

# Hodnocení stavu stromů (Odborné vyjádření)

Zhodnocení aktuálního stavu 12 stromů v Masarykově ulici, Liberec  
za využití přístrojových metod, konkrétně tahové zkoušky.



Hodnocení č. 47/2022

Zpracovatel: Marek Šíma

Datum měření: 21.-23.10.2022

## Obsah

1.Úvod.....	4
1.1.Účel posudku.....	4
1.2.Zadavatel.....	4
1.3.Místní šetření.....	4
2.Posudek má.....	4
2.1.Ostatní podklady pro vypracování posudku.....	4
3.Metodika měření.....	5
3.2.Dendrometrické veličiny.....	6
3.3 Fyziologické stáří.....	7
3.4 Vitalita.....	7
3.5 Stabilita.....	8
3.6 Zdravotní stav.....	8
3.6 Zdravotní stav.....	8
3.7 Provozní bezpečnost.....	9
3.8 Perspektiva stromu.....	9
3.9 Sadovnická hodnota.....	9
3.10 Hodnota cíle pádu.....	10
3.11 Hodnocení základních ploch.....	11
4.Přílohy.....	15

**Zadavatel :** Statutární město Liberec  
Magistrát města Liberec  
nám. Dr. E. Beneše 1/1, 460 59, Liberec 1  
IČ: 00262978

**Objednávka:** **Smlouva o dílo ev.č. DS202201428**

**Zhotovitel:** Marek Šíma  
Svatá 66, 267 51  
IČ: 76280063

**Kontakty:** tel.: +420 778 448 571, e -mail: info@urbantrees.cz

**Podklady:** výsledky terénního šetření včetně záznamu dendrometrických hodnot, vizuální zhodnocení aktuálního stavu, fotodokumentace, metodika hodnocení

**Datum zpracování:** 31.10.2022

**Měření provedl/i:** Marek Šíma, Marek Homolka

**Zpracoval/i:** Marek Šíma  
Bc. oboru Arboristika, LDF Mendelu  
ETW – european treeworker  
ČCA – český certifikovaný arborista  
člen SZKT Spod – společnost pro zahradní a krajinářskou tvorbu, sekce Péče o dřeviny  
ISA – International society of arboriculture  
ČMS – česká mykologická společnost

Toto hodnocení má 28 stránek textu a přílohy

V samostatné složce ke každému stromu fotodokumentace měření, výstup programu Arbostat – profesionální evaluační software k vyhodnocení tahové zkoušky.

- větrná růžice s převládajícími směry větru pro oblast Liberec
- určení větrné oblasti nástrojem Dlubal Geozone tool
- dodaný mapový podklad s číslováním stromů
- tabulka s návrhy ošetření

# 1. Úvod

## 1.1. Účel posudku

Účelem posudku je vyhodnocení provedeného přístrojového měření kmene – tahové zkoušky u zadaných stromů č . 3,26,27,76,93,102,104,109, 112,120,135,139 a návrh ošetření hodnocených stromů.

## 1.2. Zadavatel

Statutární město Liberec

## 1.3. Místní šetření

Místní šetření provedl zpracovatel posudku ve dnech 21.-23.10.2022

Byly měřeny dendrometrické parametry stromů, byla pořízena fotodokumentace a u navržených stromů 12 ks byla provedena tahová zkouška. Závěry se vztahují k aktuálnímu stavu tohoto data. Hodnocení se vztahuje na běžné klimatické podmínky a nezahrnuje situace klimatických extrémů.

Dřeviny byly hodnoceny na základě vizuálního posouzení ze země. Přístrojové testy proběhly za optimálních teplotních a povětrnostních podmínek.

Hodnocení stromů v souladu se standardem péče o přírodu a krajinu AOPK Hodnocení stavu stromů SPPK A01 001:2018.

Návrh ošetření stromů v souladu se standardem péče o přírodu a krajinu AOPK Řez stromů SPPK A02 002:2015 I. Revize 2015.

Číslování stromů v souladu se zaslanoou dokumentací.

Hodnocení stromu dle jednotlivých obvyklých parametrů – vitalita, zdravotní stav,..nebylo provedeno, ale přejímám a souhlasím s hodnocením dle posudku pana Bulíře ze dne 19.9.2021 a posudku paní Frydrychové ze dne 21.5.2022. Jednotlivé parametry jsem kontroloval, souhlasím s nimi, a proto je neuvádím.

Všech 12 hodnocených stromů má velmi obdobné stanovištní podmínky. Omezený prokořenitelný prostor tvořený travním drnem a zadlážděným povrchem komunikací. Předpoklad na poškození kořenového systému výkopovou činností – rozsah poškození popsán např. Vyhodnocení zdravotního stavu, perspektivy a provozní bezpečnosti VKP“Alej Masarykova V Liberci“(Wach, 2012). Vsakovací podmínky uspokojivé. S ohledem na zhutnění povrchu – pedokompakce, je předpoklad na anoxii kořenů. Nedostatek kyslíku a prostoru pro výměnu půdních plynů vedoucí k poškození kořenů. Stanovištní podmínky ovlivněny psí močí – ovlivňuje chemismus půdy a vstřebatelnost důležitých iontů. Na bázích kmenů patrné masivní zatížení, vizuálně patrné světlání borky. Vodní hospodářství stromu ovlivňuje i zde velmi čteně používaná posypová sůl. Opět ztěžuje dostupnost iontů a vstřebatelnost vody- narušení osmoticky probíhajících jevů.

U stromů těchto rozměrů je zajímavá absence kořenových náběhů – při výsadbě byl kořenový krček níže nežli v rovině s okolním povrchem nebo došlo v průběhu let k navýšení terénu.

Společným znakem je též vysoko umístěné těžiště a spolu s nedostatečně dimenzovaným průměrem kmene je důvodem pro v této lokalitě často navrhované obvodové redukce, jak na základě výsledku tahových zkoušek, tak na základě vizuálního hodnocení ostatních hodnotitelů. Obvodová redukce znamená snížení těžiště a zmenšení náporové plochy koruny což vede ke zvýšení stability stromu.

