



Arboristički pregled i procjena osnovne statike spomenika prirode „Borić na krovu crkve u Nerežišćima (*Pinus nigra*)“

Elaborat



Preambula

Naziv :

Arboristički pregled i procjena osnovne statike spomenika prirode „Borić na krovu crkve u Nerežišćima (*Pinus nigra*)“

Naručitelj:

Javna ustanova za upravljanje zaštićenim dijelovima prirode na području Splitsko-dalmatinske županije „More i krš“, Prilaz braće Kaliterna 10, 21000 Split

temeljem

Ponude

Projektni zadatak:

Arboristička procjena stanja stabla sa prijedlogom dalnjih mjera

Objekt:

Stablo crnog bora (*Pinus nigra* Arnold)

Izvođač:

dr.sc. Milan Pernek, ovlašteni inženjer šumarstva

Direktor: dr.sc. Nikola Lacković, ovlašteni inženjer šumarstva

Sadržaj

1. UVOD	3
2. OPIS VRSTE	4
3. METODE RADA	5
4. REZULTATI	11
4.1. REZULTAT ZDRAVSTVENOG PREGLEDA	11
4.1.1. Opis i opće stanje stabla	11
4.1.2. Procjena rizika TRAQ metodom	19
4.1.3. SIA proračun	20
5. ZAKLJUČCI I PREPORUKE	21
6. LITERATURA	22

1. UVOD

Svrha i cilj arborističke analize je utvrđivanje postojećeg zdravstvenog stanja stabala te utvrđivanje utjecaja biotičkih i abiotičkih čimbenika u svrhu procjene statičke sigurnosti i rizika te temeljem toga preporučiti mjere za ublaživanje negativnih posljedica predlaganjem adekvatnih mjera sanacije.

Predmet pregleda je jedno stablo crnog bora (*Pinus nigra* Arnold) na otoku Braču. Crni bor, visine oko 170 cm i starosti procijenjene na 150 do 200 godina, raste na krovu crkvice sv. Petra i Pavla u Nerežišćima na Braču. Radi se čestoj vrsti, a njegov patuljasti rast predstavlja svojevrstan kuriozitet kao prirodni bonsai. Pregledom stabla arborikulturnim metodama trebalo se procijeniti zdravstveno stanje, eventualno širenje truleži te na temelju tih podataka odrediti mjere njegе (npr. orezivanje), ublažavanja opasnosti lomova te povećanja vitaliteta.

Nakon procjena zdravstvenog stanja i osnovne statike propisuju se vrste i vrijeme orezivanja sa ciljem ublažavanja negativnih posljedica. Orezivanje stabala je uklanjanje biljnih dijelova (izbojaka, grana) stabala koje ovisi o cilju koji se želi postići. Potencijalno je opasan posao za ljude koji ga izvode kao i za ljude i imovinu u blizini radilišta zbog čega je važno pridržavati se propisa o zaštiti na radu.

Kako bi se orezivanje izvelo stručno treba voditi računa o biologiji stabala te se pridržavati postupaka opisanim u **Europskom priručniku za orezivanje stabala** (ISBN 978-953-57610-0-6), koja predstavlja usuglašene tehnike orezivanja na razini Europe odnosno članica EAC-a (European Arboricultural Cuncil). **Radove treba izvesti njegovatelj stabala sa certifikatom European Tree Worker u izdanju EAC-a.**

Zdravstveni pregled te preporuke odnose se na razdoblje od 2 godine, nakon čega pregled treba ponoviti.

