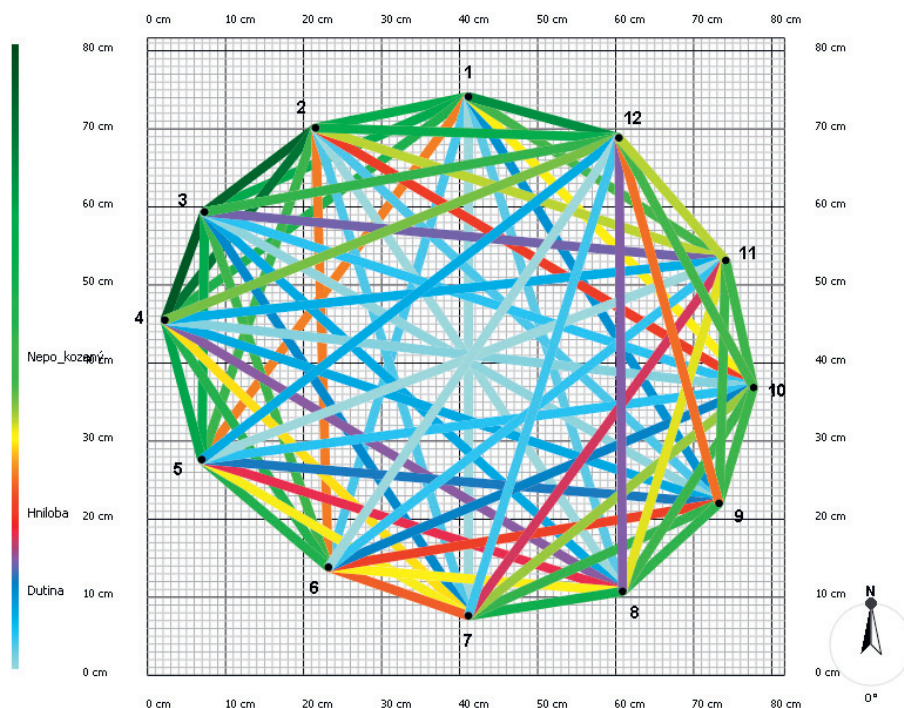


Obrázek 4-21 • Tomogram měřené vrstvy (zdroj www.fakopp.com).



Obrázek 4-22 • Obrys náporové plochy koruny (foto archiv Arbonet).

Obrázek 4-23 • Graf měření rychlosti zvuku (foto L. Praus).



Pravděpodobnost selhání je pak určena tzv. bezpečnostním faktorem BF, který se uvádí v procentech. Vzorec pro výpočet je následující:

$$BF = \text{pevnost} / \text{napětí} \quad (\text{vz. 2}),$$

kde:

BF – bezpečnostní faktor,

pevnost – hodnota meze úměrnosti dřeva v tlaku ve směru vláken u čerstvého dřeva.

Napětí se vypočítá ze zadané rychlosti větru a geometrie kmene podle vztahu:

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{F \cdot L}{W} = \frac{0,5 \cdot A \cdot \rho \cdot C_w \cdot v^2 \cdot L}{W} \quad (\text{vz. 3}),$$

kde:

M – ohybový moment,

W – průřezový modul (stanovený podle geometrie průřezu kmene v místě měření),

F – působící síla větru určená podle vzorce pro výpočet odporu proudění kapalin,

A – náporová plocha koruny,

ρ – hustota vzduchu,

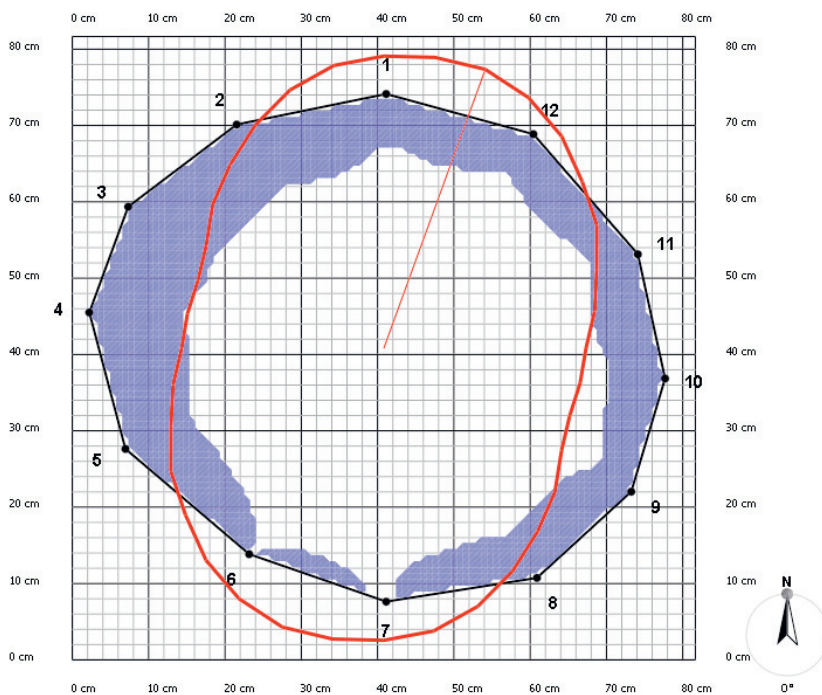
C_w – koeficient aerodynamického odporu koruny stromu,

v – rychlost proudění vzduchu,

L – rameno síly, tj. vzdálenost mezi hodnoceným průřezem a výškou těžiště stromu.

Minimální hodnota bezpečnostního faktoru pro stabilní průřez měřeného kmene či větve je 150 %. Tento výpočet však neslouží jako definitivní, zcela přesný a nezpochybnitelný výsledek, nýbrž pouze jako důležitý podklad k interpretaci celého měření. Jedná-li se např. o celistvý kmen bez prasklin a trhlin, mimo místa problematických tlakových či kodominantních větvení, lze připsat výpočtům odolnosti kmene vůči zlomu zásadní význam. V některých případech se však těmito výpočty nelze řídit striktně a je nutná správná interpretace výsledků měření znalcem. Ne vždy, když ArborSonic 3D vyhodnotí bezpečnostní faktor měřené části kmene či větve jako vysoký (nad 150 %), je strom v měřené vrstvě skutečně odolný vůči zlomu, a naopak. Výsledky výpočtů BF nelze proto používat odděleně bez odborné interpretace a hodnocených souvislostí. K vyhodnocení výsledků může posloužit i tzv. schéma distribuce napětí průřezu měřené vrstvy (Obr. 4-24).

Modrá plocha měřené vrstvy je shodná se zelenou plochou v tomogramu a znázorňuje zdravé dřevo schopné přenášet napětí, která ve stromě vznikají především větrnou zátěží, ale i jinými vlivy (např. hmotností stromu). Červený obrys znázorňuje distribuci napětí po obvodu zobrazeného průřezu, která se mění v závislosti na velikosti koruny, náklonu kmene a směru namáhání. Velikost obrysu není ve vztahu k velikosti zobrazeného průřezu s modrou plochou. V místě, kde je patrná velká



Obrázek 4-24 • Schéma distribuce napětí průřezu měřené vrstvy – výsledný tomogram měřené vrstvy (foto archiv Arbonet).

vzdálenost obrysu od středu měřené vrstvy, je část průřezu vystavena velkému napětí (působí zde více síly, strom zde může mechanicky selhat), a naopak. Tenká červená linka vedoucí od středu měřené vrstvy k obvodu červeného obrysu znázorňuje směr největšího namáhání průřezu kmene či větve. Pokud jsou kmen či větev stromu namáhány v tomto směru (kvůli převládajícímu směru větru či vlastní vahou stromu s vychýleným těžištěm), lze z hlediska stability měřené vrstvy hovořit o jejím nejslabším místě. Tyto skutečnosti je ovšem nutné hodnotit ve vztahu k vypočtenému BF – pokud je BF vyšší než 150 %, ke zlomu měřeného kmene či větve nejspíše nedojde, známe pouze nejslabší místo průřezu. Je-li ale BF nižší než 150 %, pak lze předpokládat, že ke zlomu kmene či větve dojde nejspíše v místě s největším napětím distribuovaným do nejslabšího místa zdravého průřezu. Na obrázku vpravo si lze všimnout, že největší napětí při JJZ či SSV větru nastane mezi senzory 1 a 12, a pokud bude BF nižší než 150 %, nejspíše dojde ke zlomu měřeného kmene či větve v tomto směru.

4.2.1.3 Tabulka rychlostí šíření zvuku dřevem

Matici rychlostí přenosu zvuku ve dřevě konkrétní vrstvy měřeného jedince lze jednoduše porovnat s vědecky zjištěnými rychlostmi přenosu zvuku.

4.2.1.4 Aplikace metody

Primárním cílem akustické tomografie (AT) je detekce rozsahu zdravého, nenarušeného dřeva, schopného přenášet mechanické napětí. Další aplikace, tedy určení rozsahu dutiny či stanovení pravděpodobnosti selhání, jsou sekundárním produktem této metody a mohou být zatíženy možnou interpretační chybou.

Při stanovení rozsahu vnitřní dutiny nelze dostatečně přesně rozlišit mezi dutinou či silně narušeným dřevem, nelze tedy vždy očekávat přesné stanovení rozsahu dutiny a narušeného dřeva, spolehlivě je stanovena pouze zbytková stěna měřeného kmene či větve, tedy mechanicky důležitá pletiva nenarušená hnilobou.

Pravděpodobnost selhání měřeného kmene či větve se stanovuje na základě srovnání vypočteného napětí při jeho ohybovém namáhání. Do tohoto srovnání vstupuje geometrie průřezu, která je však doplněna o další konstanty a parametry nutné k výpočtu, jako jsou pevnost dřeva a působící zatížení (ohybový moment, napětí apod.).

Z výše uvedených skutečností vyplývá, že použití akustické tomografie na kmenech a větvích nemusí být vždy jednoduché či vhodné a v některých situacích může být dokonce zavádějící. Jedná se zejména o následující situace:

1. Měření za nízkých teplot – při poklesu teplot kmene či větve dlouhodobě pod 0 °C dochází

Tabulka 4-12 • Rychlost šíření zvuku v konkrétních druzích zdravého dřeva (dle různých autorů).

Druh stromu	Rychlost zvukové vlny napříč dřevními vlákny (m/s)		Čas transferu zvukové vlny napříč dřevními vlákny na vzdálenost 1 m (μs)	
	Mattheck a Bethge 1993	Divos a Szalai 2002	Mattheck a Bethge 1993	Divos a Szalai 2002
<i>Abies sp.</i>	910–1166	1360	858–1099	735
<i>Acer sp.</i>	1006–1600	1690	625–994	590
<i>Aesculus hippocastanum</i>	873–1557		642–1145	
<i>Betula sp.</i>	967–1150		870–1034	
<i>Fagus sylvatica</i>	1206–1412	1670	708–829	600
<i>Fraxinus sp.</i>	1162–1379		725–861	
<i>Larix sp.</i>	1023–1338	1490	747–978	673
<i>Picea sp.</i>	931–1085	1410	922–1074	709
<i>Pinus nigra</i>		1480		676
<i>Pinus sylvestris</i>		1470		679
<i>Platanus sp.</i>	950–1033		968–1053	
<i>Populus alba</i>	821–1108	1140	903–1218	876
<i>Populus nigra</i>	869–1057	1140	946–1151	876
<i>Populus tremula</i>	967–1144	1140	874–1034	876
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	905–1323		756–1105	
<i>Quercus sp.</i>	1382–1610	1620	621–724	617
<i>Robinia pseudoacacia</i>	934–1463		684–1071	
<i>Salix sp.</i>	912–1333		750–1096	
<i>Tilia sp.</i>	940–1183	1690	845–1064	590

k zmrznutí vody v pletivech měřeného stromu, což má za následek změnu tuhosti dřeva (její zvýšení), a tedy i změnu rychlosti šíření zvuku⁴. Zmrznutím povrchových vrstev kmene či větve dojde k narušení výpočtu referenčních rychlostí, a tím nejen k chybnému stanovení rozsahu hniloby, ale dokonce i k jejímu nepřesnému odhalení (referenční rychlosti jsou určeny z výrazně tužšího materiálu). V takovýchto podmínkách by měření nemělo být vůbec prováděno.

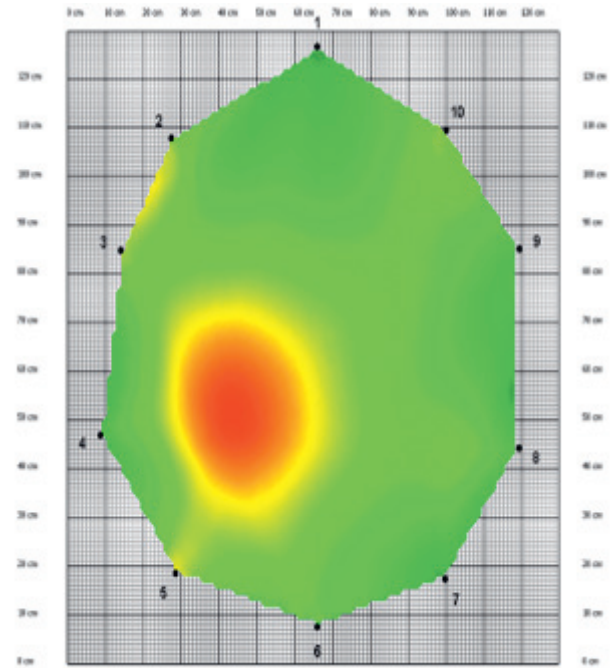
2. Měření vnitřních dutin s výplní – výplně vnitřních uzavřených dutin kmenů či větví mohou při výpočtu rozsahu ovlivnit odhalení skutečného rozsahu poškození, musí ale těsně přiléhat ke zbytkové stěně měřeného kmene či větve. Jako velmi rizikové se jeví zejména výplně vnitřních dutin

vodou. Rychlost zvuku ve vodě je srovnatelná s radiální a tangenciální rychlostí zvuku ve dřevě (pohybuje se mezi 1 450–1 500 m/s), v důsledku čehož může dojít ke zkreslení rozsahu dutiny, která se následně jeví jako podstatně menší, než je ve skutečnosti (Obr. 4-25).

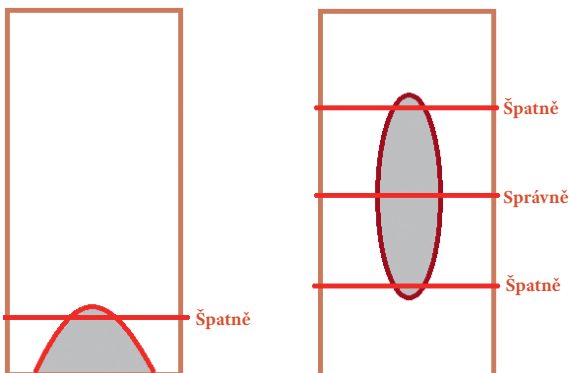
Dalším problematickým ošetřením vnitřních dutin mimo vody jsou betonové výplně, které mohou dutinu zcela zamaskovat. Před použitím akustického tomografu je tedy nutné tyto případy vyloučit. Kvalitní měření kmene či větve lze provést pouze až po odstranění výplně dutin. Ostatní typy výplní jako zdivo, písek, montážní pěny a podobně, které dostatečně dobře nepřilnou ke stěně vnitřní dutiny (a toto zkreslení nezpůsobují), nejsou výraznou překážkou v akustickém měření (viz Stach, 2018).

3. Měření malých otevřených dutin – dutiny o rozsahu přesahujícím úroveň měření AT o cca 10–15 cm v podélném směru mohou být tomografem špatně

⁴ Rychlost zvuku napříč dřevem kmene či větvi většiny stromů se pohybuje v rozsahu cca 900–1 700 m/s, přičemž rychlost zvuku ledu (o teplotě -4 °C) je až 3 250 m/s.



Obrázek 4-25 • Rozsáhlou hnilobu kmene dubu saturovaného vodou vykreslí tomogram jako hnilobu malého rozsahu (foto archiv Arbonet).



Obrázek 4-26 • Schéma vlivu výšky měření na zjištění rozsahu hniloby (schéma L. Praus).

proměřeny. Důvodem je zejména rozdíl v rychlosti šíření zvuku dřevem v podélném a příčných směrech. V podélném směru je rychlost zvuku ve dřevě přibližně pětkrát vyšší než ve směru napříč dřevními vlákny (Bucur, 2010). Pokud se tedy měřená vrstva nachází na dolním či horním konci dutiny, může signál přejít zdravým (i ránovým) dřevem nad dutinou či pod ní, aniž by se jeho rychlost významně snížila a aniž by byl defekt správně detekován. Pro správnou detekci těchto malých otevřených dutin je proto nezbytně nutné, aby se měřená vrstva buď nacházela ve středu otevřené dutiny (viz obrázek vpravo), nebo aby byl průběh případné hniloby ve dřevě proměřen ve více vrstvách (ideálně ve 3 vrstvách – 2 vrstvy na okrajích dutiny a jedna vrstva ve středu dutiny (Obr. 4-26).

4. Měření zdravých tlakových větvení s vrostlou kůrou – měření zdravých defektních (tzv. tlakových) větvení s vrostlou kůrou v sobě skýtá poměrně vysokou pravděpodobnost nesprávné interpretace zarostlé kůry v místě měření. Tomogram měřené vrstvy má totiž tendenci zobrazit vrostlou kůru jako rozsáhlou hnilobu v místě větvení, která se však ve větvení vůbec nevyskytuje. Přítomnost zdravého tlakového větvení lze snadno zjistit i vizuálně, přestože je jeho rozsah s pomocí akustického tomografu poměrně obtížné stanovit, zejména z důvodu ortotropního charakteru dřeva v defektním větvení. K zjištění, zda se opravdu jedná o infikované tlakové větvení nejen s vrostlou kůrou, ale i s dutinou či rozsáhlou hnilobou dřeva, nebo pouze o defekt větvení s vrostlou kůrou oddělující dvě části kmene,

lze použít spíše graf měření (Obr. 4-27 b). U zdravého tlakového větvení je průnik zvukového signálu zpomalen pouze ve směru kolmém na vrostlou kůru ve větvení, ve směru paralelním rychlost zvukového signálu vůbec není ovlivněna. U infikovaného tlakového větvení s rozsáhlou hnilobou dřeva je situace naprosto odlišná: z grafu naměřených rychlostí je velmi dobře patrná velmi nízká rychlost zvuku zaznamenaná kolmo ve všech směrech.

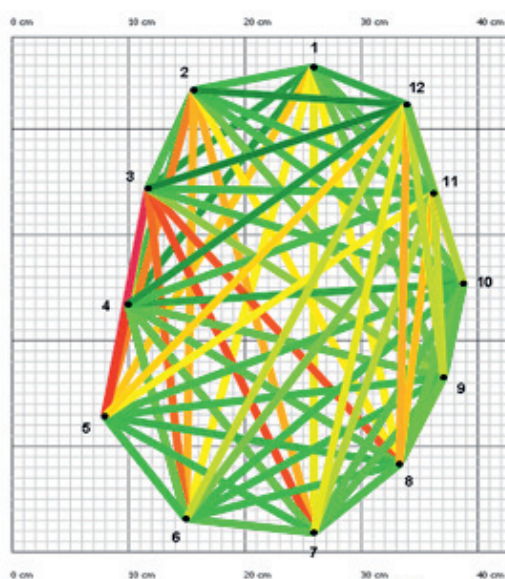
Akustický tomograf proto není vhodný k zjištění rozsahu vrostlé kůry v tlakovém větvení, a to zejména z důvodu ortotropního charakteru dřeva. Při akustickém měření se tlakové větvení zobrazuje jako

mnohem rozsáhlejší defekt, většinou jako centrální dutina či jádrová hniloba.

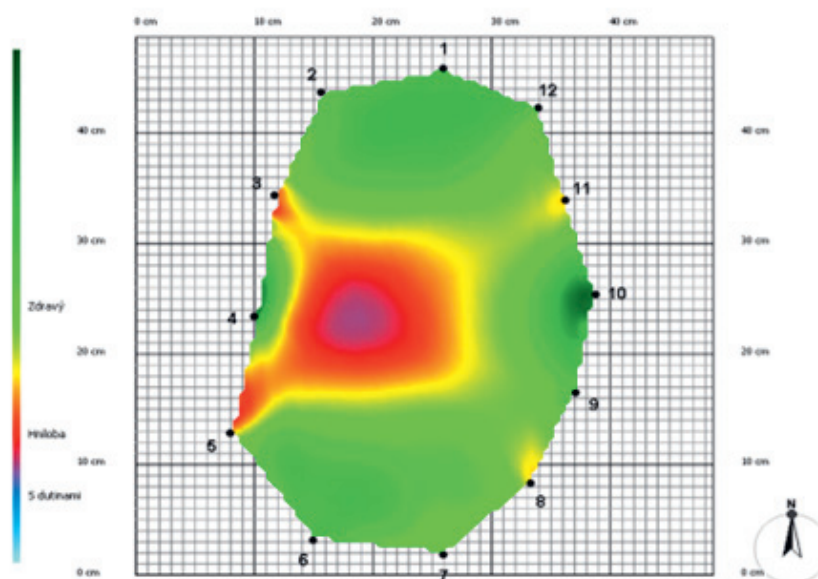
Akustická tomografie kmene či kosterních větví se hodí i ke stanovení pravděpodobnosti jejich zlomu, musí však být doplněna vhodnou zátěžovou analýzou. Sama o sobě sice poměrně přesně určí rozsah vnitřní dutiny či jiného defektu, nicméně vyhodnocení jeho stability (odolnosti vůči zlomu v měřené vrstvě) záleží na dalších parametrech. Metoda akustické tomografie se rozhodně nehodí ke stanovení odolnosti stromu vůči vývratu z kořenů. Na základě zjištění hniloby v bazální části kmene lze na možnost vývratu oprávněně usuzovat, zvláště tehdy, když se



a)



b)



c)

Obrázek 4-27 a-c • Vliv vrostlé kůry v tlakovém větvení na vyšetření akustickým tomografem (foto archiv Arbonet).

proměřením akustickým tomografem výše na kmene zjistí, že je kmen zdravý a bez hniloby a že lokalizace hniloby je největší pouze na bázi, u země.

Měření rozsahu hniloby ve dřevě kmene či kosterních větví není z logiky věci nutné provádět v případech, kdy se jedná o vizuálně dobře patrné rozsáhlé otevřené dutiny, jejichž rozsah a zbytkovou stěnu lze ověřit i bez použití akustického tomografu.

4.2.1.5 Poloha snímačů na měřeném kmene či větvi

Umístění snímačů na měřeném kmene či větvi významného stromu nelze předem přesně určit, protože každý strom je jedinečný. V praxi se však velmi často opakují dva základní případy, v nichž je použití akustického tomografu více než účelné:

1. Významný strom má ve kmene či na větvi vizuálně patrný defekt, např. otevřenou dutinu (popř. skrytý defekt, zjištěný poklepem gumovým kladívkem), kdy je více než zřejmé, nebo přinejmenším vysoce pravděpodobné, že dochází k rozsáhlé infekci či rozkladu dřeva (popř. rozvoji dutiny).

Pokud je na sledovaném významném stromu vizuálně patrný strukturální defekt či jinak viditelné vnější známky vnitřního poškození, pak se měření provádí primárně v místě jeho výskytu, tak aby tento defekt byl dostatečně popsán. Podle výškového rozsahu defektu je vhodné provést měření v několika (min. však 2 vrstvách) nad sebou s max. vzdáleností 1 m mezi jednotlivými vrstvami, pokud to stav stromu a situace umožňuje. Použití akustického tomografu postrádá význam pouze tam, kde je kritický rozsah defektu kmene či větve (např. otevřená dutina) vizuálně patrný a měřitelný i bez použití akustického tomografu.

2. Významný strom žádný vizuálně patrný defekt nemá, resp. žádné vnější znaky vnitřního poškození kmene či větví nevykazuje.

