

K hodnocení stavu báze stromů a kořenového systému – posuzování hnilob a poškození

Život každého organismu provází stárnutí a nakonec smrt. A stromy odumírají ve stoje. Můžeme tento děj pozorovat na postupné změně tvaru koruny (změně proporcí nadzemní části), usychání a opadávání větví, celé řadě defektů kmene atd. Nemůžeme ale ve většině případů pouhým okem zjistit výskyt a charakteristiku hniloby báze kmene a stav kořenového systému. Tyto aspekty jsou zásadní pro posuzování životaschopnosti stromu a získané poznatky se využívají k předpovědi možného zlomu, rozlomení nebo vývratu sledovaného jedince. Uvedená prognóza je v současné době středem zájmu zejména u stárnoucích populací stromů v městském prostředí.



Hlavní pozornost z tohoto pohledu patří přirozeně nejen dřevinám ve městech a jejich okolí, ale i chráněným stromům v krajině včetně lesů. To má následně význam pro posuzování předpokladů pro přirozenou obnovu lesa, parků a alejí, pro hodnocení struktury porostů území se zvláštním statutem ochrany a pro zkoumání antropogenních vlivů na dřeviny. Významné jsou také aplikace s technickým výstupem, např. posuzování kořenového systému před uskutečněním staveb (kanalizace, základy staveb atd.) a v neposlední řadě posuzování kvality cenných výřezů kmene. Pro zjišťování stavu kořenů dřevin se již několik desetiletí využívá mnoho hlavně nedestruktivních metod, jejichž výrazný rozvoj můžeme sledovat hlavně v posledních letech, kdy zájem o hodnocení stavu starých stromů z různých důvodů vzrostl.

Detekční metody

Spektrum detekčních způsobů, včetně základního potřebného vybavení je dostupné v dendrologické literatuře. Obecně lze rozlišit invazivní, destruktivní a nedestruktivní metody, přičemž míra poškození stromu, kterou je třeba omezit, závisí na volbě postupu a přístrojové techniky. Pro zjednodušenou charakterizaci dělíme detekční metody na dvě skupiny:

- Metody s nízkou mírou destrukce. Sem patří především známý přírůstový Presslerův nebozez využívaný k odběru výřezu napříč kmenem pro další analýzy, sonda k měření síly kůry, speciálně upravený vrták, jímž se hodnotí odpor pronikání do dřeva a odběr pilin, kořenová sonda pro odběry vzorků hniloby. Získané vzorky se mohou jednoduše hodnotit sadou základních přístrojů (pH metr, digitální teploměr a vlhkoměr atd.) a zjistit rozsah hniloby indikované hustotou, vlhkostí dřeva, zbarvením vzniklým rozkladem, činností patogenů, změnou struktury a pevnosti. Existuje také možnost napojení na složitější analytické aparatury, např. počítačovou analýzu obrazu, dendrochronologické syntézy, biochemické aparatury atd. Využití první skupiny vybavení slouží v případě potřeby zároveň k doplnění technik druhé skupiny.

