A picture containing logo

Description automatically generated

Scenarij učenja temeljen na rješenjima iz Prirode

# Naslov

Ugljični otisak u Modrom jezeru

# Autori

Marijana Vuković

Antonija Pavelić

# Sažetak

Modro jezero dio je UNESCO-vog globalnog GEOPARK-a Biokovo - Imotska jezera, a učenici prvog razreda srednje škole istražit će njegovu ulogu u ublažavanju klimatskih promjena. Procesi apsorpcije i skladištenja ugljika u šumama oko Modrog jezera ključni su za smanjenje emisija CO₂ u atmosferu. Istraživanje tih procesa može doprinijeti boljem razumijevanju kako šumski ekosustavi pomažu u regulaciji globalnog ugljikovog ciklusa.

Cilj ovog projekta je podizanje ekološke svijesti kod srednjoškolaca kroz edukativne radionice i praktično istraživanje. Učenici će mjeriti koliko ugljikova dioksida stabla oko Modrog jezera apsorbiraju, što je jedan od stakleničkih plinova koji utječu na klimatske promjene. Također će izračunati svoj ugljični otisak i povezati kako njihove životne navike utječu na emisije CO₂, kao i odrediti koliko stabala je potrebno da se te emisije neutraliziraju. Očekuje se da će projekt rezultirati boljim razumijevanjem uloge Modrog jezera u skladištenju ugljika te inspirirati mlade na održivije ponašanje.

# Ključne riječi

Ciljevi održivog razvoja, određivanje biljaka, emisija CO₂, ugljični otisak, ugljične zamke

# Uvod(ostaviti ovaj dio nepromijenjen)

Rješenja temeljena na prirodi (Nature-based solutions – NBS) su rješenja koja su inspirirana prirodom i podržana prirodnim procesima, a koja su isplativa, istovremeno pružaju ekološke, društvene i ekonomske koristi te pomažu u izgradnji otpornosti. Takva rješenja donose više prirode i raznolikije prirodne značajke i procese u gradove, krajolike i morska područja, putem lokalno prilagođenih, resursno učinkovitih i sustavnih intervencija. Rješenja temeljena na prirodi stoga moraju koristiti bioraznolikosti i podržavati pružanje niza ekosustavnih usluga.“

*Izvor:* [***https://research-and-innovation.ec.europa.eu/research-area/environment/nature-based-solutions\_en***](https://research-and-innovation.ec.europa.eu/research-area/environment/nature-based-solutions_en)

Za učinkovitije korištenje ovog scenarija učenja, učiteljima se preporučuje da:

* Prouče popis najnovijih publikacija Europske unije o rješenjima temeljenima na prirodi.
* Istraže razne publikacije i rezultate projekta NBS EduWORLD.
* Upoznaju se s Europskim okvirom za kompetencije za održivost GreenComp i kako on može pomoći učenicima u razvoju dodatnih vještina (dostupan i u digitalnom obliku).
* Razmotre mogućnost korištenja igre „Razgovori o održivosti: GreenComp igra“, konverzacijske igre u kojoj igrači raspravljaju i procjenjuju svoje prioritete za izgradnju održive budućnosti.
* Pogledaju videozapise „Pretvori svoju ljubav prema prirodi u karijeru koja spašava planet“ i „Što je obrazovanje o NBS-u“ koje je pripremio NBS EduWORLD, kako bi saznali više o rješenjima temeljenima na prirodi i njihovoj povezanosti s obrazovanjem.
* Potraže inspiraciju u scenarijima učenja razvijenima tijekom projekta „Integracija rješenja temeljenih na prirodi u obrazovanje“ (financiran od strane EK i koordiniran od strane PPMI u suradnji s EUN-om), kao i onima nastalim u sklopu projekta NBS EduWORLD.
* Pročitaju publikaciju „Rješenja temeljena na prirodi: transformacija gradova, poboljšanje kvalitete života“ (dostupnu i u obliku detaljnog PDF-a).
* Saznaju više o rješenjima temeljenima na prirodi proučavanjem primjera iz prakse u bazama podataka kao što su NetworkNature, Oppla i Urban Nature Atlas.
* Kontaktiraju lokalne stručnjake za NBS ili znanstvenike koji djeluju u njihovom području (mogu se pronaći putem platforme Oppla).
* Koriste usluge „Ask Oppla“ i „NetworkNature Helpdesk“ kako bi zatražili pomoć u vezi s tehničkim ili znanstvenim pitanjima o NBS-u.
* Pročitaju Europski zeleni plan kako bi razumjeli aktualnu strategiju EU-a o klimatskim promjenama i oporavku od pandemije COVID-19.
* Pročitaju Strategiju bioraznolikosti EU-a do 2030. kako bi se upoznali s izazovima s kojima se priroda suočava u Europi.

