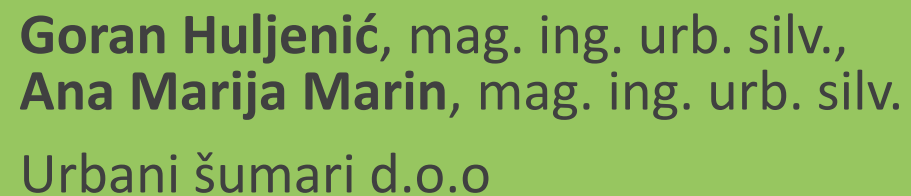
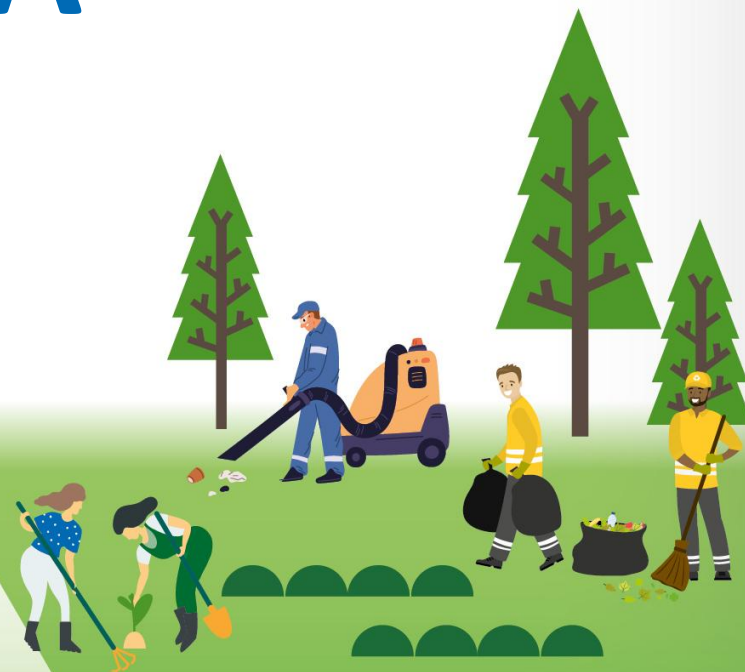
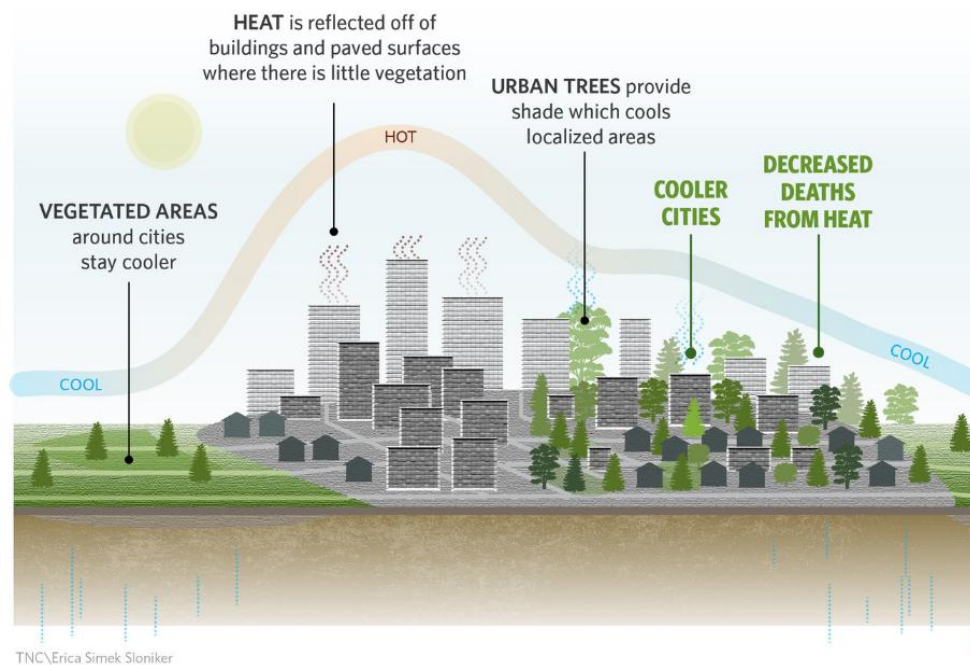
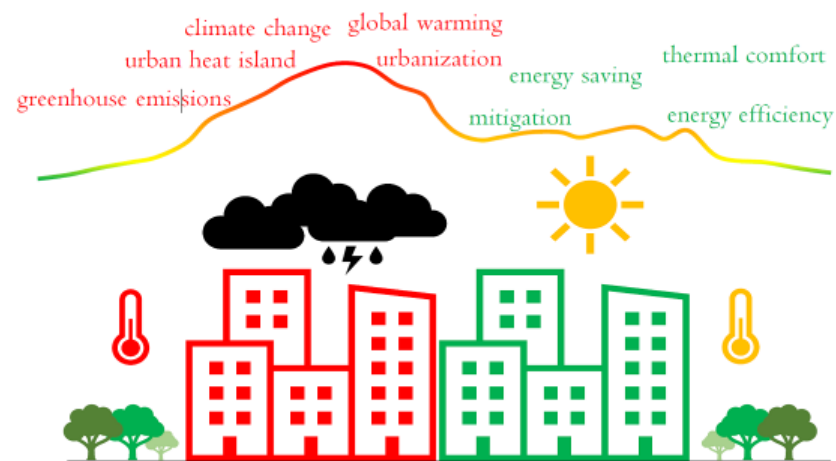


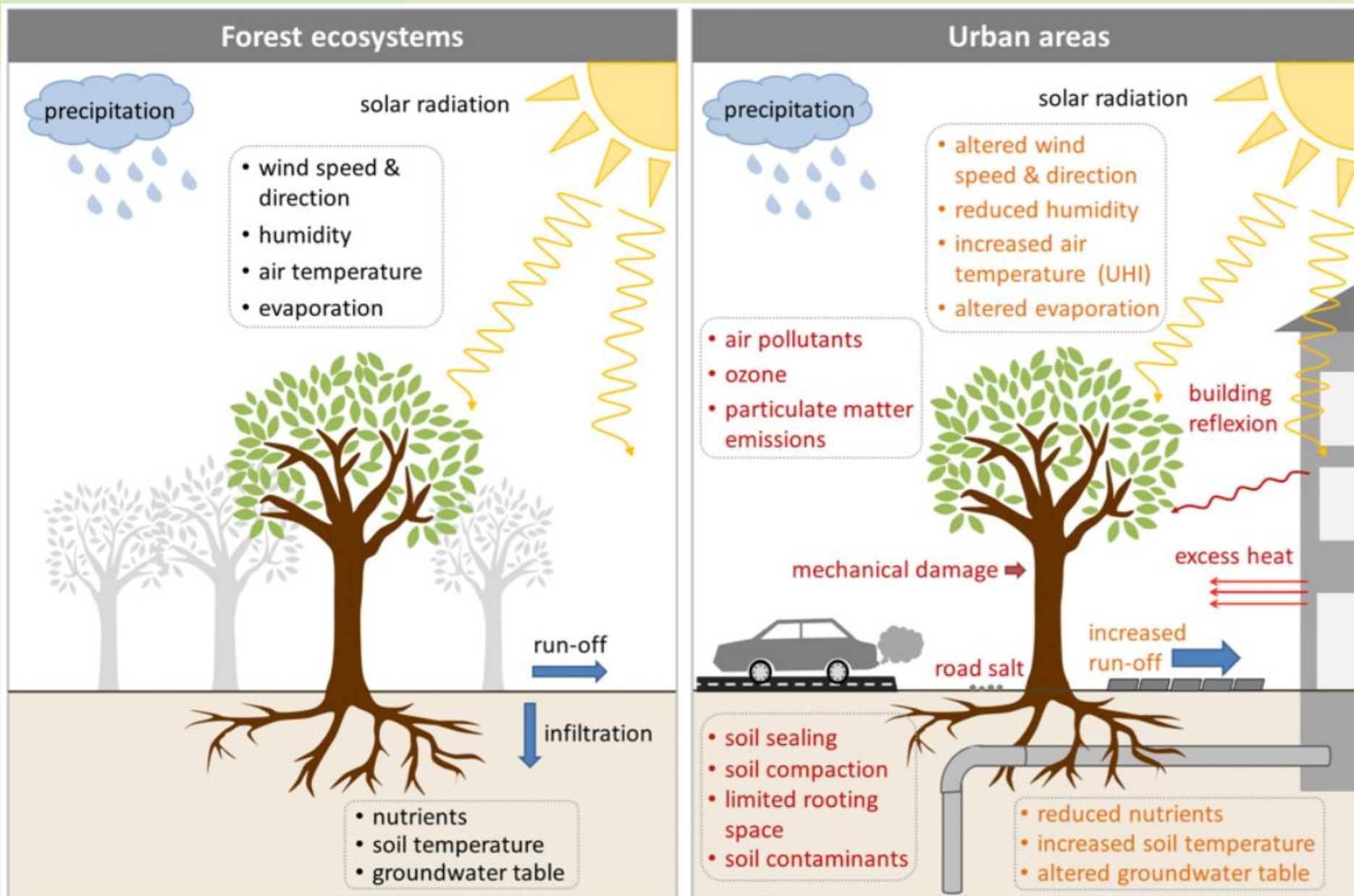
STABLA KAO SAVEZNICI ZDRAVIH I OTPORNIH GRADOVA U VRIJEME KLIMATSKIH PROMJENA



KLIMATSKE PROMJENE I STABALA U URBANIM SREDINAMA







black: natural factors – orange: natural factors altered in the urban environment – red: additional human impact

