



Sveučilište u Zagrebu
Fakultet šumarstva i drvne tehnologije

Elaborat

Monitoring stanja orijentalne platane (*Platanus orientalis* L.) u Trstenom (platana na trgu)

Zagreb, 2025

SADRŽAJ

	str.
SADRŽAJ	I
PREDGOVOR	II
1. UVOD	1
2. MONITORING STANJA STABLA.....	3
2.1. Prosudba stanja stabala vizualnom metodom i visinskim pregledom	3
2.2. Arborikulturni dijagnostički instrumenti	4
2.2.1. Rezistograf	4
3. REZULTATI MONITORINGA	7
3.1. Vizualna prosudba stabla	7
3.1.1. Fotodokumentacija stabla	8
3.1.3. Visinska kontrola stanja krošnje stabla	12
3.2. Prosudba stanja stabla upotrebom rezistografa	13
3.2.1. Prosudba stanja stabla upotrebom rezistografa	13
3.3. Monitoring stanja sustava za osiguranje krošnje	14
4. PREPORUKAME ZA POBOLJŠANJE STANJA STABLA NAKON PROVEDENOG MONITORINGA	16
4.1. Sanacija krošnje orezivanjem	16
4.2. Kontrola i popravljenje sustava za osiguranja krošnje stabla.....	18
4.3. Postavljanje sustava za navodnjavanje stabla.....	19
4.4. Popravljanje stanišnih uvjeta za stablo	20
4.5. Monitoring stabala nakon provedenih radova sanacije	21
5. ZAKLJUČCI.....	22
6. LITERATURA.....	23
7. PRILOZI	24
7.1. Popis tablica.....	24
7.2. Popis slika.....	24

PREDGOVOR

Naručitelj:

Javna ustanova za upravljanje zaštićenim dijelovima prirode Dubrovačko-neretvanske županije, Branitelja Dubrovnika 41, 20 000 Dubrovnik, OIB: 77404345702

Objekt:

Stablo orijentalne platane (*Platanus orientalis* L.) u Trstenom (platana na trgu), koje je zaštićeno sukladno Zakonu o zaštiti prirode (Narodne novine broj 80/13, 15/18, 14/19, 127/19 i 155/23) u kategoriji spomenika parkovne arhitekture – pojedinačno stablo

Opseg dijagnostičkih radova:

Vizualna prosudba stabla, arborikulturna dijagnostika rezistografom

Vremenski slijed izrade elaborata:

Izvršitelj je obavio mjerenja na stablima 15. srpnja 2025. godine i izradio elaborat u studenom 2025. godine.

U izradi elaborata sudjelovali:

Autor: izv. prof. dr. sc. Vinko Paulić

Suradnici: Hrvoje Barać, dipl. ing. šum.

Vedran Zec, mag. ing. urb. silv.

Andrija Majić, mag. ing. urb. silv.

AUTOR

izv. prof. dr. sc. Vinko Paulić

DEKAN

prof. dr. sc. Josip Margaletić

1. UVOD

Na poziv naručitelja (Javna ustanova za upravljanje zaštićenim dijelovima prirode Dubrovačko-neretvanske županije) djelatnici Sveučilišta u Zagrebu Fakulteta šumarstva i drvene tehnologije (izv. prof. dr. sc. Vinko Paulić i Hrvoje Barać, dipl. ing. šum.) obavili su terenski pregled stabla orijentalne ili azijske platane na lokaciji trg u Trstenom radi monitoringa njegovog stanja. Naime, navedeno stablo koje je zaštićeno sukladno Zakonu o zaštiti prirode (Narodne novine broj 80/13, 15/18, 14/19, 127/19 i 155/23) u kategoriji spomenika parkovne arhitekture – pojedinačno stablo te predstavlja jedan od simbola zaštite prirodne baštine u Hrvatskoj. Visinske radove monitoringa stanja stabla su obavljali penjači arboristi Vedran Zec, mag. ing. urb. silv. i Andrija Majić, mag. ing. urb. silv.

Platana u Trstenom je jedan od glavnih simbola Dubrovnika i dubrovačkog primorja, ali je ujedno jedno od najpoznatijih stabala u Hrvatskoj. Njene imponantne dimenzije kojima se izdvaja od okolne vegetacije i neposrednog okoliša čine je prepoznatljivim simbolom s kojim se sreću brojni posjetitelji Trstenog. Tijekom povijesti, više je značajnih događaja utjecalo na njen razvoj i sadašnje stanje. Stablo platane na trgu zaštićeno je od 05.07. 1961. godine kada je zajedno s drugim stablom (platana u vrtu) proglašeni su zaštićenim spomenicima parkovne arhitekture kao pojedinačna stabla.

Do sada su provedeni brojni istražni radovi kojima su je dokumentirano i praćeno stanje ovog stabla. Kronološki gledano, u prvim zapisima o stanju stabla Ugrenović (1953) navodi da navodi da su platane dobrog zdravstvenog stanja, bujnog razvoja lista, cvijeta, ploda i kore. Međutim, već se i tada na platanama javljaju promjene, koje su ukazale na to da stabla nisu posve zdrava. Prema izvješću stanice Trsteno 16.09.1952. utvrđeno je da se na površini grana javljaju prstenaste nabrekline sa otvorima i do 30 cm. Po svojoj hipertrofiji bile su slične raku. Istim izvješćem je utvrđeno da je na lomovima grana koje su otpale 1952. godine, trulež razorila centralni dio grane (Ugrenović 1953). Tijekom povijesti navedeni u brojni slučajevi kojima je dokumentirani lomovi grana. Osim spomenutog navode se i sljedeći lomovi grana 1925. i 1963. godine, a najznačajniji su 1911. godine (lom velike grane sa platane na trgu), 20.07.1969. (pad velike odlomljene grane prilikom koje je smrtno nastradala francuska turistkinja (Nicole Danielle) u vrijeme dok je sjedala u vrtu restorana Lovrijenac pod platanama, 08.10.2003 . godine (pad 8 velikih grana uslijed jakog vjetera sa platane 2. - u vrtu, kada je oštećeno oko 50 % krošnje) i u ljeto 2008 (21.08.2008. - posljednji pad velike grane sa platane 1 - na trgu, kada je bez težih povreda ozlijeđeno dvoje turista (Miljas 2009).

Tijekom 2015. godine poduzeće Stablosan d.o.o. iz Velike Gorice obavlja procjenu vitaliteta, zdravstvenog stanja i mehaničke stabilnosti dvaju stabala azijske platane (*Platanus orientalis* L.) u Trstenom. Slijedom istražnih radova iste godine napravljen je Elaborat za sanaciju stabala (sigurnosnu, sanitarnu i estetsku rezidbu) te osiguranja krošanja ugradnjom sigurnosnih sidrenih sustava temeljem kojih su 2016. godine obavljene opsežni radovi sanacije na oba stabla platana. Provedenim radovima sanacije na stablu platane na trgu su uklonjene odumrle grane i reduciran je dio živih grana koja su bile razvijene izvan habitusa stabla te je provedena ugradnja sidrene užadi na velikom broju mjesta u krošnji stabla. Visinska kontrola ugrađenih sustava za osiguranje krošnje je provedena 2019. godine kada je izvršeno njihovo popravljavanje. Njime su pregledane sve pozicije sidrene užadi i izvršene su nužne korekcije na nekim pozicijama. Naknadni radovi sanacije stabla platane su rađeni 2020. godine kada je provedeno orezivanje odumrlih grana kod platane na trgu.