# Pregled

| Sažetak | |
| --- | --- |
| *Predmet* | *Navedite sve predmete za koje je ovaj scenarij učenja namijenjen. Ako je riječ o međupredmetnoj nastavi, navedite više predmeta* |
| *Tema* | *U nastavku označite koji od dvanaest društvenih izazova povezanih s rješenjima temeljenima na prirodi (NBS) određuje vaš scenarij učenja*  Kvaliteta zraka  Unapređivanje bioraznolikosti  Otpornost na klimatske promjene  Upravljanje zelenim površinama  Zdravlje i dobrobit  Znanje za održivu urbanu transformaciju  Obnova zemljišta  Prirodne i klimatske nepogode  Nove gospodarske prilike i zeleni poslovi  Participativno planiranje i upravljanje  Socijalna pravda i društvena kohezija  Upravljanje vodama |
| *GreenComp kompetencije* | *U nastavku označite koje od 12 GreenComp kompetencijavaš scenarij obrađuje (više informacija na stranicama 12-15 dokumenta) :*   |  | | --- | | **Područje: Utjelovljenje vrijednosti održivosti** | | Vrednovanje održivosti  Podrška pravednosti  Promicanje prirode | | **Područje : Prihvaćanje složenosti u održivosti** | | Sustavno razmišljanje  Kritičko razmišljanje  Definiranje problema | | **Područje: Vizija održive budućnosti** | | Pismenost o budućnosti  Prilagodljivost  Istraživačko razmišljanje | | **Područje : Djelovanje za održivost** | | Političko djelovanje  Kolektivno djelovanje  Individualno djelovanje | |
| *Dob učenika* | *14 – 18 godina* |
| *Vrijeme pripreme* | *5 h* |
| *Izvođenje nastavae* | *3 x 45 min* |
| *Online nastavni materijali koji se koriste* | *Ovdje navedite sve poveznice na online alate , aplikacije i prateće dokumente koje ćete koristiti tijekom nastave, kao što su Padlet, Kahoot, Canva itd. Provjerite jesu li poveznice ispravne. Primjeri :*  <https://www.tricider.com/brainstorming/2fx2e7PiOUV>  <https://gp-biokovoimotski.com/sto-su-geoparkovi-unesco-a/>  <https://plantnet.org/> |
| *Offline nastavni materijali koji se koriste* | *Ovdje navedite sve materijale koji se koriste izvan mreže, kao što su papir, ljepilo itd* |
| *NBS izvori koji se koriste* | *Ovdje navedite poveznice na sve izvore o rješenjima temeljenima na prirodi (NBS) koji se koriste u ovom scenariju učenja*  Europski zeleni pojas:<https://ec.europa.eu/stories/european-green-deal/#wtEtransModal>  Strategija  bioraznolikosti do 2030.: <https://youtu.be/BsooH3ohiZY>  Oppla pretraživač primjera iz prakse  <https://oppla.eu/case-study-finder> |

# Licenca

[**Attribution-ShareAlike 4.0 International (CC BY-SA 4.0)**](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

Ova licenca omogućuje drugima da remiksaju, prilagođavaju i nadograđuju vaš rad, čak i u komercijalne svrhe, pod uvjetom da vas navedu kao autora i da nova djela licenciraju pod istim uvjetima. Ovo je licenca koju koristi Wikipedia i preporučuje se za materijale koji bi mogli uključivati sadržaj iz Wikipedije i sličnih projekata s istom licencom.

