

Kamil Witkoš–Gnach

**Porovnání přístupů k ochraně a péči
o biotopové stromy**





Porovnání přístupů k ochraně a péči o biotopové stromy

Kamil Witkoš-Gnach

Porovnání přístupů k ochraně a péči o biotopové stromy

Fundacja EkoRozwoju, Wrocław

Původní název: *Comparison of the approaches to the maintenance of veteran trees and habitat trees*

Námět a text: Kamil Witkoš-Gnach

Autorská spolupráce: Zofia Gagoś

Grafický design a sazba: Zofia Gagoś

Fotografie: Kamil Witkoš-Gnach

©Fundacja EkoRozwoju, Wrocław, 2023

Překlad a redakce českého textu: Marcela Klemensová

Odborná spolupráce: Marek Gasior

©Arnika – Centrum pro podporu občanů, 2023

Creative Commons License



Ministerstvo životního prostředí

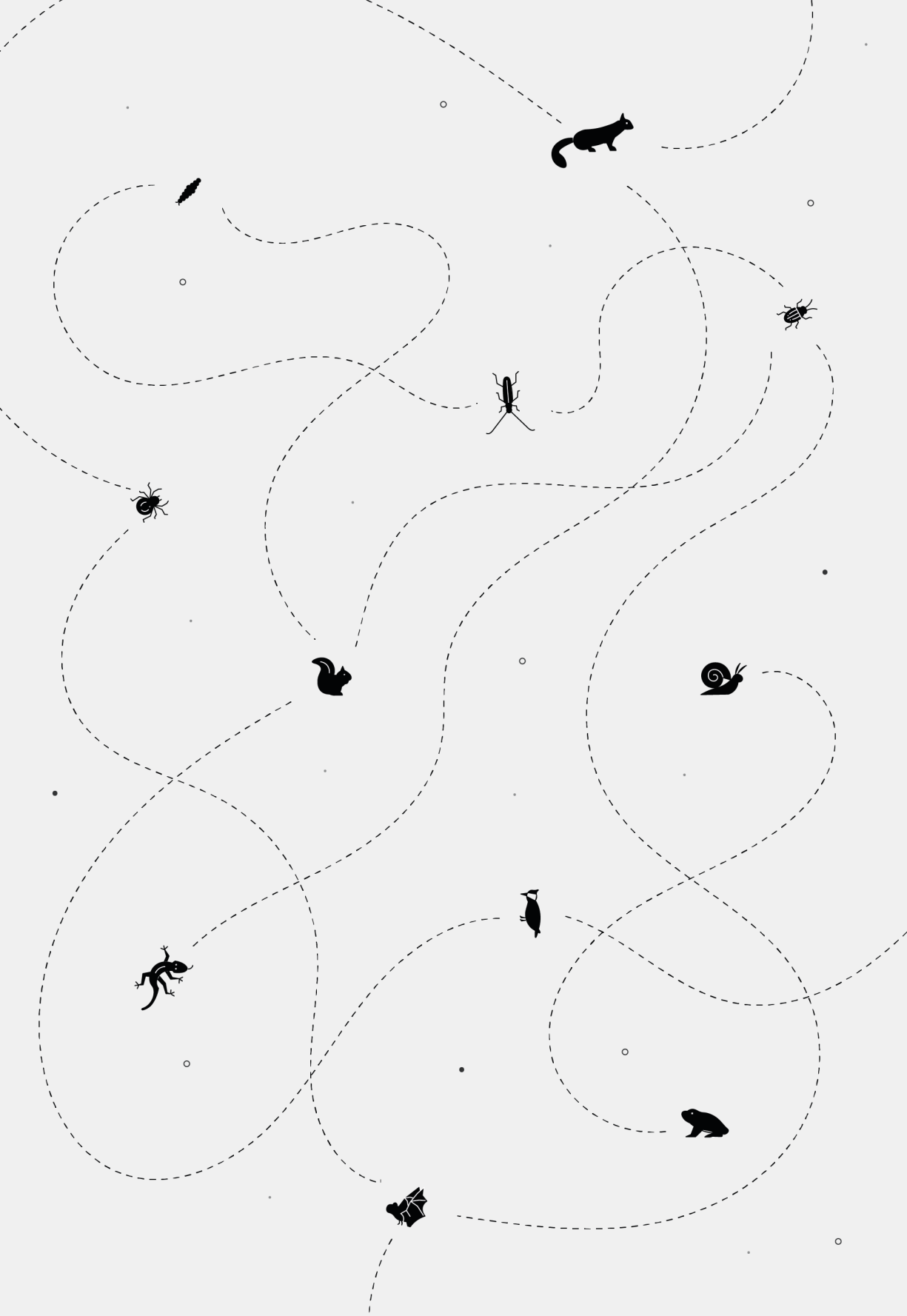
TATO PUBLIKACE BYLA VYDÁNA V RÁMCI PROJEKTU OCHRANA PÁCHNIKA HNĚDÉHO V EVL POODŘÍ (LIFE 17 NAT/CZ/000463), KTERÝ JE FINANCOVÁN EVROPSKOU UNIÍ Z PROGRAMU LIFE A MINISTERSTVEM ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ ČESKÉ REPUBLIKY. OBSAH PUBLIKACE NEMUSÍ VYJADŘOVAT STANOVISKA DÁRCŮ.



Obsah

1. Úvod	9
2. Co jsou to biotopové stromy aneb zmatek v pojmech	13
3. Mikrostanoviště jako hlavní rys senescentního stromu	19
4. Přehled existujících arboristických standardů	21
5. Doporučení	29
5.1 Jak provádět hodnocení	34
5.2 Získání potřebných znalostí a dovedností	46
5.3 Řez biotopových stromů	46
5.3.1 Pravidelně ořezávané stromy a zanedbané (opuštěné) původně ořezávané stromy	47
5.4 Péče o stanoviště	49
5.5 Posouzení nutnosti kácet	51

Literatura



1. Úvod

Projekt LIFE Osmoderma 2017

V letech 2018 – 2023 jsme realizovali projekt z evropského programu LIFE – Ochrana páchníka hnědého v evropsky významné lokalitě Poodří. Poodří leží v Moravskoslezském kraji, v oblasti Moravské brány a je důležitým migračním koridorem mezi panonskou a kontinentální biogeografickou oblastí. Evropsky významná lokalita (EVL) Poodří je součástí sítě Natura 2000 a jednou z nejvýznamnějších lokalit pro brouka páchníka hnědého (*Osmoderma barnabita*) v České republice. Páchník hnědý je jako jeden z tzv. prioritních druhů chráněný evropskou Směrnicí o stanovištích. Současný stav populací páchníka hnědého v Poodří, stejně jako v celé Evropě, je však „nepříznivý“ z důvodu úbytku a fragmentace biotopů a izolovanosti mikropopulací. V projektové lokalitě žije tento druh převážně v senescentních, původně vrškově obhospodařovaných (pravidelně ořezávaných) vrbách. Porosty hlavatých vrb v Poodří nebyly po mnoho let ořezávány, kmeny stromů se rozlamují a dutiny – biotopy mnoha významných druhů – jsou zničeny. Páchník v Poodří přežívá pouze v několika desítkách velmi starých stromů, z nichž většinu tvoří vrby. Bez obnovy tradičního ořezávání vrb „na hlavu“ by zde jeho nejvýznamnější biotop brzy zanikl. Snaha o prodloužení životnosti biotopů pro brouka páchníka nás tak přivedla k péči a ochraně biotopových stromů.

Zájem o ochranu významných stromů, ať už je nazveme senescentní, veteránské nebo památné, se zvyšuje i jinde v Evropě. Projevuje se to také rostoucím počtem občanských iniciativ na jejich ochranu, větším zájmem médií a vydáváním tematických publikací. V České republice je k dispozici databáze památných stromů. Digitální registr Ústředního seznamu ochrany přírody (drusop.nature.cz) jich obsahuje kolem 25 000. Kromě toho existuje mnoho portálů a blogů provozovaných odborníky i laickými milovníky stromů, kteří shromažďují informace o starých a zajímavých stromech. Je zřejmé, že významných stromů je mnohem více, než formálně evidovaných památných stromů a že si zaslouží podrobnější monitoring a individuální ochranu. Ve Velké Británii, kde monitoring starých a pamětihodných stromů probíhá již řadu let, obsahuje databáze Ancient Tree Hunt již více než 120 000 záznamů. Zejména senescentní a veteránské, tedy biologicky hodnotné stromy, vyžadují zvláštní přístup a nemůžeme o ně pečovat

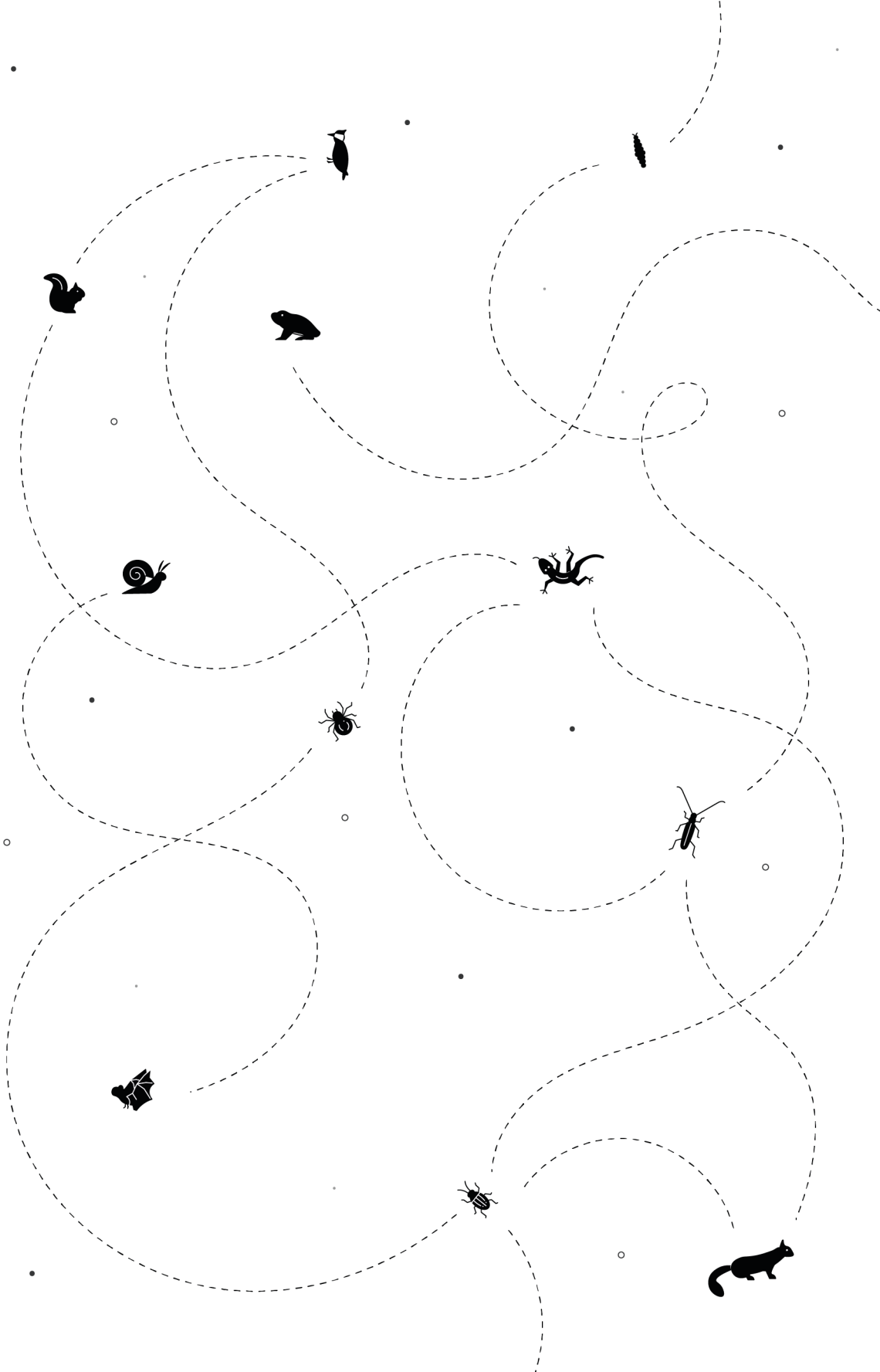
stejně, jako o jiné vzrostlé nebo dokonce mladé stromy. Abychom stromům lépe porozuměli, podíváme se na jednotlivé fáze života stromu, které vedou k dlouhověkosti.

Senescentní stromy, ve smyslu prastaré, věkovité stromy, hrají v evropské kulturní krajině mnoho důležitých rolí a mimo jiné jsou také významným biotopem mnoha organismů, včetně významných a ohrožených druhů. Jsou ústředními body ekosystémů a jejich ztráta vždy znamená ztrátu pro celý jejich biotop.

Senescentní stromy jsou ve srovnání s výskytem ostatních věkových skupin stromů vzácné. To, že přežily do současnosti, svědčí o jejich vynikající genové výbavě, což je další z argumentů pro jejich ochranu. Senescentní stromy jsou přírodním zdrojem, který nelze obnovit v lidském časovém měřítku: na obnovu 400letého dubu potřebujeme dalších 400 let. A jen málokterý strom ze současné mladé generace bude mít v budoucnu šanci dožít se vysokého věku. Který z nich bude mít ty správné geny, příznivé stanovištní podmínky a nezapomeneš jej nemoc, katastrofa nebo člověk?







