

**Lejla MUJAKIĆ**, bachelor biologije

Zavod za zaštitu i korištenje kulturno-historijskog i  
prirodnog naslijeđa Tuzlanskog kantona  
lejla.mujakic@gmail.com

## **MIKROSTANIŠTA (TreMS) STAROG HRASTA LUŽNJAKA (*QUERCUS ROBUR* L.) U TUZLI**

**Apstrakt:** *Ovaj rad sistematizuje i analizira zabilježene drvene mikrohabitats (tree-related microhabitats - TreMs) na jednom reprezentativnom starom primjerku hrasta lužnjaka u naselju Kreka, grad Tuzla. Rad prikazuje inventar prisutnih mikrostaništa, detaljno opisuje primijenjenu metodologiju praćenja TreMs prema preporukama Bütler et al. (2020), te prezentira primarne rezultate terenskog pregleda. Rad predstavlja pilot istraživanje mikrohabitata hrastova tuzlanske regije.*

**Ključne riječi:** *microhabitat, hrast lužnjak, Tuzla.*

## **MICROHABITATS (TreMS) OF AN OLD PEDUNCULATE OAK (*QUERCUS ROBUR* L.) IN TUZLA**

**Abstract:** *This paper systematizes and analyzes recorded tree-related microhabitats (TreMs) on a representative old specimen of pedunculate oak in the settlement of Kreka, City of Tuzla. The paper presents an inventory of identified microhabitats, provides a detailed description of the applied methodology for monitoring TreMs in accordance with the recommendations of Buttler et al. (2020), and presents the primary results of the field survey. The study represents a pilot research of oak microhabitats in the Tuzla region.*

**Keywords:** *microhabitat; pedunculate oak; Tuzla*

## UVOD

Stara pojedinačna stabla u urbanim sredinama imaju višestruku vrijednost: kulturno-historijsku, estetsku i ekološku. Posebno su važna kao staništa za brojne organizme koji zavise o mikrostrukturnim karakteristikama drveta. Tree-related microhabitats (TreMs) su male morfološke strukture koje služe kao legla, skloništa ili izvori hrane za mnoge vrste. Stari hrast lužnjak (*Quercus robur*) kod Osnovne škole „Kreka“ u Tuzli je primjer memorijalnog stabla koje pokazuje karakteristike veteran-stabla. Rad ima cilj da prikaže prisutne TreMs, opiše korištenu metodologiju i da ukaže na ekološku i zaštitnu važnost takvih stabala.

## Materijali i metode

Istraživanje je provedeno na starom hrastu lužnjaku (*Quercus robur*, L.) lociranom u naselju Kreka, grad Tuzla. Stablo je visoko oko 37 metara, sa obimom od 650 cm i procijenjenom starošću od 300 godina (Hodžić i sur., 2009; Hadžimusić i sur, 2021 ). Okruženo je urbanim objektima i nalazi se 184 cm od frekventne saobraćajnice, što ukazuje na adaptaciju u degradiranom staništu. Terensko istraživanje provedeno je tokom septembra 2025. godine metodom vizuelne procjene i fotografskog dokumentovanja.

Metodologija praćenja TreMs zasniva se na hijerarhijskoj tipologiji Bütler et al. (2020) koja razlikuje sedam osnovnih formi mikrostaništa: šupljine, izloženo drvo, mrtvo drvo krošnje, izrasline, plodnosna tijela gljiva, epifite (biljka koja raste na drugoj biljci) i izlučevine. U ovom istraživanju korišten je prilagođeni inventarni list sa poljima za bilježenje lokacije TreMs-a, njegovih dimenzija, procjene stanja drveta, prisutne flore i faune, te stupnja saproksilacije.

