

# Prosudba stabala i prijedlog arborikulturnih zahvata oko dvorca Tikveš

---

**Kovačević, Ema**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2019**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Forestry / Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:108:081135>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-17**



*Repository / Repozitorij:*

[University of Zagreb Faculty of Forestry and Wood Technology](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**

**ŠUMARSKI FAKULTET**

**ŠUMARSKI ODSJEK**

**PREDIPLOMSKI STUDIJ**

**URBANO ŠUMARSTVO, ZAŠTITA PRIRODE I OKOLIŠA**

**EMA KOVAČEVIĆ**

**PROSUDBA STABALA I PRIJEDLOG ARBORIKULTURNIH  
ZAHVATA OKO DVORCA TIKVEŠ**

**ZAVRŠNI RAD**

**ZAGREB, (RUJAN, 2019.)**

## SADRŽAJ

	str.
SADRŽAJ .....	2
PODACI O ZAVRŠNOM RADU .....	3
1. UVOD .....	5
1.1. Povijesni razvoj urbanog šumarstva .....	5
1.2. Perivoj kao tip uređenja zelene površine .....	6
1.3. Prosudba stanja stabala .....	7
1.3.1. Arborikulturni zahvati .....	8
1.4. Cilj rada .....	8
2. MATERIJAL I METODE .....	9
2.1. Komplex dvorca Tikveš .....	9
2.2. Mapiranje pozicije stabala .....	10
2.3. Prosudba stanja stabala (češ. Hodnocení stavu stromů) .....	11
2.4. Opis arborikulturnih zahvata .....	16
3. REZULTATI .....	18
3.1. Popis vrsta drveća u perivoju i karta stabala .....	18
3.2. Fiziološka dob stabala .....	19
3.3. Vitalnost .....	20
3.4. Zdravstveno stanje stabala .....	20
3.5. Stabilnost .....	21
3.6. Perspektiva .....	21
3.7. Preporučeni zahvati njege stabala .....	22
4. RASPRAVA .....	23
5. ZAKLJUČAK .....	26
6. LITERATURA .....	27
7. PRILOZI .....	28
7.1. Popis tablica .....	28
7.2. Popis slika .....	29

## PODACI O ZAVRŠNOM RADU

<b>Zavod:</b>	Zavod za ekologiju i uzgajanje šuma
<b>Predmet:</b>	Arborikultura
<b>Mentor:</b>	Doc. dr. sc. Vinko Paulić
<b>Student:</b>	Ema Kovačević
<b>JMBAG:</b>	0068227606
<b>Akad. godina:</b>	2018/2019
<b>Mjesto, datum obrane:</b>	Zagreb, 20. rujna 2019.
<b>Sadržaj rada:</b>	Stranica: 29 Slika: 9 Tablica: 6 Navoda literature: 14
<b>Sažetak:</b>	<p>Ovaj rad temeljen je na provedbi prosudbe stanje stabala u perivoju kompleksa dvoraca Tikveš koristeći „češku“ metodu za prosudbu stanja stabala. Glavni cilj je bio dati prijedlog arborikulturnih zahvata na stablima s obzirom na utvrđeno stanje i značajke prostora. Također su se prodiskutirale prednosti i nedostaci češke metode, isto kao i mogući budući koraci za obnovu povijesnog perivoja.</p> <p>Provedenom vizualnom prosudbom stanja stabala korištenjem „češke“ metode u perivoju kompleksa dvoraca Tikveš utvrđeno je da u perivoju prevladavaju srednjedobna i zrela stabla te da je većini jedinki vitalnost dobra, isto kao i sveukupno zdravstveno stanje i stabilnost. Većini stabala prosuđena je dugoročna uzgojna perspektiva. Od sveukupno 328 stabala, 28 ih je potrebno rušiti, dok 101 stablo treba orezati, najčešće zahtijevano je čišćenje krošnje od suhih grana. Prirodnom razvoju bez potrebnih intervencija prepušteno je 131 (40 %), dok ostatak stabala treba redovito kontrolirati.</p>
<b>Abstract:</b>	<p>The aim of this paper was to conduct tree assessment on the trees found in the park of the Tikveš Complex Castle using the "Czech" method for tree state estimation. The main objective was to propose arboricultural interventions on trees given the</p>

	<p>established state and area conditions. The advantages and disadvantages of the Czech method were also discussed, as well as possible future steps for the revitalization of the historic park. Using the "Czech" method, visual inspection of the trees was conducted in the park of the Tikveš Complex Castle. It was found that the majority of the trees are middle-aged and mature trees and that most individuals have good vitality, as well as their overall health state and stability. Most trees are estimated to have long-term silvicultural perspective. Of the total of 328 trees, 28 need to be felled, while 101 trees require pruning, most often it being crown cleaning. As many as 131 (40%) can be left to natural development without necessary intervention, while the rest of the trees should be regularly monitored.</p>
--	---

## 1. UVOD

Slijedom rapidne urbanizacije te, posljedično, realizacije mnogih negativnih nuspojava koje takav proces sa sobom donosi, javlja se potreba za održivim urbanim razvojem koji će, omogućavajući gradski život svojim mnogim novim stanovnicima, osigurati i nužnu kvalitetu življenja. Ključnim su se u tome pokazale šume i pojedinačna stabla u urbanim sredinama. Urbane šume predstavljaju svojevrsnu mrežu koja se sastoji od svih šuma, grupa stabala i pojedinačnih stabala unutar gradskog područja, odnosno obuhvaćaju sve šume, park – šume, drvorede, ulična stabla te stabla unutar parkova, perivoja i vrtova te zanemarenih površina gradova. Urbane šume čine podlogu zelene infrastrukture te kao takve premošćuju elemente ruralnog pejzaža natrag u urbane, poboljšavajući „ekološki otisak“ grada. Tako stabla poboljšavaju kvalitetu zraka uklanjajući zračne polutante, svojim krošnjama zasjenjuju prometnice, ulice i zgrade smanjujući temperaturu svoje okoline i samim time reduciraju potrošnju energije i novca, isto kao i razinu buke. Sadnjom stabala na javne površine i privatne vrtove povećavaju estetiku toga prostora te time i njihovu tržišnu vrijednost. Iako svako pojedinačno stablo pridonosi kvaliteti gradskog života, integracija stabala i šuma u mrežu zelenih površina maksimizira njihove prednosti. Pravilno upravljanje i održavanje urbane šume većih površina pomaže smanjenju efekta „toplinskog otoka“, regulaciji vodnog režima gradova upijajući i filtrirajući oborinske vode, čuvaju bioraznolikost udomljujući floru i faunu toga podneblja te pružaju prostore za fizičku aktivnost i rekreaciju, povećavajući blagostanje, socijalnu povezanost te psiho-fizičko zdravlje urbanih zajednica (FAO, 2018). Struka čija je primarna točka interesa upravljanje i optimizacija postojećeg, isto kao i reintegracija zelenila u urbane sredine naziva se urbano šumarstvo. Urbano šumarstvo ima integrirani, interdisciplinarni, participativni i strateški pristup planiranju i gospodarenju šumama i drvećem u i oko gradova (Salbitano i dr., 2016.).