2. Co jsou to biotopové stromy aneb zmatek v pojmech

Rozvoj odborných odvětví souvisejících se stromy, jako je ochrana přírody, dendrologie a arboristika či hospodaření v příměstských lesích, a v České republice nově i agrolesnictví, umožňuje lépe pochopit, jak by měla vypadat fungující komplexní péče o stromy. Začneme terminologií popisující významné a/nebo staré stromy.

Množství zaměnitelných termínů může být v praxi matoucí. Problém je například v rozdílném posuzování významu různě označených stromů vlastníky pozemků a odborníky. Další těžkosti přináší nejednotné označování a hodnocení starých stromů v průběhu komunikace a plánování. Pro efektivní komunikaci mezi různými stranami zapojenými do péče o stromy potřebujeme jednoznačnější terminologii a definice. Uvádíme zde termíny, které jsou v současnosti nejčastěji používány.

Častá a zaměnitelná označení pro staré stromy jsou například památný (monumental, pomnik przyrody), stromový veterán (veteran tree, drzewo-weteran), senescentní (ancient tree, drzewo sędziwe).

Mohutný, starý, (big, old tree/ wielkie, stare drzewo)

V původní odborné i laické literatuře se používá více obecných přívlastků pro označení stromů významných svým věkem, vzhledem, historií, ale také biologickým potenciálem. Nejčastěji jsou označovány jako „mohutné“ či „staré“. Takto používané obecné označení může představovat obtíže při porovnávání jednotlivých odborných textů a výsledků výzkumů. Přesná definice toho, co je míněno označením „velký“ nebo „starý“ strom totiž většinou chybí.

Památný strom (monumental, heritage tree/pomnik przyrody)

Tento termín se v mnoha zemích nejčastěji používá pro stromy, jejichž ochrana je právně zakotvená, v České republice je to §46 zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny. Nejčastěji se do této kategorie zařazují stromy vynikající svým vzrůstem a věkem, nebo představující výraznou krajinnou dominantu, či připomínající historické události. V Česku i Polsku se jedná o

právně funkční termín, který přímo souvisí s posuzováním a péčí o památné stromy.

V posledním desetiletí velmi rychle vzrostl počet příruček a standardů, které používají termíny „stromový veterán“ a/nebo „senescentní strom“. Jsou to nejčastěji používané termíny v moderní arboristice v souvislosti s biotopovými (biologicky hodnotnými) stromy.

Stromový veterán (veteran tree, drzewo- weteran)

Podle definice Woodland Trust (pozn. ed.: největší nezisková organizace pro ochranu lesů ve Velké Británii) může být stromový veterán, na rozdíl od senescentního stromu, různého věku. Podstatné je, že vykazuje znaky typické pro senescentní stromy. Ty nemusí být způsobeny pouze vysokým věkem, ale mohou být důsledkem poškození nebo určitého způsobu managementu (pozn. ed.: může se jednat o cílené poškození pro vytvoření/zachování mikrohabitátů pro konkrétní ohrožené druhy živočichů).

Další návrh definice vznikl v rámci Veteran Tree Network, která v Evropě zajišťuje péči o staré stromy a je certifikačním orgánem VETCert. Pro staré stromy používá termín stromový veterán (veteran tree), který svým obsahem odpovídá spíše českému pojmu senescentní strom. Přisuzuje stromovým veteránům následující charakteristiky:

- mají vysoký věk v rámci svého druhu;
- jsou v pokročilé fázi života, kdy mohou vykazovat ústup koruny, ale zároveň v minulých fázích získaly houževnatost;
- patří v rámci svého druhu k mohutnějším jedincům;
- vykazují složitou strukturu nebo architekturu s dutinami, tlejícím dřevem, adventivními kořeny v dutině kmene a rozdělením do funkčních jednotek;
- mají vysokou biologickou a ekologickou hodnotu;
- mají vysokou kulturní nebo historickou hodnotu (to však samo o sobě neznamená, že jde o památný strom – například nově vysazený strom k oslavě významného výročí není veteránem).

Stromový veterán (pojetí používané v české verzi této publikace)

Veterán je strom, u něhož se vyvinuly některé znaky typické pro senescentní stromy, nikoliv ovšem v důsledku vysokého věku, ale v důsledku vlivu prostředí (patří sem i managementové zásahy prováděné člověkem, tzv. veteranizace). Veteránem může být i poměrně mladý strom s relativně malým obvodem kmene ve srovnání se staršími stromy stejného druhu, nese však „jizvy“ stáří, jako je vyhívání kmene, větví nebo kořenů, plodnice hub nebo odumřelé dřevo. I strom veterán poskytuje životní prostředí pro volně žijící živočichy.

Senescentní strom (ancient tree, drzewo sędziwe)

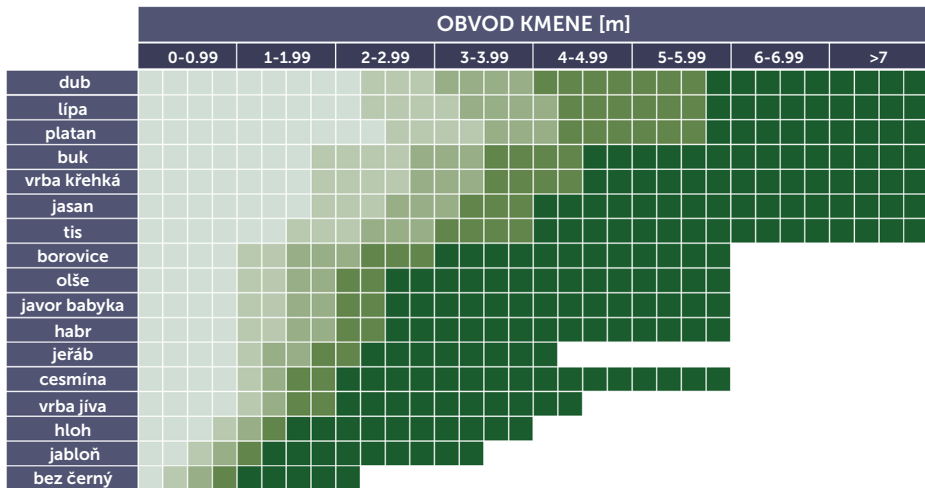
Senescentní stromy jsou ty, které přirozeně dosáhly vysokého věku ve srovnání s jinými stromy stejného druhu. Věk, kdy lze strom označit za senescentní, závisí na druhu stromu a dalších faktorech, včetně typu stanoviště, na kterém roste. Odhadnout stáří senescentního stromu je často obtížné. Charakteristiky přisuzované senescentním stromům:

- koruna je v určitém rozsahu redukována;
- větší obvod kmene ve srovnání se vzrostlými stromy téhož druhu;
- dutý kmen s možností otevření této dutiny;
- odumřelé, holé větve v koruně (efekt nazývaný kvůli vzhledu větví jako „jelení hlava“);
- plodnice dřevokazných hub rostoucí na kmeni;
- dutiny na kmeni a větvích, výron mizy nebo dutiny naplněné vodou (dendrotelmy);
- drsnější nebo více rozpraskaná kůra;
- vzhled typický pro starý strom „s charakterem“;
- adventivní kořeny prorůstající dutinou rozkládajícího se kmene.

Veterán versus senescentní

Termíny stromový veterán a senescentní strom se dosud někdy používají jako synonyma, v našem pojetí však jsou mezi nimi rozdíly. Stromové veterány a senescentní stromy mají podobné některé strukturální a funkční atributy. Ačkoliv se liší věkem, mají podobné fyziologické stáří a defekty. Proto, i když stromové veterány nejsou tak staří jako senescentní stromy, jsou také nesmírně důležití z hlediska své biologické hodnoty.

Obr. 1. Graf velikosti stromů v závislosti na věku a fázi vývoje. Ancient Tree Forum Draft Girth Chart for Consultation, August 2021



Legenda

fáze života	pravděpodobnost výskytu znaků charakteristických pro senescentní stromy a pro výskyt organismů závislých na mrtvém nebo rozkládajícím se dřevě
senescence	velmi častý
dospělost	častý: pokud se vyskytuje, jde o strom veterán
dospělost	možný: pokud se vyskytuje, jde o strom veterán
pokročilá dospělost	poměrně nepravděpodobný: pokud se vyskytuje, jde o strom veterán
mláďi	pokud se vyskytují znaky charakteristické pro stromy veterány a/nebo organismy vázané na mrtvé a rozpadající se dřevu, strom může mít velkou biologickou hodnotu

Stromy s biologickou hodnotou – biotopové stromy

Biotopové stromy jsou stojící živé nebo mrtvé stromy poskytující mikrostanoviště, jako jsou trhliny, dutiny, tlející dřevu, mrtvé dřevu, dendrotelmy apod. Biotopové stromy a s nimi spojená mikrostanoviště mají zásadní význam pro biodiverzitu, protože jsou útočištěm pro mnoho cenných druhů. Kromě toho další druhy živočichů jsou na mrtvém dřevě a biotopových dřevinách závislé, nebo z nich mají prospěch. Početnost a rozmanitost mikrostanovišť u senescentních stromů se výrazně zvyšuje s průměrem kmene, a tedy obvykle i s věkem stromu (Bütler a Lachat 2009; Vuidot et al. 2011, Larrieu a Cabanettes 2012).

U stromových veteránů se biologická hodnota zvyšuje v závislosti na vlivu prostředí (defekty a poškození).

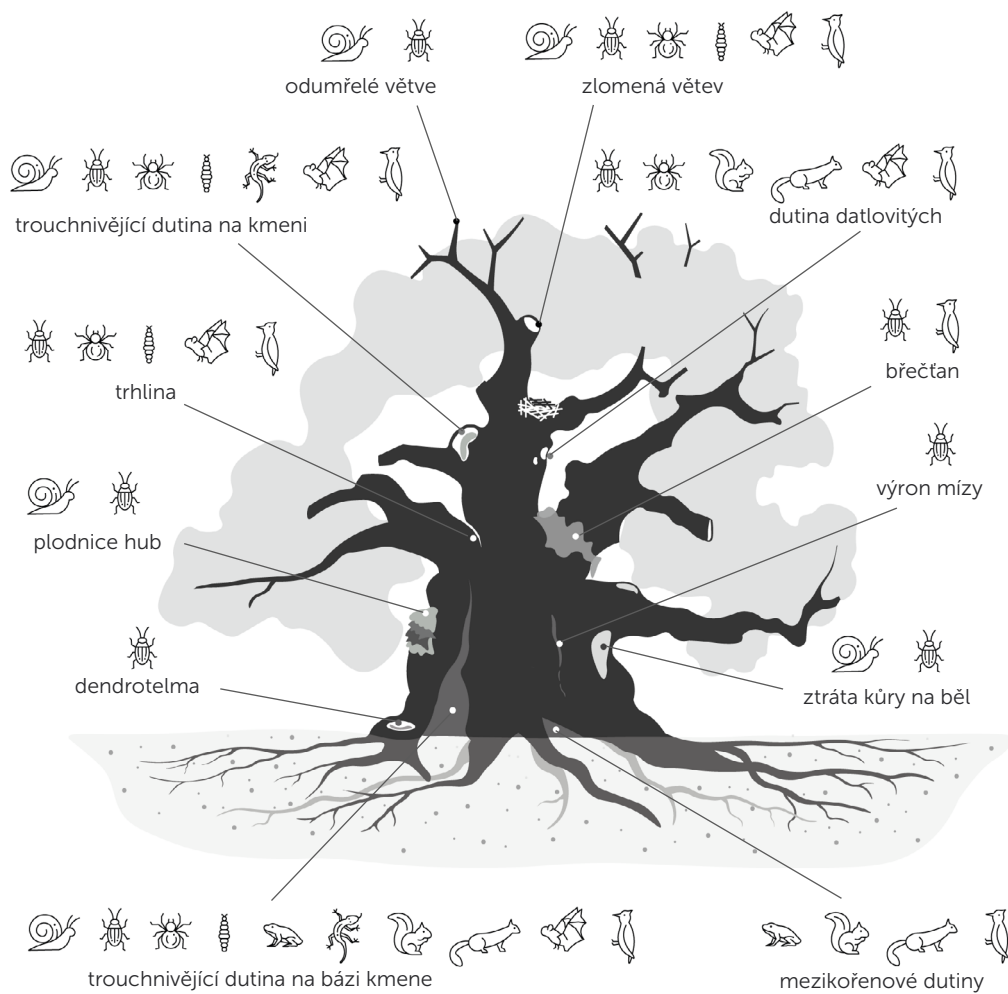
V současné době probíhá v několika zemích inventarizace biotopových stromů, která má podpořit jejich zachování. V Evropě se biotopové stromy mohou vyskytovat v několika různých typech ekosystémů: staré extenzivní sady, pozůstatky tradičně obhospodařovaných lesních porostů (výmladkové a pastevní lesy), pralesy a historické parky.

S touto koncepcí terminologie – senescentní strom, stromový veterán/strom veterán, biotopový strom – pracujeme také v dalších částech publikace.

