



**Arboristički pregled i procjena osnovne statike
spomenika prirode „Hrast dub (*Quercus virginiana*)
u Kaštel Gomilici**

Elaborat

Preambula

Naziv :

Arboristički pregled i procjena osnovne statike spomenika prirode „Hrast dub (*Quercus virginiana*)“ u Kaštel Gomilici

Naručitelj:

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

temeljem

Ponude

Projektni zadatak:

Arboristička procjena stanja stabla sa prijedlogom dalnjih mjera

Objekt:

Stablo hrasta duba (*Quercus virginiana* Ten.)

Izvođač: Arbofield d.o.o.

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

Konzultant: dr.sc. Milan Pernek

Sadržaj

1. UVOD	3
2. OPIS VRSTE	4
3. METODE RADA	6
4. REZULTATI	11
4.1 REKOGNOSTICIRANJE I LOKACIJA STABALA	11
4.2. REZULTAT ZDRAVSTVENOG PREGLEDA	12
4.3. REZISTOGRAFIRANJE	23
4.4. PROCJENA RIZIKA TRAQ METODOM	28
5. ZAKLJUČCI I PREPORUKE	30
6. LITERATURA	31
 Pojašnjenje pojmova	32
Fotografije grana za sanitarno orezivanje	33

1. UVOD

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

Predmet pregleda je jedno stablo hrasta duba (*Quercus virginiana* Ten.) u Kaštel Gomilici. Stablo se nalazi na vrlo frekventnom mjestu uz trgovački centar, a ispod stabla parkirani su automobili, a proteže se i frekventna ulica Hrvatskih knezova. Posebno treba naglasiti da se ispod stabla zadržavaju i ljudi zbog blizine crkve Svetog Jeronima i groblja.

Obzirom na simptome postavlja se pitanje da li su i u kojoj mjeri stabla zaista potencijalno opasna za pješake i automobile.

Pregledom stabla arborikulturnim metodama i instrumentima, trebalo bi se procijeniti zdravstveno stanje, širenje truleži te na temelju tih podataka procijeniti rizik te odrediti mјere njege (npr. orezivanje), ublažavanja opasnosti lomova te povećanja vitaliteta.

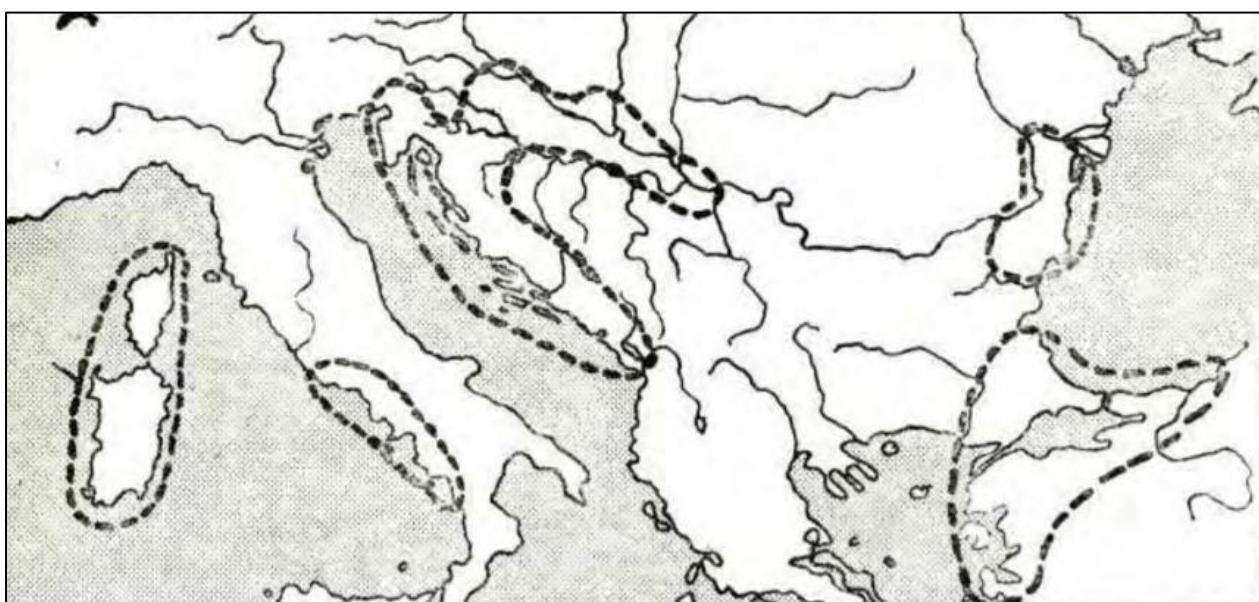
Osim rušenja nakon procjena zdravstvenog stanja i statike propisuju se vrste i vrijeme orezivanja sa ciljem ublažavanja negativnih posljedica. Orezivanje stabala je uklanjanje biljnih dijelova (izbojaka, grana) stabala koje ovisi o cilju koji se želi postići. Potencijalno je opasan posao za ljude koji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