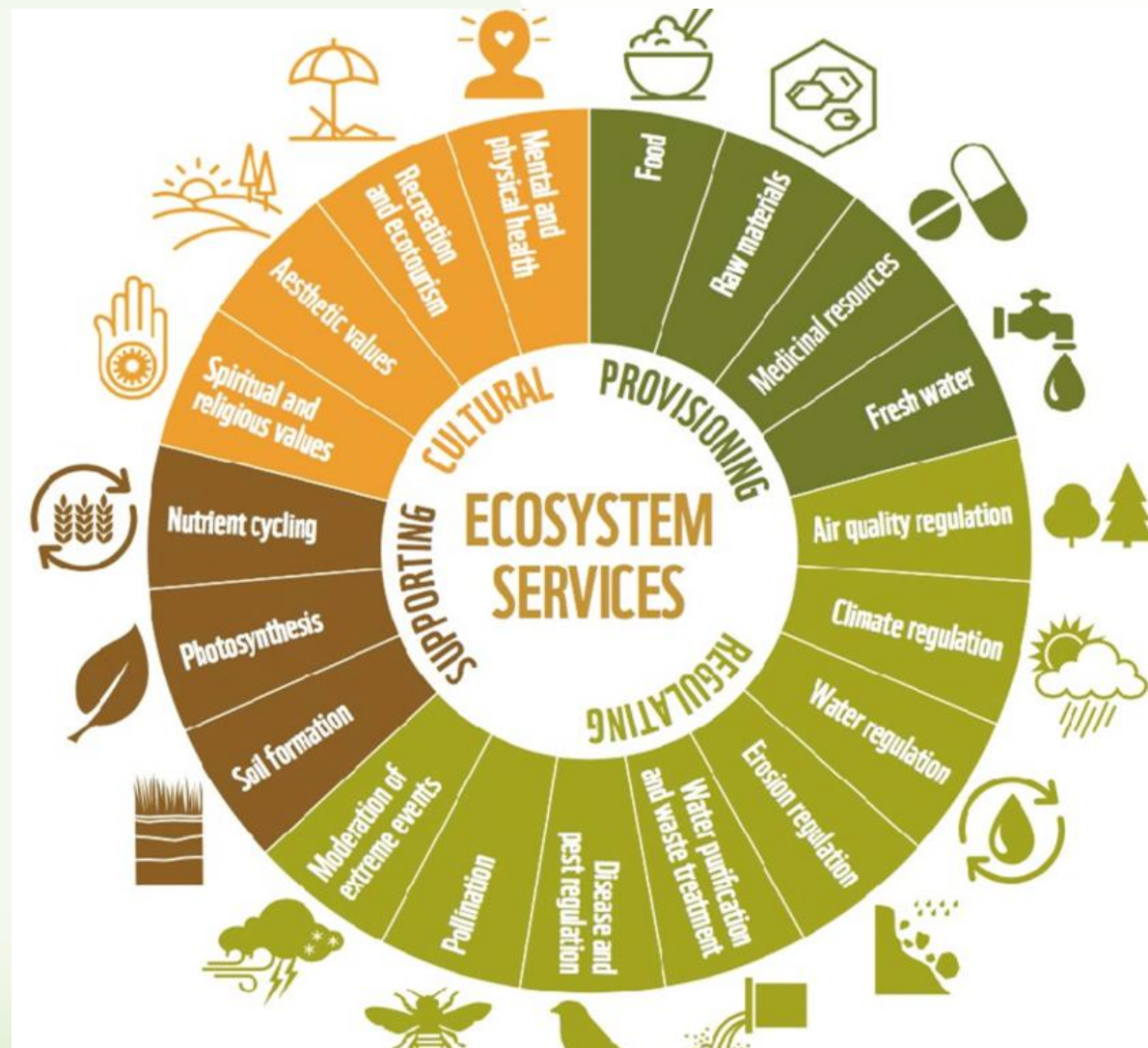
EKOLOŠKE, DRUŠTVENE I ZDRAVSTVENE KORISTI URBANIH STABALA



Što su to usluge ekosustava?

Kulturološke usluge

Usluge podrške



Usluge opskrbe

Usluge regulacije

Ekološki benefiti/dobrobiti stabala



COOLS THE AIR



**REGULATES WATER FLOW
AND IMPROVES WATER QUALITY**



**FILTERS FOR URBAN
POLLUTANTS**



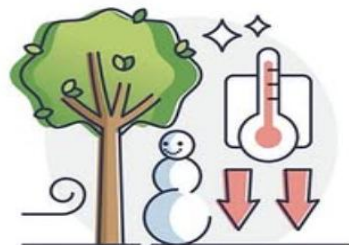
**MITIGATE
CLIMATE CHANGE**



**IMPROVES PHYSICAL AND
MENTAL HEALTH**



**REDUCES AIR
CONDITIONING NEEDS**



**SAVES ENERGY USED
FOR HEATING**



**INCREASES URBAN
BIODIVERSITY**



**INCREASES PROPERTY
VALUE**

Stabla se bore protiv klimatskih promjena

Stabla pročišćuju zrak

Stabla proizvode kisik

Višak ugljičnog dioksida (CO₂) nakuplja se u našoj atmosferi, pridonoseći klimatskim promjenama. Stabla apsorbiraju CO₂, uklanjaju i skladište ugljik dok ispuštaju kisik natrag u zrak.

Stabla upijaju mirise i onečišćujuće plinove (dušikove okside, amonijak, sumporov dioksid i ozon) i filtriraju čestice iz zraka tako što ih zadržavaju na lišću i kori.

Stabla su ključni dio ekosustava jer kroz proces fotosinteze proizvode kisik. Osim što proizvode kisik, stabla apsorbiraju ugljični dioksid, čime pomažu u smanjenju razine CO₂ u atmosferi i doprinose održavanju ravnoteže u okolišu.

Stabla hlade ulice i gradska naselja

Prosječna temperatura u gradovima porasla je za 3,33°C u posljednjih 50 godina jer se smanjila pokrivenost krošnjama i povećao se broj cesta i zgrada koje apsorbiraju toplinu. Stabla hlade grad do 5,56°C, zasjenjujući domove i ulice, razbijajući urbane "toplinske otoke" i ispuštajući vodenu paru u zrak

Stabla štede energiju

Tri stabla strateški postavljena oko obiteljske kuće mogu smanjiti potrebe za klimatizacijom tijekom ljeta do 50 posto. Smanjenjem potrebe za energijom za hlađenje naših kuća, smanjujemo emisije ugljičnog dioksida i drugih onečišćenja iz elektrana.

Stabla štede vodu

Sjena stabala usporava isparavanje vode sa travnjaka. Kako stablo transpirira, povećava atmosfersku vlagu.



Stabla zadržavaju oborinsku vodu i sprečavaju onečišćenje voda

Stabla zadržavaju oborinsku vodu i sprečavaju onečišćenje voda

Stabla štite od ultra-ljubičastih zraka

Stabla smanjuju otjecanje tako što krošnje usporavaju kišu i omogućuje da se voda sporije upije u zemlju ispod stabla. To smanjuje prijenos onečišćene oborine do voda. Malčirana stabla se ponašaju kao spužva koja prirodno filtrira vodu i koriste je za punjenje zaliha podzemne vode.

Na obroncima brda ili potoka stabla stabiliziraju tlo i utječu na polako otjecanje oborinskih voda te time drže tlo na mjestu.

Rak kože je jedan od najčešći oblik raka. Stabla smanjuju izloženost UV-B zrakama za oko 50 posto, pružajući tako zaštitu djeci u školama i na igralištima.

Stabla daju hranu

Stablo jabuke može dati oko 350 kg plodova godišnje i može se posaditi na gotovo svakoj gradskoj parceli. Osim voća za ljude, stabla pružaju hranu za ptice i divlje životinje.

Stabla liječe

Istraživanja pokazuju da pacijenti koji s prozora vide stabla ozdravljaju brže. Djeca s ADHD-om pokazuju manje simptoma kada imaju pristup prirodi. Izloženost stablima i prirodi pomaže koncentraciji smanjujući mentalni umor.

Stabla smanjuju nasilje

Učestalost nasilja u i izvan kuće je veća u susjedstvima i domovima koji u svom okruženju nemaju stabala. Stabla i uređenje okoliša pomažu smanjiti razinu straha.

Stabla smanjuju buku

Stabla smanjuju zagađenje bukom osiguravajući barijeru od automobila, strojeva i drugih ljudi.

Stabla stvaraju
ekonomske mogućnosti

Voće s javnih površina.
Prilike za mala poduzeća u gospodarenju zelenim otpadom i uređenju okoliša pojavljuju se kada gradovi cijene malčiranje i posljedičnu uštede vode. Strukovno osposobljavanje za mlade zainteresirane za zelene poslove također je odličan način za razvoj gospodarskih prilika iz stabala.

Stabla su učitelji i društvo za
igru

Bilo kao kuće za djecu ili kreativno i duhovno nadahnuće za odrasle, stabla su stoljećima pružala prostor za povlačenje ljudi.