Jestliže na sledovaném významném stromu žádné vnější známky defektů patrné nejsou, měření akustickým tomografem není bezpodmínečně nutné. Pokud přesto existuje podezření na možnou skrytou hnilobu či jiný, pro stabilitu významný defekt, měření by mělo být provedeno zejména na bázi kmene u země a v místě kosterního větvení kmene, protože se jedná o mechanicky nejvíce exponovaná místa

stromu. Při podezření na hnilobu kořenů vystupující do báze kmene u země je vhodné měření akustickým tomografem provádět tak blízko k povrchu země, jak je to jen prakticky možné. V některých případech, kdy bazální hniloba nezasahuje vysoko do kmene, může dojít ke zkreslení výsledku, pokud snímače umístíme příliš vysoko. Důvodem je ortotropní charakter dřeva, rozdíl v rychlosti šíření zvuku v podélném a příčném směru. Může tak dojít k vadnému měření a podhodnocení rozsahu defektu. Při podezření na hnilobu v kořenech a pouze v bazální části kmene těsně u země je vhodnější metodou pro zjištění možnosti zlomu báze kmene tahová zkouška, případně lze výsledek ověřit jiným měřením, např. odporovým vrtáním či odebráním vývrtu. Tyto metody jsou však destruktivní, což je nutno v rámci diagnostiky báze kmene důkladně uvážit.

4.2.1.6 Počet snímačů na měřeném kmene či větvi

Počet snímačů (sond) na měřeném kmene či větvi vychází zejména z jeho obvodu a členitosti povrchu. Vzdálenost snímačů od sebe navzájem po obvodu kmene či větve by měla být min. 5 cm a max. 40 cm (odchylky jsou možné). Instalace snímačů na větší vzdálenosti je sice možná, např. u rozsáhlejších povrchových poškození či u velkých otevřených dutin na bázi kmene, měření pak ale není tak přesné. Naopak u menších vzdáleností snímačů než 5 cm narážíme na technické možnosti správného změření rychlosti zvuku mezi nimi. Při předpokládané rychlosti zvuku ve dřevě $1\,500\text{ m/s}^{-1}$ je čas signálu na vzdálenost 5 cm pouhých 33 μs , při měření tak může snadno dojít k chybě. Na základě praktických zkušeností se jako optimální jeví vzdálenost 10–30 cm.

Minimální počet snímačů je u kmene či větve s obvodem 80–120 cm alespoň 6, u obvodu 120–160 cm alespoň 8, u obvodu 160–200 cm alespoň 10, u obvodu 200–240 cm alespoň 12, u obvodu 240–350 cm alespoň 14, u obvodu 350–490 cm alespoň 16 a u obvodu většího než 490 cm min. 18 snímačů.

U nepravidelných tvarů průřezu je počet snímačů do značné míry určen tvarem průřezu kmene či větve. Snímače je nutné na měřený kmen či větev umísťovat v rovině kolmé na jejich podélnou osu tak, aby byl vždy zajištěn přímý přenos zvukového

signálu ve dřevě mezi jednotlivými snímači; mezi sousedními snímači tedy nesmí být žádná propadlina (Obr. 4-28). Kvůli této nerovnosti by při vyhodnocení měření zbytečně vznikl umělý „defekt“, který by se projevil nesprávným vykreslením výsledných tomogramů. I u velmi nepravidelných tvarů měřeného kmene či větve však platí, že přímá vzdálenost dvou sousedních snímačů by neměla být menší než 5 a větší než 40 cm, pokud to stav měřené části stromu umožňuje.

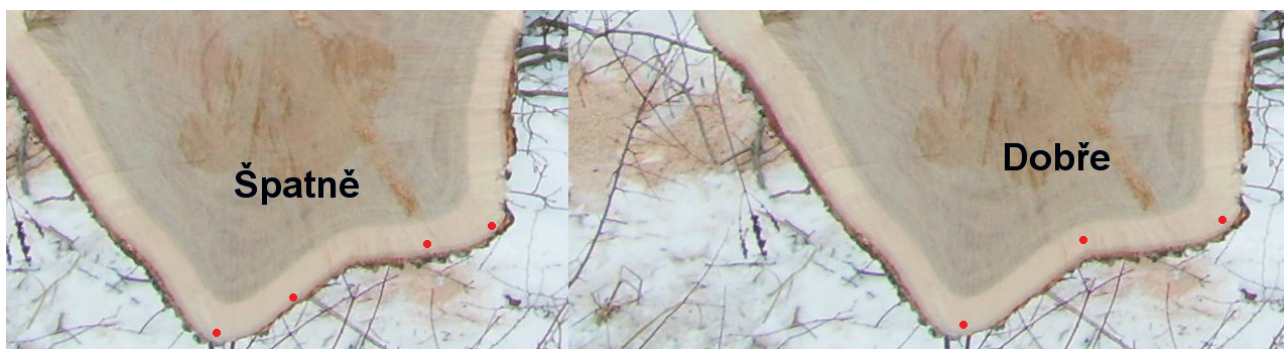
Vzdálenosti snímačů od sebe navzájem se určují dvojím způsobem: u pravidelného tvaru měřeného kmene či větve (nejčastěji kruhového či oválného) mohou být vzdálenosti stanoveny nepřímou pravidelným rozmístěním snímačů po obvodu, u nepravidelného tvaru kmene či větve je nutné vzdálenosti mezi snímači odměřit. Konkrétní způsob měření a geometrie závisí na výrobci přístroje.

Povolená chyba měření přímých vzdáleností snímačů od sebe na kmeni či větvi je 1 cm.

4.2.1.7 Interpretace výsledků měření tomografem

Postup měření kmene či větve významného stromu a interpretaci výsledků měření tomografem je vhodné zaznamenat v tzv. protokolu z měření významného stromu akustickým tomografem. Nedílnou součástí písemného protokolu je i návrh péstebních opatření a označení naléhavosti, termínu a etapizace jejich realizace.

Primárním výstupem měření akustickým tomografem je matice rychlostí zvuku mezi jednotlivými snímači (Tab. 4-13). Matice rychlostí zvuku by měla být vždy nedílnou součástí výsledků měření tomografem zaznamenaných v písemném protokolu z měření stromu tomografem.



Obrázek 4-28 • Chybné a správné umístění snímačů tomografu na členitém obvodu (foto L. Praus).

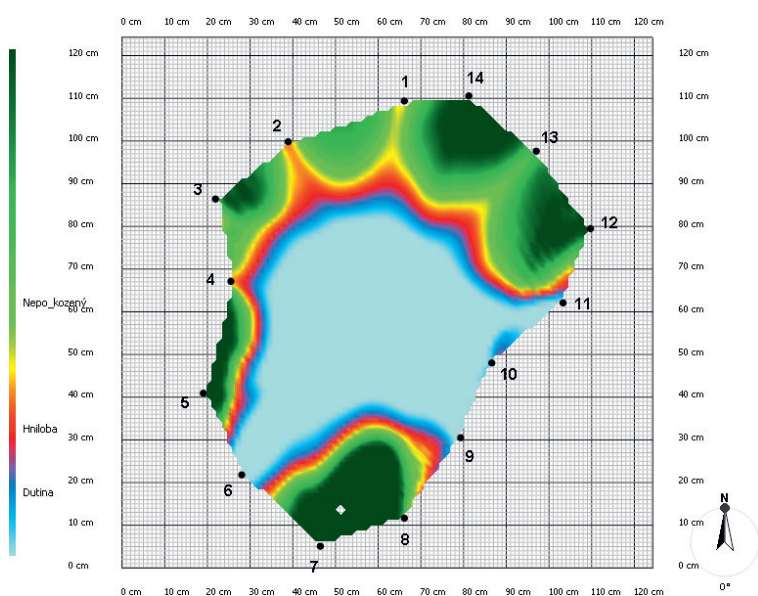
Tabulka 4-13 • Matice rychlostí zvuku z měření kmene pomocí 14 snímačů s vyznačením zaznamenaných nejvyšších a nejnižších rychlostí (archiv Arbonet).

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1		1870	1859	1648	1513	687	801	777	851	1168	1603	1767	1815	1604
2	1870		1806	1783	1735	898	853	870	591	801	1392	1656	1831	1861
3	1859	1806		1702	1767	1167	1545	1196	707	637	1115	1437	1698	1806
4	1648	1783	1702		1793	1267	1680	1322	687	500	647	894	1169	1566
5	1513	1735	1767	1793		1634	1808	1700	1233	782	549	744	914	1343
6	687	898	1167	1267	1634		1824	1922	1226	724	715	767	571	665
7	801	853	1545	1680	1808	1824		2114	2048	1369	1280	1464	1274	1139
8	777	870	1196	1322	1700	1922	2114		2147	1228	1328	1219	1126	941
9	851	591	707	687	1233	1226	2048	2147		1087	1433	1414	1123	1047
10	1168	801	637	500	782	724	1369	1228	1087		2049	1900	1674	1474
11	1603	1392	1115	647	549	715	1280	1328	1433	2049		1725	1853	1817
12	1767	1656	1437	894	744	767	1464	1219	1414	1900	1725		1763	1884
13	1815	1831	1698	1169	914	571	1274	1126	1123	1674	1853	1763		1896
14	1604	1861	1806	1566	1343	665	1139	941	1047	1474	1817	1884	1896	

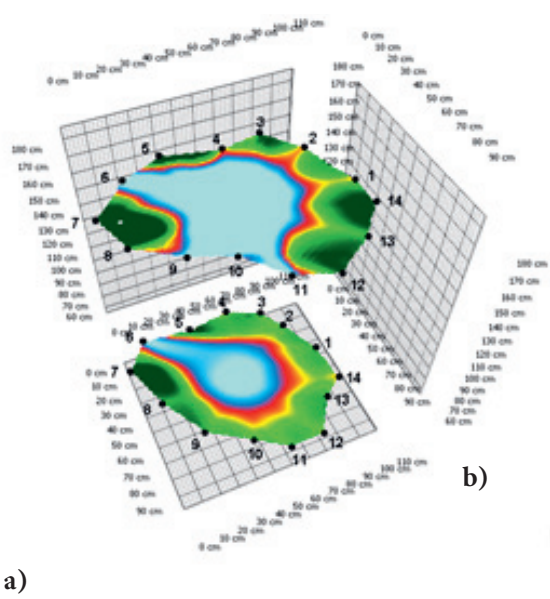
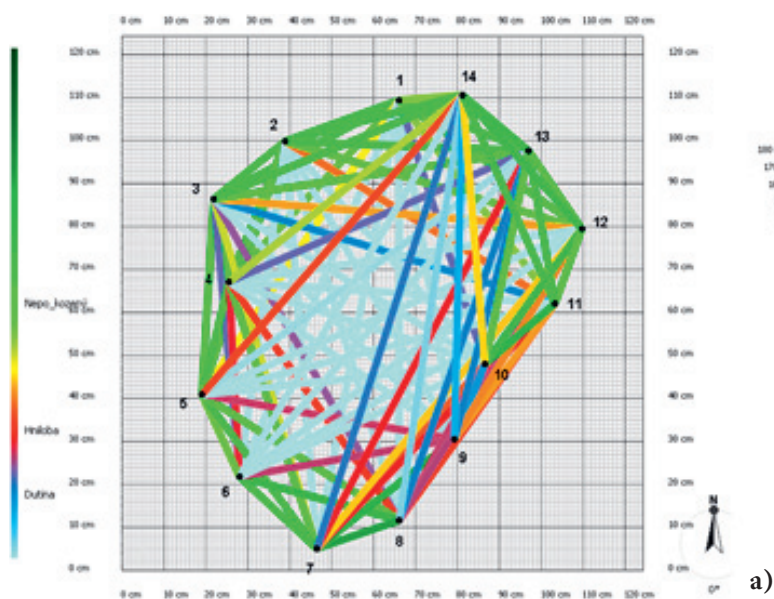
Protože je však interpretace výsledků na základě této matice poměrně obtížná, pro potřeby vyhodnocení měření je hlavním výstupem měření tzv. tomogram, tedy grafické znázornění rychlostí zvuku na měřeném průřezu (Obr. 4-29).

Vhodnou doplňkovou variantou je znázornění sítě rychlostí zvuku mezi jednotlivými snímači, zachycené v tzv. grafu měření (viz Obr. 4-30 a), z něhož se vytváří tomogram. Tato vizuálně snadno srozumitelná grafická znázornění výsledků jsou ve většině případů hlavními výstupy měření. Z grafů měření a z tomogramů lze stanovit rozsah hniloby, dutiny nebo jiného vnitřního defektu a tloušťku zbytkové

stěny, které jsou určující pro stanovení odolnosti měřeného kmene či větve vůči zlomu a pravděpodobnosti případného selhání a pádu na zem. Další doplňkové výstupy, jako je např. tabulka naměřených časů mezi snímači nebo grafy distribuce napětí průřezu (viz kapitolu 5.2), není nutné v protokolech uvádět. Vhodné je však u více proměřených vrstev kmene či větve připojit i tomogramy proměřených vrstev nad sebou, pokud to je možné (viz Obr. 4-30 b). Vždy je ovšem nutné v protokolu z měření tomografem uvést datum měření, počet a výšku měřených vrstev kmene či větve nad zemí a orientaci snímače číslo 1, pokud není umístěn v severní pozici.



Obrázek 4-29 • Příklad tomogramu, ArborSonic 3D (archiv Arbonet).



Obrázek 4-30 a–b • Graf měření a prostorové zobrazení měřených vrstev téhož stromu ArborSonic 3D (archiv Arbonet).

Nedílnou součástí protokolu z měření by vždy měla být interpretace výsledků měření, její podrobnost však již závisí na požadavcích zadavatele. Je-li cílem měření stromu tomografem pouze zjištění rozsahu vnitřního poškození měřeného kmene či větve, pak je tomogram a případně graf měření doplněný slovní interpretací výsledků měření hodnotitelem více než dostatečným výstupem, přičemž pro další analýzu je vhodné odečíst minimální tloušťku zbytkové stěny daného průřezu a uvést její orientaci vůči převládajícímu směru větru a procento rozsahu zjištěné hniloby, dutiny, příp. jiného defektu z celkové plochy měřeného průřezu.

Součástí protokolu z měření významného stromu akustickým tomografem může být i analýza pravděpodobnosti selhání měřeného stromu – na základě naměřených dat se provede výpočet potenciálně vznikajícího napětí a ten je následně porovnán s všeobecně známou a publikovanou pevností dřeva měřeného taxonu. Potenciální zatížení tomografem změřeného významného stromu lze vypočítat např. podle certifikované *Metodiky výpočtu zatížení stromu pro vizuální hodnocení a vyhodnocování přístrojových metod* (Praus, L. a kol. 2016 – certifikováno Ministerstvem životního prostředí dne 8. 8. 2016, č.j. 49907/ENV/16.), případně použít jinou vhodnou metodu.

Dále je nutné stanovit ohybový moment M , působící v měřeném místě kmene či větve. Na základě rozsahu vnitřního defektu (např. hniloby či dutiny) je nutné stanovit průřezový modul W v místě měření, zohledňující detekovaný defekt. Napětí σ lze pak vypočítat podle následujícího vzorce:

$$\sigma = \frac{M}{W} \quad (\text{vz. 4})$$

Toto ohybové napětí lze porovnat s pevností dřeva. Zdrojem pro pevnostní parametry dřeva je

např. Wessolly, Erb (2016). Zjištění průřezového modulu W je v praxi sice poměrně náročné, ale specializované software vyhodnocující výsledky měření akustickým tomografem tyto operace běžně používají (včetně softwarů přístrojů ArborSonic 3D a PiCUS Sonic Tomograph). Výsledkem složitých softwarových výpočtů je tzv. hodnota bezpečnostního faktoru (BF), tedy poměr mezi pevností dřeva a vznikajícím napětím, který je bezrozměrný a může být uváděn v procentech.

$$BF = \frac{\sigma_{\text{MATERIAL}}}{\sigma_{\text{VÝPOČET}}} \quad (\text{vz. 5})$$

Hodnota 1,0 (100 %) odpovídá situaci, kdy je vznikající napětí shodné s pevností dřeva. Hodnoty nad 1,5 znamenají zcela stabilní strom, hodnoty pod 1,5 strom více či méně nestabilní. Pro vyhodnocení pravděpodobnosti selhání lze použít následující škálu BF (Tab. 4-14).

Výsledky tomografického měření kmene či větve slouží jako nezbytný podklad k následnému návrhu péstebních opatření zvyšujících odolnost měřeného kmene či větve vůči zlomu a pádu na zem. Těmito péstebními zásahy (opatřeními) jsou ve velké většině případů stabilizační řezy, lokální redukce nestabilních a ke zlomu náchylných větví, instalace bezpečnostních vazeb, podpěr apod. V případě, že se hodnocený strom jeví jako velmi nestabilní s velmi vysokou pravděpodobností zlomu měřeného kmene, lze bezesporu zvážit i pokácení stromu.

Ke stabilizačnímu řezu korun významných stromů se obvykle přistupuje, pokud je hodnota bezpečnostního faktoru BF menší než 1,3–1,5. Navrhovaná péstební opatření jsou nedílnou součástí protokolů z měření, přičemž je vhodné navrhované zásahy specifikovat co nejdetailněji vzhledem k významnosti stromu, jenž byl akustickým tomografem proměřen.

Tabulka 4-14 • Vyhodnocení pravděpodobnosti selhání na základě zjištěného BF.

Bezpečnostní faktor	Pravděpodobnost selhání
< 0,6	extrémně vysoká – bezprostřední nebezpečí okamžitého selhání stromu
0,6–1,00	velmi vysoká
1,01–1,50	vysoká
1,51–1,99	nízká
≥ 2,0	velmi nízká až nepravděpodobná

4.2.1.8 Specifická zkreslení měření

A) Zkreslení měření v zimě za mrazu

Akustická tomografie je založena na měření rychlosti zvuku ve dřevě kmene či větve významného stromu. Parametry vnějšího prostředí, které mohou změnit tuto měřenou rychlost, mohou i velmi významně ovlivnit výsledek celého měření. Základním takovým parametrem je teplota kmene. Voda v plně zavodněném kmeni mění své skupenství v rozsahu teplot $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ až $+2\text{ }^{\circ}\text{C}$. V tomto rozsahu teplot dochází k zásadní změně rychlosti vedení zvuku, která již není dána jen fyzikálními vlastnostmi dřeva, ale i přítomností ledu v dřevních pletivech. Dochází tak k významné chybě při stanovení referenčních rychlostí, a tím i k hrubému zkreslení celého měření. Proto je nutné neprovádět akustická měření stromů při teplotách kmene či větví pod $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$, tedy pokud teplota vzduchu dlouhodobě klesá pod hranici $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ (alespoň 5–7 po sobě jdoucích dní).

Zmrzlé povrchové vrstvy bělového dřeva kmene na obvodu pod kůrou způsobí zcela chybný výpočet referenčních rychlostí zvuku ve dřevě a následně zcela chybně vykreslí na průřezu hnilobu, která neexistuje (dojde k naprosto chybné interpretaci měření a nereálnému obrazu kmene s rozsáhlou hnilobou). Referenční rychlost povrchových vrstev bělového dřeva topolu v bezmrazém období je $1\,031\text{--}1\,348\text{ m/s}$ (viz Obr. 4-31 a), zatímco referenční rychlost povrchových vrstev zmrzlého bělového dřeva topolu je $1\,411\text{--}1\,845\text{ m/s}$ (Obr. 4-31 b).

B) Zkreslení měření při změně anatomické stavby dřeva

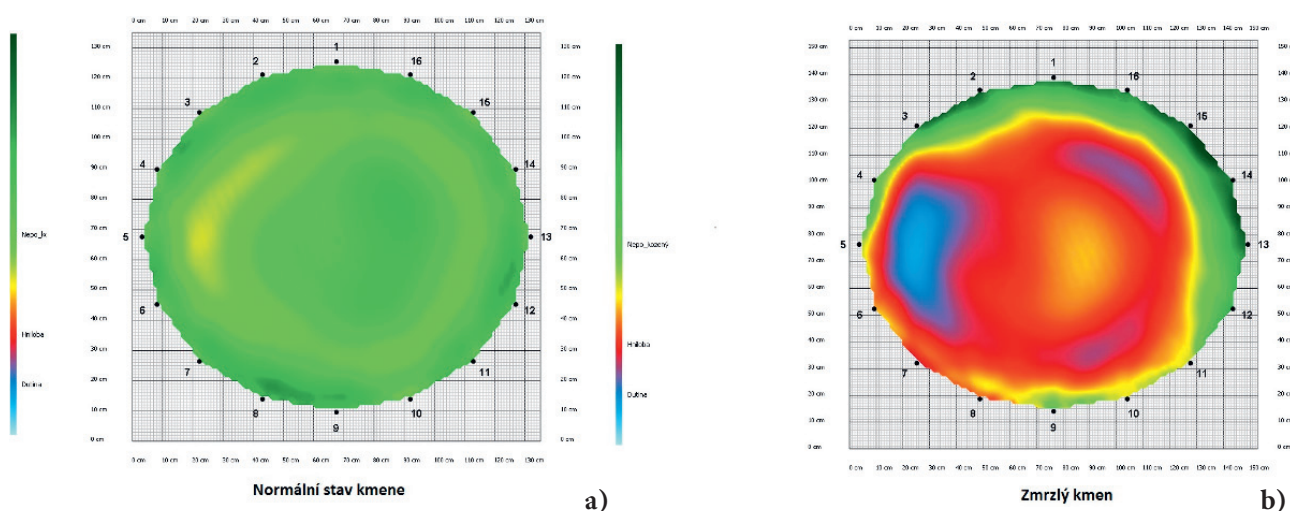
Dalším parametrem, který může výrazně ovlivnit naměřené hodnoty, je změna anatomické struktury dřeva, která naruší přirozenou ortotropii rychlostí, například přítomnost rakovinných nádorů, nesprávného srůstu podnože s roubem apod. Změněná struktura dřeva způsobí chybné stanovení referenčních rychlostí, a tím i chybné měření. Proto je nutné takováto problémová místa na kmenech a větvích z měření akustickým tomografem vyloučit a provést měření nad či pod nalezenými růstovými anomáliemi.

C) Zkreslení měření vyvolané trhlinami

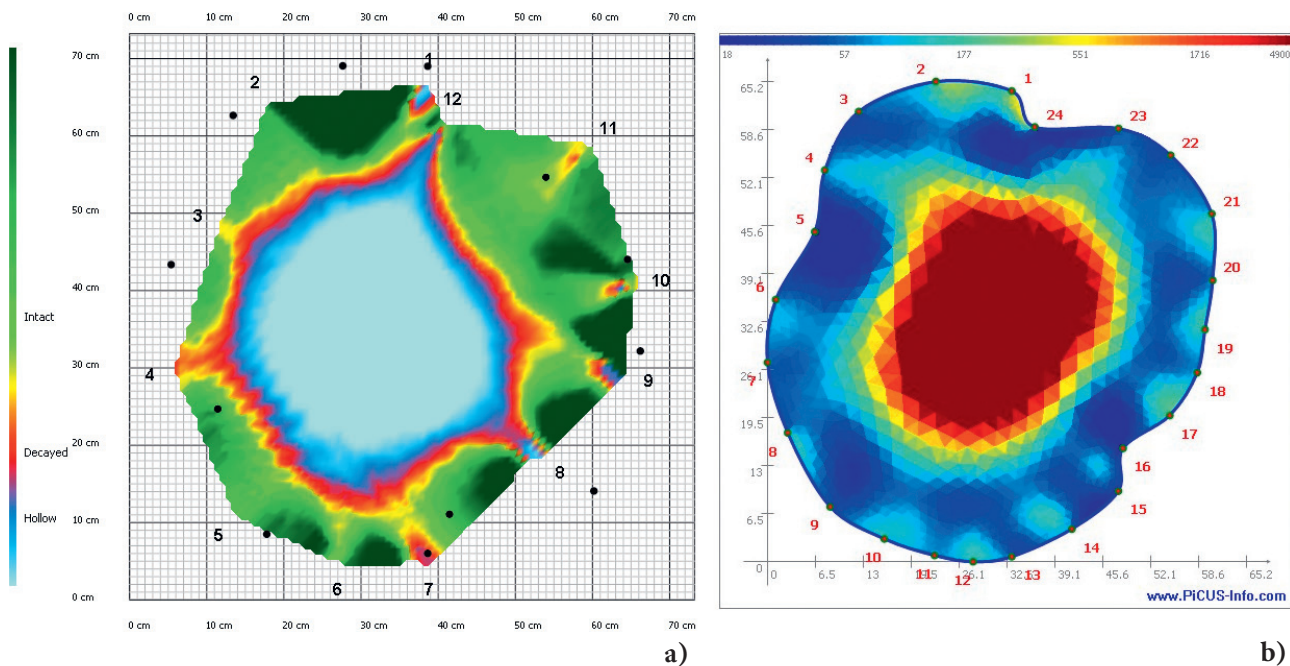
Trhliny se mohou vyskytovat ve dřevě měřených kmenů a větví ve dvou základních typech:

- trhliny povrchové, vizuálně dobře patrné (v lesnické terminologii tzv. trhliny boční),
- trhliny vnitřní, skryté, vizuálně nepostřehnutelné (např. odlupčivá trhlina, hvězdicovitá trhlina, dřevňová trhlina apod.).

