

# Revitalizacija ekosustava urbanih stabala u uvjetima klimatskih promjena

Ivica Tikvić<sup>1</sup>, Maks Udov<sup>2</sup>, Tin Udovč<sup>2</sup>,  
Ivan Perković<sup>1</sup>, Inga Urlić<sup>3</sup>, Petra Korać<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Zavod za ekologiju i uzgajanje šuma, Fakultet šumarstva i drvne tehnologije Sveučilište u Zagrebu

<sup>2</sup>Herbafarm-magnolija d.o.o., Zagreb

<sup>3</sup>Zavod za molekularnu biologiju Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilište u Zagrebu



# Funkcioniranje i vitalnost organizama

- **Funkcioniranje organizama se odnosi na život organizama.**
  - Ono predstavlja odvijanje svih funkcija i procese u samim organizmima ili u okolišu u kojem oni žive.
  - Iz tog pojma su u šumarstvu izvedene proizvodna funkcija šuma i općekorisne funkcije šume, a u novije vrijeme usluge ekosustava u području zaštite okoliša.
- **Funkcioniranje svih organizama na Zemlji, pa tako i urbanih stabala se odvija u ekosustavima.**
  - Organizmi nikada ne žive, ne funkcioniraju sami, nego su uvijek povezani sa svojim živim i neživim okolišem.
- **Najbolji pokazatelj funkcioniranja organizama u ekosustavima je vitalnost organizama.**
  - Vitalnost dolazi od lat. *vitae* što znači život, odnosno od eng. *vitality* što znači biti snažan i aktivan.
  - Vitalnost organizama se odnosi na životnost, životnu snagu, životnu sposobnost, krepkost i izdržljivost organizama.



# Funkcioniranje ekosustava urbanih stabala

- **Funkcioniranje urbanih stabala se odnosi na život tih stabala.**
  - Ono predstavlja odvijanje svih funkcija i procese u samim organizmima ili u okolišu u kojem oni žive.
  - Iz tog pojma su u šumarstvu izvedene proizvodna funkcija šuma i općekorisne funkcije šume, a u novije vrijeme usluge ekosustava u području zaštite okoliša.
- **Funkcioniranje urbanih stabala se odvija u ekosustavima urbanih stabala.**
  - Organizmi nikada ne žive, ne funkcioniraju sami, nego su uvijek povezani sa svojim živim i neživim okolišem.
- **Vitalnost stabala je životna sposobnost optimalnog funkcioniranja stabala u ekosustavima.**
  - Vitalnost stabala šumskog drveća je sposobnost života u određenim uvjetima života, sposobnost obavljanja svojih životnih funkcija kao što su rađanje, rast (visinski, debljinski, volumni), razvoj (nadzemnih i podzemnih organa), fiziološki procesi i razmnožavanje, otpornost na nepovoljne biotske i abiotske čimbenike i sposobnost prilagodbe promjenama uvjeta života.
- **Vitalnost urbanih stabala predstavlja:**
  - sposobnost optimalnog života
  - sposobnost obavljanja svih životnih funkcija u urbanim područjima
  - otpornost na nepovoljne uvjete života i
  - sposobnost prilagodbe na promijenjene uvjete života.



# Problemi života urbanih stabala

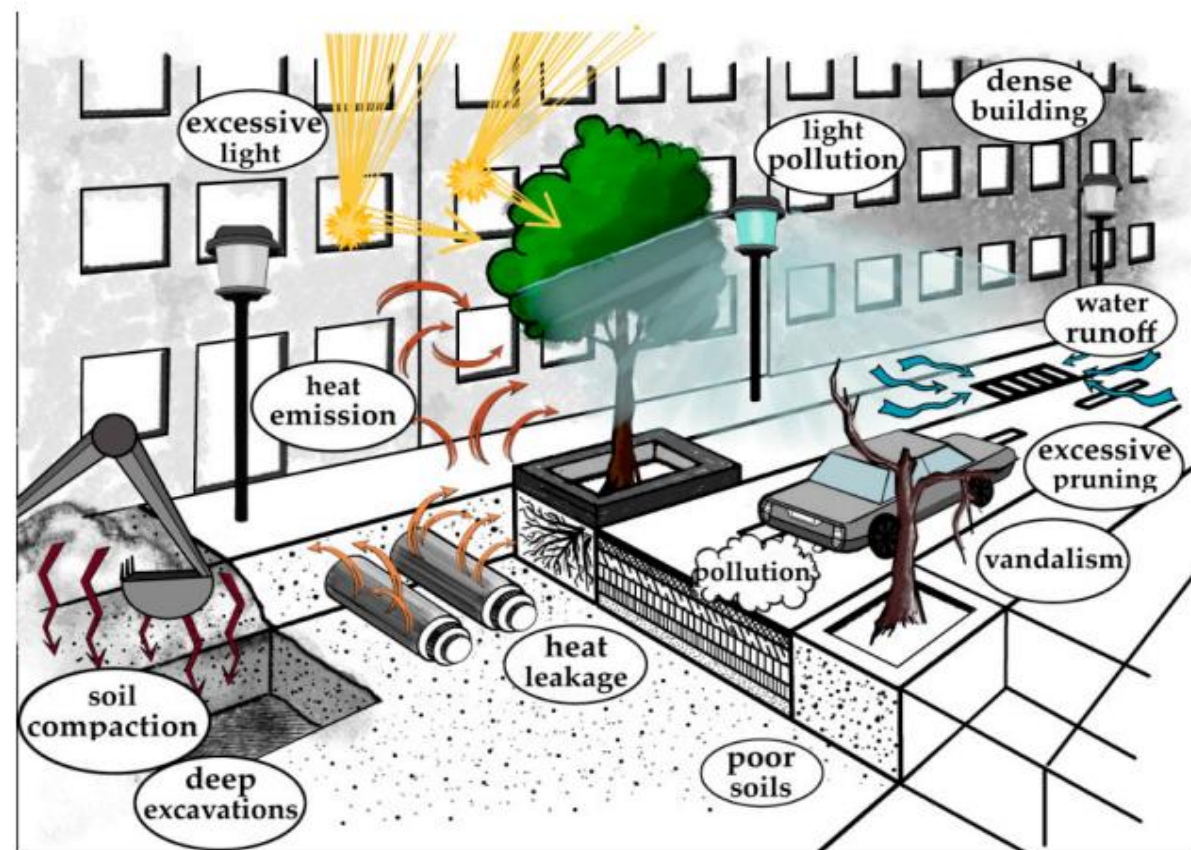
- **Urbana stabla žive u različitim tipovima zelene infrastrukture.**
  - Kao što su: urbane šume, park-šume, drvoređi ili pojedinačna stabla.
- Ona se često **razvijaju u nepovoljnim uvjetima života.**
  - Što negativno utječe na njihovu vitalnost, rast, razvoj i sposobnost pružanja općekorisnih funkcija i usluga ekosustava.
- **Glavni problemi života urbanih stabala su nedostatak prostora za razvoj i zbijanje tla.**
  - Sve to smanjuje sposobnost upijanja vode i hranjiva i životne procese u tlu oko korijenja urbanih stabala.
- **Dalji problem života urbanih stabala predstavlja poremećaj stvaranja humusnog organskog horizonta tla** koji je važan za razvoj mikro i mezo-faune u tlu i mikroorganizama koji osiguravaju hranjiva za urbana stabla.
  - Taj problem nastaje zbog košnje trave i odnošenja pokošene trave, kao i listinca ispod krošanja urbanih stabala zbog estetskih razloga.
- **Problemi razvoja urbanih stabala nastaju i zbog sadnje stabala na neplodna tla** uz ceste i parkirališta, kao i zbog sadnja stabala **u male sadne jame** sa malo tla i hranjiva.



