

# Sanacija i obnova oštećenih tala (169413)

## Nositelj predmeta

[prof. dr. sc. Ivica Kisić](#)

## Opis predmeta

Primarna namjena tla je tvorba organske tvari putem prirodne ili voljom čovjeka osnovane i održavane vegetacije (usjevi, nasadi, travnjaci, tratine, parkovi, perivoji, sportski i rekreacijski tereni za djecu i odrasle). Oštećenja u incidentu, hotimično premještanje ili pedocid traže na mjestu događaja sanaciju i rekultivaciju tla odnosno privođenje u prvotno stanje. Sadržaji modula upoznaju studenta s izradom studijske i projektne dokumentacije koja je preduvjet sanacije, rekultivacije i rehabilitacije, a zatim s postupcima njihove djelatne provedbe. Sanacija tala u antropogenim incidentima, oštećenih različitim gospodarskim djelatnostima, napose u rudarstvu, gradnji i cestogradnji, u urbanim prostorima, tala „divljih“ odlagališta otpada, skijaških staza, tala uz prometnice, zračne, riječne i morske luke. Remedijacija tala oštećenih u intenzivnoj poljoprivredi, zaštita tala od erozije vodom i vjetrom, zaštita tala na pokosima uz prometnice, sanacija tala na otvorenim kopovima u eksploataciji pijeska, gline, boksita, nafte, plina. Posebnosti su sanacija tala u ekološki osjetljivim područjima (nacionalni parkovi ili parkovi prirode, vodozaštitna područja).

ECTS: **6.00**

Engleski jezik: **R1**

E-učenje: **R1**

**Sati nastave: 60**

Predavanja: 34

Laboratorijske vježbe: 14

Seminar: 4

Terenske vježbe: 8

### Izvođač predavanja

- [prof. dr. sc. Ivica Kisić](#)
- [prof. dr. sc. Željka Zgorelec](#)
- [izv. prof. dr. sc. Aleksandra Perčin](#)

### Izvođač vježbi

- [izv. prof. dr. sc. Aleksandra Perčin](#)
- [prof. dr. sc. Željka Zgorelec](#)
- [prof. dr. sc. Ivica Kisić](#)

### Izvođač seminara

- [izv. prof. dr. sc. Aleksandra Perčin](#)

## Ocjenjivanje

Dovoljan (2): 60-70%

Dobar (3): 71-80%

Vrlo dobar (4): 81-90%

Izvrstan (5): 91-100%

## Uvjeti za dobivanje potpisa

Prisustvovanje na predavanjima

## Opis

Više od 75% prisustvovanje na nastavi

## Vrsta predmeta

- Diplomski studij / Agroekologija / [Agroekologija](#) (Izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
- Diplomski studij / Poljoprivredna tehnika / [Melioracije](#) (Izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)
- Diplomski studij / Agroekologija / [Mikrobna biotehnologija u poljoprivredi](#) (Izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)

## Opće kompetencije

Nakon završetka modula studenti će moći demonstrirati temeljno znanje i razumijevanje problematike uloge tla, posljedica oštećenja i načina sanacije najčešćih oštećenja tala u različitim djelatnostima i na mjestima ekoloških incidenata odnosno najvažnije stupnjeve oštećenja tla - izvore oštećenja, posljedice za korisnika tla u poljoprivredi, urbanizmu, prostornom planiranju, građevinarstvu, rudarstvu drugim srodnim strukama. Ranjivost i obnovljivost tla - mjere zaštite tla od oštećenja (inventarizacija stanja-trajno motrenje-informacijski sustav) i način obnove .

## Oblici nastave

- Predavanja
- Auditorne vježbe
- Seminari

## Ishodi učenja i način provjere

Ishod učenja	Način provjere
Prepoznati i imenovati temeljne uzroke onečišćenja tla i izvore oštećenja	Pitanja na usmenom ispitu iz nastavih cijelina koja obuhvaćaju navedeni ishod učenja
Opisati vrste prirodnih i antropogenih onečišćenja tla	Pitanja na usmenom ispitu iz nastavih cijelina koja obuhvaćaju navedeni ishod učenja
Grupirati vrste, načine, tehnike i tehnologije sanacije tla	Pitanja na usmenom ispitu iz nastavih cijelina koja obuhvaćaju navedeni ishod učenja
Prezentirati tehnike uzorkovanja onečišćenih tala	Pitanja na usmenom ispitu iz nastavih cijelina koja obuhvaćaju navedeni ishod učenja
Primijeniti važeću zakonsku regulativu i smjernice na nacionalnoj i europskoj razini	Pitanja na usmenom ispitu iz nastavih cijelina koja obuhvaćaju navedeni ishod učenja