Terenska procedura obuhvatila je sistematsko pregledavanje debla od baze do visine od 3 metra, sa fokusom na prisutne morfološke nepravilnosti. Svi zapaženi TreMs su klasifikovani, fotografisani i opisani prema standardizovanim kriterijima. Procjena stepena saproksilacije urađena je na osnovu petostepene skale (1 – svježe drvo, 5 – potpuno razgrađeno). Pored morfoloških karakteristika, vršeno je i bilježenje biotičkih elemenata: prisutnih insekata, lišajeva, mahovina i eventualnih gljiva. Za determinaciju vrsta korištena je stručna literatura i online baze Google Scholar, Research Gate i IUCN Red List; te interaktivni ključ za identifikaciju insekata “Mike’s insect key”.

## Rezultati

Zabilježeno je ukupno pet funkcionalnih TreMs formi na istraživanom stablu. Najzastupljenije su šupljine u korijenskoj zoni (buttress-root concavity), galerije insekata i epifitske strukture. Stepenn saproksilacije drveta procijenjen je na drugi nivo, što ukazuje na aktivne procese razgradnje drvene mase i prisustvo saproksilnih organizama. Mahovine i lišajevi pokazuju fragmentiranu distribuciju, dominantno na sjenovitim dijelovima debla, dok su bršljan i loze prisutni u najmanjem obimu. Najveća aktivnost faune zabilježena je u zoni između 0,5 i 2 metra visine. Zabilježene su vrste *Sarcophaga* sp., *Pyrrhocoris apterus*, *Volucella inflata*, *Reticulitermes urbis* i dominantna kolonija *Temnothorax nylanderi*. Epifitska flora uključuje mahovine (Bryophyta) sa pokrovom od oko 10% površine debla te lišajeve roda *Flavoparmelia*.



**Slika 1. i 2.** - Prikaz mikrostaništa šupljeg drveta i galerije insekata

## Diskusija

Dobijeni rezultati pokazuju da i jedno izolovano urbano stablo može imati značajan uticaj na očuvanje mikrobiodiverziteta. Iako se radi o pojedinačnom primjeru, ekološki značaj starog hrasta lužnjaka iz Kreke

višestruko prevazilazi njegovu fizičku dimenziju. Evidentirani mikrostaništa (TreMs) i prisutna biota ukazuju na to da ovo stablo djeluje kao mikroekosistem unutar urbanog pejzaža, u kojem su očuvani procesi tipični za prirodna šumska staništa. Ovi nalazi potvrđuju tezu da stara stabla u gradovima imaju izuzetnu ekološku vrijednost i da predstavljaju posljednje enklave prirodne složenosti u antropogenim okruženjima (Larrieu et al., 2018; Bütler et al., 2020).

Dominantna kolonija mrava *Temnothorax nylanderi* upućuje na stabilan i dugotrajan mikroekosistem unutar stabla. Ova vrsta poznata je po svojoj sposobnosti da koristi pukotine, šupljine i druge mikrostrukture drveta kao trajna gnijezda. Njeno prisustvo sugerira da mikrostaništa hrasta obezbjeđuju dovoljno resursa i stabilne mikroklimatske uslove, što potvrđuje vitalnost i ekološku funkcionalnost stabla (Báthori I sur., 2025). S druge strane, zabilježeni termiti *Reticulitermes urbis* ukazuju na aktivne procese razgradnje drvene mase. Ova vrsta pripada grupi ključnih saproksilnih organizama koji doprinose kruženju hranljivih materija u tlu i formiranju humusa. Njihovo prisustvo potvrđuje da se u unutrašnjosti stabla odvija kontinuirani proces mineralizacije organske materije — jedan od najvažnijih pokazatelja ekosistemskog zdravlja (Ranius et al., 2009). Vrsta *Volucella inflata*, koja je indikator šupljina u stablima i izlazištima biljnog soka (sap run mikrostaništa), dodatno potvrđuje postojanje razvijenog sistema unutrašnjih šupljina i otvorenih oštećenja na kori.