Při zapěstování stromů této aleje docházelo převážně k odstraňování větví ve spodní části koruny za účelem udržení provozního podjezdného profilu, zde zvýšeného navíc o dráty tramvajového vedení. Výsledkem je habituální defekt, relativně rozsáhlá koruna na štíhlém kmeni. Vyšší partie koruny nebyly zapěstovány, jsou četná tlaková a přeslenitá větvení, která nejsou staticky vhodná. Vyvětvení stromu je často v literatuře označováno jako „lions tail – lví ocas“ trefně obrazně popisující vznikající situaci, významnou disbalanci mezi plochou koruny a dimenzí kmene, která by měla zajišťovat dostatečnou mechanickou odolnost vůči zlomu. K mechanickým vlastnostem dřeva kmenů je nutno zmínit, že jsou často narušeny a sníženy četnými defekty, jakožto poškození borky a následná kolonizace dřevorozkladnými houbami, vylomené či odříznuté větve a taktéž drobnými ohyby kmenů, kde dochází ke špičkám přenosu napětí. Je třeba zmínit i rozdílné materiálové vlastnosti jednotlivých taxonů, např.:

<b>Taxon</b>	<b>Mez úměrnosti v tlaku</b>	<b>Modul pružnosti</b>
Tilia cordata	20MPa	8300MPa
Tilia euchlora	17,5MPa	7000MPa
Fagus sylvatica	22,5MPa	8500MPa

Kde je patrné, že zde četná Lípa zelená má výrazně horší vlastnosti nežli Lípa srdčitá.

Tyto skutečnosti vedou k opakujícímu se nálezu tahových zkoušek. Nedostatečná odolnost vůči zlomu a vývratu.

S ohledem na možné poškození kořenů byla věnována zvýšená pozornost prokořenitelnému prostoru a bázi kmene se zaměřením na plodnice a zbytky plodnic dřevorozkladných hub, u všech hodnocených stromů bez nálezu.

Výchozí větrná oblast dle Eurokódu EN 1991-1-4, je II. Tedy výchozí základní rychlost větru je 25 m/s. Při evaluaci stromu v programu Arbostat jsou zohledňovány stanovištní podmínky, nejenom větrná oblast, ale i zrychlení větru při obtékání překážek a např. změna expozice koruny – jiné hodnoty jsou pro strom téměř soliterní a jiné pro strom krytý okolními stromy.

Rozsah navržených obvodových redukcí je získán výpočtem v programu Arbostat. Z hlediska provozní bezpečnosti je nezbytné dané výškové údaje dodržet. V případě

větších redukcí – o 30% se jedná o zásah velmi radikální, který může mít negativní vliv na perspektivu dřeviny. Jedná se o řezy, které jsou často za hranicí rozsahu řezu zmíněného ve standardech – řez dřeviny s dobrou kompartmentalizací, tedy do 10cm. Zde pravděpodobně dojde k překročení tohoto parametru, avšak jiný způsob stabilizace a zajištění provozní bezpečnosti není možný, jedná se o alternativu ke kácení dřeviny.

Poznámky, vyhodnocení TA a návrhy ošetření podrobně v tabulce.

## 2. Posudek má

- a) stanovit hodnotu bezpečnosti předmětných stromů za použití vizuálního hodnocení a tahové zkoušky
- b) určit přítomné patogenní a doprovodné organismy
- c) upozornit na další zjištění a návrhy.

## 3. Metodika měření

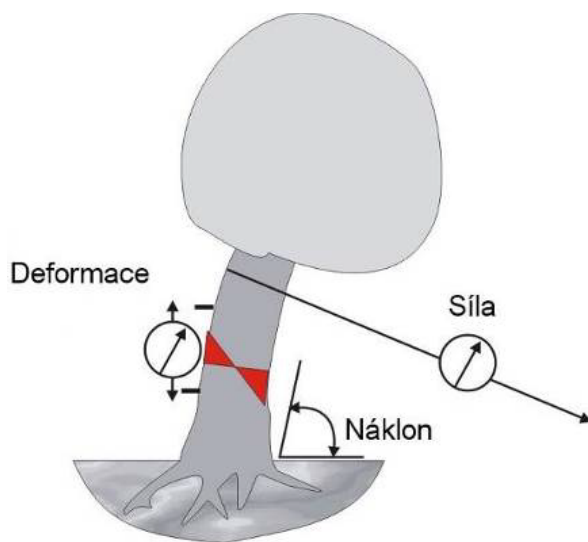
### 3.1. Dendrometrické veličiny

- 1) Výška: výška stromu v m, měřeno výškoměrem Nikon Forestry Pro z několika různých pozorovacích úhlů pro zajištění vyšší přesnosti. Výsledek průměrován.
- 2) Výška nasazení koruny – spodní okraj koruny využitý při obkreslení a výpočtu plochy. Údaj vyjadřuje výšku báze v metrech, měřeno výškoměrem Nikon Forestry Pro.
- 3) Průmět koruny (a, b): dvě samostatná, na sebe kolmá, měření (a, b) v metrech, měřeno nivelační latí.
- 4) Obvod kmene: obvod kmene měřený ve výšce 1m a 1,3m nad zemí v cm, měřeno obvodovým pásmem, případná excentricita měřena lesnickou průměrkou.

### 3.2. Tahová zkouška

Tahová zkouška byla poprvé představena roku 1980 Dr. L. Wessolym, vědcem z univerzity ve Stuttgartu a G. Sinnem, zahradním architektem. Spolu s výzkumným týmem vytvořili nedestruktivní metodu založenou na výpočtech zahrnujících materiálovou strukturu a možné zatížení větrem. Původní název byl Static integrated method - SIM. Na rozdíl od jiných metod se zaměřuje na zhodnocení celého trojúhelníku stability, tedy tvaru, materiálu a zatížení. Samotný test se skládá ze tří částí:

1. vlastní tahová zkouška
2. zátěžová analýza
3. výpočet bezpečnosti stromu proti vyvrácení a zlomení



Při samotné zkoušce je na kmen, blízko koruně, umístěno lano. Za něj se nejlépe ve směru předpokládaného zatížení větrem zatáhne za pomoci lanového napínáku. Napínací síla je měřena siloměrem a zaznamenávána přístrojem. Na kmeni měřeného stromu je umístěna soustava senzorů. Většinou na tahové straně jsou snímače posunutí (elastometry), které zaznamenávají ohyb kmene. Na bázi jsou snímače náklonu (inklinometry), které zaznamenávají náklon báze, a tedy kořenového systému. Celé zatížení má definované mezní hodnoty a nedochází k poškození zkoumaného stromu. Veškerá data jsou zaznamenávána přístrojem. Z fotografie je vypočítána plocha koruny zatížená větrem a provedena zátěžová analýza. V příslušném evaluačním softwaru (Arbostat) jsou, při zohlednění materiálových charakteristik dřeva daného taxonu a síly působícího větru, vypočteny hodnoty stability kmene a odolnosti kořenového systému vůči vývratu.