Stabla zbližavaju različite skupine ljudi

Sadnja stabala pruža priliku za uključivanje zajednice i osnaživanje koje poboljšava kvalitetu života u susjedstvima. Sve kulture, dobi i spolovi imaju važnu ulogu u događaju sadnje ili brige o stablima.

Stabla potiču zdravlje tla

Zdrava tla ključna su za kvalitetan život stabala. Korištenje kvalitetnog tla u procesu planiranja i sadnje stabala omogućuje podršku rastu korijena za zdravlje tla i stabala.

Krošnje stabla predstavljaju stanište za divlje životinje

Brojne vrste urbanih stabala pružaju izvrsne i nezamjenjive domove za ptice, pčele, vjeverice, šišmiše i ostale životinje.



Stabla uljepšavaju prostor

Stabla maskiraju betonske zidove ili parkirališta i ružne poglede. Prigušuju zvukove s obližnjih ulica i autocesta i stvaraju umirujući zeleni pojas. Stabla upijaju prašinu i vjetar i smanjuju refleksiju.

Stabla potiču ljude na interakciju s okruženjem

Studije pokazuju da što više stabala grad ima, to je vjerojatnije da će se ljudi više koristiti javnu infrastrukturu, javni prijevoz, bicikle i lokalne trgovine. Time se dodatno pomaže smanjiti ugljični otisak grada.

Stabla su **ekonomski isplativo** rješenje u borbi protiv klimatskih promjena

Stabla su isplativo rješenje za borbu protiv štetnih učinaka klimatskih promjena, kao što su ekstremne vrućine, suše i poplave.

Stabla su **jedini dio infrastrukture koji s vremenom dobiva na vrijednosti!**

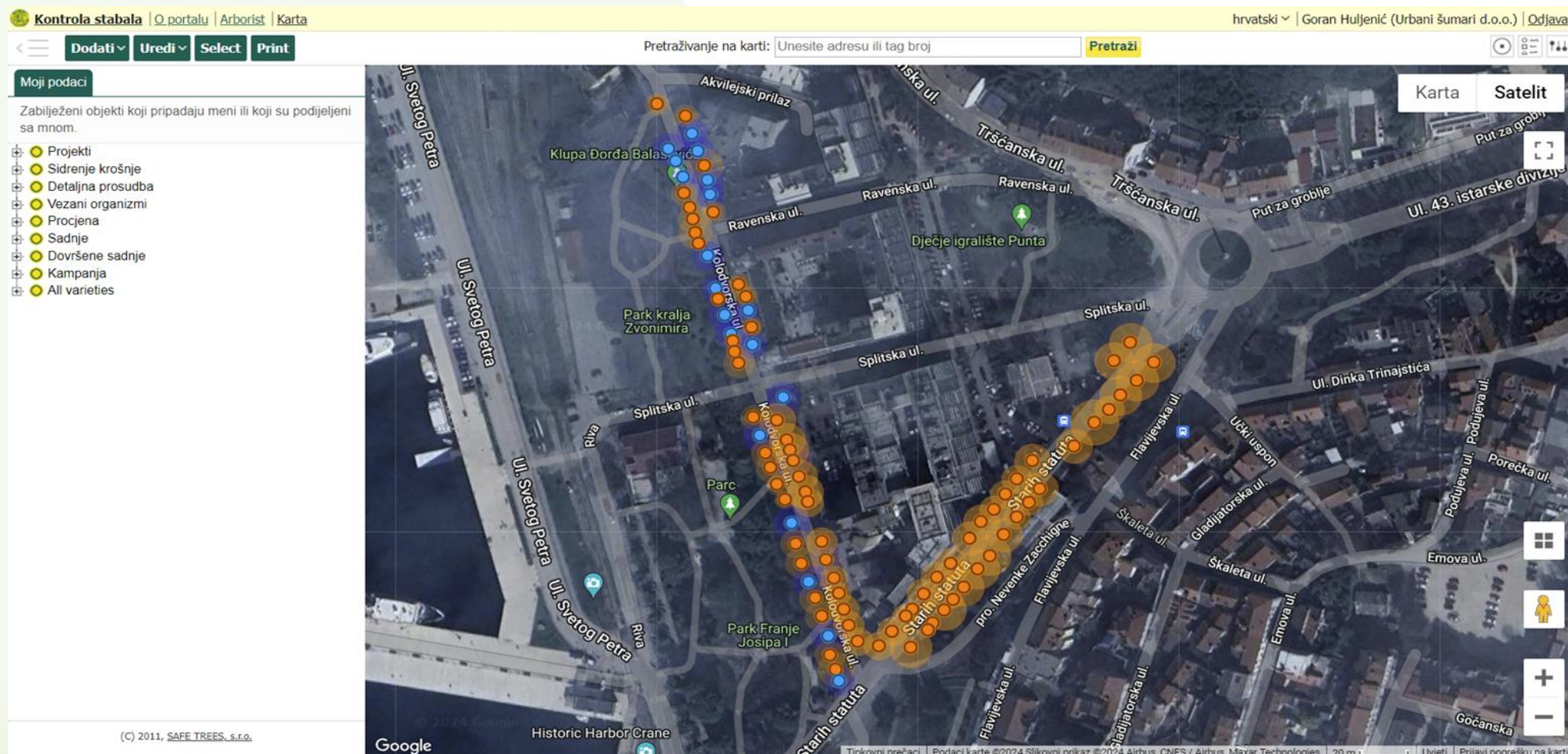


Što od ekoloških benefita možemo izračunati?

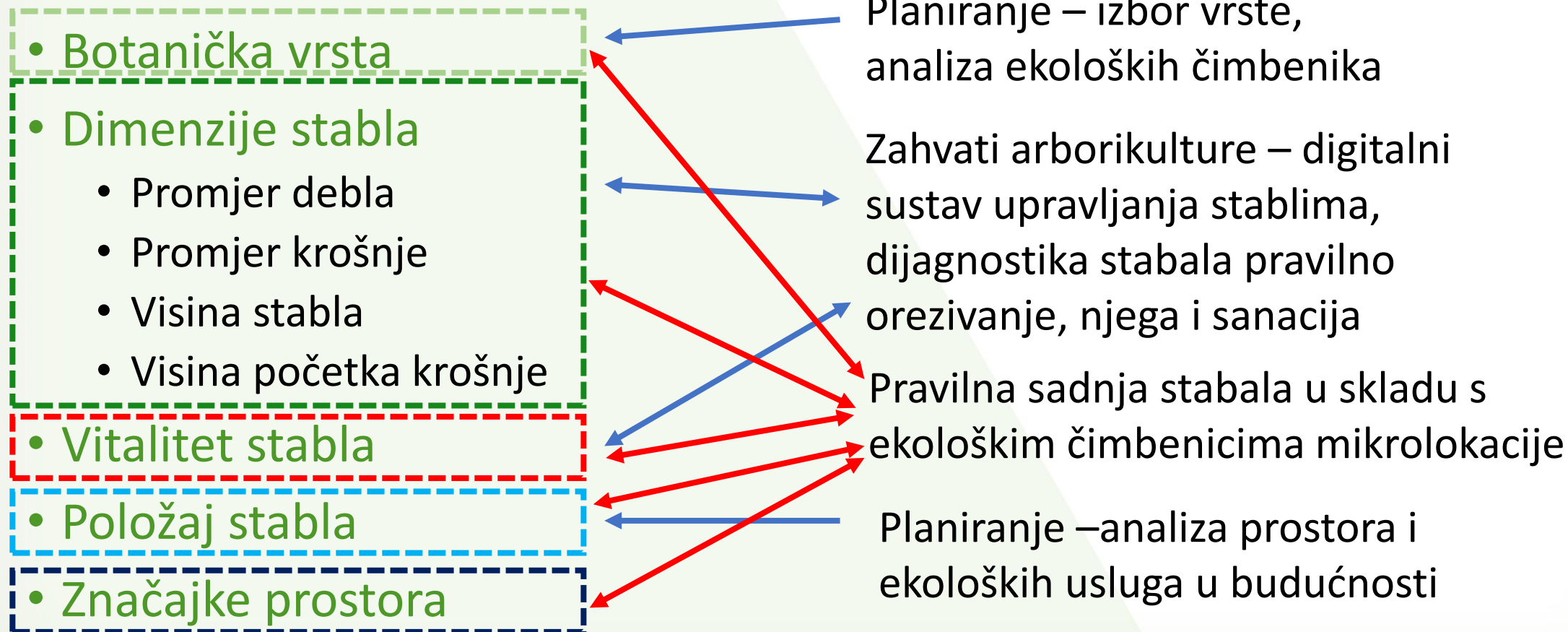
- Utjecaj hlađenja
- Snižavanje buke
- Skladištenje ugljika
- Filtraciju zraka
- Regulaciju oborina
- Proizvodnju kisika