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

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

2. OPIS VRSTE

Hrast dub, također nazivan i drmun i hrvatski hrast (*Quercus virginiana* Ten.; sin. *Q. croatica* Vuk.), poluzimzeleno je, tvrdolisno drvo, niske i široke krošnje. Areal ove vrste je disjunktan pa ga tako možemo pronaći na Korzici, Sardiniji, zapadnoj obali Apeninskog poluotoka, zapadnoj obali Balkanskog poluotoka i sporadičnim staništima u Panonskoj nizini, u crnomorskom primorju Rumunjske i Bugarske te na obalama Mramornog i Egejskog mora.



Areal hrasta duba (*Q. virginiana*) (prema; Lovrić, A.Ž. 1981)

Dub spada u maljave hrastove srodstvenog kruga *Q. pubescens*, koji obuhvaća ukupno pet vrsta na području Europe. Dub općenitim izgledom dosta podsjeća na medunac s kojim je ranije većinom bio zamjenivan iako se morfoanatomski i biološki, a naročito u ekološkom pogledu znatno razlikuje. U literaturi se čak pojavljuju i navodi da je *Q. virginiana* sinonim za *Q. pubescens*. Teškoće u morfološkom razlikovanju dodatno se komplikiraju zbog poznatog svojstva hrastova da lako hibridiziraju.

U stručnoj literaturi poznat je i pod nazivom „Croatian oak“, dok ga stanovnici Kvarnera nazivaju drmun.

Mlade grančice su pepaljastosive i gusto vunasto-baršunaste, pupovi razmjerno veliki i dugi 6-10mm, a palistići su široi lancelasti. Listovi su tvrdi, kožasti i ukočeni, dosta veliki, dugi 7-20 cm i široki 5-13cm, dvostruko su razdijeljeni sa plitkim nepravilnim urezima i trokutastim režnjevima koji su na vrhu više-manje ušiljeni u krutu bodljicu, a bočno su oštrosnijani u manje bodljaste režnje, pa su zato većinom bodljikavi. Plojka je odozgo gola, glatka i sjajna s voštanom prevlakom, svjetlozelene boje. Mladi listići klijanaca su dlakavi, cjeloviti, lancelasti i na rubu oštrosnijani pa podsjećaju na oštriku (*Q. coccifera*). Listovi ostaju zeleni na stablu sve do zime, a otpadaju krajem zime ili početkom proljeća, ovisno o klimatskom području. Tokom proljeća krošnja je uglavnom gola jer ova vrsta lista u kasno proljeće ili početkom ljeta, kasnije od medunca pa je od njega otporniji na proljetnu posolicu, kasne mrazove i napade gubara.

Plodovi su na izduženoj stапki (3-8 cm) koja je duža od lisnih peteljki. Kupola je čunjasto produžena, široka 10-18 mm i duga 14-30 mm, debela i odrvenjela, obrasla širokim trokutastim ljuskama koje su zadebljane i napuhnute poput bradavica. Žir je velik i izdužen, duguljasto-elipsoidan, dug 2-4cm i debeo 1-2,5 cm. Od većine hrastova razlikuje se izvanrednom i trajnom klijavošću koja je nakon tri godine 30-40%, a ne prestaje potpuno niti nakon 5 godina. Klijanci su neobično otporni na sušu, prokliju i na golom kamenjaru i u pukotinama stijena, a u sušna doba mogu duže vrijeme mirovati, da bi nakon prve kiše nastavili normalno rasti.

Iako dub (*Q. virginiana*) i medunac (*Q. pubescens*) nastanjuju ista područja, dub zauzima ekstremnija, suša i jače skeletna staništa. Izrazit je heliofit i bazofit pa je to jedan od naših najkserofitnijih hrasova, po čemu nadilazi čak i crniku. Od svih domaćih vrsta drveća, najbolje podnosi suhu posolicu bure pa na ekstremno burnim i zasoljenim obalama često predstavlja jedinu drvenastu vrstu.

Među najljepše i najbolje očuvane šume duba spada prašumska sastojina „Stari Darmun“ u kanjonu Vele Rike na otoku Krku. Tu neka debla imaju prsni promjer preko 1m, a stabla dosižu i do 25m visine.

Ovo ekološki specijalizirano i izvanredno otporno drvo idealna je domaća vrsta za pošumljavanje golih i zasoljenih kamenjara, burnog primorskog krša, ljudih škrapa, točila i suhih slatina te morskih obala na udaru orkanskih vjetrova i stalne posolice. Zbog izvanredne otpornosti, slikovitih listova i široke, poluzimzelene krošnje, prikladan je za gradske parkove i drvorede u primorju te na sušnim i toplijim mjestima u unutrašnjosti.

