

# Provozní bezpečnost stromů

Jaroslav Kolařík

K základním problémům péče o stromy v prostředí obývaném lidmi patří možné narušení provozní bezpečnosti. Vznik škody či újmy na zdraví v důsledku pádu stromu není příliš častý, ovšem pokud k němu dojde, reakce veřejnosti bývá často extrémní, „provozní bezpečnost stromů“ má svou stránku psychologickou a odbornou. Článek pojednává o hlavních

souvislostech a postupech využívaných při hodnocení provozní bezpečnosti v rámci dendrologických průzkumů. Pro profesionální pracovníky byl aktuálně zveřejněn oborový Standard péče o přírodu a krajinu A01 001 – Hodnocení stavu stromů ([www.standardy.nature.cz](http://www.standardy.nature.cz)), ze kterého vychází i následující text.

Selhání stromů rostoucích v tělese komunikací jsou často smutným důsledkem omezeného prokořenitelného prostoru a zásahů do staticky významných kořenů. Foto Jaroslav Kolařík



## Riziko jako psychologický faktor

V životě lidí je většina objektů, které ve svém okolí akceptujeme, spojena s jistou mírou rizika. Bez elektřiny si už nedokážeme představit civilizovaný život, ovšem zkrat je stále jeden z nejčastějších zdrojů požárů. Automobil je náš denní společník, ovšem automobilové nehody jsou celosvětově desátou nejčastější příčinou úmrtí. Riziko je naše běžná zkušenost. Ovšem existuje zásadní rozdíl mezi vnímaním pojmů „riziko“ a „hazard“.

Zatímco jako „riziko“ se označuje pouze určitá míra nebezpečí, které člověk vědomě i nevědomě podstupuje, pojmem „hazard“ se míní riskantní jednání, jehož faktický výsledek závisí na náhodě či na šťastné souhře okolností. Lidé připouštějí nejružnější zdroje rizik ve svém životě v případě, že se pro ně rozhodnou a že očekávaný pozitivní efekt (zisk) v jejich očích významně převyšuje míru tohoto rizika. Psychologický rozhodovací proces údajně zahrnuje několik desítek faktorů, z nichž nejdůležitější jsou následující:

*Kontrola a dobrovolnost* – volba pro vstup do určité rizikové oblasti je svobodné rozhodnutí příjemce rizika.

*Benefit* – do rizikové oblasti vstupujeme zpravidla s vidinou určitého zisku.

*Důvěra* – nakolik věřím lidem, kteří mi situaci popisují, a informacím, kterými se při rozhodování řídím.

*Fobie* – silné negativní zážitky mohou vést k plošnému odmítání rizika určitého typu.

*Statistický výskyt* – vzniklo riziko za „standardních“ podmínek, nebo se jednalo o katastrofický vliv?

*Koho se riziko týká* – zcela jinak hodnotíme riziko, které se týká dospělých osob, a zcela jinak se stavíme k riziku zasahujícímu např. děti.

Obecně lze konstatovat, že úroveň ohrožení lidského života pádem stromu se pohybuje v oblasti rizik (nad hranicí 1 : 10 000 000), která jsou obecně považována za nevyznamná a adekvátně kontrolována. Úrovně rizika charakterizující tento region jsou srovnatelné s úrovněmi, které lidé ve svém každodenním životě považují za bezvýznamné nebo triviální.



Vyvrácení stromu v důsledku výkopových aktivit kolem kmene. Foto Jaroslav Kolařík



Škody po selhání stromů jsou v lepším případě pouze materiálního charakteru. Foto K. Witkoš

## Definice pojmů

Při realizaci průzkumů stavu stromů v mimolesním prostředí (dendrologických průzkumů) tvoří souvislosti provozní bezpečnosti neoddiskutovatelnou část řešeného problému. Je ovšem třeba si ujasnit terminologii a z toho vyplývající problematiku hodnocených parametrů.

**Stabilita stromu** vyjadřuje pravděpodobnost, se kterou může za standardních podmínek

dojít k selhání stromu nebo jeho částí, popisuje tedy riziko selhání stromu vývratem, zlomením kmene nebo odlomením části koruny.