Monitoring u zaštiti prirode i okoliša, uključuje stalno praćenje prisutnosti, koncentracije ili jakosti jedne ili više nepoželjnih tvari ili zračenja u tlu, vodama i zraku (Hrvatska enciklopedija 2025). Kod monitoringa stanja stabla, posebno onih koja su zaštićena kao prirode vrijednosti, nakon postavljanja opisa inicijalnog stanja, praćenjem i opisom promjena se dokumentira i evidentiraju provedeni istražni radovi i slijedom njih proizašle preporuke koje imaju za cilj sprječavanje propadanja i unaprjeđenje postojećeg stanja. Slijedom provedenih i planiranih radova moguće je dati prijedloge i smjernice za buduće zahvate na i oko stabla kako bi se osigurala potreba zaštite stabla kao elementa okoliša.

Cilj ovog istraživanja je povesti monitoring stanja stabla azijske platane na trgu u Trstenom, gdje bi se usporedbom s rezultatima ranijih istraživanja kojima je dokumentirano mehaničko, biološko i zdravstveno stanje odredile smjernice za provođenje radova sanacije stabla. To se također planira postići upotrebom instrumenata za arborikulturnu dijagnostiku, kako bi se moglo točnije odrediti statičko stanje pojedinih dijelova stabla čime bi se stvorile kvalitetnije preporuke za radove na poboljšanju stanja stabla.

2. MONITORING STANJA STABLA

S obzirom na ranije provedene dijagnostičke radove utvrđivanja stanja stabla, kojima su postavljeni temelji praćenja njenog stanja, kroz ovo istraživanje je vršen monitoring promjena tog stanja od zadnjih poznatih zapisa. Zadnje istraživanje stanja stabla je bilo 2020. godine (Elaborat Završno izvješće o stručnom nadzoru sanacije dva stabla orijentalne platane (*Platanus orientalis* L.) u Trstenom) koji se sadržajno, u većem dijelu, bazirao na dokumentiranju sanacije platane u vrtu (nakon požara i loma grane koji su bili 2020. godine), dok je manji dio Elaborata odnosio na Platanu na trgu. Ipak, 2020. godine je kod ovog stabla zabilježena preporuka za orezivanje odumrlih grana kod platane na trgu. Glavnina odumrlih grana se nalazila na južnoj strani i u središnjem dijelu stabla, dok se na sjevernoj strani nalazila niža strukturna grana zahvaćena procesima truleži drva. Ona je redukcijskim orezivanjem skraćena kako bi se smanjio rizik za lom zbog blizine državne prometnice i ugrožavanja sigurnosti prometa i boravka posjetitelja oko stabla. Navedeni radovi sanacije stabla orezivanjem odumrlih grana su provedeni krajem 2020. godine te je time uspostavljeno povoljno stanje sigurnosti ispod samog stabla.

Nastavno na ranije provedene radove, monitoring stanja stabla je usredotočen na promjene stabilnosti i vitalnosti stabla koje su nastale protekom vremena. Posebni naglasak je stavljen na monitoring stanja sidrene užadi koja je postavljena sukladno Planu sidrenja iz 2016. godine (Plana sidrenja Izvođača Drezga d.o.o., 2016). Očekivani vijek trajanja sidrene užadi koja je postavljena na stablo je 12 godina, što znači da se zamjena može očekivati 2028. godine. Ipak, kako se stablo nalazi na važnoj poziciji u prostoru i kako se trenutno sustavi za sidrenje stabla nalaze u zadnjoj trećini očekivanog životnog vijeka nužno je provjerom stanja sidrene užadi osigurati njenu funkcionalnost.

2.1. Prosudba stanja stabala vizualnom metodom i visinskim pregledom

Za prosudbu stanja stabala korištena su načela VTA (eng. *Visual Tree Assessment*) metode koja procjenjuje strukturna oštećenja i stabilnost stabla (Mattheck i Breloer 1994). Temelji se na aksiomu konstantnog naprezanja prema kojem stablo ravnomjerno raspoređuje svoja opterećenja te optimizira svoj oblik s ciljem održavanja svoje biološke funkcije. Prosudba stabala korištenjem ove metode obavlja se detaljnim pregledom stabala, pri kojem se zapažaju sve promjene na stablu što upućuju na strukturna oštećenja i vode smanjenju stabilnosti. Iako je glavni naglasak u prosudbi stanja ovom metodom na mehaničkom aspektu stanja stabla, osim ovog mehaničkog aspekta, proučava se i biološka komponenta koja je izražena kao vitalnost

stabla. Stablo se ne smatra opasnim ako nema značajnija strukturna oštećenja i ima vitalnost koja omogućava da povрати stanje konstantnog naprezanja, tj. ojača strukturno slaba mjesta koja mogu predstavljati mjesta loma stabla.

Simptomi koji su prepoznavani na stablu su svojim specifičnim oblikom i položajem, poput raznih zadebljanja (simptom koji je rezultat unutarnje greške stabla radi truleži ili loma drvnih vlakana), rebra (simptom radijalne pukotine drva), poprečne pukotine (pukotina okomita na uzdužnu os stabla) i sličnim značajkama daju nam naslutiti vrstu oštećenja ispod površine kore ili u unutrašnjosti stabla.

Simptomi oboljenja i greške drva zamijećene su pomnim vizualnim pregledom svakog dijela stabla prema pripremljenom obrascu za prosudbu stanja stabla. Nakon toga je obavljen vizualni pregled stabla prema segmentima: Stanište, Žilište, Deblo Prijelaz u krošnju.

Radi dimenzija stabla najopsežniji postupak monitornoga njenog stanja je ovuhvaćen visinskim vizualnim pregledom. Njime je provjeravno stanja glavnih strukturnih grana (debalaca) i ostatka grana u krošnji, uz provjeru pozicija i funkcionalnosti sidrenih užadi u krošnji sukladno Planu sidrenja stabla iz 2016. godine.

2.2. Arborikulturni dijagnostički instrumenti

Ako nakon pregleda stabla vizualnim metodama procijenimo da su greške stabla i simptomi oboljenja značajno izraženi i potencijalno opasni po sigurnost stabla na okoliš, u svrhu dobivanja točnih podataka koji govore o čvrstoći i stabilnosti stabla, mogu se koristiti specijalistički dijagnostički alati i uređaji koje nazivamo zbirnim imenom arborikulturni instrumenti. Pomoću njih se dobivaju podaci o dijelu stabla koji nas zanima čime možemo postaviti točniju i potpuniju dijagnozu. Najčešće se instrumenti u arborikulturi koriste radi otkrivanja truleži u stablu.

U ovom istraživanju korišten je rezistograf kao instrument za arborikulturnu dijagnostiku. Njime je utvrđivano mehaničko stanje pojedinih grana u krošnji stabla. Dijagnostički instrument rezistograf proizvođača IML Instrumenta Mechanik Labor GmbH (Njemačka), model RESI F500 kod kojeg je svrdlo za bušenje drva duljine 50 cm.

2.2.1. Rezistograf

Rezistograf je mjerni uređaj koji pri konstantnom prodiranju (bušenju) igle svojim svrdlom mjeri otpor koji je u uzajamnoj vezi s mehaničkim osobinama drva. Na taj je način moguće točno lociranje područja zdravog i bolesnog drva u unutrašnjosti debla, a posljedično i procjena statičke stabilnosti stabla (Oršanić i Drvodelić 2009). Instrument se sastoji od bušilice koja


brzinu vrtnje prenosi na iglu sa svrdlom koja se nalazi u kućištu instrumenta. Promjer vrha svrdla je 3 mm. Bušenjem drva javlja se otpor bušenju (eng. Drilling resistance) koji instrument bilježi u relativnom iznosu kao amplitudu mjerenja koja se izražava u postocima (%). Otpor bušenju (1) je određen količinom energije koja je potrebna da se probuši kroz materijal (Horáček 2007). Određen je formulom:

$$RD = T / \omega$$

gdje RD (eng. Resistance drilling) označava otpor bušenju (Nm.s.rad⁻¹), T je moment bušenja (eng. drilling torque) (Nm), a ω označava kutnu brzinu (eng. angular speed)(rad/s).