<https://cities4forests.com/>

# Problemi razvoja urbanih stabala

- **Prostor za nadzemni i podzemni rast** urbanih stabala često je **ograničen urbanom infrastrukturom**.
- **Prostor za normalan razvoj korjenovog sustava** često je **nedovoljan** pa stabla **teško** mogu **doći do potrebnih hranjiva i vode** iz tla.
- **Mehaničko oštećivanje** debla i drugih nadzemnih, ali i podzemnih **dijelova stabla** je često prisutno.
- Sve **veće temperature zraka**, **onečišćenje** padalina kao i **nedovoljna količina padalina** u ljetnim mjesecima **uzrokuju stres** kod urbanih stabala, njihovu **stagnaciju** u rastu, oštećenost krošnja i **odumiranje**.
- Velike količine **sol**, **onečišćene vode** i drugih **štetnih tvari** dopijevaju **u tlo** i time dolazi do brojnih **problema za korjenov sustav**, a time i za samo stablo.
- Svaka **nepovoljna promjena** jednog od **stanišnih čimbenika** dovodi **do većeg ili manjeg stresa** kod stabala.
- Kao **posljedica toga** dolazi do  **smanjenja vitalnosti urbanih stabala** i razvoja **štetnika** i **gljive** na njima.
- Najčešći morfološki **pokazatelji smanjenja vitalnosti stabala** su: oštećenost i odumiranje grana, odumiranje vrha krošnje, prorjeđivanje cijele krošnje ili vršnih dijelova krošnje, te osutost lišća i iglica.



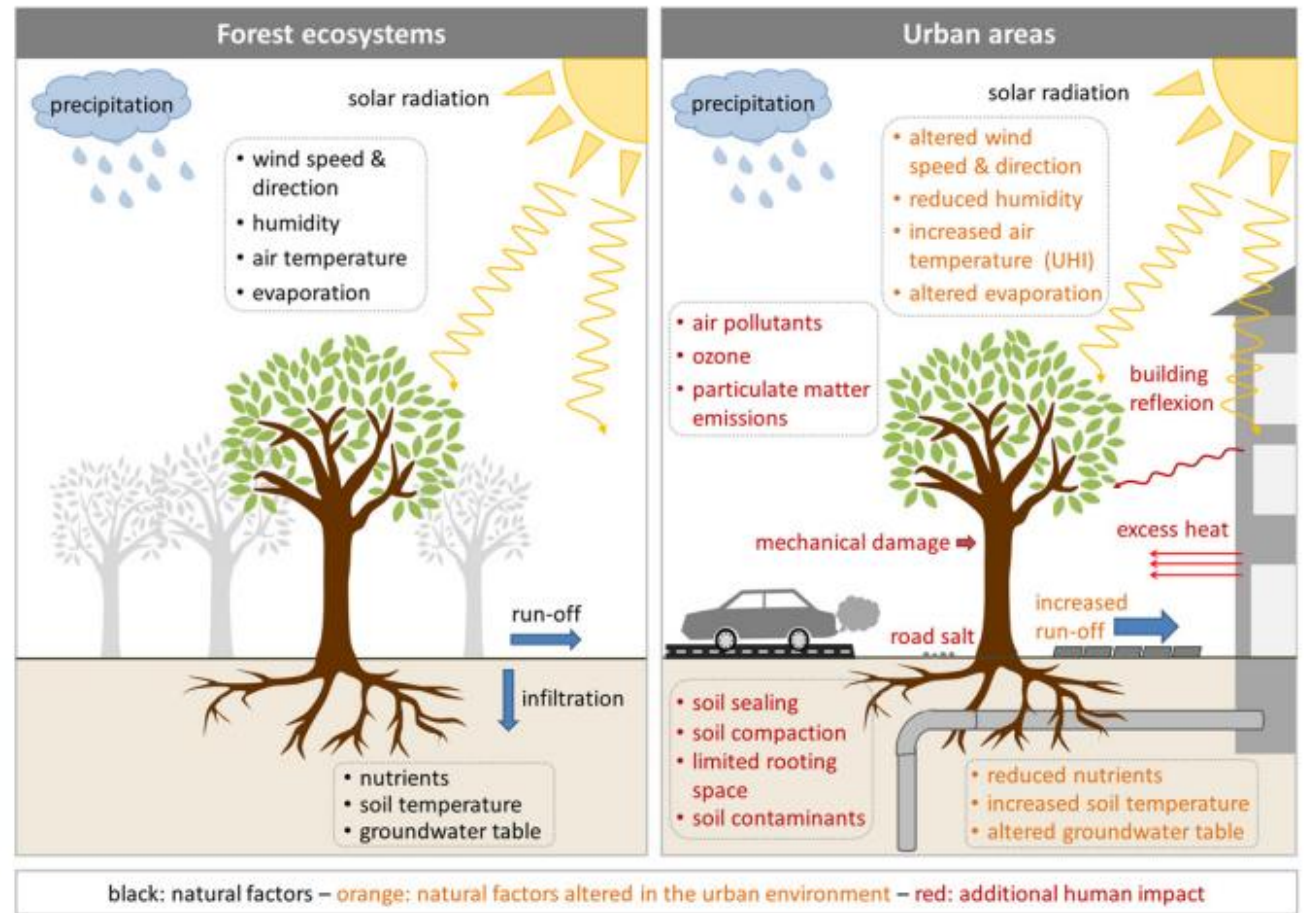
Izvor: Czaja, M., et al., 2020. The Complex Issue of Urban Trees-Stress Factor Accumulation and Ecological Service Possibilities. Forests, 11, 932.

# Povećanje vitalnosti urbanih stabala pomoću revitalizacije ekosustava urbanih stabala

Revitalizacija ekosustava urbanih stabala pomoću biološke i ekološke renaturalizacije ekosustava.

Ekološka renaturalizacija staništa urbanih stabala obuhvaća:

1. **Obnovu** prirodnog sastava **mrtve organske tvari** u tlu
2. **Dodavanje hranjiva** u tlo
3. **Poboljšanje** fizikalnih, kemijskih i bioloških svojstava tla
4. **Ekološko navodnjavanje** urbanih stabala
5. **Stvaranje povoljne mikroklim**e oko urbanih stabala
6. **Zaštitu** optimalnog **prostora** urbanih stabala