Jako „cíl pádu“ (target) označujeme objekt, který může být poškozen zásahem odlomené části stromu. Tímto objektem může být buď poškoditelný majetek (automobil, okna domu, náhrobky apod.), nebo osoba pohybující se v okolí stromu. Některé cíle pádu jsou

neodstranitelné, jiné se pohybují a jejich přítomnost v okamžiku selhání lze vyjádřit pouze statistickou pravděpodobností.

**Provozní bezpečnost stromů** je syntetická hodnota, vyjadřující míru rizika selhání stromu či jeho částí se zásahem cíle pádu. Snahou je při hodnocení provozní bezpečnosti vycházet ze statistických (výpočtových) metod a dopracovat se k výsledku, který bude mít objektivní povahu.

### Stabilita stromu

První řešenou oblastí je tedy stabilita stromu. Hodnocení stability probíhá vyhledáváním a analýzou rozsahu staticky významných defektů. Jejich výčet asi nelze zpracovat formou kompletního přehledu. Obecně uváděné skupiny symptomů, které mohou mít vliv na stabilitu stromu, shrnuje **tabulka 1**.

„Standardní podmínky“ zmiňované v definici parametru stability jsou omezené několika parametry, které mohou stabilitu (vč. tuhosti zakotvení) stromu ovlivnit:

→ přítomnost vizuálně patrných defektů (ovlivňujících stabilitu stromu),

→ nadměrná rychlost větru (vichřice),

→ sněhová zátěž či zátěž námrazou,

→ zamokření půdního horizontu.

Výsledné hodnocení stability stromu probíhá pomocí **tabulky 2**.

### Cíl pádu

Odhad frekvence využívání plochy a předpoklad přítomnosti cíle pádu v době selhání stromu má vyloženě statistický charakter. I přes průběžnou snahu o zvyšování výpovědní schopnosti používané metodiky nese tato informace značnou zátěž možné chyby. Hodnota cíle pádu se může značným způsobem měnit v důsledku různého provozu během denních/ročních období i v důsledku sezonního využívání (např. festivaly). Stanovení tohoto parametru může být proto značně zatížené obdobím, kdy se hodnocení provádí, a znalostí místního kontextu. Nepovažuje se proto za vhodné definovat hodnotu cíle pádu u jednotlivých stromů, kde se prudce zvyšuje statistická chyba. Při

Tabulka 1 – Skupiny symptomů, které mohou mít vliv na stabilitu stromu. Vypracoval Jaroslav Kolařík

Skupina	Determinační znak
Poškození	Sesazení koruny
	Trhliny ve větvích
	Trhliny v kosterním větvení a na kmeni
	Mechanická poškození
	Symptomy infekce dřevními houbami
	Rakovinné útvary
	Růstové deprese
	Dutiny
	Výletové otvory ptáků
	Defektní srůst roubu a podnože
	Napadení xylofágním hmyzem
	Kolonizace koruny hemiparazity (jmelí, ochmet)
Silně suché větve	
Habituaální defekty	Přeštíhlení kmene
	Přerostlá sekundární koruna
	Nevhodný tvar koruny <ul style="list-style-type: none"><li>asymetrie</li> <li>vyvětvení (nadměrné zvýšení koruny)</li> <li>„lion-tailing“ (zvýšení těžiště jednotlivých větví)</li> <li>otevření</li></ul>
	Tlakové vidlice
	Defektní tvar větví <ul style="list-style-type: none"><li>křížení</li> <li>„dog-leg“ (zalomená větve v důsledku redukce na odbočku)</li> <li>vyčnívající z habitu</li></ul>
Symptomy narušení stability kořenů	Náklon kmene
	Přítomnost reakčního dřeva (asymetrický přírůst dřeva)
	Škrťící kořeny
	Zasypaná báze kmene
	Stopy stavební činnosti
	Povrchové poškození vyniklých kořenů
Symptomy kolonizace dřevními houbami	

dendrologickém průzkumu se cíl pádu definuje pro celou základní plochu, čímž je míněno území se stejnou funkcí, režimem návštěvnosti a intenzitou péče, na kterém stromy rostou (např. uliční stromořadí, park, zahrada apod.).

Jako vodítko je využívána metodika QTRA (Quantified Tree Risk Assessment) dle **tabulky 3**.

Uvádí se jako odhad převažujícího parametru na celé základní ploše; nejvyšší parametr rozhoduje o zařazení plochy do konkrétního stupně.