Statické zátěžové testy jsou běžné i ve stavitelství a strojírenství, v případech, kdy nelze zjistit odolnost nosné konstrukce z technického výkresu.

Zatížení stromu větrem roste s výškou stromu. To je způsobeno tím, že ve větších výškách je větru kladen menší odpor drsností terénu a menším vlivem turbulencí způsobených překážkami. Způsob zatížení solitérního stromu definoval již Davenport a v následujících letech byl v několika studiích upraven pro městské podmínky zahrnutím tryskového jevu a vlivu turbulencí při okrajích budov (DETER et al., 2016). Vítr, eventuálně doplněný o vodu v kapalném či pevném skupenství, představuje zatížení, jednu neoddělitelnou složku z často zmiňovaného trojúhelníku stability. Další dva body jsou materiál a tvar. Na to, že se nelze spolehnout pouze na jednoduchá pravidla, například bezpečná zbytková stěna zdravého dřeva větší než 30 %, jak je prezentováno v metodě VTA, poukazuje (WESSOLLY, 1998). Kdy ve shrnutí hodnocení 2096 stromů poukazuje na obrovskou diverzitu stromů, a tedy i různou velikost korun stromů při podobném průměru kmene. Na základě čehož je nutné brát v potaz při hodnocení stromů všechny faktory stability a nezaměřit se pouze na poměr dutiny a zdravého dřeva.

### **Metodika sběru dat přístrojem TreeQinetic – tahová zkouška**

Přístroj TreeQinetic se skládá z:

- centrální jednotky, která zajišťuje propojení jednotlivých komponent a PC, propojení s PC je možno via USB nebo Bluetooth
- elastometry (snímače posunutí), bezdrátově propojitelné s centrální jednotkou, rozlišení 0,0001mm, přesnost 0,001mm, rozsah měření  $\pm 2$  mm, vzdálenost mezi měřicími body 198-202 mm
- inklinometry (náklonoměry), bezdrátově propojitelné s centrální jednotkou, rozlišení 0,002°, přesnost 0,005°, rozsah měření  $\pm 15^\circ$
- dynamometr (siloměr), bezdrátově propojitelný s centrální jednotkou, rozlišení 0,01 kN, přesnost 0,3kN, měřící rozsah 0 – 40 kN
- instalační materiál, hřeby pro inklinometry, kalibr pro instalaci hřebů, držáky inklinometrů + krytka, ocelové šekly na propojení, pevnostní vázací popruhy, pákový lanový napínák s napínací silou 3,2 kN, kladivo, kleště



Samotnému měření předchází důkladná analýza stromu i terénu. S ohledem na následně probíhající analýzu větrného zatížení, je zhodnocena i kategorie terénu dle ČSN 1991–1-4 a možný vliv zástavby na proudění větru a tvorbu lokálních anomálií v proudění. Fotodokumentace je doplněna o snímek, s nímž bude možno pracovat při měření náporové plochy koruny. Je zvolen i vhodný kotevní bod pro umístění napínáku. Může jím být jiný strom či dostatečně těžký dopravní prostředek. Do horní části zkoumaného stromu nebo do jeho koruny je umístěn vázací popruh, spojen šeklem s připojeným siloměrem. Do siloměru je připojeno i tažné lano napínáku, který je ukotven na jiném stromě opět vázacím popruhem s šeklem. Je změřena vzdálenost kotevního bodu a výška obou ukotvení, z čehož je vypočten úhel zatížení, dále je zaznamenán azimut od stromu ke kotevnímu lanu. Na zkoumaný strom umístíme senzory. Většinou na tahovou stranu jsou připevněny snímače posunutí. Ty zaznamenávají napětí v obvodových vláknech stromu při zatížení. Montáž probíhá za pomoci kalibru, který zajistí vhodnou vzdálenost a kolmost hřebů. Na dva zatlučené hřeby je připojen snímač posunutí, odjištěn a aktivován. Při měření jsou většinou použity 3. Je měřena výška umístění snímače a průměr kmene ve směru zatížení a kolmo na zatížení. Pro lepší orientaci jsou odlišeny barevně jako modrý, žlutý a červený. Na bázi, nejbližší k zemi jsou umístěny náklonoměry, kterými je snímán pohyb báze. Jeden ve směru zatížení a druhý kolmo k němu. Na strom jsou připevněny na nosný držák. Náklonoměry vykazují tepelný drift, je proto vhodné je co nejdříve vyjmout z boxu a nechat temperovat. Všechny přístroje zapneme a propojíme s PC v softwaru k záznamu dat TreeQinetic. Zadáme polohu přístrojů, úhel zatížení, dendrometrická data a informace o lokalitě. Nastavíme i limity použití, u snímačů posunutí je to 0,2 mm, což koreluje s kompresí vláken o 0,1 %. U náklonoměrů je to 0,25° a u siloměru koreluje s maximální možnou použitou silou tedy 3,2 kN. Zapneme záznam a napínákem je vyvinuta potřebná síla blízká se zvoleným limitům. Uvolníme napínák, ukončíme záznam a demontujeme veškerý materiál. Tímto zatížením bylo simulováno zatížení větrem. Získaná data jsou následně zhodnocena v evaluačním softwaru Arbostat, který je porovnává s provedenou zátěžovou analýzou a následně s křivkami, které charakterizují průběh napětí až po mezní deformaci. Tyto křivky byly vytvořeny na základě stovek provedených testů na různých taxonech a na různém podloží.