# Integracija u kurikulum

Tema scenarija integrirana je u Nacionalni kurikulum za Biologiju u prvom razredu srednje škole kao jedna od tema u okviru Održivog razvoja.

# Cilj nastavne jedinice

Cilj je osvijestiti učenike kako njihov način života (odabir hrane, odjeće, prijevoza, potrošnja vodnih resursa i neobnovljivih izvora energije) utječe na emisiju ugljikova dioksida i klimatske promjene. Također ih se potiče na kritičko promišljanje o važnosti šuma i geoparkova, ne samo za lokalno stanovništvo već i na globalnoj razini.

# Ishodi nastave

Ishodi :

* Analizira održavanje ravnoteže u prirodi povezivanjem vlastitog ponašanja i odgovornosti s održivim razvojem.
* Objašnjava vezivanje i pretvorbu energije u procesima kruženja tvari u biosferi te ih povezuje sa životnim uvjetima i održavanjem života.

# Trendovi

Popis relevantnih obrazovnih trendova [***http://www.allourideas.org/trendiez/results***](http://www.allourideas.org/trendiez/results)

* Učenje usmjereno na učenika – učenici i njihove potrebe su u središtu procesa učenja.
* Nastavni materijali – prelazak s klasičnih udžbenika na mrežne izvore i otvorene obrazovne resurse.
* STEM učenje – povećani fokus na znanost, tehnologiju, inženjerstvo i matematiku u kurikulumu.
* Učenje temeljeno na projektima – učenici rješavaju problemske zadatke i rade u timovima.
* Suradničko učenje – naglasak na timski rad.
* Vrednovanje – pomak s „što znaš“ na „što možeš učiniti“.

# Vještine 21. stoljeća

Ovaj scenarij učenja usklađen je s razvojem sljedećih ključnih vještina 21. stoljeća*:* [***P21\_Framework\_Brief.pdf***](https://www.battelleforkids.org/wp-content/uploads/2023/11/P21_Framework_Brief.pdf)

* Informacijska pismenost – korištenje interaktivne karte i istraživanje ciljeva održivog razreda.
* Suradnja – timski rad na izradi tablica koje prikazuju ugljične zamke.
* IKT pismenost – izračunavanje ugljičnog otiska, izrada ključa za određivanje vrsta drveća pomoću listova.
* Komunikacija – razmjena mišljenja i razgovori s drugim učenicima.
* Kritičko razmišljanje i rješavanje problema – traženje rješenja za okolišne izazove.
* Fleksibilnost i prilagodba – pronalaženje rješenja koja se mogu primijeniti i s ograničenim sredstvima.
* Kreativnost i inovativnost – stvaranje digitalnog sadržaja za završno izvješće.

# Kriteriji STEM strategije

*U ovom scenariju učenja obrađeni su sljedeći STEM elementi i kriteriji s detaljima za svaki koji se primjenjuje*