3. METODA RADA

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

Vizualna procjena zdravstvenog stanja stabla (VTA)

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

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

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

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

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

-Stanje: Daje se opće zdravstveno stanje, na temelju habitusa.

-Pridanak: Pridanak se pregledava sa dijagnostičkim čekićem kojim se detektira prisutnost šupljina odnosno truleži.

-Deblo: Vizualnim pregledom snimaju se sve nepravilnosti na deblu, uključujući oštećenja od kukaca, gljiva, truleži, a bilježi se prisutnost teklina, malformacija, rakastih tvorevina te procjenjuje stanje baze krošnje.

-Krošnja: Na temelju stanja grana, prisutnosti suhih ili trulih grana, odlomljenih dijelova, plodišta gljiva, kukaca, stanje lišća te strukture, procjenjuje se da li je potrebna neka od mjera orezivanja.

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

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

- **TRAQ - Procjena rizika**

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

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

Opasnost situacija ili stanje koja vjerojatno dovodi do negativnih posljedica.

Opasno stablo stablo sa visokom vjerojatnošću da uzrokuje nepoželjne posljedice.

Preostali rizik rizik koji ostaje nakon poduzimanja mjera

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

- **Nije vjerojatno**

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

- **Moguće**

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

- **Vjerojatno**

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

- **Predstojeće**

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

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

- **Neznatna**

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

- **Mala**

- stablo će u slučaju statičkog popuštanja malo vjerojatno pogoditi cilj

- **Umjerena**

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

- **Velika**

- stablo će u slučaju statičkog popuštanja vrlo vjerojatno pogoditi cilj

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

- **Zanemariva**

-imovina male vrijednosti

- **Mala**

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

- **Značajna**

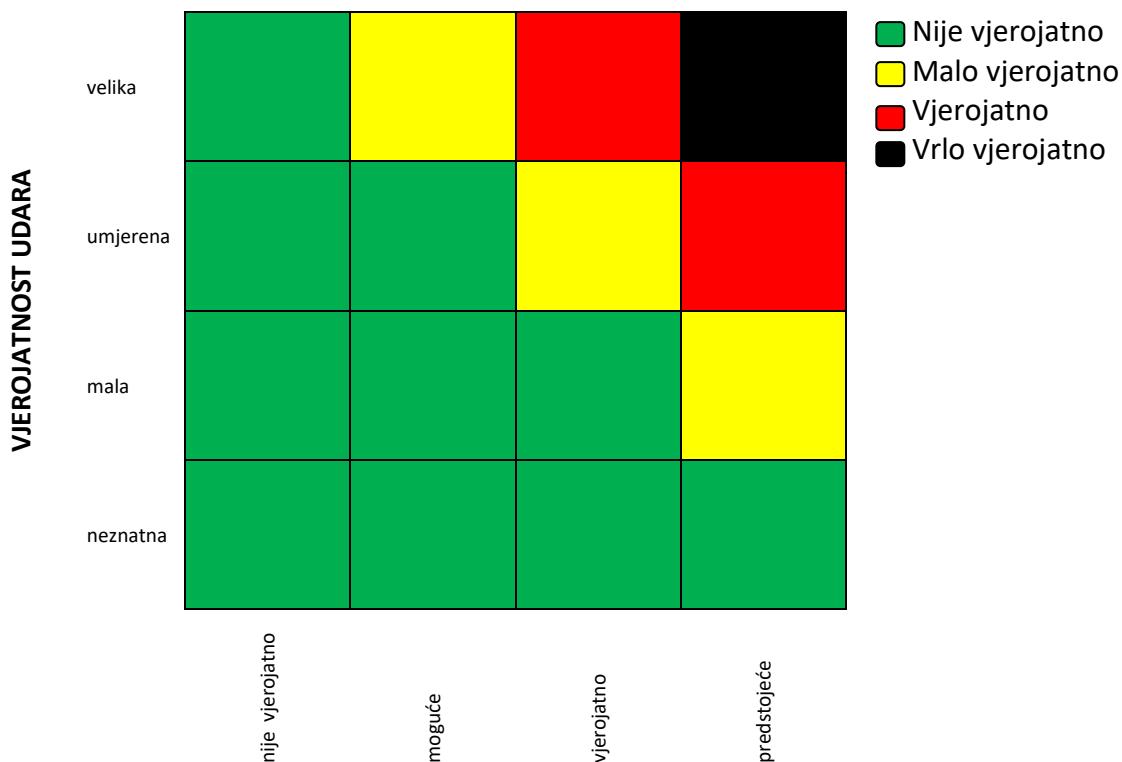
-imovina velike vrijednosti, ozbiljnije povrede i smetnje određenoj aktivnosti

