

Crna promenada



OŠ Dubovac, Karlovac

Dora Sušac

Esma Šabanović

Jana Zaborski

jesen 2023.
Početak
biometrijskih
mjerenja na
zapadnoj strani
karlovačke
Zvijezde,
„Karlovačka
Promenada”



jesen 2024.
Biometrijska
mjerenja na
istočnoj strani
karlovačke
Zvijezde,
„Crna promenada”

Zeleni pojas oko karlovačke Zvijezde formiran je polovinom 19. stoljeća u doba Austrougarske

Crna promenada sadrži 178 stabala



- 80 stabala lipe (*Tilia* sp.)
- 45 stabala divljeg kestena (*Aesculus hippocastanum* L.)
- 31 stablo bagrema (*Robinia pseudoacacia* L.)
- 15 stabla javora (*Acer* sp.)
- 8 stabla smreke (*Picea* sp.).

Istraživačka pitanja

- Koliko su stara stabla na Crnoj promenadi?
- Kolika je masa pohranjenog ugljika i apsorbiranog CO₂ u stablima Crne promenade?
- U kojoj karlovačkoj aleji je pohranjeno više ugljika?



Marmontova aleja



Karlovačka Promenada



Crna promenada

Hipoteza

- stabla na Crnoj promenadi apsorbirala su velike količine CO₂ i sadrže velike količine ugljika
- u stablima na Crnoj promenadi pohranjeno je manje ugljika i manje je apsorbirano CO₂ nego u ostalim alejama



Marmontova aleja

Karlovačka
Promenada

Crna
promenada

Metode rada

- u rujnu 2024. godine provedena su biometrijska mjerenja na svih 178 stabala na Crnoj promenadi

GLOBE protokoli:

- opseg stabla
- visina stabla i lokacija : GLOBE *Observer*
- određivanje vrste stabla PI@ntNet