Vyhodnocení dat tahové zkoušky probíhá v softwaru Arbostat. Při analýze větrného zatížení je postupováno dle normy ČSN 1991–1-4, tzn. že je brána v potaz větrná mapa, vliv zástavby a orografie terénu. V zátěžové analýze je zohledněno i dynamické chování stromu, které vede ke snížení špiček napětí utlumením vibrací. V programu je z fotografie označením určena náporová plocha koruny a následně vypočtena základní hodnota stability. Napětí ve vláknech stromu bylo změřeno pod daným zatížením. V programu je určena nejlepší lineární korelace z hodnot napětí. Deviace od očekávaných hodnot je analyzována a porovnána s databází. Na základě Hookova zákona program extrapoluje měření do meze pružnosti čerstvého dřeva daného taxonu. Jako limitní hodnota je nastavena mez pevnosti, kdy deformace přestává být elastickou a stává se plastickou, tedy dochází k poškození

vláken. Měřená křivka se zobrazuje v grafu, kde jsou naznačeny optimální i mezní hodnoty. Výsledkem je i procentuální vyjádření odolnosti kmene v místě měření.

## Metodika hodnocení

<p><b>3.3 Fyziologické stáří</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. mladý jedinec ve fázi aklimatizace</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Semenač s výškou do 1 m odrůstající konkurenci trav a keřů nebo nově vysazený strom ve fázi procesu ujímání</li> </ul> </li> <li><b>2. Aklimatizovaný mladý strom</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mladý ujmутý jedinec ve fázi utváření architektury koruny do doby ukončení provádění výchovného řezu – S-RV dle SPPK A02 002 – Řez stromů</li> </ul> </li> <li><b>3. Dospívající jedinec</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dospívající jedinec od fáze ukončení výchovného řezu s trvajícím preferencí výškového přírůstu</li> </ul> </li> <li><b>4. dospělý jedinec</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dospělý strom s většinou ukončenou fází výškového přírůstu</li> </ul> </li> <li><b>5. senescentní jedinec</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strom vykazující známky senescence – obvodové odumírání koruny s nahrazováním asimilačního aparátu vývojem sekundárního obrustu níže v koruně, patrné známky osídlení dalšími organismy, podíl odumřelého a rozkládajícího se dřeva v koruně a častá přítomnost prvků se zvýšeným biologickým potenciálem</li> </ul> </li> </ol>
<p><b>3.4 Vitalita</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. výborná až mírně snižená</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• hustě olistěná kompaktní koruna, bez známek prosychání na periferii (možné výjimky při růstu v částečném zástínu)</li> <li>• ve vrcholové partii dlouhodobý vývoj makroblastů z vrcholové i postranních pupenů (bez výjimky u jedinců s fyziologickým stářím 1-3)</li> <li>• bez vývoje sekundárních výhonů (možné výjimky při výrazné změně poměrů osvětlení – redukce koruny, uvolnění z porostu apod.)</li> <li>• u stálezelených jehličnanů počet ročníků jehličí odpovídající taxonu,</li> <li>• vývoj kalusu a ránového dřeva (druhově specifické), event. reakčního dřeva</li> </ul> </li> <li><b>2. zřetelně snižená</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• patrná defoliace koruny s její možnou fragmentací na periferii,</li> <li>• prosychání bočních partií koruny nevyvolané zástínem s tendencí jejího dalšího prosychání (většinou se netýká vrcholové partie)</li> <li>• ve vrcholové partii koruny častý vývoj brachyblastů z postranních pupenů,</li> <li>• možný spontánní vývoj sekundárních výhonů v koruně, na kmene či v okolí báze kmene i bez změn stanoviště</li> <li>• snížený počet ročníků jehličí u stálezelených jehličnanů,</li> <li>• snížený vývoj kalusu a ránového dřeva (druhově specifické), event. reakčního dřeva</li> </ul> </li> <li><b>3. výrazně snižená</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• významná defoliace koruny (až do cca 50 %),</li> <li>• koruna významně fragmentovaná</li> <li>• dynamické prosychání nevyvolané zástínem s tendencí dalšího sestupu; často suchá vrcholová partie koruny</li> <li>• brachyblasty se vyvíjí jak z postranních, tak i z vrcholových pupenů</li> <li>• u stálezelených jehličnanů pouze 1-2 ročníky jehličí</li> </ul> </li> <li><b>4. Zbytková</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• defoliace koruny významně nad 50 %</li> <li>• pouze některé části koruny vykazují živý asimilační aparát, většina koruny odumřelá</li> </ul> </li> <li><b>5. suchý strom</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zcela odumřelý jedinec</li> </ul> </li> </ol>
<p><b>3.5 Stabilita</b></p>	<p>Hodnotí se výhradně staticky významné defekty, mezi něž řadíme především:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ přítomnost defektních větví (tlakové vidlice, poškozená kosterní větvení apod.),</li> <li>➤ symptomy infekce hlavních nosných částí dřevními houbami či xylofágním hmyzem</li> <li>➤ přítomnost dutin a výletových otvorů</li> <li>➤ habituální defekty (významně zvýšené těžiště koruny, asymetrická koruna)</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• odlomená podstatná část koruny</li> <li>• stromy se zásadně zhoršenou perspektivou v důsledku mechanických poškození</li> <li>• Obecně se jedná o souběh více závažných defektů</li> </ul> <p><b>5. havarijní/rozpadlý strom</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• celkově se rozpadající či rozpadlý strom (torzo)</li> </ul>
<b>3.7 Provozní bezpečnost</b>	<p><b>1) bez zjištěných symptomů narušení statických poměrů</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Do tohoto stupně jsou zařazovány stromy, u nichž zcela evidentně nehrozí za standardního namáhání větrem žádný z typů selhání vč. selhání v důsledku špatných materiálových vlastností dřeva daného taxonu. Jmenovitě se jedná např. o mladé stromy ve stupni fyziologického stáří 1 a 2.</li> </ul> <p><b>2) mírné narušení statických poměrů</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V případě mírného narušení statických poměrů se jedná o standardní situaci dospělého jedince (fyziologické stáří 4), u něhož nebyly jmenovitě zjištěny žádné vyvinuté staticky relevantní defekty. Mohou být přítomné vyvíjející se defekty (např. tlakové vidlice), suché větve do průměru cca 5 cm, event. poškození bez symptomů aktivního houbového rozkladu.</li> </ul> <p><b>3) významnější narušení stability stromu</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Do tohoto stupně se zařazují jedinci s vyvinutým staticky významným defektem, u něhož je již třeba realizovat buď sanační zásah (např. instalace bezpečnostní vazby) nebo alespoň pravidelnou kontrolu nepřesahující interval 1x ročně. Jedná se o jedince, u nichž existuje předpoklad dalšího šíření defektu. Pro rozhodnutí o dalším postupu je často třeba doprovodný výpočet základní hodnoty stability metodou WLA.</li> </ul> <p><b>4) riziko pádu kosterních větví, rozsáhlý defekt</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V tomto stupni se jedná o defekt ve stavu počínajícího rozpadu (např. tlaková vidlice doprovázená trhlinou), event. o souběh několika staticky významných defektů (např. náklon stromu kombinovaný s dutinou). Často se jako jeden z defektů v tomto stupni objevují aktivní symptomy šíření dřevokazných hub (přítomnost plodnic, bakteriální výtok apod.). U jedinců zařazených do tohoto stupně je sanace možná (často se jedná o kombinovanou stabilizaci založením vazby a redukcí části koruny), ale v případě přítomnosti cílů pádu třídy A-D se často doporučuje odstranění jedince. Rozhodnutí je vždy motivované i dimenzí stromu a jeho základní hodnotou stability (nutná bližší analýza metodou WLA).</li> </ul> <p><b>5) havarijní stav, rozpadající se koruna či kmen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jedná se o stupeň, kdy je čistě na základě vizuálního šetření zřejmé, že stav stromu je nestabilizovatelný a že daný jedinec představuje vysoké riziko selhání. Řešením stavu je buď odstranění stromu, zamezení přístupu do dopadové vzdálenosti technickou zábranou (eliminace cíle pádu) nebo ve speciálních případech u jedinců fyziologického stáří 5 vytvoření torza metodou „přírodě blízkého řezu“</li> </ul>
<b>3.8 Perspektiva stromu</b>	<p><b>1) dlouhodobě perspektivní</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strom na stanovišti vhodný a udržitelný v horizontu desetiletí.</li> </ul> <p><b>2) krátkodobě perspektivní</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strom na stanovišti dočasně udržitelný, případně ve stavu, kdy nelze očekávat dlouhodobou perspektivu.</li> </ul> <p><b>3) Neperspektivní</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strom na stanovišti nevhodný, případně s velmi krátkou předpokládanou dobou přežití.</li> </ul>
<b>3.9 Sadovnická</b>	<p><b>1) jedinec velmi hodnotný</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Typický či požadovaný habitus (neovlivněný zápojem ani jinak), již vzrostlé, zcela zdravé a nepoškozené, plně vitální a dlouhodobě perspektivní</li> </ul>