- **Ozbiljna**

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

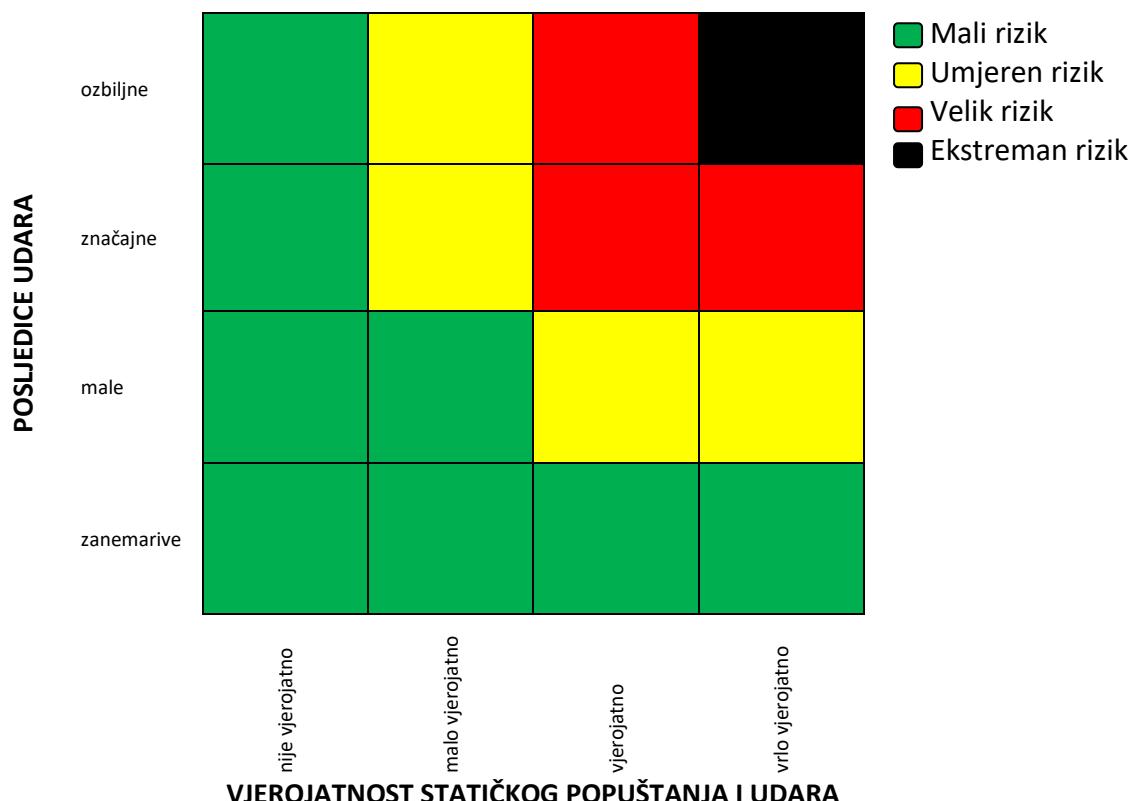
Klasifikacijom prema opisu i dobivanjem pripadajućeg opisa ulazi se u dvije tablice (matriks I i II), koja u konačnici opisuje stupanj opasnosti odnosno rizika.