### 1.1. Povijesni razvoj urbanog šumarstva

Urbanom šumarstvu prethode stoljeća kulture i njegovanja zelenila u gradovima. Europa ima bogatu povijest svojih park – šuma, perivoja, vrtova i drvoreda, dokazi čega datiraju čak iz antičkoga doba u obliku privatnih kućnih vrtova i stabala posađenih oko građevina i javnih površina visoke posjećenosti. U srednjem vijeku, unutar gradskih zidina, zelenilo je bilo inkorporirano u obliku utilitarnih vrtova s voćkama, povrtnjacima te začinskim biljem u kojima je pučanstvo moglo uživati, dok su dekorativne vrste svoje mjesto nalazile u privatnim vrtovima samostana. U XVII. stoljeću, u razdoblju prije Industrijske revolucije, dotada privatni kraljevski perivoji otvaraju se za javnost te omogućuju rekreaciju i uživanje širem broju ljudi. U

postindustrijskom razdoblju dolazi do daljnjeg razvitka zelene infrastrukture, prenamjene nekorištenih utvrda i starih gradskih zidina u šetnice, perivoje i zelene pojaseve s ulogom pružanja svježeg zraka, uživanja s obitelji te isto tako miješanja stanovnika različitih društvenih statusa kako bi pripadnici skromnijih došli u doticaj s manirima povlaštenijih građana. Do sredine XIX. stoljeća, u Velikoj Britaniji, pola stanovništva već je živjelo u gradovima, dok je 1911. čak 80 % stanovništva bilo gradsko. Oni koji su zagovarali javne perivoje smatrali su da će gradski perivoji poboljšati psihičko i fizičko zdravlje svojih stanovnika. Na perivoje su gledali kao na „zelena pluća“ gradova, pogotovo industrijskih. U XIX. stoljeću, sadnja stabala kao dio integriranog razvoja perivoja i otvorenih prostora, trgova i bulevara postala je očigledna. Prije kasnog XIX. stoljeća većina sadnji stabala odvijale su se putem privatnih zemljoposjednika ili naredbama vlade. U kasnom XIX. te ranom XX. stoljeću lokalno stanovništvo počelo je promicati sadnju stabala u gradovima i užoj okolini te su se osnivala društva upravo za tu namjenu. Postupno se, vezano uz samu sadnju drveća, javljala potreba za znanjem i stručnom kompetencijom za pravilnu sadnju, selekciju i orezivanje stabala kao i druge usko vezane zahvate vezane uz njegu urbanih stabala te je u XX. stoljeću došlo do razvitka arborikulture kao discipline s potrebnom edukacijom. U tom su se razdoblju osnovale profesionalne udruge za arborikulturu, poput *Arboricultural Association* u Ujedinjenom Kraljevstvu te *International Society of Arboriculture* (Konijnendijk i dr., 2005). Arborikultura je znanstvena i stručna disciplina koja se bavi njegom, sadnjom, selekcijom i kultiviranjem drveća i drvenaste vegetacije u urbanim sredinama. Obuhvaća sve mjere i zahvate potrebne kako bi se stablu osigurao pravilan rast te nenarušena vitalnost i stabilnost. Kada su se poveznice između arborikulture i ostalih elemenata upravljanja zelenilom međusobno ujedinile, pojavio se koncept urbanog šumarstva. Ideja urbanog šumarstva nastaje, naime, u Sjevernoj Americi 1960-ih u Kanadi, dok u Europi zaživljava u 80-ima, prvobitno u Ujedinjenom Kraljevstvu.

## **1.2. Perivoj kao tip uređenja zelene površine**

U gradovima su, kako u prošlosti, tako i danas, jedni od najčešćih oblika uređenja zelenih površina vrt, park i perivoj. Vrtom se smatra prostor usko vezan uz sami objekt (dvorac, vila). Njegova je primarna vrijednost ona estetska. Park je prostor obično mnogo veće površine od vrta, pokriven, djelomično ili potpuno, visokom vegetacijom. Park osim estetske vrijednosti, ima pejzažnu, ekološku te katkad izrazito botaničku vrijednost. Značenje pojma perivoj negdje je između parka i vrta. Perivoj čini umjetno stvorena kultivirana zelena površina s posađenim stablima koja obnaša brojne funkcije (Šćitaroci, 1992). Perivoji svojom namjenom i prostornom

pozicijom podrazumijevaju visoku frekventnost posjetitelja. Samim time, održavanje, njega, kontrola i eventualno poboljšanje istih nužno je, kako za što ugodniji boravak posjetitelja, tako i za njihovu sigurnost za vrijeme boravka u perivoju. Posebna se pažnja u kontekstu urbanog šumarstva, preciznije, arborikulture, usmjerava na prisutne drvenaste vrste, pogotovo stabla.

### **1.3 Prosudba stanja stabala**

Stabla su, najčešće, nezahtjevne jedinke kada su u pitanju njihov rast i razvoj te sami opstanak u perivojima, no u slučajevima slabije selekcije vrsta za sadnju te pojave odstupanja od pravilne građe stabla ili odumiranja stabala ili dijelova stabala, može doći do izvale ili loma te velike materijalne štete i/ili ugroze sigurnosti prolaznika. Kako bi se takve neželjene situacije izbjegle, potrebno je provoditi zdravstvenu prosudbu stanja stabala. Jedna od kategorija metoda procjene zdravstvenog stanja stabala su vizualne metode. Zdravstveno stanje stabla podrazumijeva sve njegove ključne faktore, od same vrste sa specifičnim biološkim svojstvima i ekološkim zahtjevima, vitalnosti jedinke gdje se u obzir uzima njena fiziološka starost, grešaka stabla koje su vidljive u obliku određenih simptoma, staništa i značajki prostora do stabilnosti uz zahvate njege koji su poduzeti kako bi sveukupno zdravstveno stanje stabla bilo što bolje. Kod vizualnih metoda prosuđuje se vjerojatnost loma stabla unutar određenog vremenskog razdoblja, a neke od vizualnih metoda su vizualno – kontrolna metoda, metoda prosudbe opasnih stabala u urbanim područjima te dijagnostika korijenja iskopavanjem. Vizualne metode većinom su temeljene na vizualnom prepoznavanju i lociranju simptoma i grešaka drva, stručnosti i iskustvu arborista te dostupnih priručnih pomagala poput prosudbenih obrazaca, kataloga simptoma i grešaka te baza podataka. Jedna je od najprihvaćenijih službenih metoda prosudbe zdravstvenog stanja stabala vizualno – kontrolna metoda (VKM, eng. *Visual Tree Assessment*, VTA) (Mattheck i Breloer, 1994). Metoda promatra stablo u cjelini te uočava kako i u kojoj mjeri stres utječe na adaptivni razvoj stabla. VKM u prvom redu utvrđuje vitalnost stabla te simptome oboljenja i greške. Bazirana je na procjeni strukturnih oštećenja i stabilnosti stabla. Unatoč znanstvenoj utemeljenosti i jednostavnom načinu provođenja, veliki je nedostatak kod vizualno – kontrolne metode iskustvo i znanje pojedinca koji vrši prosudbu te činjenica da je najčešće fokus stavljen na promatranje samo jedne greške stabla. U svrhu dobivanja egzaktnih podataka koji govore o čvrstoći i stabilnosti stabla nakon vizualnog utvrđivanja prisutnosti simptoma koji su značajno izraženi i potencijalno opasni poseže se za specijalističkim dijagnostičkim uređajima i alatima. Pomoću njih dobivaju se podaci o dijelu stabla od interesa čime je omogućena točnija i potpunija dijagnoza (Oršanić i Drvodelić, 2010). Arborikulturni instrumenti najčešće se koriste za otkrivanje truleži u stablu. Procjena opasnih stabala u



urbanim područjima (eng. *Evaluation of Hazard Trees in Urban Areas*) smatra se semikvantitativnom metodom prosudbe stabala jer primjenjuje kvantitativni kriterij prilikom prosudbe opasnih stabala. Svaki se čimbenik numerički vrednuje temeljem iskustvenih saznanja o karakteristikama pojedine vrste, postojećim greškama i oboljenjima te izloženosti stabla često korištenim prostorima te se daje ocjena opasnosti koja označava najveću moguću opasnost pada/izvale stabla ili dijela stable (Paulić, 2017).

### **1.3.1. Arborikulturni zahvati**

Arborikulturni zahvati obuhvaćaju popis prijedloga radova njege pojedinačnog stabla koje je potrebno izvršiti kako bi se popravilo njegovo zdravstveno stanje, povećala mogućnost preživljenja, smanjio okolišni stres, smanjila mogućnost nastanka štete na okolini uslijed pada dijela stabla te svi ostali zahvati njege koje je potrebno provoditi tijekom čitavog životnog vijeka stabla.

U arborikulturi su definirane procedure i standardni postupci za provođenje zahvata njege stabla na nacionalnoj razini tako da u različitim zemljama postoje dogovoreni i usuglašeni dokumenti koji opisuju navedene postupke. Donošenje takvih dokumenata je na dobrovoljnoj bazi te također i njihova primjena.