Izračunali smo starost svih stabala

lipa
0,8

bagrem
0,7

divlji
kesten
0,5

faktor
starosti

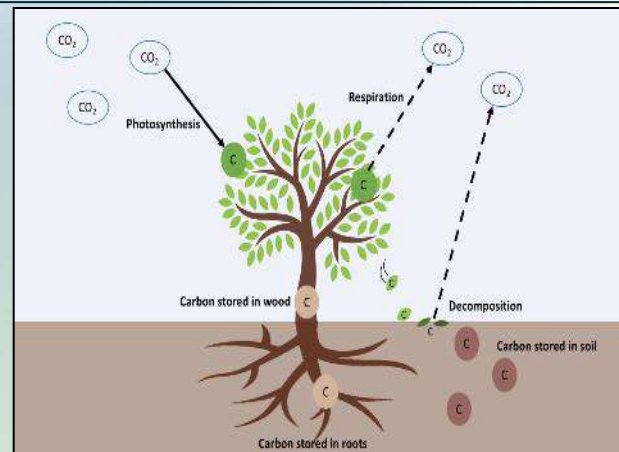
javor
0,5

smreka
0,6

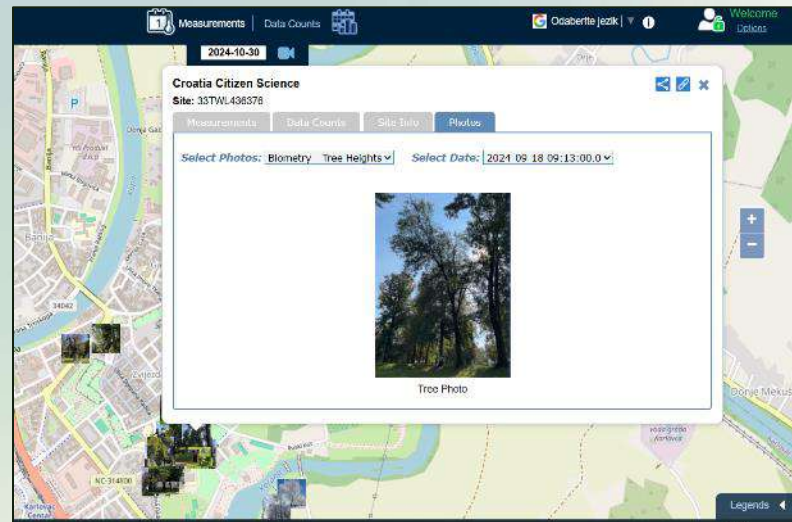
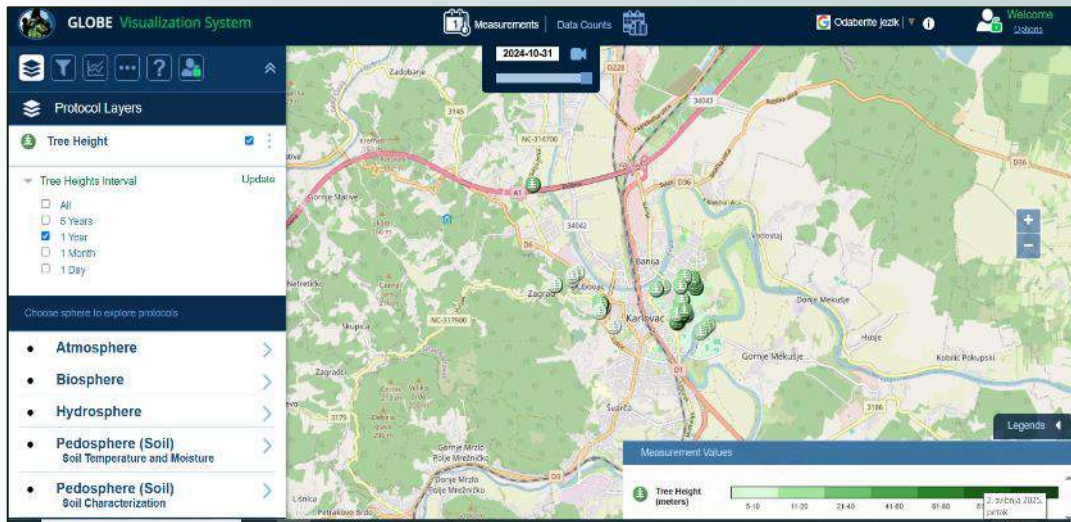
starost stabla = opseg stabla (cm) · faktor starosti

U učionici su se računale sljedeće vrijednosti:

- **prsni promjer stabla/cm** = $\frac{\text{opseg stabla}}{\pi}$
- **svježa biomasa stabla (green weight - GW)/ kg**
 $GW = 0.0346 \cdot d^2 \cdot h$ (ako je $d > 28 \text{ cm}$)
 $GW = 0.0577 \cdot d^2 \cdot h$ (ako je $d < 28 \text{ cm}$)
- **suha biomasa stabla (dry weight - DW)/kg** = $\frac{GW}{2}$
- **pohranjeni ugljik u stablu (Carbon storage - CC)/kg** = $\frac{DW}{2}$
- **apsorbirani CO₂ u životu stabla/kg**
Carbon storage $\cdot 3.67$ jer je $\frac{Mr(CO_2)}{Ar(C)} = 3.67$



Izmjerene vrijednosti visine i opsega stabala mogu se očitati u GLOBE bazi podataka



pohranjeni ugljik i apsorbirani CO₂ u različitim stablima Crne promenade

vrsta stabla	broj stabala	prosječna starost stabala [godina]	suma pohranjenog ugljika [kg]	suma apsorbiranog CO ₂ [kg]
lipa	80	116	40020	146874
divlji kesten	44	90	25269	92737
bagrem	31	138	24211	88852
javor	15	59	5990	21983
smreka	8	92	3576	13125
ukupno	178		99066	363571
		99		