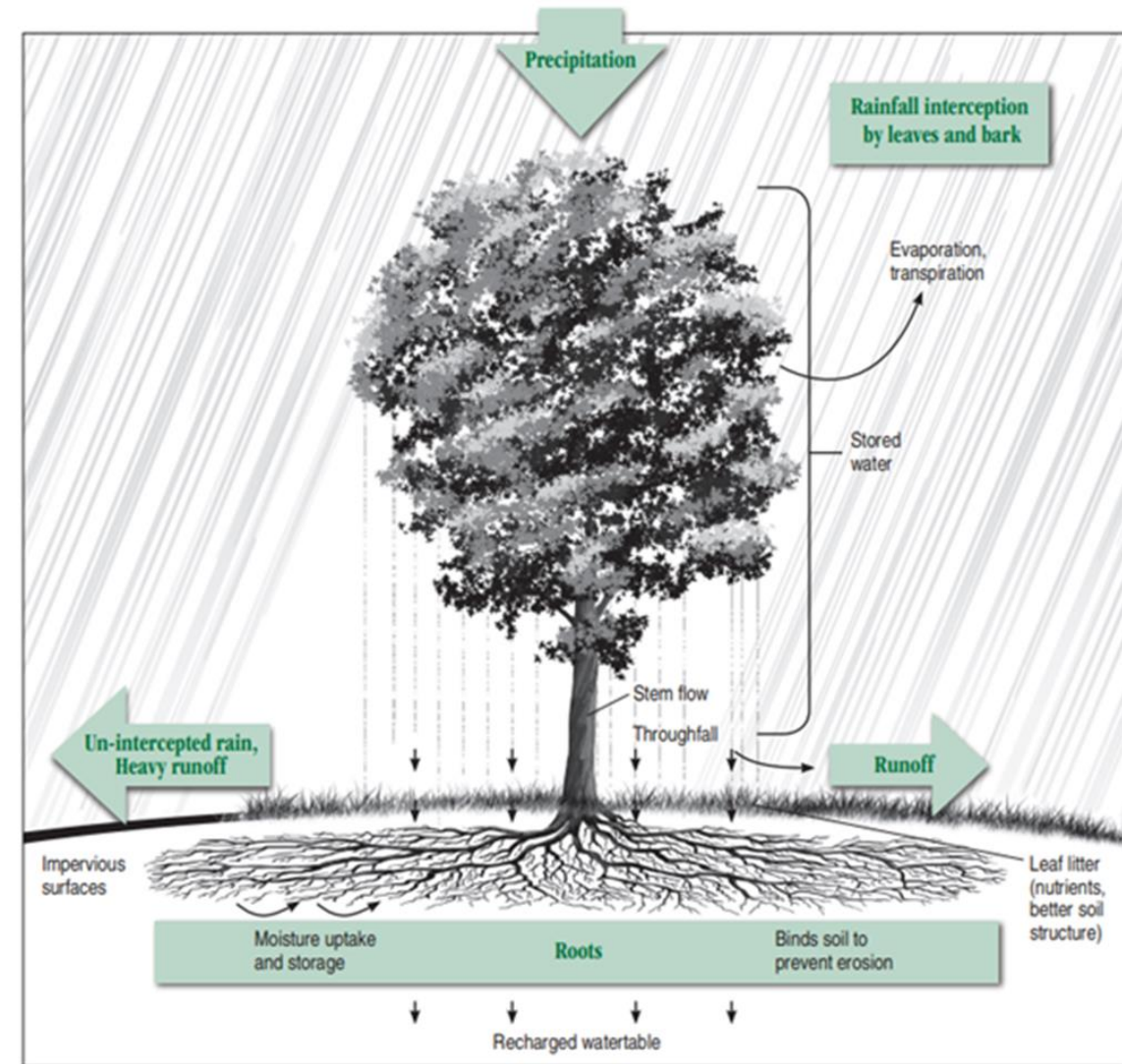


Izvor: Brune, M., 2016. Urban trees under Climate change. Potential impacts of dry spells and heat waves in three german regions in the 2050's. Report 24, Climate Service Center Germany, Hamburg.

# Ekološko navodnjavanje urbanih stabala

Principi ekološkog navodnjavanja urbanih stabala su:

1. **NAVODNJAVA SE EKOSUSTAV URBANIH STABALA U VRIJEME NEDOSTATKA OBORINA.**
2. **NAVODNJAVA SE POVRŠINA TLA ISPOD KOJEG JE RIZOSFERA URBANIH STABALA.**
3. **KOLIČINA VODE ZA NAVODNJAVANJE JEDNAKA JE PRIRODNOJ KOLIČINI OBORINA PO JEDINICI POVRŠINE U DUGOROČNOM RAZDOBLJU.**
4. **TLO SE NAVODNJAVA DO DUBINE OPTIMALNOG RAZVOJA KORIJENA.**
5. **NAVODNJAVA SE VOLUMENT TLA DO DUBINE OPTIMALNOG RAZVOJA KORIJENA.**
6. **TLO SE NAVODNJAVA ODREĐENOM DINAMIKOM KOJA ODGOVARA OPTIMALNIM VODO-ZRAČNIM UVJETIMA U TLU.**
7. **NAVODNJAVANJE SE VRŠI KIŠNICOM.**
8. **NAVODNJAVANJE SE VRŠI PRSKANJEM CIJELOG STABLA.**



*Trees help reduce stormwater runoff in several ways. One is to intercept falling rain and hold a portion of it on the leaves and bark. Part of this intercepted water will evaporate and part will be gradually released into the soil below. At the surface of the soil, fallen tree leaves help form a spongy layer that moderates soil temperature, helps retain soil moisture, and harbors organisms that break down organic matter and recycle elements for use in plant growth. This important layer also allows rain water to percolate into the soil rather than rushing off carrying with it oil, metal particles and other pollutants. Below ground, roots hold the soil in place and absorb water that will eventually be released into the atmosphere by transpiration.*

Source: How Trees Can Retain Stormwater Runoff. Tree City USA Bulletin, No. 55, 2010, Arbor Day Foundation

# Pilot projekt revitalizacije urbanih stabala pomoću Herbafertila i ekološkog navodnjavanja

- **Revitalizacija stabala** jedna je od **stručnih mjera u urbanom šumarstvu** kojom se može **popraviti poremećeno stanje vitalnosti** stabala.
- **Pravilnom njegom** stabala i **poboljšanjem stanišnih uvjeta** može se uvelike **poboljšati** nepovoljno **stanje vitalnosti urbanih stabala** i povećati **njihova** estetska, ekološka i socijalna **vrijednost**.
- **Revitalizacija stabala pomoću poboljšanja stanišnih uvjeta je najučinkovitija i najpovoljnija mjera** kojom se **omogućava opstanak stabala** svih dobi, **produžuje životni vijek** stabala, **smanjuju troškovi** njege, uklanjanja, pripreme za sadnju i sadnje novih stabala, kao i ubrzava ponovno **pružanje funkcija i koristi**.
  - Na neke od stanišnih čimbenika urbanih stabala ne možemo utjecati, ali na **količinu vode i hranjiva** možemo.
- **Hipoteza: Pravilnim navodnjavanjem** koje se bazira na ekološkim principima i **primjenom** odgovarajućih **hranjiva stabla se mogu revitalizirati**.

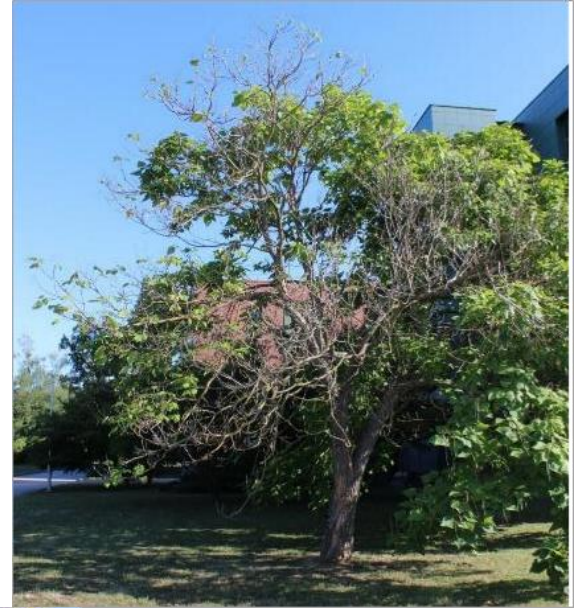


Pilot projekt

U ovom su projektu napravljena revitalizacija tri urbana stabla u Zagrebu, **dva stabla lipe** u blizini Agronomskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu i **jednog stabla katalpe** kod Fakulteta šumarstva i drvne tehnologije Sveučilišta u Zagrebu. Projektom se željelo **unaprijediti trenutno stanje vitalnosti** stabala pomoću **poboljšivača tla Herbafertil** uz primjenu **ekološkog navodnjavanja** s ciljem povećanja dostupnosti hranjiva i vode kako bi se povećala vitalnost stabala.

# Revitalizacija urbanih stabala male vitalnosti

- Za revitalizaciju stabala su odabrana **stabla male vitalnosti** koja je utvrđena na temelju morfoloških pokazatelja.
  - **Vitalnost** stabala je bila **narušena** u vidu **suhih grana bez lisne mase** i nekoliko imela u krošnji stabala. Uočeni su i drugi čimbenici koji mogu utjecati na nepovoljno stanje stabla poput **blizine betonske staze, zbijenosti tla zbog prolaznika, lošeg stanja krošnje** i dr.
- **Stanje stabala** prije i tijekom provođenja mjera revitalizacije je **fotografirano** kako bi se mogli usporediti pokazatelji stanja stabala i utvrditi učinkovitost mjera revitalizacije.
- Projekt je započeo tijekom travnja 2022. godine kada se u potpunosti razvio list na stablima, **opažene su brojne suhe grane** te navedena **stabla nisu odavala dojam vitalnih jedinki.**



# Ekološko navodnjavanje u pilot projekt u revitalizacije urbanih stabala pomoću Herbafertila i ekološkog navodnjavanja

- Izrada proračuna dodavanja vode za ekološko navodnjavanje.
- Uzorkivač za zalijevanje



- Količina vode se nadoknađuje na tjednoj razini i po principima ekološkog navodnjavanja.<sup>10</sup>

# Dodavanje hranjiva u pilot projektu revitalizacije urbanih stabala pomoću Herbafertila i ekološkog navodnjavanja

- **Dodavanje hranjiva** u tlo je bilo **pomoću** inovativne metode dodavanja **poboljšivača tla Herbafertil** ispod krošanja stabala.
- Ugrađeno je **8 komada** vrećica Herbaferila **po stablu**, u korijenov sustav **u zoni projekcije krošnje**, pazeći da se ne ošteti korijen deblji od 2 cm. Mjesta na kojima je ugrađen poboljšivač tla su označena zastavicama.