2. OPIS VRSTE

Crni bor, *Pinus nigra* Arnold (Pinaceae) crnogorična je vrsta koja raste na suhim, toplim, kamenjarskim zemljištima do 1600 m nadmorske visine. U mladosti raste prilično brzo te može narasti do oko 40 m nadmorske visine. Krošnja mlađih stabala je široko čunjasta, a vrhovi grana malo povinuti prema gore, dok je u starijih kišobranasta, naročito na plitkom tlu na stjenovitoj podlozi. Kora svijetlosiva do tamno sivosmeđa, u starijih stabala duboko uzdužno ispucala, a korjenov sustav vrlo razgranat i jak. Iglice po 2, zelene do tamnozelene, tvrde i duge 8-16 cm, fino napiljene. Cvate tijekom svibnja, češeri sjedeći i dugi 4-8 cm i sazrijevaju druge godine u 9. ili 10. mjesecu, a otvaraju se u proljeće treće godine. Puni urod se pojavljuje svake 2-4 godine, ovisno o rasi i ekološkim prilikama. U prirodi se crni bor razmnožava isključivo iz sjemena. Podnosi sušu, otporan je na mraz, vjetar i gradska onečišćenja. Jedna je od najvažnijih vrsta za pošumljavanje suhih i kamenitih terena u području submediterana te je pogodna vrsta za pošumljavanje pjeskovitih terena. Dolazi najčešće na vapnenastoj i dolomitnoj podlozi, ali i na silikatima. Često se sadi i u gradskim parkovima kao dekorativna vrsta, pojedinačno ili u grupama.

Kao uzročnik značajnih šteta u kulturama crnoga bora utvrđena je gljiva *Sphaeropsis sapinea*, a kao uzročnici mikoze iglica navode se gljive *Lophodermium pinastri*, *L. seditiosum*, *Mycosphaerella pini*, *M. dearnesii*, *Cyclaneusma niveum*, *Coleosporium* spp., *Thyriopsis halepensis* i *Elytroderma torres-juanii*. Od dominantnih štetnih kukaca ističu se borov četnjak gnjezdar (*Thaumetopoea pityocapra*) i potkornjaci (Scolytidae). Svojim štetnim djelovanjem posebno je izražena skupina potkornjaka *Ips sexdentatus*, *Orthotomicus erosus*, *Tomicus* spp.

Stabalce bora u Nerežićima predstavlja izuzetak jer se formirao u vrlo specifičnim okolnostima te je patuljastog rasta poput bonsaia. Kako je crni bor vrsta koja treba puno direktnog i indirektnog svjetla, na krovu crkvice ti su uvjeti bili iznimno dobro zadovoljeni jer, osim što je na vrlo osvjetljenoj poziciji, dobiva i difuzno svjetlo od krova i obližnjeg zida. Kod nedostatka svjetlosti crni bor obično odbacuje iglice, što bi se naročito odrazilo na bonsai. Korijenov sustav podnosi i duže sušno razdoblje, a više je osjetljiv na previše vode koja se zadržava. Stoga ne treba zalijevati osim u jakim i dužim sušnim razdobljima.

3. METODE RADA

Procjena zdravstvenog stanja i staticke sigurnosti stabla rađeno je integriranjem četiriju metoda: VTA, SIA, TRAQ i rezistografiranje. Svaka metoda opisuje se posebno u nastavku.

Vizualna procjena zdravstvenog stanja stabla (VTA)

VTA (Visual Tree Assessment; Matthek i Breloer 1993 – adaptirano Pernek i dr. 2013), je metoda koja obuhvaća integriranu dijagnostiku stabla, temeljene na biologiji drveta, simptomima oštećenja pojedinih organa i procjene vitaliteta čitavog stabla.

Stanje stabla se promatra holistički, uzimajući u obzir sve pojedinačne simptome kao što su stanje i boja kore, prisutnost teklina, raka, malformacija, prisutnost plodišta gljiva itd. (European Tree Worker). Uzima se u obzir i stanište, odnosno stanje tla i okolnih stabala.

Pojava plodišta gljiva truležnica nije uvijek simptom značajne razgradnje drveta, niti staticke nestabilnosti stabla. Drveće je naime kroz evoluciju i koevoluciju sa gljivama razvila sustav obrane koja se naziva kompartmentalizacija, u literaturi poznata pod kraticom CODIT (Compartmentalisation of Dekay in Trees) (Shigo i Marx 1977).

Za vizualni pregled korišten je dvogled za gledanje detalja u krošnji te dijagnostički čekić za procjenu truleži drva.