Matrica I – VJEROJATNOST



VJEROJATNOST STATIČKOG POPUŠTANJA

Matrica II - RIZIK



Procjena i preporuke

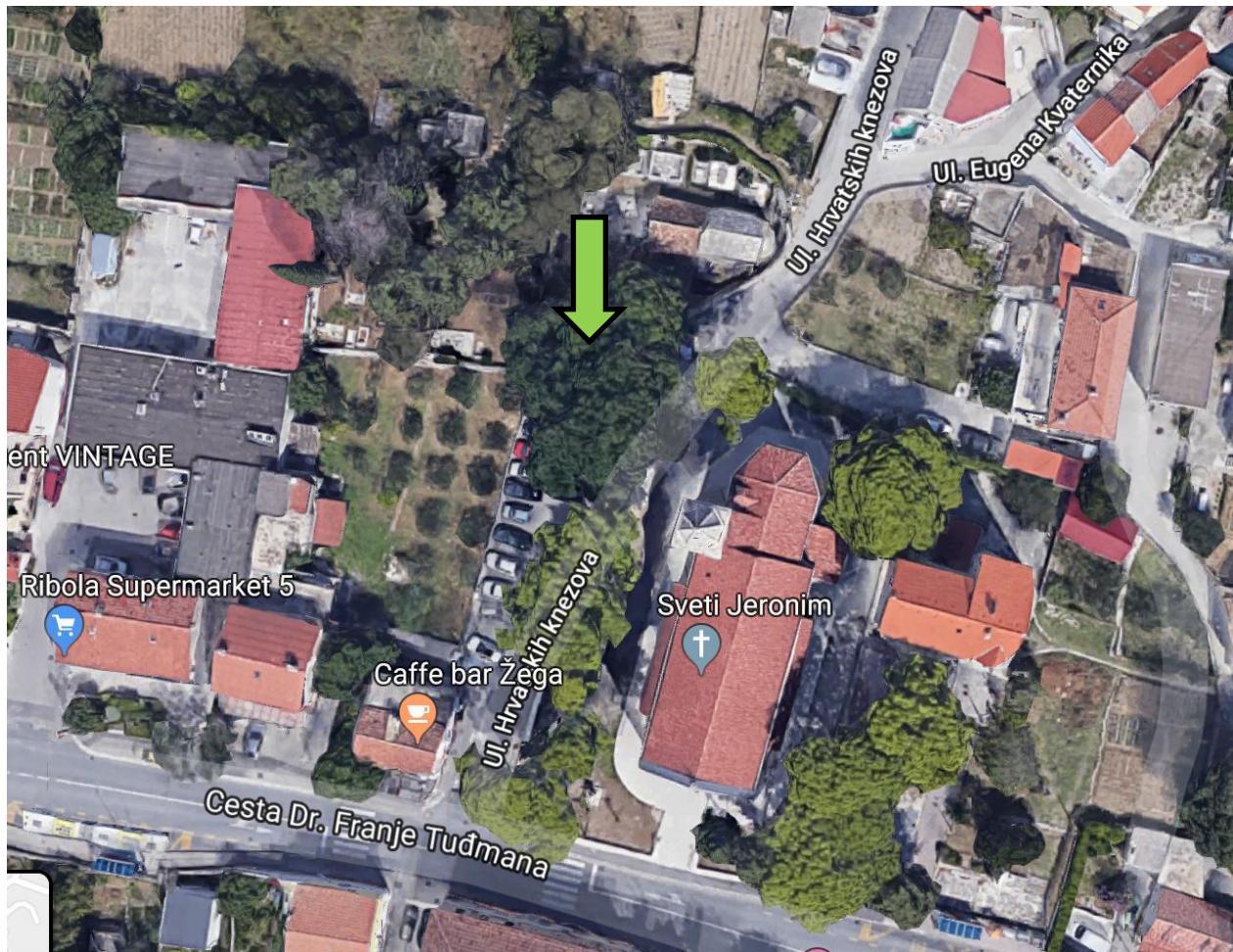
Na temelju dimenzija i pregleda stabala, te rezultata nastalim kombiniranjem četiriju metoda dane su preporuke i obrazloženje dalnjih mjera.

4. REZULTAT

Stablo hrasta duba je detaljno pregledano primjenom četiriju metoda, a **mjere se odnose na razdoblje od 2 godine**, nakon čega bi stablo trebalo pregledati ponovno.

4.1. REKOGNOSTICIRANJE I LOKACIJA STABLA

Stablo duba nalazi se između crkve Sv. Jeronima i supermarketa Ribola te ceste Dr. Franje Tuđmana i groblja.



Slika 1. Pozicija stabla hrasta duba u Kaštel Gomilici

4.2. REZULTAT ZDRAVSTVENOG PREGLEDA

Quercus virginiana - hrast dub

h= 18m
d=126,1cm

VTA

ZDRAVSTVENO STANJE:

Pridanak: bez teklina na zapadnoj strani otvorena trulež do visine 60cm; bez plodišta gljiva truležnica (Slika 2); centralna trulež se mora ispitati instrumentima (rezistograf).

Deblo: bez teklina, rakasta tvorevina na istočnoj strani na 1m visine (Slika 3). Na 2,5 m visine krošnja se dijeli na 3 debalca (južno, zapadno i istočno). Nema V-rašlje (Slika 4)

Krošnja: Krošnja nije prorijeđena, ne suše se veći dijelovi, nema suhih vršnih grana. Lišće klorotično zbog napada lisnih uši (Slika 5-7), zbog čega se na listu nalazi medna rosa koja pada na parkirane automobile (Slika 8), a na koju se naseljavaju čađavice koje produciraju neugodnu crnu prevlaku. U krošnji se nalazi nešto suhih i trulih grana. Prijašnji lomovi su kompartmetalizirali (Slika 9 i 10) no potrebna je provjera rezistogram.



Stanje tla: Stablo ograđeno kamenom betoniranom ogradom koja je napukla u svim smjerovima radi širenja stabla (Slika 11 i 12).

OCJENA: iako ograđena tik uz deblo, stablo je vrlo dobrog vitaliteta.