U Sjedinjenim Američkim Državama postoji strukovno razvijeni i nacionalno prihvaćen A300 standard za arborikulturne zahvate njege koji propisuje 10 različitih kategorija radova njege stabla. Neki od njih su: orezivanje, gospodarenje tлом, sustavi osiguranja stabla, prosudba rizika od stabala, sadnja i presadnja stabla i sl. (ANSI A300). Druge države, poput Velike Britanije, Australije, Češke, također imaju razvijene arborikulturne standarde koji definiraju i propisuju zahvate njege stabala. U Hrvatskoj ne postoji razvijeni arborikulturni standard za radove njege stabala, ali postoje prevedeni priručnici i rječnici poput Europskog priručnika za orezivanje stabla i Rječnika arborikulturnih pojmova (HUA).

## **1.4. Cilj rada**

Cilj rada je napraviti vizualnu prosudbu stanja stabala, procijeniti njihovu vitalnost te zdravstveno stanje i stabilnost, i dati prijedlog arborikulturnih zahvata na stablima oko dvoraca Tikveš s obzirom na utvrđeno stanje i značajke prostora.

## 2. MATERIJAL I METODE

### 2.1. Kompleks dvorca Tikveš

Kompleks dvorca Tikveš unutar Parka prirode Kopački rit je prostor koji čini više objekata koji su okruženi šumom i perivojem. Romantičarski arhitektonski sklop ladanjske arhitekture nalazi se u središnjem dijelu Baranje. Područje je vrlo rano prepoznato kao bogato lovno područje te su dvorci izgrađeni s funkcijom rezidencijalnog lovačkog središta. Kompleks dvoraca datira s kraja XIX. stoljeća, dok je sredinom XX. stoljeća, uz centralni rezidencijalni objekt, dvorac, izgrađen još jedan, ali ne u duhu romantičarskog historicizma. Objekt je hodnicima povezan s dvorcem. Jedna od značajnijih građevina rezidencijalnog arhitektonskog kompleksa je i mala historicistička kapelica, koja je locirana najjužnije od svih građevina rezidencijalnog karaktera u okviru kompleksa Tikveš. Nasuprot nje nalaze se pomoćne gospodarske zgrade (JU PP Kopački rit). Kompleks okružuje perivoj koji se razvijao usporedno sa samim tijekom građevina, o kojem za potrebe ovog rada nisu nađeni zapisi. Sastoji se od šetnica koje međusobno povezuju objekte te vode do obližnjih prometnica. Prate ih rasvjetna tijela te je prisutna posađena i prirodno nikla drvenasta vegetacija, od koje su najzastupljenija stabla. Nakon Drugog svjetskog rata kompleks je nacionaliziran, od 1991. godine u vlasništvu je Republike Hrvatske te je od 1999. pod upravom Javne ustanove Kopački rit.



**Slika 1.** Glavni dvorac kompleksa Tikveš. Ispred je vidljiva posađena bodljikava smreka

Površinu kompleksa obuhvaćenu ovim radom čini područje usko vezano uz same dvorce. Uzete granice su kapelica na južnom dijelu, šetnica na jugoistočnom te livada na sjeveru i istoku. Površina na kojoj se prosudba provodila iznosi 3,3 ha.



**Slika 2.** Livada ispred glavnog dvorca

## **2.2. Mapiranje pozicije stabala**

U perivoju su mapirana sva stabla koja se nalaze u području uz glavne pješačke staze i objekte koristeći sustav Field Map (IFER, Češka Republika). Sustav koristi laserski mjerač udaljenosti s elektronskim kompasom i prijenosnim računalom za određivanje pozicije stabala u lokalnom koordinatnom sustavu. Njegova je primjena u znanstvenim istraživanjima kao instrument za kartiranje pozicije stabala, projekcije krošanja i mrtvog drva u prostoru na trajnim pokusnim plohama te se također koristi u inventarizaciji stabala za potrebe urbanog šumarstva. Način izmjere s Field Map sustavom odvija se slično kao i s klasičnim geodetskim instrumentima koji na sebi imaju laser. Laserska zraka u kombinaciji s elektronskim kompasom služi za mjerenje udaljenosti i kuta izmjere čime se dobije trodimenzionalna koordinata traženog objekta (x, y, z) u prostoru. Uz objekt izmjere, stablo, se na unaprijed određenu visinu, najčešće 1,3 m, i poziciju (ispred stabla) postavi reflektirajući krug od kojeg se odaslana laserska zraka vraća do mjernog instrumenta. Izmjerena vrijednost se putem laserskog uređaja, koji je serijskim kabelom spojen s terenskim računalom, zapisuje u pripremljenu poziciju u bazi podataka koja je izrađena u programu Field Map Project Manager. Izmjere se obavljaju s referentnog stajališta na način da se s jednog mjesta izmjeri što više objekata kako bi se smanjilo vrijeme izmjere i povećala preciznost, koji mogu biti narušeni zbog čestog mijenjanja referentnih stajališta. Kasnijom obradom prostornih podataka lociranjem referentnog stabla, ostala su smještena u

geografski informacijski sustav (GIS). Nakon izmjere pozicije, stablu se mjerio prsni promjer. (Paulić, 2015)

### **2.3. Prosudba stanja stabala (češ. Hodnocení stavu stromů)**

Za prosudbu stanja stabala koristila se metoda za prosudbu stanja stabala (Hodnocení stavu stromů) razvijena na Fakultetu šumarstva i drvne tehnologije Mendelovog Sveučilišta u Brnu (Republika Češka). Metodologija za prosudbu stanja stabala u Češkoj je prihvaćena kao službeni standard u arborikulturi i odobrena je od Agencije za zaštitu prirode i okoliša Republike Češke (Agentura ochrany přírody a krajiny ČR). Kategorizira se u vizualne metode procjene stanja stabala te se fokusira na tri ključna parametra koja se ocjenjuju. Na temelju njih se tada daje ocjena za stabilnost jedinke, odnosno mogućnost loma ili izvale stabla uz koju je vezana i perspektiva svakog stabla. Uz prijedlog arborikulturnih zahvata za pojedinačno stablo, također se potrebi zahvata pripisivala njegova hitnost te period ponavljanja zahvata. Parametri uključuju:

- 1. Fiziološku dob** stabla, koju standard nadalje raščlanjuje i definira pojedine razvojne faze jedinke kao:
  - a. mlado stablo u fazi aklimatizacije (ocjena 1),  
Jedinka visine do 1 m koja nadraščuje konkurentnu vegetaciju (korov, grmlje) ili novozasađeno stablo u fazi aklimatizacije.
  - b. aklimatizirano mlado stablo (ocjena 2),  
Mlada, dobrostojeća jedinka u fazi oblikovanja krošnje.
  - c. srednjedobno stablo (ocjena 3),  
Srednjedobno stablo s već razvijenim karakteristikama specifičnim za svoju vrstu s izraženim visinskim prirastom.
  - d. zrelo stablo (ocjena 4),  
Zrelo stablo s malim potencijalom za visinski prirast, ali većim volumnim prirastom.
  - e. senescentno stablo (ocjena 5),  
Stablo koje pokazuje znakove odumiranja najčešće pokazuje slijedeće simptome:
    - periferno odumiranje dijelova krošnje; nadomjestak asimilacijskog aparata razvojem sekundarnog rasta ispod krošnje,
    - očiti znakovi prisutnosti drugih organizama,

- udio mrtvog i raspadajućeg drva u krošnji,

**2. Vitalnost** (biološku komponentu), koja može biti:

- izvrsna do neznatno smanjena (ocjena 1),
- jasno smanjena (ocjena 2),
- znatno smanjena (ocjena 3),
- rezignacija (ocjena 4),
- suho (odumrlo) stablo (ocjena 5).



**Slika 3.** Stablo hrasta lužnjaka znatno smanjene vitalnosti (ocjena 3) (lijevo) te malolisna lipa izvrsne do neznatno smanjene vitalnosti (ocjena 1)

Ovim parametrom stablo se vrednuje s obzirom na dinamiku njegovih fizioloških funkcija. Stoga je glavno pitanje kada bi se mogla javiti mogućnost da se stablo počne sušiti ili potpuno odumrijeti. Promatranu se jedinku u ovom slučaju promatra kao živi organizam te se u osnovi zanemaruju njezine mehaničke karakteristike.

Glavni evaluacijski parametri uključuju opseg defolijacije (smanjenje količine i veličinu asimilacijskog aparata u odnosu na idealno stanje), razvoj sekundarnih izdanaka, promjenu oblika razgrananja do periferije krošnje, sušenje itd.