V České republice je definice senescentního stromu uchopena v národním arboristickém standardu (SPPK A02 009). Jako senescentní jsou označovány stromy, u nichž byla zjištěna výjimečná hodnota, kterou lze vyjádřit pomocí kritérií s určitou bodovou hodnotou, přičemž hodnocený jedinec by měl dosáhnout minimálně 7 bodů:

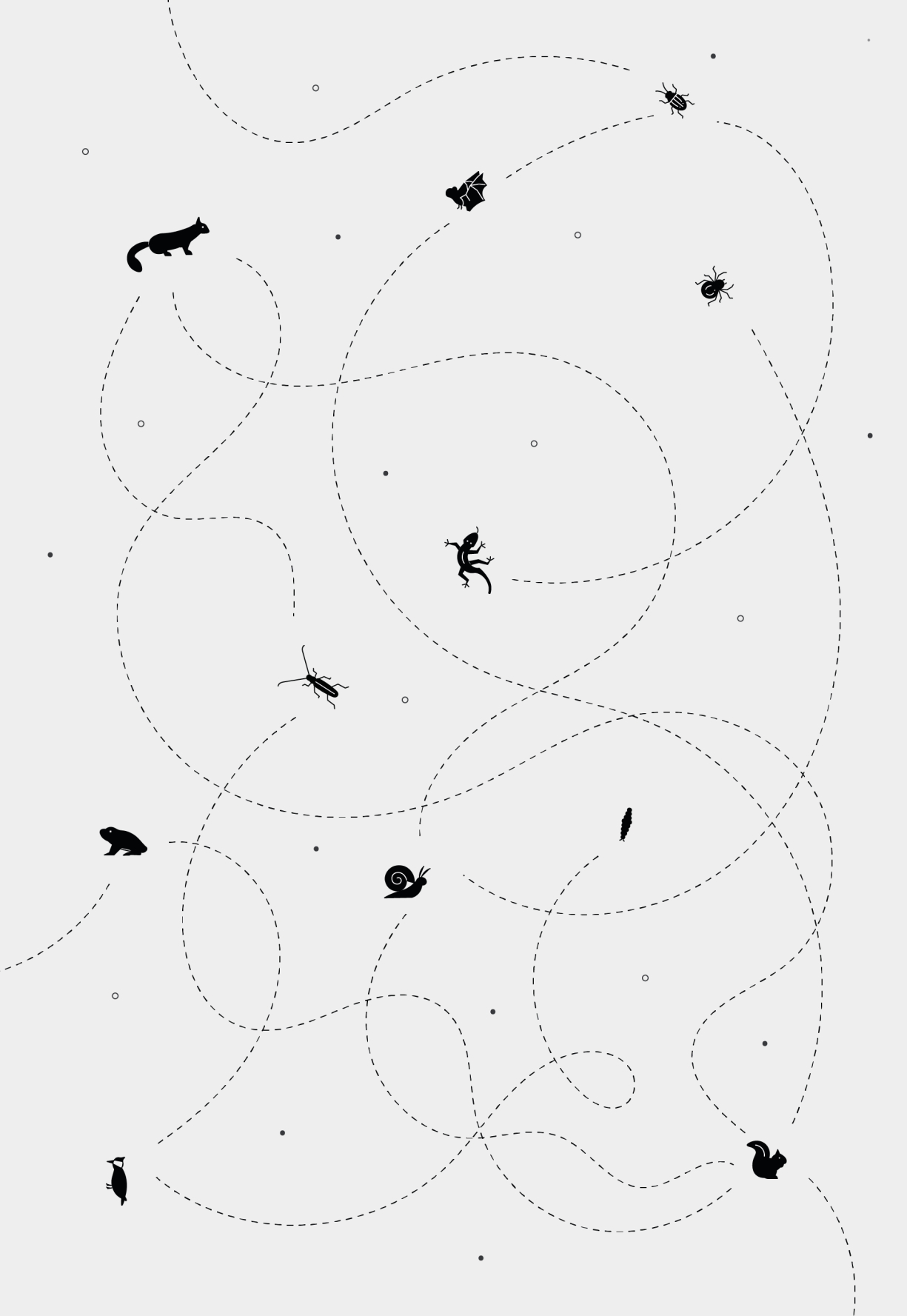
- minimální dimenze kmene (průměr/obvod) – 4 body
- významně zhoršený stav v některém z hlavních diagnostických pohledů (vitalita, zdravotní stav, stabilita): 5 bodů
- strom s výskytem rozsáhlých centrálních dutin či masivních poškození: 1 bod
- růstová (tvarová) výjimečnost: 1 bod
- strom se zjištěným výskytem doprovodných druhů organismů především zvláště chráněných druhů a druhů červeného seznamu, zejména pak druhů vázaných na dutiny a trhliny: 1 bod
- strom vyhlášený jako památný dle zákona č. 114/1992 Sb.: 1 bod

Obr. 2. Příklady mikrostanovišť, která najdeme u senescentních stromů a stromových veteránů. Patří k nim dutiny, tlející dřevo, praskliny, výrony mizy a pryskyřice, plodnice hub, odumřelé větve a mnoho dalších. Tato mikrostanoviště využívají netopýři a ptáci, hmyz a další bezobratlí, houby, lišejníky a řada dalších živých organismů.



legenda

- | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| měkkýši | hmyz | pavouci | červi | obojživelníci | plazi | hlodavci | savci | netopýři | ptáci |

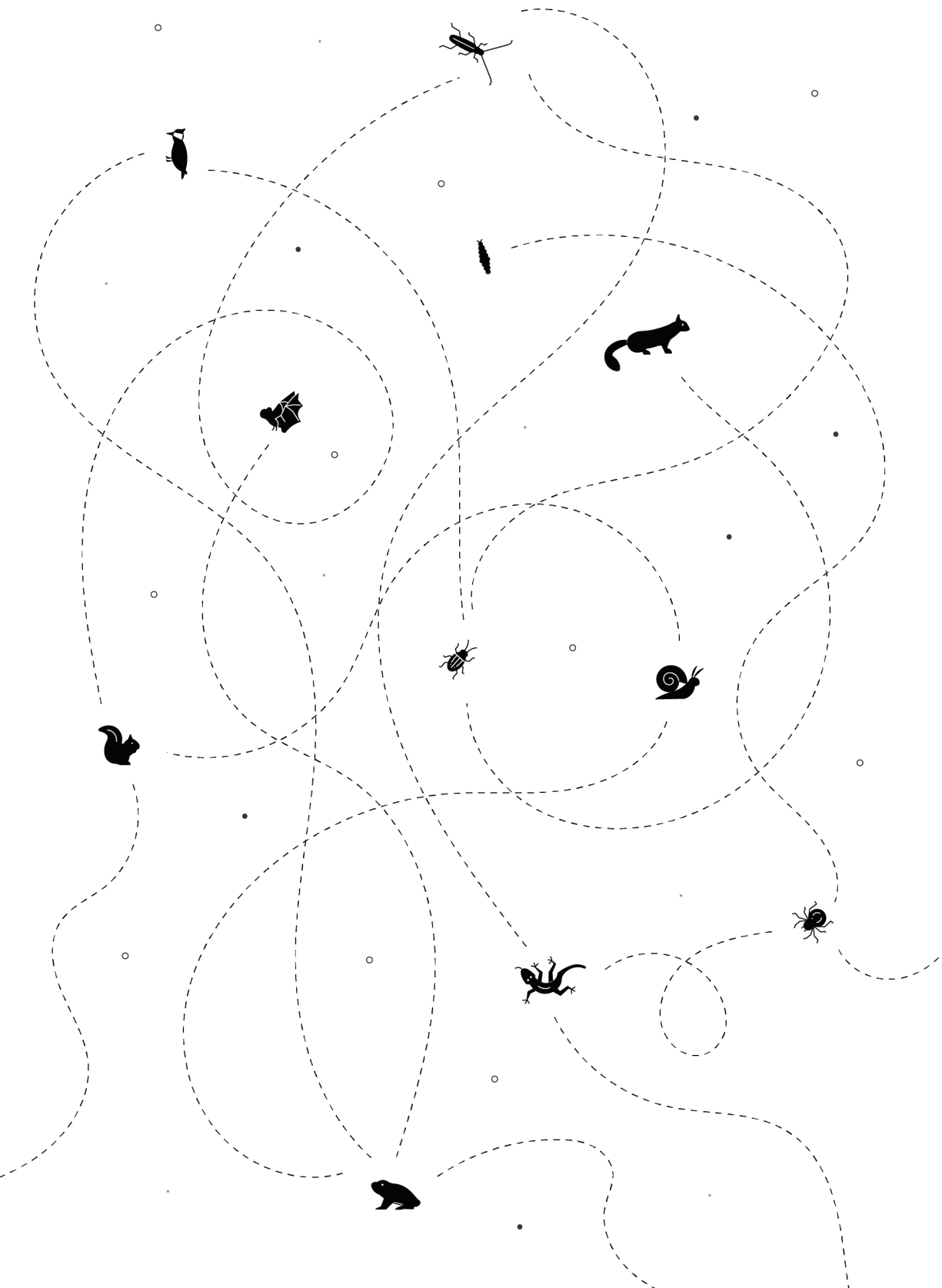


3. Mikrostanoviště jako hlavní rys senescentního stromu a veteránského stromu

Jak vyplynulo z porovnání definic základních pojmů, klíčovým znakem, který je rozhodující pro to, aby stromový veterán nebo senescentní strom byl také biotopovým stromem, je přítomnost mikrostanovišť.

Mikrostanoviště představuje součást stromu, která je využívána jinými živými organismy alespoň v části jejich životního cyklu. Může být využíváno k rozmnožování, výživě nebo úkrytu. Každé mikrostanoviště poskytuje velmi specifické životní podmínky v závislosti na velikosti, tvaru, poloze na stromě, oslunění, vlhkosti atd. Jednotlivé druhy organismů mají rozdílné preference k určitému typu mikrostanoviště. Čím rozmanitější jsou mikrostanoviště jednoho stromu, tím větší je počet druhů, které zde mohou najít podmínky pro svou existenci. Je důležité si uvědomit, že stromová mikrostanoviště se vyznačují omezenou životností. Pro mnoho druhů je zásadní větší množství mikrostanovišť téhož druhu na téže lokalitě. Mohou tak snadno osídlit nové, když to předchozí zanikne.

Mnohé ze stromových mikrostanovišť jsou zároveň diagnostickými prvky při hodnocení stromů. *Diagnostický prvek* je charakteristika stromu nebo jeho stanoviště, která popisuje strukturu stromu, jeho poškození, rozklad dřeva nebo stav stanoviště a poskytuje důležité informace o kondici stromu. Diagnostický prvek je v kontextu hodnocení stromů poměrně novým pojmem. Tento pojem vznikl za účelem odlišení charakteristik stromu a vad dřeva (termín používaný v lesnictví). Mnohé vlastnosti definované v lesnické terminologii, jako vady dřeva, jsou přirozené vlastnosti stromu, které sice ovlivňují hospodářské využití dřeva, ale nemusí ovlivňovat vitalitu nebo stabilitu stromu či jeho částí. Některé „vady“ dřeva mohou stabilitu stromu dokonce zvyšovat, například zbytnění kmene nebo reakční dřevo.



4. Přehled existujících arboristických standardů

V posledních letech se v Evropě objevil větší počet dokumentů označovaných jako normy nebo standardy. Podle obecné definice je norma požadavek na chování nebo vlastnosti člověka, situace apod., který se buďto předepisuje a vyžaduje, nebo popisuje, co je normální (přijatelné nebo obvyklé). Norma definuje požadavky a postupy, jejichž aplikace zajišťuje, že produkty, činnosti nebo služby jsou optimalizovány pro účel, pro který jsou používány. Stručně řečeno, norma odpovídá na základní otázku: „Jaký je nejlepší způsob provedení úkolu?“. Norma je přijímána různými obory, institucemi i jedinci a popisuje způsob provedení daného úkolu, který je v době přijetí a zavedení normy považován za vhodný. Jednotlivé normy se liší různou mírou závaznosti a různým rozsahem platnosti. Termín standard můžeme považovat za synonymum, které se obvykle používá v souvislosti s arboristikou.

Zvláštním rysem standardů je, že definují daný požadavek „tady a teď“, na rozdíl od strategií nebo místních politik, které pracují s vizí, kterou je třeba sledovat, nebo s cílem, jehož má být dosaženo v určitém časovém období. Například standard pro výsadbu stromů určuje, jak má vypadat sazenice a jak má být strom vysazen, ale neurčuje počet vysazených stromů v daném sídle. To je úkolem strategických a plánovacích dokumentů. Standard je pro danou činnost nebo proces univerzální a nezohledňuje místní specifika. Proces standardizace začal před mnoha staletími u měrných a váhových jednotek a postupně se rozšířil i do dalších oblastí. Arboristické standardy vznikaly v 90. letech 20. století ve Spojených státech a o několik let později se objevily i v západní Evropě. v současné době probíhá proces standardizace práce se stromy v mnoha evropských zemích, včetně České republiky, Německa a Velké Británie.

Proces vytváření arboristických standardů je spojen s větším oceněním významu stromů a stromových populací v sídlech a s poznáním, že pro jejich dlouhodobou a bezpečnou existenci je nezbytná odborná péče. Standardy řeší technické přístupy související s jejich výsadbou, údržbou a ochranou, správou dat nebo vzdělávání osob pečujících o stromy. Ve většině případů vyplynula potřeba standardů ze skutečnosti, že se péčí o stromy zabývá stále více expertů a vzájemné porozumění mezi nimi je nezbytné. Právní normy týkající se stromů jsou velmi

obecné, zatímco péče o stromy je komplexní činnost.