Slika 2. Otvorena trulež pridanka na zapadnoj strani



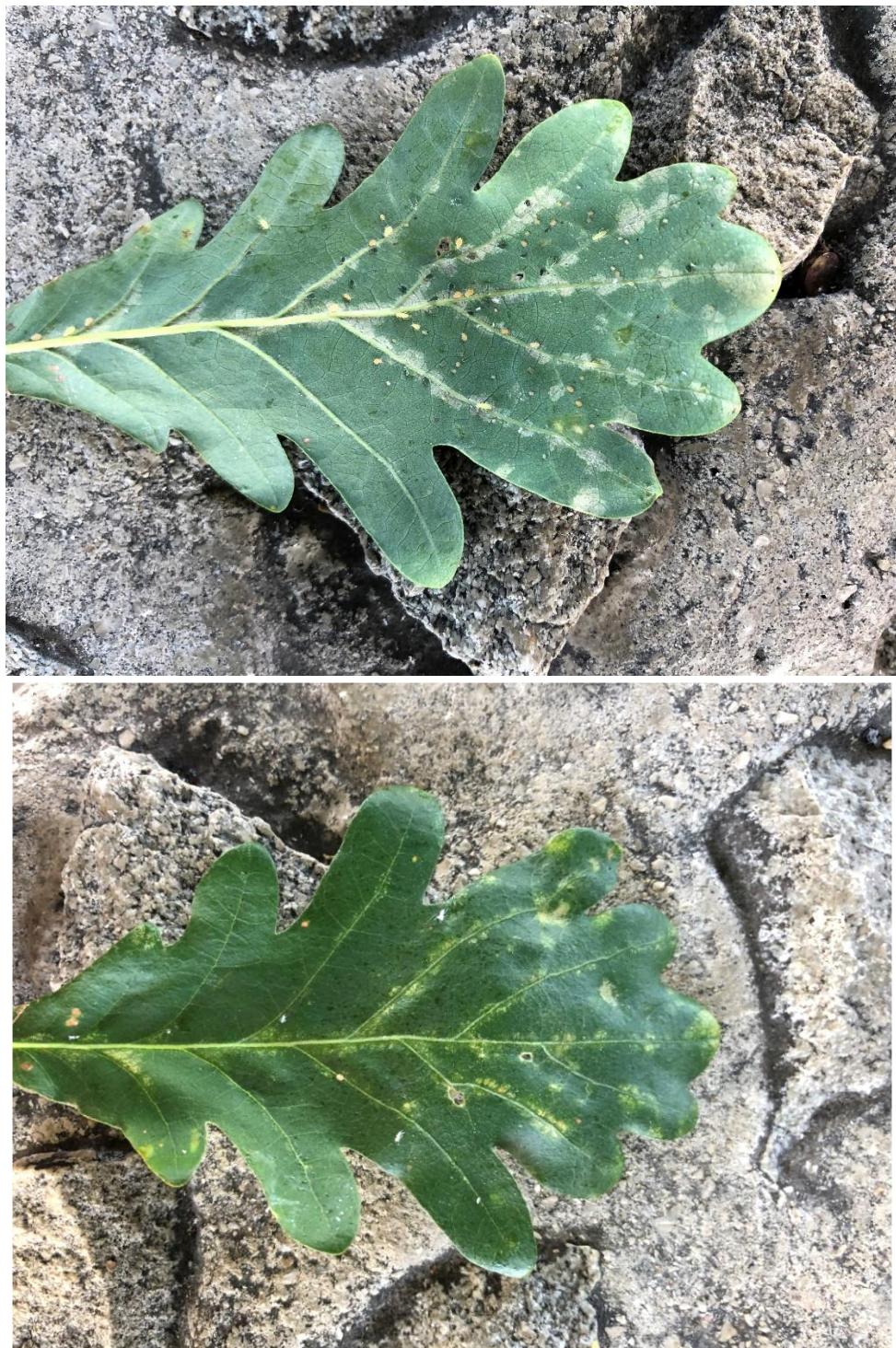
Slika 3. Rakasta tvorevina na istočnoj strani debla



Slika 4. Debalo se dijeli na 3 debalca, bez V-rašljje



Slika 5. Klorotične zone oko lisnih žila uslijed napada lisnih uši



Slika 6 i 7. Posljedice napada lisnih uši na donjoj i gornjoj strani lista



Slika 8. Medna rosa na automobilu parkiranom ispod duba



Slika 9. Dobro kompartmentalizirana grana duba



Slika 10. Vidljiva kompartmentalizacija i kalus na rubovima



Slika 11. Dub ograđen kamenom ogradom



Slika 12. Pucanje betonske ograde oko duba

4.3. REZISTOGRAFIRANJE

Rezistografijom su provjereni pridanak jer ima veliku otvorenu ranu sa centralnom truleži. Također grane koje su zbog simptoma provjerene jer u slučaju rizika trebalo bi reducirati debalca.