<p><b>hodnota</b></p>	<p>exempláře.</p> <p><b>2) jedinec nadprůměrně hodnotný</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Oproti předchozí kategorii mají určité nedostatky, které však významněji nesnižují jejich hodnotu. Jsou alespoň polovičních rozměrů dosažitelných na stanovišti (počátek plné funkčnosti). Dlouhodobě perspektivní.</li> </ul> <p><b>3) jedinec průměrně hodnotný</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Habitus se může i významně odchylovat od normálu (v důsledku zápoje a podobně), případně poškození nebo výskyt chorob a škůdců podstatně neovlivňuje jejich vitalitu. Střednědobě až dlouhodobě perspektivní. Do této kategorie jsou řazeny i mladé, plně vitální dřeviny s typickým či požadovaným habitem, které zatím nedosáhly přibližně polovičních rozměrů dosažitelných na stanovišti, respektive počátku plné funkčnosti.</li> </ul> <p><b>4) jedinec podprůměrně hodnotný</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>V důsledku stáří, chorob a škůdců nebo poškození je podstatně snížená vitalita, pravděpodobná je jen krátkodobá existence (přibližně 20 až 25 let) v přijatelném stavu.</li> </ul> <p><b>5) jedinec velmi málo hodnotný</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>V důsledku stáří, chorob a škůdců nebo poškození je natolik snížená vitalita, že chybí předpoklady být jen krátkodobé existence. Do této kategorie jsou řazeny i exempláře, které je třeba okamžitě odstranit z bezpečnostních a fytopatologických důvodů (nebezpečné choroby).</li> </ul>																																	
<p><b>3.10 Hodnota cíle pádu</b></p>	<p>Hodnota cíle pádu charakterizuje intenzitu provozu osob a automobilů v dopadové vzdálenosti stromů na základní ploše a hodnotu majetku, který může být zasažen v případě selhání stromů. Uvádí se jako odhad převažujícího parametru na celé základní ploše; nejvyšší parametr rozhoduje o zařazení plochy do konkrétního stupně.</p>																																	
<p>Stupnice</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Stupeň</th> <th colspan="3">Parametr</th> </tr> <tr> <th>Frekvence provozu</th> <th>Typ komunikace</th> <th>Hodnota majetku</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>konstantní provoz osob &gt; 35 za hodinu</td> <td>dálnice, silnice I. třídy a hlavní ulice v zastavěném území</td> <td>riziko vzniku škod na nemovitostech převyšující 2 000 000 CZK</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>provoz osob mezi 10 a 35 za hodinu, hřbitovy</td> <td>silnice II. třídy a frekventované ulice v zastavěném území, parkoviště</td> <td>riziko vzniku škod na nemovitostech mezi 500 000 a 2 000 000 CZK</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>provoz osob mezi 1 a 10 za hodinu</td> <td>méně frekventované silnice nebo silnice s horší viditelností</td> <td>riziko vzniku škod na nemovitostech mezi 80 000 a 500 000 CZK</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>provoz osob do 1 za den</td> <td>méně frekventované silnice s dobrou viditelností</td> <td>riziko vzniku škod na nemovitostech mezi 5 000 a 80 000 CZK</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>provoz osob v řádu 1 za den</td> <td>silnice bez obecného přístupu (firemní, soukromé), zemědělské cesty</td> <td>riziko vzniku škod na nemovitostech mezi 400 a 5 000 CZK</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>provoz osob v řádu 1 za týden</td> <td>žádný provoz automobilů</td> <td>riziko vzniku škod na nemovitostech pod 400 CZK</td> </tr> </tbody> </table>			Stupeň	Parametr			Frekvence provozu	Typ komunikace	Hodnota majetku	1	konstantní provoz osob > 35 za hodinu	dálnice, silnice I. třídy a hlavní ulice v zastavěném území	riziko vzniku škod na nemovitostech převyšující 2 000 000 CZK	2	provoz osob mezi 10 a 35 za hodinu, hřbitovy	silnice II. třídy a frekventované ulice v zastavěném území, parkoviště	riziko vzniku škod na nemovitostech mezi 500 000 a 2 000 000 CZK	3	provoz osob mezi 1 a 10 za hodinu	méně frekventované silnice nebo silnice s horší viditelností	riziko vzniku škod na nemovitostech mezi 80 000 a 500 000 CZK	4	provoz osob do 1 za den	méně frekventované silnice s dobrou viditelností	riziko vzniku škod na nemovitostech mezi 5 000 a 80 000 CZK	5	provoz osob v řádu 1 za den	silnice bez obecného přístupu (firemní, soukromé), zemědělské cesty	riziko vzniku škod na nemovitostech mezi 400 a 5 000 CZK	6	provoz osob v řádu 1 za týden	žádný provoz automobilů	riziko vzniku škod na nemovitostech pod 400 CZK
Stupeň	Parametr																																	
	Frekvence provozu	Typ komunikace	Hodnota majetku																															
1	konstantní provoz osob > 35 za hodinu	dálnice, silnice I. třídy a hlavní ulice v zastavěném území	riziko vzniku škod na nemovitostech převyšující 2 000 000 CZK																															
2	provoz osob mezi 10 a 35 za hodinu, hřbitovy	silnice II. třídy a frekventované ulice v zastavěném území, parkoviště	riziko vzniku škod na nemovitostech mezi 500 000 a 2 000 000 CZK																															
3	provoz osob mezi 1 a 10 za hodinu	méně frekventované silnice nebo silnice s horší viditelností	riziko vzniku škod na nemovitostech mezi 80 000 a 500 000 CZK																															
4	provoz osob do 1 za den	méně frekventované silnice s dobrou viditelností	riziko vzniku škod na nemovitostech mezi 5 000 a 80 000 CZK																															
5	provoz osob v řádu 1 za den	silnice bez obecného přístupu (firemní, soukromé), zemědělské cesty	riziko vzniku škod na nemovitostech mezi 400 a 5 000 CZK																															
6	provoz osob v řádu 1 za týden	žádný provoz automobilů	riziko vzniku škod na nemovitostech pod 400 CZK																															
<p><b>3.11 Hodnocení</b></p>	<p>základní prostorovou jednotkou je základní plocha. Základní plochy lze pro účely hodnocení stavu stromů členit do dílčích prostorových jednotek</p>																																	