Primjena rezistografa je široka. Koristi se za utvrđivanje kvalitete drva u genetskim testovima stabala različitih provenijencija ili klonova, kontrolu drvenih telefonskih stupova, utvrđivanje stanja drvne građe, otkrivanje truleži u živim stablima i kao dodatni instrument u prosudbi stanja urbanih stabala. Široka primjena rezistografa je moguća jer pokazuje dobru povezanost s gustoćom drva, ali i nekim drugim tehničkim svojstvima.

Tablica 1. Rezistograf (Katalog opreme Šumarskog fakulteta, 2015)

Naziv uređaja	Apparatus
Rezistograf	Resistograph
Proizvođač i model / Manufacturer and type	
IML Instrumenta Mechanik Labor GmbH RESI F500	
Godina proizvodnje / Year of manufacture	
2008	
	
Tehničke značajke	Technical characteristics
Elektronički mjerni uređaj kod kojeg pri konstantnom prodiranju (bušenju) igle promjera 1,5 mm mjeri otpor koji je u uzajamnoj vezi s mehaničkim osobinama drva.	Electronic measuring device that at constant speed of drilling needle with diameter of 1,5 mm measures resistance that is in relation to mechanical properties of wood.

Primjena	Application
Moguće točno lociranje područja zdravog i bolesnog drva u unutrašnjosti debla, a posljedično procjenu statičke stabilnosti stabla. Koristi se za ispitivanje drvenih konstrukcija i određivanje starosti.	Allows accurate pointing of sound and decayed wood in tree, which is used for static stability assessment of tree. It is used for examination of wooden constructions and determination of age.

3. REZULTATI MONITORINGA

3.1. Vizualna prosudba stabla

Tablica 2. Vizualna prosudba stabla VTA metodom

Lokacija: Platana na trgu, Trsteno				Stablo br.: 1			
Vrsta: azijska platana (<i>Platanus orinetalis</i> L.)				Datum: 15.07.2025			
Prsni promjer (cm): 398				Visina (m): 40,6			
Segment prosudbe	A	B	C	D	E	F	G
	negativna promjena	razgradnja drva - trulež	pukotina	Manje oštećenje	veće oštećenje	rezistorafranje	tomografranje
Stanište	X						
Žilište	X			X			
Deblo	X			X			
Prijelaz u krošnju							
Debalca	X	X	X	X			
Krošnja	X	X	X	X		X	
Vitalitet	5		4	3	2		1
Vitalitet po Roloffu (2001)	Faza rasta/eksploracija		Degeneracija	Stagnacija	Reznacija		
Nalaz vizualne prosudbe stabla	<p>- staro monumentalno stablo azijske platane raste u ograđenom prostoru trga u Trstenu; zaštićeno temeljem Zakona o zaštiti prirode kao spomenik parkovne arhitekture (pojediničano stablo)</p> <p>- morfološki se radi o pravilno razvijenom odraslom soliternom stablu čija starost se procjenjuje na više od 500 godina (temljem povijesnih izvora)</p> <p>- tlo oko stabla je prekriveno slojem kamene sipine, dok je sastav tla heterogen nasip koji je formiran kod izrade trga</p> <p>- u blizini stabla se nalazi izvor vode i potok čime je osigurana određena količina vode u tlu; izvor vode se nalazi nekoliko metara ispod pozicije stabla na istočnoj strani</p> <p>- žilište stabla je snažno izraženo, prošireno i pravilno razvijeno; primjetan kompenzacijski rast žilišta; manje oštećenje na istočnoj strani stabla koje je od ranije prisutno; nema pojave novih oštećenja i propadanja drvnog tkiva</p> <p>- deblu pravno i kratko; negativna promjena u obliku zadebljanja od odumrlih grana; na sjevernom dijelu starije mehaničko oštećenje</p> <p>- krošnja počinje na 6 m visine, pravilno razvijena u svim smjerovima; na visini od cca 11 m račva se u dva snažna debalca koja su jače razvijena na sjeveroistočnu i jugozapadnu stranu, ranije orezivana, vidljivi živići u blizini mjesta reza ukazuju na veći intenzitet orezivanja osobito na nižim rubnim dijelovima; dobar razvoj kalusa na mjestima reza</p>						

	- u krošnji stabla je 2016. godine postavljen uglavnom polipropilenski sustav za osiguranje krošnje sa 36 sidrenih pozicija; prisutni dijelovi ranije ugrađenih povijesnih sustava za stabilizaciju krošnje (željezne sajle i sl); ispod nižih grana se na jugozapadnoj strani nalazi betonski potporni stup - vitalnost stabla je srednja, u krošnji prisutne manje odumrle grane i izbojci, sumnja na gljivičnu bolest lista i izbojaka <i>Apiognomonina veneta</i> - veličina krošnje odgovara dimenzijama stabla; sušenje pojedinih grana u unutrašnjosti krošnje te u vršnim dijelovima (središnji predio i južna strana)
Mjere/zahvat i njege stabla	- odrediti statilu stabla i sigurnost od loma debala poteznim testom nakon oštećenja korijenskog sustava

3.1.1. Fotodokumentacija stabla

Istraživano stablo platane se nalaze uz magistralnu cestu Split - Dubrovnik, u neposrednoj blizini Arboretuma Trsteno. Stablo Platana 1. nalazi se na trgu, dok se platana 2. nalazi u neposrednoj blizini, u privatnom vrtu obitelji Bošković. Stablo platane 1, platana na trgu (broj 27 u Upisniku zaštićenih područja-Hrvatska agencija za okoliš i prirodu) smješteno je usred mjesta na trgu nedaleko od državne ceste, na zem. čest. br. 218, k.o. Trsteno. Pozicija stabla je neposredno uz izvor iz kojeg se voda potokom slijeva do mora. Nivo vode u izvoru je podignut kako bi se povećala akumulacija vode. Tok potoka je u prošlosti intenzivnije usmjeren uz platane kako bi se stablima osigurala ravnomjernija i trajnija opskrbljenost vodom (vlagom) iz tla u sušnim i kritičnim ljetnim mjesecima. Unatoč tome, stablo platane na trgu pokazuje simptome koji se povezuju s nedostatkom vode (odumiranje vršnih grana, sušenje izbojaka, pojava biljnih bolesti itd.).

Teren oko stabla je ravan, a nadmorska visina je 96 m. Stablo se nalazi unutar platoa koji je omeđen s potpornim kamenim zidovima i nasipan s tlom čime je izdignuto od okolnog terena. Tlo oko stabla je sabijeno, slabo propusno za vodu i hranjivo, dok se na vrhu tla nalazi sloj finog tucanika kojim je prekrivena površina tla. Organski materijal (otpalo lišće i grančice) se redovito čisti s površine ispod stabla čime se održava čistoća površine za boravak posjetitelja ali to ujedno dovodi do nedostatka prirodnih hraniva jer je prekinut ciklus njihovog kruženja.

Postavljanjem klupa za sjedenje i uređenjem prostora oko stabla podigla se njihova krajobrazna vrijednost te je poboljšan pristup stablima čime su osigurani sigurniji i ugodniji uvjeti za boravak posjetitelja. Prostor oko stabla često posjećuju turisti jer se nalazi uz glavnu prometnicu, dok se u njegovoj neposrednoj blizini nalazi autobusna postaja. Time se očekuje ispod stabla veća frekvencija posjetitelja koji se najčešće zadržavaju kraće vrijeme, što je bitan čimbenik kod razmatranja rizika za lom grana i eventualnog ugrožavanja sigurnosti posjetitelja.