Povrchové trhliny, vizuálně víceméně dobře patrné, lze měřením akustickým tomografem poměrně dobře proměřit a objevit. Vnitřní trhliny, které nezasahují na povrch, lze sice akustickým tomografem detekovat, ale často tyto skryté defekty vedou k chybnému měření s nesprávnou interpretací. Zejména odlupčivá či hvězdicovitá trhlina ve středu kmene může být snadno interpretována jako velmi rozsáhlá dutina, protože průchod zvuku přes vnitřní



Obrázek 4-31 a–b • Porovnání tomogramů kmene topolu za běžných teplot (vlevo) a kmene zmrzlého (vpravo) (foto L. Praus).



Obrázek 4-32 a–b • Akustický tomogram (a) a EIT tomogram (b) kmene jasanu s hvězdovitou trhlinou (foto L. Praus).

trhliny ve dřevě je zastaven. Výsledná interpretace měření kmene či větve s vnitřní trhlinou může být proto chybná.

Obr. 4-32 zachycuje tomogram kmene jasanu s vnitřní hvězdovitou trhlinou, která byla mezi středem kmene a snímači 4, 8 a 12 na akustickém tomogramu (vlevo) interpretována jako rozsáhlá

dutina zasahující až do bělového dřeva na jeho povrchu. Naproti tomu elektrický impedanční tomograf PiCUS TreeTronic vykreslil tomogram (vpravo), který ukazuje zcela zdravý průřez (jádro a běl) bez výskytu jakékoliv hniloby. Mechanická interpretace obou měření je naprosto odlišná.

4.2.2 Tahová zkouška významných stromů

Tahová zkouška stromů je diagnostická metoda sloužící k měření mechanické stability stromů, jejímž cílem je stanovení pravděpodobnosti selhání stromu zlomem kmene či vývratem z kořenů. Metoda tahové zkoušky stromů je založena na porovnání reakce stromu na jeho umělé zatížení a zátěžové analýzy. Tahová zkouška se stává ze čtyř na sebe navazujících fází (jejich pořadí přitom není nijak důležité pro získání správného výsledku zkoušky):

- terénní šetření,
- vlastní tahová zkouška stromu v terénu,
- analýza větrné zátěže (např. podle ČSN EN 1991-1-4),

- extrapolace naměřených dat a výpočet odolnosti stromu proti vývratu či zlomu kmene.

Popis tahové zkoušky, její průběh v terénu, lokalizace měřicích přístrojů na kmeni, výběr kotevního objektu (ve většině případů báze kmene stromu v nejbližším okolí hodnoceného jedince), fotodokumentace, postup vyhodnocení a výsledky tahové zkoušky a následně i návrh péče o hodnocený významný strom by měly být vždy nedílnou součástí písemného protokolu o tahové zkoušce významného stromu.



Obrázek 4-33 • Přístroje německé výroby PiCUS TreeQinetic pro tahovou zkoušku během měření (foto archiv Arbonet).

4.2.2.1 Terénní šetření

Před vlastní tahovou zkouškou se provádí detailní průzkum stanoviště. Významné jsou zejména informace o stanovištních podmínkách, včetně nadmořské výšky, klimatických charakteristik (zejména směru, nárazovitosti a rychlosti větru a s ním spojeného větrného pásma stanoviště podle ČSN EN 1991-1-4, v němž se strom nachází), drsnosti terénu, údaje o tom, je-li strom solitérně rostoucí, nebo v porostní skupině, apod. Dále se provádí detailní prohlídka stromu, při níž jsou zaznamenány veškeré důležité defekty stromu (tlaková větvení, přítomnost otevřených dutin a trhlin, řezné rány, trhliny kmene i větví apod.), případně přítomnost a lokalizace dřevokazných hub a pěstební zásahy provedené v minulosti (řez, vazby aj.). Následně jsou naměřeny základní dendrometrické charakteristiky stromu a zaznamenána odpovídající fotodokumentace (důležité je zejména co nejvěrnější

a nejpresnější zachycení obrysu stromu pro zjištění náporové plochy koruny v rámci analýzy větrné zátěže). Biometrická data (dendrometrické veličiny) jsou zjišťována podle kapitoly 3.4 této metodiky nebo v souladu se Standardem péče o přírodu a krajinu SPPK A01 001:2018 Hodnocení stavu stromů.

4.2.2.2 Vlastní tahová zkouška stromu v terénu

Strom je na krátkou a pro měření nezbytně nutnou dobu nejvýše několika minut uměle zatížen (pomocí lana a lanového navijáku) postupně se zvyšující silou, která je natolik nízká, aby nedošlo k poškození měřeného stromu, a přitom dostatečně vysoká, aby na kmene vyvolala měřitelnou deformaci a na bázi kmene měřitelný náklon. Tato uměle vyvolaná síla je měřena pomocí digitálního siloměru a je okamžitě převáděna do příslušného počítačového programu (u přístroje PiCUS TreeQinetic se jedná o program

TreeQinetic Measure). Na kmeni stromu jsou na předem vybraných místech (zpravidla nejvíce mechanicky namáhaných či nejvíce oslabených) upevněny snímače posunutí a na bázi kmene snímače náklonu. Tyto přístroje měří reakci stromu na zatížení a data jsou přes sběrnici ukládána v příslušném programu, který umožňuje kontrolu průběhu zkoušky.

Zatížení stromu při tahové zkoušce se obvykle pohybuje v jednotkách až desítkách kN. Jeho velikost se řídí odezvou stromu. Limitní hodnotou pro deformaci dřeva kmene je deformace 0,1 %, v konkrétním případě přístroje TreeQinetic je to 0,2 mm. Tato deformace je hluboko pod mezí úměrnosti dřeva a je tedy v oblasti tzv. elastických (pružných) deformací, tedy deformací vratných, které nemají vliv na vlastnosti dřeva.

Limitní hodnotou náklonu je $0,2^\circ$. Tato hodnota vychází z experimentálních měření, při nichž byla zkoumána závislost náklonu kmene na zatížení. Maximální odpor klade kořenový systém při náklonu 2–5 stupňů. Zvolená limitní hodnota náklonu při zkoušce odpovídá 10 % očekávané minimální pevnosti, opět proto, aby bylo zabráněno poškození kořenového systému stromu při testu.

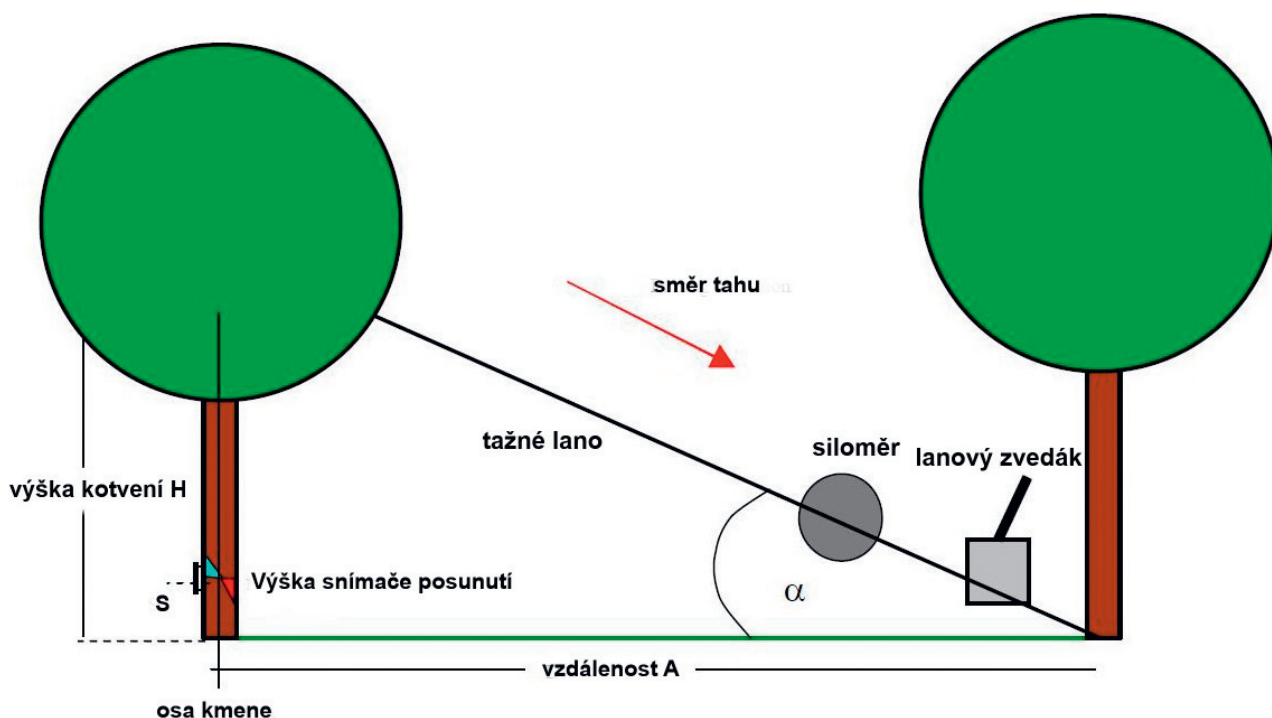
Rozlišení použitých snímačů by mělo být vždy minimálně o řád vyšší než měřené hodnoty. Siloměr by

proto měl být schopen měřit s přesností na stovky N, náklonoměry by měly být schopny měřit s přesností na 0,01° a snímače posunutí by měly být schopny měřit deformaci s přesností na 0,005 %.

4.2.2.3 Analýza větrné zátěže

Zatížení stromu větrem je velmi komplexní jev a výpočet modelové zátěže se zpracovává s rozličnou úrovní zjednodušení. Pro potřeby praxe byla vytvořena certifikovaná *Metodika výpočtu zatížení stromu pro vizuální hodnocení a vyhodnocování přístrojových metod* (Praus et al. 2015), číslo 49907/ENV/16, v níž jsou obsaženy detailní informace. Software pro vyhodnocení výsledků tahové zkoušky (např. program ArboStat) obsahuje vlastní moduly pro výpočet zatížení, které vycházejí z platné ČSN EN 1991-1-4 (Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1–4: Obecná zatížení – Zatížení větrem) s nutnými úpravami pro aplikaci na stromy. Následující text nemá za úkol nahradit zaškolení obsluhy zařízení jednotlivých výrobců, ale upozornit na momenty zátěžové analýzy důležité pro pochopení a správné vyhodnocení situace. Výsledky analýzy větrné zátěže měřeného stromu jsou součástí protokolu o tahové zkoušce.

Při analýze větrné zátěže se nejprve pomocí zjištěných dendrometrických veličin a fotografie obrysu stromu vypočte náporová plocha stromu a výška



Obrázek 4-34 • Schéma sestavy simulace větrné zátěže s pomocí lanového zvedáku (upraveno podle Brudi, E. a Wassenaer, P. 2002).

jeho těžiště. Na základě údajů získaných z terénního šetření je vypočteno zatížení větrem, které na daném místě bude na náporovou plochu koruny stromu působit, a to s ohledem na jeho polohu, nadmořskou výšku, expozici a případné působení okolních objektů (nejen budov, ale i např. sousedních stromů). Výpočet by měl umožnit zohlednění vlivu okolních budov a stromů a expozice koruny stromu na stanovišti. Výchozí základní rychlost větru $v_{b,0}$ je podle české normy ČSN EN 1991-1-4 charakteristická 10minutová střední rychlost větru nezávislá na směru větru a ročním období, měřená ve výšce 10 m nad zemí, která je následně upravována pro zohlednění dynamické složky větru. Jedná se o základní hodnotu rychlosti větru s roční pravděpodobností překročení 0,02 odpovídající střední době návratu 50 let.

Sílu, která je výsledkem působení tlaku větru na náporovou plochu koruny stromu, lze zjednodušeně vyjádřit pomocí Newtonova odporového vzorce:

$$F = 0,5 \times c_x \times A \times \rho_{vzduch} \times v^2 \quad (\text{vz. 6}),$$

kde:

c_x – koeficient aerodynamického odporu koruny stromu,

A – náporová plocha stromu,

ρ_{vzduch} – hustota vzduchu,

v – rychlost větru.

Koeficient aerodynamického odporu popisuje aerodynamické vlastnosti koruny stromu. Jeho

hodnota je druhově specifická a pohybuje se v rozmezí 0,15–0,40. Konkrétní hodnoty uvádí např. výše zmíněná metodika (Praus et al. 2015). Hodnoty byly stanoveny experimentálně.

Náporová plocha koruny se stanovuje s ohledem na tvar a velikost koruny stromu. Pro správné provedení analýzy je nutná správně pořízená fotografie, případně co nejpřesněji změřené rozměry koruny tam, kde není možné fotografii stromu pořídit (stromy v porostu, zakryté budovami a podobně). Podrobnosti uvádí výše zmíněná metodika (Praus et al., 2015).

Hustota vzduchu závisí na nadmořské výšce, teplotě a barometrickém tlaku, který je možné očekávat v lokalitě, kde strom roste, při stanovené rychlosti větru (např. při vichřici), nicméně pro účely výpočtu větrné zátěže na strom je zpravidla dána normou ČSN EN 1991-1-4 (Obr. 4-35) – doporučená hodnota hustoty vzduchu odpovídá $1,25 \text{ kg.m}^{-3}$.

4.2.2.4 Extrapolace naměřených dat a výpočet odolnosti stromu vůči vývratu či zlomu kmene

Po provedení terénním šetření a vlastní tahové zkoušce hodnoceného významného stromu jsou jednotlivé hodnoty naměřených deformací na kmenech a zjištěných hodnot z náklonoměrů na bázi kmene u země extrapolovány ve speciálních počítačových programech (u přístroje PiCUS TreeQinetic se jedná o vyhodnocovací program ArboStat) pro sílu, která bude na významný strom působit při referenční rychlosti proudění vzduchu.



Obrázek 4-35 • Zatížení stromu lanovým navijákem při měření v terénu (foto archiv Arbonet).

Analýza větrné zátěže dle ČSN EN 1991-1-4



Strom č.	1		
ID Štítek	není		
Projekt		Lokalita	
Název projektu	Černokostecká 13	zahrada RD v ul. Černokostecká 13	
Číslo projektu	2022-05	pozemek parc. č. 2050	
Datum měření	23.2.2022	k. ú. Strašnice [731943], ČR	
		Nadmožská výška	237 m
Údaje o stromu		Použité materiálové konstanty	
Druh stromu	smrk pichlavý	pro druh	Picea abies
Obvod kmene	137 cm	Zdroj	Stuttgart
Průměr kmene v 1 m výšky	45 cm	Mez úměrnosti v tlaku	21 MPa
Tloušťka borky	40 cm	Modul pružnosti	9000 MPa
Výška stromu	2 cm	Deformace na mezi úměrnosti	0,23 %
	17 m	Hustota čerstvého dřeva	0,8 g/cm ³

Obrys stromu



Směr zátěže	270° - západ
Plošná analýza	
Báze koruny	0,2 m
Efektivní výška podle DIN	10,3 m
Celková plocha	79 m ²
Nevyváženost koruny	0,77 m
Použité strukturální parametry	
Koef. Aerodyn. Odporu	0,2
Přirozená frekvence	0,3 Hz
Tlumicí dekrement	0,7
Korekční faktor tvaru kmene	0,8
Použité parametry stanoviště	
Větrná zóna	1
Větrnou zónou stanovená rychlost větru	22,5 m/s
Hustota vzduchu	1,25 kg/m ³
Kategorie terénu	Předměstí
Exponent profilu větru	0,22
Faktor blízkosti objektů (pro korekci rychlosti větru)	1,2
Faktor expozice koruny	1,00

Zpráva

Analýza větrné zátěže		Analýza zatížení stromu	
Průměrný tlak větru	4,2 kN	Hmotnost stromu	1,3 t
Faktor vlivu turbulence	2,86	Kritický rozsah dutin	55 %
Těžiště	8,2 m	Potenciální kritická tloušťka	9 cm
Torzní moment	9 kNm	Zbytkové stěny kmene s uzavřenou dutinou	
Vypočtené zatížení větrem	99 kNm	Základní hodnota stability	1,2

Obecné

Poznámky

Vypočtené hodnoty deformací se obvykle porovnávají s hodnotami limitní deformace při následném stanovení odolnosti stromu vůči zlomu. Pro výpočet odolnosti stromu vůči zlomu kmene jsou víceméně nezbytné některé materiálové vlastnosti tzv. živého dřeva, které jsou ve většině případů převzaty z tzv. Stuttgartského katalogu vlastností dřeva Lothara Wessollyho (jedná se zejména o ohybové moduly pružnosti dřeva, mez úměrnosti dřeva v tlaku podél vláken, deformace dřeva na mezi úměrnosti a aerodynamický odpor korun (Wessolly, Erb 1998).

Odolnost stromu vůči vývratu se obvykle stanovuje podle náklonu změřeného při tahové zkoušce. Konkrétní hodnota odolnosti stromu vůči vývratu při stanovení min. BF je obvykle stanovena na základě tzv. všeobecné vývrátové křivky (Wessolly, Erb

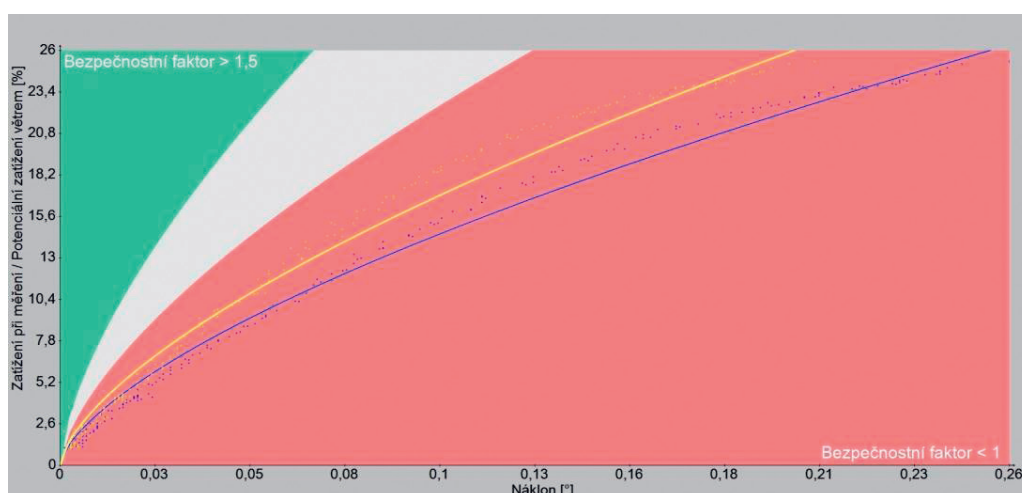
2016). Tato experimentálně stanovená funkce určuje maximální sílu potřebnou k porušení kořenového systému stromu. Jejím proložením naměřenými hodnotami lze tedy stanovit sílu, při níž dojde k selhání hodnoceného jedince a k jeho vývratu.

Výsledkem extrapolace naměřených dat při terénní tahové zkoušce je vyjádření odolnosti významného stromu vůči zlomu a vývratu ve formě tzv. bezpečnostního faktoru (BF), tedy poměru mezi pevnostní charakteristikou a hodnotou vypočtenou na základě tahové zkoušky. Požadovaná min. hodnota bezpečnostního faktoru (BF) pro stabilní strom odolný vůči vývratu i vůči zlomu kmene (s mechanickou stabilitou min. velmi dobrou až dobrou, popř. výbornou, tedy stupně 1 a 2 podle kapitoly 4.1.4 této metodiky) je alespoň 1,51 (151 %). Pokud hodnocený strom dosahuje hodnot

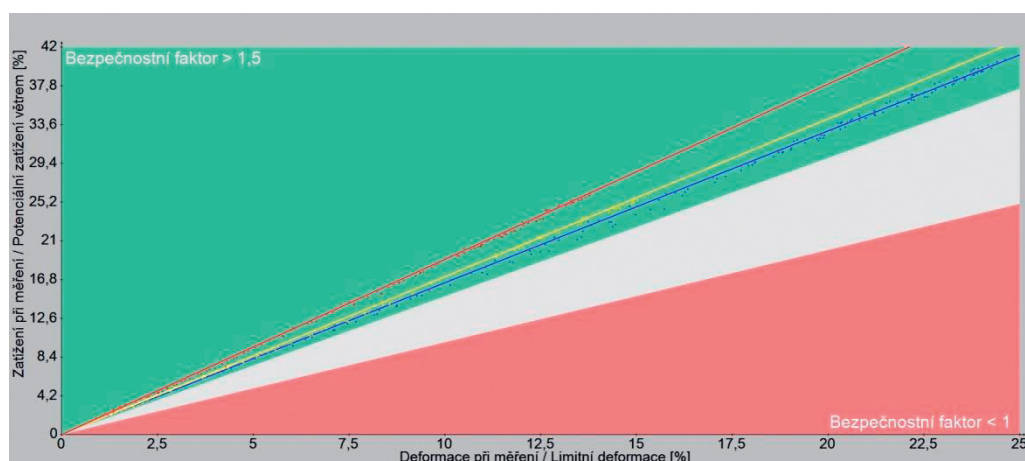
bezpečnostního faktoru pouze 1,01–1,50, jedná se v podstatě o nestabilní strom (s mechanickou stabilitou přinejmenším zhoršenou, tedy stupně 3 podle kapitoly 4.1.4 této metodiky), u něhož je ve většině případů nutný pěstební stabilizační zásah. U BF v rozmezí 0,60–1,00 je významný strom v podstatě již velmi nestabilní (s mechanickou stabilitou špatnou, tedy stupně 4 podle kapitoly 4.1.4 této metodiky) a jedním z pěstebních opatření může být i jeho pokácení, popř. sesazení koruny nebo jiný stabilizační zásah. O jedincích s BF dokonce nižším než 0,60 můžeme mluvit jako o stromech s mechanickou stabilitou velmi špatnou až kritickou (stupně 5 podle kapitoly 4.1.4 této metodiky).

Výsledek vyhodnocení odolnosti stromu vůči zlomu kmene či vývratu z kořenů je v programu ArboStat znázorněn v protokolu o tahové zkoušce.

Zobrazení stability stromu pomocí grafů je jednoduché a přehledné: pokud se všechny naměřené údaje nalézají v zelené části grafu, stabilita stromu je velmi dobrá až dobrá a BF je vyšší než 1,50 (v procentuálním vyjádření je jeho stabilita vyšší než 150 %). Pokud je bezpečnostní faktor stromu BF nižší, tj. pohybuje se mezi hodnotami 1,01–1,50 (stabilita stromu je v rozmezí 101–150 %), naměřené hodnoty se nacházejí v šedé části grafu a měřený strom je již nestabilní, tudíž je nezřídka nutné přijmout vhodné pěstební stabilizační opatření. Je-li bezpečnostní faktor stromu BF menší či roven 1,00 (stabilita stromu je nižší než nebo se rovná 100 %) a naměřené hodnoty se nacházejí v červené části grafu, lze hovořit o stromu velmi nestabilním s velmi reálnou možností selhání a u takového jedince je mnohdy nutné doporučit jeho pokácení.



Obrázek 4-37 • Graf odolnosti stromu vůči vývratu – podle tohoto grafu je strom nestabilní (jeho BF je nižší než 1,00 a může se tedy vyvrátit). Graf z programu TreeQinetic (archiv Arbonet).



Obrázek 4-38 • Graf odolnosti stromu vůči zlomu kmene – podle tohoto grafu je kmen stromu stabilní (jeho BF je vyšší než 1,50). Graf z programu TreeQinetic (archiv Arbonet).