<b>základních ploch</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>základní plochy jsou označovány zkratkou "ZP" následovanou unikátním číslem konkrétní základní plochy v rámci projektu a jednoznačným názvem. Dílčí prostorové jednotky jsou označovány číslem v rámci nadřazené základní plochy za lomítkem</li> <li>využívání základní plochy a její zařazení do systému péče je charakterizované intenzitní třídou údržby</li> </ul>	
Stupnice	Třída	Popis
	1	Mimořádné nároky na péči na zvláště exponovaných stanovištích v centrálních a centru blízkých oblastech s významem utvářejícím vzhled města či obce.
	2	Průměrné nároky na péči u všech ploch zeleně, pokud nejsou zařazeny do 1. třídy. Typicky zpravidla zahrnuje zeleň bydlení jako funkční typ zeleně s nejvyšším podílem v systémech zeleně sídel.
	3	Nízké nároky na péči, odlehlé objekty, špatně přístupné části parků, plochy ležící ladem. Zpravidla funkční typy krajinné zeleně na území města.
	4	Plochy neudržované zeleně nebo udržované pouze příležitostně.



## Výsledky

### Tahová zkouška stromu č. 3

Větrná oblast v místě měření dle ČSN EN 1991-1-4:	2 (výchozí základní rychlost větru $v_{b,0} = 25 \text{ m/s}$ )		
Počet směrů zatížení lanem	1	Počet tahů lanem	2
Zatížení - azimut	58°	Výška ukotvení lana	6,2 m
Úhel tažného lana	8,9°	Vzdálenost ke kotevnímu stromu	28,4 m
Počet inklinometrů	3	Nejnižší naměřená odolnost vůči vývratu	74%
Počet elastometrů	4	Nejnižší naměřená odolnost vůči zlomu	71%

<b><u>Návrh opatření – dle platných standardů (AOPK)</u></b>		
	<b>Zásah</b>	<b>Popis</b>
<b>Navržený zásah</b>	<b>S-RO</b>	<b>Redukce obvodová v rozsahu 30%. Snížení výšky o 4,5m na výsledných 18,5m.</b>
	<b>S-RZ</b>	<b>Řez zdravotní</b>
<b>Opakování obvodové redukce v intervalu 3-maximálně 5 let. Vizuální kontrola 1 ročně, eventuálně častěji při výskytu klimatických extrémů. Opakování přístrojového testu za 3 roky.</b>		

## Tahová zkouška stromu č. 26

Větrná oblast v místě měření dle ČSN EN 1991-1-4:	2 (výchozí základní rychlost větru $v_{b,0} = 25 \text{ m/s}$ )		
Počet směrů zatížení lanem	1	Počet tahů lanem	2
Zatížení - azimut	245°	Výška ukotvení lana	6,6 m
Úhel tažného lana	11,7°	Vzdálenost ke kotevnímu stromu	29,4 m
Počet inklinometrů	3	Nejnižší naměřená odolnost vůči vývratu	250%
Počet elastometrů	4	Nejnižší naměřená odolnost vůči zlomu	126%

<b><u>Návrh opatření – dle platných standardů (AOPK)</u></b>		
	<b>Zásah</b>	<b>Popis</b>
<b>Navržený zásah</b>	<b>S-RO</b>	<b>Obvodová redukce v rozsahu 15%. Výškově snížit o 2m, na výsledných 20m</b>
	<b>S-RZ</b>	<b>Řez zdravotní</b>
	<b>S-OV</b>	<b>Odstranění výmladků.</b>
<p><b>Opakování obvodové redukce v intervalu 3-maximálně 5 let. Vizuální kontrola 1 ročně, eventuálně častěji při výskytu klimatických extrémů. Opakování přístrojového testu za 3 roky.</b></p>		