Slika 1. Stablo ima snažno razvijeno i prošireno žilište

Svojim habitusom stablo platane dominira prostorom središta mjesta Trsteno. Radi se o monumentalnom soliternom stablu azijske platane koje je visine oko 40 m. S obzirom na velike dimenzije očekivana starost stabla, prema ranijim zapisima, je između 500 i 600 godina. Kako je prijašnjim istraživanjem (Lochert 2008) vidljivo da je stablo u unutrašnjosti debla ima veći udio drva koje je u početnoj fazi razgradnje, metodama očitavanja godova nije moguće utvrditi stvarnu starost stabla. Unatoč velikoj starosti stablo je pravilno razvijeno i ima izgled soliternog stabla kojeg karakterizira snažno žilište, kratko široko deblo i velika razvijena krošnja niskog težišta.

Deblo je pravno i kratko u odnosu na ukupnu visinu i veličinu stabla. Kod njega je prepoznata negativna promjena u obliku zadebljanja od odumrlih grana dok se na sjevernom dijelu nalazi starije mehaničko oštećenje. Ovi simptomi su na stablu bili i ranije prisutni stoga na osnovi njihove prisutnosti se ne može zaključiti da je došlo do pogoršanja stanja stabla.

Krošnja počinje vrlo nisko, već na 6 m visine. Pri tome se ističe pozicija najniže strukturne grane koja je usmjerena u smjeru jugozapada i oslonjena na potporni stup. Na sjevernoj strani stabla najniža je grana G1 (oznake iz Elaborata stručnog nadzora, 2016) koja je nakon provedene sanacije 2016, ali i 2020. godine reducirana u dužinu radi odumiranja i propadanja drvnog tkiva. Na ovoj grani s donje strane je vidljiva trulež koja je posljedica djelovanja gljiva truležnica *Fomes fomentarius* i *Phellinus ferruginosus*. Djelovanjem tih patogena proces propadanja ove grane je nastavljen stoga radi povećanja sigurnosti oko stabla, a također i radi

blizine prometnice i autobusne stanice, potrebno je planirati sanaciju ove grane kroz njenu daljnju redukciju.

Iznad ove pozicije se krošnja dijeli u dva velika strukturalna deblca: jedno koje je usmjereno u prema sjeveroistoku (oznaka G4) te drugo koje gleda prema jugozapadu. Ostale strukturalne grane u krošnji su pravilno razvijene, te kod većine nije došlo do negativnih promjena u odnosu na zadnje zabilježeno stanje. Izuzetak u odnosu na to je grana G8 kod koje je povećan stupanj propadanja te će kod nje radovima sanacije biti potrebno reducirati do niže postrane žive grane.

U središnjem i osobito vršnom dijelu krošnje primjetno je odumiranje pojedinih grana. Njihove dimenzije su često veće od 10 cm promjera i duže od 1 m. Proces odumiranja grana u krošnji je prirodna pojava koja se kontinuirano događa, a za konkretni slučaj smatramo da je nastala kao reakcija stabla na sušni stres pri čemu odumiru one grane koje su najdalje u odnosu na transportne putove kojima se voda doprema do lista te one grane koje su u nepovoljnijem položaju (npr. zasjenjene u unutrašnjosti krošnje). Stoga radi poboljšanja biološkog ali i mehaničkog stanja stabla potrebno je provesti radove sanacije orezivanjem odumrlih grana.

Na stablu se nalazi nekoliko različitih sustava za stabilizaciju krošnje koji imaju za zadatak povećanje mehaničkog stanja stabla. U krošnji je 2016. godine postavljen uglavnom polipropilenski sustav za osiguranje krošnje sa 37 sidrenih pozicija, dok su od ranije prisutni dijelovi ugrađenih povijesnih sustava za stabilizaciju krošnje (željezne sajle, обручи i sl. te potporni stup na jugozapadnoj strani).

Ukupna visina stabla je 40,6 m. U odnosu na prethodno zabilježeno stanje, kada je provedena sanacija stabla 2016. godine pri čemu je izvršeno orezivanje krošnje redukcijom za 10% na vršnom dijelu, pri čemu je visina stabla smanjena, primjetno je povećanje visine stabla što ide u prilog povoljnoj ocjeni biološkog segmenta stanja stabla.

Vezano za zdravstveno stanje stabla, diljem krošnje, te na tlu oko stabla, vidljivi su simptomi koji ukazuju na proširenu zarazu gljivičnom bolesti antraknoza platanova lišća - *Apiognomonia veneta* (Sacc. et Speg.). Ova bolest se pojavljuje kod stabala u proljeće. Za vrijeme listanja platana u krošnjama oboljelih stabala uočljivi su simptomi venuća mladog lišća i izbojaka koje uzrokuje fitopatogenom gljivom. Bolest je kroničnog karaktera jer zaražene platane dugi niz godina pokazuju simptome, iako je intenzitet tih simptoma različit. Također, napadi nisu izraženi svake godine, jer to ovisi o proljetnim vremenskim prilikama, a u godini jakog napada šteta može biti velika (Lovrić 2019). S obzirom na kronični karakter ove bolesti, ne očekujemo značajne negativne posljedice po zdravstveno stanje predmetnog stabla djelovanjem ovog

čimbenika. Simptomi ove bolesti su bili pristutni i ranije na stablima azijske platane na lokaciji istraživanja.



Slika 2. Odumiranje vršnih izbojaka (označeno strelicama) uslijed djelovanja gljive *Apiognomonina veneta*

Vitalnost stabla je dobra, ono razvija snažne izbojke na obodu krošnje u svim smjerovima čime pokazuje visok biološki potencijal i ukazuje na sposobnost daljnjeg rasta u visinu i širinu. Morfologija krošnje, iskazana kroz razvoj novih izbojaka ukazuje, da unatoč dimenzijama i očekivanoj visokoj starosti, a kao posljedica dosadašnjih relativno povoljnih stanišnih uvjeta i visokog biološkog potencijala koji platana kao vrsta ima stablo ima uspješnu mogućnost prilagodbe uvjetima svog okoliša.



Slika 3. Po obodu krošnje vidljiv je snažan rast brojnih novih vršnih izbojaka

Ispod stabla se nalaze manje odumrle grančice i izbojci koje su vjerojatno nastale uslijed zasjenjivanja ili djelovanjem gljive *Apiognomonina veneta* (Lovrić 2019).

3.1.3. Visinska kontrola stanja krošnje stabla

Visinskom kontrolom stanja krošnje stabla prepoznati su primjeri grana koje je, radi odumiranja, potrebno orezati. Tu se radi o vršnim i dijelom rubnim dijelovima krošnje, koji su zahvaćeni odumiranjem nekih grana. Pojedine grane su ranije bile orezivane, do niže ili postrane grane, s ciljem poticanja stvaranja novih izbojaka i nastavka rasta. Međutim, u nekim slučajevima time nije postignut željeni rezultat te su grane odumrijele. Njihovo orezivanje se postavlja kao bitna odrednica postupka sanacije stabla njegom, radi izraženih dimenzija (promjer, dužina grane i visina na kojima se nalaze) te prijetnje padom na tlo. Oreživanje ovakvih grana treba napraviti do nižeg mjesta početka grananja provodnici iz koje navedene grane rastu kako bi se sačuvao oblik krošnje. Dodatni razlog je kako bi se tim postupkom izbjegli veći rezovi koji mogu dovesti do razvoja truleži prema preostalim zdravim dijelovima te kako bi se smanjila pojava nekontroliranog razvoja novih izbojaka nakon oreživanja.