Důležitým tématem arboristických standardů je také rozpracování aspektů souvisejících s provozní bezpečností stromů.

Nejvýznamnějším faktorem motivujícím standardizaci arboristických prací je skutečnost, že stromy jsou jednou z nejhodnotnějších a nejtvrdejších součástí zelené infrastruktury. Až příliš často tuto skutečnost podceňujeme. Důsledkem toho bývají přístupy a péče o stromy, které zhoršují podmínky pro jejich dlouhodobý růst a optimální funkci.

Dalším faktorem pro vznik arboristických standardů je rostoucí potřeba efektivní komunikace mezi mnoha subjekty a obory. Stromy jsou zvláštní organismy žijící v lidských sídlech nebo v jejich těsné blízkosti. Péče o ně je v kompetenci místních samospráv, silničních úřadů, orgánů ochrany přírody, soukromých vlastníků, bytových družstev, projektantů, krajinářských architektů, urbanistů, praktických arboristů i konzultantů, vědců, realizátorů stavebních zakázek, správců inženýrských sítí, nevládních organizací a mnoha dalších. Tak velké množství zapojených subjektů vyžaduje komplexní přístup a pochopení procesů a činností souvisejících s péčí o stromy. Standardy uvedené v tomto dokumentu představují soubor pokynů, postupů a technik používaných při pracích týkajících se stromů nebo jejich stanoviště. Souvisejí s prováděním prací, které uspokojují základní potřeby lidí nebo zajišťují veřejnou bezpečnost. Podle pravidel péče a ochrany stromů v arboristice musí tyto práce zajistit také celistvost a životní podmínky stromů, takže potřeby lidí a stromů i živých organismů s nimi spojených musí být vyváženy.

Tabulka 1. Srovnání existujících standardů pro kontrolu a plánování se vztahem k senescentním stromům a veteránům

STÁT téma dokumentu*	CZ Standard Speciální zásahy na stromech	SE Standard Inventarizace stromů v městském prostředí	DE Směrnice Hodnocení stromů	PL Standard Hodnocení stromů	CZ Standard Hod- nocení stavu stromů
Je v něm zmíněn stromový veterán/ biotopový strom?	●	○	●	●	○
Definuje biotopový strom?	●	○	○	○	○
Obsahuje pokyny pro hodnocení a jak podrobně?	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	○	● ● ● ● ●	○
Obsahuje konkrétní zmínky o druzích živočichů?	●	○	○	●	○
Obsahuje popis mikrohabitátů? a jak podrobně?	● ● ● ● ●	○	○	● ● ● ● ●	○
Uvádí výčet významných/ chráněných druhů?	●	○	●	○	○
Obsahuje praktické přístupy k ošetřování biotopových stromů?	●	○	○	○	○
Zahrnuje požadavky na kvalifikaci?	●	○	○	○	○

● ano ○ ne ● ● ● ● detail

*citace dokumentu je uvedena v přehledu literatury

Dobrý příklad

Český arboristický standard SPPK A02 009:2019 Speciální zásahy na stromech je v oddílech Přírodě blízká opatření a Konzervační ošetření stromů zaměřen na ošetření senescentních stromů. Obsahuje definici senescentního stromu a výčet druhů hmyzu, hub a netopýrů zvyšujících biologickou hodnotu dřevin.

Stručné shrnutí tohoto standardu, pokud jde o přístupy k biotopovým stromům:

Jedním z cílů přírodě blízkých ošetření je zachování stávající biologické hodnoty v maximální možné míře. Senescentní stromy se vyznačují zvýšenou biologickou hodnotou. Ošetření proto směřují k zachování již existujících mikrohabitátů.

Záměrné poškozování stromů – veterinizace – s cílem tvorby nových biotopů má být předmětem standardu z řady E 02 005 Péče o stromy jako biotop vzácných druhů organismů, který byl v době vydání této publikace v přípravě.

Přírodě blízká ošetření je doporučeno provádět na základě plánů péstebních opatření, které se zpracovávají zpravidla na 10 let. Návrh péstebních opatření musí být vytvořen na základě specializovaného průzkumu (biologický průzkum), jehož součástí je i posouzení výskytu doprovodných druhů organismů včetně zvláště chráněných druhů a druhů z červených seznamů. (V České republice byly zatím zpracovány Červené seznamy cévnatých rostlin, mechorostů, lišejníků, hub (makromycetů), bezobratlých a obratlovců.) Průzkum nesmí být starší než 1 rok.

Torza lze záměrně vytvářet v opodstatněných případech ze stromů, které odpovídají definici senescentního stromu dle tohoto standardu. Důvodem pro vytváření torz může být mimo jiné také zvýšená biologická hodnota spojená s významnou destabilizací stromu. Odumřelá torza jsou krátkodobým způsobem zajištění existence částí kmenů s vysokou biologickou nebo kulturní hodnotou.

Management okolního porostu a stanoviště u senescentních stromů je součástí zpracovaného plánu péstebních opatření. Jde zejména o citlivé uvolňování senescentních stromů a živých torz ze zástiny okolními stromy, zajišťování kontinuity hodnotného biotopu na daném stanovišti, omezení přístupu do bezprostředního okolí stromu a minimalizace negativních vnějších vlivů působících na strom a jeho okolí.

Biotopových stromů se dotýká také oddíl pojednávající o konzervačním ošetření stromů, který je zaměřen na ošetření mechanických poškození, zastřešování dutin a ochranu stromů proti poškození zvěří.

Tabulka 2. Srovnání existujících technologických standardů

STÁT téma dokumentu*	CZ Speciální zásahy na stromech	CZ Řez stromů	CZ Kácení stromů	CZ Stabilizační systémy	PL Řez stromů a péče	EU Řez stromů
Je v něm zmíněn veteránský/biotopový strom?	●	○	●	○	○	●
Obsahuje konkrétní zmínky o druzích živočichů?	●	○	○	○	○	○
Uvádí typy mikrostanovišť?	●	○	○	○	●	○
Uvádí výčet významných/ chráněných druhů?	●	○	○	○	○	○
Obsahuje praktické návod pro ošetřování biotopových stromů a jak podrobný?	● ● ● ○	○	● ● ● ○	○	○	● ● ● ○
Zahrnuje požadavky na kvalifikaci?	●	○	○	○	○	●

● ano ○ ne ● ○ ○ ○ detail

*citace dokumentu je uvedena v přehledu literatury

Dobrý příklad

Polský standard pro ořez stromů (SCiPD 001:2021) obsahuje pokyny pro nakládání s chráněnými a významnými druhy organismů v průběhu prací na stromech.

Stručné shrnutí tohoto standardu, pokud jde o přístupy k biotopovým stromům:

Při všech pracích na stromech nebo v jejich blízkosti je třeba zohlednit potenciální výskyt doprovodných organismů, zejména těch, které mají status chráněných druhů. Přítomnost chráněných a významných druhů organismů je velmi pravděpodobná u senescentních stromů a obecně u stromů s velkou biologickou hodnotou (například vzhledem k přítomnosti dutin, trochnivějícího dřeva mrtvého dřeva apod.). Je bezpodmínečně nutné dbát na to, aby nedocházelo k poškozování a ničení biotopů významných a chráněných druhů (nebo k rušení živočichů přítomných na stromech nebo v nich), a to jak ve fázi, kdy se ke stromu přistupuje (např. poškození chráněných lišejníků nebo zničení ptačího hnízda při používání stromolezecké techniky), tak při samotné práci se stromem (např. odstraňování dutiny, ve které sídlí nebo hnízdí ptáci, netopýři a bezobratlí apod.). Před zahájením prací na stromě by měla způsobilá osoba provést preventivní průzkum s cílem zjistit, zda se na stromě vyskytují biotopy chráněných druhů a získat následující údaje:

- vědecký název organismu (nebo identifikace skupiny organismů);
- místo výskytu zjištěné charakteristiky;
- projevy přítomnosti;
- datum nálezu.

Rovněž je zakázáno plašení a vyrušování zvířat (příčemž pod pojmem „zvíře“ se rozumí i ptáci), čemuž se musí přizpůsobit veškeré práce na stromu a v jeho okolí. V případě, že osoba provádějící práce na stromu nezískala příslušné povolení, které by umožňovalo výjimku z platných zákazů, je nutné:

- přerušit provádění prací;
- informovat zadavatele o tom, že strom je biotopem chráněných druhů;
- informovat zadavatele, že práce mohou být obnoveny, jakmile budou vydána potřebná povolení regionálním (nebo v některých případech celostátním) orgánem ochrany životního prostředí;
- provádět práce s náležitou péčí i v případě, že výše uvedená povolení nebo souhlasy byly získány.

Standard celkově požaduje, aby k ničení nebo poškozování biotopů významných a chráněných druhů docházelo v co nejmenší možné míře.

Polské normy pro kácení stromů

Aktuálně neexistují žádné normy týkající se přímo kácení stromů. Odstraňování stromů se nej – častěji vyskytuje v dokumentech o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci a týká se zejména používání nástrojů, jako je motorová pila, nebo práce ve výškách. Pokyny a doporučení pro kácení stromů s ohledem na jejich biologickou hodnotu jsou spíše ojedinělé.

Závěr

Ze srovnání aktuálních standardů a norem vyplývá, že chybí jednotná norma pro péči o senescentní stromy a stromové veterány, tedy pro péči o biotopové stromy. To platí jak na mezinárodní úrovni, tak v rámci jednotlivých zemí.

1. V arboristických standardech chybí podrobná a jednoznačná terminologie a definice stromových veteránů, senescentních stromů a biotopových stromů. Jedním z důvodů může být složitost struktur a funkcí těchto stromů a také jejich jedinečnost, což ztěžuje standardizaci.
2. Pro označení starých a významných stromů se stejnou/podobnou charakteristikou se nyní používají různé termíny a definice. Pro pochopení a práci se stromy potřebujeme terminologii a definice, široce akceptované odbornou komunitou.
3. Existující normy a standardy obsahují křížové odkazy na jiné dokumenty. Ne vždy jsou tyto odkazy prezentovány přehledně a srozumitelně. Pokud mají být využívány, je nutné zvýšit kvalitu odkazování na dokumenty, které mají často podobný obsah.
4. Chybí ustanovení, která specifikují požadavky na znalosti a dovednosti pro osoby, které pracují s biotopovými stromy. Ošetřování biotopových stromů je multioborová práce, která vyžaduje odpovídající úroveň znalostí a dovedností. Z tohoto pohledu je arboristika multi – disciplinární profese s přesahem do oblasti veřejného zdraví a bezpečnosti. S dobrými výsledky ji mohou vykonávat pouze kompetentní odborníci, kteří prošli kvalitním a dobře strukturovaným vzděláváním.



5. Doporučení

Na základě předchozích srovnání a závěrů jsou v následujícím textu představeny a shrnuty některé významné a všeobecně platné postupy rozdělené do tří hlavních oblastí: kompetence, hodnocení stromů a péče o stromy (úpravy stanoviště a ořezy).

Kritéria pro identifikaci senescentního stromu

Základem pro identifikaci senescentního stromu je koncepce vývojových fází stromu, které charakterizují jeho fyziologické stáří – od mladého stromu k senescentnímu.

Životní cyklus stromu si obvykle představujeme jako lineární proces, který začíná semenem, pokračuje přes mládí a zralost až ke stáří a smrti. Tato zjednodušená představa ale nepostihuje všechny detaily komplexní a dynamické povahy stárnutí stromů. Kromě raných fází života stromu mohou vývojové fáze postihovat celý strom nebo jen jeho části a mohou se v různých obdobích života stromu cyklicky opakovat. Francouzský vědec Pierre Rimbault (1995, 2006), který sleduje fyziologicko-morfologické procesy u stromů ovlivněné hormony, druhem stromu, stanovištních a dalších podmínek, rozděluje život stromu od semene do smrti do 10 fází.

Od mladého k dospívajícímu stromu (fáze 1 až 4)

V prvních fázích je energie vynakládána na optimalizaci asimilační plochy a kmen stoupá vzhůru na úkor růstu tloušťky kmene. Apikální dominance je zpočátku velmi silná. Na konci čtvrté fáze slábne a rozvíjí se větvení. Kořenový systém, zpočátku jednoduchý, se postupně stále více větví, reaguje na vývoj koruny a vytváří víceúrovňové struktury.

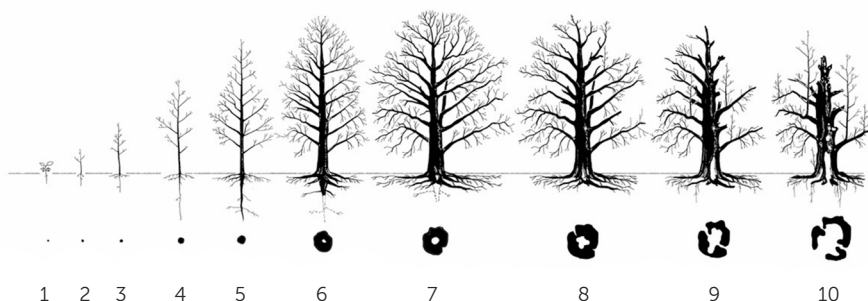
Dospělý strom – raná, střední a pozdní fáze (5-7)

V této fázi vývoje se koruna zakulacuje a vitalita okrajových částí koruny (včetně spodních částí) slábne. Na konci 7. fáze dosahuje koruna své maximální výšky, rozsahu a produkční schopnosti. To odpovídá pomyslnému optimu dospělého stromu. Koruna vlivem oslabení kořenového systému a periferní vitality ztrácí část své složitosti větvení. Těžiště koruny se začne posouvat směrem dolů. Se zánikem apikální dominance si jednotlivé větve prosazují svou nezávislost a konkurence mezi nimi se stává zřetelnější.