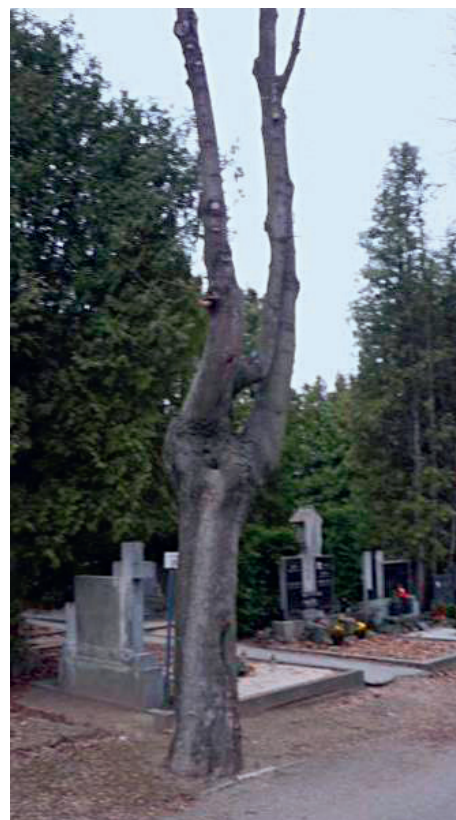
4.2.2.5 Aplikace metody v praxi

Základním předpokladem tahové zkoušky je nalezení a zajištění kotevního bodu pro lanový zvedák s lanem. Bez dostatečně pevné opory nelze provést měření vůbec nebo jen ve velmi malém rozsahu sil, které může být pro správné stanovení stability stromu nedostatečné. Jako limitní se uvádí nutná reakce stromu alespoň 0,05 mm nebo 0,05°. Jako kotevní bod lze využít okolních stromů; pokud se jiné stromy v blízkosti měřeného jedince nenacházejí, musí být vytvořen umělý kotevní bod, nejčastěji dostatečně těžké vozidlo (traktor, nákladní vůz, jeřáb, plošina apod.) o min. hmotnosti alespoň 3,5 t. Jelikož se síly používané při měření pohybují v desítkách kN (obvykle do cca 30,0 kN), kotevní bod musí umožnit vytvoření takovéto síly bez jeho vlastní deformace a posouvání. Je nežádoucí využívat jako kotevní body různé konstrukce, jejichž pevnost není hodnotiteli známa, např. dopravní značky, semaforey, lampy veřejného osvětlení, stožáry trakčního vedení, drobné stavební prvky v parcích apod. Není-li v blízkosti hodnoceného stromu k dispozici dostatečně pevný a stabilní kotevní bod, provedení tahové zkoušky není možné.

Aplikaci tahové zkoušky může též výrazně omezit fyziognomie stromu. Pro zjištění hodnot potřebných ke kvalitní interpretaci je nutné působit poměrně

velkou silou v dostatečné výšce nad zemí tak, aby byl v měřených bodech na kmeni vytvořen dostatečný ohybový moment. Pokud stav stromu neumožňuje instalaci tažného lana v dostatečné výšce, může dojít ke zkreslení zkoušky, nebo může být její provedení zcela znemožněno. Například strom s krátkým a silným kmenem, který se nízko nad zemí větví do několika velmi slabých a tenkých (mnohdy sekundárních) výhonů, může být obtížné změřit, protože jej nelze vhodně zatížit a dosáhnout tak měřitelné deformace kmene a měřitelného náklonu na bázi u země. Tyto jedince je vhodnější z měření vyloučit, případně měřit pouze pravděpodobnost vývratu, zvláště pokud je vadný habitus doprovázen i vizuálně patrným a rozsáhlým mechanickým poškozením a hnilobou kmene v kosterním větvení.

Mohutné stárnoucí a staré stromy s dutým kmenem a sekundárním obrostem, s výrazným nepoměrem mezi průměrem kmene a jeho výškou, jsou ze stejného důvodu obtížně měřitelné či dokonce neměřitelné. Jednak je nelze dostatečně zatížit, aby byla získána měřitelná reakce, a jednak distribuce napětí neodpovídá výpočetnímu modelu tahové zkoušky, tedy ohybovému namáhání stromu, ale jedná se spíše o tenkostěnnou trubku, která na zatížení reaguje jinak. Výsledky pak mohou být i velmi zkreslené.



Obrázek 4-39 • Struktura stromu může možnost provedení tahové zkoušky negativně ovlivnit (foto L. Praus).



Obrázek 4-40 • U starých stromů je provedení tahové zkoušky často omezeno stavbou stromu (foto archiv Arbonet).

Takovým případem může být např. památná Klokočovská lípa (Obr. 4-40), která s ohledem na svou strukturu a vzezření jednoduše neumožňuje kvalitní provedení tahové zkoušky. Značný průměr kmene s tenkou zbytkovou stěnou a mnoha otvory a narušeními nelze dostatečně vhodně zatížit tak, aby byla zaručena vhodná distribuce napětí a náležitá interpretace výsledků.

Další výjimkou jsou velmi mladé stromy (fyziologického stáří 1 a 2 – viz kapitola 3.6), jejichž kmen je tvořen převážně juvenilním dřevem s odlišnými mechanickými a fyzikálními vlastnostmi a u nichž nejsou dostupné kvalitní, vědecky ověřené parametry pro porovnání deformace jejich kmene při tahové zkoušce. Také jejich kořenový systém nemusí být dobře vyvinutý, a tudíž i vyhodnocení možnosti vývratu u mladých jedinců může být chybné. Mladé stromy se chovají z hlediska mechaniky zcela odlišně a v měřeních vycházejí obecně jako nestabilní až velmi nestabilní, zejména co se týče jejich odolnosti vůči zlomu kmene (méně tuhé dřevo, nepoměr mezi průměrem kmene a náporovou plochou a výškou koruny apod.). V tomto ohledu vycházejí téměř bez výjimky jako nestabilní a náchylné ke zlomu kmene především mladé jehličnany (dokonce i ve fázi rané dospělosti při fyziologickém stáří 3 – zejména smrky, douglasky, borovice, méně často pak modříný či jedle).

Tahová zkouška stromů rostoucích v hustých porostech (lesích nebo zahuštěných místech v parcích) s přeštíhleným a tenkým kmenem a vysoko nasazenou korunou rovněž není úplně ideální, měření jedinci se také projevují téměř bez výjimky jako nestabilní, silně náchylní k vývratu či zlomu kmene.

4.2.2.6 Směr zatížení stromu lanem

Důležitou součástí vlastní tahové zkoušky je zejména stanovení počtu:

- směrů zatížení lanem,
- tahů lanem ve vybraných směrech.

Při určování počtu směrů zatížení lanem je nutné stanovit optimální směr tahové zkoušky. Tento směr je dán zejména:

- cílem pádu stromu (osoby, auta, komunikace, stavby – obecně cokoli, co by případně mohlo být padajícím stromem zasaženo a usmrceno, popř. zničeno nebo velmi silně poškozeno),
- existujícím mechanickým poškozením měřeného stromu (např. lokalizace výkopů a poškození, popř. absence kotevních kořenů),
- jasně definovaným přirozeným směrem zatížení stromu (např. strom roste v proluce mezi vysokými budovami, asymetrický jedinec s kmenem vykloněným v jednom směru apod.).

Tahová zkouška stromu by měla být provedena v minimálně jednom z výše popsaných směrů, je-li to možné. Pokud nejsou na stromě patrné žádné známky mechanického poškození či neexistují jiné skutečnosti určující preferovaný směr zatížení stromu lanem a strom je zdravý a nepoškozený se symetrickou korunou, jejíž těžiště se nachází nad bází kmene u země, volíme nejčastěji tyto směry umělého zatížení stromu lanem (v tomto pořadí):

- směr převládajících bořivých větrů ve vichřicích a bouřkách,
- směr převládajícího větru (zpravidla J, JZ, SZ vítr),
- směr s vhodnou stabilní oporou.

Odchylka od ideálního směru tahu lanem je přirozeně možná a často bohužel nutná, zejména kvůli zajištění dostatečně pevného a stabilního kotevního bodu, měla by však být co nejvíce minimalizována. Při výběru vhodného směru či více směrů tahu není nijak zásadní rozdíl, zda měření probíhá ve směru vybraného tahu nebo proti němu (např. při výběru tahu stromu ze severního směru je možné jej zatížit i ve směru jižním v azimutu 180°), pokud se ale jedná o poškození kořenů stavební činností, je ideální tah směrem od mechanického poškození, nikoliv proti němu. Mechanické poškození či dokonce ztráta kořenů se ovšem projeví i při nedodržení přesného směru tahu, byť ne vždy v tak velké míře.

Před tahovou zkouškou je nutné zajistit, aby prostor kolem báze kmene měřeného jedince byl zcela volný, zejména aby se zde nenacházely velké a těžké objekty, které se kmene dotýkají a které by mohly měření zkreslit.

Počet tahů lanem ve vybraných směrech záleží nejen na mohutnosti kmene měřeného stromu, ale i na počtu snímačů. Kvalitně provedená tahová zkouška stromu je bezesporu taková, u níž došlo k tahu lanem v alespoň jednom směru s min. dvěma snímači posunutí na kmene a min. dvěma náklonoměry na bázi kmene. Kvalitně provedená tahová zkouška dospělého či stárnoucího a starého významného stromu je taková, při níž došlo k tahu lanem v alespoň dvou směrech, navzájem k sobě kolmých, s min. třemi snímači posunutí na kmene a min. dvěma náklonoměry na bázi kmene při každém tahu. Nemá-li hodnotitel k dispozici dostatečný počet přístrojů, může počet tahů v jednom směru navýšit a přístroje na kmene přestavovat do jiných pozic.

4.2.2.7 Lokalizace snímačů posunutí

Obecně se snímače posunutí umísťují na kmen tak, aby jimi byla proměřena místa s největší pravděpodobností mechanického selhání, přičemž optimální pozicí je spíše tlaková strana⁵. Nachází-li se na kmene vizuálně patrná dutina, prasklina, nádor, hniloba, boule či jiný růstový defekt (poškození), umísťují se snímače do těchto problematických míst či do jejich bezprostředního okolí. V opačném případě, kdy strom na kmene vizuálně žádný patrný defekt nemá, resp. žádné vnější znaky vnitřního poškození nevykazuje, nebo jsou jen nepřímé, a kmen vypadá zdravě, umísťují se snímače v pravidelných odstupech do míst s rozličnými velikostmi a tvary průřezů. I na zdravém a nepoškozeném jedinci je nicméně vhodné monitorovat klíčová místa stromu, tedy bázi kmene a případně větvení kmene a kosterní větve.

Pokud je tažné zařízení umístěno na některou z kosterních větví, která je výrazně tenčí než měřený kmen (nikoliv přímo na kmen či v místě kosterního větvení kmene), je nutné přinejmenším jeden snímač posunutí instalovat na tuto větev, co nejnižší pod kotevní úvaz. Výrazná změna průměru kotevní kosterní větve totiž snižuje její pevnost a tuhost (zmenšení průměru v místě kotevního úvazu na větví o polovinu vůči průměru měřeného kmene znamená osminásobný pokles pevnosti), a proto je nutné deformaci kotevní větve monitorovat, aby nedošlo k jejímu poškození.

Tahovou zkoušku lze v jednom směru několikrát opakovat, je-li to nutné a účelné. V takovém případě platí, že při prvním tahu je především nutné identifikovat nejslabší místo na kmene či větví, zde instalovat snímač posunutí a provést první měření. Teprve při následných měřeních lze snímače přestavovat na jiná místa. Při případných dalších měřeních nesmí být překročena síla aplikovaná v předchozích tazích. Tím lze s jistotou docílit toho, že měřený strom nebude zkouškou poškozen.

4.2.2.8 Lokalizace náklonoměrů

Snímače náklonu se zpravidla umísťují na bázi kmene či na kořenové náběhy těsně u povrchu půdy (ne výše než 5 cm od země). K největší rotaci náklonoměrů při tahové zkoušce dochází obvykle v místě neutrální osy kmene, tedy na pozicích v úhlech 90° a 270° vůči směru tahu. Tyto pozice by měly být

⁵ To je dáno databází použitých mechanických vlastností dřeva, které jsou k dispozici pro tlakové vlastnosti dřeva.

náklonoměry obsazeny přednostně. Při podezření na mechanické poškození či dokonce přetrnutí kotevních kořenů (např. rozsáhlou hnilobu) je vhodné umístit náklonoměr do blízkosti objeveného defektu či bezprostředně nad něj. Pozici náklonoměru je nutné upravit podle aktuální dispozice terénu a tvaru měřené báze kmene. U mohutných významných stromů s velmi silnými kmeny, zduřelými bázemi, výraznými kořenovými náběhy či s podezřením, na výskyt bazálních trhlin, u nichž může být celistvost kmene narušena a přenos napětí do kořenového systému může být velmi nerovnoměrný, je vhodné provést opakované měření ve stejném směru s několika různými pozicemi snímačů.

4.2.2.9 Vnější podmínky znemožňující provedení tahové zkoušky

Tahová zkouška by neměla být prováděna:

- po silném dešti, povodních či v zamokřené půdě, kdy lze očekávat zvýšený vliv vody na mechanické vlastnosti půdy,
- za silného větru (6. stupeň Beaufortovy stupnice a vyšší, tj. 10,8 m/s),
- v mrazivém počasí, pokud je teplota půdy dlouhodobě (více než 5 dní) nižší než $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$,
- před prováděním stavebních (zejména výkopových prací) v blízkosti stromu (pokud se ovšem nejedná o zkoumání vlivu těchto zásahů),
- před prováděním zlepšujících zásahů na stanovišti a těsně po něm (např. půdní injektáže či výměna substrátu, pokud se nejedná o zkoumání vlivu těchto zásahů),
- na mladém pařezovém výmladku,
- pokud stav kmene neumožňuje dostatečné zatížení a přenos sil.

Podmínky stanoviště znemožňující provedení zkoušky souvisí i s nemožností instalovat měřicí systém na strom, včetně kotevního bodu. Pokud se tedy v blízkosti stromu nenachází vhodný kotevní bod, zkoušku nelze provést.

4.2.2.10 Analýza pravděpodobnosti selhání

Pro tento výpočet je nutné stanovit potenciální zatížení stromu. To lze vypočítat např. podle certifikované *Metodiky výpočtu zatížení stromu pro vizuální hodnocení a vyhodnocování přístrojových metod* (Praus, L. a kol. 2016), případně jiné vhodné metody.

Výstupem metody jsou tzv. bezpečnostní faktory (BF), vypočítané pro jednotlivé měřicí pozice. Pravděpodobnost selhání kmene je obvykle hodnocena porovnáním deformace naměřené při tahové zkoušce, která se následně podle lineární funkce extrapoluje pro sílu působící při modelovém zatížení větrem. Vypočtená deformace při zatížení modelovým větrem je porovnána s limitní deformací dřeva daného druhu, a pokud je vzniklá deformace větší než limitní, strom je hodnocen jako nestabilní.

Obvyklá podoba vztahu je následující:

$$BF = \frac{\varepsilon_{\text{dřevo}}}{\varepsilon_{\text{vypočtená}}} \quad (\text{vz. 7}),$$

kde:

$\varepsilon_{\text{dřevo}}$ – limitní deformace materiálu, tj. dřeva daného druhu,

$\varepsilon_{\text{vypočtená}}$ – deformace vypočtená z měření a zátěžové analýzy, vznikající při modelovém zatížení větrem.

Jako limitní hodnota BF je obvykle udáván poměr 1,5, tedy pevnost dřeva 1,5krát vyšší než působící zatížení.

Tabulka 4-15 • Bezpečnostní faktory zjištěné tahovou zkouškou a pravděpodobnost selhání.

Bezpečnostní faktor (BF)	Pravděpodobnost selhání	Odolnost proti mechanickému selhání (zlom kmene nebo vývrat stromu)
< 0,6 (< 60 %)	bezprostředně hrozící – havarijní strom	kriticky nízká
0,6–1,00 (60–100 %)	velmi vysoká	velmi nízká
1,01–1,5 (101–150 %)	vysoká	nízká
1,51–1,99 (151–199 %)	nízká	vysoká
$\geq 2,0$ (> 200 %)	neppravděpodobné	velmi vysoká

Pravděpodobnost selhání stromu vývratem je stanovena u většiny metod pomocí tzv. vývrátové křivky. Základním předpokladem je, že k naklonění báze kmene o 0,25° je zapotřebí 40 % síly nutné k vyvrácení (Wessolly, Erb, 2006). Jelikož je vyhodnocení vývratu obvykle proprietární součástí vyhodnocovacího software a přesné funkce nejsou běžně k dispozici, odkazujeme na tomto místě na příslušnou dokumentaci jednotlivých měřicích a vyhodnocovacích nástrojů. Výsledkem je opět obvykle bezpečnostní faktor, který se vyhodnocuje stejně jako BF pro zlom kmene.

4.2.2.11 Návrhy zásahů na základě výsledků měření

Z principu lze na základě výsledků tahové zkoušky předepisovat pouze zásahy stabilizační (metoda určuje možnost selhání), a to v zásadě pouze obvodové a lokální redukce, případně instalace vazeb. Při předepisování zásahu je nutné zohlednit další péstební zásahy, např. bezpečnostní či zdravotní řez.

Ke stabilizačnímu řezu je nutno přistoupit tehdy, pokud je hodnota bezpečnostního faktoru 1,5 a nižší. Při hodnotách bezpečnostního faktoru

pod 0,6 je možnost stabilizace významného stromu obvodovým redukčním či sesazovacím řezem výrazně omezena celkovým množstvím odřezávané hmoty koruny. Rozhodnutí o použití vhodného péstebního opatření je nutné provést individuálně, se zvážením dalších faktorů, jako je např. historická či biotopová hodnota. Ve výběru vhodných péstebních stabilizačních opatření u významných stromů (zejména řezů či instalací bezpečnostních vazeb), jejichž škála je poměrně široká, může velmi účinně pomoci *Metodika péče o významné stromy* (NAKI 2021).

4.2.2.12 Nevhodné aplikace metody

Princip uvedené metody do jisté míry omezuje její použití na kosterní větve stromu, protože jejich mechanické vlastnosti se liší od vlastností dřeva kmene, používaných při hodnocení. Při znalosti pevnosti dřeva je nicméně aplikace metody možná.

Použití metody na větvení (myšleno vlastní ukotvení větve ve kmeni) není možné, neboť na základě výsledků nelze stanovit rozsah případné dutiny. Pro stanovení zbytkové stěny by měl být použit tomograf či jiná vhodná metoda (odebrání vývrutu).

4.3 Provozní bezpečnost významných stromů

Detailní analýza provozní bezpečnosti vyžaduje podrobný a přesný rozbor, který je zvláště při hodnocení většího počtu stromů drahý a náročný. Pro účely této metodiky byl zvolen zjednodušený postup hodnocení, který je kombinací již zavedených přístupů a parametrů podle aktuálně používaných standardů a právní úpravy v ČR.

Každé zjednodušení s sebou nese určitou míru nepřesnosti, v tomto případě je nicméně cílem i za tuto cenu nabídnout uživatelsky přijatelnou metodiku, která poslouží spíše k základnímu zorientování se v problematice než jako úzce specializovaná metoda. Podrobnější rozbor může ovšem navázat na údaje zjištěné za použití následujícího zjednodušeného postupu.

4.3.1 Význam hodnocení rizik (ochrana stromů vs. odpovědnost za škodu)

Předcházení následkům mechanického selhání stromů nebo jejich jednotlivých částí je nedílnou součástí péče o ně v průběhu jejich života. Ročně dochází na území ČR ke stovkám případů mechanického selhání stromů (zejména k vývrátům z kořenů či zlomům kmene), z nichž většina má za následek

materiální škody a menšina buď zranění, nebo dokonce usmrcení osob. Zjistit přesnější údaje je bohužel prakticky nemožné, protože neexistuje žádná centrální evidence podobných havárií. Počet havárií stromů lze odvozovat jen na základě dílčích statistik a nepřímých ukazatelů, např. z výkazů o použití

speciální techniky. Např. v roce 2020 pražští hasiči zaznamenali použití motorové pily ve 474 případech, přičemž ve většině případů se jednalo o odstranění padlých stromů. Počet smrtelných zranění způsobených v důsledku selhání stromu lze monitorovat např. z médií. Od roku 2004 až do současnosti došlo na území ČR prokazatelně k nejméně 20 případům usmrcení osob způsobeným pádem nestabilního stromu. V důsledku pádu nestabilního stromu u nás tedy zemře více než jedna osoba ročně, což odpovídá zkušenostem z jiných států (Ellison, 2007).

Stromy mají i v současnosti bezesporu klíčový význam pro kvalitu lidského života, zejména ve velkých městech. Významné stromy (zejména dospělí, stárnoucí, staří a dožívající jedinci) jsou hodnotné také z biologického hlediska, jako refugium chráněných a vzácných organismů, monumenty a významné prvky městské krajiny, ale mohou se zároveň stát velkým zdrojem nebezpečí. Dojde-li k jejich pádu

na zem při vývratu z kořenů nebo ke zlomu kmene, kosterního větvení či některé z větví v koruně, mohou způsobit vážné škody na majetku, zdraví či životě osob. Odpovědnost za škodu způsobenou stromem má ten, kdo měl mít nad stromem dohled, nebo jeho vlastník (v souladu s § 2937 občanského zákoníku – zákona č. 89/2012 Sb.). Vlastník stromu má tedy povinnost zajistit bezpečnost a předejít situaci, kdy by havárie stromu mohla způsobit újmu na majetku nebo zdraví a životě jiných osob, při tom musí ale zároveň respektovat ochranu stromu před poškozováním a ničením podle zákona č. 114/1992 Sb.

Tato kapitola se detailně zabývá hodnocením rizik spojených s mechanickým selháním významného stromu a umožňuje kvalitní posouzení rizik vyvolaných jeho existencí na konkrétním stanovišti vzhledem k jeho aktuální mechanické stabilitě a provozní bezpečnosti.

4.3.2 Hodnocení rizik – základní termíny a pojmy

Pravděpodobnost mechanického selhání (mechanická stabilita) významného stromu vyjadřuje jeho odolnost vůči vývratu z kořenů, zlomu kmene (popř. báze kmene u země), selhání kosterního větvení či části koruny v proměnlivých podmínkách vnějšího prostředí, které mohou vést k jeho výraznému poškození, změně životního stylu či dokonce (často) k zániku (smrti) celého jedince. Pro účely hodnocení rizik se k mechanické stabilitě připočítává i odolnost stromu vůči zlomu a pádu větví vyšších řádů nebo menších průměrů (nad 5 cm). Nestabilní strom představuje v terminologii hodnocení rizik tzv. hrozbu.

Riziko se v běžném hovorovém jazyce zaměřuje za pojmy „nebezpečí“ či „hrozba“. Podle Technické normalizační informace TNI 01 0350 (Identické s ISO GUIDE 73:2009) Management rizik – Slovník vydané Úřadem pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví je „riziko“ kombinací pravděpodobnosti možné škody způsobené nebezpečnou vlastností a závažnosti této škody.

Riziko lze tedy vyjádřit následujícím vztahem (Moivreova či obecná definice rizika):

$$Rs(T, \Omega) = Pr(T, \Omega) \times Dm(T, \Omega) \quad (\text{vz. 8}),$$

kde:

Rs – riziko,

Pr – pravděpodobnost nebezpečí či hrozby,

Dm – velikost škody (míra následků),

T, Ω – referenční čas a prostor.

V případě stromů je hlavní hrozbou mechanické selhání stromu nebo jeho části. Pravděpodobnost, že se hrozba uskuteční, závisí na mechanických vlastnostech stromu (především jeho stabilitě) a na vnějších okolnostech, jako jsou například vítr, námraza či úder blesku. Velikost (rozsah) škody závisí na velikosti stromu či předmětné části a na prostředí, ve kterém se strom nachází (četnost a hustota pobytu osob a hodnota hmotného majetku v ohroženém prostoru). Riziko vyvolané mechanickým selháním stromu je tím vyšší, čím větší je pravděpodobnost selhání stromu a zároveň čím větší hodnoty mohou být mechanickým selháním poškozeny či zničeny (zdraví, životy i hmotný majetek).

Provozní bezpečnost (stromu) je pojem běžně a dlouhodobě používaný v arboristické praxi při posuzování rizika vyvolaného mechanickým se-

lháním stromu. Standard péče o přírodu a krajinu SPPK A01 001:2018 Hodnocení stavu stromů vnímá provozní bezpečnost stromu jako syntetickou hodnotu vyjadřující míru ohrožení cíle pádu, jejíž odvození je výsledkem individuálního přístupu hodnotitele na základě zjištěných kvalitativních atributů (zejména hodnoty cíle pádu a mechanické stability). Tato metodika vnímá provozní bezpečnost významného stromu také jako syntetickou hodnotu vyjadřující vztah mezi mechanickou stabilitou (viz kapitolu 5.1.4) a hodnotou cíle potenciálního pádu stromu či jeho významných částí s ohledem na možnou výši škod na majetku či újmu na zdraví. Provozní bezpečnost významného stromu lze chápat také jako inverzní (převrácenou) hodnotu rizika, tzn. provozní bezpečnost významného stromu je tím větší, čím menší je riziko vyvolané jeho mechanickým selháním. Výše zmíněný Standard péče o přírodu a krajinu SPPK A01 001:2018 Hodnocení stavu stromů konkrétní způsob hodnocení provozní bezpečnosti v tomto pojetí neuvádí, proto se předmětnou problematikou více zabývá tato metodika a uvádí také zjednodušený postup hodnocení.