# Poboljšivač tla HERBAFERTIL®

- Herbafertil je **patentirani poboljšivač tla** koji je razvijan i doradivan kroz dugogodišnju praksu sadnje i uspješnu hortikulturnu njegu stabala i grmova.
- On je dobiven miješanjem **različitih hranjivih organo-mineralnih komponenti**.
  - To je mješavine prirodnih humusno-tresetno-mineralnih komponenti koje su svojom učinkovitošću djeluju brzo i učinkovito na povećanje vitalnosti urbanih stabala.
- Njegovom primjenom dobiveni su **pozitivni rezultati** koji su nadmašivali sve dotadašnje kupovne supstrate za sadnju.



REPUBLIKA HRVATSKA  
DRŽAVNI ZAVOD ZA INTELJEKTUALNO VLASNIŠTVO

SEKTOR ZA PATENTE

KLASA: UP/I-381-03/14-010/0358  
URBROJ: 559-03/2-17-026/SŠ  
Broj konzuzalnog patenta: PK20140358

Zagreb, 18. siječnja 2017.

Državni zavod za intelektualno vlasništvo na temelju članka 15. stavka 1. Zakona o patentu ("Narodne novine", broj 173/03., 87/05., 76/07., 30/09., 128/10., 49/11. i 76/13.), povodom prijave patenta podnositelja: HERBAFARM-MAGNOLIJA d.o.o., Trnsko 23, 10000 Zagreb, radi priznanja konzuzalnog patenta, donosi

## RJEŠENJE

1. Usvaja se zahtjev za priznanje konzuzalnog patenta po prijavi broj P20140358A, podnesenoj dana 16. travnja 2014. godine, za izum pod nazivom: MJEŠAVINA ZA KOMBINIRANU ORGANSKU-ANORGANSKU PRIHRANU I BIOLOŠKU SANACIJU STABLAŠICA, GRMOVA I PENJACICA I POSTUPAK KORIŠTENJA MJEŠAVINE, prema opisu, crtežima i patentnim zahtjevima navedenim u spisu konzuzalnog patenta broj PK20140358.

Priznato pravo upisuje se u Registar patenata Državnog zavoda za intelektualno vlasništvo pod brojem

PK20140358

nositelj konzuzalnog patenta: HERBAFARM-MAGNOLIJA d.o.o.,  
Trnsko 23, 10000 Zagreb, HR

s oznakom MKP: C05G 3/04 (2006.01)  
C05G 3/06 (2006.01)  
A01C 21/00 (2006.01)

izumitelji naznačeni u prijavi: **Darija Breitenberger**,  
Knežija 9, 10000 Zagreb, HR;  
**Maks Udov**,  
Trnsko 23, 10000 Zagreb, HR

REPUBLIC OF CROATIA  
STATE INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

Ulica grada Vukovara 78, HR-10000 Zagreb, Hrvatska/Croatia; Tel: (+385 1) 6106-105 (Centrala/Contact), 6106-418 (Prijava/Receiving Office), 6109 825 (Informacije/information center - INCENTIV); Fax: (+385 1) 6112-017; E-pošta/E-mail: info@zavo.hr

NTD3806

# Sustav navodnjavanja u pilot projektu revitalizacije urbanih stabala pomoću Herbafertila i ekološkog navodnjavanja

- **Do svake vrećice poboljšivača tla** doveden je sustav ekološkog **mikro navodnjavanja**. Na stabla su stavljene vreće za zalijevanje zapremnine 57 l, te je od njih voda cjevčicama dovedena do svake vrećice poboljšivača tla. Navodnjavanje je obavljano **na tjednoj bazi**.



# „Usta stabla“ nastala primjenom HERBAFERTILA®



**1 ugrađeni  
Herbafertil  
producira 6-7 kg  
mladog korijena  
koji potiče zdrav  
rast stabla**

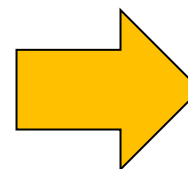
**“USTA STABLA”**

# Primjer uspješne primjene Herbafertila Ljubljana, Slovenija 2014.

➤ **Utjecaj Herbafertila** na poboljšanje kvalitete stanišnih uvjeta u tlu i popravak mikrobioma tla **očitovao se u većem debljinskom prirastu** tijekom godina.

- Slovenija, Ljubljana, Barjanska cesta
- **Tretirano 39 stabala** 2014. godine, **kontrola 42 stabla**
- Tretirana jedna strana drvoreda koji je posađen u isto vrijeme sa jednakim sadnicama
- Mjerenje obavlja komunalno društvo VOKA-Snaga
- Mjerenje je zabilježeno u ljubljanskom katastru stabala (2014. i 2021.)
- Mjeren je opseg u cm

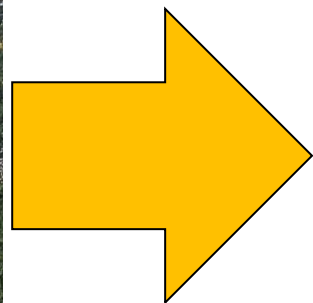
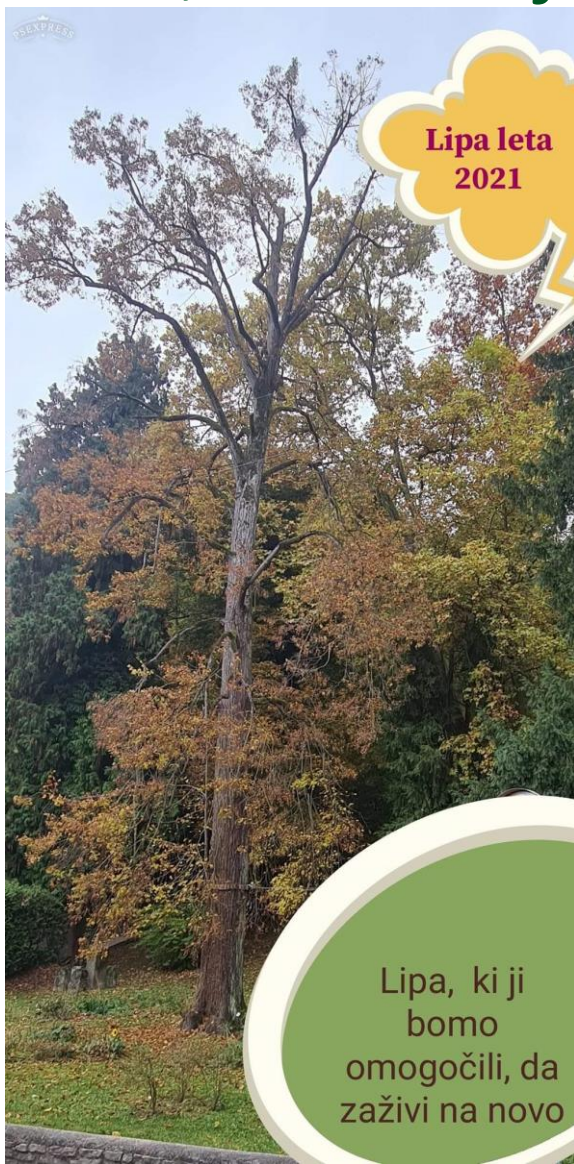
**Prosječan prirast** u opsegu **tretiranih stabala** u promatranom razdoblju od 2014.-2021. je bio **12,84 cm**, a **netretiranih stabala 9,52 cm**.



Razlika u povećanju opsega je **3,32 cm**, odnosno **35 %**.



# Primjer uspješne primjene Herbafertila Krško, Slovenija 2021./2022.



Drevesa v urbanem okolju

14. srpnja · 🌐

Lipa, ki je bila še lansko leto v zelo slabem stanju, na robu propada, je s pomočjo obnove koreninskega sistema s Herbafertilom zelo bujno ozelenela in opažamo mnogo lepih mladih poganjkov.

# Zaštitna ograda u pilot projektu revitalizacije urbanih stabala pomoću Herbafertila i ekološkog navodnjavanja

- Oko stabala je postavljena **zaštitna ograda u zoni projekcije krošnja**, kako bi se spriječilo hodanje i košnja ispod stabala.
- Izostankom košnje smanjeno je zbijanje tla i isparavanje vode iz gornjih slojeva tla, smanjena je temperatura površinskog dijela tla te omogućena obnova organskog površinskog horizonta tla.
- **Procjena vitalnosti** stabala je napravljena pomoću **hijerarhijske metode procjene vitalnosti stabala pomoću morfoloških pokazatelja stanja krošnja**.