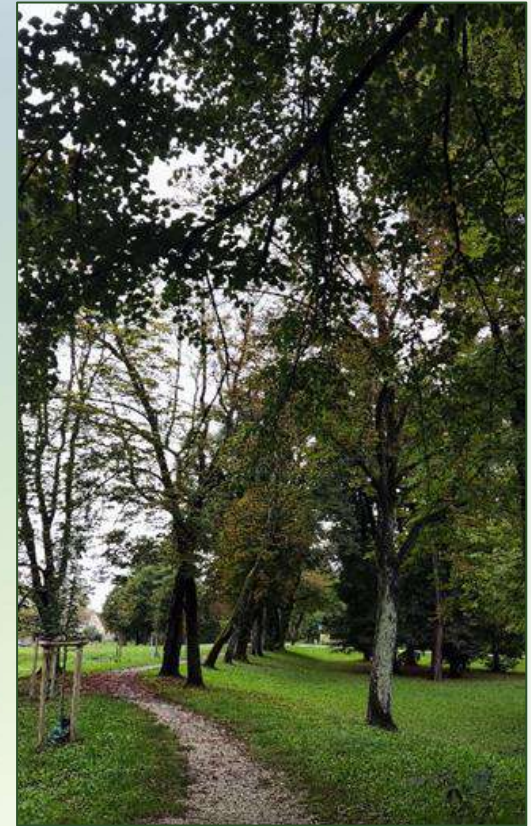
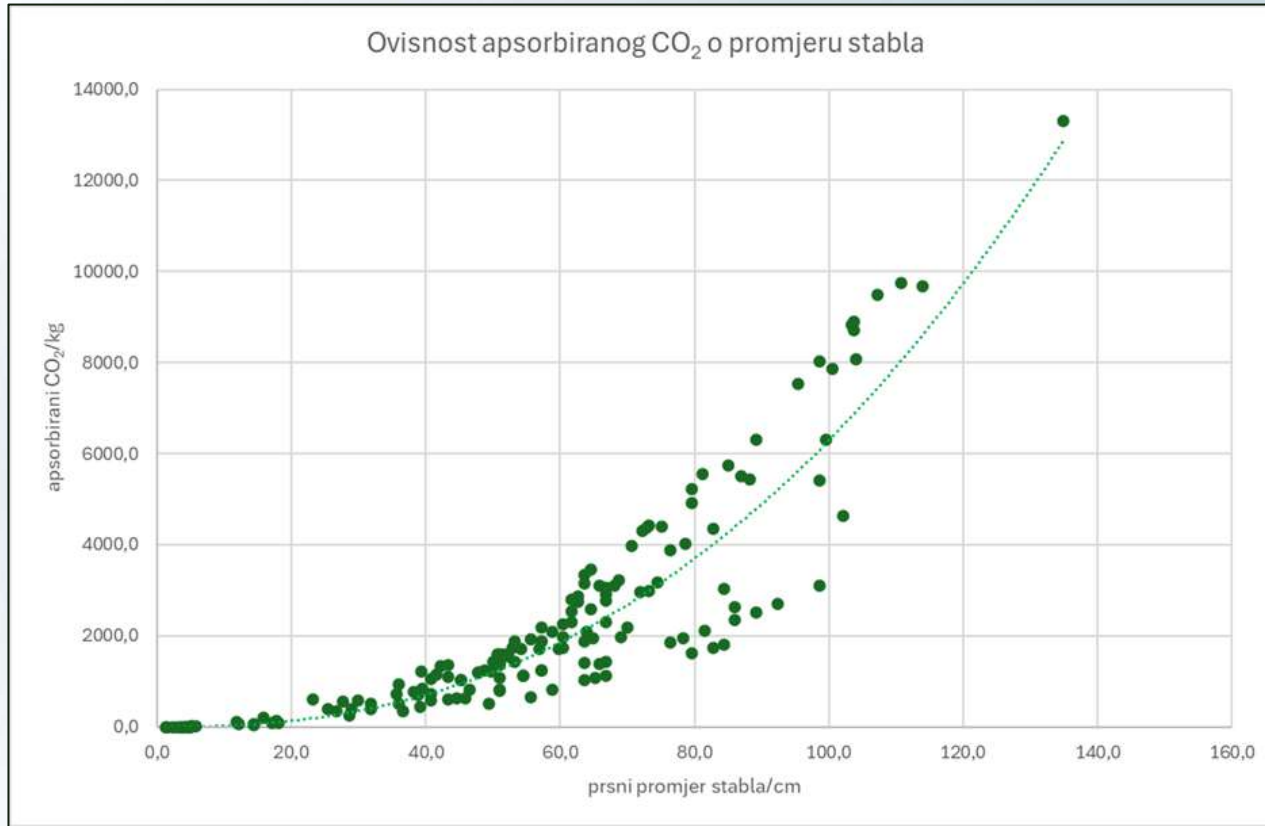