K vyhodnocení (objektivizaci) rizika vyplývajícího z možnosti mechanického selhání stromu se nejlépe hodí **metoda rizikové matice**. Obecné zásady pro uplatnění metody rizikové matice popisuje ČSN EN 31010 (identická IEC/ISO 31010:2009) Management rizik – Techniky posuzování rizik. Pro praktickou implementaci metody rizikové matice při posuzování rizik vyplývajících z mechanického selhání stromu nebo jeho části je navržena následující metodika, kde se:

- **hrozbou (Pr)** rozumí pravděpodobnost mechanického selhání stromu nebo jeho části (například vyvrácení z kořenů, zlom kmene, kosterního větvení, silných či suchých větví v koruně). Hodnocení hrozby je ve své podstatě hodnocením mechanické stability významného stromu, podrobně popsáným v kapitole 5.1.4,
- **mírou následků (Dm)** rozumí hodnota zasažitelného cíle podle množství ohrožených osob, hodnoty ohroženého majetku v ohroženém prostoru stromu (rozsah škody) a destruktivního potenciálu v závislosti na jeho velikosti nebo velikosti části koruny hrozící selháním.

Míra následků (Dm) závisí na destruktivním potenciálu, který je dán velikostí stromu nebo jeho části, a na hodnotě cíle v ohroženém prostoru, který může být zasažen, tj. na množství ohrožených osob a hodnotě ohroženého majetku. Pro hodnocení míry (závažnosti) následků se doplňkově používá trestní zákoník (zákon č. 40/2009 Sb., ve znění pozdějších předpisů), který definuje trestní sazby pro neúmyslné (nedbalostní) trestné činy, a to jak majetkové, tak na životě a zdraví, s ohledem na jejich následky. Hrozba je vyjádřena šesti stupni odvozenými od míry poškození života a zdraví a škod na majetku v návaznosti na sankce pro neúmyslné (nedbalostní) trestné činy podle trestního zákoníku. Míru následků lze tudíž chápat jako interakci mezi hodnotou ohroženého cíle a destruktivním potenciálem významného stromu – nebudou-li se v ohroženém prostoru nacházet zranitelné osoby nebo majetek, pak i při vysokém destruktivním potenciálu (tj. schopnosti ničit) nemohou být následky případného mechanického selhání nijak závažné, stejně jako bude-li v ohroženém prostoru vysoká hustota zranitelných cílů (lidí, majetku), avšak destruktivní potenciál bude jen zanedbatelný. Naopak při vysoké hustotě zranitelných cílů a vysokém destruktivním potenciálu stromu budou případné následky jeho mechanického selhání katastrofální.

Následky (rozsah) možného mechanického selhání významných stromů závisí zejména na množství a hodnotě potenciálních cílů pádu v ohroženém prostoru. Standard péče o přírodu a krajinu SPPKA 01 001:2018 Hodnocení stavu stromů používá pro stanovení hodnoty cíle pádu upravenou tabulku, víceméně převzatou z britské metodiky QTRA (www.qtra.co.uk). Zmíněná tabulka, publikovaná původně v angloamerické soustavě jednotek (míle/hod.) a v britské měně, nemá v českém právu žádnou oporu, mimo jiné i proto, že britské právo hodnotí újmu na zdraví a životě diametrálně odlišně, stejně jako v českém právu platí zcela odlišné pojetí hranice velikosti škody ve vztahu k trestnosti nedbalostního trestného činu. Zásadní potíže ovšem v praxi přináší zejména zařazení konkrétní plochy do některé z vymezených kategorií frekvence pohybu. Frekvence pohybu osob je velmi proměnlivá v čase a hodnotitel (arborista) nemá reálnou šanci frekvenci pohybu odhadnout, natož objektivně zhodnotit.

Pro stanovení hodnoty cíle pádu se proto jeví jako nejvhodnější využít kritérium, které sice frekvenci pohybu osob odráží nepřímou, ale je objektivně zjištělné. Takovým kritériem je zařazení komunikace do příslušné třídy nebo typ zástavby, přičemž třídu silniční komunikace lze velmi jednoduše zjistit podle jejího číselného označení uvedeného téměř v každé mapě:

- Pro dálnice a silnice pro motorová vozidla se používá jednociferné nebo dvojciferné číslo ve spojení s písmenem D,
- pro silnice I. třídy se používá jednociferné nebo dvojciferné číslo bez písmene D,
- pro silnice II. třídy se používá trojciferné číslo,
- pro silnice III. třídy se používají čtyřciferná nebo pěticiferná čísla (v mapách bývají často bez číselného označení).

Zejména při pravidelném hodnocení stromů v určité lokalitě je výhodné opatřit si mapu zimní údržby komunikací. Kategorizaci komunikací pro zimní údržbu stanovují obce v plánu zimní údržby komunikací na základě jejich důležitosti (frekvence pohybu osob i vozidel). Tento plán je základním dokumentem a jedním z důkazních prostředků při posuzování odpovědnosti vlastníka komunikace za škody vzniklé uživatelům v důsledku závad ve sjízdnosti a schůdnosti. Ačkoli je plán zimní údržby sestavován pro jiné účely, jednoznačně a právně závazně rozděluje komunikace podle jejich důležitosti v závislosti na pohybu osob a automobilů (§42 vyhlášky č. 104/1997 Sb.), a tudíž neexistuje důvod, proč by toto rozdělení nebylo možné využít také pro hodnocení provozní bezpečnosti stromů. Plány jsou

veřejně dostupné a u větších obcí jsou v nich často samostatně kategorizovány vozovky a chodníky.

Vzhledem k odlišnosti právních úprav ve Spojeném království a v České republice přejímá tato metodika hranici výši škody z § 138 zákona č. 40/2009 Sb. (viz následující kapitola 4.3.3).

Ohrožený prostor (OP) významného stromu s různými cíli pádu (vystavenými účinkům jeho případného mechanického selhání a pádu) je zpravidla vymezen kruhovou plochou o min. poloměru odpovídajícím 1,5násobku výšky stromu se středem u báze kmene. Tato hodnota je v arboristické praxi obecně přijímána nejen v ČR, ale i v zahraničí (např. Pokorný, 2002). Doplnkově lze tuto hodnotu na základě legislativy ČR odvodit ze znění přílohy nařízení vlády č. 28/2002 Sb., hlavy II, odst. 12, kde se jako ohrožený prostor označuje prostor o poloměru dvojnásobku výšky stromu (Nařízení vlády č. 28/2002 Sb., kterým se stanoví způsob organizace práce a pracovních postupů, které je zaměstnavatel povinen zajistit při práci v lese a na pracovištích obdobného charakteru). Nařízení vlády se ovšem netýká havárií stromů, nýbrž bezpečnosti práce při těžbě dřeva, a vychází z předpokladu, že kácený strom může při svém pádu srazit část jiného stromu v sousedství. Při posuzování havárií stromů není třeba počítat s tak velkým ohroženým prostorem, nelze však zpochybnit, že při jakémkoliv pádu stromu odlétají odlomené části běžně i do vzdálenosti větší, než je vzdálenost rovnající se výšce stromu, a obecně lze jako odpovídající základní hodnotu poloměru ohroženého prostoru přijmout výše uvedený 1,5násobek výšky stromu.

4.3.3 Metodický postup hodnocení rizik a stanovení provozní bezpečnosti

Zjednodušené vizuální hodnocení rizika vyplývajícího z hrozby mechanického selhání nestabilního stromu nebo jeho části probíhá v pěti následujících, na sebe postupně navazujících krocích:

1. Zhodnocení cíle pádu v ohroženém prostoru významného stromu – hodnota cíle pádu (H),
2. zhodnocení pravděpodobnosti mechanického selhání významného stromu,

3. stanovení destrukčního potenciálu (Dp) významného stromu,
4. hodnocení míry následků (Dm),
5. vyhodnocení míry rizika a stanovení stupně provozní bezpečnosti.

1. Zhodnocení cíle pádu v ohroženém prostoru významného stromu – hodnota cíle pádu (H)

Stanovení hrozby je klíčové a současně poměrně obtížné. Není dostupná kategorizace cílů podle ohrožení ani žádná oficiální vodítka pro rozčlenění prostoru s ohledem na ohrožení. Logicky lze odvodit, že místa s vyšší koncentrací obyvatel, zejména skupin s omezenou pohyblivostí či pozorností (školky, dětská hřiště, vstupní prostory zdravotnických zařízení a podobně), stejně jako místa navštěvovaná bez ohledu na počasí (obchody, úřady) budou více ohrožena než například odlehle části parků. Pro orientaci tedy uvádíme pomocné charakteristiky, které poslouží jako vodítka pro zařazení plochy do příslušné kategorie cíle pádu s tím,

že hodnotitel musí zvážit zařazení konkrétní plochy a upravit jej s ohledem na reálné podmínky.

Hrozbu lze zjednodušeně odvodit pomocí následujících tabulek (Tab. 4-16 až 4-18). Koeficient se odvíjí vždy od toho parametru, který je vyšší.

Z pohledu hodnoty ohroženého majetku je velmi zajímavá hranice výše škody, prospěchu, nákladů k odstranění poškození životního prostředí a hodnoty věci podle § 138 zákona č. 40/2009 Sb. (trestní zákoník), kterou lze implementovat do stanovení významnosti a důležitosti cíle pádu a použít pro účely hodnocení rizik způsobených selháním stromu. Stejně tak možnost usmrcení či ublížení na zdraví z nedbalosti vychází z § 143, 147 a 148 téhož zákona č. 40/2009 Sb. (viz Tab. 4-17).

Tabulka 4-16 • Tabulka hodnoty cíle pádu podle frekvence pohybu osob.

Hodnota cíle pádu (H)		Extravilán		Intravilán		Zimní údržba	
1	Nepatrná	mimo komunikace, neveřejné komunikace	bez zástavby	uzavřené areály bez trvalé obsluhy (vodojemy apod.)	bez zástavby	neudržováno	
2	Velmi nízká	neznačené cesty	chatová zástavba bez trvalého bydlení	parky, parkové cesty s výjimkou hlavních (průchozích) tras	chatová zástavba bez trvalého bydlení		
3	Nízká	turistické cesty, cyklostezky		kommunikace iv. třídy (samostatné chodníky, stezky pro pěší, cyklistické stezky, cesty v chatových oblastech, podchody, lávky, schody, pěšiny, zklidněné komunikace, obytné a pěší zóny apod.), hlavní průchozí trasy v parcích	přízemní rozvolněná bytová zástavba (rd, 1–2 podlaží), průmyslové areály	III. pořadí	
4	Střední	silnice iii. třídy		kommunikace iii. třídy (obslužné místní komunikace ve městech a obcích umožňující přímou dopravní obsluhu jednotlivých objektů, pokud jsou přístupné běžnému provozu motorových vozidel)	přízemní kompaktní bytová zástavba (řadové domy, 1–2 podlaží)	II. pořadí	
5	Vysoká	silnice ii. třídy	čerpací stanice a další vybavenost u silnic iii. třídy	kommunikace ii. třídy (sběrné komunikace, které spojují části měst navzájem nebo napojují města, případně jejich části na pozemní komunikace vyšší třídy nebo kategorie)	nízkopodlažní bytová (bytové domy do 5 podlaží)	I. pořadí	I. b
6	Velmi vysoká	silnice i. třídy, dálnice	čerpací stanice a další vybavenost u silnic ii. třídy	kommunikace i. třídy (dopravně nejvýznamnější sběrné komunikace ve městech)	vícepodlažní bytová zástavba (6 a více podlaží), občanská vybavenost (obchodní centra, školy, úřady, muzea, divadla, kina apod.)		I. a

Tabulka 4-17 • Hrozba vzniku škody podle důležitosti cíle pádu významného stromu.

Hrozba vzniku škody		Výše škody v Kč		Usmrcení či ublížení na zdraví z nedbalosti
1	Nepatrná	< 10 000 Kč	nepatrná	–
2	Malá	= 10 000 Kč, < 50 000 Kč	nikoli nepatrná	ublížení na zdraví
3	Větší	= 50 000 Kč, < 100 000 Kč	nikoli malá	těžké ublížení na zdraví
4	Velká	= 100 000 Kč, < 1 000 000 Kč	větší škoda	
5	Značná	= 1 000 000 Kč, < 10 000 000 Kč	značná škoda	smrt jedné a více osob
6	Velkého rozsahu	≥ 10 000 000 Kč	škoda velkého rozsahu	

Údaje z předchozí tabulky lze jakožto věrohodný zdroj pro podmínky ČR přiřadit k šestibodové stupnici hodnot cíle pádu (viz Tab. 4-18).

Tabulka 4-18 • Tabulka hodnot cíle pádu významného stromu podle hodnoty ohroženého majetku.

Hodnota cíle pádu (H)		Hranice výše škody	
1	Nepatrná	škoda nepatrná	škoda menší než 10 000 Kč
2	Velmi nízká	škoda nikoli nepatrná	škoda nejméně 10 000 Kč, avšak menší než 50 000 Kč
3	Nízká	škoda nikoli malá	škoda nejméně 50 000 Kč, avšak menší než 100 000 Kč
4	Střední	větší škoda	škoda nejméně 100 000 Kč, avšak menší než 1 000 000 Kč)
5	Vysoká	značná škoda	škoda nejméně 1 000 000 Kč, avšak menší než 10 000 000 Kč
6	Velmi vysoká	škoda velkého rozsahu	škoda nejméně 10 000 000 Kč

2. Zhodnocení pravděpodobnosti mechanického selhání významného stromu (PS)

Provádí se nejprve zhodnocení mechanické stability podle kapitoly 5.1.4 a následně i zhodnocení odolnosti vůči zlomu větví v koruně podle kapitoly 5.1.5. Pro potřeby dalších výpočtů se pravděpodobnost mechanického selhání rovná horšímu výsledku z obou výše uvedených hodnocení. Pravděpodobnost mechanického selhání se vyjadřuje stejnou pětibodovou stupnicí.

3. Stanovení destrukčního potenciálu (Dp) významného stromu

Základním parametrem je průměr kmene ve výčetní výšce 1,30 m nad zemí, popř. průměr ke zlomu náchylné větve v místě jejího nasazení na kmen či mateřskou větev. Způsoby vzdálených měření průměrů kmene a větví jsou popsány v příloze č. 2 této metodiky.

Při hodnocení destrukčního potenciálu se počítá s průměrem větví náchylných ke zlomu v místě jejich nasazení na kmen, popř. na mateřskou větev pouze tehdy, kdy je mechanická stabilita stromu vysoká a odolnost vůči zlomu větví v koruně nízká. V ostatních případech je pro výpočet destrukčního potenciálu stromu zásadní průměr kmene. Destrukční potenciál nezávisí jen na hmotnosti padajícího stromu či větve, ale je přímo úměrný kinetické energii padajícího tělesa. Závisí tedy na hmotnosti a výšce pádu. U stromu lze za rozhodující považovat polovinu výšky stromu, v případě větve je to výška zlomu nad zasaženým cílem. Následující tabulka (Tab. 4-19) vychází z výšky pádu odvozené z průměru kmene a štíhlostního koeficientu 0,60 (koeficient typický pro solitérní a parkové stromy).

Tabulka 4-19 • Destrukční potenciál (Dp) významného stromu.

Stupeň destruktčního potenciálu (Dp) kmene		Průměr kmene	Energie pádu
1	Nepatrný	do 4 cm	< 25 J
2	Malý	do 5 cm	< 100 J
3	Větší	do 8 cm	< 500 J
4	Velký	do 14 cm	< 3 000 J
5	Značný	do 25 cm	< 25 000 J
6	Velkého rozsahu	přes 25 cm	≥ 25 000 J

U větví o průměru menším než 5 cm je třeba počítat s odporem vzduchu, který při pádu větví zbrzdí a energie pádu tak může být výrazně nižší, než ukazuje tabulka. Vyšší odpor vzduchu působí také na olistěné větve. Destrukční potenciál větví s průměrem pod 5 cm tak bude bez ohledu na výšku pádu prakticky vždy nepatrný.

Tabulka (Tab. 4-20) počítá s destruktčním potenciálem celé větve o délce odpovídající jejímu průměru v místě zlomu. V případě odlomení pahýlů je destruktční potenciál pochopitelně nižší.

Tabulka 4-20 • Destrukční potenciál větve.

Stupeň destruktčního potenciálu (Dp) větve		Výška pádu				Energie pádu
		do 3 m	do 5 m	do 10 m	přes 10 m	
		Průměr větve				
1	Nepatrný	do 5 cm	do 3 cm	do 2 cm	do 2 cm	< 25 J
2	Malý	do 6 cm	do 4 cm	do 3 cm	do 3 cm	< 100 J
3	Větší	do 12 cm	do 8 cm	do 5 cm	do 5 cm	< 500 J
4	Velký	do 24 cm	do 15 cm	do 11 cm	do 9 cm	< 3 000 J
5	Značný	do 55 cm	do 35 cm	do 24 cm	do 20 cm	< 25 000 J
6	Velkého rozsahu	přes 55 cm	přes 25 cm	přes 24 cm	přes 20 cm	≥ 25 000 J

4. Hodnocení míry následků (Dm)

Míra následků (Dm) závisí na destruktčním potenciálu stromu, který je dán jeho velikostí (případně velikostí jeho odlomené části) a na hodnotě cíle pádu v ohroženém prostoru, jenž může být zasažen, tj. na množství ohrožených osob a hodnotě ohroženého majetku.

Míru následků lze tudíž chápat také jako interakci mezi významem a důležitostí zasaženého cíle pádu v ohroženém prostoru stromu a destruktčním potenciálem stromu, jak shrnuje Tab. 4-21.

Tabulka 4-21 • Vyhodnocení míry následků.

Míra následků (Dm)		Destrukční potenciál (stupeň Dp 1–6)					
		1	2	3	4	5	6
Hodnota cíle pádu (stupeň H 1–6)	1	I	I	II	II	II	II
	2	I	II	II	III	III	III
	3	II	II	III	III	IV	IV
	4	II	III	III	IV	IV	V
	5	II	III	IV	IV	V	VI
	6	II	III	IV	V	VI	VI

Hodnotu destrukčního potenciálu stromu (Dp) lze vypočítat v předchozím kroku 3, hodnotu (úroveň zranitelnosti) zasaženého cíle pádu (H)

v kroku 1. Slovně vyjádřenou stupnici míry následků pádu stromu či jeho části uvádí následující tabulka (Tab. 4-22).

Tabulka 4-22 • Stupnice míry následků.

Míra následků	
I	nepatrná
II	malá
III	větší
IV	velká
V	značná
VI	velkého rozsahu

5. Vyhodnocení míry rizika (MR) a stanovení stupně provozní bezpečnosti (PB)

Riziko způsobené mechanickým selháním stromu je tím vyšší, čím větší je pravděpodobnost selhání stromu a míra následků (tedy čím větší hodnoty mohou být mechanickým selháním poškozeny či zničeny, jako např. zdraví, životy či hmotný majetek). Výsledná hodnota rizika vyvolaného mechanickým selháním stromu je kombinací míry následků a úrovně zranitelnosti cíle pádu v ohroženém dopadovém prostoru stromu nebo větve.

Míra rizika (a tím i provozní bezpečnost stromu) závisí na pravděpodobnosti mechanického selhání stromu (PS, krok 2) a na zjištěné míře následků tohoto selhání (Dm, krok 5). Dosazením obou zjištěných hodnot do výsledné rizikové matice (viz tabulka 4-23) dosáhneme bodového hodnocení míry rizika (MR), z něhož odvodíme velikost rizika i provozní bezpečnost významného stromu.

Tabulka 4-23 • Hodnocení rizika mechanického selhání u významného stromu.

Míra rizika (MR)		Pravděpodobnost mechanického selhání (PS)				
		1	2	3	4	5
Míra následků selhání (Dm)	I – nepatrná	1	2	3	4	5
	II – malá	2	4	6	8	10
	III – větší	3	6	9	12	15
	IV – velká	4	8	12	16	20
	V – značná	5	10	15	20	25
	VI – velkého rozsahu	6	12	18	24	30

Výsledek hodnocení míry rizika lze převést na stupeň kvalifikace aktuální provozní bezpečnosti

významného stromu s pomocí následující převodní tabulky (Tab. 4-24).

Tabulka 4-24 • Převod zjištěné míry rizika na stupeň provoní bezpečnosti významného stromu.

Míra rizika (MR)		Provozní bezpečnost (PB) (stupnice 1–5)
< 5	nepatrná	1 – strom bezpečný
< 10	malá	2 – strom podmíněně bezpečný
< 16	větší	3 – strom nebezpečný
< 20	velká	4 – strom velmi nebezpečný
< 25	značná	5 – strom havarijní
≥ 25	velkého rozsahu	

Klasifikace provozní bezpečnosti významných stromů (1–5)

1. Strom bezpečný (provozní bezpečnost optimální): hodnotné objekty či osoby v ohroženém prostoru nejsou viditelně ohroženy (vývratem, zlomem kmene ani pádem kosterních větví, včetně menších větví vyšších řádů v koruně), nebo pravděpodobnost mechanického selhání (PS) může být ve stupni 1–5, ale pravděpodobnost ohrožení majetku či osob je nulová nebo neočekávatelná. Usmrčení či ublížení na zdraví z nedbalosti nehrozí. Škoda nehrozí, nebo pouze nepatrná (do 10 000 Kč). Strom zpravidla zatím nevyžaduje preventivní zásahy pro zvýšení provozní bezpečnosti.

2. Strom podmíněně bezpečný (provozní bezpečnost mírně snížená): PS ještě může být ve stupni 1–5, hodnotné objekty či osoby v ohroženém prostoru mohou být nanejvýš jen

mírně ohroženy. Riziko je buď akceptovatelné, nebo snadno odstranitelné. Případně je strom nestabilní (stupeň 3 až 5), ale objekty ani osoby nejsou za běžně předpokládaných podmínek ohroženy. Tento stav zpravidla nevyžaduje rychlé řešení, to je možné i v dlouhodobém horizontu (např. 2–3 let). Nehrozí usmrčení z nedbalosti. Hrozí škoda nikoli nepatrná ($\geq 10\,000$, $< 50\,000$ Kč). Strom již může vyžadovat preventivní zásah pro zvýšení provozní bezpečnosti.

3. Strom nebezpečný (provozní bezpečnost snižená): PS ve stupni 2–5 a hodnotné objekty či osoby v ohroženém prostoru jsou středně ohroženy, nebo frekvence provozu není velká. Riziko je zřetelně identifikovatelné, není však bezprostřední, spíše očekávatelné, nicméně již vyžaduje řešení minimálně v krátkodobém až střednědobém horizontu (zpravidla od 1 měsíce do 1 roku od zjištění, podle konkrétní situace). Hrozí těžké ublížení na zdraví z nedbalosti. Hrozí škoda nikoli malá ($\geq 50\,000$,

< 100 000 Kč). Strom již vyžaduje preventivní zásah k posílení provozní bezpečnosti, nemusí být ale naléhavý ani bezprostřední. .

4. Strom velmi nebezpečný (provozní bezpečnost ohrožená): PS ve stupni 3–5 a místa, objekty či osoby jsou v ohroženém prostoru silně ohroženy. Hrozí vysoké riziko, potenciální škody mohou mít fatální následky, situace vyžaduje řešení (radikální zásah do koruny stromu, případně pokácení). Situaci je nutné řešit v krátkodobém horizontu dnů, maximálně týdnů. Pokud nelze situaci vyřešit v krátkodobém horizontu (např. delší trvání správného řízení o povolení pokácení), je nutné strom alespoň dočasně stabilizovat, nebo omezit pohyb osob a vozidel, případně do vyřešení preventivně odstranit hodnotné objekty z ohroženého prostoru. Hrozí těžké ublížení na zdraví z nedbalosti a větší škoda ($\geq 100\,000$ Kč, $< 1\,000\,000$ Kč). Strom vyžaduje akutní a neodkladný zásah k zajištění provozní bezpečnosti.

5. Strom havarijní (provozní bezpečnost kritická): PS ve stupni 4–5, hodnotné objekty či osoby v ohroženém prostoru jsou vystaveny zřejmému a bezprostřednímu riziku pádu stromu nebo jeho významných částí. Může dojít k akutnímu selhání, při kterém hrozí nebezpečí z prodlení a škoda značného rozsahu nebo újma na zdraví či životě. Strom vyžaduje akutní a neodkladný zásah k zajištění provozní bezpečnosti. V tomto stavu je často nutné evakuovat osoby či objekty z ohroženého prostoru nebo zabránit dalšímu přístupu do ohroženého prostoru a bezprostředně řešit vzniklou situaci jako havárii (např. bezodkladným pokácením stromu), nebo nanejvýše do 7 dní, podle konkrétní situace, pokud lze nebezpečí následků dostatečně dočasně eliminovat. Tyto stavy je nutné bezodkladně hlásit majiteli či správci stromu, v krajních případech přivolat na pomoc složky IZS. Hrozí usmrcení či těžké ublížení na zdraví z nedbalosti a značná škoda, nebo dokonce škoda velkého rozsahu (v hodnotě více než 1 000 000 Kč).