**3. Zdravstveno stanje**, koje se može evaluirati kao:

- a. izvrsno do dobro (ocjena 1),
- b. narušeno (ocjena 2),
- c. znatno narušeno (ocjena 3),
- d. jako narušeno (ocjena 4),
- e. raspadajuće stablo (ocjena 5).

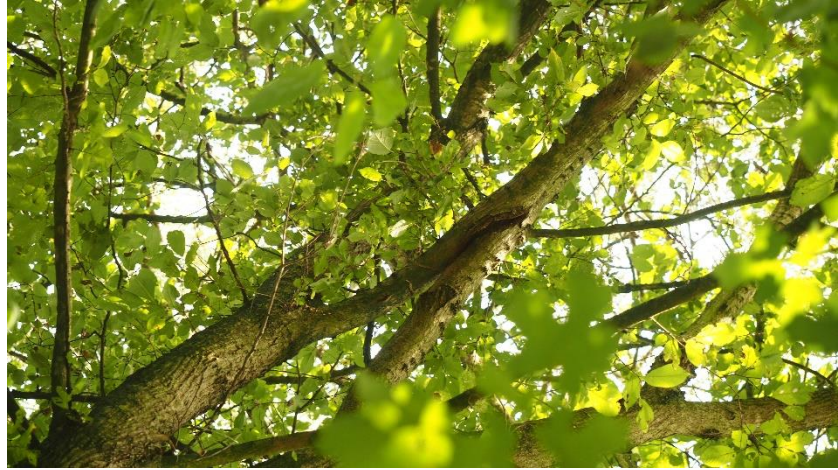
Drugi, središnji dijagnostički prikaz prati stablo kao mehanički objekt, njegovu strukturu, i istražuje u kojoj je mjeri ta struktura poremećena bilo nekim nepravilnostima rasta ili oštećenjima. Iz ove perspektive zanemarujemo činjenicu je li drvo živo ili ne.

Glavni parametri koji se procjenjuju su pojava nepravilnog rasta (V - rašlje, sekundarni izboji), pukotine, šupljine, gljivične infekcije i drugi simptomi, mehanička oštećenja grana i skeletne grane, oštećenje korijena, ozljede nastale nakon nepravilnog orezivanja, itd.



**Slika 4.** Uzdužna pukotina grane, simptom koji utječe na ocjenu zdravstvenog stanja stabla (lijevo), šupljina prisutna na jednom od stabala (desno)





**Slika 5.** V–rašlje (lijevo) te simptom ukrižanih grana (desno)

#### **4. Stabilnost stabla**

Na temelju prethodno navedenih parametara, ocjenjuje se stabilnost stabla. Pri tome se ocjenjuju samo greške značajne za statiku stabla, odnosno opasnost od loma dijela stabla ili izvalu čitavoga stabla. Najznačajnije su takve greške :

- prisutnost nestabilnih grana (V - rašlje, oštećena ili skeletna grana, itd.),
- simptomi infekcije glavnih nosivih dijelova truležnicama ili ksilofagnim insektima,
- prisutnost šupljina i pukotina,
- značajno povećano težište krošnje neproporcionalno s ostatkom stabla, asimetrična krošnja,
- značajan rast sekundarnih izbojaka,
- nekompenzirano naginjanje debla,
- simptomi infekcije ili mehaničkih oštećenja mehanički značajnog korijenskog prostora.

Stabilnost se također ocjenjuje vrijednostima od 1 do 5, kako slijedi:

- a. Izvrsna do dobra (ocjena 1)  
Nisu pronađeni statički značajni nedostaci.
- b. Narušena (ocjena 2)  
Naznaka greške značajne za statiku stabla, opasnost nije očekivana, opseg oštećenja, obično se može riješiti uobičajenim zahvatom njege.
- c. Značajno narušena (ocjena 3)  
Otkrivena prisutnost jednog razvijenog oštećenja s očekivanim negativnim scenarijem. Moguća pojava narušene statike stabla u fazi razvoja. Česta potreba za arborikulturnim zahvatom.
- d. Jako narušena (ocjena 4)  
Prisutno više statički značajnih grešaka ili oštećenja. Potrebna posebna intervencija u pogledu arborikulturnih zahvata, dok je sječa alternativna opcija.
- e. Raspadajuće stablo (ocjena 5)  
Stabla koja prijete lomom ili izvalom, potrebna sječa u kratkomvremenskom periodu.



**Slika 6.** Hibridna platana izvrsne do dobre stabilnosti (ocjena 1) (lijevo) te stablo lipe u raspadajućem stanju stabilnosti ocjene 5



## 5. Perspektiva

- a. Dugoročna perspektiva (ocjena 3)  
Stablo se nalazi na pogodnom staništu te mu je predviđeni opstanak dulji od 20 godina.
- b. Srednjeročna perspektiva – srednja perspektiva, privremena (ocjena 2)  
Stablo je u staništu privremeno održivo, predviđena trajnost nalazi se u opsegu između 5 i 20 godina.
- c. Kratkoročna (kratka perspektiva)  
Stablo se nalazi na neprikladnom staništu ili je prezrelo, očekivani opstanak mu je do 5 godina.

Kod procjene se koristio obrazac u koji su se uz odgovarajuće stablo upisivale ocjene prethodno navedenih parametara te prijedlozi potrebnih arborikulturnih zahvata.

### 2.4. Opis arborikulturnih zahvata

Opseg arborikulturnih zahvata njege obuhvaćao je tri skupine zahvata: orezivanje, rušenje stabla/sušca te kontrolu. Svakom je zahvatu, ovisno o specifičnom slučaju kod svakog promatranog stabla, pripisana hitnost koja je definirana ocjenama od 0 do 3, gdje 0 podrazumijeva opcionalno provođenje zahvata, 1 provođenje zahvata u periodu od 1 do 2 godine, 2 znači hitnost u provođenju u opsegu od maksimalno pola godine te ocjena 3 označava najhitniju potrebu provođenja zahvata u vremenskom rasponu od nekoliko tjedana. Zadnji stupac obrasca ispunjava kategorija potrebe ponavljanja specifičnog zahvata ovisno o provedenoj prosudbi stabla. Predložena ponavljanja su se kretala u rasponu od 1 do 2 godine, 2 – 3, 3 – 5 te više od 5 godina. Četiri oblika orezivanja krošnje koja su predlagana ovom procjenom su:

#### 1. Čišćenje krošnje

Podrazumijeva se uklanjanje grana koje su mrtve (suhe), odumiruće, bolesne, slomljene, vodopije ili slabog spoja. Osim pojedinih vodopija, sve navedene grane treba uklanjati. Ovaj zahvat obuhvaća i uklanjanje biljaka penjačica, užadi i drugih predmeta koji se mogu naći na stablima.

## 2. Prorjeđivanje krošnje

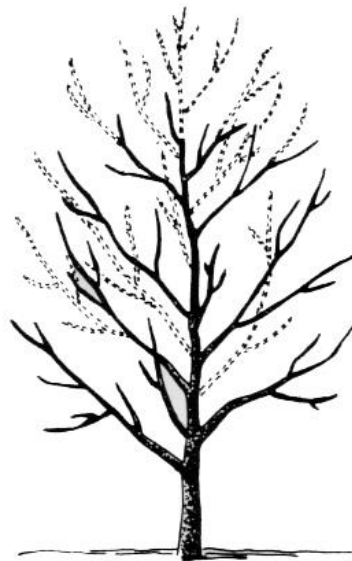
Sastoji se od selektivnog uklanjanja grana kako bi se povećala propusnost svjetla i zraka te smanjila težina grana. Uklanjaju se grane koje se križaju kao i one slabije razvijene. Veliki broj vodiča i standarda upozoravaju kako kod starog stabla u vegetaciji nije preporučljivo uklanjanje više od 25 % lisne površine. Prorjeđivanjem se rješava i problem V-rašlji (mali kut otklona među granama, veliki potencijal loma) koji je moguće preventirati ukoliko se razvitak istih primijeti na vrijeme.

## 3. Podizanje krošnje stabla

Označava uklanjanje nižih grana koje su zbog, primjerice, onemogućavanja kretanja pješaka i vozila, sprječavanja pogleda ili prevelike blizine građevinama, nepoželjne.