Slika 4. Primjer odumrle grane koju je potrebno orezati kroz postupak sanacije stabla

3.2. Prosudba stanja stabla upotrebom rezistografa

3.2.1. Prosudba stanja stabla upotrebom rezistografa

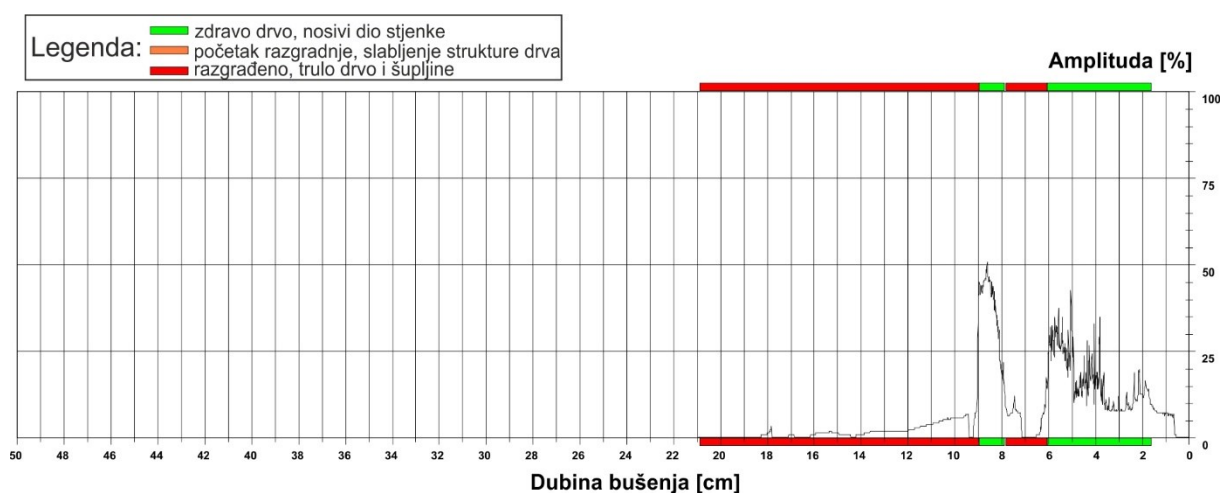
Kako bi se ispitala pojava truleži kod stabla (hibridna platana) je provedeno jedno mjerenje rezistografom IML RESI F500 (Instrumenta Mechanik Labor System GmbH, Njemačka):

⇒ u krošnji- grana G6 - zapadna strana



Slika 5. Pozicije mjerenja rezistografom grane G6

Pozicija ispitivanja rezistografom je odabrana s obzirom na izgled vanjskog izgleda grane G6 i pretpostavku moguće pojave truleži drva. Naime, od ranijih ispitivanja utvrđeno je povećanje odumiranja grane koje je išlo od vrha prema rašlji grane. Cilj ispitivanja ovim arborikulturnim instrumentom je bio utvrditi rasprostiranje truleži u unutrašnjosti grane s obzirom na rezultati ovih istraživanja izravno utječu na moguća rješenja sanacije stabla. Postojanje oštećenja te zadebljanje grane ukazuju na moguću pojavu truleži i njeno širenje od vrha grane prema njenom ishodištu (rašlji).

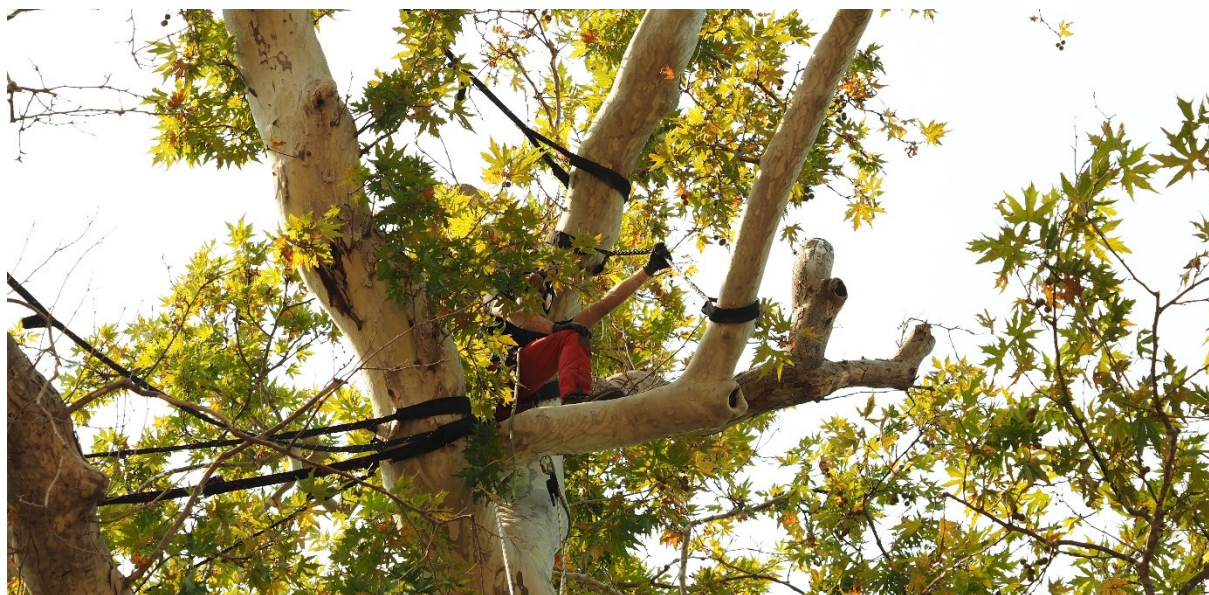


Slika 6. Rezistogram mjerenja grane G6.

Analizom rezultata rezistografije grane G6 kod platane na trgu utvrđeno je da potpuno zdravo 4 cm drva s gornje strane stabla. Ukupan promjer grane je na mjestu bušenja iznosio 40 cm, što znači da je odnos zdravog drva i polumjera t/r iznosi $4/19$ odnosno 0,21. Navedene vrijednosti su niže od preporuka prema Mattheck i Breloer (1994) što znači da je radi popravljivanja statičkog stanja grane potrebno provesti njenu sanaciju. Radi razmjera truleži u unutrašnjosti grane preporuča se redukcija grane orezivanjem. Ipak točnu poziciju reza grane je potrebno odrediti terenskim nadzorom radova radi nepoznavanja stanja grane na drugim mjestima, izuzev pozicije bušenja rezistografom. Usporedbom rezultata rezistografiranja grane G6 s mjerenjima koja su provedena na istom mjestu 2016. godine vidljivo je da su tada zabilježene slične vrijednosti zdravog drva na mjestu mjerenja. Stoga, prilikom redukcije grane treba paziti da se orezuje do povećanja udjela zdravog drva, ali i do niže postrane grane koja bi mogla nastaviti smjer rast nakon provedenog orezivanja.

3.3. Monitoring stanja sustava za osiguranje krošnje

Provedenim radovima sanacije stabla orijentalne platane na trgu 2016. godine je instalirano 37 sustava za osiguranje krošnje. Od toga je 2020. godine uklonjen jedan sustav za osiguranje krošnje (koji se nalazio na grani G1 koja je na sebi imala plodišta gljiva truležnica s donje strane) radi provedene redukcije grane uslijed odumiranja njenog vršnog dijela.