To má důsledky pro hormonální hospodářství stromu a hromadění cukrů. Kořenový systém se podle toho fragmentuje v závislosti na potřebách částí koruny, které vyživuje. V této fázi dosahuje fotosyntetická kapacita stromu svého maxima. V posledních fázích odumírá kulový kořen a začíná rozklad báze kmene. V této fázi se vztahy mezi korunou, kmenem a kořenovými částmi postupně stávají složitějšími.

Senescentní strom – raná, střední a pozdní fáze (fáze 8 až 10)

Ve fázi 8 je patrné postupné odumírání kořenů a rozklad kořenového systému a spodní části kmene houbami. Na konci 9. fáze dochází ke změnám v hormonální a vodní bilanci, které způsobují redukci koruny. S tím, jak se koruna zmenšuje a snižuje, energie, voda a živiny se přemisťují do báze koruny stárnoucího stromu. Ze spících a adventivních pupenů umístěných na kmeni a hlavních větvích vyrůstají nové výhony. Ve fázi 10 se vodivá pletiva na obvodu rozdělí a vytvoří se samostatné sloupce kambia spojující korunu s kořenovým systémem. Délka života stromu závisí především na účinnosti vznikajících vodivých sloupců a jejich spojení s kořenovým systémem. Ve fázi 10 vyrůstá uvnitř mateřského stromu složitý systém částečně nebo zcela nezávislých mini-stromů (odpovídajících fázím 3 až 5), které využívají adaptační zkušenosti uložené v jeho genetické paměti. Zahájení fáze stárnutí nemusí nutně vést přímo k odumření stromu. Může se jednat o přechodnou fázi, která vede k omlazení celého stromu nebo jeho části. Klíčem k úspěšné péči o senescentní strom je pochopení procesu a strategie stárnutí, kdy strom reaguje jako komplexní organismus a přizpůsobuje se měnícím se vnějším podmínkám.



Obr. 3. Vývojové fáze stromu (zdroj: *Trees – a Lifespan approach*, Neville Fay, 2016)

Tabulka 3. Klasifikace vývojových stadií stromů a kritéria pro identifikaci senescentních stromů a stromů veteránů* (podle: Trees – a Lifespan approach, Neville Fay, 2016).

	Vývojová fáze stromu	Potenciál tvorby mikrohabitatů	Senescentní znaky
Mláďi a dospělost	1-4 mladý	chudé stanoviště, vysoká vitalita, minimální množství nefunkční tkáně	○
	5-6 dospívající, dospělý	rozšíření koruny, raná fáze ztráty apikální dominance	○ ● alespoň 3 znaky senescentních stromů
	7 pozdní dospělost	růst do maximální velikosti koruny, kolonizace houbami, začátek přirozeného úbytku větví, zvyšující se podíl nefunkčního dřeva, činnost hub pod zemí iniciuje rozklad na bázi kmene	○ ● alespoň 3 znaky senescentních stromů
Senescence	8 rané stáří	začátek redukce koruny, snížení koruny, zintenzivnění růstu spodní části koruny, zvýšená aktivita hub – kolonizace vnitřku kmene a velkých větví, tvorba kambiálních sloupců	●
	9 střední stáří	pokročilá redukce a snížení živé části koruny a ročních přírůstků, odumírání větví v koruně, vyvolané stíněním krajních větví, vylamování větví a s tím spojený vznik nových výhonů, rozpad vnitřku kmene – tvorba dutin, intenzivnější kolonizace hmyzem, ptáky a lišejníky, intenzivnější opakovaný růst v koruně a kmeni, maximum saproxylické aktivity	● více znaků a funkcí senescentního stromu, zejména - dutiny a vyhnívání kmene, - množství mikrostanovišť souvisejících se stromy (včetně dutin v korunách), - redukce koruny
	10 pozdní stáří	snížená vitalita, saproxylické společenstvo hub a dalších rozkladných organismů, intenzivní rozklad kořenů a recyklace živin, stromy mohou odumírat nebo zmlazovat	●

* V originále je použit termín „veteran trees“.

● veterán ○ non-veterán

Toto poznání nás vede k tomu, abychom ke starým stromům přistupovali s pokorou, respektem a empatií. Uvědomujeme si, že se jedná o cenné a složité organismy, o kterých toho zatím víme jen relativně málo. Pozorování stromů, jejichž vrcholové části koruny odumřely, ale ony jsou stále plně života, je pro nás sdělením, že odumření okrajové části koruny neznamená zánik celého stromu. Může jít jen o jednu z fází jeho vývoje. Při péči o tyto stromy bychom měli zohlednit závěry a poznatky z pozorování přírodních procesů.

Hodnocení senescentních stromů a veteránů

Senescentní stromy a stromy veteráni mají ztrouchnivělý a dutý kmen, často s houbovými plodnicemi. V koruně lze pozorovat postupné odumírání horních větví a růst nových ve spodní části koruny nebo na kmeni. Mnoho veteránů a senescentních stromů by se nedožilo dnešních dnů, pokud by byly kvůli těmto charakteristikám posouzeny jako nebezpečné nebo odumírající. Senescentní stromy a veteráni mají dobré vztahy se svými četnými nájemníky, včetně hub, a zůstávají s nimi po staletí v křehké rovnováze.

Jak ale rozlišit mezi přirozeným procesem stárnutí a předčasnými projevy stárnutí stromu v důsledku zhoršených podmínek prostředí, poškození kořenů, závažné houbové či bakteriální infekce nebo masivního žiru hmyzu? Přirozené stárnutí probíhá postupně (v delším časovém úseku) a obvykle začíná od vrcholu koruny. Zbytek koruny vykazuje normální vitalitu stárnoucího stromu a nové výhony objevující se ve spodní části koruny nebo na kmeni mohou mít dokonce charakter mladých vývojových fází. V případě onemocnění nebo poškození stromu je úbytek větví obvykle rychlejší, někdy dokonce násilný, a bývá doprovázen celkovým oslabením vitality stromu a někdy i specifickými příznaky onemocnění. Naproti tomu poškození kořenů lze identifikovat podle příznaků v okolí stromu, jako jsou známky výkopu, zhutnění půdy nebo změny její úrovně. Pokud si nejste jisti příčinou výskytu zvýšeného usychání větví, prozkoumejte další možné příčiny – poškození kořenů, onemocnění – a poté strom pozorujte. Je možné, že se strom připravuje na dlouhý život, který ho čeká.

Jednotlivé části stárnoucího stromu byste měli hodnotit odděleně. Některé z nich mohou odumírat, zatímco jiné se omlazují. Ve všech případech je podrobná diagnostika výchozím bodem pro pečlivé plánování péče.

Plán péče o stromy

Standardní postupy péče, které jsou běžné pro mladé a dospělé stromy, nejsou efektivní u senescentních stromů, protože ty fungují jinak a reagují individuálně. Vývojová fáze senescence je u stromů delší než délka lidského života a potřebný několikaletý interval mezi opakovanými zásahy je obvykle mimo horizont jednoho dodavatele. Stejně jako lesní hospodářský plán i plán péče o senescentní stromy zajišťuje kontinuitu péče a zvyšuje šanci, že se strom zachová v dobrém stavu. Je vhodné exempláře před ošetřením a po něm vyfotografovat a fotografie zahrnout do dokumentace plánu péče. Ve Velké Británii se individuální plány péče o stromy vypracovávají na 20 let a v jejich průběhu se upravují na základě reakce stromu na předchozí péči.

Plán péče stanovuje postup na základě toho, co bylo zjištěno v době jeho vypracování, ale obvykle neuvádí konkrétní řešení, protože to bude vycházet z toho, jak strom reaguje na následná ošetření, plánovaná v reakci na předchozí stav stromu. Může se stát, že stromu hrozí selhání a je nutný radikální řez, který by však měl být považován za poslední možnost. Nezapomeňte odstraňovat živé větve a větvičky pouze v případě, že je to nezbytné, protože jediným zdrojem energie pro rostliny jsou rostoucí listy.

Jak odvrátit kolaps senescentního stromu

Mnoho senescentních stromů nevyžaduje žádné zásahy. Většinou rostou v polích a lesích, daleko od silnic a budov, takže i když mají suché větve a větvičky, nejsou nebezpečné. Zásah je nutný pouze u těch exemplářů, které ohrožují osoby a majetek, a není možné omezit využívání pozemků v okolí těchto stromů. V několika málo případech může odborný zásah prodloužit život starého stromu, který bychom rádi zachovali pro jeho nevyčíslitelnou hodnotu.

Klíčem k úspěchu je najít rovnováhu mezi zajištěním dostatečné výživy stromu a prevencí pádu stromu nebo odlomení hlavních větví (zejména u zanedbaných/opuštěných původně ořezávaných stromů). Zároveň je třeba brát v úvahu delší dobu adaptace na případné změny u starých stromů. Odstranění značné části koruny, které je někdy nezbytné z bezpečnostního hlediska, může strom připravit o energii do té míry, že začne odumírat.

Než se pustíte do ořezávání stromu, ujistěte se, že neexistuje jiný způsob, jak zajistit bezpečnost pro strom i lidi, například jeho ohrazení, použití stromových vazeb nebo jiných mechanických podpůrných systémů. Pokud je spodní část koruny již dobře vyvinutá, můžete si někdy dovolit radikální odstranění vrcholové části stromu. Pokud však spodní koruna chybí, je nutné její tvorbu vhodnými opatřeními podpořit.

5.1 Jak provádět hodnocení

Hodnocení biotopových stromů senescentních stromů nebo veteránů je nutno ve srovnání s obecným hodnocením stromů doplnit o další atributy. Níže je uveden přehled atributů, které byly použity v různých metodikách.

Atributy I. – III. jsou z polského standardu pro hodnocení stromů (SliDD 001:2021: Standard inspekci i diagnostyki drzew, Fundacja EkoRozwoju, Wrocław, 2021)

Jednou z nejoblíbenějších a nejpoužívanějších je metoda SSM (Specialist Survey Method), kterou vyvinula organizace Woodland Trust ve Velké Británii. Hodnota stromů se zvyšuje s přítomností biotopů významných a chráněných organismů a také s přítomností potenciálních biotopů, což se týká především mrtvého, tlejícího dřeva, přítomnosti dutin apod. Viz atributy IV. – XIII.

I. Vitalita stromů (na základě polského standardu hodnocení stromů)

Hodnocení vitality je nezávislé na hodnocení stability stromu (i když stabilita je součástí posouzení stavu stromu). Při hodnocení vitality se používá modifikovaná Roloffova stupnice. Jednotlivé stupně vitality jsou pojmenovány a očíslovány tak, aby byly konzistentní se systémem hodnocení stromů přijatým v polské normě (a tedy na stupnici od 1 do 5, jelikož stupeň „0“ nelze použít v elektronických databázích). Vzhledem k tomu, že různé části stromu mohou vykazovat různou úroveň vitality, hodnotí se v zásadě vitalita celé horní třetiny koruny stromu. Kromě toho je třeba vitalitu posuzovat z hlediska vývoje stromu. Mladý a zdravý strom obvykle vykazuje hodnotu 1 (0 na Roloffově stupnici), zatímco dospívající strom má hodnotu 2 (1) a dospělý exemplář hodnotu 3 (2). Senescentní stromy a stromy, které postupně odumírají, neodpovídají žádnému konkrétnímu zobrazení podle Roloffovy stupnice, podrobná diagnóza ve vztahu ke koruně proto potenciálně vyžaduje samostatné hodnocení vitality.

Mladé stromy ve fázi ujímání mají obvykle na stupnici hodnotu 2 (tj. 1 podle Roloffa), ve skutečnosti bez ohledu na celkovou vitalitu stromu jako takového. Z toho pak vyplývá, že by měly být z celkového hodnocení vyloučeny. Vitalita je popsána podle níže uvedené stupnice (podle Roloffa):

Tabulka 4. Roloffova stupnice vitality stromů

Číslo přiřazené pro stupeň vitality	Popis
0	Strom se nachází ve fázi silného růstu výhonů, a to jak ve vrcholové části, tak ve vztahu k postranním výhonům (obě kategorie rostou dynamicky a rovnoměrně, přičemž se vytvářejí převážně dlouhé větve). Do příchodu léta se vytváří husté a rovnoměrné olistění.
1	Strom má mírně redukováný přírůstek výhonů, postranní výhony jsou kratší než vrcholové a mezi větvemi v koruně se objevuje volný prostor, který je viditelný i při plném olistění stromu.
2	Strom má zřetelně omezený přírůstek všech výhonů (jsou přítomny pouze krátké výhony) a je charakterizován malým nebo žádným dalším výškovým růstem, v době, kdy je strom v plném listí, jsou v koruně patrné zřetelné mezery.
3	Strom vykazuje různý stupeň odumírání v různých částech koruny.
nd.	Strom je mrtvý.