## 4. Redukcija krošnje ili dijela krošnje

Podrazumijeva redukciju krošnje/dijela krošnje nastojeći što manje odstupati od tipičnog habitusa vrste. Ovom načinu orezivanja pribjegava se ukoliko stablo premašuje željenu veličinu ili krošnja fizički smeta okolnim zgradama i infrastrukturi.



**Slika 7.** Redukcija krošnje. Grane koje se uklanjaju označene su isprekidanim linijama

Kod stabala kod kojih su uočene određene promjene preporučena je redovita kontrola zbog buduće potrebe za određenim zahvatom.

### 3. REZULTATI

Prosudba stabala „češkom“ metodom obavljena je na ukupno 328 stabala na površini od 3,3 ha. Fokus rada stavljen je na područje perivoja uz glavne šetnice te dvorce s kapelicom, područje gdje je očekivana najveća posjećenost te je moguća ugroza sigurnosti posjetitelja i šteta na objektima uzrokovana lomom ili izvalom okolnih stabala. Generalni izgled perivoja odaje znakove zanemarenosti i izostanka redovitog održavanja dendroflore. Analizom podataka dobivenih na terenskom dijelu istraživanja, došlo se do slijedećih rezultata.

#### 3.1. Popis vrsta drveća u perivoju i karta stabala

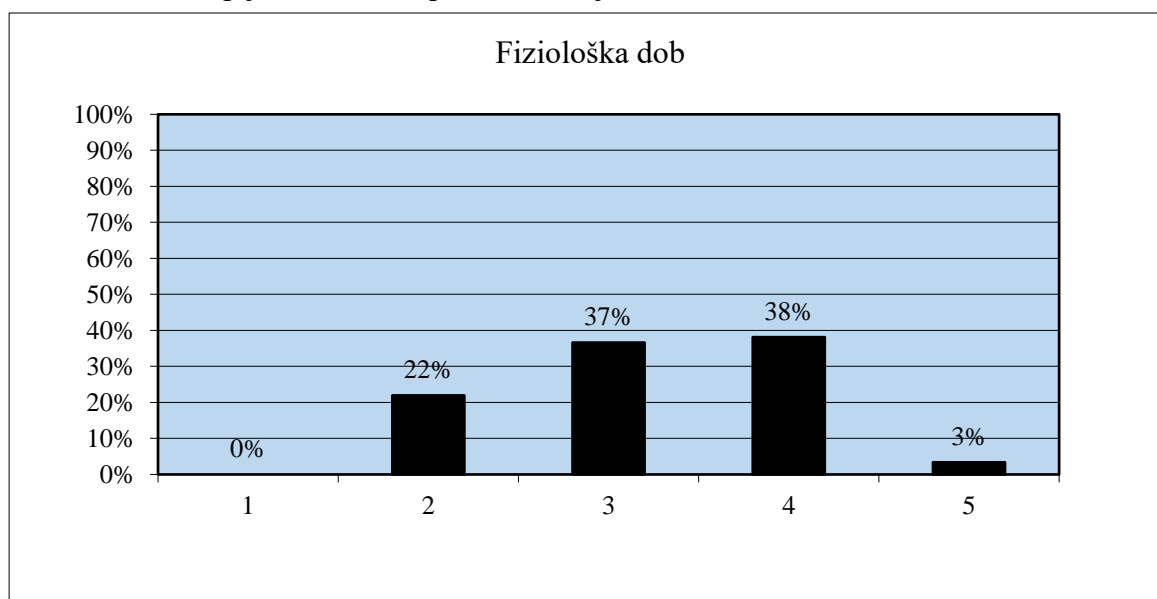


**Slika 8.** Karta pozicija snimljenih stabala u perivoju oko Dvorca Tikveš

U perivoju su pri procjeni stanja stabala popisane prisutne vrste drveća. Tako je ustanovljena 31 različita vrsta drveća uključenih u prosudbu, isključujući grmove obične lijeske (*Corylus avellana* L.) kao 32. determinirane vrste. Ostale vrste uključuju medvjedu lijesku (*Corylus colurna* L.), klen (*Acer campestre* L.), negundovac (*Acer negundo* L.), gorski javor (*Acer pseudoplatanus* L.), srebrnolisni javor (*Acer saccharinum* L.), divlji kesten (*Aesculus hippocastanum* L.), običnu brezu (*Betula pendula* Roth), obični grab (*Carpinus betulus* L.), katalpu (*Catalpa bignonioides* Walter), Lawsonov pačempres (*Chamaecyparis lawsoniana* (A.Murray bis) Parl.), poljski jasen (*Fraxinus angustifolia* Vahl), obični orah (*Juglans regia* L.), kelreuteriju (*Koelreuteria paniculata* Laxm.), divlju jabuku (*Malus sylvestris* L.), bijeli dud (*Morus alba* L.), običnu smreku (*Picea abies* (L.) H.Karst.), bodljikavu smreku (*Picea pungens* Engelm.), hibridnu platanu (*Platanus × hispanica* (Mill. ex Münchh.), azijsku tuju (*Platycladus orientalis* (L.) Franco), divlju trešnju (*Prunus avium* L.), divlju krušku (*Pyrus pyraeaster* (L.) Burgsd.), hrast lužnjak (*Quercus robur* L.), obični bagrem (*Robinia pseudoacacia* L.) i kultivar okruglasti bagrem (*Robinia pseudoacacia* 'Umbraculifera'), kultivar žalosne vrbe *Salix babylonica* 'Tortuosa', krhku vrbu (*Salix fragilis* L.), japansku sofru (*Styphnolobium japonicum* (L.) Schott), običnu tisu (*Taxus baccata* L.), malolisnu lipu (*Tilia cordata* Mill.), srebrnolisnu lipu (*Tilia tomentosa* Moench) te nizinski brijest (*Ulmus minor* Mill.). Najbrojnije su jedinke hibridne platane, kojih je popisano 55 te su uz nju u većem broju prisutne obje vrste lipe, divlji kesten, klen, bagrem te hrast lužnjak (18 jedinki).

### 3.2. Fiziološka dob stabala

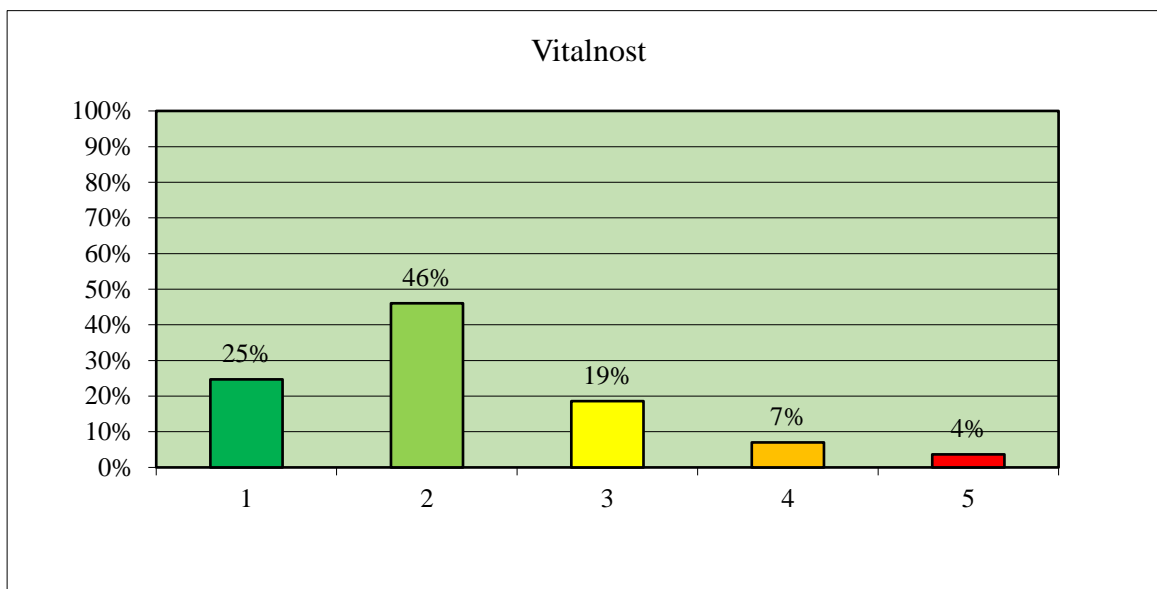
**Tablica 1.** Zastupljenost stabala po fiziološkoj dobi



U tablici je vidljivo da su u perivoju najzastupljenija srednjedobna (37 %) i zrela stabla (38%), dok mladih stabala u fazi aklimatizacije nema. 3 % promatranih stabala čine senescentna stabla.