Slika 7. Provjera funkcionalnosti sidrene linije sustava osiguranja krošnje tijekom visinskog pregleda stabla

Pregledom postojećih sustava za osiguranje krošnje na stablu vidljivo je da su svi sustavi funkcionalni te da se nalaze na istim pozicijama kao u trenutku postavljanja. Uslijed protoka

vremena od zadnje visinske kontrole sustava za osiguranje krošnje stabla (2020. godine) došlo na većini pozicija do urastanja tanjih grana prema sidrenom užetu čime se povećava mogućnost habanja i oštećenja užadi. Radovima sanacije sustava za osiguranje krošnje potrebno je provesti orezivanje tanjih grana koje idu prema liniji sidrenih užadi kako bi se izbjeglo njihovo mehaničko oštećenje.

4. PREPORUKAME ZA POBOLJŠANJE STANJA STABLA NAKON PROVEDENOG MONITORINGA

Na temelju obavljenog vizualnog pregleda, koji je uključivao visinski pregled krošnje i provedenih mjerenja upotrebom arborikulturnih dijagnostičkih instrumenata (rezistografa) za stablo orijentalne (azijske) platane u Trstenom (platana na trgu) formirane su preporuke za poboljšanje stanja stabla nakon provedenog monitoringa. Preporuke su podijeljene s obzirom na trenutak izvedbe na kratkoročne, dugoročne i kontinuirane. Kratkoročne preporuke se odnose na radove njege veće hitnosti izvedbe, pri čemu bi radovi trebali biti gotovi do početka iduće vegetacijske sezone. To su sanacija krošnje orezivanjem te kontrola i popravljjanje sustava za osiguranje (sidrenje) krošnje. Ostale preporuke za poboljšanje stanja stabla koje se mogu provesti tijekom narednog vremena, nakon završetka ovih radova njege koji trebaju imati prioritet u izvedbi, svrstavamo u skupinu dugoročnih preporuka. To su: postavljanje sustava za navodnjavanje stabla te popravljjanje stanišnih uvjeta za stablo. Preporuka za monitoring stabala nakon provedenih radova sanacije pripada u skupinu kontinuiranih preporuka koju treba provoditi nakon provedbe radova sanacije stabla kako bi se evidentirao i dokumentirao učinak provedenih postupaka njege stabla.

4.1. Sanacija krošnje orezivanjem

Orezivanje krošnje radi uklanjanja odumrlih grana se ističe kao bitan rad sanacije stabla. Naime, protekom vremena došlo je do pojave određenog broja odumrlih grana, uglavnom u vršnim i rubnim dijelovima krošnje. Time se smanjila lisna masa na tim segmentima, što ima posljedice po razvoj stabla jer iz nje se stvara energija koja je bitna za fiziološke procese, ali se stvaraju i zalihe ugljikohidrata koje su važne u slučaju pojave nepovoljnih situacija za stablo. Također, lisnom površinom se stvaraju dovoljne količine obrambenih tvari i osigurava uspješno zatvaranje novih rana te sprječava i usporava širenje infekcija uslijed djelovanja gljiva truležnica i ostalih fitopatogenih organizama. Kroz biološki segment svog funkcioniranja stablo ima mogućnost ojačavanja oslabjelih dijelova i prilagodbe na promjene u okolišu što će sada također biti narušeno radi manje lisne površine. Ipak, unatoč odumiranju pojedinih grana, vidljiv je snažan rast preostalih dijelova krošnje, kao i povećanje visine stabla. To dovodi do zaključka da je stupanj odumiranja grana u krošnji manji od prirasta lisne mase čime se osigurava kontinuitet razvoja stabla, odnosno sprječava pojava njegovog propadanja (odumiranja). Pojava odumrlih grana je značajna radi sigurnosnog aspekta korištenja prostora ispod stabla te blizine državne ceste, kao i prometnice koja vodi do Arboretuma. Kod stabala manjih dimenzija, pojava odumrlih grana ne bi nužno predstavljala ugrozu za osobe i imovinu,

međutim kod stabla koje ima ovakve impozantne dimenzije pojava odumrlih grana vodi ka većem stupnju opreza radi fizičkih dimenzija istih.

Stoga se kao najpotrebniji rad sanacije stabla ističe njega krošnje orezivanjem odumrlih grana tehnikom čišćenja krošnje. Ukupan broj grana koje je potrebno orezati je prema našoj procjeni viši od 20 (grane promjera većeg od 10 cm i dužine veće od 1 m), pri čemu je njihova pozicija uglavnom vezana za vršne i rubne dijelove krošnje. To predstavlja izazov uspješnoj provedbi jer će radi toga kod izvedbe biti potrebna visoka razina tehničke stručnosti izvođača radova.



Slika 8. A) Oznacena (elipsom) odumrla grana koju je potrebno orezati kroz postupak sanacije stabla. B) Oznaceno mjesto redukcije grane G8 orezivanjem do žive postrane grane

Uz odumrle grane u vršnom dijelu krošnje potrebno je sjevernoj strani stabla izvršiti redukciju niže strukturne grane (grana G1) koja je zahvaćena napredovalim procesima truleži drva. Ona je ranijim redukcijskim orezivanjem skraćena 2020. godine, međutim s obzirom na protok vremena i rizik za sigurnost korisnika prostora ispod stabla nužno je izvršiti daljnju redukciju ovog dijela stabla.

Raspoznavanje živih od mrtvih grana u krošnji je provesti prema izgledu kore na osnovi kojeg je vidljiv stupanj odumiranja pojedine grane. U pravilu, kod grana platana koje su ranije odumrle dolazi do otpadanja kore i promjene boje drva čime se postavlja jasan kontrast prema granama koje se normalno razvijaju i prirašćuju u debljinu. Za eventualno orezivanje dijela živih grana kroz postupak sanacije stabla tijekom orezivanja odumrlih grana potrebna je suglasnost naručitelja i/ili nadzora radova. Orezivanje odumrlih grana je potrebno provesti prije početka nove vegetacijske sezone kako bi se bolje raspoznali odumrli dijelovi krošnje te kako bi stablo imalo mogućnost reagiranja na provedeni zahvat.

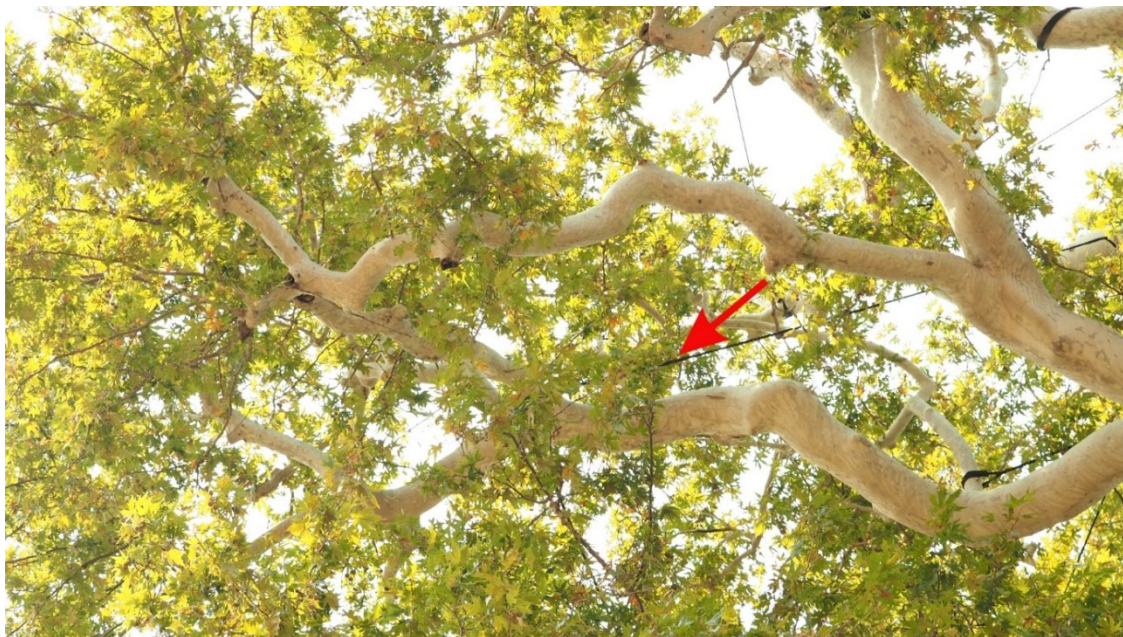
U manjem dijelu krošnje, primjerice kod pozicije grane G6, potrebno je orezati zelenu lisnu masu i pripadajuće grane radi smanjenja opterećenja na preostale dijelove grane. Pri tome prilikom orezivanja pojedine grane ne treba uklanjati više od 20% lisne mase kako ne bi došlo