Prvi rezultati pilot projekta revitalizacije stabala katalpe i lipe pomoću Herbafertila i ekološkog navodnjavanja

Revitalizacija krošnje KATALPE ispred Fakulteta šumarstva i drvne tehnologije Sveučilišta u Zagrebu  
sa južne strane u razdoblju od 19. 07. 2022. do 29. 08. 2023. godine



19. 07. 2022.



01. 09. 2022.



23. 09. 2022.



11. 10. 2022.



14. 06. 2023.



30. 06. 2023.



14. 07. 2023.



29. 08. 2023.

Revitalizacija krošnje KATALPE ispred Fakulteta šumarstva i drvne tehnologije Sveučilišta u Zagrebu sa  
zapadne strane u razdoblju od 19. 07. 2022. do 29. 08. 2023. godine



19. 07. 2022.



01. 09. 2022.



23. 09. 2022.



11. 10. 2022.



14. 06. 2023.



30. 06. 2023.



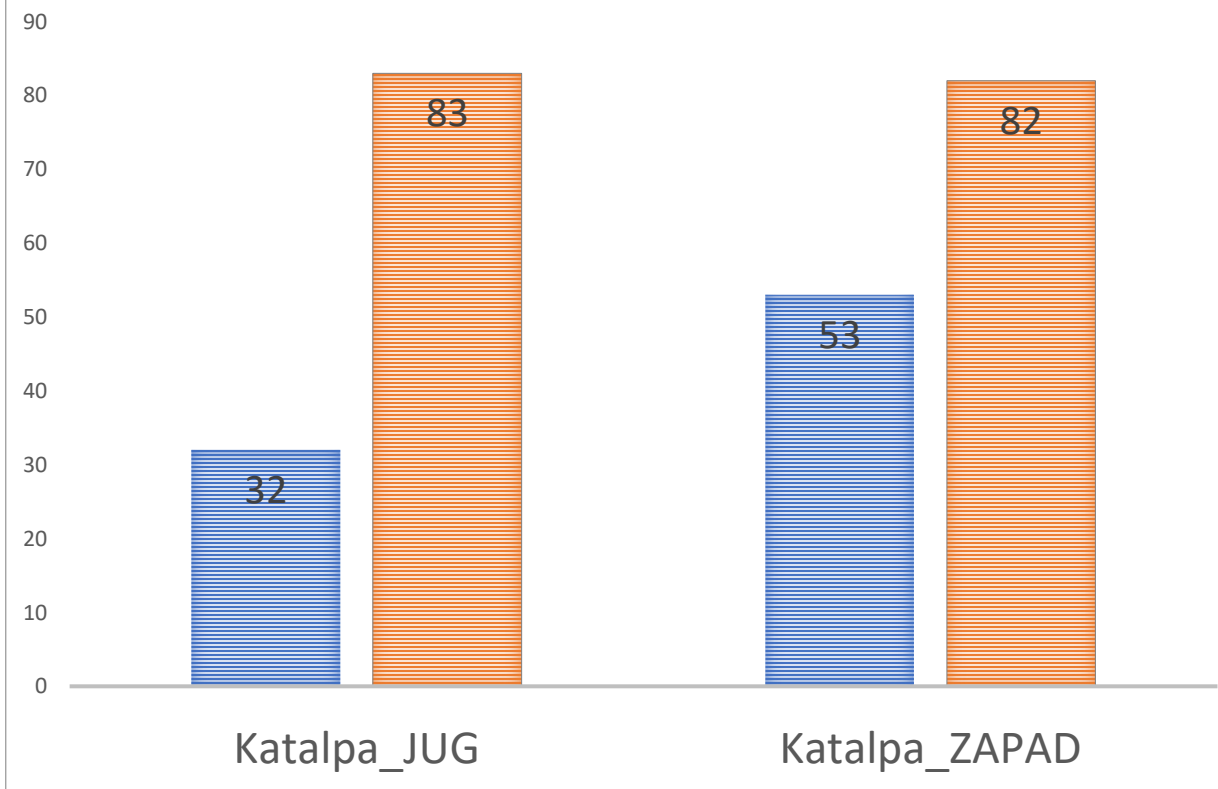
14. 07. 2023.



29. 08. 2023. 20

## VITALNOST KROŠNJE KATALPE PRIJE I POSLIJE REVITALIZACIJE

■ 2021./2022. ■ 2023.



Revitalizacija krošnje LIPE (1) ispred Agronomskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu sa zapadne strane u razdoblju od 20. 10. 2021. do 01. 09. 2023. godine



20. 10. 2021.



13. 07. 2022.



06. 09. 2022.



23. 09. 2022.



05. 05. 2023.



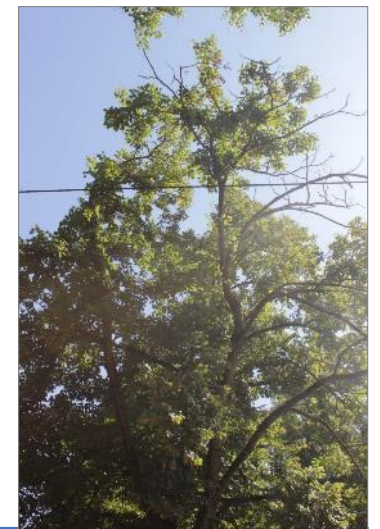
14. 06. 2023.



30. 06. 2023.



14. 07. 2023.

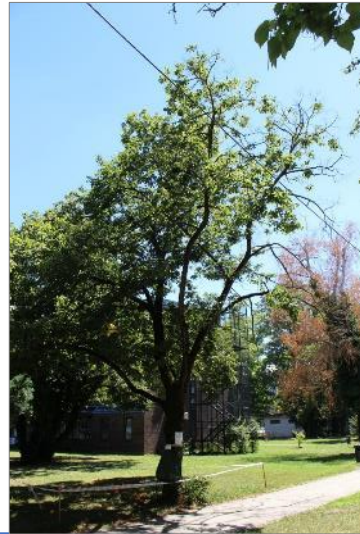


01. 09. 2023<sub>2</sub>

Revitalizacija krošnje LIPE (1) ispred Agronomskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu sa sjeverne strane u razdoblju od 20. 10. 2021. do 01. 09. 2023. godine



20. 10. 2021.



13. 07. 2022.



01. 09. 2022.



06. 09. 2022.



23. 09. 2022.



05. 05. 2023.



14. 06. 2023.



30. 06. 2023.



14. 07. 2023.



01. 09. 2023<sub>3</sub>

Revitalizacija krošnje LIPE (1) ispred Agronomskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu sa južne strane u razdoblju od 20. 10. 2021. do 01. 09. 2023. godine



20. 10. 2021.



13. 07. 2022.



01. 09. 2022.



06. 09. 2022.



23. 09. 2022.



05. 05. 2023.



14. 06. 2023.



30. 06. 2023.