II. Zdravotní stav stromů (na základě polského standardu pro hodnocení stromů)

Zdravotní stav stromu je ukazatelem schopnosti stromu správně vykonávat všechny životní procesy, včetně kompenzace poškození stromu a dalších negativních vlivů živého i neživého prostředí. Reakce stromu na existující poškození se nehodnotí z hlediska jeho stability, ale z hlediska vlivu poškození na zdravotní stav stromu. Je třeba rozlišovat mezi zdravotním stavem stromu a jeho stabilitou.

Faktory ovlivňující hodnocení zdravotního stavu stromů:

- stav asimilačního aparátu (např. barva listů, nepřírozený vzhled, chloróza, přítomnost patogenů);
- přítomnost poškození, které ovlivňuje životní procesy stromu (např. nekróza, mechanické poškození);
- reakce na vzniklé poškození (např. rychlost růstu tkáně stromu, výskyt reakčního dřeva);
- výskyt a význam chorob a patogenů, vitalita v kontextu vývojové fáze stromu;
- podmínky prostředí a stanoviště.

Stupně hodnocení jsou popsány na základě toho, že čím více částí stromu je oslabeno, tím slabší je jeho stav. Pokud například jen malá část koruny (jednotlivé výhony) vykazuje oslabení, pak bude strom jako celek stále v relativně dobrém stavu. Pokud se však na kmeni objeví nějaký prvek, například rozsáhlá nekróza, která ovlivňuje výživu všech částí, bude stav celého stromu hodnocen jako silně oslabený.

Tabulka 5. Stupnice zdravotního stavu stromů podle polského standardu pro hodnocení stromů

Zdravotní stav stromů	Popis
<p style="text-align: center;">1 velmi dobrý</p>	<ul style="list-style-type: none"> • absence zásadních poškození v koruně a kmeni • malé množství (pouze do 10% výskytu) mrtvého dřeva, které vzniká přirozenými procesy a nemá vliv na fyziologii stromu • bez poškození asimilačního aparátu • bez významných příznaků onemocnění nebo přítomnosti patogenů • nevýznamné rány po správně provedených opatřeních (na poranění je velmi dobrá reakce, jizva pomalu zarůstá, rány jsou uzavřené nebo se zavírají) • shoda se stupněm vitality podle Roloffa a s fází vývoje stromu
<p style="text-align: center;">2 dobrá</p>	<ul style="list-style-type: none"> • známky (až 30%) poškození kořenů, které nemá výrazný vliv pro celkový stav stromu • omezené poškození (do 30 % obvodu) kmene a větví, které nemá výrazný vliv na fyziologii stromu • odumřelé dřevo až do 30 %, které nemá výrazný vliv na fyziologii stromu • poškození asimilačního aparátu až do 30 %, nevýznamný vliv na fyziologii stromu • vyskytující se choroby nemají větší vliv na stav stromu • slabá, ale zřetelná reakce na poranění, s nadměrnou tvorbou jizev • přítomné plodnice hub mají pro stav stromu omezený význam
<p style="text-align: center;">3 zhoršený</p>	<ul style="list-style-type: none"> • známky (až 50%) poškození kořenů, které mají výrazný vliv na stav stromu • poškození kmene a větví (až 50 % obvodu) s výrazným vlivem na fyziologii stromu • na kmeni a hlavních větvích stromu se nacházejí jednotlivé plodnice druhů hub • odumřelé dřevo až do 50 %, což má výrazný vliv na stav stromu • až 50% poškození asimilačního aparátu, což má výrazný vliv na stav stromu • koruna (do 50 % objemu) má znaky svědčící o poškození kořenů, např. při zvýšené úrovni terénu apod • zhoršená reakce na rány (na kmeni a hlavních větvích), což má dopad na fyziologii oslabeného stromu

Zdravotní stav stromů	Popis
<p style="text-align: center;">3 zhoršený</p>	<ul style="list-style-type: none"> • poraněná tkáň nedostatečně zarůstá a rány se proto nehojí • vyskytující se choroby jsou schopny ovlivnit celý strom (což znamená zhoršení nebo oslabení kondice) • pokud existují více než dva klíčové znaky svědčící o „zhoršeném“ stavu, měl by být strom klasifikován jako „výrazně zhoršený“, a tedy ohodnocen stupněm 4
<p style="text-align: center;">4 výrazně až silně zhoršený</p>	<ul style="list-style-type: none"> • známky (více než 50%) poškození kořenů, které mají zásadní vliv na stav stromu • poškození báze kmene, kmene a hlavních větví (zasahující více než 50 % obvodu stromu nebo větve) má zásadní vliv na fyziologii stromu • rozsáhlé poranění kmene a větví (na více než 50 % obvodu), tedy se zásadním vlivem na fyziologii stromu, které brání vedení asimilátů; velmi omezená nebo nulová reakce na poranění (jizva nezarůstá) • přítomnost četných plodnic různých druhů hub na kmeni a hlavních větvích v rozsahu, který zásadně ovlivňuje fyziologii stromu • mrtvé dřevo tvoří více než 50 % objemu koruny • více než 50 % objemu koruny je charakterizováno poškozením asimilačního aparátu • přítomné choroby vedou k zásadnímu zhoršení stavu stromu
<p style="text-align: center;">5 kritický</p>	<ul style="list-style-type: none"> • většina stromu je mrtvá nebo odumírá (je nevratně poškozena)

III. Stabilita stromů (na základě polského standardu pro hodnocení stromů)

Stabilitu stromu je třeba podrobně posoudit a analyzovat, i když zdravotní stav stromu může být dobrý. Stabilita stromu hodnotí možnost rizika selhání stromu vývratem, zlomem kmene nebo odlomením části koruny. Při posuzování stability se mimo jiné berou v úvahu charakteristiky stanoviště a prostředí stromu, jakož i jeho obranné a kompenzační reakce. Stabilita stromu nemusí nutně korelovat s jeho zdravotním stavem, proto tyto parametry hodnotíme odděleně.

Při prohlídce se posuzuje pravděpodobnost zlomení (odlomení) části stromu a/nebo pravděpodobnost vyvrácení celého stromu. Odolnost proti vyvrácení je hodnocena jen vizuálně, nebo pomocí jednoduchých nástrojů (sonda, kladivo, dalekohled).

Stejně jako u hodnocení zdravotního stavu závisí stupeň stability na rozsahu stromu, který je ovlivněn diagnostickými charakteristikami. Pokud se posuzovaná charakteristika týká pouze menší části stromu a neovlivňuje celý strom, bude hodnocení stability stromu „dobré“ nebo „velmi dobré“. Pokud však soubor diagnostických charakteristik ovlivňuje celý strom, pak by stupeň hodnocení na stupnici měl být vyšší (tj. hodnocení stability horší).

Tabulka 6. Stupnice stability stromů podle polského standardu pro hodnocení stromů

Stabilita stromu	Popis
1 velmi dobrá	<ul style="list-style-type: none">• bez výskytu charakteristik narušujících stabilitu stromu nebo jeho částí• žádné hmatatelné známky hrozby vyvrácení celého stromu nebo odlomení jeho části (nebo zlomení kmene)• strom je příliš malý nebo mladý na to, aby představoval hrozbu, i kdyby hrozilo nebezpečí vyvrácení celého stromu nebo odlomení jeho části (nebo zlomení kmene)• omezený výskyt mrtvého dřeva o průměru do 3 cm• omezený (do 5 %) výskyt mrtvého dřeva o průměru do 5 cm• diagnostické charakteristiky jsou na tak nízké úrovni výskytu, že strom nevyžaduje žádná opatření
2 dobrá	<ul style="list-style-type: none">• bez výskytu charakteristik, které by zhoršovaly celkovou stabilitu stromu• dřevo je v omezené míře postiženo hnilobou v kmenech a hlavních větvích, ojedinělé dutiny• narušené větvení v koruně• přítomnost charakteristik narušujících stabilitu větví o průměru větším než 10 cm• omezené množství mrtvého dřeva (do 10 % a s průměrem do 10 cm)• přítomnost jednotlivých zlomených větví (o průměru do 10 cm) zavěšených v koruně• úroveň výskytu charakteristik lze obvykle udržet pod kontrolou pomocí základních opatření (např. odstranění odumřelých větví, prořezání koruny), což znamená, že není třeba přistupovat k speciálnímu ošetření

Stabilita stromu	Popis
<p style="text-align: center;">3 zhoršená až výrazně zhoršená</p>	<ul style="list-style-type: none"> • rozpad nebo ztráta (až 50 %) hlavních kosterních kořenů po obvodu stromu • nepřírozený sklon stromu vykazující známky kompenzačního růstu • rozpad kmene až na 50 % plochy průřezu • dutiny zasahující až do 50 % obvodu trupu • přítomnost (na kořenových náběžích, u báze kmene nebo podél kmene) jednotlivých plodnic druhů hub, jejichž růst může narušit stabilitu stromu • narušené větvení hlavních větví • významný (až 50%) podíl mrtvého dřeva o průměru do 10 cm • přítomnost několika charakteristik současně, které jsou dosud v raném stádiu vývoje • rozsah posuzovaných charakteristik je takový, že k omezení rizika je obvykle nutné použít speciální opatření (např. technická opatření, vazby apod.) • značný (více než 50%) rozpad kosterních kořenů, kmene a větví • nedávné vychýlení stromu, který vykazuje známky ztráty stability v půdě
<p style="text-align: center;">4 silně narušená</p>	<ul style="list-style-type: none"> • na kořenových náběžích, na kmenech a větvích se objevily plodnice hub • množství dutin ve kmenech a na kosterních větvích (na více než 50 % obvodu) • kmen a kosterní větve mají výrazné praskliny • kmen a kosterní větve jsou oslabené (kůra s prasklinami) pokud průměr kmene nebo větvi přesahuje 25 cm • mrtvé dřevo na úrovni více než 50 % nebo s obvodem většiny než 10 cm • jsou přítomny zavěšené a zlomené velké větve o průměru nad 10 cm • rozsah posuzovaných charakteristik je takový, že obvykle vyžadují speciální opatření (protože značně oslabují celý strom a výrazně omezují jeho existenci na daném stanovišti, jsou tato opatření alternativou k odstranění stromu)
<p style="text-align: center;">5 kritická</p>	<ul style="list-style-type: none"> • stav stromu přímo ohrožuje majetek nebo život a zdraví lidí • stabilizace stromu lze dosáhnout pouze v případě, že dojde k jeho velkému poškození nebo zničení, vzhledem k nedostatku jiných možností ochrany okolí stromu • rozsah charakteristiky nebo defektu je takový, že vyžaduje odstranění stromu – alternativou by bylo v nejlepším případě ponechání tzv. svědeckého stromu – torza • často je nutný okamžitý zásah

IV. Stojící/ležící (atribut založený na metodě SSM – Specialist Survey Method)

Tento atribut udává polohu hlavního kmene stromu. Byly použity následující charakteristiky: stojící, výrazně nakloněný, vyvrácený, zlomený kmen.

- **stojící** – kmen je víceméně vzpřímený
- **výrazně nakloněný** – kmen je nakloněn k zemi ve velkém úhlu, přičemž kořenová deska je zcela nebo částečně spojena s půdou
- **vyvrát** – hlavní kmen leží na zemi částečně spojený nebo zcela oddělený od půdy
- **zlomený kmen** – kmen je zlomený, spojený s mateřským stromem nebo oddělený



stojící



výrazně
nakloněný



vyvrát

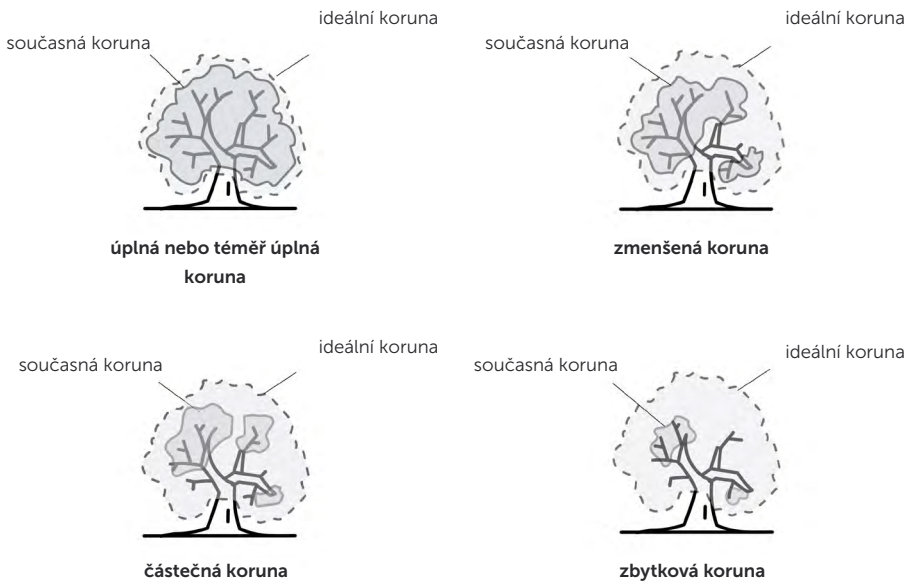


zlomený kmen

V. Ztráta koruny (atribut založený na metodě SSM)

Tento atribut udává, jak velká část původní koruny stromu byla ztracena. Ztráta koruny je porovnáním současné velikosti a tvaru koruny s pravděpodobnou velikostí původní koruny, kterou měl strom v době svého vrcholu. Atribut může mít tyto charakteristiky:

- **úplná nebo téměř úplná koruna** – ztráta koruny o méně než 25 % z pravděpodobné původní koruny (strom ztratil méně než 25 % ze své ideální koruny)
- **zmenšená koruna** – ztráta koruny o méně než 25-50 % z pravděpodobné původní koruny (strom ztratil 25-50 % ze své ideální koruny)
- **částečná (zbytková) koruna** – aktuální velikost koruny je zmenšena o 50-75 % v porovnání s ideální korunou (strom ztratil 50-75 % ze své ideální koruny).