Stablo je fotografski dokumentirano, a posebno su gledani i detalji na pridanaku, deblu ili u krošnji:

- Stanje:** Daje se opće zdravstveno stanje, na temelju habitusa.
- Pridanak:** Pridanak se pregledava te se akustično, pomoću čekića detektira prisutnost šupljina odnosno truleži.
- Deblo:** Vizualnim pregledom snimaju se sve nepravilnosti na deblu, uključujući oštećenja od kukaca, gljiva, truleži, a bilježi se prisutnost teklina, malformacija, rakastih tvorevina te procjenjuje stanje baze krošnje.
- Krošnja:** Na temelju stanja grana, prisutnosti suhih ili trulih grana, odlomljenih dijelova, plodišta gljiva, kukaca, stanje lišća te strukture, procjenjuje se da li je potrebna neka od mjera orezivanja.

- **Procjena osnovne statike pomoću Static Integrated Assessment (SIA)**

SIA (Static Integrated Assesment, prema Wessoly i Erb 1998) metoda temelji se na znanstvenoj analizi statike nekoliko tisuća stabla u Europi. Ova metoda uzima u obzir sva tri elementa statike: teret (težina), formu (oblik krošnje) i materijal (vrsta drveća). Njome se procjenjuje osnovna sigurnost stabla, pri čemu se uspoređuje težina koja može djelovati na krošnju i snaga drveta debla i korijena. SIA metoda uračunava silu koja nastaje olujnim vjetrom do vrijednosti 8 po Boforovoj skali, kao i stanište na kojem stablo raste. Elementi statičkog trokuta jako se razlikuju od vrste do vrste drveća i pojedinačnog individua, vezano uz habitus i dimenzije.

- **TRAQ - analiza rizika**

TRAQ (Tree Risk Assessment Qualification) je metoda kvalitativne kategorizacije. Za razumijevanje TRAQ sustava iznimno je važno poznavati osnovne pojmove:

Rizik vjerojatnost statičkog popuštanja stabla i utjecaj na metu te mogućnost ozbiljnih posljedica- povreda osoba, oštećivanje imovine ili remećenje aktivnosti. Kategorizira kao nizak, umjeren, visok ili ekstrem.

Opasnost situacija ili stanje koja vjerojatno dovodi do negativnih posljedica.

Opasno stablo stablo sa visokom vjerojatnošću da uzrokuje nepoželjne posljedice.

Preostali rizik rizik koji ostaje nakon poduzimanja mjera.

Vjerojatnost loma - potencijal stabla ili grana da statički popuste u specifičnom vremenskom razdoblju. Obzirom vrstu drveća, simptome, opterećenja, te vremensko razdoblje razlikujemo sljedeće kategorije:

- *Nije vjerojatno*

- popuštanje statike u zadanom vremenskom razmaku i normalnim vremenskim uvjetima nije izvjesno

- *Moguće*

- popuštanje statike u zadanom vremenskom razmaku i normalnim vremenskim uvjetima moguće

- *Vjerojatno*

- očekuje se popuštanje statike u zadanom vremenskom razmaku i normalnim vremenskim uvjetima

- *Predstojeće*

- popuštanje statike započelo ili je vrlo izvjesno u skoroj budućnosti, neovisno o vremenskim uvjetima

Vjerojatnost udara - potencijal stabla da u slučaju statičkog popuštanja pogodi cilj. Temeljeno na lokaciji, širini udara, anticipaciji smjera pada i potencijalnog štita oko cilja razlikujemo sljedeću vjerojatnost udara:

- *Neznatna*

- vrlo je mala vjerojatnost da stablo u slučaju statičkog popuštanja pogodi cilj

- *Mala*

- stablo će u slučaju statičkog popuštanja malo vjerojatno pogoditi cilj

- *Umjerena*

- vjerojatnost da stablo u slučaju statičkog popuštanja pogodi cilj je 50:50

- *Velika*

- stablo će u slučaju statičkog popuštanja vrlo vjerojatno pogoditi cilj

Posljedice udara – efekti ili ishodi nezgode (povreda osoba, oštećivanje imovine ili remećenje aktivnosti). Temeljeno na vrijednost, dijelove stabla razlikujemo sljedeće kategorije:

- *Zanemariva*

-imovina male vrijednosti

- *Mala*

-umjerena vrijednost imovine, manja smetnja prometu i vrlo male povrede

- *Značajna*

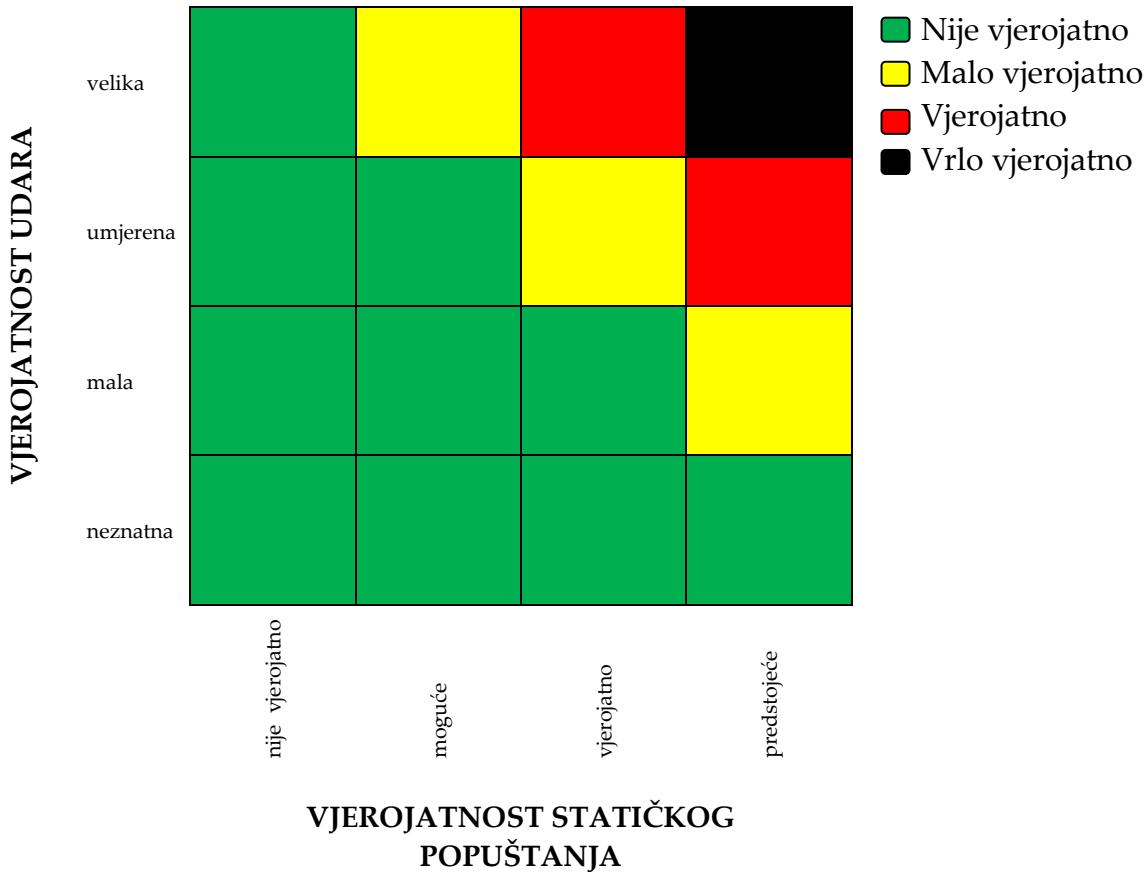
-imovina velike vrijednosti, ozbiljnije povrede i smetnje određenoj aktivnosti