## Način rada

### Obveze nastavnika

Koordinirati izvođenje nastave, definirati ciljeve izvođenja nastave, biti na raspolaganju za konzultacije, dostupnost putem e-maila

Oblici nastave

Predavanja - nastava se izvodi PPT prezentacijama

Seminari - studentima se zadaju zadaci vezani uz trenutnu nastavnu tematiku

Vježbe

Ispravljanje ispita

### Obveze studenta

Dolazak na nastavu, sudjelovanje u izvođenju nastave, izrada seminara

Predavanja - redovno pohađanje nastave (uvjet za potpis)

Seminari - uredno ispunjene obaveze unutar zadanih zadataka

Vježbe - redovno pohađanje nastave (uvjet za potpis)

## Polaganje ispita

Elementi praćenja	Maksimalno bodova ili udio u ocjeni	Bodovna skala ocjena	Ocjena	Broj sati izravne nastave	Ukupni broj sati rada prosječnog studenta	ECTS bodovi
Završni ispit	100%	50-65% 66-80% 81-90% 91-100%	Dovoljan (2) Dobar (3) Vrlo dobar (4) Izvrstan (5)	60	180	6
UKUPNO	100%			60	180	6

## Tjedni plan nastave

1. Tlo kao uvjetno obnovljivi prirodni resurs, ekološko - regulacijska uloga tla
2. Prirodni i antropogeni izvori onečišćenja, lokalna (točkasta) onečišćenja tla
3. Oblici i uzroci erozije, erozija kao problem degradacije okoliša, oblici i načini ublažavanja erozijskih procesa
4. Teški metali, policiklički aromatski ugljikovodici, postojani organski onečišćivači u tlu i ugljikovodici u tlu
5. Način odabira točaka za uzorkovanje tla, opći podatci o mjestu uzorkovanja, temeljni principi uzorkovanja tla
6. Oblici i uzroci erozije, erozija kao problem degradacije okoliša, oblici i načini ublažavanja erozijskih procesa
7. Zaštita tla
8. Zakonska legislativa u RH i nekim drugim zemljama EU
9. Povijest razvoja remedijacije, vrste, oblici, tehnike i tehnologije remedijacije
10. Bioventilacija, fitoremedijacija, fitoekstrakcija, fitostabilizacija, mikroorganizmi
11. Laboratorijske vježbe (priprema uzoraka tla za kemijske analize, određivanje sadržaja humusa i pH vrijednosti)
12. Izlaganje seminarskog rada
13. Terenske vježbe + nastava (posjet eksperimentalnom erozijskom pokusnom polju u Daruvaru, posjet naftnom/plinskom polju na kome se trenutno provodi sanacija tla)
14. Laboratorijske vježbe (digestija uzoraka tla za određivanje teških metala u tlu)
15. Laboratorijske vježbe (određivanje olova i kadmija u tlu i interpretacija dobivenih rezultata)

## Obvezna literatura

1. Kisić, I. (2012). Sanacija onečišćenoga tla. Zagreb: Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
2. Kisić, I. (2016). Antropogena erozija tla. Zagreb: Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
3. Grupa autora (2008). Pregled provedbe Pilot projekata motrenja poljoprivrednih, šumskih i onečišćenih tala. Zagreb: Agencija za zaštitu okoliša.
4. Grupa autora (2008). Program trajnog motrenja tala Hrvatske. Projekt: Izrada programa trajnog motrenja tala Hrvatske s pilot projektom, Life Third Countries, LIFE05 TCY/CRO/000105. Zagreb: Agencija za zaštitu okoliša.
5. Grupa autora. Nacionalni program ublažavanja posljedica suša i suzbijanja degradacije zemljišta. Zagreb: Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva.

## Preporučena literatura

1. Redd, R.K., Cameselle C. (2009). Electrochemical Remediation Technologies for polluted soils, sediments and groundwater. Wiley.
2. Blanco, H., Lal, R. (2008). Principles of Soil Conservation and Management. Springer.
3. Ademola, K.B., Vlek, P.L.G. (2008). Land Use and Soil Resources. Springer.
4. Kabata-Pendias, A. (2001). Trace Elements in Soils and Plants. CRC Press.
5. Kastori ...et al. (2006). Uzorkovanje zemljišta i biljaka nezagađenih i zagađenih staništa. Novi Sad: Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo.



## **Sličan predmet na srodnim sveučilištima**

- BOKU -Contaminated sites and soil protection, Risk management by soil protection and remediation University of Alberta - Soil Remediation
- University of Cambridge - Contaminated Land and Waste Containment
- Sveučilište u Ljubljani - Land use and soil protection
- University of Alberta - Soil Remediation