4.4 Hodnocení biotopového potenciálu stromů

4.4.1 Biotopový potenciál stromů

Biotopovým potenciálem významných stromů se pro účely této metodiky rozumí jejich schopnost poskytovat biotop pro arborikolní organismy, zejména pro vzácné a zvláště chráněné druhy hub, rostlin, bezobratlých, netopýřů, ptáků, savců atp.

Hodnocení biotopového potenciálu je vizuální a neinvazivní terénní šetření ze země či přímo v koruně stromu, zabývající se stanovením biotopového potenciálu stromu a jeho pravděpodobného vývoje do budoucna. Při tomto šetření je stanovena nejen přímá přítomnost živých organismů, ale i četnost a charakter habitatů, které jsou pro výskyt organismů nezbytné (např. hniloba dřeva, dutiny, trhliny, praskliny, dendrotelmy – vodní kapsy, korní kapsy, obnažené dřevo, suché větve nižších řádů atp.), stejně jako druhově specifické pobytové znaky živých organismů či jejich tzv. „deštníkových druhů“ (Obr. 4-41).

Metodika pro hodnocení biotopového potenciálu stromu v dané lokalitě hodnotí aktuální poměry nebo pravděpodobnost dosažení stavu, kdy strom bude hostit některého zástupce z definované skupiny organismů. Přitom se zohledňuje jak aktuální fyziologický stav stromu, tak konkrétní taxon, možnosti jeho dalšího pěstování, perspektiva apod. Předpokládané budoucí zásahy přitom nesmí narušit management (resp. biotop) zvláště chráněných druhů (ZCHD) bezobratlých, ptáků atp. ani do něj zasahovat; viz také přílohy II a III vyhlášky MŽP ČR č. 395/1992 Sb., ve znění pozdějších předpisů. Důležité je respektování druhů uvedených v Červených seznamech České republiky vydávaných Mezinárodním svazem ochrany přírody (IUCN) kategorie CR (*Critically Endangered*) a vyšších.

Hodnocení biotopového potenciálu významných stromů, případně dopadů navrhovaných pěstebních opatření, se provádí v rámci opakovaných tzv. terénních šetření nejméně jednou ročně. Pozornost

Obrázek 4-41 • Vizuální hodnocení biotopového potenciálu odumírajících lip v aleji s pomocí manipulační plošiny, která umožňuje snadný a rychlý přístup i do vrcholu korun hodnocených jedinců (foto archiv Polochová).



je při těchto šetřeních vždy věnována především zjištění výskytu vhodných habitatů (vhodného prostředí) pro danou skupinu organismů, případně další zájmové organismy s vazbou na stromy. Dále probíhá stanovení konkrétního vlivu nutné či plánované pěstební péče na habitaty vybraných druhů ze skupiny ZCHD organismů. Při tomto šetření je stanovena přímá přítomnost organismů (rostlin, hub či živočichů) na hodnoceném stromě a dále je zkoumána četnost a charakter habitatů, které jsou

pro výskyt organismů nezbytné (např. hniloba dřeva, dutiny, trhliny, praskliny, dendrotelmy, korní kapsy, obnažené dřevo, suché větve nižších řádů atp.). Pokud to místní podmínky dovolují, jsou vyhledávány také druhově specifické pobytové znaky živých organismů či jejich tzv. „deštníkových druhů“. Metoda terénního šetření je neinvazivní, může probíhat ze země či v koruně stromu pomocí stromolezeckých technik a měla by se realizovat v souladu s aktuálním metodickým návodem MŽP k provádění biologické-

Obrázek 4-42 • Snímek ptačího hnízda se snůškou vajec v husté koruně mladého dřínu obecného v Lysé nad Labem pořízený při ornitologickém průzkumu (foto archiv Arbonet).



ho hodnocení (zveřejněn pod č. 9 ve Věstníku MŽP, ročník XIX, červenec 2009, částka 7).

Pro hodnocení biotopového potenciálu významných stromů byla vytvořena pětibodová klasifikační stupnice. Tato klasifikace si klade za cíl nejen zachytit současný biotopový potenciál stromu (tj. jeho schopnost poskytovat příznivé stanoviště pro arborikolní organismy), ale také jeho pravděpodobný vývoj do budoucna (včetně odhadu pravděpodobnosti dosažení biotopového potenciálu v budoucnu) s ohledem na jeho aktuální stav. Správné zhodnocení

obou těchto parametrů je nesmírně důležité především pro zachování kontinuity populací ZCHD živočichů v dané lokalitě, což je také jedna z priorit ochrany životního prostředí. V případě hodnocení pouze aktuálního biotopového potenciálu stromu či skupiny stromů bez ohledu na kontinuitu může snadno dojít k vymizení přítomných populací ZCHD živočichů vlivem přirozené, či člověkem a jeho negativní činností zaviněné, postupné degradace vhodných habitatů a nedostatku nově vznikajících biotopů, do nichž by mohly tyto organismy přesídlit.

4.4.2 Klasifikace biotopového potenciálu významných stromů

1. Strom vysoce biotopově hodnotný: jedinec s velmi vysokým aktuálním významem pro biologickou hodnotu lokality, na níž roste, s předpokladem udržení či dokonce zvýšení biotopového potenciálu v následujících 5 letech a předpokladem zachování této hodnoty po dobu nejméně 10 let (např. jedinec prokazatelně hostící některý ze ZCHD bezobratlých podle platné legislativy ČR či jejich tzv. deštníkových druhů apod.).

2. Strom biotopově významný: jedinec s vysokým aktuálním významem pro biologickou hodnotu lokality, na níž roste, s předpokladem udržení či dokonce zvýšení biotopového potenciálu v horizontu 5 až 20 let a s předpokladem zachování této hodnoty po dobu nejméně 20 let.

3. Strom biotopově středně významný: jedinec se středním a rozhodně již nezanedbatelným aktuálním významem pro biologickou hodnotu lokality, na níž roste, ale také s předpokladem výrazného zvýšení biotopového potenciálu za cca 20 až 40 let. Může se jednat o případy, kdy je strom vhodný pro provedení speciálních péstebních opatření (např. tzv. veteranzace, ponechání vhodného padlého jedince, vytvoření torza apod.) vedoucích ke zvýšení biotopového potenciálu již za cca 10 až 20 let.

4. Strom biotopově málo významný: jedinec s malým aktuálním významem pro biotopovou hodnotu lokality, na níž roste, ale s předpokladem přirozeného zvýšení biologického potenciálu za cca 50 let.



Obrázek 4-43 • Pich velký v dutině jasanu po staré řezné ráně ve výšce 20 m nad zemí jednoznačně indikuje, že se jedná o strom vysoce biotopově hodnotný. Petřínské sady v Praze (foto archiv Arbonet).

5. Strom biotopově nevýznamný: jedinec bez významu pro aktuální či budoucí biotopový potenciál i pro biologickou hodnotu lokality, na níž roste, nebo pouze s předpokladem zvýšení biotopového potenciálu až za více než 50 let.

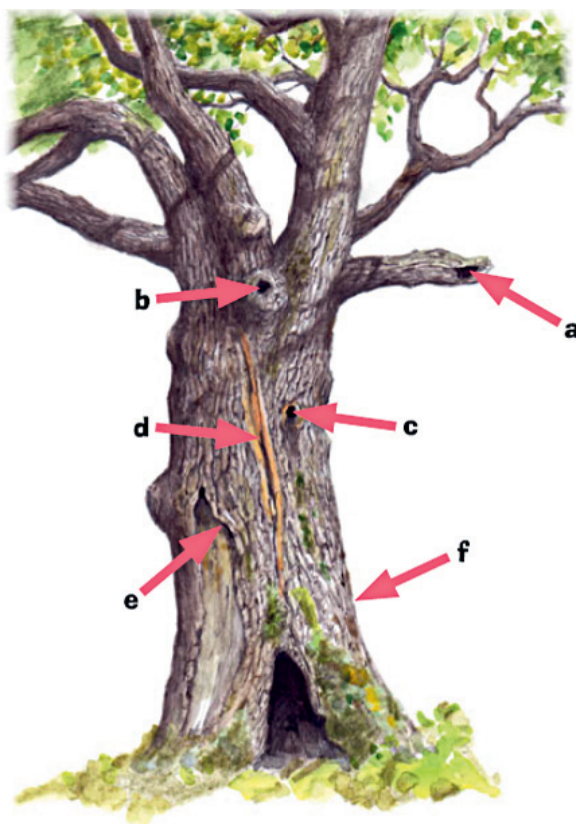
V rámci hodnocení biotopového potenciálu významných stromů se v odůvodněných případech provádí i základní hodnocení přítomnosti či absence významných skupin živočichů žijících ve stromech (zejména ptáků a ZCHD savců a bezobratlých).

4.4.3 Výskyt netopýrů

Přítomnost netopýrů ve významném stromu lze zaznamenat přímo pozorováním nebo sluchem podle jednoznačného zvukového projevu, nebo nepřímo podle jednoznačných symptomů, případně potenciálně, tj. podle míst, která jsou pro netopýry atraktivní. Kvalitním zdrojem informací o výskytu netopýrů ve stromech je publikace *Netopýři v lesích: doporu-*

Tento průzkum slouží jako důležitý podklad buď k návrhu péstební péče o hodnocený strom, nebo k případné úpravě dlouhodobého režimu péče o významný strom, resp. jako výchozí informace k zadání podrobného specializovaného průzkumu stromu příslušným specialistou (ornitologem, entomologem, chiropterologem a dalšími). Blíže o těchto specializovaných ornitologických, chiropterologických, entomologických a fytopatologických průzkumech pojednává metodika *Péče o významné stromy*.

čení pro lesnickou praxi (Cepáková, Hort, 2013), z níž pochází část níže uvedených informací. Pro pozorování netopýrů je důležité období a způsob výskytu. Netopýři jsou tvorové s velice proměnlivou aktivitou v rámci dne (s nejvyšší aktivitou za soumraku a před svítáním), ročního období i roku samotného, a podle toho také často mění i své habitaty (úkryty).



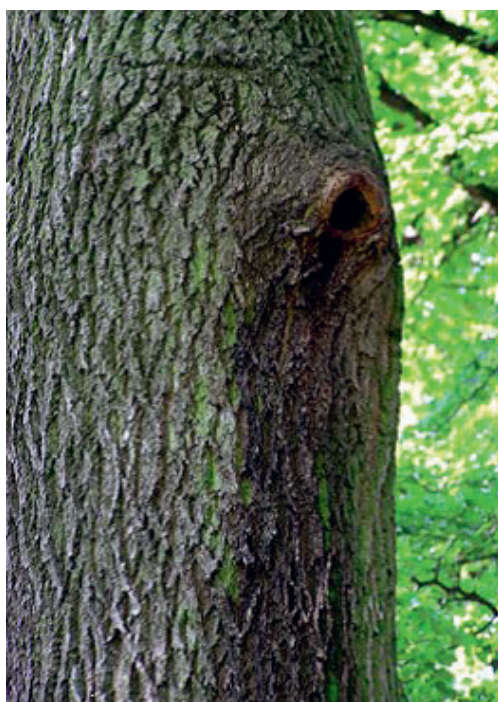
Obrázek 4-44 • Typická místa výskytu netopýrů ve stromech: a) dutiny ve větvích (po zlomech či velkých řezech), b) otevřené dutiny ve kmeni nebo otvory po chybějící větví, c) dutiny vytesané datlovitým ptactvem, zejména dutiny strakapoudů, d) praskliny na kmeni (např. po úderu blesku), e) uvolněná kůra (různé záhyby a škvíry), f) velké otvory (dutiny, včetně dutin na bázi kmene), které mohou často sloužit jen jako vstupní otvory do úkrytu uvnitř (zdroj Cepáková, Hort 2013).

- **Zimování netopýrů ve stromech** – trvalý pobyt v místech výskytu v období od prosince (i listopadu) až do 1. pol. března (proměnlivě podle aktuálního počasí, při chladném podzimu a brzkém nástupu zimy začínají zimovat dříve, při teplém jaře naopak opouštějí úkryty dříve); možnost sledování přímo v místě výskytu (v dutinách, trhlinách).
- **Letní kolonie netopýrů ve stromech** – trvalý pobyt v místech výskytu v období května až srpna; možnost sledování v místech výskytu i s mláďaty, nebo při pohybu v okolí kolonie.
- **Přechodné úkryty** – v období od 2. pol. března až do konce dubna a od září do listopadu využívají netopýři úkryty pouze přechodně, často je střídají, nebo migrují i na delší vzdálenosti.

Netopýři osidlují zejména staré, senescentní listnaté stromy (nebo stromové veterány) s vhodnými dutinami a štěrbinami. Na jehličnatých stromech se vyskytují buď po odumření dřeva na družících s malým výskytem pryskyřice, nebo na jedincích s hluboce brázditou či odchlupující se borkou.

4.4.3.1 Charakteristické známky přítomnosti netopýrů ve stromech

- **Tmavé zbarvení vletového otvoru a kmene pod ním** – místo, kudy netopýři pravidelně vstupují do úkrytu, může být tmavě zbarveno (v důsledku koncentrace kožního mazu přítomného v srsti netopýrů).



Obrázek 4-45 • Tmavé zbarvení kmene stromu pod vstupním otvorem úkrytu netopýra rezavého (foto Martin Čeluch in Cepáková, Hort 2013).

- **Nápadné, zejména tmavé zbarvení kmene pod vstupním otvorem** (stromovou dutinou), vzniklé dlouhodobým působením moči a trusu netopýrů. V některých případech může mít tato patina podobu výrazného pásu v délce i několika metrů.
- **Poškrábání** – u dlouhodobě osídleného úkrytu může být povrch stromu v místě vletového otvoru poškrábán drápkami netopýrů.
- **Trus netopýrů** – nalepený na kmeni stromu pod vletovým otvorem či na okolní vegetaci, větší množství trusu vypadlého z úkrytu může být nahromaděno na zemi při patě stromu. Trus netopýrů je drobný, připomíná myší exkrementy, ty jsou však při promnutí mezi dvěma prsty tvrdé, zatímco trus netopýrů se rozpadá na jednotlivé součásti – lesklé zbytky hmyzích tělíček.
- **Charakteristický zápach** – úkryt dlouhodobě využívaný kolonií netopýrů může vykazovat specifický zápach.
- **Hlasové projevy** – kromě ultrazvuku vydávají netopýři i zvuky pro člověka slyšitelné (tzv. sociální hlasy), kterými se v úkrytech dorozumívají. U některých druhů lze takto slyšet komunikaci samic a mláďat v letních koloniích a jejich hlasy se mohou ze stromů ozývat i v denních hodinách, zejména za horkých dnů.
- **Vyletování netopýrů z úkrytu** – některé druhy netopýrů se vydávají na lov potravy již za soumraku.

4.4.3.2 Stupnice pro hodnocení výskytu netopýrů ve stromě

1. Výskyt aktuální – jednoznačně prokázaný:

Případy aktuální přítomnosti netopýrů jednoznačně ověřené vizuálním či akustickým kontaktem hodnotitele, případně věrohodnou svědeckou výpovědí či dokumentací, výskyt ověřený chiropterologickým průzkumem apod.

2. Výskyt prokázaný – neaktuální, nebo vysoce pravděpodobný: Výskyt specifických projevů přítomnosti netopýrů (např. tmavé zbarvení u vstupních otvorů, netopýří trus na bázi kmene, poškrábání v místě vletového otvoru apod., avšak bez jednoznačného vizuálního, akustického či jiného důkazu či věrohodně ověřené aktuální přítomnosti netopýrů (např. dočasně opuštěné zimoviště či letní kolonie).

3. Výskyt potenciálně možný, ale neprokázaný:

Stromy s typickými místy pro výskyt netopýrů (potenciální habitaty: otvory a dutiny ve větvích a ve kmeni, výletové otvory vytesané datly, větší praskliny, uvolněná kůra, záhyby a škvíry, velké dutiny včetně dutin na bázi kmene apod., viz kapitolu 8.1.1), avšak bez specifických projevů přítomnosti netopýrů popsaných ve stupni 2; např. senescentní a různě poškozené stromy s výrazně zhoršeným zdravotním stavem, suché stromy, torza apod.

4. Výskyt nepravděpodobný: Stromy velkých rozměrů, dospělé, vyvinuté, zpravidla v dobrém zdravotním stavu, avšak bez viditelných typických potenciálních úkrytů (habitátů) netopýrů popsaných v klasifikačním stupni 3. Takové habitaty se na stromě teoreticky mohou nacházet, ale nejsou identifikovatelné při běžné vizuální prohlídce (např. letní přechodný úkryt za kůrou či ve škvíře, která není ze země rozpoznatelná).

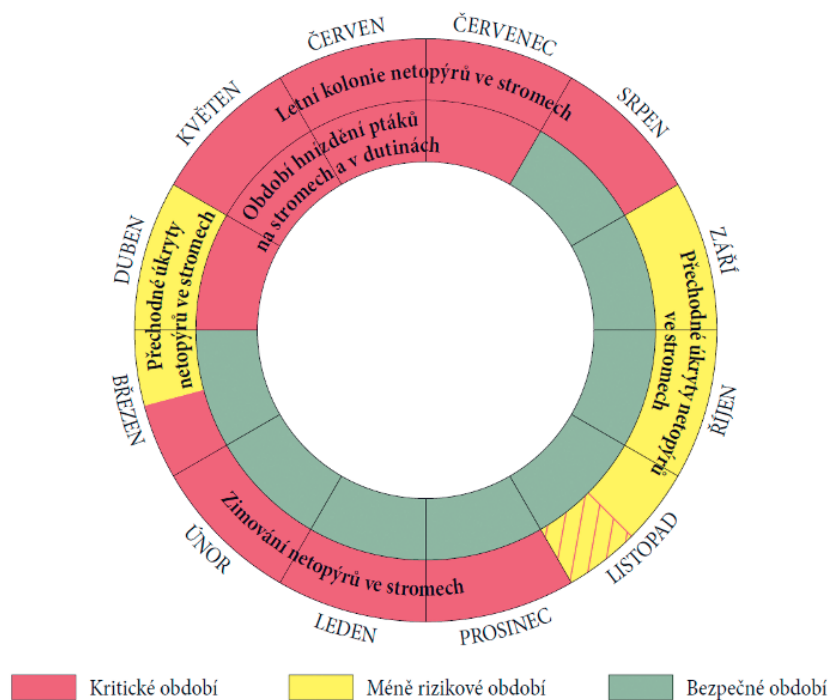
5. Výskyt zcela nepravděpodobný: Stromy, u kterých neexistuje žádný reálný předpoklad výskytu netopýrů, jelikož se na něm prokazatelně nenacházejí úkryty (habitaty) vhodné pro netopýry (speciální ani přechodné). Většinou se jedná o nejmladší stromy (výsadby stromů, mladé semenáče) a stromy ve výborném zdravotním stavu, často s hladkou kůrou, netypické pro výskyt netopýrů (např. mladé zdravé jehličnany).

Pro identifikaci druhů vyskytujících se v ČR s vazbou na stromy lze využít i další odborné zdroje na webovém portálu <https://www.ceson.org/dokumenty.php>, zejména *Metodickou příručku pro praktickou ochranu netopýrů* (2. vydání, AOPK ČR 2010).

Tabulka 4-25 • Význam stromových úkrytů a lovišť v lesích pro jednotlivé druhy netopýrů v ČR (převzato z Cepáková, Hort 2013).

Druh	Letní úkryty ve stromech	Zimní úkryty ve stromech	Lov potravy v lese
vrápenec malý (<i>Rhinolophus hipposideros</i>)			●
netopýr velký (<i>Myotis myotis</i>)	○		●●
netopýr velkouchý (<i>Myotis bechsteinii</i>)	●●	○?	●●
netopýr řasnatý (<i>Myotis nattereri</i>)	●●	○?	●●
netopýr brvitý (<i>Myotis emarginatus</i>)	○?		○?
netopýr vousatý (<i>Myotis mystacinus</i>)	○		●
netopýr Brandtův (<i>Myotis brandtii</i>)	●●		●●
netopýr Alkathoe (<i>Myotis alcathoe</i>)	●●	?	●●
netopýr vodní (<i>Myotis daubentonii</i>)	●●	●	●
netopýr večerní (<i>Eptesicus serotinus</i>)	○		●
netopýr severní (<i>Eptesicus nilssonii</i>)	○?		●
netopýr parkový (<i>Pipistrellus nathusii</i>)	●●	●	●●
netopýr hvízdavý (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)	●		○?
netopýr nejmenší (<i>Pipistrellus pygmaeus</i>)	●●	○?	●●
netopýr rezavý (<i>Nyctalus noctula</i>)	●●	●●	○
netopýr stromový (<i>Nyctalus leisleri</i>)	●●	●	●
netopýr pestrý (<i>Vespertilio murinus</i>)	○?		●
netopýr černý (<i>Barbastella barbastellus</i>)	●●	?	●●
netopýr ušatý (<i>Plecotus auritus</i>)	●●	○?	●●
netopýr dlouhouchý (<i>Plecotus austriacus</i>)	?		○?

●● = velmi častý výskyt
 ● = častý výskyt
 ○ = příležitostný výskyt
 ? = nedostatek údajů



Obrázek 4-46 • Roční cyklus stromu s vyznačením kritických období z hlediska netopýrů (vnější kruh) a ptáků (vnitřní kruh) (převzato z Cepáková, Hort 2013).

4.4.4 Výskyt ptáků

Přítomnost ptáků ve stromech lze zaznamenat přímo pozorováním či sluchem podle jednoznačného zvukového projevu, nebo nepřímo podle jednoznačných symptomů, tzv. pobytových znaků (např. hnízd, výkalů pod hnízdem, stříkanců na kmenech, vývržků pod stromy apod.), ev. potenciálně, tedy podle míst, která jsou pro ptáky atraktivní. Pro pozorování ptáků ve stromech je důležité roční období (hnízdni vs. mimohnízdni období), denní doba a způsob, popř. účel jejich pobytu (denišťe, nocoviště, hnízdiště, zimní shromaždiště apod.).

Stromy jsou pro ptáky zajímavé nejen jako potenciální prostor pro (opakované) hnízdění nebo úkryt, ale i jako místo k přezimování, odpočinku, vyhledávání potravy apod. Ptáci osidlují všechny druhy listnatých či jehličnatých stromů, je proto nutné věnovat jejich pobytu zvýšený důraz a mnohdy je nezbytné provést vizuální prohlídku stromu přímo v jeho koruně. V takovém případě je nutné dbát na to, aby ptáci ve stromech byli pokud možno co nejméně rušeni, zejména v době hnízdění.

Je-li to možné, provádíme při ornitologickém průzkumu i podrobnější identifikaci ptáků nalezených ve stromě a účel jejich pobytu (dlouhodobý – hníz-

dění, krátkodobý – hledání zdrojů potravy, posedu či úkrytu).

4.4.4.1 Typická místa pobytu ptáků ve stromech

- Otevřené dutiny (vletové otvory) ve kmeni či v kosterních větvích – k přesnější identifikaci druhu hnízdního ptactva může pomoci i velikost a tvar hnízdního otvoru (např. datlové obývací dutiny s oválným vletovým otvorem o velikosti až 8×11 cm, žluny a strakapoudi s kruhovým otvorem o velikosti 3–5 (resp. 7) cm, lejsci a špačci s otvorem 4–4,5 cm, sýkorky s otvorem i menším (cca 3–3,5 cm) apod.,
- praskliny na kmeni a kosterních větvích (např. po úderu blesku),
- uvolněná kůra na kmeni a kosterních větvích (různé záhyby a škvíry),
- větve mladých i starých stromů s hustým olistěním, na nichž si ptáci staví svá typická a vizuálně dobře identifikovatelná hnízda,
- dendrotelmy jako přirozená pítka pro ptáky,
- vrcholové výhony korun mladých stromů jako pozorovatelný dravců.

Obrázek 4-47 • Otevřená dutina kmene památového dubu v Praze zakrytá stříškou slouží dlouhodobě jako hnízdní stanoviště puštíka obecného (foto archiv Arbonet).