| Elementi i kriteriji | Kako je ovaj kriterij obrađen u scenariju učenja |
| --- | --- |
| *Nastava* | |
| *Personalizacija učenja* | Ova lekcija je osmišljena tako da odgovara  različitim učenikovim potrebama i interesima |
| *Učenje temeljeno na problemima*  *i projektima (PBL)* | Učenici uče o temi rješavajući otvorena pitanja / probleme samostalno i u grupama bez unaprijed zadanog rješenja od strane nastavnika |
| *Istraživačko učenje u znanosti (IBSE)* | Učenici uče kroz proces u kojem im se postavljaju različita pitanja i problem, uključujući istraživanja i istraživačke projekte |
| *Provedba kurikuluma* | |
| *Naglasak na*  *STEM temama i kompetencijama* | Kurikulum stavlja naglasak na ključne STEM kompetencije i predmete |
| *Interdisciplinarna nastava* | U ovom scenariju učenja provodit ćemo aktivnosti unutar različitih predmeta, poput biologije i kemije (STEM područje). |
| *Kontekstualizacija STEM nastave* | Nastavne jedinice su povezane sa stvarnim životnim iskustvima |
| *Vrednovanje* | |
| *Kontinuirano vrednovanje* | Provodi se formativno vrednovanje koje omogućuje kontinuirano praćenje i napredak učenika. |
| *Personalizirano vrednovanje* | Tempo učenja i pristup poučavanje prilagođeni su potrebama svakog učenika |
| *Stručnost nastavnog osoblja* | |
| *Visokokvalificirani stručnjaci* |  |
| *Postojanje potpornog (pedagoškogl)osoblja* | Nastavno osoblje naše škole podržava aktivnosti koje učenje i čine održivima poučavnje |
| *Stručno usavršavanje* | Naša škola omogućava stručno usavršavanje za sve djelatnike, posebno nastavnike |
| *Vodstvo i kultura škole* | |
| *Vodstvo škole* | U našoj školi postoji školski odbor (upravlja školom) te vijeća učitelja, roditelja i učenika koji usko surađuju |
| *Visoka razina suradnje među djelatnicima* | Zaposlenici se potiču na međusobnu podršku i timski rad te im se osigurava vrijeme i prostor za to. |
| *Uključiva kultura* | Poštujemo ideje svojih kolega, dijelimo uspjehe i cijenimo jedinstvene kvalitete savakog pojedinca. |
| *Povezanost* | |
| *S industrijom* |  |
| *S roditeljima / skrbnicima* | Učenici će podatke za izračun ugljičnog otiska dobiti uz pomoć svojih roditelja. |
| *S drugim školama i/ili obrazovnim platformama* | Aktivnosti na otvorenom mogu se podijeliti s učenicima susjednih škola. |
| *S fakultetima i/ili istraživačkim centrima* | Stručnjak za održivost bit će pozvan u radijsku emisiju. |
| *S lokalnom zajednicom* | Povezat ćemo se s lokalnim obiteljskim poljoprivrednim gospodarstvima i učiti o održivosti. |
| *Infrastruktura škole* | |
| *Pristup tehnologiji i opremi* | Škola ima pristup internetu, prijenosnim računalima i jednim projekttorom po učionici. |
| *Kvalitetni nastavni materijali* | Škola osigurava visokokvalitetne nastavne materijale, a nastavnici su potaknutida izrađuju personalizirane sadražaje za učenike. |

# Aktivnosti

Ovdje detaljno opišite sve aktivnosti koje će se odvijati tijekom nastavne jedinice i vrijeme koje je za njih potrebno. Imajte na umu da vaš scenarij učenja treba biti povezan s rješenjima temeljenima na prirodi (Nature-Based Solutions – NBS). Ako koristite bilo kakve vanjske dokumente, dodajte ih na kraj dokumenta u Prilog (Annex). Po potrebi dodajte više redova u tablicu