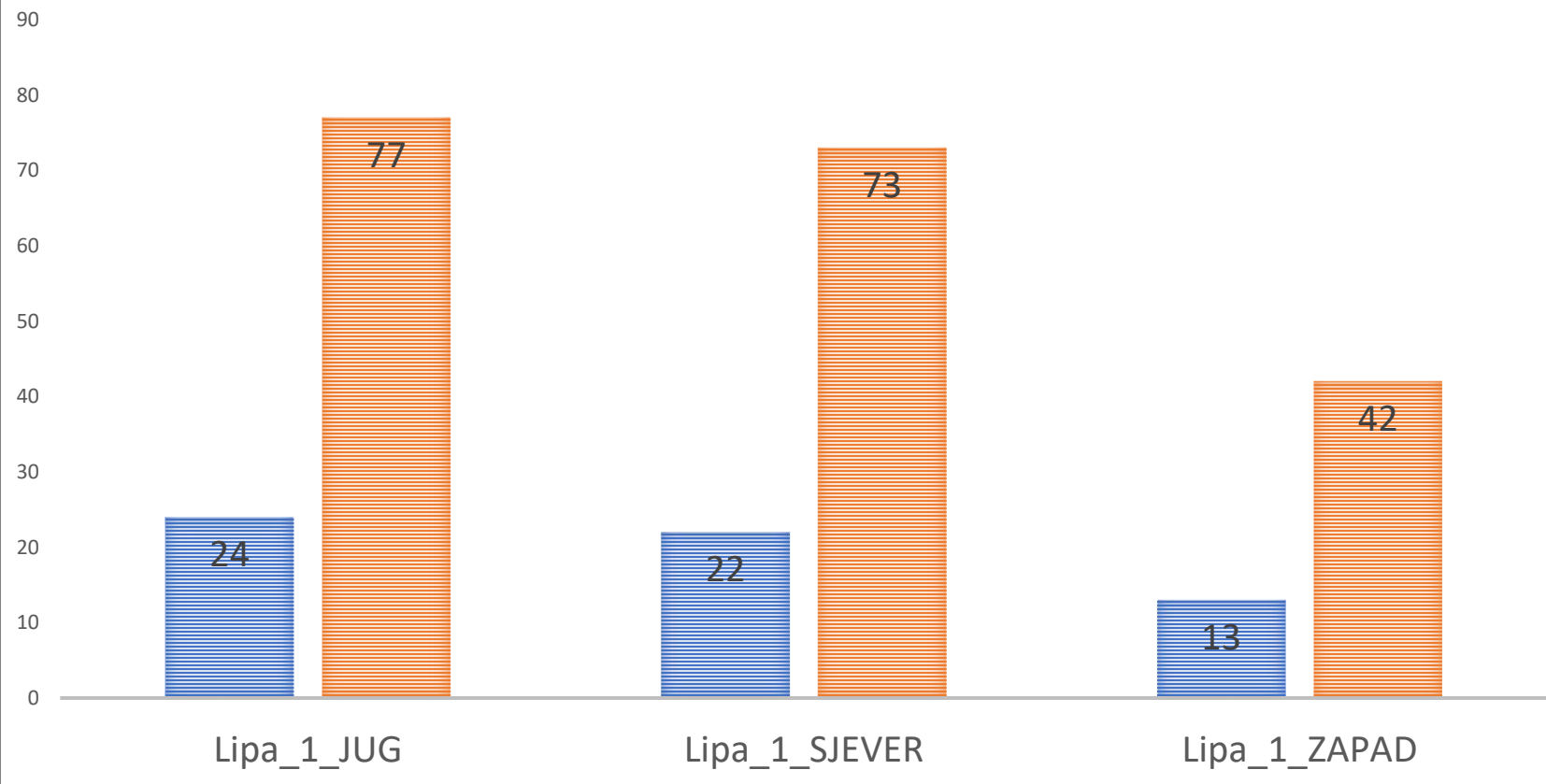
14. 07. 2023.



01. 09. 2023<sub>4</sub>

## VITALNOST KROŠNJE LIPE 1 PRIJE I POSLIJE REVITALIZACIJE

■ 2021./2022. ■ 2023.



Revitalizacija krošnje LIPE (2) ispred Agronomskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu sa zapadne strane u razdoblju od 20. 10. 2021. do 01. 09. 2023. godine



20. 10. 2021.



13. 07. 2022.



01. 09. 2022.



23. 09. 2022.



05. 05. 2023.



14. 06. 2023.



30. 06. 2023.



14. 07. 2023.



01. 09. 2023<sup>6</sup>

Revitalizacija krošnje LIPE (2) ispred Agronomskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu sa sjeverne strane u razdoblju od 20. 10. 2021. do 01. 09. 2023. godine



20. 10. 2021.



24. 06. 2022.



13. 07. 2022.



01. 09. 2022.



23. 09. 2022.



05. 05. 2023.



14. 06. 2023.



30. 06. 2023.

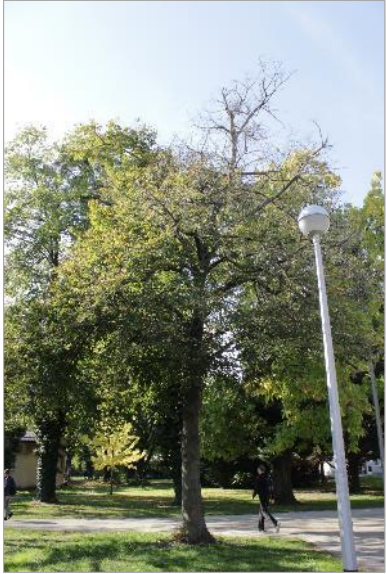


14. 07. 2023.



01. 09. 2023

Revitalizacija krošnje LIPE (2) ispred Agronomskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu sa istočne strane u razdoblju od 20. 10. 2021. do 01. 09. 2023. godine



20. 10. 2021.



10. 05. 2022.



13. 07. 2022.



01. 09. 2022.



23. 09. 2022.



05. 05. 2023.



14. 06. 2023.



30. 06. 2023.



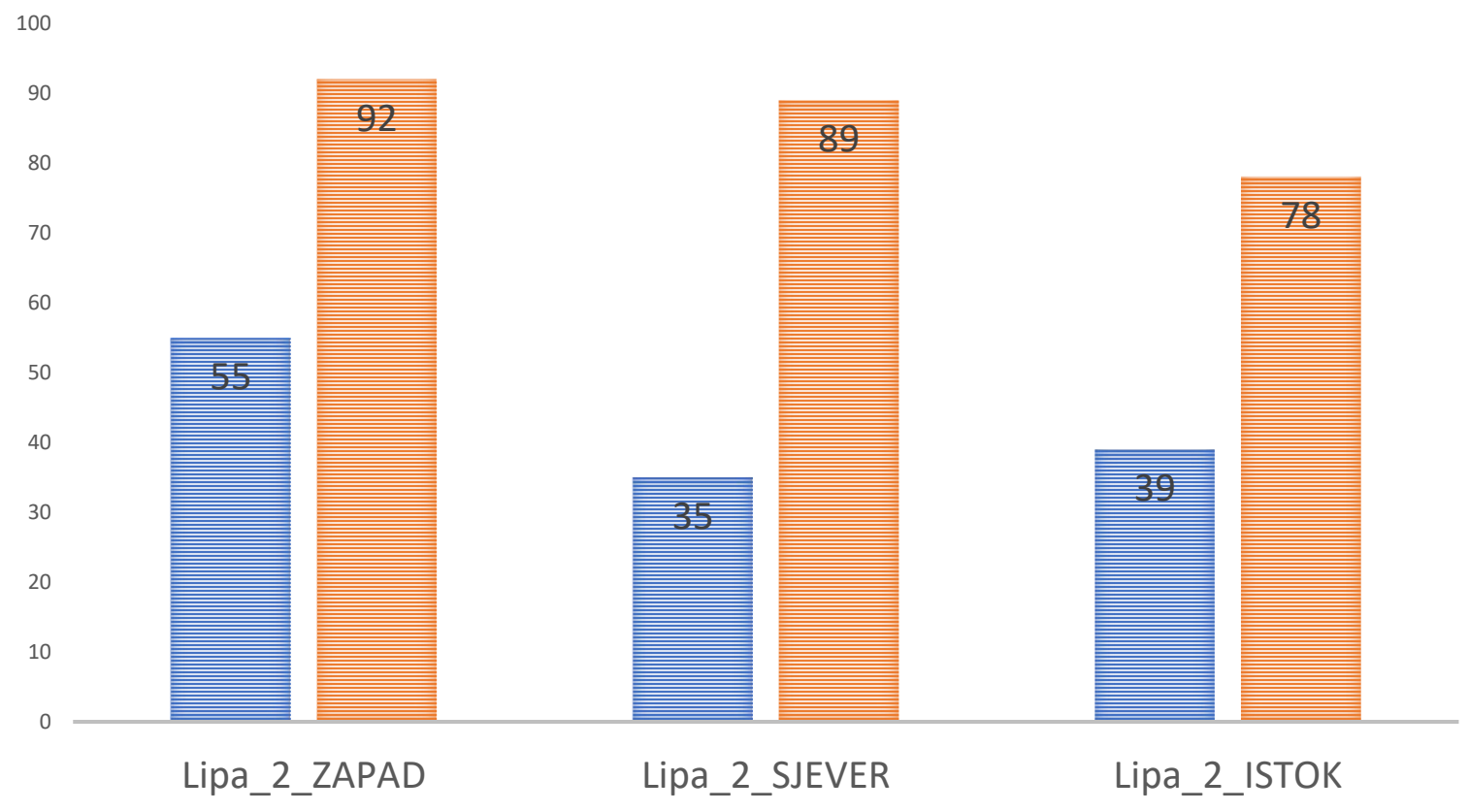
14. 07. 2023.