4.4.4.2 Stupnice pro hodnocení hnízdního výskytu ptáků ve stromě

- 1. Hnízdění ptáků prokázané aktuální:** Jednoznačně prokázané v době hodnocení. Případy aktuálního hnízdění ptáků ve stromě jednoznačně ověřené vizuálním či akustickým kontaktem hodnotitele, případně věrohodnou svědeckou výpovědí či současnou fotodokumentací, výskyt ověřený podrobným ornitologickým průzkumem apod.
- 2. Hnízdění ptáků prokázané neaktuální:** Není sice aktuální, ale je vysoce pravděpodobné v jiném ročním období. Výskyt specifických projevů hnízdní přítomnosti ptáků v minulosti (např. opuštěná stará hnízda v korunách stromů, ptačí trus na větvích či pod stromem, poškrábání v místě vletového otvoru apod.), avšak bez jednoznačné vizuální, akustické či jiným způsobem věrohodně ověřené indikace hnízdní přítomnosti ptáků.
- 3. Hnízdění ptáků potenciálně možné, ale doposud neprokázané:** Krátkodobý pobyt ptáků ve stromě zcela zřejmý a vysoce pravděpodobný.

Stromy, u nichž nebyla zatím zaznamenána hnízdní přítomnost ptáků, ale do budoucna ji lze očekávat (např. kvůli malým vyklovaným vletovým otvorům ve fázi výroby), krátkodobý pobyt ptáků ve stromě je zřejmý, kvantitativně i kvalitativně vysoký (opakovaný posed ptáků ve větvích, konzumace plodů stromu, lov bezobratlých na listech a větvích).

4. Hnízdění ptáků nepravděpodobné, ojedinělý krátkodobý pobyt ptáků patrný: Stromy, u nichž nebyla zaznamenána hnízdní přítomnost ptáků a krátkodobý pobyt ptáků ve stromě je sice patrný, ale kvantitativně i kvalitativně nízký (posed ptáků ve větvích, konzumace plodů stromu, lov bezobratlých na listech a větvích).

5. Výskyt ptáků zcela nepravděpodobný: Stromy, u kterých neexistuje žádný reálný předpoklad pro hnízdění ptáků, stejně jako není pravděpodobný krátkodobý pobyt ptáků z hlediska příjmu potravy či opakovaného posedu (úkrytu). Většinou se jedná o nejmladší opadavé listnaté stromy s řídkou světlou korunou (výsadby stromů, mladé semenáče).



Obrázek 4-48 • Kosí hnízdo v prasklině kmene starého akátu (foto archiv Arbonet).

4.4.5 Výskyt bezobratlých

Přítomnost saproxylobiontních bezobratlých organismů ve stromech lze zaznamenat přímo nálezem jejich různých vývojových stadií, nebo nepřímo podle symptomů jejich aktivity na dřevině (pobytových znaků), které po sobě zanechávají (např. trus, dřevní drť, závrťové a výletové otvory, snubní a kukelní komůrky apod.), případně potenciálně, tj. podle nalezených habitatů na kořenech, kmeni a kosterních větvích, jež jsou pro bezobratlé více či méně atraktivní.

Saproxylobiontní organismy jsou druhy, které jsou v některé části svého vývoje závislé na mrtvém (odumřelém) a tlejícím dřevě v různém stupni rozkladu nebo na jiných saproxylických organismech. Kromě konzumentů takového dřeva, označovaných jako saproxylické druhy, mezi saproxylobionty řadíme i druhy, které se živí houbami napadeným dřevem, případně plodnicemi saproxylických hub. Dále do této široce pojímané skupiny patří mrchožravé druhy a mnoho druhů dravých, jež se živí larvami, ale i kuklami či dospělci jiných saproxylických druhů. V neposlední řadě mezi ně patří i parazité a parazitoidi, kteří se vyvíjejí na tělech nebo v tělech ostatních druhů. V kusu tlejícího dřeva nebo ve kmeni stromu se dřevem dostupným pro saproxylické organismy tak nalezneme velmi komplexní potravní sítě a vícevrstevné potravní pyramidy.

Druhově nejbohatší skupinou mezi saproxylobionty jsou právě bezobratlí a z nich zejména hmyz. Nejprozkoumanější skupinou jsou v rámci saproxylického hmyzu brouci (*Coleoptera*), dalším velmi početně zastoupeným řádem hmyzu jsou dvoukřídlí (*Diptera*) a blanokřídlí (*Hymenoptera*), kromě hmyzu však mrtvé dřevo využívají i další bezobratlí, např. pavoukovci (*Arachnida*). Mezi saproxylobionty patří kolem 3000 našich druhů hmyzu (Krása, 2015).

Stromy jsou mnohdy hostiteli velmi široké plejády druhů arborikolních bezobratlých, z nichž mnohé jsou odbornou i laickou veřejností vnímány jako významní škůdci dřevin a jako zásadní agens způsobující zejména u stromů závažná poškození vedoucí k jejich odumírání, případně i mechanickému selhávání. Přesné určení škodlivých druhů bezobratlých a naopak druhů bezobratlých zasluhujících dlouhodobou ochranu je v mnoha případech nejen velmi problematické, ale často i nemožné. Mnozí bezobratlí, kteří významně poškozuji stromy, na nichž žijí, totiž podléhají zvláštní ochraně nejen podle řady právních norem ČR (zejména pak zákona ČNR č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, v platném znění, a jeho prováděcí vyhlášky), ale nacházejí se i v Červených seznamech chráněných živočichů atp. Životní strategie bezobratlých a zejména jejich schopnost poškozovat živá pletiva hostitel-

ského stromu a tím limitovat jeho vitalitu, zdravotní stav, stabilitu a perspektivu života na stanovišti nemůže být v žádném případě dělicím kritériem mezi nenáviděnými škůdci stromů a organismy hodnými naší dlouhodobé ochrany a péče. Určujícím měřítkem jsou mnohdy spíše specifické vlastnosti a velikost populace daného druhu arborikolního organismu.

Typická místa výskytu saproxylobiontních bezobratlých ve významných stromech

- Otevřené dutiny v bázi kmene, ve kmeni či v kosterních větvích,
- odumřelá nebo odumírající pletiva kořenů v kontaktu s půdním substrátem,
- prostupné uzavřené dutiny, rozsáhlá vnitřní hniloba dřeva báze kmene,
- praskliny na kmeni a kosterních větvích,
- uvolněná kůra na kotevních kořenech, kořenových náběžích, kmeni a kosterních větvích (různé záhyby a škvíry),
- suché a polosuché větve napadené dřevními houbami, zlomené větve v koruně,
- odhalené dřevo kmene a větví,

- dendrotelmy na bázi kmene a v kosterním větvení,
- rozkládající se zbytky dřeva kořenů, kmenů a větví v kontaktu s půdou.

4.4.5.1 Stupnice pro hodnocení výskytu vzácných a ZCHD saproxylobiontních bezobratlých ve stromě

1. **Výskyt aktuální** – jednoznačně prokázáný: Případy aktuální přítomnosti ZCHD bezobratlých jednoznačně ověřené vizuálním kontaktem hodnotitele, případně věrohodnou svědeckou výpovědí či dokumentací, výskyt ověřený entomologickým průzkumem apod.
2. **Výskyt prokázáný – neaktuální nebo vysoce pravděpodobný**: Výskyt specifických projevů přítomnosti vzácných a ZCHD bezobratlých, avšak bez jednoznačné vizuální či jiným způsobem věrohodně ověřené aktuální přítomnosti.
3. **Výskyt potenciálně možný, ale neprokázáný**: Stromy s typickými místy pro výskyt vzácných a ZCHD bezobratlých, avšak bez specifických



Obrázek 4-49 • Přítomnost podkorního hmyzu pod mrtvou borkou ve kmeni starého dubu červeného (foto archiv Arbonet).



Obrázek 4-50 • Dospělý samec roháče obecného na kmeni starého dubu v červnu indikuje, že se jedná o aktuální a jednoznačně prokázaný výskyt ZCHD bezobratlého hmyzu – stupeň 1 (foto archiv Arbonet).

projevů jejich přítomnosti (např. senescentní stromy s defekty).

4. Výskyt nepravděpodobný: Stromy velkých rozměrů, dospělé, vyvinuté, zpravidla v dobrém zdravotním stavu, avšak bez viditelných defektů vhodných pro výskyt vzácných a ZCHD bezobrat-

lých popsaných v klasifikačním stupni 3 (často např. dospělé zdravé jehličnany).

5. Výskyt zcela nepravděpodobný: Mladé a zdravé stromy bez jakýchkoliv poranění a defektů, u nichž neexistuje žádný reálný předpoklad výskytu vzácných a ZCHD bezobratlých.

4.4.6 Dřevní houby a jejich vliv na biotopový potenciál stromů

Na tlení dřeva stromů způsobené činností dřevních hub je mnohdy navázána drtivá většina živých organismů zvyšujících úroveň jejich biotopového potenciálu (BP). Právě činností dřevních hub totiž vznikají nejcennější habitaty, jako jsou uzavřené či otevřené dutiny, popřípadě dutiny spojené se zemí. Tyto dutiny jsou následně osidlovány ptactvem, letouny a zástupci bezobratlých, jejichž přítomnost ve stromě zvyšuje jeho aktuální biotopovou hodnotu.

Základním předpokladem vzniku biotopově hodnotného jedince je, jaký druh či rod dřevní houby daného stromového jedince infikuje, přičemž významnou roli hraje hned několik faktorů souvisejících s fyziologií a biologií dřevních hub. Nejvýznamnější jsou zejména tyto faktory:

- typ tlení (bílé, hnědé, měkké),
- způsob tlení (jádrové, povrchové, nepravidelné, lavinovité),
- agresivita a virulence tlení (pomalejší tlení umožňuje dlouhodobou existenci cenného habitatu),
- lokalizace infekce (kořenový systém, báze kmene u země, kmen, kosterní větvení, větve).

Na základě těchto faktorů lze rozdělit nejběžnější rody dřevních hub do dvou odlišných skupin majících vliv na biotopový potenciál stromů. První skupinu tvoří dřevní houby, při jejichž nálezu na dřevině lze předpokládat v budoucnu výrazné zvyšování BP stromu a zároveň jeho dlouhodobější udržitelnost. Druhou skupinu tvoří dřevní houby, u nichž nelze

Obrázek 4-51 • Hnízdní dutina na koster-
ní větvi památného platanu na Kampě
s plodnicí rezavce štětinatého potvrzuje,
že tato dřevní houba může napomoci
zvýšení biotopového potenciálu stromu.
Tomografické vyšetření dutiny prokázalo
zatím dostatečnou odolnost vůči zlomu
(foto archiv Arbonet).



předpokládat výrazné zvyšování BP stromu, nebo druhy hub s velmi rychlým průběhem tlení, které sice mohou vytvořit cenné biotopy, ale jen na velmi krátkou dobu, neboť v krátkém horizontu dojde k jejich zničení při mechanickém selhání biotopově hodnotného stromu.

1. Dřevní houby dlouhodobě zvyšující BP stromu: u těchto taxonů lze předpokládat postupné zvyšování

Tabulka 4-26 • Dřevní houby dlouhodobě zvyšující BP stromu.

<i>Armillaria</i> sp. (u listnatých dřevin)	václavka
<i>Inonotus</i> sp.	rezavec
<i>Phellinus</i> sp.	ohňovec
<i>Fistulina</i> sp.	pstřeň
<i>Ganoderma</i> sp.	lesklokorka
<i>Coniophora</i> sp.	popraška
<i>Onnia</i> sp.	ďubkatec
<i>Pholiota</i> sp.	šupinovka
<i>Grifola</i> sp.	trsnatec
<i>Perenniporia</i> sp.	troudnatec
<i>Polyporus</i> sp.	choroš
<i>Tyromyces</i> sp.	bělochoroš
<i>Pleurotus</i> sp.	hlíva

biologického potenciálu napadeného stromu, jeho dlouhodobou perspektivu a tím i dlouhodobé zajištění vysokého BP hodnoceného jedince (viz Tab. 4-26).

2. Dřevní houby snižující BP stromu: u těchto taxonů nelze předpokládat dlouhodobé zvyšování biotopového potenciálu, ba právě naopak (viz Tab. 4-27).

Tabulka 4-27 • Dřevní houby snižující BP stromu.

<i>Armillaria</i> sp. (u jehličnatých dřevin)	václavka
<i>Meripilus</i> sp.	vějířovec
<i>Kretzschmaria</i> sp.	dřevomor
<i>Laetiporus</i> sp.	sírovec
<i>Heterobasidion</i> sp.	kořenovník
<i>Phaeolus</i> sp.	hnědák
<i>Fomitopsis</i> sp.	troudnatec
<i>Sparassis</i> sp.	kotrč
<i>Xylaria</i> sp.	dřevnatka
<i>Fomes</i> sp.	troudnatec
<i>Piptoporus</i> sp.	březovník

Dřevní houby patří mezi arborikolní organismy, které vnímá převážná část odborné i laické veřejnosti jakožto zásadní agens způsobující u dřevin (zejména stromů) závažné choroby, vedoucí k jejich odumírání a mechanickému selhávání. Přesto jsou tyto organismy zároveň naprosto zásadní pro vytváření vhodných mikrostanovišť na stromech pro celou řadu dalších zvláště chráněných organismů ze skupiny bezobratlých, letounů či datlovitých ptáků. Roz-

dílů mezi druhy dřevních hub snižujícími biotopový potenciál a způsobujícími rychlé odumírání dřevin a naopak druhy zvyšujícími biotopový potenciál je celá řada. Těmi nejdůležitějšími jsou zejména taxon stromu, typ tlení a rychlost, s jakou infekce proniká dřevními pletivy hostitelského jedince. Na základě uvedených rozdílů byly dřevní houby nejčastěji se vyskytující na stromech v podmínkách střední Evropy rozděleny do dvou výše popsaných skupin.

5 Evidence významných stromů

Ivo Machar, Vilém Pechanec, Aleš Rudl, Veronika Vlčková, Pavel Wágner

Vedení záznamů o významných stromech není upraveno žádným zákonem či vyhláškou. Pouze stromy, které jsou příslušnými orgány ochrany přírody prohlášeny za památné, jsou vedeny v Ústředním seznamu ochrany přírody.

Přesto některá obce či města evidují na svém území stromy, jež svou důležitostí převyšují ostatní. Soupis významných dřevin napomáhá zodpovědné a odborné péči o tyto jedince, což se v důsledku projevuje možností co nejdelšího zachování stromu na stanovišti. Dalším přínosem je, že historicky důležití jedinci neupadnou v zapomnění a jejich odkaz zůstane stále živý.

Evidence významných stromů může být interní (sloužící zaměstnancům úřadu či odborného pracoviště) nebo veřejná (přístupná obyvatelům a široké veřejnosti). Veřejná evidence nemusí být k nahlédnutí pouze v budově úřadu či místní knihovně, ale nejnázne bývá dostupná na internetových stránkách příslušného města či obce.

Významné stromy mohou evidovat i nejrůznější spolky, zájmové skupiny, nadšenci či instituce. Příkladem může být Databáze významných stromů Prahy, která je dostupná na webu prazskestromy.cz, evidence významných stromů ve státních lesích (Lesy ČR) nebo soupis významných stromů Vojenských lesů a statků. Příkladem může být také město Jablonec nad Nisou či obec Havlovice u Trutnova. Celostátní databáze zaměřená především na lípy republiky vznikla v rámci projektu skupiny nadšenců Lípy republiky 1918–2018 (lipyrepubliky.cz).

Základní položky evidence významných stromů:

- evidenční číslo a název stromu,

- dendrologický taxon (české, případně latinské pojmenování stromu),
- lokalizace stromu (slovní popis a GPS zaměření),
- rozměry stromu (obvod kmene, výška stromu, vše vztaženo ke konkrétnímu datu),
- význam stromu a další historické údaje,
- zdravotní stav (popis, případně bližší specifikace poškození),
- fotodokumentace.

K záznamu je vhodné připojit návrh následné péče, zdroje možného ohrožení, návrh na označení stromu (pokud dosud nebylo vybudováno), zhodnocení vitality, odhadované stáří a další údaje vztahující se ke dřevině a jejímu nejbližšímu okolí.

Vzhledem k vývoji informačních technologií je stále více preferován sběr dat, jejich zpracování i předávání v elektronické podobě spíše než v tištěné. Data z provedeného hodnocení se doporučuje poskytovat v této podobě také kvůli dalšímu zpracování a archivování. Hodnoty výsledků měření nebo výběr z číselníků je vhodné zpracovat v některém databázovém formátu a struktuře umožňujícím další začlenění do systému a vzájemnou návaznost. Struktura databáze by měla respektovat kategorie a číselníky definované v této metodice.

Protokolární výsledky měření, popisy a textové výstupy by měly být zároveň vyhotoveny v elektronické podobě zabezpečené proti dalším úpravám a manipulaci, jako je např. formát PDF ověřený elektronickým podpisem, případně i s časovým razítkem. Fotografie a mapové podklady je rovněž vhodné předávat v digitální podobě.

III. SROVNÁNÍ NOVOSTI POSTUPŮ

Předkládaná metodika poskytuje komplexní pohled na problematiku identifikace a hodnocení významných stromů. Její novost lze jednoznačně identifikovat na řadě míst celého textu.

Metodika představuje nový způsob hodnocení z kulturně-historického a společenského hlediska a přináší komplexní pohled na významnost stromu se zohledněním dalších nejčastěji posuzovaných aspektů a vytvořením hodnotících ukazatelů. Umožňuje objektivně posoudit význam stromu např. při řízení o vyhlášení památného stromu.

Text metodiky obsahuje podstatně podrobnější hodnocení kvalitativních atributů než u běžně používaných metodik. Používá více klasifikačních ukazatelů pro jednotlivé parametry, které společně skládají objektivnější výsledek. Je doplněna o zcela nový, dosud nepublikovaný, podrobný katalogizovaný seznam 139 nejčastějších defektů, symptomů a okolností stanoviště stromu s podrobnými vysvětlivkami, ilustračními fotografiemi a návazností na možná péstební opatření. Nabízí metodický postup pro hodnocení defektů formou jejich negativního výběru ze seznamu pro co nejobektivnější zhodnocení a získání podkladů k vyhodnocení kvalitativních atributů vitality, zdravotního stavu a stability.

Metodika formuluje podrobné, dosud nepublikované pojetí hodnocení: i) fyziologické vitality ve třech kategoriích podle vývojového stádia stromu se zohledněním jeho reakcí a schopnosti tvořit adaptivní a traumatické výmladky, ii) mechanické stability s vazbou na katalogizovaný seznam defektů a poukázání na jejich význam při hodnocení stability. Kromě vizuálního hodnocení jsou nově zahrnuty parametry zjistitelné přístrojovými měřeními a výpočty. Nově také metodika zohledňuje aktuální pří-

nos předchozích stabilizačních opatření pro výsledné hodnocení stávající stability.

Zcela nově je zařazena položka „odolnost stromu vůči zlomu a pádu větví“ jakožto doplňující výchozí parametr při analýze rizik a provozní bezpečnosti, pro něž byla vytvořena zcela nová pětibodová stupnice. Dále byl vytvořen zcela nový parametr „úroveň péstební péče“ včetně klasifikační stupnice, hodnotící stav péče a její následky s vazbou další možnosti pěstování.

Nově metodika popisuje principy nejběžněji používaných přístrojových metod měření stromů, správných postupů měření, výhody a úskalí měření především z pohledu zadavatele, včetně konkrétních příkladů.

Nový je také přístup k analýze rizik a hodnocení provozní bezpečnosti na základě údajů a parametrů zjistitelných a ověřitelných v ČR a naší legislativě, jako je např. kategorizace výše škody a újmy na zdraví podle § 138 zákona č. 40/2009 Sb. (trestní zákoník). Metodický postup zjednodušený pro běžného uživatele (krok za krokem) slouží ke zjištění míry rizika a propojení výsledků s nově definovanou pětibodovou stupnicí provozní bezpečnosti.

Zcela nové a dosud nepublikované jsou také způsoby hodnocení biotopového potenciálu stromu jakožto biotopu pro organismy, které ve stromech žijí, doplněné o nové hodnotící stupnice pro vyhodnocení výskytu netopýrů, ptáků, bezobratlých, saproxylobiontních bezobratlých organismů a dřevních hub ve stromě se samostatnými pětistupňovými klasifikacemi. Ty slouží jako podklad pro zjednodušený průzkum běžnými uživateli.

Autoři na podobnou českou ani zahraniční metodiku doposud nikde nenarazili, což dokládá, že je ve svém rozsahu skutečně celosvětově unikátním dílem.

IV. POPIS UPLATNĚNÍ CERTIFIKOVANÉ METODIKY

Předkládaná metodika by měla být v praxi využívána k identifikaci a hodnocení významných stromů. Zaměřuje se na stromy jakožto živé symboly národní a kulturní identity a může být velmi užitečným nástrojem zejména v oblasti památkové péče. Je určena všem, kteří se pečují o (významné) stromy zabývají, ať už na úrovni výkonu státní správy (např. posuzování stromů se zvláštní ochranou, výkon péče v samosprávě, správní řízení) nebo místních samosprávních celků.

Základními uživateli metodiky budou odborné organizace státní památkové péče a orgány státní správy. Dále mezi ně patří majitelé pozemků, na nichž významné stromy rostou, a také obce, které významné stromy vysazují, pečují o ně a vydávají rozhodnutí o povolení ke kácení stromů rostoucích mimo les. Samosprávy obcí mohou metodiku využívat také v praxi při označování a evidenci významných stromů.

Dalšími uživateli předkládané metodiky mohou být krajské úřady (v rámci kompetencí v oblasti hodnocení vlivů na životní prostředí a v oblasti územního plánování) a správy chráněných krajinných oblastí a národních parků. Správci pozemků (např. správci vodních toků, správci komunikací) mohou metodiku využívat k identifikaci významných stromů rostou-

cích např. v břehových či doprovodných porostech vodních toků nebo podél dopravních komunikací. Významné stromy jsou mnohdy vysazovány v rámci aktivit nejrůznějších občanských spolků a iniciativ, často lokálních. Tyto spolky a občanské iniciativy (zhusta neformální) mohou být rovněž důležitými uživateli předkládané metodiky.

O environmentální problémy spojené s významnými stromy (např. při ohrožení stromů výstavbou v intravilánech obcí nebo při kácení alejí dřevin podél silnic) se často zajímá široká veřejnost. Může tudíž předkládanou metodiku využít zejména k identifikaci konkrétních významných stromů v případě jejich potenciálního ohrožení.

Autoři metodiky si dovoluují vyslovit přání, aby přispěla nejen ke zkvalitnění identifikace a hodnocení významných stromů, ale také aby podpořila snahu významné stromy trvale chránit jakožto součást našeho společného kulturního i přírodního dědictví.

Kromě vlastní metodiky budou dosažené metodické závěry prezentovány na tematických odborných akcích, jako jsou semináře a konference. Metodika je rovněž zdarma přístupná na adrese vznamnestromy.cz/vystupy.

V. EKONOMICKÉ ASPEKTY

Ekonomické přínosy předkládané metodiky je obtížné konkrétně vyčíslit. Metodika je distribuována bezplatně všem zájemcům a její nasazení v praxi nevyžaduje žádné finanční náklady.

Vlastní aplikace popsaných metod identifikace významných stromů vyžaduje jen minimální finanční

náklady. Všechny fáze identifikace lze dnes provést s pomocí kvalitních, zdarma dostupných programů. Část metodiky věnující se péči o významné stromy představuje metodické doporučení, jak správně postupovat při povinné údržbě stromu, v mezích obvyklých nákladů.

VI. SEZNAM POUŽITÉ SOUVISEJÍCÍ LITERATURY

1 Právní předpisy, české státní a evropské normy

ČSN 83 9001 Sadovnictví a krajinářství – Terminologie – Základní odborné termíny a definice. Praha: Český normalizační institut, 1999.

ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1–4: Obecná zatížení – Zatížení větrem.

ČSN EN 31010 Management rizik – Techniky posuzování rizik.

ČSN EN 335-1 Trvanlivost dřeva a materiálů na bázi dřeva – Definice tříd použití – Část 1: Všeobecné zásady, 2007.

EN 50126-1:2017.

ISO 31000 Řízení rizik – Principy a směrnice.

Nařízení vlády č. 28/2002 Sb., kterým se stanoví způsob organizace práce a pracovních postupů, které je zaměstnavatel povinen zajistit při práci v lese a na pracovištích obdobného charakteru, ve znění pozdějších předpisů.