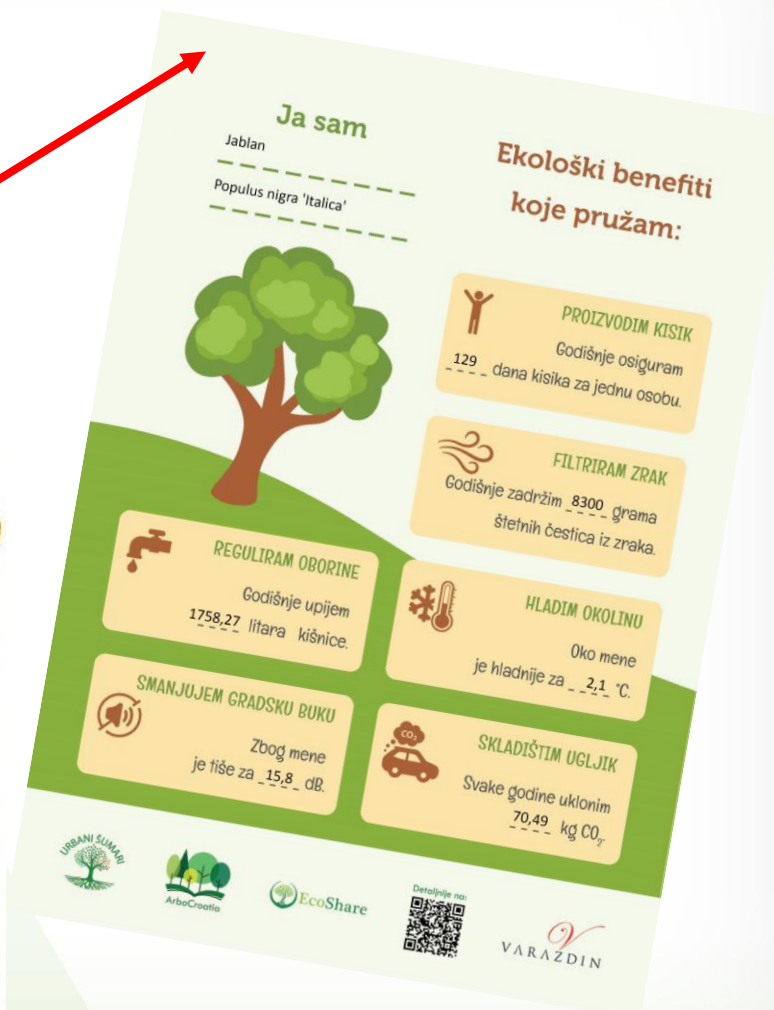
Dobar katastar stabala je osnova za izračun ekoloških benefita stabala!



Glavni čimbenici za izračun ekoloških benefita



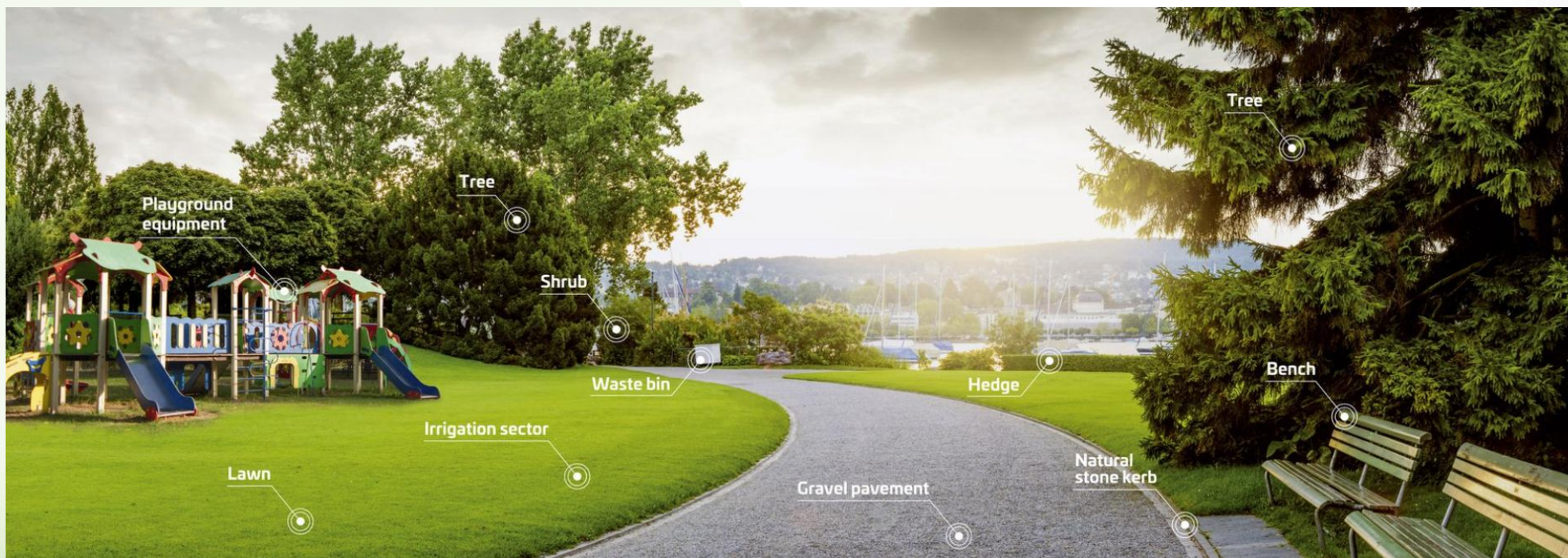
Primjer izračuna ekoloških benefita



STRUČNO UPRAVLJANJE URBANIM STABLIMA – KLJUČ DUGOROČNOG USPJEHA



Osnova stručnog upravljanja stablima – digitalni sustav upravljanja urbanim stablima



Osnova stručnog upravljanja stablima – digitalni sustav upravljanja urbanim stablima

- Održiv sustav sadrži slijedeće značajke:
- **Određivanje područja pregleda**
- **Pozicioniranje stabla ili grupe stabala na georeferenciranoj podlozi** (Google Earth ili ako su dostupne georef. ortofoto podloge)
 - stablo (ili grupe stabala) imaju točno određene koordinate (položaj) u prostoru, koje se mogu izvesti u bilo koji drugi GIS sustav
 - položaj stabala se određuje uz pomoć GPS uređaja na terenu, sa približnom točnošću od 1 m

Osnova stručnog upravljanja stablima – digitalni sustav upravljanja urbanim stablima

- Održiv sustav sadrži slijedeće značajke:

- Izrada prosudbe pojedinog stabla

- Osnovne značajke stabla

Latinski i narodni naziv vrste stabla

- Dendrometrijske značajke stabla:
- Određivanje generalnog stanja stabla
- Vizualna prosudba stabla
- Detaljna prosudba stabilnosti i zdravstvenog stanja
- Fotodokumentacija svih spomenutih značajki (minimalno habitus sa vidljivim položajem stabla i 1 detalj stabla)
- Bilježenje pojave vezanih organizama (parazitski organizmi, zaštićene vrste, simbiotske vrste)

Okoliš stabla	Korijen i žilište	Deblo	Krošnja
Pojava značajki koje ukazuju na mogućnost pada stabla	• Pojava truleži • Pojava pukotina • Pojava površinskih oštećenja	• Pojava truleži • Pojava šupljina (broj) • Pojava pukotina (otvorena, zatvorena) • Pojava tekлина • Pojava oštećenja kore	• Pojava suhih grana • Pojava lomova u krošnji • Pojava truleži • Pojava šupljina na skeletnim granama

Osnova stručnog upravljanja stablima – digitalni sustav upravljanja urbanim stablima

- Održiv sustav sadrži slijedeće značajke:
- **Određivanje metoda sanacije stabla na temelju vizualne prosudbe**
 - Određivanje vrste zahvata na stablu prema preporukama Europskih standarda u arborikulturi – EAS i standarda za upravljanje veteranskim stablima VetCert
 - Određivanje vrste zahvata na temelju značajki okoliša
 - Određivanje potrebne tehnologije za izvedbu
 - Određivanje intenziteta zahvata (ako je primjenjivo)
 - Određivanje intervala ponavljanja zahvata (ako je primjenjivo)
 - Određivanje prioriteta izvedbe
 - Mogućnosti određivanja troškova izvedbe

Osnova stručnog upravljanja stablima – digitalni sustav upravljanja urbanim stablima

- Održiv sustav sadrži slijedeće značajke:
- **Prikaz podataka u GIS sustavu i mogućnost analize podataka**
 - Izrada tematskih karti sa prikazom prioriteta izvedbe, dugovječnosti, stabilnosti i dr. značajkama
 - Izrada pisanih izvješća s bazom podataka vizualne prosudbe i preporukom mjera sanacije izravno iz sustava
 - Preuzimanje baze fotodokumentacije
 - Preuzimanje podataka za izradu natječajne dokumentacije
- **Prikaz inventara stabala i njihovih osnovnih značajki u internet pregledniku za građanstvo.**

Osnova stručnog upravljanja stablima – digitalni sustav upravljanja urbanim stablima