VI. Živá koruna (atribut založený na metodě SSM)

Tento atribut udává, jak velká část aktuální koruny je živá, asimilující. Atribut může mít tyto charakteristiky:

- **živá koruna** – většinou je celá koruna pokryta živým porostem
- **částečně živá koruna** – 25-50 % aktuální koruny je živé
- **fragmenty živé koruny** – méně než 25 % koruny má živý porost
- **koruna je odumřelá**, ale kmen má živý porost
- **žádný živý porost** – celý strom je mrtvý.



živá koruna



částečně živá koruna



fragmenty živé koruny



koruna je odumřelá



žádný živý porost

VII. Výhony (atribut založený na metodě SSM)

Hodnotí se přítomnost regeneračních výhonů, které se vyvinuly v reakci na poškození nebo změny prostředí. Přítomnost výhonů na stromech ukazuje na rozdílnou vitalitu různých oblastí nebo částí stromu. Atribut udává, zda jsou na stromě přítomny regenerační výhony a uvádí části stromu, kde se vyskytují: B – báze kmene, T – kmen, C – koruna, BT – báze kmene a kmen, BC – báze kmene a koruna, TC – kmen a koruna, N – žádné.



výhony na bázi
kmene



výhony na kmeni

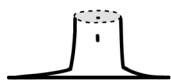


výhony v koruně

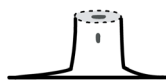
VIII. Dutiny (atribut založený na metodě SSM)

Posuzují se otevřené dutiny na bázi kmene, kmeni a hlavních větvích. Proces tvorby dutin může být průběžný nebo částečný. Hodnocení se provádí podle následujících charakteristik:

- **zdánlivě kompaktní kmen**, obvod je plný, ale jsou v něm malé dutiny;
- **dutý kmen**, obvod je plný, ale mohou být přítomny malé otvory;
- **částečně kompaktní kmen**, jehož obvod je neúplný, s velkými dutinami a velkými otvory;
- **zbytek kmene neúplný**, chybí do 30 % vnějšího obvodu;
- **zbytek kmene neúplný**, chybí více než 30 % vnějšího obvodu kmene.



zdánlivě kompaktní
kmen



dutý kmen



částečně
kompaktní kmen



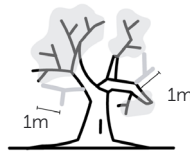
zbytkový kmen



zbytkový kmen

IX. Mrtvé dřevo (atribut založený na metodě SSM)

Atribut určuje počet jednotek odumřelých větví v koruně stromu. Jedna jednotka zahrnuje část větve o délce 1 m a průměru 15 cm.



X. Počet doprovodných organismů

Při hodnocení stromů by měl být zohledněn výskyt doprovodných organismů a pokud možno by měly být uvedeny názvy druhů. Při evidenci doprovodných organismů se uvádí následující údaje

- druhové jméno organismu (nebo, pokud to není možné, rodové jméno),
- místo výskytu organismu (báze kmene, kmen, větve, koruna),
- četnost výskytu (O – občasný, F – častý, A – hojný, D – dominantní).

XI. Mikrostanoviště související se stromy

Přítomnost mikrostanovišť by měla být zaznamenána při hodnocení senescentních stromů a stromových veteránů. Pro účely managementu populací lze výskyt mikrostanovišť kvantifikovat. Typy mikrostanovišť:

- **trouchnivějící otvory po větvích,**
- **trouchnivějící plochy,**
- **mrtvé dřevo,**
- **tvorba dutin,**
- **plodnice hub,**
- **vylomené větve,**
- **trhliny a nekrózy,**
- **jizvy,**
- **živé pahýly,**
- **hnízda hmyzu,**
- **hnízdí dutina datlovitých,**
- **epifytické a parazitické výtrusné a semenné rostliny: cévnaté rostliny, mechy a lišejníky,**
- **hnízda obratlovců nebo bezobratlých,**
- **mikropůda** – malé množství nově vytvořené půdy, která vzniká rozkladem organických látek z větviček, listů, kůry nebo mečů.

Je třeba zaznamenat počet mikrostanovišť. Jejich umístění lze rozdělit podle částí stromu:

Část stromu	Kořenový systém	Báze kmene	Kmen	Kosterní větve	Koruna
Počet mikrostanovišť					

Stromy jakéhokoli průměru, které vykazují 4 nebo více výše uvedených typů mikrostanovišť, jsou podle metodiky SSM vykazovány jako stromy veterány a jsou považovány za stromy vykazující charakteristiky odpovídající senescentním stromům.

XII. Zastínění (atribut založený na metodě SSM)

Atribut udává, zda je strom zastíněný, a může nabývat následujících charakteristik:

- **bez zastínění;**
- **malé zastínění,** jedna nebo dvě strany;
- **výrazné zastínění,** tři nebo čtyři strany;
- **silné zastínění,** z jedné nebo dvou stran a shora;
- **velmi silné** shora a ze všech stran.

pohled shora



boční pohled



bez zastínění

pohled shora

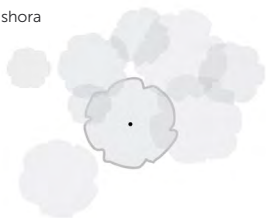


boční pohled



malé zastínění

pohled shora



boční pohled



výrazné zastínění

pohled shora



boční pohled



silné zastínění

pohled shora



boční pohled



velmi silné

XIII. Doplňující informace – komentáře, popis

Popis zkoumaných stromů může být doplněn o další informace a atributy. Mohou zahrnovat historii provedených prací, krajinný kontext atd.

5.2 Získání potřebných znalostí a dovedností

Péče o senescentní stromy a stromy veterány vyžaduje speciální znalosti a dovednosti. Certifikační systém VETCert poskytuje podrobný popis dovedností a znalostí pro odborníky a poradce, kteří se zabývají péčí o senescentní stromy. Ty lze nalézt na internetové adrese <https://www.vetcert.eu/standards-certificates>.

Studijní materiály však zahrnují i hodnocení speciálních atributů, např. hodnocení technických stabilizačních systémů, hodnocení půdy a také hodnocení stavu stromů na základě leteckého posouzení koruny. V souvislosti s tím hovoříme o pokročilé diagnostice. Posuzovatel stromů, který používá pokročilou diagnostiku, by měl znát i méně používané metody a techniky a sledovat moderní technologie. K důležitým oblastem přípravy a vzdělávání posuzovatele stromů patří také řízení projektu, komunikace a vypracování dokumentace. Důležitá je také schopnost vypracovat plány péče a komplexnější doporučení. Pokročilá diagnostika není jen o znalostech a dovednostech používání speciálních technik nebo přístrojů. Jde také o schopnost holistického vnímání a porozumění stromu a jeho okolí na dlouhodobé a strategické úrovni, stejně jako o schopnost poskytnout příjemcům konkrétní doporučení.

5.3 Řez biotopových stromů

Řez senescentních stromů a stromů veteránů by měl být prováděn podle místních (národních) standardů. Na základě výše diskutovaných standardů a norem uvádíme některé všeobecně akceptovatelné zásady:

- při práci na biotopových stromech vždy zvažte alternativy k ořezávání
- před ořezem nezapomeňte provést průzkum mikrostanovišť a doprovodných organismů, v případě výskytu chráněných druhů práci přerušete a další postup konzultujte s odborníkem
- pokud je ořez nutný, nepoškozujte ořezem dutiny a další mikrostanoviště
- mrtvé dřevo by mělo být ponecháno co nejdéle
- raději odstraňte větší část stromu při jednom zásahu, než více malých částí při opakovaných zásazích
- odstraňujte části stromu pomocí lana tak, aby nespadly na zem
- během manipulace by měly být odstraňované části pokud možno ve stejné poloze, jako byly na stromě
- po ukončení manipulace odstraněné části stromu znovu zkontrolujte na přítomnost doprovodných organismů
- nikdy nepoužívejte štěpkovače pro práci s částmi stromů, které jsou mikrostanovišti
- nikdy nepoužívejte drtiče na pařezy stromů, které mají v bázi kmene mikrostanoviště.

5.3.1 Pravidelně ořezávané stromy a zanedbané (opuštěné) původně ořezávané stromy

Kromě obecných standardů pro řez stromů je nutno zohlednit speciální přístupy pro stromy pravidelně ořezávané a stromy původně ořezávané, u kterých je řez dlouhodobě zanedbaný.

Pravidelné ořezávání stromů umožňuje využití opakovaně rostoucích výhonů. Takto ořezávané stromy byly tradičně využívány jako zdroj dřeva, prutů nebo krmiva. Druh ořezávaných stromů a intenzitu ořezu ovlivnily místní podmínky, potřeby hospodářů i tradice. Cyklus ořezu závisí na tom, jak dobře strom roste (nebo jaký produkt chceme získat).

Zanedbané stromy původně ořezávané, jsou stromy, u kterých byl pravidelný cyklus ořezávání přerušen. Ve středoevropské krajině je zanedbaná většina z těch stromů, u kterých byl před mnoha lety cyklus ořezávání zahájen. Po letech zanedbávání jsou větve přerostlé a jsou příliš těžké na to, aby bylo možno pokračovat ve standardním cyklu ořezávání.

U stromů, které jsou dosud pravidelně ořezávány, je žádoucí v ořezávání pokračovat, obecně cca každých 5 let. Při kratších intervalech (1–3 roky) využijeme např. proutí pro košíkářství nebo letninu – větve s listím pro dobytek. Při delších intervalech, obvykle 7–15 let, získáme palivové dříví nebo dřevo na výrobu nástrojů.

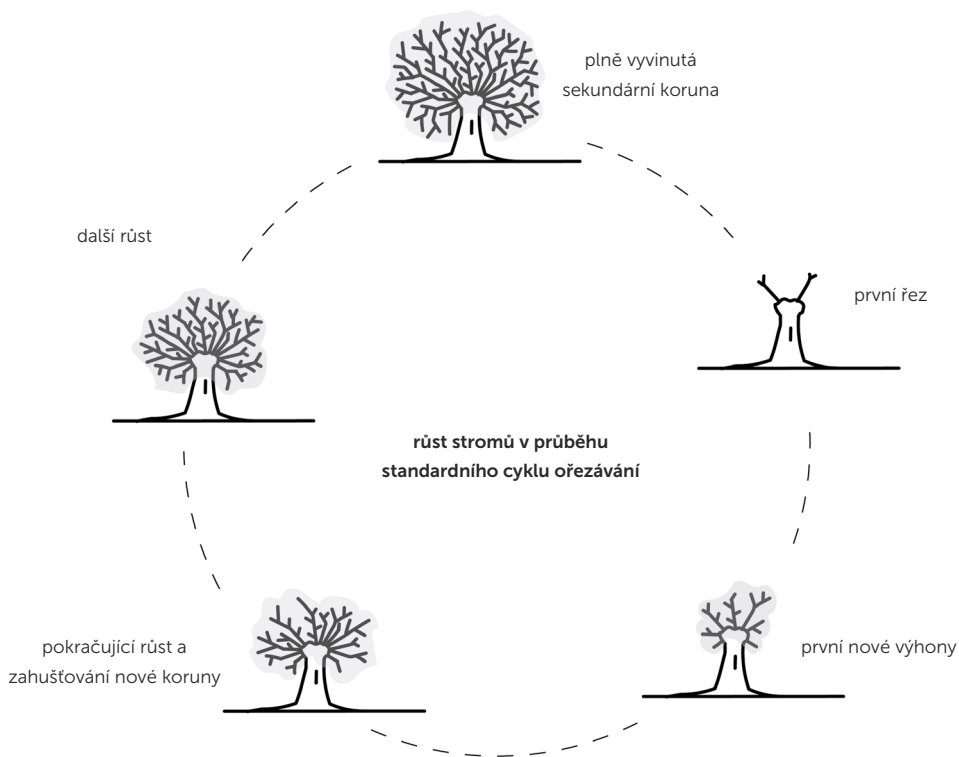
Senescentní ořezávané stromy mají velké požadavky na světlo a ve stínu často hynou, proto je potřeba strom napřed uvolnit ze zápoje. Ideálně postupně, protože náhlé úplné oslunění starší strom nemusí dobře snášet.

U starších stromů, které nereagují na řez tak dobře jako mladší, je také lepší některé výhony ponechat. U stromů, které nebyly dlouho ořezávány, je nutné naplánovat ořezy postupně, rozložit je do několika etap. Nejdříve ořezat novější výhon a sledovat, jak strom reaguje. Při pozitivní reakci pokračovat s ořezem silnějších větví a postupně docílit požadovaného tvaru koruny.