### 3.3. Vitalnost

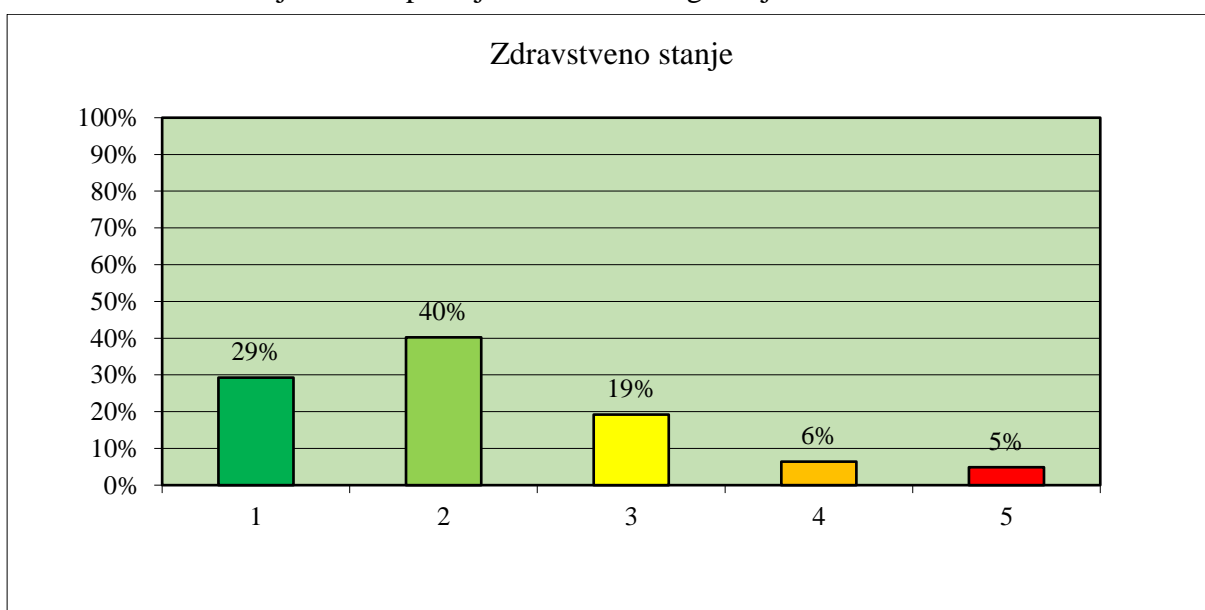
**Tablica 2.** Razdioba stabala po vitalnosti



Tablične vrijednosti prikazuju da je većinski udio jedinki jasno smanjene (46 %) te izvrsne do neznatno smanjene vitalnosti (25 %). Suhih i onih u rezignaciji zajedno čini 11 % stabala u perivoju.

### 3.4. Zdravstveno stanje stabala

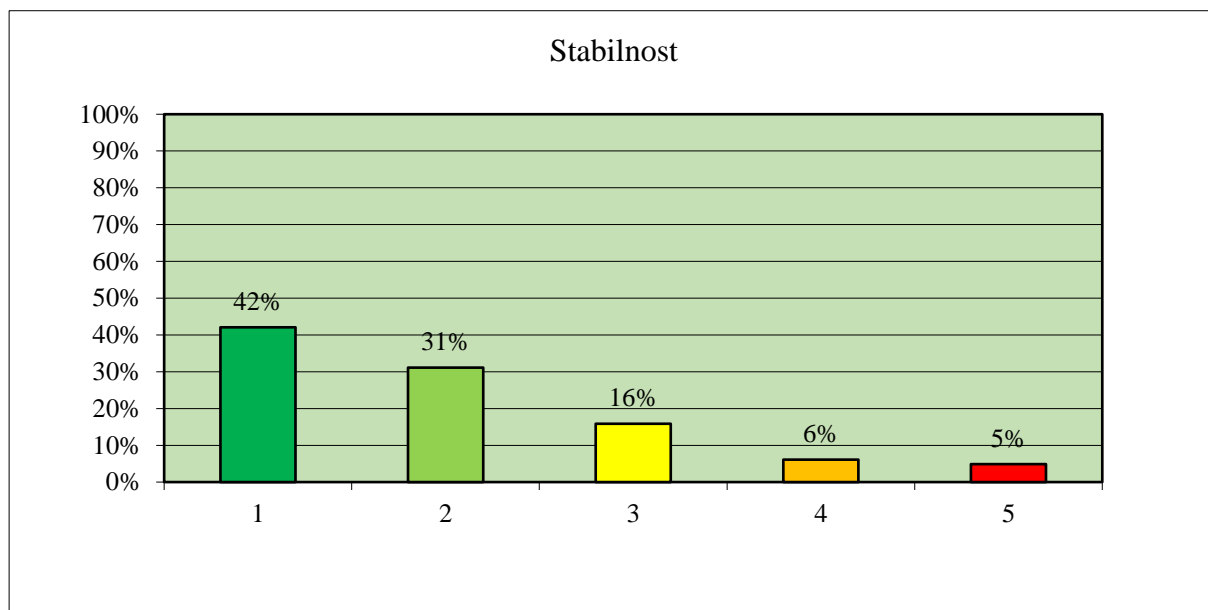
**Tablica 3.** Distribucija stabala po ocjeni zdravstvenog stanja



Distribucijom slično procjeni vitalnosti stabala, najveći je postotak stabala narušenog zdravstvenog stanja (40 %), a 29 % stabala je procijenjenog izvrsnog do dobrog zdravstvenog stanja. Isto tako ukupno 11 % stabala je jako narušenog zdravstvenog stanja ili je već u kategoriji raspadajućeg stabla.

### 3.5. Stabilnost

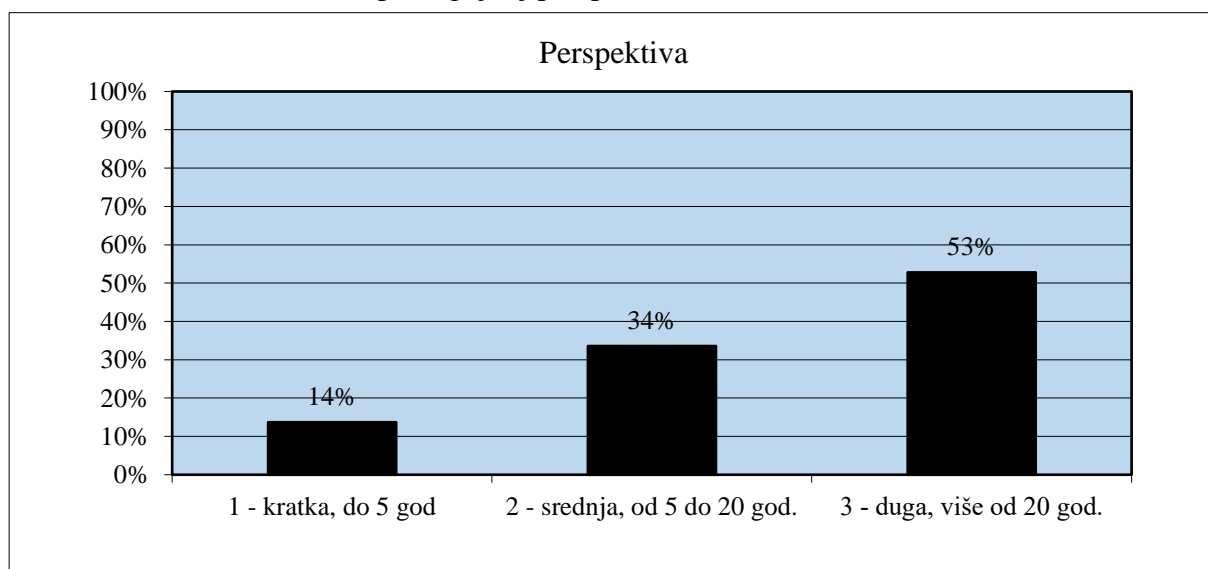
**Tablica 4.** Raspored stabala po prosuđenoj stabilnosti



Po kategorijama ocjene stabilnosti primjećuje se pravilan pad prema minimalnoj ocjeni. 42 % je stabala izvrsne do dobre stabilnosti, 31 % narušene, 16 % značajno narušene, 6 % jako narušene te je 5 % raspadajućih stabala.