**Slika 3.** *Volucella inflata*



**Slika 4.** *Sarcophaga* sp.

Ove mikrostrukture često su ulazne tačke za gljive i bakterije, a ujedno predstavljaju resurs za brojne druge organizme — od larvi muha i kornjaša do ptica i šišmiša. Takav kompleksni splet međusobno povezanih funkcionalnih veza pokazuje da i jedno urbano stablo može sadržavati mikroekosistem u kojem su aktivni svi osnovni trofički nivoi: razlagači, predatori i mutualisti. On potvrđuje da gradski pejzaži ne predstavljaju samo “ekološke pustinje”, već mogu zadržati visoke vrijednosti biodiverziteta ukoliko se u njima očuvaju starija stabla i prirodni elementi. Ovakvi nalazi doprinose savremenim konceptima “zelene infrastrukture” i “urbane ekologije”, gdje se ističe važnost pojedinačnih bioloških jezgra za stabilnost ekosistema u gradu.

Kada se ovaj biološki aspekt poveže s kulturno-historijskom vrijednošću stabla, dobija se snažan argument za integrisanu zaštitu. Hrast iz Kreke nije samo biološki entitet već i simbol kontinuiteta prirodne baštine Tuzle. Ova stabla svjedoče o historijskim slojevima pejzaža, mijenama u korištenju zemljišta i odnosu zajednice prema prirodi. Time se otvara prostor za interdisciplinarni pristup zaštiti — onaj koji povezuje biologiju, ekologiju, kulturu i zakonodavstvo. Uporede li se ovi rezultati sa praksama zaštite „veteran tree “ u Europi, vidi se da domaći zakonodavni okvir omogućava sličan pristup. Član 139. Zakona o zaštiti prirode Federacije BiH i član 21. Zakona o zaštiti prirode Tuzlanskog kantona predviđaju mogućnost zaštite pojedinačnih stabala zbog njihove biološke, estetske ili kulturne vrijednosti. Ovakva zakonska odredba pruža osnovu da se stari hrastovi poput ovoga u Kreki proglase spomenikom prirode ili botaničkim spomenikom, čime bi im se osigurala dugoročna institucionalna zaštita i monitoring. Na taj način bi se lokalna praksa približila europskim standardima, gdje su slična stabla često uključena u programe zaštite prirodnih dobara i urbanog.

## ZAKLJUČAK

Pilot karakter ovog istraživanja naglašava potrebu izrade metodologije koja bi bila primjenjiva i na druge lokalitete. Standardizovan pristup omogućio bi izradu jedinstvenog registra znamenitog drveća Tuzle, što bi doprinijelo sistematskom praćenju, ali i razvoju javne svijesti o značaju ovih stabala. Širenjem istraživanja na veći broj jedinki *Quercus robur* i drugih autohtonih vrsta omogućilo bi se dublje razumijevanje faktora koji utiču na raznolikost mikrohabitata — vitalnosti stabla, tipa okoline, intenziteta antropogenih pritisaka i mikroklimatskih uslova u urbanim sredinama Bosne i Hercegovine koje se iz dana u dan šire i grade. Zbog toga je neophodno uspostaviti sistem redovnog monitoringa TreMs memorijalnih stabala u Tuzlanskom kantonu. Monitoring bi trebao obuhvatiti ponovljene inventare svakih 3–5 godina, procjenu vitalnosti stabla, promjene u strukturi mikrostaništa i dokumentaciju prisutnih vrsta. Ovakav pristup već je standardizovan u zemljama Evropske unije i omogućava ranu detekciju degradacijskih procesa.

Istraživanje je pokazalo da stari hrast lužnjak u Tuzli sadrži raznovrsne TreMs koji podržavaju složene ekološke interakcije. Metodologija Larrieu i Büttler omogućila je preciznu kategorizaciju mikrostaništa i pružila osnovu za daljnji monitoring. Zaštita ovakvih stabala u urbanim područjima nije samo biološki već i kulturni imperativ, jer predstavljaju svjedoke vremena i nosioce biološke raznolikosti. Mjere očuvanja treba da se zasnivaju na principima neletalnog upravljanja. To podrazumijeva minimalne intervencije u krošnji i deblu, izbjegavanje nepotrebnog uklanjanja mrtvog drveta, kao i uspostavljanje zaštitnog pojasa oko korijena u kojem su zabranjeni građevinski i saobraćajni radovi. Time bi se očuvala funkcionalna cjelina mikrostaništa, a istovremeno osigurala sigurnost građana. Uključivanje lokalne zajednice kroz edukativne programe, interpretacijske table i u gradskim parkovima moglo bi dodatno ojačati svijest o važnosti ovakvih biološko-kulturnih spomenika.