| Naziv aktivnosti | Provedba | Vrijeme |
| --- | --- | --- |
| Lekcija 1. i Lekcija 2. : Modro jezero | | |
| Domaća zadaća: Jeste li znali?  Aktivnost 1.  Kodovi motivacije | Zapiši zanimljivu činjenicu povezanu s UNESCO-vim Globalnim geoparkom Biokovo- Imotska jezera <https://www.tricider.com/brainstorming/2fx2e7PiOUV>  **Grupni rad -**  **Prilog 1.: Radni list 1.** **Motivacijski kodovi** | 5 min |
| Aktivnost 2. Kalkulator CO2- edukator | **Individualni rad**  Učenici računaju svoj utjecaj na emisije CO2 koristeći stranicu <https://compensatingbyplanting.com/co2-edukator-kalkulator/>  Unose svoje podatke o emisiji CO2u tablicu na kartama. | 5 min |
| Aktivnost 3. Determinacija biljaka | **Grupni rad**  **Prilog 2.: Radni list 2. Determinacija biljaka**  Pomoću ključa za determinaciju vrsta, učenici određuju vrstu stable na kojemće provoditi mjerenja. | 10 min |
| Aktivnost 4.  Izračunavanje visine stabla | **Grupni rad**  **Prilog 3.: Radni list 3. Izračunavanje visine stabla**  Izračunavanje visine stable pomoću olovke i metra jednostavan je zadatak koji se temelji na osnovnim načelima geometrije i sličnosti trokuta. | 30 min |
| Aktivnost 5. Mjerenje opsega stabla | **Grupni rad**  **Prilog 4.: Radni list 4. Mjerenje opsega stabla**  Učenici mjere opseg debla na visini svojih prsa. Podatke unose u radni list. | 10 min |
| Aktivnost 6. Procjena količine ugkjika u stablu | **Grupni rad**  **Radni list 5. Procjena količine ugkjika u stablu**  Procjena količine ugljika u stablu može se provoditirazličitim metodama, ali najčešće se koristialometrijski pristup, koji se temelji na mjerenju dimenzija stablai primjeni posebnih formula. Učenici mjere promjer stable. Izračunavaju biomasu stable I količinu ugljika. Svaka grupa unosi svoje podatke u radnom listu. | 30 min |
| Lekcija 3. U učionici | | |
| Aktivnost 7. Prikupljanje podataka | Koristeći podatke prikupljene na terenu, predstavnik svake grupe prezentira izračun biomase stable mjerenjem njegove visine. Učenici uspoređuju vrijednosti vlastitih emisija CO2 s apsorpcijom CO2 od strane stable i donose zaključke o tome Koliko je stabala potrebno da bi postali aktivni sudionici European Green Deal. | 10 min |
| Aktivnost 8. Pronalaženje studija slučaja | **Rad u paru**  **Prilog 6.: Radni list 6. Pronalaženje studije slučaja**  U parovima, učenici pronalaze studije slučaja u Hrvatskoj i popunjavaju radni list. | 25 min |
| Aktivnost 9. Rasprava | Nastavnik potiče kratku raspravu o pronađenim studijama slučaja u Hrvatskoj. | 5 min |
| Aktivnost10. Vrednovanje | **Prilog 7. Grupno vrednovanje**  **Radni list 7. – Vrednovanje kao učenje** | 5 min |

# Vrednovanje

Ovdje opišite metodu vrednovanja lekcije, ako postoji. Na primjer, ako planirate vrednovati učenike pomoću kviza, ovdje uključite pitanja i ponuđene odgovore, uz označavanje točnih odgovora bojama.

**Radni list 7.**– Vrednovanje kao učenje

# Povratna informacija učenika

Ovdje navedite metodu kojom će vam učenici moći dati povratnu informaciju i komentirati lekciju.

# Napomene nastavniku

Ovdje dodajte svoje komentare i procjenu nakon provedbe lekcije, ako imate vremena za testiranje. U suprotnom, ostavite prazno.

# O projektu NBS EduWORLD

Mreža za obrazovanje o rješenjima temeljenima na prirodi (“Nature-Based Solutions Education Network” – NBS EduWORLD) je projekt financiran sredstvima Europske komisije iz programa Horizon Europe (Ugovor o dodjeli bespovratnih sredstava br. 101060525) koji ima za cilj razviti društvo pismeno u području rješenja temeljenih na prirodi (NBS), podržavajući pravedan prijelaz prema održivoj budućnosti.

Za to će NBS EduWORLD stvoriti NBS zajednicu koja potiče sinergiju između stručnjaka za NBS i pružatelja obrazovanja te osigurava slobodan i jednostavan pristup znanju i resursima o NBS-u za sve.

Konzorcij projekta čini 16 partnera iz 13 europskih zemalja, svi vizionarske organizacije i vodeći dionici u području NBS-a i obrazovanja u Europi, koji će zajednički raditi na stvaranju NBS EduWORLD zajednice koja mijenja svijet.

## Prilog

Ovdje dodajte sve priloge (npr. pitanja za kvizove). Ako imate više od jednog priloga, kopirajte naslov ispod i automatski će se premjestiti na novu stranicu

**Prilog 1**

Radni list 1. Kodovi za motivaciju

**Podijelite učenike u dvije skupine**

--------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Slika na kojoj se prikazuje tekst, kvadrat, uzorak, Trokut

Sadržaj generiran umjetnom inteligencijom može biti netočan.Group 1.** Skenirajte QR kod i odgovorite na pitanja.