Vyhláška č. 327/1998 Sb., kterou se stanoví charakteristika BPEJ a postup pro jejich vedení, ve znění pozdějších předpisů.

Zákon č. 40/2009 Sb. (trestní zákoník), ve znění pozdějších předpisů.

Zákon č. 89/2012 Sb. (občanský zákoník), ve znění pozdějších předpisů.

Zákon ČNR č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, a jeho prováděcí vyhlášky (zejména vyhláška MŽP č. 189/2013, o ochraně dřevin a povolování jejich kácení, a vyhláška MŽP č. 222/2014, kterou se mění vyhláška MŽP č. 189/2013, o ochraně dřevin a povolování jejich kácení), ve znění pozdějších předpisů.

Zákon ČNR č. 20/1987 Sb., o státní památkové péči, ve znění pozdějších předpisů.

2 Standardy péče o přírodu a krajinu

SPPK A01 001:2018 Hodnocení stavu stromů, Standard péče o přírodu a krajinu, AOPK ČR, 2018 [online] <http://standardy.nature.cz/seznam-standardu>.

SPPK A01 002:2017 Ochrana dřevin při stavební činnosti, Standard péče o přírodu a krajinu, AOPK ČR, 2017 [online] <http://standardy.nature.cz/seznam-standardu>.

SPPK A02 002:2015 Řez stromů, Standard péče o přírodu a krajinu, AOPK ČR, 2015 [online] <http://standardy.nature.cz/seznam-standardu>.

SPPK A02 003:2014 Výsadba a řez keřů a lián, Standard péče o přírodu a krajinu, AOPK ČR, 2014 [online] <http://standardy.nature.cz/seznam-standardu>.

SPPK A02 004:2019 Bezpečnostní vazby a ostatní stabilizační systémy, Standard péče o přírodu a krajinu, AOPK ČR, 2019 [online] <http://standardy.nature.cz/seznam-standardu>.

SPPK A02 009:2019 Speciální zásahy na stromech, Standard péče o přírodu a krajinu, AOPK ČR, 2019 [online] <http://standardy.nature.cz/seznam-standardu>.

SPPK A02 001:2013 Výsadba stromů, Standard péče o přírodu a krajinu, AOPK ČR, 2013 [online] <http://standardy.nature.cz/seznam-standardu>.

SPPK A02 005:2018 Kácení stromů, Standard péče o přírodu a krajinu, AOPK ČR, 2018 [online] <http://standardy.nature.cz/seznam-standardu>.

SPPK A02 006:2016 Ochrana stromů před úderem blesku, Standard péče o přírodu a krajinu, AOPK ČR, 2016 [online] <http://standardy.nature.cz/seznam-standardu>.

SPPK A02 007:2020 Úprava stanovištních poměrů dřevin, Standard péče o přírodu a krajinu, AOPK ČR, 2020 [online] <http://standardy.nature.cz/seznam-standardu>.

SPPK A02 010:2020 Péče o dřeviny kolem veřejné dopravní infrastruktury, Standard péče o přírodu a krajinu, AOPK ČR, 2020 [online] <http://standardy.nature.cz/seznam-standardu>.

SPPK A02 011:2018 Péče o dřeviny kolem veřejné technické infrastruktury, Standard péče o přírodu a krajinu, AOPK ČR, 2018 [online] <http://standardy.nature.cz/seznam-standardu>.

SPPK D02 005:2014 Standard opatření ke zlepšení struktury lesních porostů, Standard péče o přírodu a krajinu, AOPK ČR, 2018 [online] <http://standardy.nature.cz/seznam-standardu>.

3 Stávající metodiky

BULÍŘ, P., BAROŠOVÁ, I. a BAROŠ, A. *Evidence a hodnocení vegetačních prvků v památkách zahradního umění*. Certifikovaná metodika. Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, Průhonice 2015 [online] <http://www.nusl.cz/ntk/nusl-203604>.

ČERNÝ, M., CIENCIALA, E. a RUSS, R. *Metodika terénního šetření v systému inventarizace krajiny*. CzechTerra IFER – Ústav pro výzkum Lesních ekosystémů, 2009 [online] http://www.czechterra.cz/documents/CzechTerra_MetodikaInventarizace_2010.pdf.

ČÍŽEK, L. a kol.: *Metodika péče o druhově bohaté (světlé) lesy*. Certifikovaná metodika. Entomologický ústav, Biologické centrum AV ČR, České Budějovice, 2016.

Inventarizace lesů: Metodika venkovního sběru dat. Verze 6.0 [online] <https://docplayer.cz/73437-Inventarizace-lesu-metodika-venkovniho-sberu-dat-verze-6-0.html>.

MADĚRA, P. a kol. *Starobylé výmladkové lesy – metodika inventarizace, evidence a péče*. Certifikovaná metodika. Mendelova univerzita v Brně, Brno 2016.

Metodika ornitologického průzkumu pro záměry výstavby větrných elektráren. Studie pro MŽP ČR. ČSO, Praha 2009.

PEJCHAL, M. a ŠIMEK, P. *Metodika hodnocení dřevin pro potřeby památkové péče*. Certifikovaná metodika. Mendelova univerzita v Brně, Brno 2018.

PRAUS, L. a kol. *Metodika výpočtu zatížení stromu pro vizuální hodnocení a vyhodnocování přístrojových metod*. Certifikovaná metodika. Lesnická a dřevařská fakulta Mendelovy univerzity v Brně a Sobriety, Brno, 2015 [online] <http://ldf.mendelu.cz/unod/>

wp-content/uploads/2012/01/ARBLOAD_FINAL_POOPONENTURE_VI.pdf.

REŠ, B. a ŠTĚRBA, P. *Památné stromy*. Metodika AOPK ČR. 3. elektronické vydání. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha 2010.

VELEBIL, J., BULÍŘ, P., VRABEC, V., ANDREAS, M., BUSINSKÝ, R. a TÁBOR, I. *Péče o dřeviny a jejich zachování v památkách zahradního umění*. Certifikovaná metodika. Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, Průhonice 2016.

4 Ostatní literatura

ALEXANDR, P. *Forenzní ekotechnika: les a dřeviny*. Akademické nakladatelství CERM, Brno 2010.

BARTOSIEWICZ, A. a SIEWNIAK, M. *Ošetřování okrasných dřevin*. SZN, Praha 1980.

BELTZ, H. *Gehölzschnitt System Beltz*. 10. vyd. Verlagsgesellschaft „Grün ist Leben“ nbH, Pinnenberg 2000.

BIBBY, C. J., BURGESS, N. D., HILL, D. A. a MUSTOE, S. *Bird Census Techniques*. Academic Press, London 2007.

BRICKELL, C. a JOYCE, D. *Řez a tvarování dřevin*. Slovart, Praha 2005.

BRUDI, E., a van WASSENAER, P. *Trees and Statics: Non-destructive Failure Analysis. How Trees Stand Up and Fall Down*. *Tree structure and mechanics conference proceedings*, 5369. Savannah, Georgia, 2002.

BUCUR, V. *Acoustics of wood*. 2nd ed. Springer series in wood science. Springer, Berlin 2010.

BURIAN, S. *Hodnocení rizik spojených s dřevinami*. Seminář Aktuální problémy znalecké praxe, Lesnická a dřevařská fakulta Mendelovy univerzity v Brně, 17.–18. září 2015.

BURIAN, S. *Provozní bezpečnost stromů a přijatelné riziko*. In: *Sborník Národní arboristické konference Strom pro život – život pro strom XI.*, Brno 2012.

CEPÁKOVÁ, E. a HORT, L. *Netopýři v lesích: doporučení pro lesnickou praxi*. Česká společnost pro ochranu netopýřů, Praha 2013.

ČERNÍK, V. *Řez ovocných stromů*. Mír, Praha 1975.

ČÍŽEK, L., HAUCK, D., ČAMLÍK, G. a ŠEBEK, P. *Ořezávané stromy – zapomenuté dědictví. Historie, současnost a význam v ochraně přírody*. Agentura gevak, 2020.

DOLENSKÝ, T. *Stromová torza – funkce v krajině a současná legislativa* (diplomová práce). Fakulta životního

- prostředí České zemědělské univerzity v Praze, Praha 2020.
- DUJESIEFKEN, D. a LIESE, W. *The CODIT Principle: Implications for Best Practices*. International Society of Arboriculture, Illinois 2015.
- DUJESIEFKEN, D. a STOBBE, H. The Hamburg Tree Pruning System – A Framework for Pruning of Individual Trees. *Urban Forestry and Urban Greening* 1, 2002.
- DUJESIEFKEN, D., FAY, N., de GROOT, J. W. a de BERKER, N. *Trees – a Lifespan Approach. Contributions to Arboriculture from European Practitioners*. Krakow 2016.
- DVOŘÁK, O. *Hodnocení ranivého potenciálu malorázových střel u vybraných zbraní* (bakalářská práce). Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, Ostrava 2020.
- ELLISON, M. Moving the Focus from Tree Defects to Rational Risk Management – A Paradigm Shift for Tree Managers. *Arboricultural Journal* 30(2), 2007: 137–142.
- Estimating the Weight of Branches, Trees and Rootballs*. Forbes-Laird Arboricultural Consultancy, Bedford 2011.
- FAY, N. a de BERKER, N. Evaluation of the Specialist Survey Method for Veteran Tree Recording. *English Nature Research Report No 529*. English Nature, Peterborough 2003.
- FAY, N. *Natural Fracture Pruning Techniques and Coronet Cuts*. Treework Environmental Practice, 2003 [online] <http://www.treeworks.co.uk>.
- FAY, N. *Retrenchment Pruning and Conservation Arboriculture. Learning from Old Trees to Develop Natural Management Techniques*. 2016.
- Field Guide for Dangerous Tree Identification and Response along Forest Roads and Work Sites in Oregon and Washington*. United States Department of Agriculture, 2016.
- FRAŇO, T. a KOLNÍK, M. (eds.). *Učebnica arboristiky*. Přeložil František Koločány. ISA Slovensko, Piešťany 2009.
- FUCHS, P. a VALIS, D. *Metody analýzy a řízení rizika*. Technická univerzita v Liberci, Liberec 2004.
- GILMAN, E. F. *An Illustrated Guide to Pruning*. 3th ed. Cengage Learning, 2012.
- GREGOROVÁ, B. a kol. *Poškození dřevin a jeho příčiny*. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha 2006.
- GREGOROVÁ, B. *Řez dřevin ve městě a v krajině*. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha 2000.
- HENDERSON, J. *Lethality Criteria for Debris Generated from Accidental Explosions*. UK Ministry of Defence, 2010.
- HIEKE, K. *České zámecké parky a jejich dřeviny*. Praha 1984.
- HIEKE, K. *Moravské zámecké parky a jejich dřeviny*. Praha 1985.
- HILITZER, A. *Péče o staré stromy*. Česká grafická unie v Praze, Praha 1940.
- HORA, D. a kol. *Praktická péče o vzrostlé stromy* (skriptum). Česká zahradnická akademie, Mělník 2012.
- HORÁČEK, P. *Fyzikální a mechanické vlastnosti dřeva I*. 2. přepracované vyd. Mendelova univerzita v Brně, Brno 2008.
- HRUŠKOVÁ, M. a TUREK, J. *Stromy pamatují*. Praha 1999.
- CHADT-ŠEVĚTÍNSKÝ, J. E. *Staré a památné stromy v Čechách, na Moravě a ve Slezsku*. Český lid 17, zvl. otisk, 1908.
- Improved Test Methods to Evaluate Pedestrian Protection Afforded by Passenger Cars*. EEVC Working Group 17 Report, December 1998 with September 2002 updates. European Enhanced Vehicle-safety Committee, 2002.
- JELÍNKOVÁ, J. *Občan, spolek, obec a úřad v ochraně životního prostředí: praktický průvodce*. Edice Právo pro každého. Grada, Praha 2017.
- KAPLAN, Z., DANIHELKA, J., CHRTEK, J. a kol. *Klíč ke květeně České republiky*. 2. aktualizované vyd. Praha 2019.
- KOLAŘÍK, J. a kol. *Arboristika V*. Vyšší odborná škola zahradnická a Střední zahradnická škola Mělník, Mělník 2008.
- KOLAŘÍK, J. a kol. *Péče o dřeviny rostoucí mimo les*, 1. díl. Český svaz ochránců přírody, Vlašim 2003.
- KOLAŘÍK, J. a kol. *Péče o dřeviny rostoucí mimo les*, 2. díl. Český svaz ochránců přírody, Vlašim 2005.
- KOLAŘÍK, J. a kol. *Sanace a konzervace stromů* (skriptum). Lesnická a dřevařská fakulta Mendelovy univerzity v Brně, Brno 2013.
- KOLAŘÍK, J. *Oceňování dřevin rostoucích mimo les včetně výpočtu kompenzačních opatření za kácené nebo poškozené dřeviny*. Metodika AOPK ČR. 3. opravené a doplněné vyd. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha 2018.
- KRÁSA, A. *Ochrana saproxylického hmyzu a opatření na jeho podporu*. Metodika AOPK ČR. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha 2015.
- KUČA, K. (ed.). *Krajinné památkové zóny ČR*. Národní památkový ústav, Praha 2015.
- LILLY, S. J. *Arborist Certification Study Guide*. 3th ed. International Society of Arboriculture, 1999.

- LONSDALE, D. *Ancient and Other Veteran Trees: Further Guidance on Management*. The Tree Council, London 2013.
- LONSDALE, D. *Principles of Tree Hazard Assessment and Management*. 4th ed. London 2006.
- MADĚRA, P. a kol. *100 nejzajímavějších stromů Biosférické rezervace Dolní Morava*. Dolní Morava 2007.
- MACHAR, I. a RUDL, A. *Významné stromy České republiky*. Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc 2021.
- MÁLEK, Z., HORÁČEK, P. a KIESENBAUER, Z. *Stromy pro sídla a krajinu*. Petr Baštan a Arboeko, Olomouc 2012.
- MATTHECK, C. a BRELOER, H. *The Body Language of Trees*. London 1995.
- MATTHECK, C. *The Face of Failure in Nature and Engineering*. Forschungszentrum Karlsruhe, Karlsruhe 2004.
- MATTHECK, C. *The Face of Failure: In Nature and Engineering*. Forschungszentrum Karlsruhe, Karlsruhe 2004.
- MATTHECK, C. *Tree Mechanics*. Forschungszentrum Karlsruhe, Karlsruhe 2002.
- NĚMEC, J. a kol. *Památné stromy v Čechách, na Moravě a ve Slezsku*. Olympia, Praha 2003.
- PACÁKOVÁ-HOŠTÁLKOVÁ, B., PETRŮ, J., RIEDL, D. a SVOBODA, A. M. *Zahrady a parky v Čechách, na Moravě a ve Slezsku*. Libri, Praha 2004.
- PEJCHAL, M. *Arboristika I*. Vyšší odborná škola zahradnická a Střední zahradnická škola Mělník, Mělník 2008.
- PEŠOUT, P., ŠÍMA, J. a STUHLÍKOVÁ, L. Veteranizace, pollarding a kroužkování stromů vs. jejich ochrana. *Ochrana přírody* 6/2019.
- POKORNY, J. D. *Urban Tree Risk Management. A Community Guide to Program Design and Implementation*. United States Department of Agriculture Forest Service Northeastern Area, 1992.
- PRAUS, L. a kol. *Metodika výpočtu zatížení stromu pro vizuální hodnocení a vyhodnocování přístrojových metod*. Mendelova univerzita v Brně, Brno 2015.
- PRAUS, L., KOLAŘÍK, J., MIKITA, T. a VOJÁČKOVÁ, B. *Posuzování provozní bezpečnosti a zdravotního stavu stromů* (skriptum). Lesnická a dřevařská fakulta Mendelovy univerzity v Brně, Brno 2013.
- PROCHÁZKA, J. S. *Člověk, les a strom*. Český Kosmos, Praha 1923.
- READ, H. J. *A Study of Practical Pollarding Techniques in Northern Europe*. Report of a three-month study tour, August to November 2003.
- READ, H. *Veteran Trees: A Guide to Good Management*. English Nature, Peterborough 2000.
- REŠ, B. a SŮROVÁ, B. *Památné stromy*. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha 2008.
- REŠ, B. Ochrana památných stromů. In: Machar, I. a Drobilová, L. (eds.). *Ochrana přírody a krajiny v ČR I–II*. Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc 2012.
- ROLOFF, A. *Baumkronen*. Ulmer, Stuttgart 2001.
- ROLOFF, A. *Baumpflege*. Ulmer, Stuttgart 2008.
- RUDL, A. *Významné stromy, živá historie našich obcí a měst*. Agentura Koniklec, Praha 2016.
- SHELLEY, A. V. *A Model of Human Harm from a Falling Unmanned Aircraft: Implications for UAS Regulation*. 2016.
- SHIGO, A. L. *A New Tree Biology*. 6th ed. Shigo and Trees, Durham 1994.
- SHIGO, A. L. *Modern Arboriculture*. 1st ed. Shigo and Trees, Durham 1991.
- SHIGO, A. L. *Tree Pruning: A Worldwide Photo Guide*. Shigo and Trees, Durham 1989.
- SIEWNIAK, M. a KUSCHE, D. *Baumpflege heute*. Patzer, Hannover 2002.
- SMÝKAL, F. a kol. *Arboristika II*. Vyšší odborná škola zahradnická a Střední zahradnická škola Mělník, Mělník 2008.
- SMÝKAL, F. a kol. *Arboristika IV*. Vyšší odborná škola zahradnická a Střední zahradnická škola Mělník, Mělník 2008.
- SOBOTKA, P. *Rostlinstvo a jeho význam v národních písničkách, pověstech, bájích a pověrách slovanských*. Matice Česká, Praha 1879.
- STRAUS, J. *Tolerance lebky a mozku na vnější mechanické působení*. XVI. konference absolventů studia technického znalectví s mezinárodní účastí, Brno 26.–27. ledna 2007.
- Střelné poranění hlavy replikou historické zbraně – patofyziologie a popis kazuistiky. *Cesk Slov Neurol* N 77/110 (6), 2014: 770–774.
- SVOBODA, A. M. Staré stromy – památníky přírody. *Živa* 23, 1975: 147.
- ŠEBEK, P., ALTMAN, J., PLÁTEK, M. a ČÍŽEK, L. Is Active Management the Key to the Conservation of Saproxylic Biodiversity? Pollarding Promotes the Formation of Tree Hollows. *PLoS ONE* 8(3): e60456.
- ŠPINLEROVÁ, Z. *Ekofyziologie dřevin*. Mendelova univerzita v Brně, Brno 2014.

- ÚRADNÍČEK, L. *Dřeviny České republiky*. 2. přepracované vyd. Lesnická práce, Kostelec nad Černými Lesy 2009.
- VLČKOVÁ, V. *Metody získávání, zpracování, archivace, standardizace a primární interpretace ekologicky relevantních informací o ZCHÚ: T-WIST aplikace Digitální registr a sbírka listin ÚSOP*. Výzkumná závěrečná zpráva grantu VaV/620/14/03. 2005.
- Vyhodnocení alometrických funkcí pro stanovení nadzemní biomasy smrku ztepilého (*Picea abies* L./Karst.) z oblasti Orlických hor. Zprávy lesnického výzkumu 57, 2012 (3): 257–265.
- WESSOLLY, L. a ERB, M. *Handbuch der Baumstatik und Baumkontrolle*. Patzer, Berlin 1998.
- WESSOLLY, L. a ERB, M. *Manual of Tree Statics and Tree Inspection*. Patzer, Berlin 2016.
- ŽĎÁRSKÝ, M. a kol. *Arboristika III*. Vyšší odborná škola zahradnická a Střední zahradnická škola Mělník, Mělník 2008.

VII. SEZNAM PUBLIKACÍ, KTERÉ PŘEDCHÁZELY METODICE

HRUŠKOVÁ, M. a ÚRADNÍČEK, L. *Významné stromy a jejich zobrazení mezi nehmotnými památkami národní kultury*. Lesnická práce, Kostelec nad Černými lesy 2021.

MACHAR, I., POPRACH, K., PRAUS, L. a ÚRADNÍČEK, L. Floodplain Forests and Urban Parks: A Brief Comparison of Bird Diversity. *Journal of Landscape Ecology* 14 (13), 2021.

MACHAR, I., RUDL, A., ÚRADNÍČEK, L., PRAUS, L., VLČKOVÁ, V. a PECHANEC, V. Recreational Importance of Very Large Tees in Urban Environment. In: Fialová, J. (ed.) *Public Recreation and Landscape Protection Conference Proceedings*. Department of Landscape Management, LDF MENDELU, Brno 2019.

RUDL, A. *Lípy republiky Středočeského kraje*. Agentura Koniklec, Praha 2018.

RUDL, A. *Lípy republiky v Čechách, na Moravě a ve Slezsku*. Agentura Koniklec, Praha 2018.

RUDL, A. *Významné stromy, živá historie našich obcí a měst*. Agentura Koniklec, Praha 2016.

RUDL, A., MACHAR, I., ÚRADNÍČEK, L., PRAUS, L. a PECHANEC, V. Young Urban Trees as Important Structures in the Cultural Heritage of Cities – a Case Study from Prague. *Environmental & Socio-economic Studies* 7 (3), 2019: 15–24..

Přílohy

Příloha č. 1 – Komentovaný seznam předdefinovaných vad, defektů a symptomů u významných stromů (volná příloha)

Příloha č. 2 – Postup distančního nepřímého zjišťování průměru větve (či kmene) u významných stromů (volná příloha)

Přílohy v elektronické podobě jsou k dispozici na webu vznamnestromy.cz



KATALOGIZACE V KNIZE - NÁRODNÍ KNIHOVNA ČR

Machar, Ivo, 1968-

Identifikace a hodnocení významných stromů / Ivo Machar a kol.. -- V Olomouci : Univerzita Palackého, 2022. --

155 stran. -- (Certifikovaná metodika)

Obsahuje bibliografie

ISBN 978-80-244-6154-0 (brožováno)

* 582.091:394.46 * 582.091/.097.087 * 7.025.3/.4 * (437.3) * (083.744)

– významné stromy -- Česko

– inventarizace dřevin -- Česko

– ochrana kulturního dědictví -- Česko

– certifikované metodiky

58 - Botanika [2]



Ministerstvo kultury, Maltézské náměstí 1, Praha 1, Odbor výzkumu a vývoje

Č. j. MK 22513/2022 OVV

Sp. Zn. MK-S 13158/2017

v y d á v á

O S V Ě D Ě N Í

č. 248

o uznání uplatněné metodiky

v souladu s podmínkami „Metodiky hodnocení výzkumných organizací a hodnocení programů účelové podpory výzkumu, vývoje a inovací“

Název metodiky: *Identifikace a hodnocení významných stromů*

Autorský kolektiv: *Pavel Wágner, Marek Žďárský, Samuel Burian, Ivo Machar, Petr Martinek, Vilém Pechanec, Luděk Praus, Jiří Rozsypálek, Aleš Rudl, Zuzana Špinlerová, Luboš Úradníček, Veronika Vlčková*

Příjemce podpory, na jehož základě byla metodika vytvořena: *Univerzita Palackého v Olomouci*

Dedikace: *Projekt NAKI II „Významné stromy – živé symboly národní a kulturní identity“
Identifikační kód projektu: DG18P02OVV027*

Uživatelé metodiky v praxi:

- odborné organizace státní památkové péče a orgány státní správy památkové péče
- majitelé a správci pozemků, obecní samosprávy
- krajské úřady a správy chráněných krajinných oblastí a národních parků
- spolky, občanské iniciativy a veřejnost se zájmem o významné stromy

V Praze dne 13. 4. 2022

Mgr.
Irena
Rýparová
Digitálně
podepsal Mgr.
Irena Rýparová
Datum:
2022.04.13
15:37:40 +02'00'

.....
Ing. Martina Dvořáková
ředitelka Odboru výzkumu a vývoje

Identifikace a hodnocení významných stromů

Ivo Machar a kolektiv

Odpovědná redaktorka Háta Kreisinger Komňacká

Jazyková korektura Háta Kreisinger Komňacká

Návrh obálky a layout Lenka Wünschová

Sazbu písmem Adobe Text a Trivia provedla Anna Petříková

Vydala a vytiskla Univerzita Palackého v Olomouci, Křížkovského 8, 771 47 Olomouc
vydavatelstvi.upol.cz

1. vydání

Olomouc 2022

ISBN 978-80-244-6154-0 (print)

ISBN 978-80-244-6040-6 (online: iPDF)

VUP 2022/0220 (print), 2022/0221 (iPDF), 2022/0222 (print on demand)

Neprodejná publikace