- **Napredni sustav nudi dodatne značajke:**

- Modul integracije s meteorološkim prognozama



- Modul izračuna i komunikacije ekoloških benefita



- Modul za monitoring zalijevanja i integraciju senzora



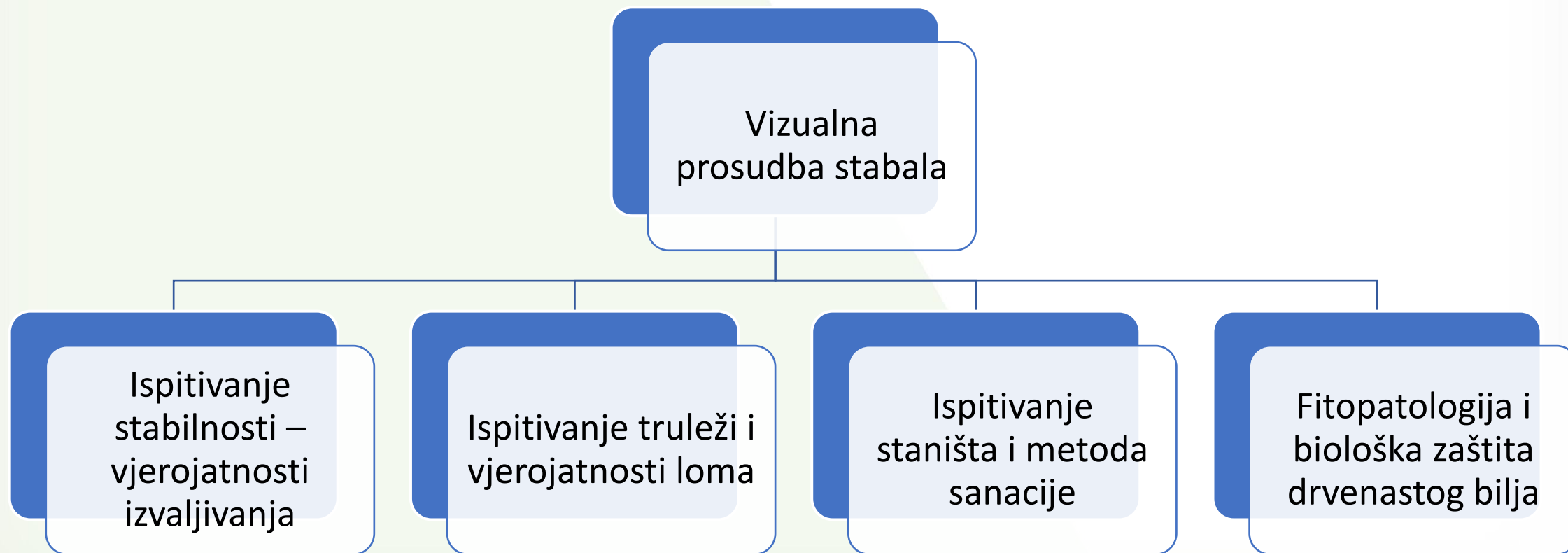
- Modul za optimizaciju radova i integraciju održivog upravljanja resursima



- Modul za profesionalnu komunikaciju i participativno uključivanje građanstva

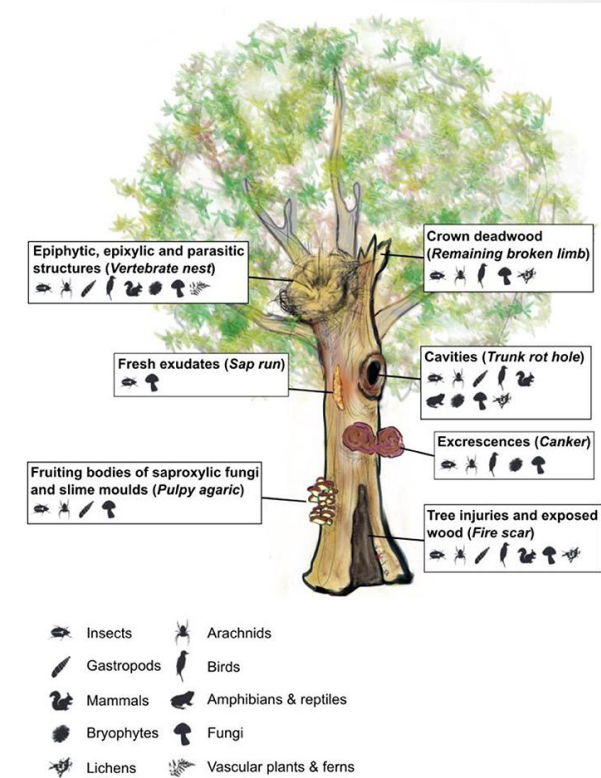
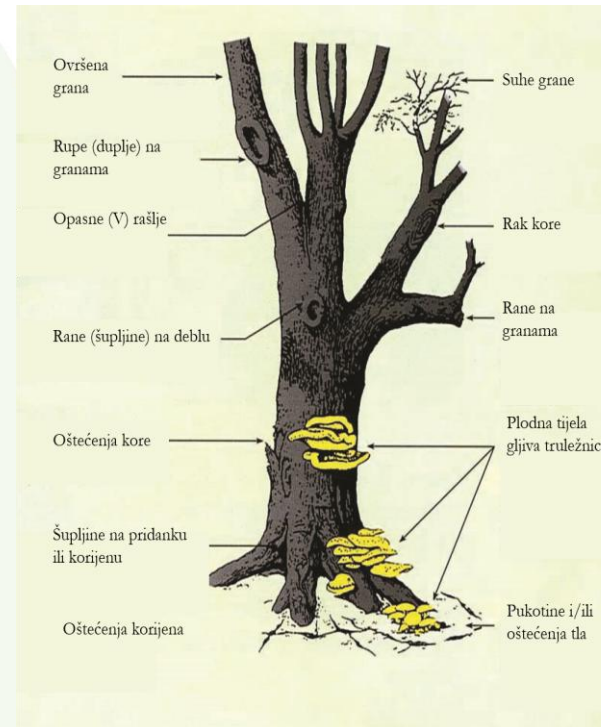


Dijagnostika zdravstvenog stanja i stabilnosti urbanih i zaštićenih stabala



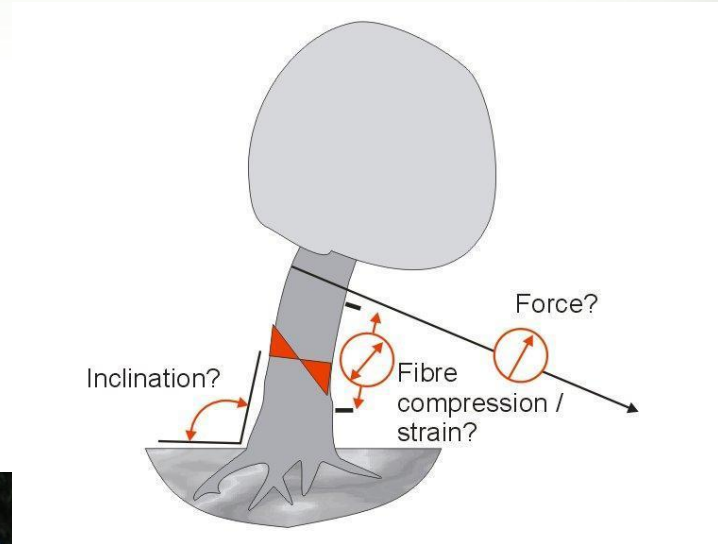
Vizualna prosudba stabala

- Vizualna prosudba rizika je osnova dijagnostike zdravstvenog stanja i stabilnosti stabla.
- Podaci prikupljeni tijekom vizualne prosudbe su ulazni kriteriji na temelju kojih se odlučuje daljnji postupak sa stablom
- Standardni pristup prosudbi stabla sastoji se od bilježenja strukturnih oštećenja i procjene njihovog značaja iz vidljivih znakova i primjene biomehaničkih kriterija, uz prosudbu rizika u okolini stabla i ekoloških funkcija stabla.
- Obično se koristi jednostavna oprema poput mekanog čekića, sonde za tlo i dvogleda.



Ispitivanje stabilnosti – vjerojatnosti izvaljivanja

-  **Vjetar nije neophodan.** Korištenjem ekvivalentnog opterećenja vjetrom mogu se izvući zaključci o stabilnosti i sigurnosti od loma stabla bez čekanja na oluju.
-  **Prikaz uživo** Prikupljeni podaci se prikazuju uživo na računalu pomoću pridruženog softvera za mjerenje.
-  **Indikator preopterećenja** Isporučeni indikator preopterećenja koristi vizualni i zvučni alarm kako bi spriječio prekoračenje postavljene maksimalne vlačne sile.
-  **Automatsko snimanje** Sustav automatski i kontinuirano bilježi sve podatke mjerenja.
-  **Mjerenje kuta užeta** Dinamometar ima ugrađeni inklinometar za određivanje kuta užeta tijekom povlačenja.



Ispitivanje stabilnosti – vjerojatnosti izvaljivanja

Analyza sile vjetra

Customer			
Ime:	Archaeological museum of Istra	Datum mjerenja instrumentima:	10.12.2019
Adresa:	Pula	Datum prosudbe:	7.1.2020
Lokalitet			
Mjesto:	Archaeological museum of Istra		
Ulica:	Carrarina ul. Pula		

Potezni test

Bot. vrsta: **Cedrus atlantica**

Prikaz pozicija elastometara: 

Prikaz pozicija inklinometara: 

Pozicije	Sigurnosni faktor - vjetroizvala	Sigurnosni faktor - lom debla	Sigurnosni faktor - torzija
m	%	%	%
1	106	159	2074
1,5	106	148	2074

Goran Huljenić, mag. ing. silv., Urbani šumari d.o.o

Procijenjeno za brzinu vjetra: 28 m/s



Davatelj usluge je poduzeće Drezga d.o.o., Hrvatska. Poduzeće Drezga d.o.o. nije odgovorno za zamjenu ili krivu interpretaciju podataka i za bilo kakvu štetu ili gubitke koji mogu nastati neispravnom uporabom predloženih izračuna.