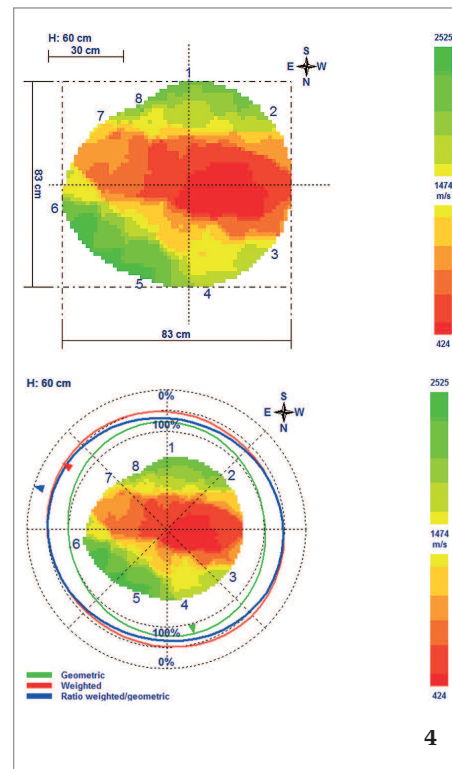
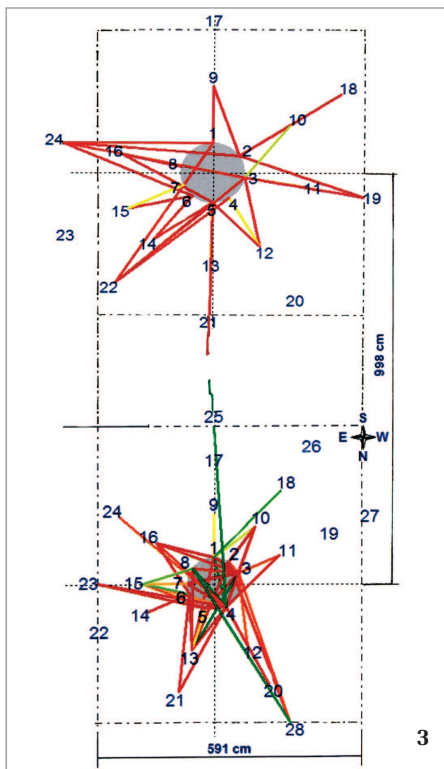
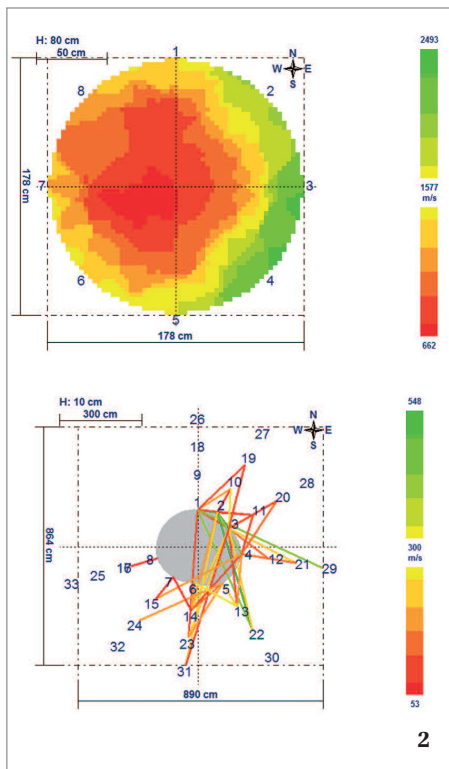
1 Tři sta let starý dub letní (*Quercus robur*) s vyhnitou bází a předpokládaným poškozením kořenů. Evropsky významná lokalita Hlubocké hráze

2 Stav báze kmene a kořenového systému téhož jedince dubu s rozsáhlou otevřenou hnilobou (červená barva) a celkovou absencí kořenů ve směru otvoru v kmeni

3 Kořenový systém sousedících jasanů ztepilých (*Fraxinus excelsior*) v zapojeném porostu ve stadiu zralosti (150 let) ukazující volné, neprokořeněné části stanoviště. Číslo značí umístění kořenové jehly při analýze. Přírodní památka Bahna

4 Stav báze pařezové hlavy dubu letního se zřetelnou asymetrickou hnilobou v celé bází. Přírodní rezervace Bosonožský hájek. Snímky a orig. J. Simona, pokud není uvedeno jinak

5 Pařezová hlava s výmladky dubu letního v lese s historicky trvalou opakovanou výmladností. PR Bosonožský hájek. Foto J. Bučková



● Nedestruktivní analytické postupy a metody s vazbou na funkční diagnostiku stromu. Uvedená oblast navazuje na předchozí, spíše vizuální diagnostiku a je poměrně rozsáhlá (zahrnuje aplikace metod kontaktního měření jednotlivých stromů přístrojovým vybavením) a její zvládnutí vyžaduje solidní teoretický základ a dobrou aplikační úroveň. Při analýzách je vždy (kvůli přesnosti výsledků) výhodné kombinovat více metod. Zásadní význam to má u analýzy kořenových systémů, kde hodnocení odebraných vzorků pouhým okem není snadné. Při kombinaci metod v praxi je např. výhodné doplnit analýzu rozložením efektivní plochy absorpčních kořenů odvozené pomocí elektrické impedance (komplexního odporu) stromu a půdy, a zároveň zjistit kvalitu (rozsah hniloby) kořenového systému na úrovni např. akustické tomografie (viz dále). Ve specifických případech lze také doporučit využití podzemního radaru. Dynamicky se rozvíjejí i složitější přístupy, např. metody analýzy distribuce kořenů podle radiálního profilu transpiračního proudu v kmeni a další, např. elektrické metody. Nejjednodušší z této skupiny je zmíněná akustická tomografie, kde na základě rychlosti procházejícího zvuku (v barevném vyjádření červená, žlutá a zelená barva) můžeme sice rámcově, ale s potřebnou přesností hodnotit stav báze kmene a hlavně kořenů.