## SUMMARY

The pilot character of this research emphasizes the need to develop a methodology that would be applicable to other locations. A standardized approach would enable the creation of a unified register of significant trees in Tuzla, contributing to systematic monitoring as well as to raising public awareness of the importance of these trees. Expanding the research to a larger number of individuals of *Quercus robur* and other native species would allow for a deeper understanding of the factors influencing microhabitat diversity, including tree vitality, environmental type, the intensity of anthropogenic pressures, and microclimatic conditions in urban environments of Bosnia and Herzegovina, which are continuously expanding and developing. Therefore, it is necessary to establish a system of regular monitoring of TreMs on memorial trees in Tuzla Canton. Monitoring should include repeated inventories every 3–5 years, assessment of tree vitality, changes in microhabitat structure, and documentation of present species. Such an approach is already standardized in European Union countries and enables early detection of degradation processes.

The research has shown that the old pedunculate oak in Tuzla contains diverse TreMs that support complex ecological interactions. The methodology of Larrieu and Buttler enabled precise categorization of microhabitats and provided a basis for further monitoring. The protection of such trees in urban areas is not only a biological but also a cultural imperative, as they represent witnesses of time and carriers of biodiversity. Conservation measures should be based on the principles of non-lethal management. This implies minimal interventions in the crown and trunk, avoidance of unnecessary removal of dead wood, as well as the establishment of a protective zone around the root system in which construction and traffic activities are prohibited. Such measures would preserve the functional integrity of microhabitats while ensuring public safety. The involvement of the local community through educational programs, interpretive boards and activities in urban parks could further strengthen awareness of the importance of such bio-cultural monuments.

## IZVORI I LITERATURA

Aracil, A., Rojo, S., & Pérez, C. (2021). *Volucella inflata* (Europe assessment). The IUCN Red List of Threatened Species;

Báthori F, Seifert B, Heinze J, Kiran K, Karaman C, et al. (2025) Correction: Taxonomy of the Palearctic socially parasitic *Temnothorax* (*Myrmoxenus*) ants (Hymenoptera: Formicidae). PLOS ONE 20(7): e0327682. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0327682>;

Bütler, R., Lachat, T., Krumm, F., Kraus, D., i Larrieu, L. (2020). Field Guide to Tree-related Microhabitats. Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research (WSL);

Hodžić, R., Čavkunović, J., Ballian, D. (2009). Registar rijetkih, starih i historijski značajnih stabala na području Tuzlanskog kantona. Udruženje inženjera i tehničara šumartsva FBiH; Kladanj : Šume Tuzlanskog kantona ;

Larrieu, L., von Arx, G., & Bütler, R. (2018). Typology and definitions of tree-related microhabitats (TreMs);

Memić, K., Hadžimusić, S., Djedović, R. (2020). Memorijalna stabla u kulturnom krajoliku Tuzlanske regije. JU Zavod za zaštitu i korištenje kulturno-historijskog i prirodnog naslijeđa Tuzlanskog kantona. JU Muzej istočne Bosne. <https://doi.org/10.55258/issn.2232-7665.2021.13> ;

Mikes insect key: <https://sites.google.com/view/mikes-insect-keys/mikes-insect-keys>

Ranius, T., Johansson, P., & Berg Andrén, N. (2009). Influence of tree age and microhabitat quality on the occurrence of crustose lichens associated with old oaks. *Journal of Vegetation Science*, 19, 653–663;

Whitmore, D., Dupont, S., & Falk, S. (2020). Key to Adult Flesh Flies (Diptera: Sarcophagidae) of the British Isles.