do fiziološkog stresa i smanjenja mogućnosti kompenzacijskog rasta (Pojmovnik HUA) za taj dio stabla. Prema navedenom prednost kod redukcije pojedinih grana potrebno je davati rezovima kojima se uklanjaju teži dijelovi grana ili oni koji su najudaljeniji od najslabije pozicije kako bi se smanjio moment opterećenja preostalih dijelova grane.

4.2. Kontrola i popravljavanje sustava za osiguranja krošnje stabla

Nužan preduvjet ispravnog funkcioniranja sustava za osiguranje (sidrenje) krošnje stabla je redovita kontrola i po potrebi popravljavanje pojedinih dijelova. Trenutno postavljeni sustav je visinski prekontroliran i popravljen zadnji puta 2020. godine, što je prije 5 godina. Ipak preporuke za kontrolu takvih sustava navode da je kontrolu sustava za osiguranje krošnje (visinskim pregledom) potrebno napraviti jednom u tri godine. Kako do sada nije bilo primjetno (pregledom s tla) da je došlo do pucanja ili razvezivanja postavljenih sidara, time je osiguran kontinuitet funkcioniranja ovog sustava.

Važno je za istaknuti da u slučaju potrebe za zamjenom pojedinih komponenti sustava, nju treba provesti na istim pozicijama instalacije kao i ranije postavljena užad. Iznimno, uslijed odumiranja pojedinih grana ili njegove redukcije kroz sanaciju stabla, postojeće vezove je potrebno postaviti na nove pozicije, uz odobrenje nadzora radova. Za promjene pozicija sidrenih užadi nužno je izraditi aneks Plana sidrenja Izvođača iz 2016. godine kako bi se dokumentirale nove pozicije sidrenih užadi. Kod eventualne zamjene nužno je koristiti isti sustav za osiguranje krošnje proizvođača Arboa GmbH (Njemačka) kao kod izvorne ugradnje kako bi se osigurala kompatibilnost nove i stare instalacije. U slučaju da se kroz postupak kontrole sidrene užadi utvrdi njegovo oštećenje i znakovi koji ukazuju na smanjenu nosivost ili mogućnost pucanja potrebno je provesti novu instalaciju sustava za osiguranje u krošnji u skladu s uputama proizvođača. To uključuje upotrebu svih sastavnih dijelova ovog sustava za osiguranje krošnje (zaštitna tkanina (bužir) oko užeta, izvedena je pravilna veličina omče u odnosu na promjer grane na koju se uža stavlja, lijepljenje kraja užeta izolir trakom, provlačenje kraja užeta kroz šuplje uža, izvedba prirasne petlje, ugradnja plastičnog prstena za kontrolu s bojom koja odgovara godini instalacije i sl.). Prilikom eventualne zamjene nužno je prije uklanjanja postojeće izvedbe utvrditi provjes (labavost) linije užeta, kako bi se ona mogla replicirati kod novog užeta. Uz navedeno, kod zamjene nužno je utvrditi da postavljena instalacija zadovoljava, odnosno da instalirani sustav nije previše niti premalo zategnut.



Slika 9. Primjer izbojaka koje je potrebno orezati kako bi se smanjio njihov rast prema liniji sidrenog užeta (označeno strelicom)

Nužni postupak popravljjanja sustava za osiguranje krošnje uključuje orezivanje tanjih grana koje idu prema liniji sidrenih užadi kako bi se izbjeglo njihovo mehaničko oštećenje. Nakon završetka orezivanja tanjih grana prema linijama sidrenih užadi, sa svake strane užeta treba ostati dovoljno prostora kako tijekom gibanja stabla i užeta ne dolazi do mehaničkog kontakta izbojaka sa sintetičkom užadi sustava za osiguranje stabla.

4.3. Postavljanje sustava za navodnjavanje stabla

Preporuka planiranih radova kod platane na trgu se odnosi na izvedbu jednostavnog sustava za navodnjavanje. Ovakvom izvedbom bi se stablu u sušnim periodima omogućila dodatna količina vode koja je potrebna za nužne fiziološke procese. Elaboratom iz 2016. godine je također navedena ova preporuka, za koju smatramo da sada dobiva na još većoj važnosti s obzirom na uočeno odumiranje nekih vršnih grana radi nedostatka vode. Blizina izvora vode olakšava planiranje ovog zahvata, međutim potrebno je osmisliti odgovarajuće tehničko rješenje koje će omogućiti kontinuirano snabdijevanje vodom. To je osobito bitno tijekom sušnih mjeseci kada stablo nema dovoljne količine vode na raspolaganju, čime treba dati prednost u odnosu na izvedbu kojom se stablo navodnjava tijekom cijele godine. Za razvoj lisne površine i opskrbu vodom su bitna razdoblja koja su vezana za fenofazu početka pupanja i razvoja novog lista. To je period proljeća (oko travnja) kada radi suše može doći do odumiranja nekih izbojaka i čitavih grana. Drugi kritičan period za stablo u pogledu nedostatka vode je kraj ljeta kada se također može očekivati negativno djelovanje dugotrajne suše koja je česta na

dubrovačkom području. Stoga se predlaže da se tijekom navedenih razdoblja stablo navodnjava jednom tjedno ukoliko tijekom tog tjedna nije bilo dovoljno oborina. Obrok navodnjavanja treba biti oko 20 l/ m² površine ispod stabla (trg). S obzirom da je površina trga ispod platane oko 400 m² potrebna količina vode za navodnjavanje ovog stabla je oko 8 000 litara (8 kubika) tjedno. Pretpostavlja se da će tijekom proljeća biti potrebno oko 4-5 tjedana navodnjavanja, a krajem ljeta se pretpostavlja slična količina vode i period navodnjavanja. Odabrani način navodnjavanja potrebno je prilagoditi tehničkim mogućnostima izvedbe. Preporuka je da se navodnjavanje izvodi tijekom kraja dana kako bi se omogućila infiltracija vode u dublje slojeve tla. Navodnjavanje treba izvoditi postupno na pojedinim dijelovima trga, a ne u jednom zahvatu kako bi se smanjilo otjecanje vode van navodnjavane površine kao i prekomjerno navodnjavanje nekih dijelova trga.

Nakon provedenog navodnjavanja potrebno je pratiti reakciju stabla na spomenute tretmane. Razvoj lisne mase, pojava bolesti na listu, gustoća lišća i pojava odumrlih grana mogu biti pokazatelji prema kojima će se ocijeniti uspješnost provedenog zahvata.