Je vhodné ještě upozornit na to, že nedestruktivní šetření jsou opakovatelná a umožňují sledovat vývoj, třeba i v napojení na další rozpracované metody, jako je např. výše zmíněná počítačová analýza obrazu.

Příklady aplikace

Při jakémkoli hodnocení báze kmene a kořenů je zásadní interpretace získaných výsledků, která nebývá vždy jednoduchá. Pro komplexní posouzení je vhodné hodnotit z různých pohledů nadzemní část, bázi kmene i kořenový systém – tedy nej-



lépe celý strom. Např. při výskytu hniloby se musí pokud možno zjistit druh patogenu – houby (plodnice, typ a stupeň hniloby, např. v otevřené dutině atd.), aby se mohlo stanovit, zda jde o poškození zejména kmene nebo kořenového systému, je-li dřevo, kde se plodnice nacházejí, dosud živé nebo odumřelé. Zjišťuje se i tvar hniloby v kmeni, což závisí především na druhu dřeviny i patogenu a má význam pro orientační hodnocení směru možného poškození (kruhový – pravidelný, nepravidelný). Typickým případem nepravidelné hniloby je nález např. na bázi kmene dubu letního (*Quercus robur*) ve věku 300 let napadeného houbou ohňovcem statným (*Phellinus robustus*), ve třetím stupni hniloby, tedy ve stadiu rozpadu dřeva (červená a částečně žlutá barva, viz obr. 1 a 2). Víme-li podle zkoušky (některá z metod první skupiny), případně posouzením otevřené dutiny (viz obr. 2), že červená barva značí hniloby a vytvořené dutiny (pokaždé to tak nebývá), je zřejmé v podstatě úplně zničení kořenového systému v místě hniloby a u okraje kmene dokonce stabilizu-

jící podpovrchové kořeny úplně chybějí. Posuzovaný strom je tedy potenciálně nebezpečný (hlavně kvůli možnosti vývratu, ale i rozlomení), což lze pouhým okem obtížně posoudit.

Kromě zmíněné, v současné době velmi atraktivní aplikace můžeme analyzovat kořenové systémy např. jako podpůrné šetření týkající se hodnocení stavu a předpovědi vývoje lesních porostů. Lze zhodnotit nebezpečí přenosu houbových infekcí kořeny z jedince na jedince nebo naopak mapovat volný půdní prostor pro možnost náletu dřevin další generace (obr. 3). Tato data jsou významná např. v oblasti lužních lesů hospodářském režimu, kde se předpokládá v běžném hospodářském režimu umělá obnova lesa (zalesnění). Nedestruktivní metody hodnocení báze kmene a kořenových systémů jsou také nenahraditelné u mimořádně cenných stromů, kdy nemůžeme připustit žádné poškození destruktivními způsoby. Příkladem je např. měření pařezové hlavy (s předpokládaným věkem více než 500 let) a dále i celého polykormonu dubu letního ve starobylém výmladkovém lese přírodní rezervace Bosonožský hájek (obr. 4 a 5). Měření prováděná na ztloustlém, uprostřed rozpolcené pařezové hlavě s vyhnílym středem poskytují nejen informaci o struktuře této části stromu, ale zároveň dávají možnost uvažovat o dalším vývoji jedince. Narušení profilu kmene hnilobou přirozeně snižuje stabilitu stromu a má tím výrazný vliv na jeho vitalitu a dožití (lze ověřit např. metodami analýzy tloušťkového přírůstu).

Uvedené příklady (nejen v posledním případě) představují pouze jednu metodu z celé řady a jen několik zajímavých aplikací. Jak již bylo naznačeno výše, využití může být široké. Cílem našeho příspěvku je upozornit na tuto zajímavou a aktuální problematiku. Na ni navazují související analýzy, jako např. metody hodnocení vodního režimu stromů, jejich vitality, komplexní posuzování stability atd.