01. 09. 2023

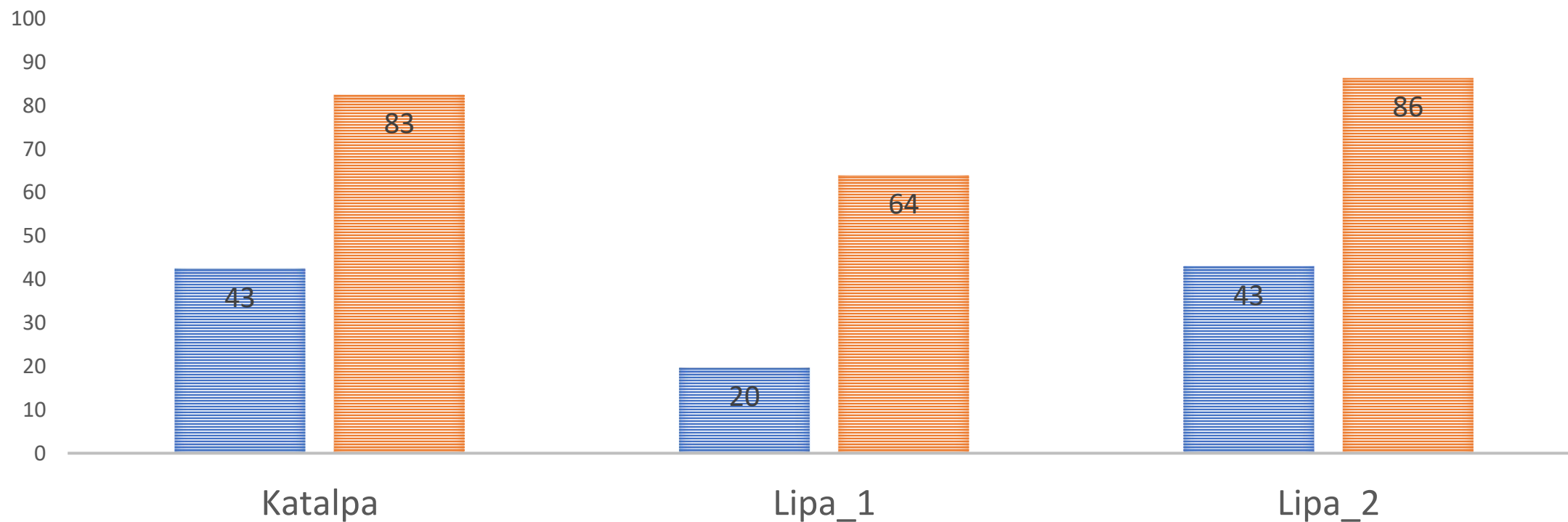
## VITALNOST KROŠNJE LIPE 2 PRIJE I POSLIJE REVITALIZACIJE

■ 2021./2022. ■ 2023.



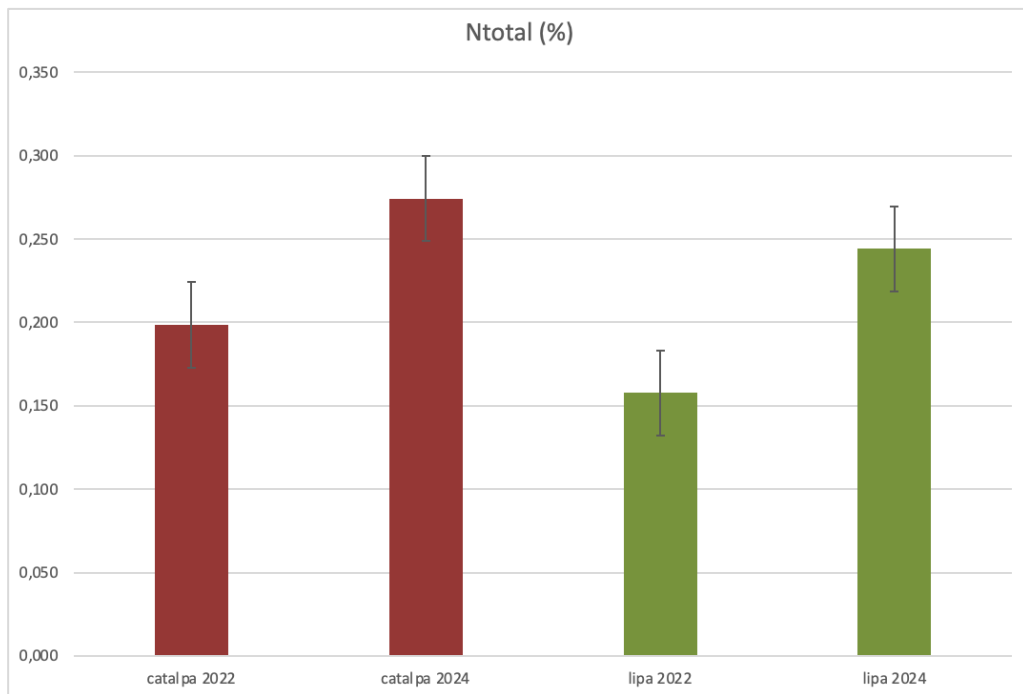
## PROSJEČNA VITALNOST KROŠANJA PRIJE I POSLIJE REVITALIZACIJE

■ 2021./2022. ■ 2023.