## Tahová zkouška stromu č. 27

Větrná oblast v místě měření dle ČSN EN 1991-1-4:	2 (výchozí základní rychlost větru $v_{b,0} = 25 \text{ m/s}$ )		
Počet směrů zatížení lanem	1	Počet tahů lanem	2
Zatížení - azimut	68°	Výška ukotvení lana	5,3 m
Úhel tažného lana	9,9°	Vzdálenost ke kotevnímu stromu	27,4 m
Počet inklinometrů	3	Nejnižší naměřená odolnost vůči vývratu	138%
Počet elastometrů	4	Nejnižší naměřená odolnost vůči zlomu	95%

<b><u>Návrh opatření – dle platných standardů (AOPK)</u></b>		
	<b>Zásah</b>	<b>Popis</b>
<b>Navržený zásah</b>	<b>S-RO</b>	<b>Obvodová redukce v rozsahu 20%. Výškově snížit o 2,5m, na výsledných 15m.</b>
	<b>S-RZ</b>	<b>Řez zdravotní</b>
	<b>S-RLLR</b>	<b>Lokální redukce z důvodu stabilizace – odlehčení větve nad dráty v rozsahu 20%.</b>
<b>Opakování obvodové redukce v intervalu 3-maximálně 5 let. Vizuální kontrola 1 ročně, eventuálně častěji při výskytu klimatických extrémů. Opakování přístrojového testu za 3 roky.</b>		

## Tahová zkouška stromu č. 76

Větrná oblast v místě měření dle ČSN EN 1991-1-4:	2 (výchozí základní rychlost větru $v_{b,0} = 25 \text{ m/s}$ )		
Počet směrů zatížení lanem	1	Počet tahů lanem	2
Zatížení - azimut	258°	Výška ukotvení lana	6,6 m
Úhel tažného lana	30,5°	Vzdálenost ke kotevnímu stromu	11,4 m
Počet inklinometrů	3	Nejnižší naměřená odolnost vůči vývratu	68%
Počet elastometrů	4	Nejnižší naměřená odolnost vůči zlomu	63%

<b><u>Návrh opatření – dle platných standardů (AOPK)</u></b>		
	<b>Zásah</b>	<b>Popis</b>
<b>Navržený zásah</b>	<b>S-KPP</b>	<b>Postupné kácení s překážkou v dopadové ploše.</b>

## Tahová zkouška stromu č. 93

Větrná oblast v místě měření dle ČSN EN 1991-1-4:	2 (výchozí základní rychlost větru $v_{b,0} = 25 \text{ m/s}$ )		
Počet směrů zatížení lanem	1	Počet tahů lanem	2
Zatížení - azimut	70°	Výška ukotvení lana	6,6 m
Úhel tažného lana	29,5°	Vzdálenost ke kotevnímu stromu	11,4 m
Počet inklinometrů	3	Nejnižší naměřená odolnost vůči vývratu	116%
Počet elastometrů	4	Nejnižší naměřená odolnost vůči zlomu	143%

<b>Návrh opatření – dle platných standardů (AOPK)</b>		
	<b>Zásah</b>	<b>Popis</b>
<b>Navržený zásah</b>	<b>S-RO</b>	<b>Obvodová redukce v rozsahu 20%, snížení o 2m, na celkovou výšku 14m.</b>
	<b>S-RZ</b>	<b>Řez zdravotní</b>
	<b>S-RLSP</b>	<b>Redukce směrem k překážce.</b>
<p><b>Opakování obvodové redukce v intervalu 3-maximálně 5 let. Vizuální kontrola 1 ročně, eventuálně častěji při výskytu klimatických extrémů. Opakování přístrojového testu za 3 roky.</b></p>		

## Tahová zkouška stromu č. 102

Větrná oblast v místě měření dle ČSN EN 1991-1-4:	2 (výchozí základní rychlost větru $v_{b,0} = 25 \text{ m/s}$ )		
Počet směrů zatížení lanem	1	Počet tahů lanem	2
Zatížení - azimut	254°	Výška ukotvení lana	6,8 m
Úhel tažného lana	28,1°	Vzdálenost ke kotevnímu stromu	11,8 m
Počet inklinometrů	3	Nejnižší naměřená odolnost vůči vývratu	182%
Počet elastometrů	4	Nejnižší naměřená odolnost vůči zlomu	80%

<b>Návrh opatření – dle platných standardů (AOPK)</b>		
	<b>Zásah</b>	<b>Popis</b>
<b>Navržený zásah</b>	<b>S-RO</b>	<b>Obvodová redukce v rozsahu 30%, snížit o 3,5m na celkovou výšku 16m.</b>
	<b>S-RZ</b>	<b>Řez zdravotní</b>
	<b>S-OV</b>	<b>Odstranění výmladků na bázi</b>
<p><b>Opakování obvodové redukce v intervalu 3-maximálně 5 let. Vizuální kontrola 1 ročně, eventuálně častěji při výskytu klimatických extrémů. Opakování přístrojového testu za 3 roky.</b></p>		

## Tahová zkouška stromu č. 104

Větrná oblast v místě měření dle ČSN EN 1991-1-4:		2 (výchozí základní rychlost větru $v_{b,0} = 25 \text{ m/s}$ )	
Počet směrů zatížení lanem	1	Počet tahů lanem	2
Zatížení - azimut	238°	Výška ukotvení lana	6,1 m
Úhel tažného lana	13,2°	Vzdálenost ke kotevnímu stromu	23,8 m
Počet inklinometrů	3	Nejnižší naměřená odolnost vůči vývratu	102%
Počet elastometrů	4	Nejnižší naměřená odolnost vůči zlomu	66%

<b><u>Návrh opatření – dle platných standardů (AOPK)</u></b>		
	<b>Zásah</b>	<b>Popis</b>
<b>Navržený zásah</b>	<b>S -RO</b>	<b>Obvodová redukce v rozsahu 30%, snížit o 5,5m na výšku 19,5m.</b>
	<b>S-RZ</b>	<b>Řez zdravotní</b>
<b>Opakování obvodové redukce v intervalu 3-maximálně 5 let. Vizuální kontrola 1 ročně, eventuálně častěji při výskytu klimatických extrémů. Opakování přístrojového testu za 3 roky.</b>		