Slika na kojoj se prikazuje priroda, voda, planina, pejsaž

Sadržaj generiran umjetnom inteligencijom može biti netočan.

<https://gp-biokovoimotski.com/>

1. Što UNESCO-ov svjetski geopark Biokovo – Imotska jezera znači za lokalno stanovništvo?

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2. Nabrojite nekoliko aktivnosti koje povezuju Europski zeleni plan s Modrim jezerom.

Slika na kojoj se prikazuje priroda, voda, planina, pejsaž

Sadržaj generiran umjetnom inteligencijom može biti netočan.**Group 2.** Skenirajte QR kod i odgovorite na pitanja

Slika na kojoj se prikazuje tekst, kvadrat, uzorak, križaljka

Sadržaj generiran umjetnom inteligencijom može biti netočan.

<https://gp-biokovoimotski.com/>

1. Navedite koje strategije možete primijeniti u Geoparku Biokovo – Imotska jezera.

Prilog 2.

Radni list 2. Određivanje biljaka

Koristeći determinacijski ključ ili aplikaciju Pl@ntNet <https://plantnet.org/>

ili [https://dihotomskikljuc.web.app/#](https://dihotomskikljuc.web.app/)

Slika na kojoj se prikazuje tekst, uzorak, kvadrat, Trokut

Sadržaj generiran umjetnom inteligencijom može biti netočan.

Vrsta stabla: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Prilog 3.

Radni list 3.: Izračunavanje visine stabla

Upute:

Izračunavanje visine stabla pomoću olovke i metra jednostavan je zadatak koji se temelji na osnovnim principima geometrije i sličnosti trokuta. Evo koraka kako to učiniti:

Koraci:

1. Pronađi ravnu površinu i označi mjesto:  
   * Stani na ravnu površinu i označi mjesto na kojem ćeš stajati.
   * Udalji se od stabla na određenu udaljenost (npr. 10 metara). To će biti tvoja „referentna točka“.
2. Drži olovku okomito:  
   * Drži olovku ispruženom rukom ispred sebe tako da vrh olovke bude u ravnini s vrhom stabla, a dno olovke u ravnini s podnožjem stabla.
   * Možeš prilagoditi udaljenost između očiju i olovke kako bi postigao tu ravninu.
3. Nagib i udaljenost:  
   * Nagnuti se naprijed ili unatrag kako bi postigao da je olovka u ravnini s visinom stabla.
   * Kada si siguran da olovka točno odgovara visini stabla, zadrži taj položaj.
4. Mjerenje udaljenosti:  
   * Izmjeri udaljenost od očiju do olovke (označimo to kao d).
   * Također izmjeri udaljenost od očiju do podnožja stabla (to će biti tvoja „referentna udaljenost“ D).
5. Sličnost trokuta:  
   * Imamo dva slična trokuta: jedan mali trokut koji tvore tvoje oči, olovka i ruka, i drugi veliki trokut koji tvore tvoje oči, stablo i tlo.
   * Iz sličnosti trokuta, visina stabla H može se izračunati pomoću formule:

Slika na kojoj se prikazuje Font, dizajn, tipografija

Sadržaj generiran umjetnom inteligencijom može biti netočan.

* gdje je h visina olovke

Slika na kojoj se prikazuje tekst, snimka zaslona, softver, web-mjesto

Opis je automatski generiran**Pretpostavljamo da ste izmjerili sljedeće :**

- visina olovke h : 15 cm

- Udaljenost od očiju do olovke  d : 50 cm

- Udaljenost od očiju do podnožja stabla D: 10 metara (1000 cm)

Tada visinu stabla izračunavate na sljedeći način:

Slika na kojoj se prikazuje tekst, Font, snimka zaslona, dizajn

Sadržaj generiran umjetnom inteligencijom može biti netočan.

Zaključak – visina stabla je 3 metra.

Savjet:

* Pazite da olovku držite okomito.
* Pobrinite se da stojite na ravnoj površini.