- *Ozbiljna*

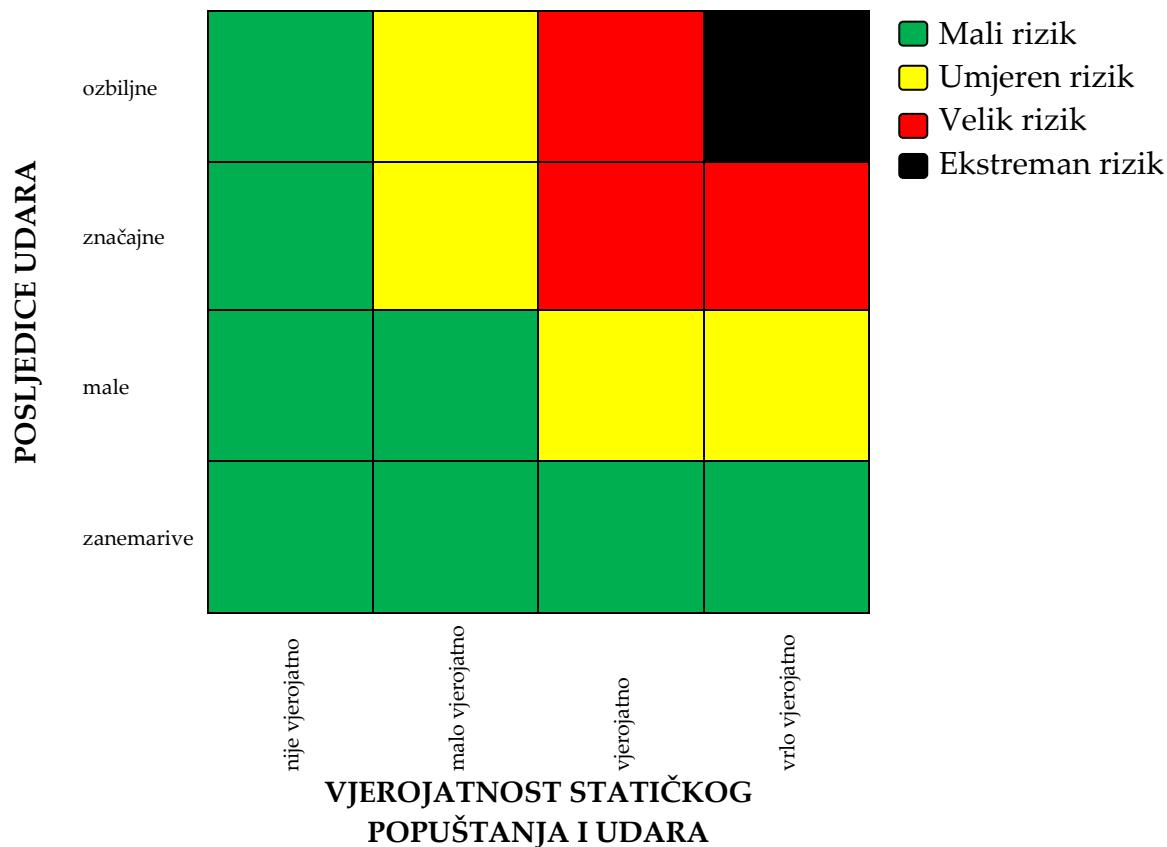
-vrlo ozbiljne povrede ili smrt, smetnje važnih aktivnosti, oštećenja imovine u velikoj vrijednosti

Klasifikacijom prema opisu i dobivanjem pripadajućeg opisa ulazi se u dvije tablice (matriks I i II), koja u konačnici opisuje stupanj opasnosti odnosno rizika.

Matrica I – VJEROJATNOST



Matrica II - RIZIK



Procjena i preporuke

Na temelju dimenzija i pregleda stabala, te rezultata nastalim kombiniranjem triju metoda, dane su preporuke i obrazloženje dalnjih mjera.

4. REZULTATI

4.1. ZDRAVSTVENI PREGLED

Stabalce crnog bora pregledno je VTA metodom a **mjere se odnose na razdoblje od 2 godine**, nakon čega bi stablo trebala pregledati ponovno. Kako nema nekih vidljivih vanjskih simptoma koji bi upućivali na problem, nije rađeno snimanje instrumentima, kako bi se izbjeglo bilo kakvo ozljeđivanje stabla.

4.1.1. OPIS I OPĆE STANJE STABLA

Stablo crnog bora nalazi u centralnom dijelu Nerežišća na otoku Braču, na krovu crkve Sv. Petra i Pavla (Slika 1).