Razvrstavanje stabala prema intervalima promjera stabla

Interval promjera stabla [cm]	broj stabala	pohranjeni ugljik [kg]	apsorbirani CO ₂ [kg]
1 - 50	78	8256	30300
51 - 100	90	66490	244020
101 - 150	10	24320	89251
ukupno	178	99066	363571

- najviše stabala s promjerom od 51 do 100 cm → pohranjeno najviše ugljika.
- 10 stabala promjera većeg od 100 cm → pohranjeno više ugljika i apsorbirano više CO₂ nego u 78 stabala do 50 cm promjera

Ovisnost apsorbiranog CO₂ o prsnom promjeru



Starija stabla imaju veći prсни promjer, pa su tijekom postojanja apsorbirala više CO₂ iz atmosfere

Usporedba Marmontove aleje, karlovačke Promenade i Crne promenade

aleja	broj stabala	srednji prsni promjer stabala [cm]	pohranjeni ugljik [kg]	apsorbirani CO ₂ [kg]
Marmontova aleja	102	56	85097	297589
Karlovačka Promenada	190	41	76613	280808
Crna promenada	178	50,5	99066	363571

Najviše pohranjenog ugljika i apsorbiranog CO₂ je na Crnoj promenadi

Rasprava i zaključci

Rezultati istraživanja na Crnoj promenadi
pokazuju približne vrijednosti

- pohranjeni ugljik: > 99 tona
- apsorbirani CO₂: > 360 tona

Srednja vrijednost prsnog promjera stabala

- Crna promenada (178 stabala) : 50,5 cm
- karlovačka Promenada (190 stabala) : 41 cm
- Marmontova aleja (102 stabla) : 56 cm

Hipoteza je odbačena. Najviše je
pohranjenog ugljika i apsorbiranog CO₂
na Crnoj promenadi.

Veća srednja vrijednost prsnog promjera
ukazuje na više pohranjenog ugljika.

Najveća srednja vrijednost prsnog
promjera stabala je u Marmontovoj aleji,
ali zbog manje stabala ima i manje
pohranjenog ugljika.

Usporedba prosječne starosti stabala po alejama nije mogla biti provedena zbog različite metodologije računanja.

Starost stabla je približna vrijednost jer na rast stabla utječe sastav i vlažnost tla, klima i natjecanje za svjetlost u ekosustavu.



blog.visitkarlovac.hr/2

blog.visitkarlovac.hr

Crna promenada, zeleni kutak za mir i romantiku

VISIT KARLOVAC BLOG 1 TRAVNJA, 2025

U PRIRODI JESTE LI ZNALI

Karlovcani vole šetnje, što je sasvim očekivano za stanovnike grada koji obiluje parkovima, šetnicama, perivojima, stazama, drvodredima i općenito zelenim površinama.

