

## MONITORING OF VITALITY OF TREES IN THE GARDEN KARLOVAC UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

### MONITORING VITALNOSTI STABALA U VRTU VELEUČILIŠTA U KARLOVCU

OZURA, Marko; GRGINCIC, Ivan; ZABORSKI, Miroslav & RESANOVIC, Daniel

**Abstract:** *Urban greenery and trees in cities are an essential element of environmental protection and microclimate quality. A modern way of managing urban plantations involves diagnostics and monitoring to ensure citizen safety and the longevity of trees. Through this paper, a diagnostic examination of the trees in the Garden of the Karlovac University of Applied Sciences was analyzed and conclusions were drawn for the future: pruning and condition - presence of rot fungi.*

**Key words:** *Urban Forestry, Resistograph, Parks, Karlovac, University of Applied Sciences*

**Sažetak:** *Gradsko zelenilo i stabla u gradovima bitan su element zaštite okoliša i kvalitete mikroklima. Suvremeni način upravljanja gradskim nasadima podrazumijeva dijagnostiku i monitoring u cilju sigurnosti građana i dugotrajnosti stabala. Kroz rad analiziran je dijagnostički pregled stabala u Vrtu Veleučilišta u Karlovcu te su zaključno dati zaključci za buduće: orezivanje i stanje - prisutnost gljiva truležnica.*

**Ključne riječi:** *Urbano šumarstvo, rezistograf, parkovi, Karlovac, Veleučilište*



**Authors' data:** Marko, **Ožura**, Ivan, **Grginčić**, mr.sc., Veleučilište u Karlovcu, Trg J.J. Strossmayera 9, Karlovac, marko.ozura@vuka.hr; Miroslav, **Zaborski**, Zelenilo,d.o.o, Primorska 39, Karlovac; Daniel, **Resanović**, student, Veleučilište u Karlovcu

## 1. Uvod

Stablo u gradu je element koji povezuje projektiranje - arhitekturu i živu prirodu u ovom slučaju urbano šumarstvo/arborikulturu, njegu i uzgajanje drveća u gradovima. Različiti nasadi stablašica u naseljima projektirani ili ne - parkovi, perivoji, drvoredi ili jednostavno stabla, podložni su različitim utjecajima kojih nema u prirodnom staništu (prašina, povećano onečišćenje zraka, posolica, ozljede od naleta vozila, postavljanja instalacija,...). Sve je to razlog zašto čovjek povijesno želi, traži i postavlja različite nasade drvenastog, grmolikog i zeljastog prizemnog bilja u svoju životnu okolinu radi zaštite i oplemenjivanja prostora. Životni ciklus i habitus svakog živog bića pa i spomenutog različitog gradskog zelenila se mijenja – te je potrebno kontinuirano praćenje zdravstvenog stanja. Također kod stablašica u naseljima pojavljuje se i čimbenik sigurnosti prolaznika i imovine.

Da bi se mogao vidjeti bilo kakav otklon potrebno je definirati početnu razinu i intenzitet. Kroz ovaj rad postavljena je početna zdravstvena i mehanička procjena kojom će se kontinuirano promatrati stanje Vrta Veleučilišta u Karlovcu.

## 2. Mjesto istraživanja

Odabrani lokalitet je jedan od tri „zelene površine“ u povijesnom karlovačkom centru - Zvijezdi koja je zaštićena kulturno povijesna cjelina (Z-2993) [1]. U dosadašnjim radovima koji su vezani uz Vrt [2] navodi se postojanje vrta na nacrtu iz 1639. godine. Vrt se nalazi na katastarskoj čestici 992/1, k.o. Karlovac II, površine 25.853 m<sup>2</sup> u vlasništvu Veleučilišta u Karlovcu. Početno je projektiran u talijansko francuskom renesansno baroknom stilu [2]. Povijesno, namjena spomenutog prostora se mijenjala što je ovisilo o upotrebi same zgrade (Generalat, Kadettenschulle, Kasarna, Veleučilište).

U vrtu dominira travnjak i parterno formirane gredice crveno žutih cvjetnica. Stablašice su većinom listopadne vrste: divljeg kestena (*Aesculus hippocastnum* L.) i malolisnih lipa (*Tilia cordata* Mill.), javora, bagrema, obična smreka, ariš, borovi. U vrtu su postavljene klupe i skulptura anonimnog autora.

Terenski dio za ovaj rad – analiza i mjerenja odrađena su 18.12.2019. što nije uobičajeno, jer tijekom vegetacijske sezone procjenom lišća moguće je dobiti više podataka o štetnicima, vitalitetu (osutost krošnje, diskoloracija). Za stanje debla (postojanje truležnica) korišten je rezistograf IML - RESI PD 400, visine su mjerene laserskim visinomjerom Nikon forestry pro, za prsne promjere (2 promjera pod kutom 90°) je korištena šumarska promjerka centimetarske točnosti, za kontrolno mjerenje rezistografa (također za ovaj rad) uzet je uzorak presslerovim svrdlom. Stabla su primarno pregledana vizualnom kontrolnom metodom [3] (VTA - Visual Tree Assesment).

Svi dobiveni podaci kasnije su obrađeni u softveru [4,5] „IML Software PD Series“ i prezentirano je 12 stabala.

### 3. Rezultati i rasprava

Izmjereni podaci rezistografa nisu prikazivani, jer su grafički prikazi slični slici 1. (koja je prikazana radi primjera), već je uvrštena procjena u rubrici napomena. Stabla koja su prirodnog habitusa nisu višestruko bušena, jer se radi o invazivnoj metodi, bez obzira na promjer otvora od 2-3 mm, rađeno je samo jedno bušenje po stablu. Također u literaturi se navodi da izbušeni otvor stablo zacijeli kroz par godina. U tablici 1. Prikazani su rezultati analize obrađivanih stabala, visina stabla, prsni promjer, preporuke i napomene. Statička stabilnost svih stabala je neupitna. Kod stabla 4 treba napraviti uzgojnu mjeru rasterećenja krošnje orezivanjem nagnute

R.b.	Vrsta	prsni promjer (cm)	visina stabla (m)	Napomena (nakon VTA+rezistograf)
1	<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	67.80	12.10	deblo zdravo, truležnice u krošnji, orezivanje suhih grana
2	<i>Tilia</i> sp.	47.00	12.40	zdravo - daljnji monitoring štetnika
3	<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	39.50	16.60	zdravo - daljnji monitoring štetnika lista
4	<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	71.00	18.90	zdravo – nagnuto - rasteretiti (orezati) krošnju
5	<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	39.03	18.40	zdravo - zajedno sa stablom 6, 7 čine sklop-monitoring štetnika lista, mogući otkloni grana prema svijetlu
6	<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	49.50	13.80	
7	<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	74.80	17.60	centralna šupljina 20 cm, statički postojano
8	<i>Tilia</i> sp.	100.00	21.90	zdravo
9	<i>Tilia</i> sp.	81.30	18.80	zdravo
10	<i>Larix</i> sp.	27.80	17.70	zdravo
11	<i>Pinus nigra</i> Arnold.	36.80	15.70	Zdravo, plodiša na listu
12	<i>Pinus strobus</i> L.	50.50	18.70	zdravo - plodiša na listu

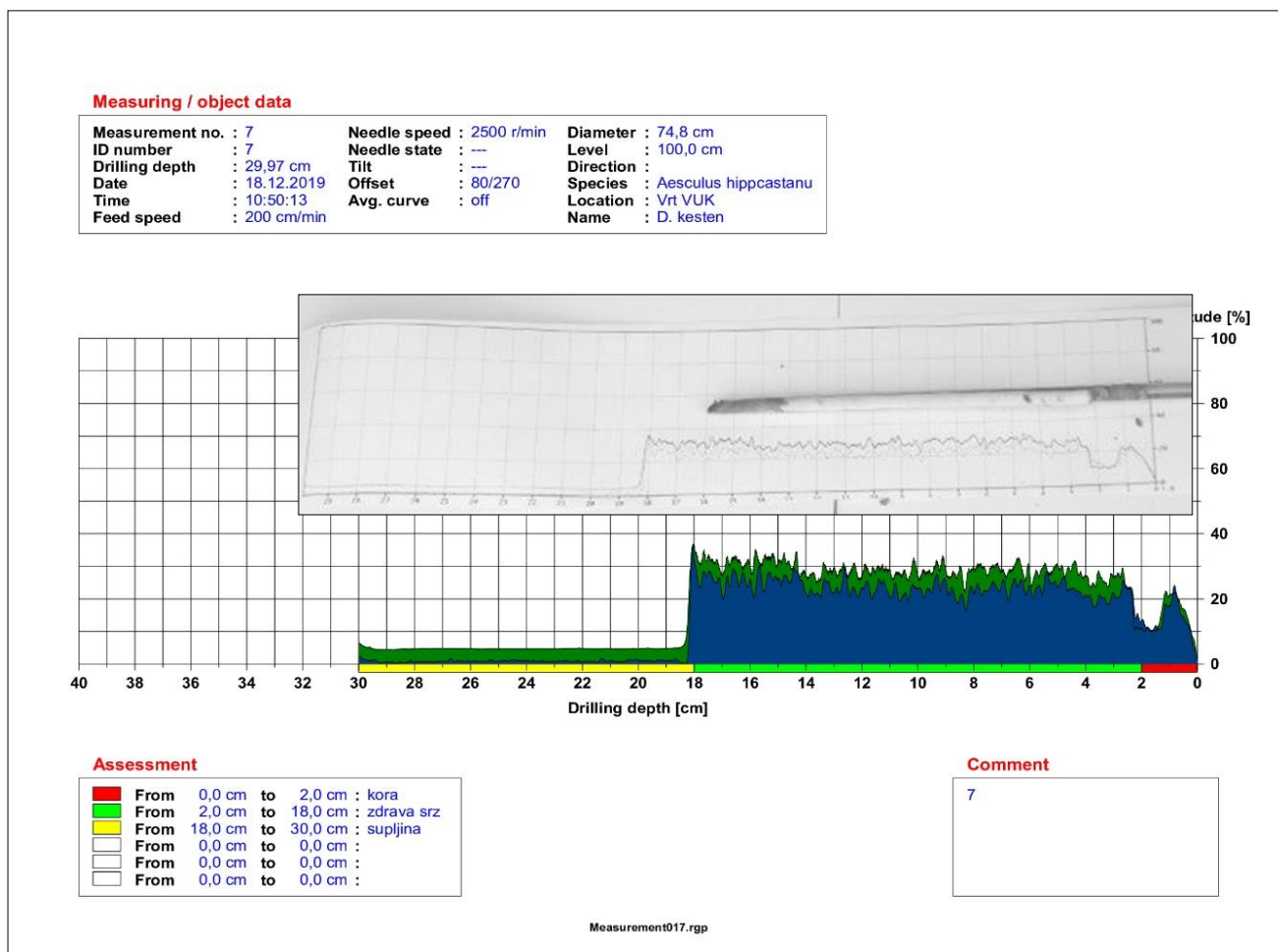
Tablica 1. Analiza ispitivanih stabala u Vrtu VUK

grane. Analizom stabla 7 i izmjerom rezistografom utvrđena je središnja šupljina od 20 cm, samo na ovom stablu, uzet je uzorak presslerovim svrdlom zbog kontrole mjeritelja i ispitivanja instrumenta slika br. 1.

Podaci iz tablice pokazuju da su stabla u vrtu mehanički (statički) sigurna čak i stablo 7 koje ima centralnu šupljinu na mjenom mjestu. Prema prof. Matteku [6,7] ne prelaze omjer šupljine i ukupnog promjera tj. postoji dovoljno široki prsten zdravog dijela debla.

Na ostalim stablima, lipe (*Tilia* sp.), ariša (*Larix* sp), borova (*Pinus* sp.) nisu uočena plodišta gljiva truležnica, pukotine ili oštećenja. Na otpalom lišću (iglicama) borova nađena su plodišta drugih gljiva.

Stabla d. kestena (*Aesculus hippocastanum* L.) pretpostavlja se da su dodatno zarežena štetnicima lista što fiziološki negativno utječe na vitalnost tako da dodatnu analizu treba napraviti za vrijeme vegetacijske sezone - ta spoznaja se temelji na stanju [8,9] ostalih stabala d. kestena u Karlovcu.



Slika br. 1 Usporedba rezultata mjerenja rezistografom i presslerovim svrdlom na stablu 7

#### 4. Zaključak

Parkovi, perivoji i zelene površine u naseljenim cjelinama su dodana vrijednost tom prostoru, generalno smanjuju negativni utjecaj buke i prašine, reguliraju mikroklimu (toplinski otoci objekata), stanovnicima pružaju ugodu pogleda u zeleno, hladovinu mjesta druženja. Vrt Veleučilišta kad bude obnavljan uvjetima Ministarstva kulture bit će obnovljen u svom izvornom projektu, sada se koristi u zatečenom stanju iz zadnje polovice 20 st., postojeća stabla oštećena su u prohujalim ratovima.

Analizirana stabla u ovom radu nalaze se uz samu zgradu u povijesnoj matrici.

Ovim radom početi će monitoring ne samo vitalnosti već općeg stanja. Prema rezultatima moguće je zaključiti:

- Korištenjem suvremenih alata dobivena je pouzdanija informacija – broj ne procjena.
- Stabla su statički sigurna – mehanički su vidljivi znakovi torzije, otklona za svjetlom što je posljedica gustog dosadašnjeg sklopa. Prema financijskim mogućnostima potrebno je izvršiti zaštitu od štetnika i kondicioniranje tla.
- Potreban daljnji monitoring zdravstveni i mehanički.
- Upravljanje parkom treba imati dva prioriteta sigurnost posjetitelja i edukaciju o važnosti zelenih površina.

Također, svjesni smo da nisu napravljena sva moguća istraživanja koja pruža arboristika i urbano šumarstvo (potezni test, tomografija, ...), ali bili smo ograničeni na vlastite resurse sa željom edukacije i iskustva.

## 5. Literatura

- [1] [www.min-kulture.hr/default.aspx?id=6212&kdId=403954047](http://www.min-kulture.hr/default.aspx?id=6212&kdId=403954047) *Pristup: 10.04.2020.*
- [2] Jurčević, P.; Ožura, M. & Truplović, D. (2012). Povijesni razvoj vrta Veleučilišta u Karlovcu i prijedlog njegove obnove i zaštite, *Zbornik radova 4. Međunarodni stručno znanstveni skup Zaštita na radu i zaštita zdravlja*, Vučinić, J., Kirin, S. (urednik), str. 571.-576, Zadar, Veleučilište u Karlovcu, Karlovac.
- [3] Mattheck, C.; H. Brelert (1994). Field guide for Visual tree assessment *Arboricultural Journal* 1994, Vol.18, str. 1.-23.
- [4] Mattheck, C.; Bethge, K.; Albrecht, W. (1997). How to read the results of resistograph, *Arboricultural Journal*, Vol.21, str. 331.-346.
- [5] Anonymous (2017). IML Technical Instruction: IML-RESI PD series, Wiesloch
- [6] Mattheck, C.; Bethge, K (2008). Abridged response to the criticism of VTA - failure criteria by Franz Gruber, *Arboricultural Journal*, Vol. 31, str. 273.-276.
- [7] Mattheck, C.; Bethge, K, Weber, K. (2015): *The body language of trees*, Verlag KIT Karlsruhe, Karlsruhe
- [8] Ožura, M.; Zaborski, M. & Drvar, I. (2018). Upravljanje gradskim nasadima i opasnosti lomova dijelova stabala – primjer Draškovićeve ulice u Karlovcu, *Zbornik radova 4. Međunarodni stručno znanstveni skup Zaštita na radu i zaštita zdravlja*, Vučinić, J., Kirin, S. (urednik), str. 939.- 945., Zadar, Veleučilište u Karlovcu, Karlovac.
- [9] Paulić, V.; Drvodelić, D.; Mikac, S.; Gregurević, G. & Oršanić, M. (2015). Arborikulturalna i dendroekološka analiza stanja stabala divljeg kestena na području grada Velike Gorice, *Šumarski list*, 1-2, str. 21.-34.



Photo 057. Rezerva za "Modnu reviju u Parizu" / Reserve for "Paris Fashion Show"