URBANI ŠUMARI

Pozicije	Sigurnosni faktor - vjetroizvala	Sigurnosni faktor - lom debla	Sigurnosni faktor - torzija
m	%	%	%
1	106	159	2074
1,5	106	148	2074

Goran Huljenić, mag. ing. silv., Urbani šumari d.o.o., Prudl 25a, Zagreb

Ispitivanje truleži i vjerojatnosti loma

Tomografija

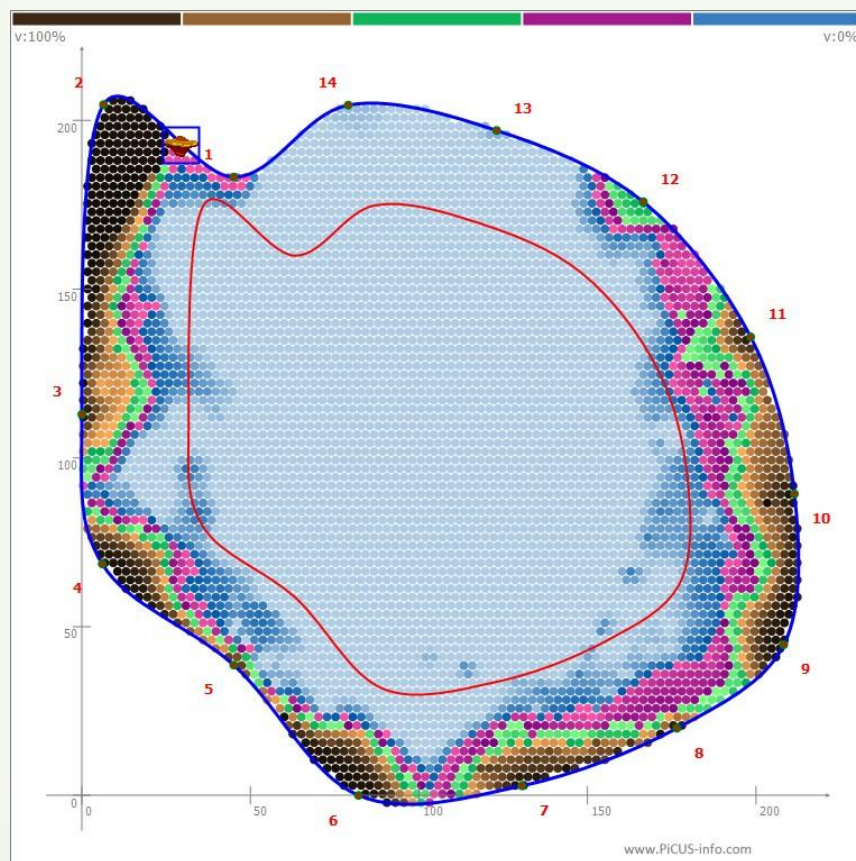


Rezistografija



Ispitivanje truleži i vjerojatnosti loma

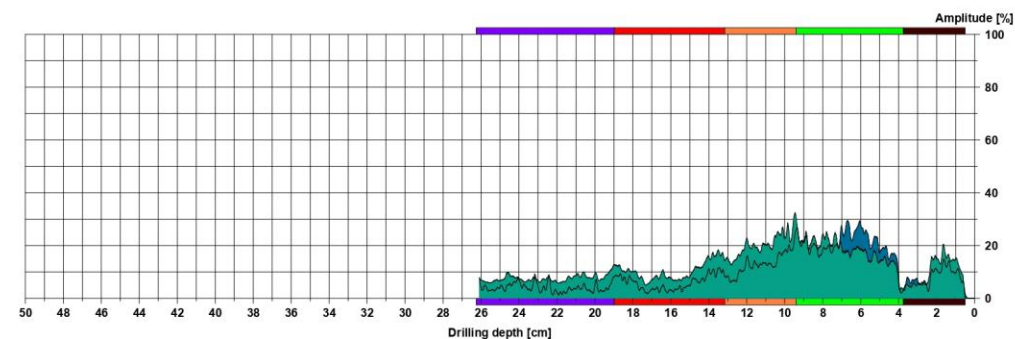
Tomografija



Rezistografija

Measuring / object data

Measurement no.:	20	Speed :	2500 r/min	Diameter:	
ID number :	Ludb-3 lipe2	Needle state:	---	Level :	
Drilling depth :	26.08 cm	Tilt :	---	Direction:	
Date :	22.04.2025	Offset :	81 / 260	Species :	
Time :	14:20:10	Avg. curve :	off / off	Location :	
Feed :	150 cm/min			Name :	



Assessment

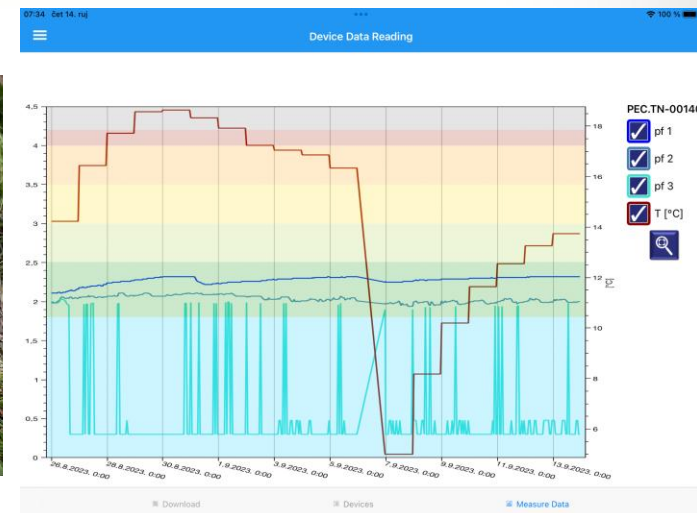
From 0,50 cm to 3,76 cm :	Kora
From 3,76 cm to 9,41 cm :	Zdravo drvo
From 9,41 cm to 13,16 cm :	Srednja faza truleži
From 13,16 cm to 18,99 cm :	Kasna faza truleži
From 18,99 cm to 26,25 cm :	Šupljina

Comment

Urbani šumari d.o.o.
Measurement020

Ispitivanje staništa i metoda sanacije

- Pedološka ispitivanja
 - Zbijenost tla
 - Struktura tla
- Određivanje hranjiva u tlu i pH tla
- Monitoring dostupnosti vode u tlu
- Ispitivanje dostupnog prostora za razvoj korijenskog sustava



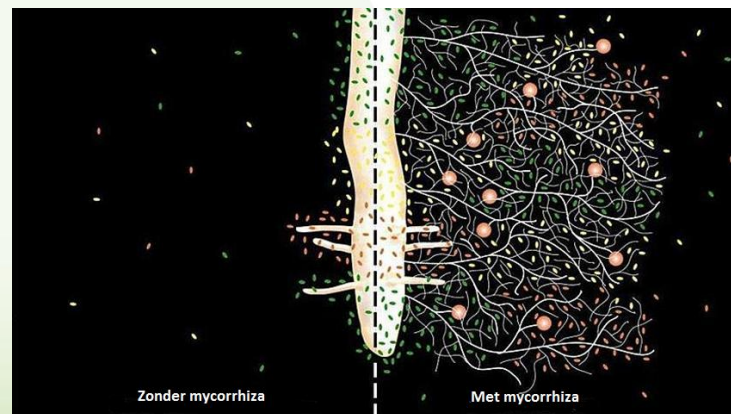
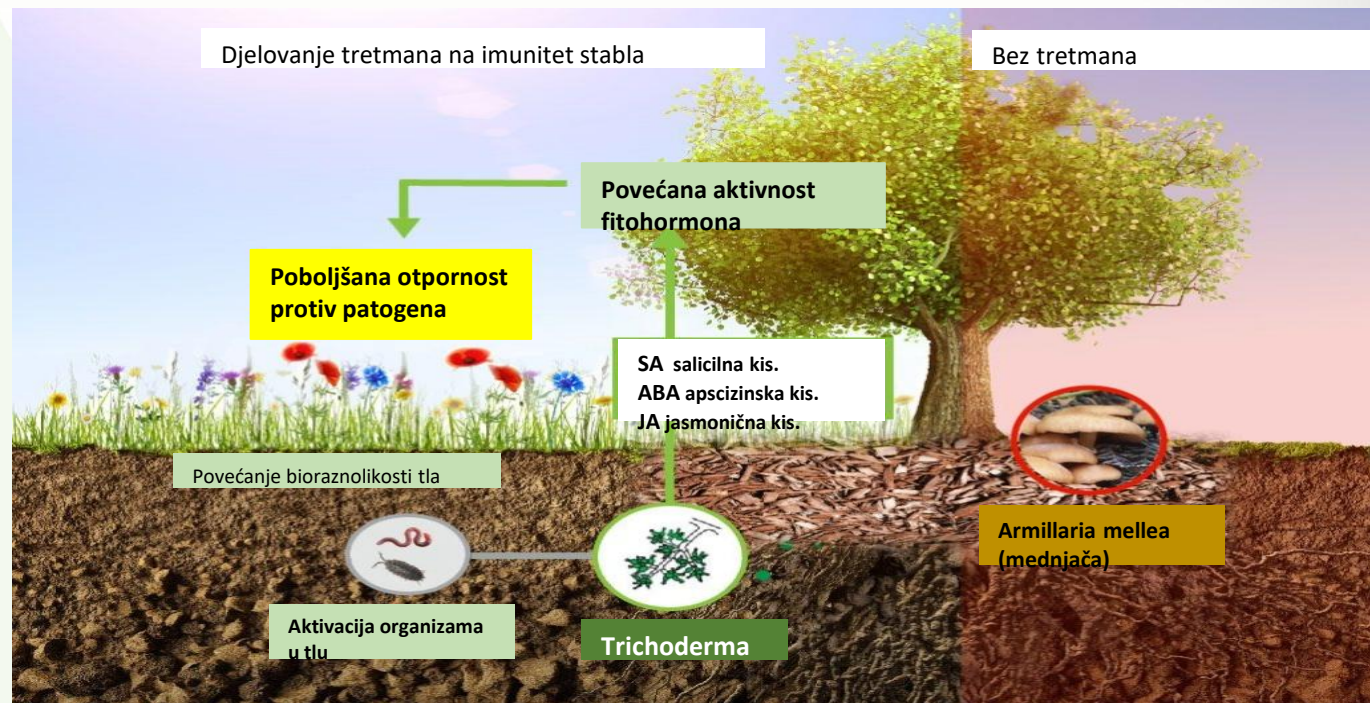
Fitopatologija