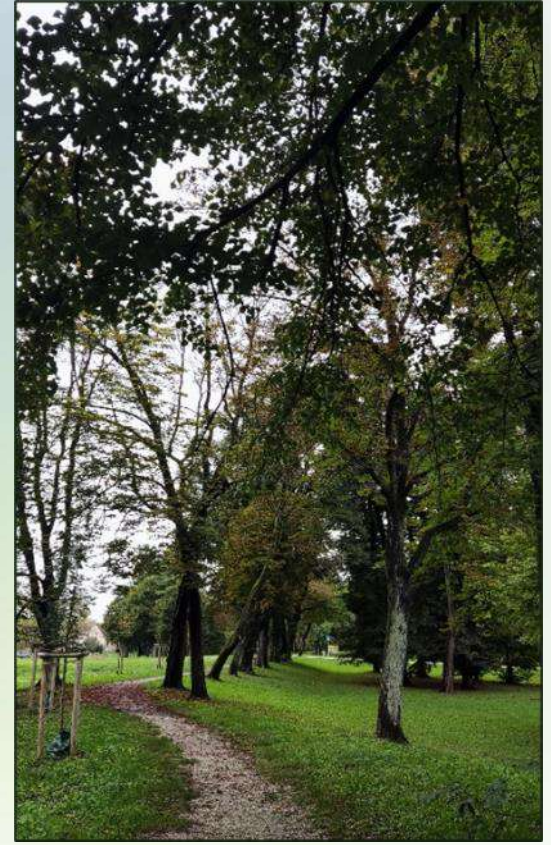
Crnu promenadu posjećuju građani koji žele uživati u miru i tišini.

Crna promenada je i danas slabo osvijetljena, djelomično je neuređena jer šetnica nalikuje šumskoj stazi.

U svim našim alejama neophodno je voditi brigu o starim stablima tj. stablima većeg prsnog promjera jer sadrže više pohranjenog ugljika ali ako dođe do njihovog truljenja ili gorenja, CO₂ će se vraćati u atmosferu.

Nakon državne smotre, planira se prezentacija projekta lokalnoj zajednici na temu:

- važnost stabala u ciklusu ugljika
- upoznavanje Crne promenade
- uređenje šetnice
- ukazivanje na potrebu sadnje više sadnica lipe



1. Krajnik, D. 2007. Preobrazba bastionskih utvrđenja grada Karlovca. *Prostor* 15(1): 180-193
https://www.researchgate.net/publication/27199499_Preobrazba_bastionskih_utvrdenja_grada_Karlovca
2. Ferencina, J, Stanković Šprajc, M., Mataković, L. 2023. *Marmont Alley GLOBE program*
<https://www.globe.gov/do-globe/research-resources/student-research-reports/-/projectdetail/globe/marmont-alley>
3. Šabanović, E., Benković, Z., Blažan, L., 2024. Analiza biometrijskih mjerenja na Karlovačkoj Promenadi
<https://www.globe.gov/do-globe/research-resources/student-research-reports/projectdetail/10157/analysis-of-biometry-measurements-in-karlovac-promenade>
4. GLOBE Protocols (Teacher's Guide) - GLOBE.gov [Internet]. Available from: <https://www.globe.gov/do-globe/globe-teachers-guide>
5. Beiser G. *Baum & Mensch: Umfang und Alter der Bäume*. 3. überarb. Aufl. [3. izmjenjeno izdanje]. Graz: Stocker; 2012.
6. Purcell LA. How old is my tree? [Internet]. Purdue Landscape Report 2019; Available from: <https://purduelandscapereport.org/article/how-old-is-my-tree/>
7. The Urban Nature Project. The Urban Nature Project [Internet]. Available from: <https://museum.wales/media/52595/measuring-carbon-in-trees.pdf>
8. Fransen B. How to calculate CO2 sequestration [Internet]. EcoMatcher 2024; Available from: <https://www.ecomatcher.com/how-to-calculate-co2-sequestration>
9. Queensland COSO. Farming carbon [Internet]. Environment, Land and Water | Queensland Government 2020; Available from: <https://www.qld.gov.au/environment/plants-animals/habitats/regrowth/regrowth-guides/euc-open/euc-open-carbon>

Hvala na pozornosti