4.4. Popravljanje stanišnih uvjeta za stablo

Imajući u vidu dugoročan razvoj stabla može se preporučiti razmatranje postupaka za popravljanje stanišnih uvjeta za stablo platane na trgu. Ova preporuka je također navedena u Elaboratu iz 2016. te 2020. godine, međutim smatramo da trenutno veću važnost treba dati navodnjavanju stabla, a ukoliko se tim tretmanom ne uspiju postići željeni efekti potrebno je onda razmotriti mogućnost popravljanja stanišnih uvjeta. Popravljanje stanišnih uvjeta bi u tom slučaju uključivalo uklanjanje šljunka ili sipine s prostora oko stabla na trgu i zamjena pogodnijim materijalima radi popravljanja vodozračnih odnosa u tlu čime bi se popravio rast korijena. Popravljanje stanišnih uvjeta je moguće izvesti na dijelu površine (npr. bliže uz stablo) čime se potiče faznost radova radi manjeg stresa za stablo. Provedbi ovog tipa zahvata trebaju prethoditi opsežniji inicijalni istražni radovi za popravljanje stanišnih uvjeta koji trebaju uključivati pedološko rekognosciranje terena, pripremu za uzimanje uzorka tla, uzorkovanje tla te analizu fizikalnih, kemijskih i bioloških značajki tla. Na osnovi preporuka o kondicioniranju (popravljanju) tla, može se u idućoj fazi sanacije započeti s ovim radovima. Pri tome veliku pažnju treba posvetiti izvođenju i nadzoru radova kako bi se smanjio stres za stablo tijekom i nakon radova.

4.5. Monitoring stabala nakon provedenih radova sanacije

Kod platane na trgu potrebno je pratiti stanje grana kako bi se utvrdila moguća pojava odumiranja. Ukoliko se evidentira značajnije odumiranje, spornu granu je potrebno reducirati do niže grane koja je zdrava. Kontrolom stabla treba obuhvatiti i sustave za osiguranje krošnje koje treba provjeriti minimalno jednom godišnje kako bi se utvrdilo da nije došlo do njihovog oštećenja, pucanja ili razvezivanja čime bi se ugrozila statika grane na kojoj su postavljeni. S obzirom na istek valjanosti sustava za sidrenje krošnje 2028. godine, tada je potrebno provesti novu visinsku kontrolu stanja sustava te zamjenu svih sidrenih vezova. Prije i nakon izvedbe preporuka koje su dugoročnog karaktera potrebno je pratiti stanje stabla radi evidentiranja i dokumentiranja učinak provedenih postupaka njege.

5. ZAKLJUČCI

Na temelju obavljenog vizualnog pregleda i provedenih mjerenja upotrebom arborikulturnih dijagnostičkih za stablo orijentalne (azijske) platane u Trstenom (platana na trgu) mogu se donijeti slijedeći zaključci:

- ✓ Vizualnom prosudbom zaključeno je da vezano za biološko, mehaničko i zdravstveno stanje stabla ne postoje značajnije negativne promjene stanja od zadnjeg kontrole. Za stanje stabla negativnim promjenama smatramo pojavu odumiranja vršnih izbojaka i pojedinih grana u krošnji, međutim stupanj njihovog propadanja je manji od prirasta na ostalim dijelovima. Monitoringom sustava za osiguranje krošnje koji je zadnji puta visinski pregledan 2020. godine zaključeno je da su svi elementi sustava na svojim pozicijama u odnosu na izvornu ugradnju (izuzev jedne sidrene linije koja je uklonjena nakon redukcije grane G1) te da od ugradnje do sada nije došlo do loma strukturnih grana u krošnji, kako na pozicijama gdje se nalazi sustav za osiguranje krošnje tako i na ostalim mjestima.
- ✓ U cilju sanacije stabla predlaže se provođenje preporuka za poboljšanje stanja stabla nakon provedenog monitoringa. Pri tome su preporuke podijeljene na kratkoročne, dugoročne i kontinuirane. Kratkoročne preporuke su sanacija krošnje orezivanjem te kontrola i popravljavanje sustava za osiguranje (sidrenje) krošnje stabla. Dugoročne preporuke su postavljanje sustava za navodnjavanje stabla te popravljavanje stanišnih uvjeta, dok se u skupini kontinuiranih preporuka navodi monitoring nakon provedenih radova sanacije stabla.
- ✓ Radove sanacije stabla koji su navedeni u kratkoročnim preporukama se odnose na radove njege veće hitnosti izvedbe koje je potrebno provesti do početka iduće vegetacijske sezone. Tijekom izvedbe radova sanacije stabla potreban je kontinuirani stručni nadzor izvođača kako bi se osigurala kvaliteta izvedbe u skladu s navedenim preporukama i pravilima struke.

6. LITERATURA

Mattheck, C., H. Breloer, 1994: The Body Language of Trees: A Handbook for Failure Analysis, TSO, London, V. Britanija, 240 str.

Lochert, V., 2008: Elaborat Orijaške platane u Trstenom kod Dubrovnika. Stablosan, Velika Gorica i Zagreb, 39 str.

Lovrić, V., 2019: Prisutne i potencijalne bolesti platana (*Platanus* spp.) u Republici Hrvatskoj. Završni rad, Šumarski fakultet Sveučilište u Zagrebu, 22 str.

Miljas, M. 2009: Zdravstveno stanje azijskih platana (*Platanus orientalis* L.) u Trstenom. Završni rad, Šumarski fakultet Sveučilište u Zagrebu, 29 str.

Paulić, V., 2015: Prosudba opasnih stabala korištenjem vizualnih metoda i arborikulturnih instrumenata. Šumarski fakultet Sveučilište u Zagrebu, 296 str.

Roloff, A., 2001: Baumkronen – Verständnis und praktische Bedeutung eines komplexen Naturphänomens. Verlag E. Ulmer, Stuttgart, 164 str.

Ugrenović, A., 1953: Trsteno. Arboretum i stanica Instituta za eksperimentalno šumarstvo Jugoslavenske akademije. Zagreb, 215 str.

*** Katalog opreme 2015, Sveučilište u Zagrebu - Šumarski fakultet, Zagreb, 373 str.

*** Pojmovnik HUA, HUA, 2015: <http://www.hua.hr/pojmovnik.aspx>

*** Hrvatska enciklopedija, 2025: <https://enciklopedija.hr/clanak/monitoriranje>

*** Plan sidrenja krošnje stabla platane na glavnom trgu u Trstenom, 2016: Drezga d.o.o., Rakitje, 18 str. visina

*** Elaborat stručnog nadzora, 2016: Završno izvješće o stručnom nadzoru radova orezivanja i sanacija platana u Trstenom. Šumarski fakultet Zagreb, 50 str.

7. PRILOZI

7.1. Popis tablica

	str.
Tablica 1. Rezistograf (Katalog opreme Šumarskog fakulteta, 2015)	5
Tablica 2. Vizualna prosudba stabla VTA metodom	7

7.2. Popis slika

	str.
Slika 1. Stablo ima snažno razvijeno i prošireno žilište.....	9
Slika 2. Odumiranje vršnih izbojaka (označeno strelicama) uslijed djelovanja gljive <i>Apiognomonia veneta</i>	11
Slika 3. Po obodu krošnje vidljiv je snažan rast brojnih novih vršnih izbojaka	11
Slika 4. Primjer odumrle grane koju je potrebno orezati kroz postupak sanacije stabla.....	12
Slika 5. Pozicije mjerenja rezistografom grane G6.....	13
Slika 6. Rezistogram mjerenja grane G6.....	13
Slika 7. Provjera funkcionalnosti sidrene linije sustava osiguranja krošnje tijekom visinskog pregleda stabla.....	14
Slika 8. A) Označena (elipsom) odumrla grana koju je potrebno orezati kroz postupak sanacije stabla. B) Označeno mjesto redukcije grane G8 oerzivanjem do žive postrane grane	17
Slika 9. Primjer izbojaka koje je potrebno orezati kako bi se smanjio njihov rast prema liniji sidrenog užeta (označeno strelicom)	19