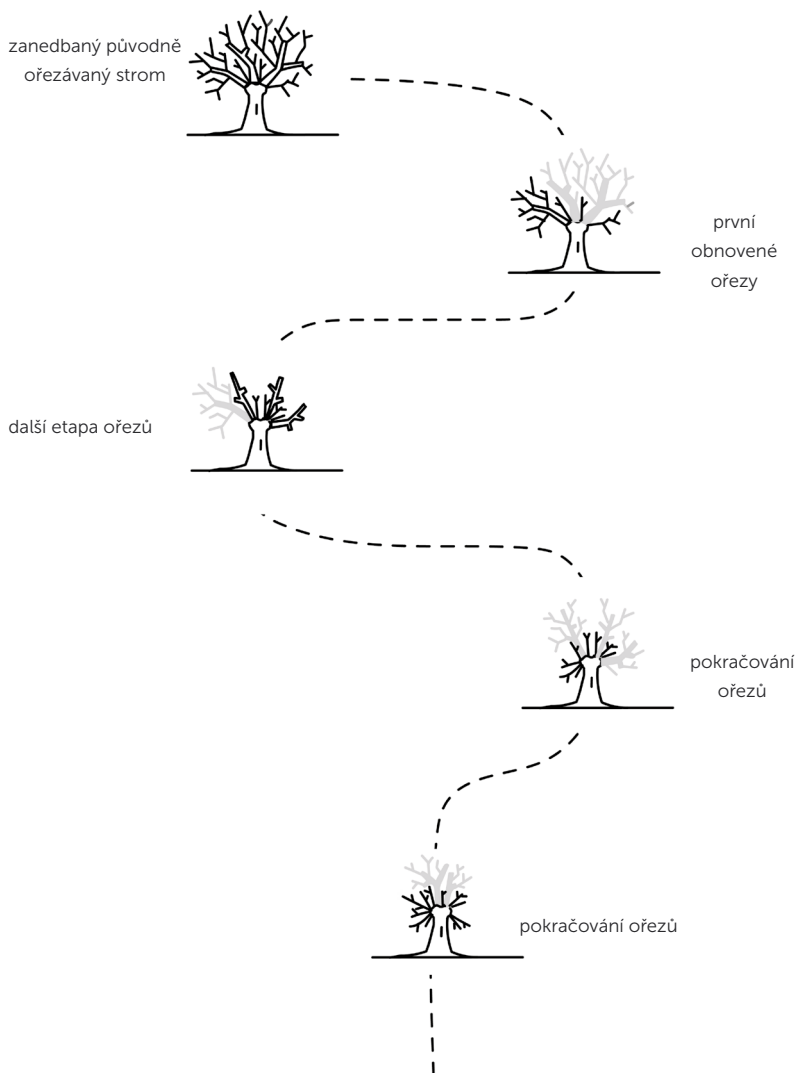
Řez stromů s velkým množstvím větví vzniklých zmlazováním by měl zahrnovat pouze odstranění větších větví, menší by měly být ponechány. Ponechání některých větví je zásadní a pomáhá stromu přežít. U senescentních stromů se nedoporučuje odstraňovat spodní větve, které stromu dodávají více energie do horních částí.

Udržování pravidelného cyklu ořezávání stromů umožňuje vznik cenných mikrostanovišť.

Cyklus ořezávání u pravidelně ořezávaných stromů



Přístup k ořezávání u zanedbaných stromů původně ořezávaných

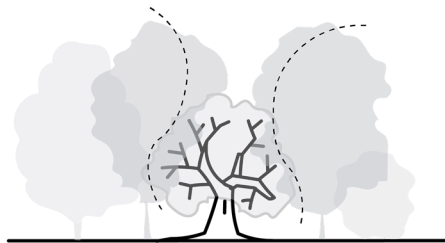


5.4 Péče o stanoviště

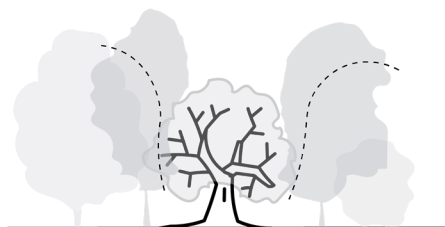
Ve standardech a metodikách najdeme několik doporučení pro péči o okolí biotopových stromů. Patří mezi ně management využívání, metody zlepšování půdy a management okolní vegetace. Uvádíme dvě z nich, které se běžně používají a které se ukázaly být velmi prospěšné.

Uvolnění ze zápoje (prosvětlení)

Je definováno jako postupné prořezávání nebo odstraňování okolních dřevin (méně hodnotných stromů a keřů), které zhoršují stanovištní podmínky biotopového stromu zastíněním.



první uvolňovací řez



druhý uvolňovací řez



třetí uvolňovací řez



čtvrtý uvolňovací řez



Mulčování

Mulčování je považováno za jeden z neúčinnějších způsobů zlepšování půdy. Jedná se o rozprostření vrstvy dřevní štěpky nebo kompostované kůry, případně jejich směsi, které má pozitivní vliv na starší i nově vysazené stromy.

Hlavní zásady mulčování:

- půda pod stromem by měla být připravena: zbavena organických zbytků, plevele, odpadků a suti, měla by být také dostatečně vlhká
- použitý mulč (např. z kůry nebo dřevní štěpky) by měl být kompostovaný, rozemletý na frakci o velikosti částic 2-6 cm, zbavený veškerého steliva a plevele a zbavený škůdců a patogenů
- vrstva mulče by měla mít asi 5 cm (max. 10 cm), aby se neomezil přístup vzduchu), mulč by neměl sahat až k samotnému kmeni, obecně by volný prostor bez mulče u báze kmene měl odpovídat přibližně průměru kmene
- mulč by měl pokrývat celou plochu kořenového systému nebo jeho podstatnou část.

5.5 Posouzení nutnosti kácet

Nejllepší přístup k ochraně a zachování biotopových stromů je jejich prosté ponechání na místě v kombinaci s péčí o jejich stanoviště a okolní porosty tak, aby byla zajištěna kontinuita generací. Pokud si to vynutí zajištění bezpečného provozu na komunikaci, lze místo kácení celého stromu provést šetrné odstranění jeho nestabilních částí. I v případě zcela odumřelých stromů je vhodné provést šetrný ořez koruny, resp. zbylých větví a ponechat kmen na místě ještě několik let, aby mohl být dokončen vývoj organismů vázaných na jeho mikrostanoviště.

Jedním z největších rizik je poranění živočichů (typicky netopýři, ptáci a hmyz) nebo jejich vývojových stádií, která se nacházejí uvnitř stromu, motorovou pilou. Velice důležitou kompetencí je proto zkušenost a umění předvídat, zda a kde se mohou živočichové uvnitř stromu nacházet. Obecným doporučením je, ponechávat vysoké pařezy nebo torza a nikdy nevést řez přes vletové otvory a dutiny. Po pokácení stromu je nutné provést průzkum, zda jeho části nejsou osídleny. Toto posouzení zahrnuje pečlivou kontrolu dutin a trouchu nejprve v ponechaném pařezu a poté v jednotlivých částech ležícího kmene a odstraněných kosterních větví.

V případě, že během ořezu dojde k odstranění ucelené části větve či kmene stromu s dutinou vykazující pobytové stopy významných druhů hmyzu, měla by být deponována v bezprostřední blízkosti původní dřeviny v podobě broukoviště (loggerů). Kmeny či velké větve je nezbytné postavit ve stejné orientaci (horní stranou nahoru) a ideálně do stejné pozice vůči světovým stranám, v jaké původně rostly.

V případě nálezu netopýrů až v průběhu ořezávání nebo ošetřování stromu (pokud sami neodletí) by práce měly být ihned zastaveny. Další nakládání s netopýry je nutno přenechat odborníkům.

Literatura

- ATF (2008). Ancient Tree Guide No. 4: What are ancient, veteran and other trees of special interest? Ancient Tree Forum, c/o The Woodland Trust, Grantham.
- ATF (2009). Ancient Tree Guide No. 6: The Special Wildlife of Trees. Ancient Tree Forum, c/o The Woodland Trust, Grantham.
- Boddy, L. (2021). Fungi and Trees. Their Complex Relationships. Arboricultural Association, Stonehouse.
- Borowski, J. Witkoś-Gnach, K. (2021). Standard cięcia i pielęgnacji drzew. Fundacja EkoRozwoju, Wrocław.
- BSI (2010). Tree work – Recommendations: British Standard 3998:2010. British Standards Institution, London.
- BSI (2012). Trees in relation to design, demolition and construction – Recommendations. British Standard 5837:2012. British Standards Institution, London
- Bütler, R.; Lachat, T.; Krumm, F.; Kraus, D.; Larrieu, L., 2020: Field Guide to Tree-related Microhabitats. Descriptions and size limits for their inventory. Birmensdorf, Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research WSL. 59 p.
- Čížek, L., Hauck, D., Čamlík, G., Šebek, P. (2021): Ořezávané stromy – zapomenuté dědictví, Historie, současnost a význam v ochraně přírody, agentura gevak s. r. o.
- Dujesiefken, D. Jaskula, P. Kowol, T. Lichtenauer, A. (2018). Baumkontrolle unter Berücksichtigung der Baumart. Bildatlas der typischen Schadsymptome und Auffälligkeiten. 2., überarbeitete und erweiterte Auflage, Haymarket Media, Braunschweig.
- Dujesiefken, D., Stobbe, H. (2002) The Hamburg Tree Pruning System – A framework for pruning of individual trees. Urban For. Urban Green. 1, 75–82.
- Dunster, J. A.; Smiley, E. T.; Matheny, N.; Lilly, S. Book. (2017). Tree risk assessment manual 2017, ISA.
- Dworniczak, Ł., Reda, P. (2021). Standard ochrony drzew i innych form zieleni w procesie inwestycyjnym. Fundacja EkoRozwoju, Wrocław.
- European tree pruning standard EAS (EN) 001:2021. (2021). European Arboricultural Standards EAS.
- European cabling and bracing standard EAS (EN) 002:2022. (2022). European Arboricultural Standards EAS.
- Fay N. (2002). Environmental arboriculture, tree ecology and veteran tree management. Arboricultural Journal; 26(3):213 – 238.
- FLL (2020). Baumkontrollrichtlinien – Richtlinien für Regelkontrollen zur Überprüfung der Verkehrssicherheit von Bäumen, Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e. V., Bonn.
- Hirons A., Thomas P. (2018). Applied Tree Biology. Wiley, Oxford.
- Humphreys, D., Wright, C. (2021). Fungi on Trees. A Photographic Reference. Arboricultural Association, Stonehouse.
- Humphrey, J. & Bailey, S. (2012). Managing deadwood in forests and woodlands. Forestry Commission Practice Guide. Forestry Commission, Edinburgh.
- Larrieu L, Paillet Y, Winter S, Bütler R, Kraus D, Krumm F, et al. Tree related microhabitats in temperate and Mediterranean European forests: a hierarchical typology for inventory standardization. Ecol Indic. 2018;84:194–207 Main reference of the typology of TreMs.
- Lichtenauer, A., Kowol, T., Dujesiefken, D. (2011). Pilze bei der Baumkontrolle. Haymarket Media, Braunschweig.
- Lonsdale D., (red.). (2013). Ancient and other veteran trees: further guidance on management. The Tree Council, London.

- Matheck C., Bethge K., Weber K. (2015). The Body Language of Trees. Encyclopedia of Visual Tree Assessment. Karlsruhe Institut of Technology.
- National Tree Safety Group NTSG. (2011). Common sense risk management of trees: Guidance on trees and public safety in the UK for owners, managers and advisers. The Forestry Commission, Edynburg.
- Pachnowska, B. (2021). Ocena drzewa z poziomu korony. Zaawansowana ocena drzew – podręcznik dla profesjonalistów. Instytut Drzewa, Wrocław.
- Pachnowska, B., Witkoś-Gnach, K. (red.) (2019). Podstawowa i zaawansowana ocena drzew - wytyczne do kształcenia profesjonalistów. Dobre Kadry, Centrum badawczo-szkoleniowe, Wrocław.
- Roloff, A. (2015). Handbuch Baumdiagnostik. Baum-Körpersprache and Baum-Beurteilung. Ulmer, Stuttgart.
- Roloff, A. (2018). Vitalitätsbeurteilung von Bäumen. Aktueller Stand und Weiterentwicklung. Haymarket Media, Braunschweig.
- SPKA 01 001: 2018. Hodnocení stavu stromů. Kolařík , J. et al. Lesnická a dřevařská fakulta, Mendelova univerzita v Brně.
- SPKA 02 009: 2019. Speciální zásahy na stromech Jaroslav Kolařík et al.;; Lesnická a dřevařská fakulta, Mendelova univerzita v Brně.
- Tyszko-Chmielowiec, P. (2021). Podstawy biologii drzew, ekologii i biomechaniki. Podręcznik dla oceniających drzewa. Instytut Drzewa, Wrocław.
- Watson, G., Green, T. (2011). Fungi on Trees. An Arborists' Field Guide. Arboricultural Association. Stonehouse.
- Witkoś-Gnach, K., Krynicki, M. (2021). Standard inspekcji i diagnostyki drzew. Fundacja EkoRozwoju, Wrocław.
- Witkoś-Gnach, K., Tyszko-Chmielowiec, P. (red.). (2014). Drzewa w krajobrazie. Podręcznik praktyka. Fundacja Ekorozwoju, Wrocław.
- Witkoś-Gnach, K., Tyszko-Chmielowiec, P. (red.). (2016). Trees – a Lifespan Approach. Contributions to arboriculture from European practitioners. Fundacja Ekorozwoju, Wrocław.