- Fitopatološka ispitivanja tla
- Ispitivanje biljnih tkiva
- Biološka kontrola
- Monitoring bolesti i štetnika



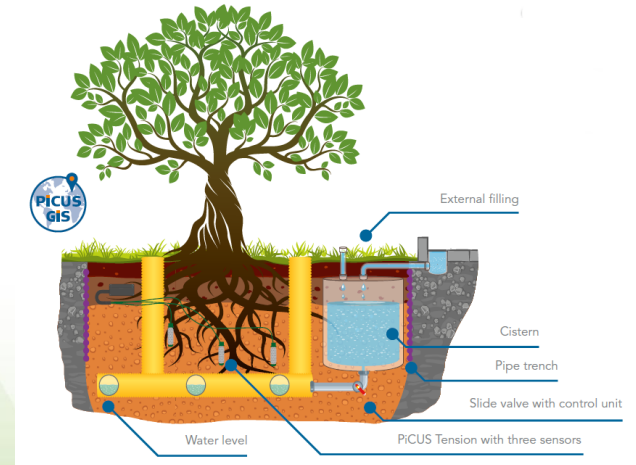
Fitopatologija – biološka kontrola

- Suzbijanje gljiva truležnica
- Poticanje razvoja novog korijenskog sustava
- Inokulacija mikoriznim gljivama
- Programi suzbijanja štetnika na organski i biološki način



Sustavno planiranje sadnje stabala

- Izbor vrsta prilagođen klimatskim promjenama
- Tehnika sadnje stabala u urbanim sredinama
- Materijali za sadnju stabala
- Njega stabala nakon sadnje
- Monitoring



EDUKACIJA KAO TEMELJ ODGOVORNOG I ODRŽIVOG UPRAVLJANJA



14. konferenca
komunalnega
gospodarstva



Evropski standardi u arborikulturi



European
Arboricultural
Standards



Standardi kao osnova edukacije i upravljanja



European
Arboricultural
Standards



European Tree Pruning Standard

completed (version February 2025)

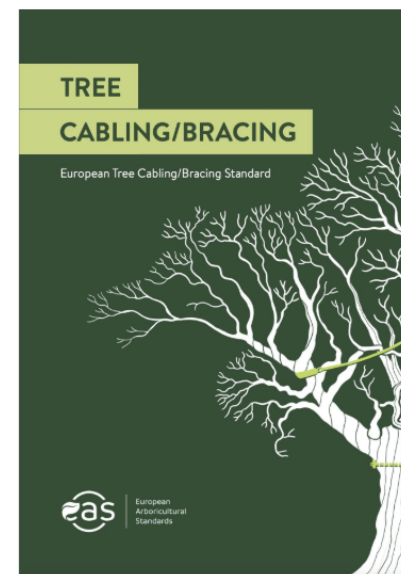
*after the FIRST Revision done in Autumn
2024*



European Tree Planting Standard

completed

awaiting revision in Autumn 2025
Open for Public Comments



European Cabling & Bracing Standard

completed

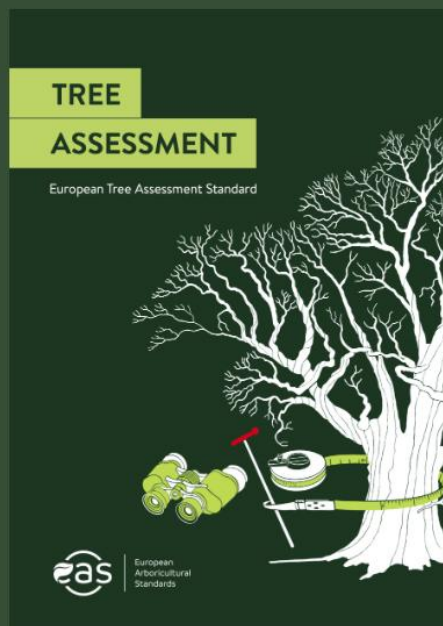


14. konferenca
komunalnega
gospodarstva

Standardi kao osnova edukacije i upravljanja

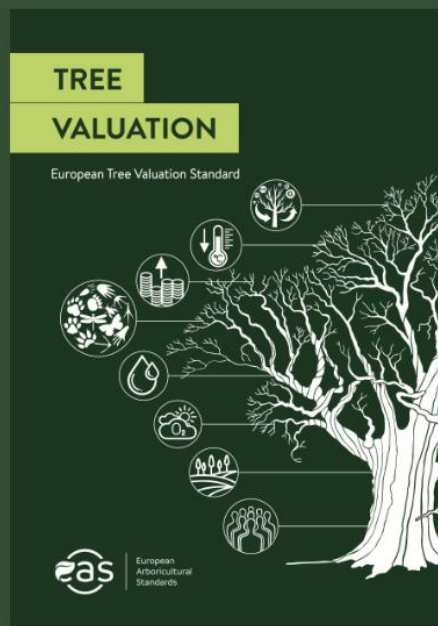


European
Arboricultural
Standards



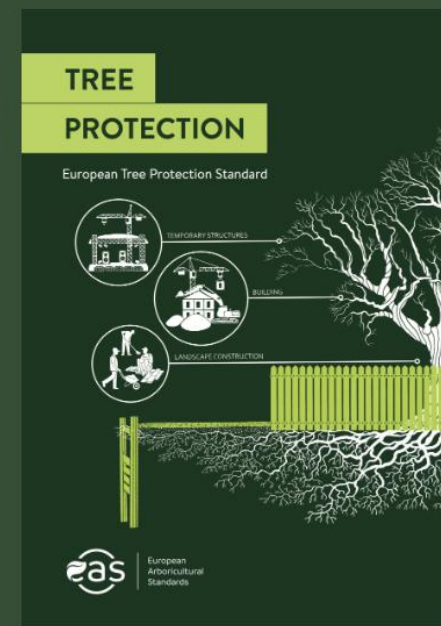
European Tree Assessment Standard

COMPLETED



European Tree Value Calculation Standard

COMPLETED



European Tree Protection Standard

COMPLETED



14. konferenca
komunalnega
gospodarstva

Europsko vijeće za arborikulturu





Europsko vijeće za arborikulturu

- Europsko vijeće za arborikulturu (EAC) – europska mreža nacionalnih udruženja i stručnjaka koja razvija i promiče zajedničke standarde u skrbi za stabla u urbanim sredinama.
- Kroz programe i certifikacije (primjerice, European Tree Worker - ETW), EAC podiže razinu stručnosti i profesionalizma u arborikulturi diljem Europe i svijeta.
- Misija EAC-a je osigurati održivo i kvalitetno upravljanje stablima, uvažavajući okolišne, društvene i ekonomske vrijednosti koje stabla donose našim gradovima i zajednicama.



Europsko vijeće za arborikulturu

- Radne skupine za
 - certificiranje i upravljanje kvalitetom
 - banku ispitnih pitanja
 - nagradu „Europski grad stabala”
 - program potpore istraživanja i razvoja u arborikulturi
 - Europske standarde u arborikulturi
- Izvršni odbor EAC-a
- Za sva pitanja o Europskom vijeću za arborikulturu slobodno se obratite na:
huljenic@eac-arboriculture.com

Edukacija i certifikacija European Tree Worker



- ETW certifikacija osposobljava stručnjake za **sigurno i kvalitetno izvođenje radova na stablima u urbanim sredinama**, uz poštivanje arborikulturnih znanja, zaštite okoliša i sigurnosnih propisa.
- Razvijena kroz EU program Leonardo da Vinci (1996.–1999.), certifikacija **harmonizira standarde skrbi o stablima u Europi** te potiče međunarodnu suradnju i mobilnost radne snage.
- Jedinstveni europski ispitni okvir osigurava prepoznatljivost ETW diplome u svim članicama EAC-a, što poslodavcima **jamči visoko kvalificirane radnike**, a zaposlenicima međunarodnu konkurentnost.
- Održavanje certifikata provodi se kroz redovitu obnovu (svake 3 godine), a **certifikaciju nadzire Europsko vijeće za arborikulturu**, čime se jamči stalna kontrola kvalitete i sigurnosti.

Edukacija i certifikacija European Tree Worker



- Europska certifikacija European Tree Worker (ETW) je certifikacija najviše razine za međunarodne izvedbene arboriste.
- Priznata je diljem Europe i šire, a razvilo ju je Europsko vijeće za arborikulturu (EAC).
- Certificirani European Tree Worker provodi arborističke intervencije na urbanim i hortikulturnim stablima s ciljem očuvanja zdravlja i sigurnosti stabala.
- Svoj rad izvršava na temelju stečenih znanja iz područja arborikulture s posebnim naglaskom na očuvanje i zaštitu stabala i okoliša, te poštivanje sigurnosnih propisa.
- Postupci njege stabala zahtijevaju temeljitu i specijaliziranu obuku s posebnim naglaskom na Europske standarde u arborikulturi.