Slika 1. Stablo crnog bora u Nerežišćima na Braču

Pinus nigra L.- crni bor

h= 168 cm

O=43 cm

d=13,6 cm

ZDRAVSTVENO STANJE:

Stablo je vrlo specifično obzirom položaj (Slika 2) i na stanište i nije usporedivo sa tipičnim habitusom vrste. Radi se o jedinstvenom stablu. Tlo se formiralo ispod kamenih krovnih ploča i u udubinama zidova crkve (Slika 3). Zbog oskudnog pristupa hranjivima, stabalce se formiralo u prirodni bonsai (Slika 4).

Bor u Nerežišćima predstavlja izuzetak jer se formirao na specifičnom mjestu te je patuljastog rasta (poput bonsaia). Kako je crni bor vrsta koja treba puno svjetla što direktnog što indirektnog, na krovu crkvice našla je odlične uvjete, jer osim što je na vrlo svijetloj poziciji, dobiva difuznog svjetla od krova i obližnjeg zida crkve. Kod nedostatka svjetlosti crni bor obično odbacuje iglice što se naročito poznato kod bonsai. Stoga je dostupnost svjetla idealna. Korijenov sustav podnosi i duže sušno razdoblje, a više je osjetljiv na previše vode koja se zadržava. Stoga to treba izbjegavati, odnosno ne zalijevati osim u jakim i dužim sušnim razdobljima.

Kako je tlo stalno prekriveno pločama isušivanje tla je usporeno te se biljka prilagodila i održala više od sto godina. Opće stanje i vitalitet stabla ocjenjuje se kao VRLO DOBAR.

Pridanak: bez teklina, bez plodišta gljiva truležnica; bez centralne truleži. Kamene ploče nisu mehanički oštetile pridanak (Slika 5).

Deblo: bez teklina i mehaničkih oštećenja (Slika 6).

Krošnja: bez suhih grana, sa smanjenim iglicama (Slika 7).



Slika 2. Borić na krovu crkve sv. Petra i Pavla



Slika 3. Između kamenih ploča taloži se tlo koje omogućava preživljjenje stabalca



Slika 4. Stabalce borića formirano kao bonsai pokazuju vrlo dobar vitalitet



Slika 5. Kamene ploče uz pridanak borića



Slika 6. Deblo borića bez oštećenja



Slika 7. Krošnja borića sa iglicama smanjenih dimenzija

4.1.2. PROCJENA RIZIKA TRAQ METODOM

Crni bor u Nerežišću							Vjerojatnost							Posljedice			Procje na rizika - <u>Matric</u> <u>a 2</u>															
Br oj	Dio stabla	Stanje	Veliči na dijela	Dista nca loma	Broj cilje va	Zašt ita cilja	Lom			Udar			Lom i udar – Matrica 1																			
1	Debl o/ Prida nak	Bez oštećenja			1	1	<input checked="" type="checkbox"/>	nije vjerojatan	moguće	vjerojatno	predstojiće	<input checked="" type="checkbox"/>	neznatna	mađa	umjerena	velika	<input checked="" type="checkbox"/>	nije vjerojatan	mađo vjerojatan	<input checked="" type="checkbox"/>	vjerojatan	<input checked="" type="checkbox"/>	vrlo vjerojatan	<input checked="" type="checkbox"/>	zanemarive	<input checked="" type="checkbox"/>	male	<input checked="" type="checkbox"/>	značajne	<input checked="" type="checkbox"/>	ozbiljne	Mali rizik

Mogućnosti ublažavanja _____ Preostali rizik
mali _____

Odstranjivanje suhih grana u krošnji

Ukupna procjena rizika	Sredn ji	Vis ok	Ekstrem an	Prioritet radova	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
---------------------------	-------------	-----------	---------------	------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------

Pridanak debla	Mali	Sredn ji	Vis ok	Ekstrem an	Preporuka intervala pregleda	2 godine
----------------	------	-------------	-----------	---------------	------------------------------	----------

Podaci konačni	preliminarni <input checked="" type="checkbox"/>	Potreban napredna procjena <input checked="" type="checkbox"/>	ne <input checked="" type="checkbox"/>	da- tip i razlog	_____
Nem	Vidljivost	Pristup	Pridanak pod zemljom		
Ograničenja pregleda	a <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Opis	_____

- **TRAQ - procjena rizika**
Mali RIZIK za lom debla
-

ZAKLJUČAK TRAQ PROCJENE:

- rizik od statičkog popuštanja debla je vrlo mali.