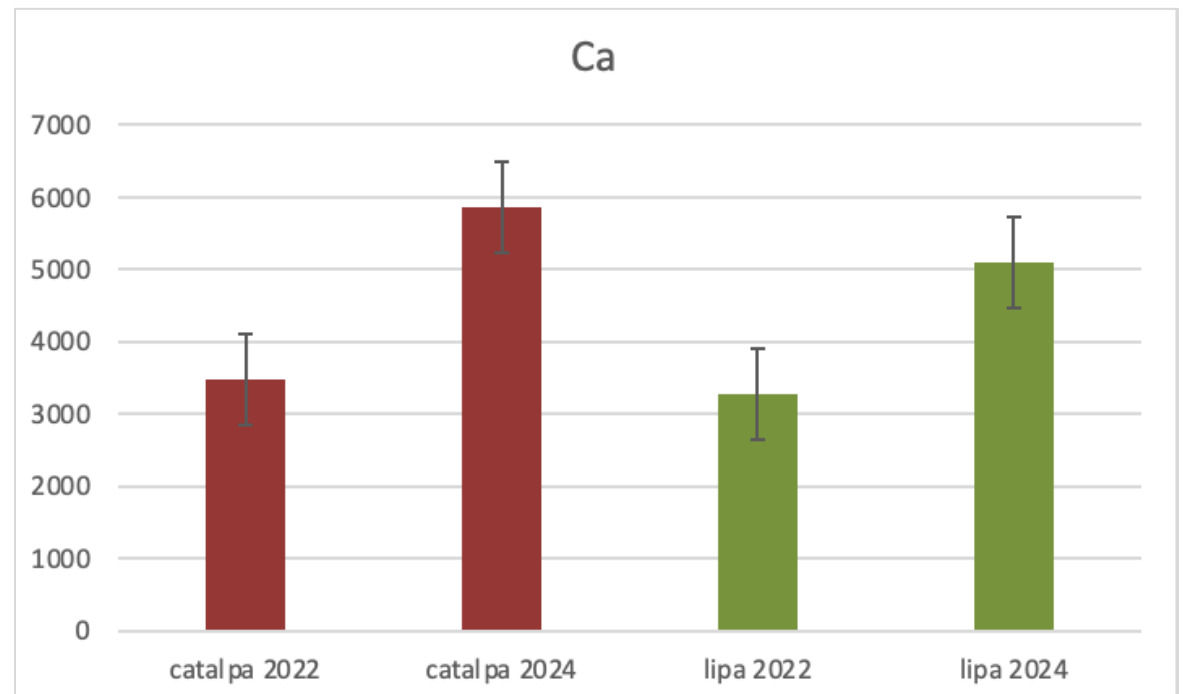


# Rezultati pedoloških analiza u pilot projektu revitalizacije stabala katalpe i lipe

## Sadržaj ukupnog dušika u tlu

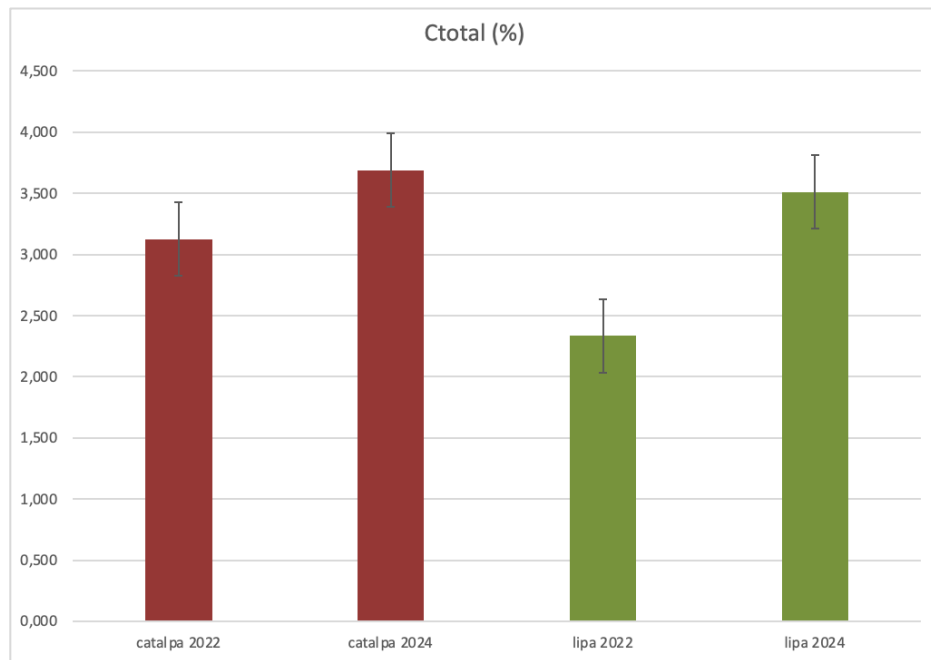


## Sadržaj kalcija u tlu

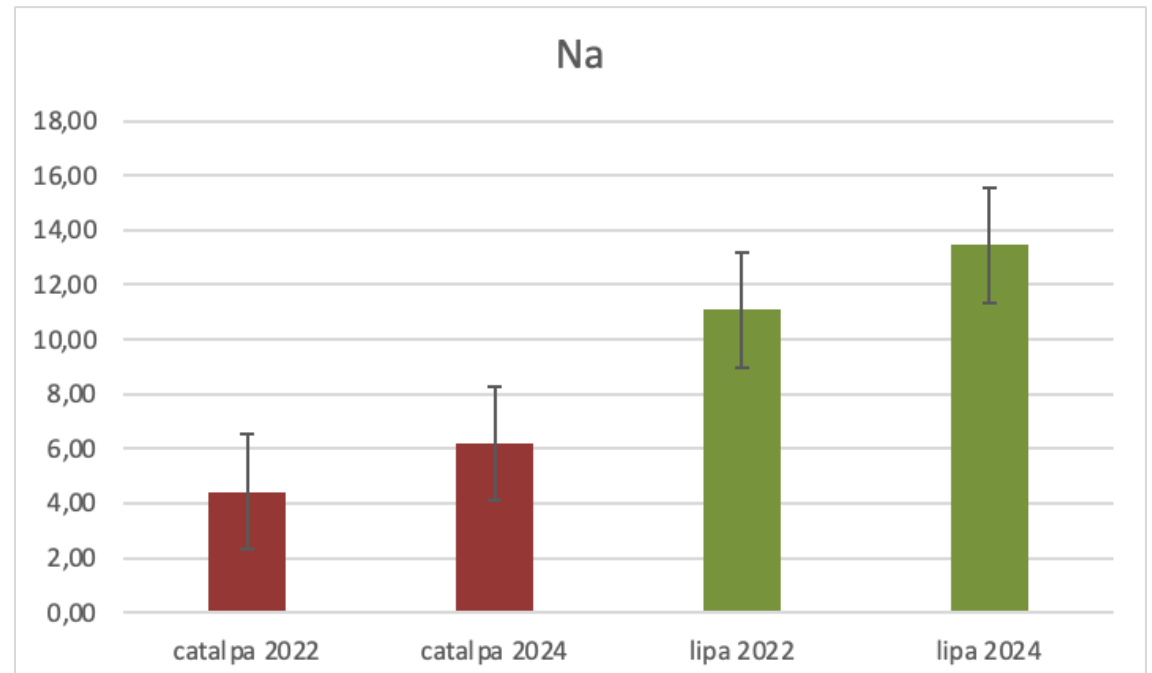


# Rezultati pedoloških analiza u pilot projektu revitalizacije stabala katalpe i lipe

## Sadržaj ukupnog ugljika u tlu



## Sadržaj natrija u tlu



# Rasprava

- **Pilot projektom revitalizacije urbanih stabala pomoću Herbaferila i ekološkog navodnjavanja je dokazano da se** stablima kojima je značajno smanjena vitalnost, zbog različitih biotskih i abiotskih čimbenika od kojih su najčešći sušna ljeta, velike temperature zraka i tla, zbijenost tla zbog vožnje kosilica i hodanja prolaznika, odnošenje pokošene trave i listinca, isparavanja vode iz gornjeg sloja tla **može značajno poboljšati stanje vitalnosti unošenjem hranjivih tvari i dodavanjem minimalne količine vode** kako bi se **spriječio stres** i značajno **ojačao i razvio korijenov** sustav koji svojim pojačanim radom pod utjecajem Herbaferila se obnavlja kao i cijeli nadzemni dio stabla.
- Na mjestu ugradnje poboljšivača tla Herbaferil razvija se **novi busen mladog korijenja** težine 6 do 7 kg koji se naziva „USTA STABLA”.
- Na temelju prvih rezultata pilot projekta može se zaključiti da se **slabo vitalno stablo može značajno revitalizirati unutar jedne vegetacijske sezone uz** upotrebu **minimalnog navodnjavanja** direktno u novonastalu tvorbu mladog korijena, što znači da će novorazvijeni mladi korijena apsorbirati skoro u potpunosti unesenu količinu vode te zbog toga nema velikog trošenja vode.
- Već tijekom lipnja uočeni su u krošnji stabala novi lisni pupovi na granama koje u rano proljeće nisu bile prolistale, te se na njima pojavilo novo mlado lišće. Krošnje stabala izgledale su zdravo, tamno zelene boje te listovi tijekom ljeta nisu otpadali zbog suše, kao što je bio slučaj na susjednim stablima koja nisu tretirana Herbaferilom niti zalijevana.

# Zaključak

- Vitalnost istraživanih stabala katalpe i lipa prije provođenja projekta je bila mala do srednja i iznosila je od 20 do 43 %.
- Već sljedeće godine nakon primjene Herbaferila i ekološkog navodnjavanja vitalnosti stabala je iznosila od 64 do 86 %.
- U istraživanju je utvrđeno povećanje vitalnosti stabala za oko 40 % tijekom prve godine pilot projekta revitalizacije urbanih stabala.
- Time je dokazano da se stablima u urbanim sredinama koja su oštećena i koja se razvijaju u nepovoljnim uvjetima može pomoći i povećati njihovu vitalnost, a ne samo pratiti njihovo propadanje.
- U novije su vrijeme urbana stabla izložena pored brojnih nepovoljnih čimbenika i ekstremnim klimatskim čimbenicima koji smanjuju njihovu vitalnost.
- U takvim uvjetima potrebno je voditi brigu o njihovim ekološkim i biološkim uvjetima života. Mjere revitalizacije ekosustava urbanih stabala koje su u ovom pilot projektu prikazane mogu u tome značajno pomoći.
- Revitalizacija urbanih stabala smanjuje rizik za prolaznike, imovinu i infrastrukturu u neposrednoj blizini, popravljajući estetski dojam stabala te funkcije i usluge koje pružaju.

Hvala na pažnji



Sveučilište u Zagrebu  
**Fakultet šumarstva  
i drvne tehnologije**