### 3.6. Perspektiva

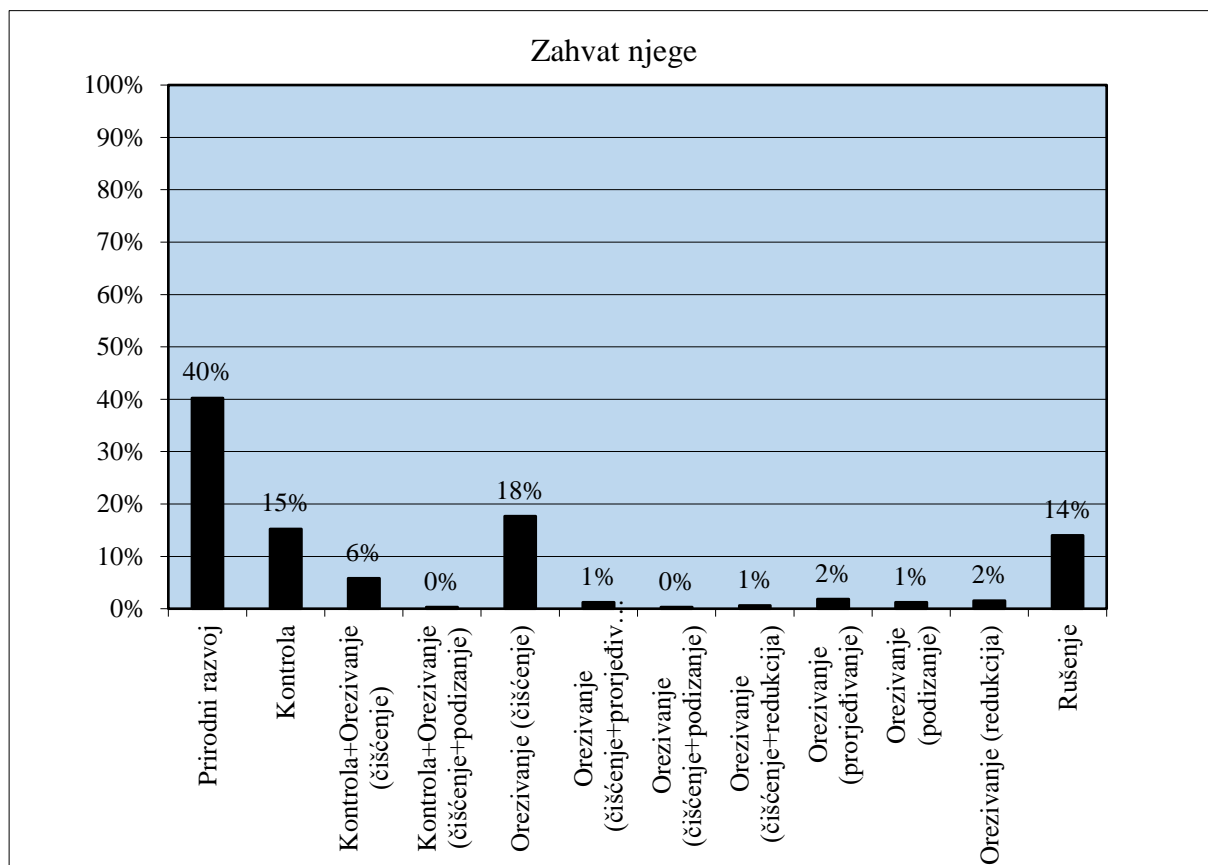
**Tablica 5.** Razdioba stabala po uzgojnoj perspektivi



Dugoročnu uzgojnu perspektivu (više od 20 godina) ima 53 %, srednjeročnu (između 5 i 20 godina) 34 % te kratku (manje od 5 godina) 14 % stabala u perivoju.

### 3.7. Preporučeni zahvati njege stabala

**Tablica 6.** Preporučeni zahvati njege stabala u perivoju



Prema rezultatima, najveći dio stabala u perivoju moguće je prepustiti prirodnom razvoju, dok od arborikulturnih zahvata njege prevladavajuća preporuka je za redovitu kontrolu u određenim vremenskim intervalima (15 %), orezivanje krošnje tehnikom čišćenja (18 %) te rušenje određenih stabala (14 %).

#### 4. RASPRAVA

S obzirom na rezultate, od evaluiranih 328 stabala, za njih 28 predloženo je njihovo uklanjanje, s tim da je kod 8 stabala zahvat opcionalan. Razlozi za sječú diferenciraju se od stabla do stabla, a neki od njih bili su prezrelost jedinke kojoj su vitalnost i zdravstveno stanje, a samim time i stabilnost bili narušeni te je zbog toga stablo gledano kao neperspektivno i potencijalna opasnost za lom; negativna reakcija na stanište posađene vrste koja u nađenim uvjetima ne prosperira te nema dugoročnu perspektivu; prisutni primjerci negundovca (*Acer negundo* L.) smatraju se podobnima za sječú zbog prisutnosti mehaničkih grešaka i srednje perspektive, a odluci pridonosi i činjenica da je negundovac alohtona invazivna vrsta (Idžojić, 2006) koja kao takva nije preporučana za sadnju; u nekim slučajevima radi se o sušcima koji još nisu uklonjeni te ta činjenica pridonosi stavu da je perivoj generalno neodržavan i zanemaren; bilo je i primjeraka jako narušenog zdravstvenog stanja (mehanička komponenta) slijedom nekih vanjskih ili unutarnjih procesa za koje se smatra da primjena arborikulturnih zahvata neće donijeti poboljšanje; većina posađenih vrsta smreka, obična smreka (*Picea abies* (L.) H. Karst.) te bodljikava smreka (*Picea pungens* Engelm.), fiziološki su srednjedobna i zrela stabla koja su neperspektivna te se nalaze u neposrednoj blizini dvaju glavnih objekata kompleksa, dvoraca, zbog čega je prijedlog rušenja istih osnovan. Potrebno je naglasiti nužnost kontrole preostalih smreka zbog evidentnog sušenja smreke koja je na prvom terenskom izlasku 27. lipnja 2019. godine bila još živo stablo. Drugim izlaskom 29. kolovoza 2019., situacija se znatno promijenila te je smreka nađena odumrla. Orezivanje kao sredstvo optimizacije stabilnosti i uzgojne perspektive pojedinih stabala te poboljšanja estetskoga dojma i sigurnosti okoline preporučeno je na 167 stabala. Pri tom se posebni fokus stavljao na čišćenje krošanja od odumrlih, suhih grana s velikim potencijalom loma te uklanjanja bršljana i prorjeđivanje krošnje u slučaju uočenih V-rašlji u ranoj fazi rasta. Redovita kontrola preporučena je za stabla koja su imala određene greške ili simptome koji nisu zabrinjavajući ili su pokazivala mogućnost razvitka istih ili su smještena uz glavne šetnice i uz objekte. Većina stabala pokazivalo je dobru prilagođenost na stanišne uvjete i zdravi i vitalan rast. Stabla koja se ističu grandiozni su stari hrastovi (*Quercus robur* L.) koji bi, uz određene zahvate i redovnu kontrolu, mogli rasti još dugi niz godina i sveukupnom dojmu kompleksa davati još veću vrijednost, uz velike jedinke brijestova



(*Ulmus minor* Mill.) uz glavni dvorac koje se, unatoč trenutnom desetkovanju svojih pripadnika vrste, čine dobre vitalnosti i stabilnosti te uzgojne perspektive.



**Slika 9.** Stanje smreke 27. lipnja 2019. (lijevo) te 29. kolovoza 2019.

Prostoru perivoja potrebna je revitalizacija perivojne baštine u vidu obnove vrtno – arhitektonskih elemenata poput šetnica, dodavanja klupa i sličnih sadržaja, ali i obogaćivanja vegetacije nakon uklanjanja neželjenih sušaca i nestabilnih stabala. Prema Šćitarociju (1992), „Cilj je obnove povijesne parkovne arhitekture, kao uostalom i svakoga kulturno – povijesnog spomenika, da se sačuva od propadanja i da se spriječi njegovo nasilno izdvajanje iz prirodnog i povijesnog okvira te da se ispravnom prezentacijom učini pristupačnim javnosti“. Nadalje navodi da se prethodnim analitičkim istraživanjima jedino može utvrditi prikladna metoda obnove. Neke su od metoda obnove konzervacija, restauracija, rekonstrukcija te, već spomenuta, revitalizacija. Revitalizacija podrazumijeva vraćanje života napuštenim ili zapuštenim objektima i njihovim vrtovima i perivojima čime im se vraća njihova prvobitna funkcija ili pak daje nova. Povijesni perivoj, dakle, treba na neki način osuvremeniti i prilagoditi suvremenom životu i time mu osigurati očuvanje.

Prisutna drvenasta vegetacija sadrži autohtone vrste, isto kao i neke alohtone i ukrasne vrste, od kojih se nekolicina pokazala nepodobnima za područje i uvjete rasta. Po pitanju selekcije vrsta za sadnju, autohtone vrste su najčešće dobar i siguran izbor, što se preporučuje i u slučaju revitalizacije perivoja kompleksa dvoraca Tikveš, no u kulturno – povijesno kontekstu kompleksa odabir i sadnja egzotičnih vrsta podobnih za to područje moglo bi se naći zanimljivim i osvježavajućim.

Kod metoda procjene stanja stabala, opseg evaluacije trebao bi biti dovoljno reprezentativan kako bi potvrdio i pojasnio zašto je predložena određena vrsta intervencije (arborikulturni zahvat), pogotovo kod zahvata sječe koji u određenim kontekstima može biti kontroverzan. Češka metoda procjene stanja stabala pregledna je, sažeta, a dovoljno deskriptivna, definirana i jasna. Lako se provodi te je vremenski nezahtjevna. Dobiva se generalni uvid u stanje stabla koji predstavlja dobru podlogu za daljnju dijagnostiku, ukoliko je potrebna. U tumačenju i ocjenjivanju stanja potrebno je iskustvo i stručno znanje na koje se, ovisno o perspektivi gledanja, može uzeti i kao prednost i kao nedostatak. Također, nedostatak kod tumačenja metode je u drukčijem definiranju „zdravstvenog stanja“ u odnosu na već korištene vizualne metode procjene stanja, primjerice VTA, gdje zdravstveno stanje označava sveukupno stanje stabla u odnosu na njegovu biološku i mehaničku komponentu, gdje kod „češke“ metode ono označava statička, odnosno mehanička svojstva stabla. Ova metoda, koja je službeni standard za procjenu stanja stabala u Republici Češkoj, čini se kao dobar model i podloga koja bi se mogla uzeti u obzir odluči li se razvijati metodu koja će služiti kao službeni standard procjene stanja stabala u Hrvatskoj.

## **5. ZAKLJUČAK**

Provedenom vizualnom prosudbom stanja stabala korištenjem „češke“ metode u perivoju kompleksa dvoraca Tikveš utvrđeno je da u perivoju prevladavaju srednjedobna i zrela stabla te da je većini jedinki vitalnost dobra, isto kao i sveukupno zdravstveno stanje i stabilnost. Većini stabala prosuđena je dugoročna uzgojna perspektiva. Od sveukupno 328 stabala, 28 ih je potrebno rušiti, dok 101 stablo treba orezati, najčešće zahtijevano je čišćenje krošnje od suhih grana. Prirodnom razvoju bez potrebnih intervencija prepušteno je 131 (40 %), dok ostatak stabala treba redovito kontrolirati. Rezultati istraživanja ukazuju da je stanje stabala u perivoju, unatoč zapuštenosti, relativno dobro te bi uz poduzimanje prijeko potrebnih zahvata predloženih u ovome radu te sadnjom novih, uz revitalizaciju prostora, perivoj mogao obnoviti svoju atraktivnost uz garanciju sigurnosti za svoje buduće posjetitelje.

## 6. LITERATURA

Idžojić, M., M. Zebec, 2006: Rasprostranjenost pajasena (*Ailanthus altissima* /Mill./ Swinge) i širenje invazivnih drvenastih neofita u Hrvatskoj, Glasnik za šumske pokuse, Pos. izd. 5, 315–323 str.

Kolařík, J., J. Janíková, A. Krása, T. Mikita, L. Praus, M. Romanský, P. Šimek, B. Vojáčková, Š. Weberová, 2018: SPPK A01 001 Hodnocení stavu stromů, arboristički standard, Lesnická dřevařská fakulta, Mendelova univerzita v Brně, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Prag, 57 str.

Konijnendijk, C. C., K. Nilsson., T. B. Randrup, J. Schipperijn, 2005: Urban Forests and Trees, Springer, Nizozemska, 20–62 str.

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

Oršanić, M., D. Drvodelić, 2010: Arborikultura interna skripta, Šumarski fakultet, Zagreb, 143–145 str.

Paulić, V., 2005: Prosudba opasnih stabala korištenjem vizualnih metoda i arborikulturnih instrumenata, doktorski rad, Šumarski fakultet, Zagreb, 77–78 str.

Paulić, V., 2017: Metode prosudbe zdravstvenog stanja stabala, predavanja iz arborikulture, Šumarski fakultet, Zagreb. Ppt prezentacija.

Salbitano, F., S. Borelli, M. Conigliaro, Y. Chen, 2016: Guidelines on urban and peri-urban forestry, FAO Forestry Paper No. 178, Rim, 9–19 str.

Šćitaroci, M. Obad, 1992: Hrvatska parkovna baština, Školska knjiga, Zagreb, 133–137 str.

\*\*\* FAO, 2018: Forests and sustainable cities: Inspiring stories from around the world, FAO UN, 6–7 str.

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

\*\*\* JU PP Kopački rit, 2019: Vrijednosti parka, <https://pp-kopacki-rit.hr/kompleks-dvoracatikves/>

\*\*\* Tree Care Industry Association (TCIA), 2019: ANSI A300 standards, [http://www.tcia.org/TCIA/Build\\_Your\\_Business/A300\\_Standards/A300\\_Standards.aspx?WebsiteKey=b9a41e1f-978d-4585-9172-c411c78c5c14](http://www.tcia.org/TCIA/Build_Your_Business/A300_Standards/A300_Standards.aspx?WebsiteKey=b9a41e1f-978d-4585-9172-c411c78c5c14)

\*\*\*World Flora Online, 2019: <http://www.worldfloraonline.org/>

## **7. PRILOZI**

### **7.1. Popis tablica**

	str.
Tablica 1. Zastupljenost stabala po fiziološkoj dobi .....	19
Tablica 2. Razdioba stabala po vitalnosti .....	20
Tablica 3. Distribucija stabala po ocjeni zdravstvenog stanja .....	20
Tablica 4. Raspored stabala po prosuđenoj stabilnosti .....	21
Tablica 5. Razdioba stabala po uzgojnoj perspektivi .....	21
Tablica 6. Preporučeni zahvati njege stabala u perivoju .....	22

## 7.2. Popis slika

	str.
Slika 1. Glavni dvorac kompleksa Tikveš. Ispred je vidljiva posađena bodljikava smreka .....	9
Slika 2. Livada ispred glavnog dvorca .....	10
Slika 3. Stablo hrasta lužnjaka znatno smanjene vitalnosti (ocjena 3) (lijevo) te malolisna lipa izvrsne do neznatno smanjene vitalnosti (ocjena 1).....	12
Slika 4. Uzdužna pukotina grane, simptom koji utječe na ocjenu zdravstvenog stanja stabla (lijevo), šupljina prisutna na jednom od stabala (desno).....	13
Slika 5. V-rašlje (lijevo) te simptom ukrižanih grana (desno) .....	14
Slika 6. Hibridna platana izvrsne do dobre stabilnosti (ocjena 1) (lijevo) te stablo lipe u raspadajućem stanju stabilnosti ocjene 5 .....	15
Slika 7. Redukcija krošnje. Grane koje se uklanjaju označene su isprekidanim linijama .....	17
Slika 8. Karta pozicija snimljenih stabala u perivoju oko Dvorca Tikveš .....	18
Slika 9. Stanje smreke 27. lipnja 2019. (lijevo) te 29. kolovoza 2019.....	24