### Provozní bezpečnost

Klíčovým cílem většiny vlastníků a správců stromů je udržovat si obhajitelnou pozici

s co nejnižšími náklady a zároveň se vyvarovat nežádoucí ztráty hodnocených stromů.

Z výše uvedeného textu je zřejmé, že provozní bezpečnost v aktuálním pojetí vyjadřuje míru rizika existence konkrétního stromu (s jeho rizikem rozpadu či statického selhání) v konkrétní lokalitě (charakterizované frekvencí využívání) bez toho, že by došlo ke vzniku nadměrného ohrožení obyvatel či jejich majetku.

Pro stanovení odpovídajícího způsobu hodnocení provozní bezpečnosti byla zpracována analýza provedených dendrologických průzkumů mimolesní zeleně v letech 2016–2018. Celkem do ní bylo zahrnuto 458 807 stromů.

Tabulka 2 – Kategorie hodnocení stability stromu. Vypracování viz SPPK A01 001 – Hodnocení stavu stromů

Kód	Základní název	Komentář
1	výborná až dobrá (nenarušená)	Bez zjištěného výskytu staticky významných defektů.
2	zhoršená	Přítomné staticky významné defekty ve fázi vývoje, dosud bez předpokládaného rizika selhání. Přítomné defekty lze většinou řešit běžnými pěstebními zásahy (například S-RV, S-RB, S-RZ) bez nutnosti speciálních zásahů stabilizačních.
3	výrazně zhoršená	Zjištěný výskyt jednoho vyvinutého defektu s předpokládaným vlivem na pravděpodobnost selhání stromu, možný výskyt více staticky významných defektů ve fázi vývoje, častá potřeba realizace speciálního stabilizačního zásahu (stabilizační řezy, bezpečnostní vazby apod.).
4	silně narušená	Zjištěný souběh několika vyvinutých staticky významných defektů, nutná realizace speciálního stabilizačního zásahu s alternativou kácení stromu, stabilizační zásahy je často potřeba realizovat v takovém rozsahu, že mohou sekundárně negativně ovlivňovat perspektivu jedince.
5	kritická	Stromy, které bezprostředně hrozí pádem nebo rozlomením, stabilizaci nelze provést pomocí nedestruktivního pěstebního zásahu.

Tabulka 3 – Metodika QTRA (Quantified Tree Risk Assessment). Vypracoval M. Ellison, upraveno

Kód	Parametr		
	Frekvence pohybu osob	Typ komunikace (počty automobilů za den)	Hodnota majetku
1	Využití plochy mezi konstantním a 2,5 hod/den <p>Chodci a cyklisté 73–720/hod</p>	dálnice, silnice I. třídy a hlavní ulice v zastavěném území <p>26 000–2 700 rychl. 110 km/h <p>32 000–3 300 rychl. 80 km/h <p>47 000–4 800 rychl. 50 km/h</p></p></p>	riziko vzniku škod na majetku převyšující 5 400 000 Kč
2	Využití plochy mezi 2,4 hod/den a 15 min/den <p>Chodci a cyklisté 8–72/hod</p>	silnice II. třídy a frekventované ulice v zastavěném území, parkoviště <p>2 600–270 rychl. 110 km/h <p>3 200–330 rychl. 80 km/h <p>4 700–480 rychl. 50 km/h</p></p></p>	riziko vzniku škod na majetku mezi 540 000 a 5 400 000 Kč
3	Využití plochy mezi 14 a 2 min/den <p>Chodci a cyklisté 2–7/hod</p>	méně frekventované silnice nebo silnice s horší viditelností <p>260–27 rychl. 110 km/h <p>320–33 rychl. 80 km/h <p>470–48 rychl. 50 km/h</p></p></p>	riziko vzniku škod na majetku mezi 54 000 a 540 000 Kč
4	Využití plochy mezi 1 min/den a 2 min/týden <p>Chodci a cyklisté 1/hod–3/týden</p>	méně frekventované silnice s dobrou viditelností <p>26–4 rychl. 110 km/h <p>32–4 rychl. 80 km/h <p>47–6 rychl. 50 km/h</p></p></p>	riziko vzniku škod na majetku mezi 54 000 a 5 400 Kč
5	Využití plochy mezi 1 min/týden a 1 min/měsíc <p>Chodci a cyklisté 2/týden–2/měsíc</p>	silnice bez obecného přístupu (firemní, soukromé), zemědělské cesty <p>3–1 rychl. 110 km/h <p>3–1 rychl. 80 km/h <p>5–1 rychl. 50 km/h</p></p></p>	riziko vzniku škod na majetku mezi 540 a 5 400 Kč
6	Využití plochy menší než 1 min/měsíc <p>Chodci a cyklisté méně než 1/měsíc</p>	žádný provoz automobilů	riziko vzniku škod na majetku pod 540 Kč