Prilog 4.

Radni list 4 : Mjerenje opsega stabla

Slika na kojoj se prikazuje skeč, crtež, jednostavni crteži s par linija, ilustracija

Sadržaj generiran umjetnom inteligencijom može biti netočan.

Opseg stabla: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Dob stabla = opseg / 2.5

Godine stabla = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Prilog 5

Radni list 5: Procjena sadržaja ugljika u stablu

Procjena količine ugljika u stablu može se provesti različitim metodama, ali najčešće se koristi alometrijski pristup, koji se temelji na mjerenju dimenzija stabla i primjeni specifičnih formula.

U nastavku su koraci za procjenu sadržaja ugljika u stablu:

Koraci:

1. Izmjeri promjer stabla na prsnoj visini (DBH):  
   * DBH (engl. Diameter at Breast Height) je promjer stabla mjeren na visini od 1,3 metra od tla. Za ovo mjerenje koristi metar ili traku za mjerenje.
2. Primjer opće formule za biomasu stabla je:

    Biomasa = a × (DBH)^b

Gdje su a i b konstante specifične za vrstu drva. Te vrijednosti se mogu pronaći u z

3. Zatraži podatke od ChatGPT-a:

* + Postavi pitanje ChatGPT-u:  
    “Nađi alometrijsku formulu za vrstu drva (UNESI ODREĐENU VRSTU) koja raste u šumi oko Modrog jezera kraj Imotskog.”

1. Izračunaj sadržaj ugljika:  
   * Stabla sadrže otprilike 50% svoje suhe mase u obliku ugljika. Dakle, ako je biomasa stabla izražena u kilogramima, sadržaj ugljika (C) računa se kao:



PRIMJER ZA ODREĐENU VRSTU STABLA ČIJI JE PROMJER (DBH) = 30

Važne napomene:

Dakle, procijenjeni sadržaj ugljika u stablu iznosi približno 683,43 kg.Slika na kojoj se prikazuje tekst, Font, snimka zaslona, broj

Sadržaj generiran umjetnom inteligencijom može biti netočan.

* - Alometrijske formule mogu se razlikovati ovisno o vrsti stabla i regiji. Koristite najtočniju dostupnu formulu za vrstu stabla koje mjerite.
* Mjerenja trebaju biti što preciznija kako bi procjena bila točna.
* Postoje i druge metode, poput izravnog uzorkovanja i laboratorijske analize, ali alometrijski pristup je najjednostavniji za procjenu na terenu.
* Mjerenja trebaju biti što preciznija kako bi procjena bila točna.
* Postoje i druge metode poput izravnog uzorkovanja i laboratorijske analize, ali alometrijski pristup je najjednostavniji za terensku procjenu.

Tablica 1.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Vrsta  biljke | Visina /m | Opseg/cm | Starost = Opseg/ 2.5 | Biomasa/kg | Sadržaj ugljika |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

Prilog 6.

**Radni list 6. Pretraživač studija slučaja**

Koristeći interaktivnu kartu na <https://oppla.eu/case-study-finder> pronađite studije slučaja iz Hrvatske i ispunite tablicu

Slika na kojoj se prikazuje tekst, karta, snimka zaslona

Sadržaj generiran umjetnom inteligencijom može biti netočan.

|  |  |
| --- | --- |
| Studija slučaja razvoja | SDG ( cilj održivog razvoja) |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

Prilog 7.

**Radni list 7. – Vrednovanje kao učenje**

Ime i prezime:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Razred:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | DA | NE | DJELOMIČNO |
| Uspješno ste izvršili zadatak kao grupa. |  |  |  |
| Svi članovi grupe ravnomjerno su dijelili posao. |  |  |  |
| Sve smo odluke donosili zajedno tijekom rada. |  |  |  |
| Poštivali smo mišljenje svih članova grupe |  |  |  |
| Pomogao/la sam grupisvojim radom. |  |  |  |

Kako si se osjećao/la u radu u grupi?

Kako bi ocijenio/la svoj doprinos tijekom grupnog rada?