4.1.3. SIA PRORAČUN

Korigirana osnovna sigurnost: 6400%



Minimalan potreban promjer; dijagram A	3cm
Morfologija krošnje	Konična
Osnovna sigurnost; dijagram. B	6400%
Korekcija	100%
Osnovna sigurnost	6400%
Medijelna potrebna držeća drvena stijenka (PDDS)	-

Osnovna statika stabla je zadovoljena.

5. ZAKLJUČCI I PREPORUKE

Arborističkom analizom kojim je obuhvaćeno stablo crnog bora u Nerežišćima na Braču kombinirane su metode adaptirane VTA i SIA (Pernek et al. 2013) te TRAQ. Cilj je kombinacijom ovih metoda utvrditi zdravstveno stanje, osnovnu statiku i procjenu rizika koje čine temelj za preporuke dalnjih mjera. Sukladno procjenama i izmjerama donose se zaključci i savjeti:

- 1. Stablo je vrlo dobrog vitaliteta, intaktnog pridanka i debla, bez trulih i polutrulih grana u krošnji;**
- 2. Statika stabla je dobra, nema zasada pojave truleži koje bi ugrozile stabilnost debla;**
- 3. Tlo se nalazi ispod kamenih krovnih ploča te vjerojatno u udubinama zidova, zbog čega je dostupnost hranjivima za stablo bora oskudna, dok je voda više-manje dostupna u dovoljnim količinama obzirom da se ne isušuje lako;**
- 4. Stabalce je formiralo bonsai habitus te za sada nisu potrebne mjere njegе;**
- 5. Ako se pojavljuju simptomi sušenja po potrebi treba dodati vodu, ali samo u vrlo sušnim periodima (VAŽNO! stablo ne smije imati višak vode u tlu, kako bi se spriječio razvoj gljiva truležnice na korijenu).**

6. LITERATURA

Butin H., 1989. Krankheiten der Wald- und Parkbäume. Georg Thieme Vlg., 2. Aufl., 216 S

EUROPEAN TREE WORKER, priručnik, Patzer, Berlin, Hannover, 145 str.

Europski priručnik za orezivanje stabala, Hrvatski prijevod European Tree Pruning Guide 2/2005

HRVATSKA UDRUGA ZA ARBORIKULTURU <http://www.hua.hr/>

Matthek C., Breloer H., 1993. Feldanleitung für Baumkontrollen mit Visual Tree Assessment. LÖLF-Mitt. 4/93 : 36 – 43

Pernek, M., Lacković N., Mačak-Hadžiomerović A., Stamenković V., 2013. Adapted VTA and SIA method in tree static assessment with use of resistograph. Periodicum biologorum, u tisku

Rinn F., 1994. Bohrwiderstandsmessungen mit Resistograph - Mikrobohrungen. AFZ 12/1994: 652-654.

Schmidt, O., 2006. Wood and Tree Fungi. Springer, Berlin, Heidelberg, New York, 334 str.

Schwarze, F.w.M.R., Engels J., Matthek C., 2000. Fungal Strategies of Wood Decay in Trees. Springer, Berlin, Heidelberg, New York, 185 str.

Shigo A. L. et al., 1979. Internal defects associated with pruned and nonpruned branch stubs in Black Walnut. For. Res. Pap. NE - 440, 27 S

Shigo, A. L., Marx, H. 1977. Compartmentalization of decay in trees. (CODIT). U.S. Dep. Agric. Inf. Bull. 405. 73 p.

Tomiczek C., Diminić D., Cech T., Krehan H., Hrašovec B., Pernek M., Perny B. 2008. Bolesti i štetnici urbanog drveća; Šumarski institut i Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Sveučilišni priručnik, 384 str.

Wessoly L., 1991. Verfahren zur Bestimmung der Stand- und Bruchsicherheit von Bäumen. Holz als Roh- u. Werkstoff 49, S 99 – 104

Wessoly L. , Erb, M., 1998. Handbuch der Baumstatik und Baumkontrolle. Patzer Verlag, Berlin, 270 str.