## Tahová zkouška stromu č. 109

Větrná oblast v místě měření dle ČSN EN 1991-1-4:	2 (výchozí základní rychlost větru $v_{b,0} = 25 \text{ m/s}$ )		
Počet směrů zatížení lanem	1	Počet tahů lanem	2
Zatížení - azimut	68°	Výška ukotvení lana	5,6 m
Úhel tažného lana	18°	Vzdálenost ke kotevnímu stromu	18,4 m
Počet inklinometrů	3	Nejnižší naměřená odolnost vůči vývratu	166%
Počet elastometrů	4	Nejnižší naměřená odolnost vůči zlomu	161%

<b>Návrh opatření – dle platných standardů (AOPK)</b>		
	<b>Zásah</b>	<b>Popis</b>
<b>Navržený zásah</b>	<b>S-RZ</b>	<b>Řez zdravotní</b>
	<b>S-RLSP</b>	<b>Redukce směrem k překážce.</b>
	<b>S-OV</b>	<b>Odstranění výmladků</b>
<b>Vizuální kontrola 1 ročně, eventuálně častěji při výskytu klimatických extrémů. Opakování přístrojového testu za 3 roky.</b>		



## Tahová zkouška stromu č. 112

Větrná oblast v místě měření dle ČSN EN 1991-1-4:		2 (výchozí základní rychlost větru $v_{b,0} = 25 \text{ m/s}$ )	
Počet směrů zatížení lanem	1	Počet tahů lanem	2
Zatížení - azimut	68°	Výška ukotvení lana	6,9 m
Úhel tažného lana	26,6°	Vzdálenost ke kotevnímu stromu	12,8 m
Počet inklinometrů	3	Nejnižší naměřená odolnost vůči vývratu	93%
Počet elastometrů	4	Nejnižší naměřená odolnost vůči zlomu	56%

<b><u>Návrh opatření – dle platných standardů (AOPK)</u></b>		
	<b>Zásah</b>	<b>Popis</b>
<b>Navržený zásah</b>	<b>S -RO 30%</b>	<b>Obvodová redukce v rozsahu 30%, snížit o 5m na výšku 13m.</b>
	<b>S-RZ</b>	<b>Řez zdravotní</b>
<p><b>Opakování obvodové redukce v intervalu 3-maximálně 5 let. Vizuální kontrola 1 ročně, eventuálně častěji při výskytu klimatických extrémů. Opakování přístrojového testu za 3 roky.</b></p>		

## Tahová zkouška stromu č. 120

Větrná oblast v místě měření dle ČSN EN 1991-1-4:	2 (výchozí základní rychlost větru $v_{b,0} = 25 \text{ m/s}$ )		
Počet směrů zatížení lanem	1	Počet tahů lanem	2
Zatížení - azimut	234°	Výška ukotvení lana	6,7 m
Úhel tažného lana	9,7°	Vzdálenost ke kotevnímu stromu	36,4 m
Počet inklinometrů	3	Nejnižší naměřená odolnost vůči vývratu	111%
Počet elastometrů	4	Nejnižší naměřená odolnost vůči zlomu	66%

<b><u>Návrh opatření – dle platných standardů (AOPK)</u></b>		
	<b>Zásah</b>	<b>Popis</b>
<b>Navržený zásah</b>	<b>S -RO</b>	<b>Obvodová redukce v rozsahu 30%, snížit o 5 m na výšku 16m.</b>
	<b>S-OV</b>	<b>Odstranění výmladků</b>
	<b>S-RZ</b>	<b>Řez zdravotní</b>
<p><b>Opakování obvodové redukce v intervalu 3-maximálně 5 let. Vizuální kontrola 1 ročně, eventuálně častěji při výskytu klimatických extrémů. Opakování přístrojového testu za 3 roky.</b></p>		

## Tahová zkouška stromu č. 135

Větrná oblast v místě měření dle ČSN EN 1991-1-4:		2 (výchozí základní rychlost větru $v_{b,0} = 25 \text{ m/s}$ )	
Počet směrů zatížení lanem	1	Počet tahů lanem	2
Zatížení - azimut	28°	Výška ukotvení lana	6,2 m
Úhel tažného lana	26°	Vzdálenost ke kotevnímu stromu	12,8 m
Počet inklinometrů	3	Nejnižší naměřená odolnost vůči vývratu	116%
Počet elastometrů	4	Nejnižší naměřená odolnost vůči zlomu	73%

<b>Návrh opatření – dle platných standardů (AOPK)</b>		
	<b>Zásah</b>	<b>Popis</b>
<b>Navržený zásah</b>	<b>S -RO</b>	<b>Obvodová redukce v rozsahu 30%, snížit o 4,5 m na výšku 18,5m.</b>
	<b>S-RZ</b>	<b>Řez zdravotní</b>
<p><b>Opakování obvodové redukce v intervalu 3-maximálně 5 let. Vizuální kontrola 1 ročně, eventuálně častěji při výskytu klimatických extrémů. Opakování přístrojového testu za 3 roky.</b></p>		

## Tahová zkouška stromu č. 139

Větrná oblast v místě měření dle ČSN EN 1991-1-4:		2 (výchozí základní rychlost větru $v_{b,0} = 25 \text{ m/s}$ )	
Počet směrů zatížení lanem	1	Počet tahů lanem	2
Zatížení - azimut	220°	Výška ukotvení lana	6,6 m
Úhel tažného lana	12°	Vzdálenost ke kotevnímu stromu	30,4 m
Počet inklinometrů	3	Nejnižší naměřená odolnost vůči vývratu	134%
Počet elastometrů	4	Nejnižší naměřená odolnost vůči zlomu	98%

<b>Návrh opatření – dle platných standardů (AOPK)</b>		
	<b>Zásah</b>	<b>Popis</b>
<b>Navržený zásah</b>	<b>S -RO</b>	<b>Obvodová redukce v rozsahu 20%, snížit o 2,5 m na výšku 18,5m.</b>
	<b>S-RZ</b>	<b>Řez zdravotní</b>
<p><b>Opakování obvodové redukce v intervalu 3-maximálně 5 let. Vizuální kontrola 1 ročně, eventuálně častěji při výskytu klimatických extrémů. Opakování přístrojového testu za 3 roky.</b></p>		