Účelem bylo vytvořit takový systém, který by neodporoval dosavadní praxi a současně by pomáhal při sestavení odpovídajícího systému managementu:

		Hodnota cíle pádu					
		6	5	4	3	2	1
Stabilita stromu	1	<span style="background-color: #90EE90;"></span>	<span style="background-color: #90EE90;"></span>	<span style="background-color: #90EE90;"></span>	<span style="background-color: #90EE90;"></span>	<span style="background-color: #90EE90;"></span>	<span style="background-color: #90EE90;"></span>
	2	<span style="background-color: #90EE90;"></span>	<span style="background-color: #90EE90;"></span>	<span style="background-color: #90EE90;"></span>	<span style="background-color: #90EE90;"></span>	<span style="background-color: #ADD8E6;"></span>	<span style="background-color: #ADD8E6;"></span>
	3	<span style="background-color: #90EE90;"></span>	<span style="background-color: #90EE90;"></span>	<span style="background-color: #ADD8E6;"></span>	<span style="background-color: #ADD8E6;"></span>	<span style="background-color: #FFDAB9;"></span>	<span style="background-color: #FFDAB9;"></span>
	4	<span style="background-color: #ADD8E6;"></span>	<span style="background-color: #ADD8E6;"></span>	<span style="background-color: #FFDAB9;"></span>	<span style="background-color: #FFDAB9;"></span>	<span style="background-color: #FF8C00;"></span>	<span style="background-color: #FF8C00;"></span>
	5	<span style="background-color: #ADD8E6;"></span>	<span style="background-color: #ADD8E6;"></span>	<span style="background-color: #FFDAB9;"></span>	<span style="background-color: #FFDAB9;"></span>	<span style="background-color: #FF8C00;"></span>	<span style="background-color: #FF8C00;"></span>

Barevné kódy označují následující stavy parametru provozní bezpečnosti:

<span style="background-color: #90EE90;"></span>	nenarušená	72,5 <span> </span> %
<span style="background-color: #ADD8E6;"></span>	mírně narušená	21,3 <span> </span> %
<span style="background-color: #FFDAB9;"></span>	narušená	6,2 <span> </span> %
<span style="background-color: #FF8C00;"></span>	extrémně narušená	0,1 <span> </span> %

**Nenarušená** – stav, kdy stromy v dané lokalitě není nutné hodnotit v intenzivnějším intervalu či jinými než vizuálními metodami hodnocení. V rámci plánu péče je zpravidla možné realizovat pouze běžné typy ošetření bez nutnosti realizovat stabilizační řezy a speciální typy ošetření (bezpečnostní vazby apod.). Kácejí se zpravidla pouze stromy se zhoršenou vitalitou, případně stromy nevyhovující z pěstebních důvodů.

**Mírně narušená** – u stromů s touto mírou provozní bezpečnosti je již zpravidla třeba zvýšit intenzitu, příp. změnit charakter kontrolních procedur. U hodnotných jedinců lze zvažovat využití přístrojových testů. Z pohledu managementu lze již zvažovat preventivní odstraňování stromů se snadnou kompenzační náhradou, u hodnotných jedinců je častou součástí plánu péče realizace stabilizačních řezů či dalších typů stabilizačních zásahů.

**Narušená** – stromy s danou mírou provozní bezpečnosti mají na stanovišti pouze dočasnou možnost existence za cenu významného zvýšení nákladů na jejich kontrolu a stabilizaci. Odpovídajícím řešením je odstranění stromů – až na případy výjimečných jedinců s vysokou hodnotou a bez možnosti kompenzační náhrady.

**Extrémně narušená** – řešením je zpravidla pouze odstranění stromů. Ve zvláště opodstatněných případech lze uvažovat o vytvoření torz či jiném specializovaném postupu.