SIA

Osnovna sigurnost: 2332%

- Procjena statike pomoću Static Integrated Assessment (SIA)



Minimalan potreban promjer; dijagram A	42cm
Krošnja	elipsoidna
Osnovna sigurnost; dijagram. B	2332%
Korekcija	0%
Osnovna sigurnost	2332%
Preostala držeća drvena stijenka (PDDS)	1 cm

Najmanja količina intaktnog drveta treba biti 1 cm prema SIA izračunu.

REZISTOGRAFSKA MJERENJA

PROVJERA STATIKE PRIDANKA

Pozicija (1):

Bušenje A na zapadnoj strani pridanka na 20 cm visine

Ocjena: Drvo je intaktno cijelom dužinom mjerena.

kriterij PDDS=1,0 cm; - ZADOVOLJEN

Bušenje B na zapadnoj strani pridanka 30 cm od A u smjeru juga

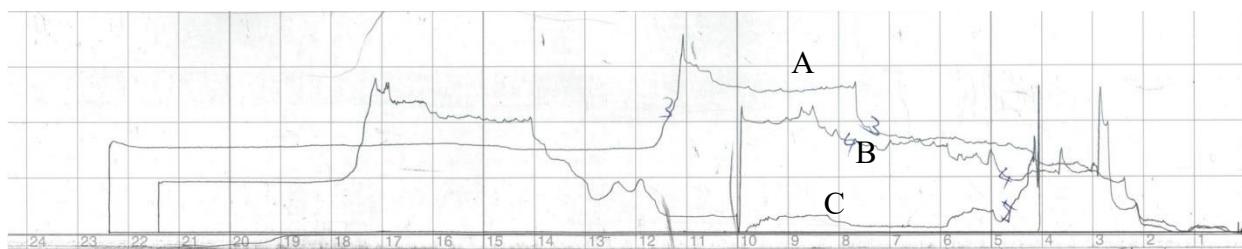
Ocjena: Drvo je intaktno cijelom dužinom mjerena.

kriterij PDDS=1,0 cm; - ZADOVOLJEN

Bušenje C na zapadnoj strani pridanka iznad raspukline

Ocjena: Drvo nije intaktno cijelom dužinom mjerena.

kriterij PDDS=1,0 cm; - NIJE ZADOVOLJEN



PROVJERA STATIKE NA ZAPADNOM DEBALCU





Pozicija (2):

Bušenje na zapadnom debalcu D ispod otvorene raspukline

Ocjena: Drvo je intaktno cijelom dužinom mjerena.

kriterij PDDS=1,0 cm; - ZADOVOLJEN

Bušenje na zapadnom debalcu E iznad otvorene raspukline

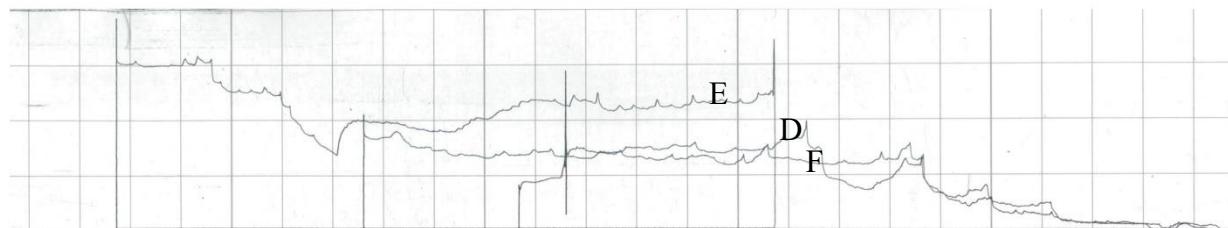
Ocjena: Drvo je intaktno cijelom dužinom mjerena.

kriterij PDDS=1,0 cm; - ZADOVOLJEN

Bušenje na zapadnom debalcu F na suprotnoj strani raspukline

Ocjena: Drvo je intaktno do 10 cm.

kriterij PDDS=1,0 cm; - ZADOVOLJEN



PROVJERA STATIKE NA ISTOČNOM DEBALCU



Pozicija (3):

G Bušenje na istočnom debalcu ispod truleži s lijeve strane

Ocjena: Drvo je intaktno cijelom dužinom mjerena.