Edukacija i certifikacija European Tree Worker



- Erasmus+ 2022-1-HR01-KA220-VET-000086554 – Razvoj digitalnih oblika učenja i novih certifikacijskih programa u području arborikulture i urbanog šumarstva na razini JI Europe



14. konferenca
komunalnega
gospodarstva

Edukacijski tečaj za European Tree Worker



80 sati teorijskih predavanja i praktičnih vježbi

- sadnja stabala
- biologija stabala
- sigurnost na radu
- tehnike orezivanja
- odabir kvalitete stabala
- zaštita stabala na gradilištima
- prepoznavanje gljiva truležnica
- osnove vizualne kontrole stabala
- upotreba metoda stabilizacije krošnje stabala
- identifikacija botaničkih vrsta stabala (dendrologija)
- zaštita bilja, prepoznavanje, metode kontrole i suzbijanja bolesti i štetnika
- osnove pedologije
- kemijska i fizička svojstva tla
- mikroorganizmi u tlu
- osnove kontroliranog spuštavanja dijelova stabala uz pomoć užadi
- zaštita vrsta, bioraznolikost i ekologija vezana uz radove na stablima
- kratka priprema izvođenja radova orezivanja na mobilnoj hidrauličnoj radnoj platformi za ispit



Edukacijski tečaj za European Tree Worker

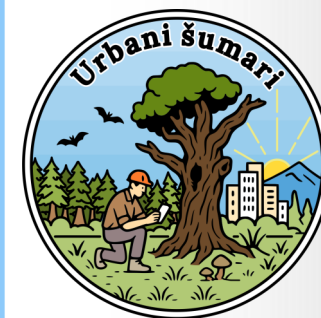
80 sati teorijskih predavanja i praktičnih vježbi



Prostorna distribucija registriranih certifikacijskih centara koji nude European Tree Worker

- 21 europska zemlja
- 49 certifikacijskih centara ukupno

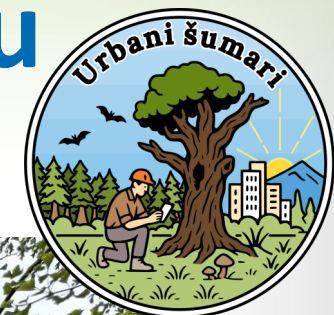
Austrija - 4	Latvia - 1
Belgija - 3	Litva - 1
Češka - 2	Nizozemska - 1
Hrvatska - 1	Norveška - 1
Danska - 1	Poljska - 7
Estonija - 1	Rumunjska - 1
Finska - 1	Rusija - 1
Francuska - 1	Slovačka - 1
Njemačka - 13	Španjolska - 1
Italija - 5	Švedska - 2
	UK - 1



Edukacije prema Europskim standardima u arborikulturi



European
Arboricultural
Standards



14. konferenca
komunalnega
gospodarstva

Edukacije sigurnog rada u arborikulturi





Certifikacije u pripremi:

- European Tree Assessor – edukacijski program i certifikacijski ispit za osnovne metode vizualnog pregleda stabala
- European Tree Manager – edukacijski program i certifikacijski ispit za rukovoditelje javnog sektora, koji gospodare urbanim zelenilom
- European Tree Worker na engleskom jeziku

STABLA KAO INVESTICIJA U SIGURNU I ODRŽIVU BUDUĆNOST



Stabla za buduće generacije

- Stabla su **živi sustav koji se razvija, mijenja i neprestano donosi korist** cijelom gradskom okruženju i svim gradskim organizmima.
- U vrijeme kada su gradovi suočeni s nizom ekoloških i društvenih izazova, stabla nude jednostavno, učinkovito i prirodno rješenje koje **doprinosi otpornosti, zdravlju i kvaliteti života građana**.
 - Kako bi ta rješenja bila dugoročno održiva, potrebno je **uložiti znanje, stručnost, suradnju i resurse u pravilno upravljanje urbanim stablima**.
- **Stabla** nisu luksuz, nego **temelj održive urbane budućnosti**.
- Njihovo očuvanje i razvoj trebaju biti integrirani u sve segmente planiranja i upravljanja gradovima.
- **Svako očuvano odraslo stablo** te svako novo posađeno stablo je **garancija za čistiji zrak, ugodniju klimu, zdravije društvo – i za gradove u kojima vrijedi živjeti**.



Postanite dio europske kampanje za promicanje važnosti stabala u gradovima!

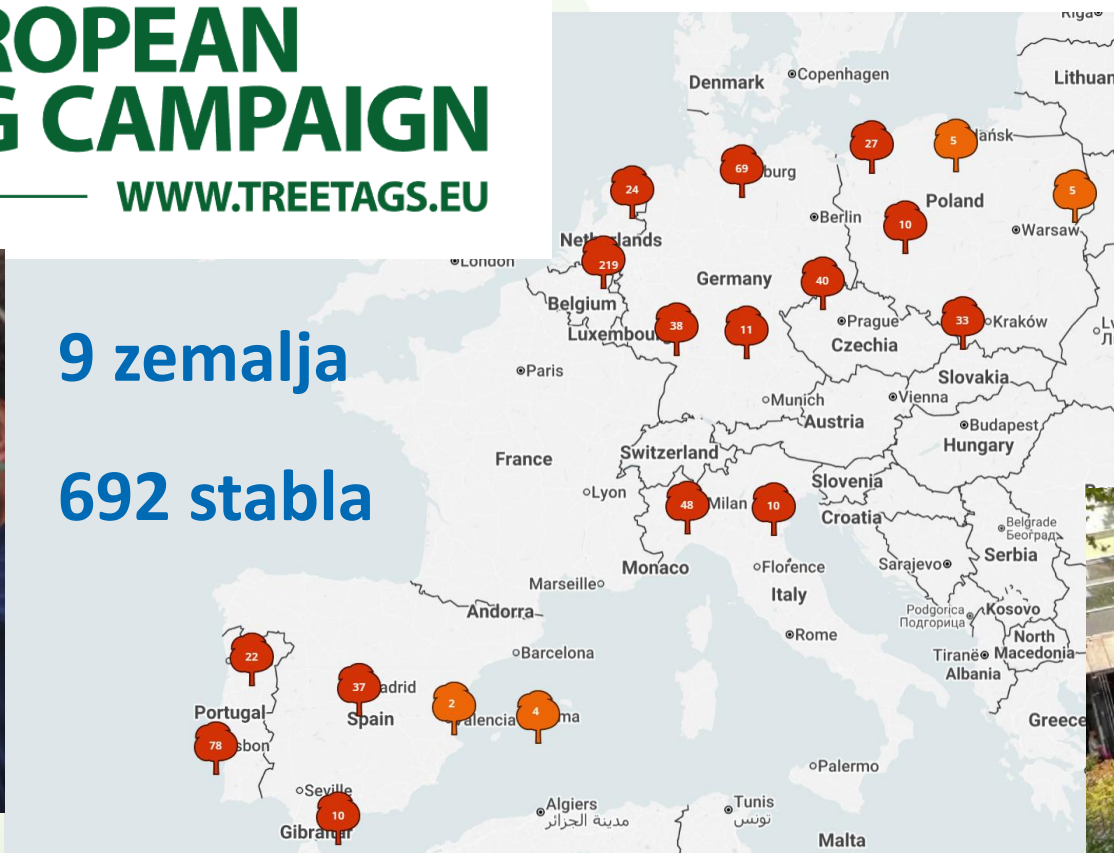
#EUTreeTag

EUROPEAN TREETAG CAMPAIGN

19 SEPT. 2024

WWW.TREETAGS.EU

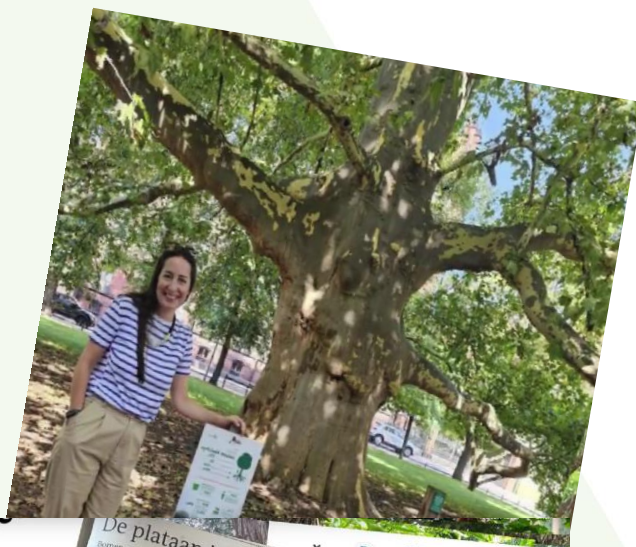
9 zemalja
692 stabla



14. konferenca
komunalnega
gospodarstva

Postanite dio europske kampanje za promicanje važnosti stabala u gradovima!

#EUTreeTag



Javite se lokalnom partneru



kako bismo pripremili sve što je potrebno da sudjelujete u europskoj TREETAG kampanji

18.09.2026.



14. konferenca
komunalnega
gospodarstva



www.urbani-sumari.hr

info@urbani-sumari.hr

Goran Huljenić
huljenic@urbani-sumari.hr
+385 97 7469 195