kriterij PDDS=1,0 cm; - ZADOVOLJEN

H Bušenje na istočnom debalcu na susjednoj grani zu trulu granu

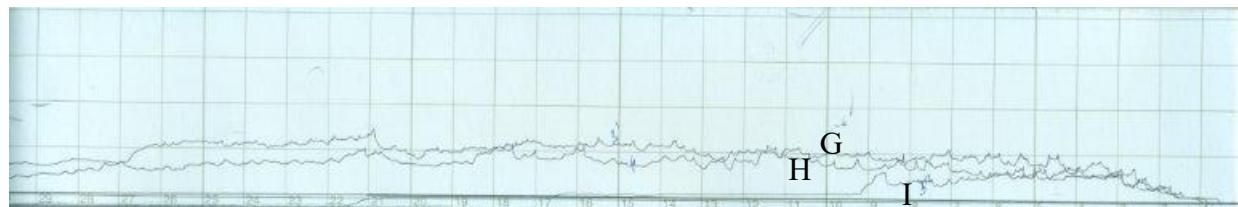
Ocjena: Drvo je intaktno cijelom dužinom mjerena.

kriterij PDDS=1,0 cm; - ZADOVOLJEN

I Bušenje na istočnom debalu ispod truleži s desne strane

Ocjena: Drvo je intaktno 10cm mjerena.

kriterij PDDS=1,0 cm; - ZADOVOLJEN



ZAKLJUČAK REZISTOGRAFIJE

Rezultati mjerena ukazuju da u pridanku ima dovoljno intaktnog drva koje osigurava osnovnu statiku stabla te lom na pridanku nije izvjestan. Na granama nije utvrđeno nedostataka intaktnog drva.

PROCJENA RIZIKA TRAQ METODOM

Dub u Kaštel Gomilici							Vjerojatnost								Posljedice				Procjena rizika-Matrica 2	
Broj	Dio stabla	Stanje	Veličina dijela	Distanc a loma	Broj ciljeva	Zaštita cilja	Lom			Udar			Lom i udar – Matrica 1							
							nije vjerojatan	moguće	vjerojatno	predstojeće	neznatna	mala	umjerena	velika	nije vjerojatan	мало vjerojatan	vjerojatan	vilo vjerojatan		
1	Pridanak	Centralna trulež			1	-	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>	Mali rizik
2	Deblo	Centralna trulež			1	-		<input checked="" type="checkbox"/>						<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	Umjeren rizik
3	Grane								<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	Velik rizik

Mogućnosti ublažavanja

Preostali rizik
mali
-

Odstranjivanje suhih grana u krošnji

Ukupna procjena rizika

Mali Srednji Visok Ekstremal

Prioritet radova

1 2 3 **Grane**Mali Srednji Visok Ekstremal

Preporuka intervala pregleda

2 godine

Podaci konačni

preliminarni Potreban napredna procjenane Pridanak pod zemljom Rezistografija, radi procjene statike grana

Ograničenja pregleda

Nema Vidljivost Pristup

Opis

- **TRAQ - procjena rizika**
Umjeren RIZIK za lom debla
Velik rizik za lom grana
-

ZAKLJUČAK TRAQ PROCJENE:

- rizik od statičkog popuštanja suhih ili trulih grana velik, ublaživanje sanitarnim orezivanjem.

5.ZAKLJUČCI I PREPORUKE

Arborističkom analizom obuhvaćeno je stablo duba. Pregled je kombinacija metoda VTA, SIA (Pernek et al. 2013) te TRAQ i rezistogramografija. Cilj kombinacijom ovih metoda je utvrditi zdravstveno stanje stabala, njihovu statističku sigurnost koje čini temelj za preporuke. Sukladno procjenama i izmjerama savjetuje se sljedeće:

Hrast dub je dobrog vitaliteta. Na pridanku i deblu nema teklina koje bi upućivale na probleme sa korijenovim sustavom te se stoga kameni obzid ne smatra problematičnim, što se međutim može u budućnosti promijeniti i stoga je potrebno redovno pratiti razvoj zdravstvenog stanja. Rezistogramografijom je utvrđeno da je osnovna statika stabla zadovoljena. Ispod krošnje stabla nalazi se frekventno mjesto za pješake i automobile te suhe i trule grane predstavljaju rizik zbog čega treba:

- 1. Sanitarno orezivanje krošnje, koje treba obaviti do ljeta 2020. godine;**
- 2. Dodatni rezovi npr. redukcija krošnje zbog visoke osnovne statike nisu potrebni;**
- 3. Novi pregled obaviti kroz dvije godine.**

6. LITERATURA

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Pojašnjenje pojmova

-Redukcija krošnje, kojom se smanjuje veličina krošnje pri čemu treba težiti zadržavanju prirodnog habitusa

-Čišćenje krošnje odnosno sanitarni rez je odstranjivanje mrtvih, odumirućih, zaraženih, visećih i ukrštenih grana. Krošnja se ne smije prorijediti više od 20%.

Fotografije grana za sanitarno orezivanje:











