



# TLO:

## ŽIVO BLAGO POD NAŠIM NOGAMA



# ŠTO JE TLO?

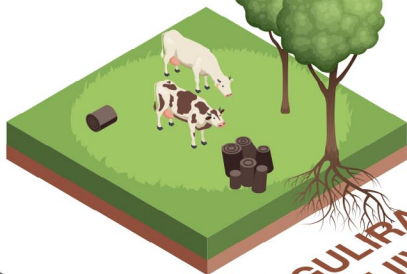
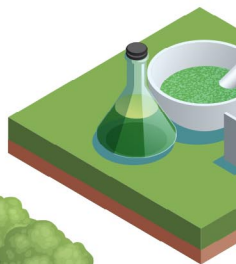
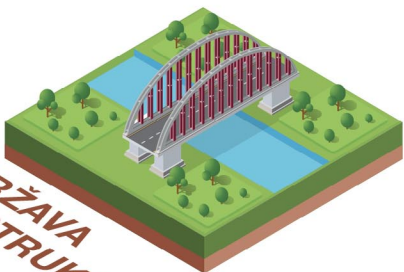
Tlo je prepuno života. Ono je jedna od glavnih komponenti okoliša, vrlo je kompleksno i često podcijenjeno, ali nepohodno svim živim organizmima - biljkama, životinjama i ljudima koji iz njega dobivaju hranu za život i rast.

Termin "tlo" odnosi se na tanki, porozni i biološki aktivni medij koji predstavlja gornji sloj zemljine kore a sastoji se od mineralnih i organskih komponenti, vode, zraka i živih organizama.

Dostupnost hranjivih tvari regulirana je prije svega mikroorganizmima, o kojima ovisi očuvanje plodnosti tla. Mikroorganizmi koji žive u prvih 5 cm tla čine više od 90% biološke raznolikosti planeta.

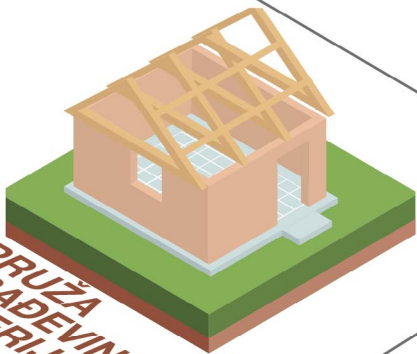


**PODRŽAVA  
INFRASTRUKTURU**



**REGULIRA CIKLUS  
HRANJIVIH TVAKA**

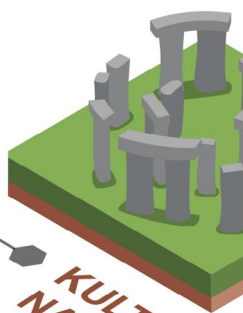
**PRUŽA  
GRAĐEVINSKI  
MATERIJAL**



**FUNKCIJA**



**IZVOR HRANE,  
VLAKANA I GORIVA**

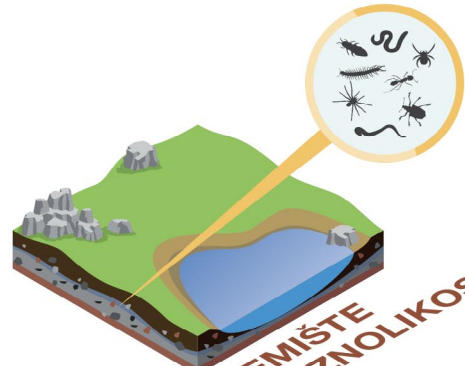


**KULTURNO  
NASLJEĐE**

# BIODIVERZITET KONTROLA KVALITETE



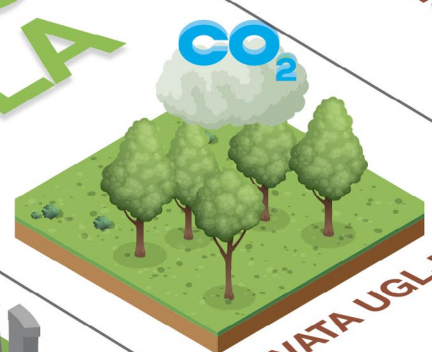
REGULIRA  
TOK VODA  
PRUŽA GENETSKE  
I FARMACEUTSKE  
RESURSE



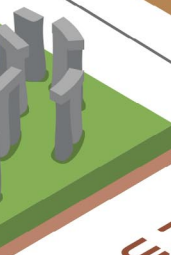
SPREMIŠTE  
BIORAZNOLIKOSTI



REGULIRA KLIMU



HVATA UGLJIK



FILTRIRA VODU  
I SMANJUJE  
UNOS ZAGAĐIVALA

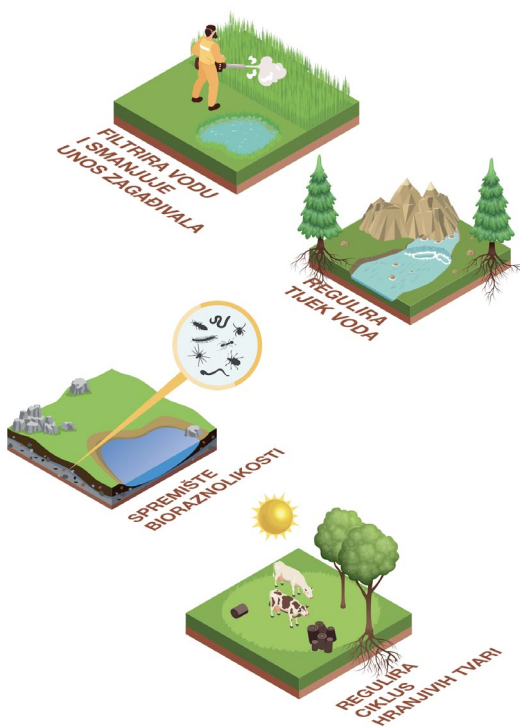


# FUNKCIJE TLA

Tlo igra ključnu ulogu za ljudska bića jer, zahvaljujući svojim funkcijama, **pruža usluge ekosustava** neophodne za život na zemlji.

Tlo predstavlja potporu proizvodnji hrane i sirovina, pruža nematerijalne koristi povezane s krajolikom i kulturnom baštinom, a prije svega osigurava regulaciju glavnih ciklusa u prirodi:

- djeluje kao prirodni filter za zagađivala i kao regulator dušika i fosfora, štiti podzemne vode od zagađivanja i doprinosi kontroli količine CO<sub>2</sub> u atmosferi
- regulira protok površinskih voda s izravnim učincima na pojave poplava i klizišta
- igra ključnu ulogu u održavanju biološke raznolikosti
- od zdravlja tla zavisi biljna biomasa koja ima utjecaj na cijeli prehrambeni lanac.



**Usluge ekosustava** definiraju se kao koristi (ili doprinosi) koje čovjek ostvaruje, izravno ili neizravno, iz ekosustava.

Podijeljeni su na:

- usluge opskrbe (hrana, biomasa, sirovine, itd.);
- usluge regulacije i održavanja (regulacija klime, hvatanje i skladištenje ugljika, kontrola erozije i regulacija plodnosti, regulacija kvaliteta vode, zaštita i ublažavanje ekstremnih hidroloških pojava, genetska rezerva, očuvanje biološke raznolikosti, itd.);
- kulturološke usluge (rekreacijske i obrazovna, etičke i duhovne funkcije, krajolik, prirodna baština, itd.).



# RESURS KOJI JE POTREBNO ZAŠTITITI

Tlo, zbog raznovrsnosti sastava i klimatskih različitosti, omogućava brojnost i šarolikost jedinstvenih staništa, nezamjenjivih i neponovljivih. Ono je opće dobro, ranjivo nasljeđe strateški važno za sigurnost hrane koje pruža ključne usluge ekosustava.

Često se tlo pogrešno smatra obnovljivim resursom, ali s obzirom na vrlo dug period procesa formiranja i regeneracije tla, ono je de facto neobnovljiv i ograničen resurs, te stoga mora biti zaštićeno.

Loše upravljanje tлом i gubitak njegove plodnosti znači ugrožavanje ne samo trenutnih proizvodnih kapaciteta nego i onih budućih generacija, uzveši u obzir porast svjetske populacije koja će, prema procjenama Ujedinjenih nacija, 2050. doseći više od 9,7 milijardi ljudi.

**Resurs tla je u velikoj opasnosti:** prema procjenama FAO-a (Food and Agriculture Organization of the United Nations), preko 33% svjetskog tla je umjerenom ili ozbiljno degradirano, a u industrijaliziranim državama površine namijenjene poljoprivredi su sve ograničenije. Globalno, svake godine se izgubi 50.000 km<sup>2</sup> tla - što odgovara površini države poput Kostarike. Na europskoj razini urbana ekspanzija uzrokuje brtvljenje tla asfaltom ili betonom) brzinom od otprilike 11 hektara tla na sat, što odgovara površini 14 nogometnih igrališta.

*(podaci iz 2015.)*

Samo se u Italiji zbog izgradnje novih građevina gubi 100 četvornih metara plodnog svake minute.

*(podaci iz 2019.)*

POTREBNO JE VIŠE  
OD 1000 GODINA  
DA SE PROIZVEDE  
2-3 CM TLA

# TRANSFORMACIJE PROSTORA

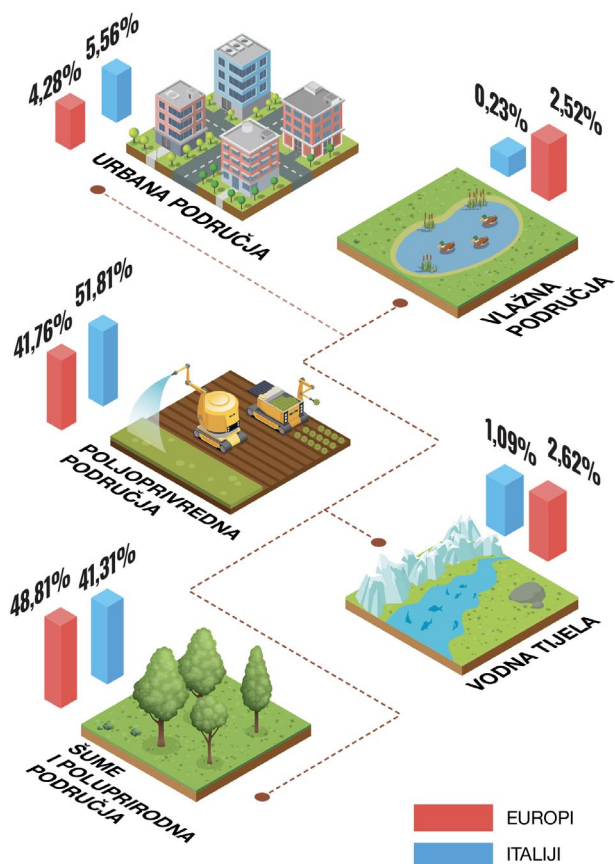
Tijekom stoljeća krajolici su se neprestano mijenjali pod utjecajem sila prirode i ljudskim aktivnostima.

U sporim prirodnim ciklusima planine se uzdižu i propadaju, stijene erodiraju, rijeke presušuju ili mijenjaju svoj tok, stvaraju se i nestaju naplavne ravnice.

Čovjek je velikom brzinom sa zemljom savnio brda, zatrpao obalu, osušio močvare, uklonio planinske vrhove kako bi vadio minerale, stvarao umjetna jezera i brane, sjekao šume za stvaranje polja i pašnjaka i kreirao nove krajolike.

Krajolici se i dalje mijenjaju, u mnogim slučajevima nepovratno gubeći svoj identitet.

## PREKRIVENOST TLOM U ITALIJI I EUROPI



Izvor podataka: The European Environment - State and Outlook 2020 - Knowledge for transition to a sustainable Europe  
[www.eea.europa.eu/publications/soer-2020](http://www.eea.europa.eu/publications/soer-2020) <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/dashboards/land-cover-and-change-statistics>





# UZROCI PROPADANJA TLA

Gradovi i njihova infrastruktura proširuju se na proizvodne i prirodne poljoprivredne površine, dodatno fragmentirajući krajolik i utječući na divlje životinje i ekosustave. Osim fragmentacije krajolika, tlo i teritorij izloženi su i raznim drugim prijetnjama:

- zagađenje
- smanjenje organske tvari u tlu
- gubitak bioraznolikosti
- zaslanjivanje tla
- erozija
- zbijanje tla
- fragmentacija, brtvljenje tla i potrošnja tla
- dezertifikacija i suša.



33%  
SVJETSKIH TALA  
JE U PROCESU DEGRADACIJE



GUBITAK  
BIORAZNOLIKOSTI



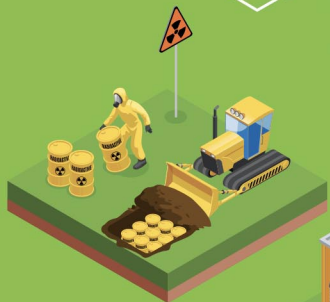
ČIM  
GUBLJE  
SVOJSTAVA



SMANJENJE ORGANSKE  
TVARI U TLU



ZAGAĐENJE



ERODIJA

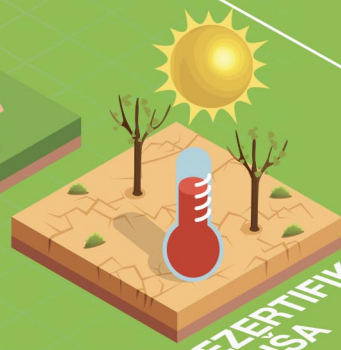
# PROBLEMI S TVA

FRAGMENTACIJA,  
BRTVLJENA  
I  
OTROSNA TLA

ZBIJANJE TLA

ZASLANJIVANJE TLA

DEZERTIFIKACIJA  
I SUSA



# ZAGAĐENJE

Tlo može biti zagađeno iz točnih, prepoznatljivih i predvidljivih izvora, povezanih s aktivnostima koje ga koriste isključivo kao fizičku potporu (industrije, spremnici, odlagališta, itd.), ili iz difuznih izvora, poput aktivnosti korištenja zemljišta u proizvodne svrhe (poput poljoprivrede, gospodarenja šumama i zelenim površinama, parkovima i vrtovima). I prirodne pojave, također, mogu zagađiti tlo, npr. atmosfersko taloženje ili sedimentacija površinskih voda.

Tlo ima mogućnost filtriranja onečišćujućih tvari, sprječavajući njihovo ispuštanje u neposredni okoliš kao i da uđu u prehrambeni lanac. Gubitak tog kapaciteta čini usjeve potencijalno opasnim, smanjuje produktivnost i predstavlja rizik za konzumaciju.

Različiti su faktori koji dovode do kontaminacije tla:

- odlaganje otpada ili kriminalna praksa zakapanja toksičnog i štetnog otpada;
- požari i nelegalna spaljivanja;
- unošenje toksičnih i štetnih tvari neprimjerenom upotrebom organske biomase i neobrađenih otpadnih voda iz poljoprivrede;
- neodržive poljoprivredne prakse (neselektivna upotreba sredstava za zaštitu bilja, višak hranjivih sastojaka, itd.);
- promet vozila;
- zagađenje površinskih voda i vodonosnika.



# SMANJENJE ORGANSKE TVARI



Organska tvar može se definirati kao skup cjelokupnog organskog materijala životinjskog/biljnog podrijetla, živog ili mrtvog i u bilo kojem stadiju razgradnje koji se nalazi unutar tla (osim makrofaune) te životinjskih i biljnih ostataka (neživi) prisutnih na njegovoj površini.

Organska tvar pozitivno utječe na različita fizička, kemijska i biološka svojstva tla. Upravo ona tlo čini plodnim. Tlo bez ili sa slabo prisutnom organskom tvari "beživotno" je tlo. Ugljik sadržan u tlu ujedno je i najvažnija rezerva na planeti. Premda je rezervoar tla manji od oceanskog i fosilnog, on najviše utječe na ljude, pozitivno ili negativno. Zbog toga njegovo skladištenje u tlu igra ključnu ulogu u borbi protiv klimatskih promjena.

Gubitak organske tvari je jedan od glavnih problema koji ugrožavaju funkcionalnost tla. Taj je fenomen uzrokovan velikim transformacijama u načinu korištenja zemljišta koja poduzimaju ljudi poput masovnih krčenja šuma, pretvaranja šuma ili trajnih pašnjaka u obradivo zemljište, itd.. To je povezano sa snažnim razvojem intenzivne poljoprivredne, s brtvljenjem tla (prekrivanje tla nepropusnim materijalima), širenjem infrastrukture i građevina - praksama koje uzrokuju potrošnju tla.

## GUBITAK BIORAZNOLIKOSTI

Pod biološkom raznolikošću tla podrazumijevamo ogromnu raznolikost organizama koji ga naseljavaju. Samo jedan gram tla u dobrom stanju može sadržavati stotine milijuna bakterija ogromnog broja različitih vrsta.

Na globalnoj razini glavni čimbenici gubitka biološke raznolikosti životinja i biljaka su uništavanje, degradacija i fragmentacija tla i njegovih staništa tj. mjesta na kojima neka vrsta obično živi. Gubitak biološke raznolikosti može biti uzrokovan prirodnim katastrofama (poput požara, vulkanskih erupcija, cunamija, poplava), velikim transformacijama namjene tla koje provodi čovjek, poput intenzivne poljoprivrede, koja se uglavnom temelji na upotrebi umjetnih gnojiva i zaštitnih sredstava za bilja, ili na brtvljenju tla (prekrivanje tla nepropusnim slojem) koje se javlja uglavnom zbog širenja urbanih područja i infrastrukture.



# ZASLANJIVANJE TLA



Svako tlo ima prirodni udio soli koji je neophodan za razvoj biljaka.

Kad prirodni ili antropogeni čimbenici dovedu do nakupljanja soli u tlu do razine koja kompromitira vegetativnu i proizvodnu aktivnost usjeva s nepovoljnim posljedicama i po okoliš, tla se definiraju kao "slana".

Salinizacija se događa prilikom navodnjavanja u vrućim područjima (sušna i polusušna tla), gdje dio iskorištene vode isparava, ostavljajući sol u tlu. Postupno, tlo postaje toliko slano da kompromitira rast biljaka, dok ne postane potpuno sterilno.

Ovaj fenomen često ostaje neprimijećen duže vrijeme, prije nego što se na dramatičan način prikažu njegovi učinci. Jednom kada salinizacija dosegne kritične razine, nije lako intervenirati kako bi se suzbila. Na obalnim lokacijama, kako u Italiji tako i u Europi, salinizacija je usko povezana s prisustvom bočatih slanih vodonosnika, nastalih miješanjem slatke vode s obližnjim morskim vodama (uspon slanog klina).

# EROZIJA

Erozija tla prouzrokovana vodom, vjetrom i ljudskim aktivnostima najznačajnija je prijetnja tlu i uslugama koje ekosustavi pružaju širom svijeta.

Erozija uzrokuje gubitak površinskih slojeva tla koji sadrže velike količine organskih i mineralnih hranjivih tvari, djelomični ili potpuni gubitak slojeva zemljišta uz moguću izloženost podzemnih pojaseva. Tu je i vanjski utjecaj erozije: oštećenje privatne i javne infrastrukture, smanjena kvaliteta vode i nanošenje sedimenta.

Erozija tla ubrzava se ljudskim aktivnostima, na primjer smanjenom biljkama ili biljnim ostacima, oranjem i drugim poljoprivrednim operacijama. Svi ti faktori smanjuju stabilnost tla i mogu dovesti, u najekstremnijim slučajevima, do slijeganja tla i pojave klizišta.

Procijenjeno je da je 85% gubitka plodnog tla u svijetu uzrokovano površinskom erozijom te da se iz istog razloga na svjetskoj razini svake sekunde gubi tlo površine nogometnog terena.





# ZBIJANJE TLA



“Zbijanje tla” proces je progresivnog gubitka poroznosti tla, što rezultira smanjenjem organske tvari, porastom erozivnih pojava i smanjenjem poljoprivredne proizvodnje.

Upravo zbog nedostatka poroznosti, zrak i voda teško dopijevaju do podzemlja pa biljke ostaju bez hranjivih sastojaka. Teška i glinena tla u većem su riziku od sabijanja od lakih i pješčanih tla.

Samo su organizmi koji žive u tlu i korijenje biljaka sposobni tlu vratiti finu strukturu poroznosti, ali za to je potrebno vrijeme.

Uzroci zbijanja tla mogu biti prirodni, posebno zbog obilnih kiša, bubrenja tla ili pukotina u tlu zbog suše, ali i antropogeni, npr. upotreba preteške mehanizacije s neprekidnim prelaženjem po terenu zbog poljoprivrednih aktivnosti (dobljenje, oranje, tanjuranje, nagrtanje zemlje, itd.) ili radi izgradnje novih objekata.

Sabijanje tla ima neposredan utjecaj na rast biljaka koje na kompaktnom tlu teže apsorbiraju hranjive tvari i razvijaju manje korijena. Mikroorganizmi koji žive u kompaktnom tlu imaju smanjenu aktivnost i stvaraju manje hranjivih tvari koje biljke mogu apsorbirati. Voda prodire s većim poteškoćama, povećavajući rizik od poplave i erozije.

## FRAGMENTACIJA, BRTVLJENJE I POTROŠNJA TLA

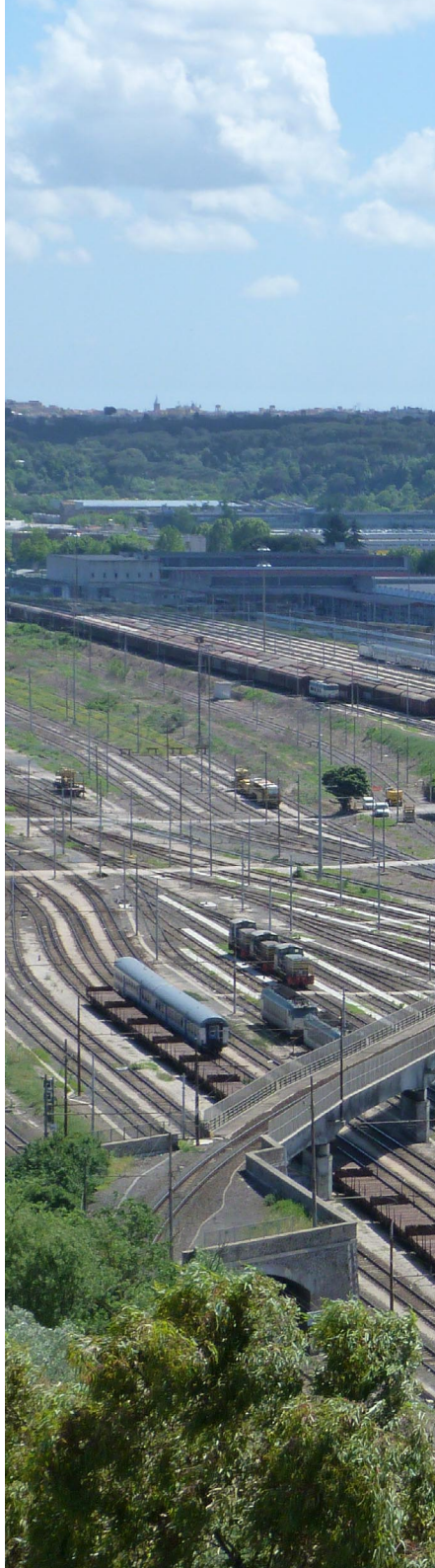
Brtvljenje tla rezultat je njegove stalne pokrivenosti umjetnim materijalom (poput asfalta, cementa ili betona) koja uklanja ili smanjuje njegovu propusnost. Ovaj fenomen predstavlja glavnu i najutjecajniju komponentu potrošnje tla, tj. porast površine umjetno prekrivenog tla na štetu poljoprivrednih, prirodnih i poluprirodnih područja.

Uzroci značajnog porasta zabrtvljenih površina leže u različitim čimbenicima modela društvenog i ekonomskog razvoja usko povezanih s izgradnjom, urbanim širenjem i novom infrastrukturom.

Nadalje, ceste, željeznice, kanali i gradovi fragmentiraju krajolik i staništa, sužavajući životni prostor vrsta u sve manja područja i uzrokujući prekid migracijskih koridora divlje vrsta, čime se nanosi šteta biološkoj raznolikosti.

Postupak brtvljenja zasigurno ima najozbiljniji učinak na tlo, sprječavajući prirodne funkcije ekosustava, što uzrokuje njegovu potpunu i nepovratnu degradaciju.

Površine pod cementom i asfaltom su nepropusni za tlo, sprječavajući ga u obavljanju svojih funkcija, primjerice skladištenja vode, proizvodnje hrane i biomase, regulacije klime, ublažavanju učinka štetnih kemikalija i pružanju staništa. Nepropusne površine sprječavaju kišu da prođe u tlo, gdje se ona filtrira i nadohranjuje podzemne vodee.





## DEZERTIFIKACIJA I SUŠA

Dezertifikacija predstavlja rezultat različitih degradacijskih procesa koji utječu na tlo.

Pod dezertifikacijom podrazumijevamo degradaciju zemljišta u sušnim, polusušnim i suhim do poluvlažnim područjima. Uzroci su različiti, uključujući klimatske promjene i ljudske aktivnosti.

Tla se mogu suočiti s razdobljima nestašice vode ne samo zbog toga što su kiše nedovoljne ili neredovite, već i zato što u nekim uvjetima veliki dio kišnice ne prodire u tlo ili se ne zadržava na površinskim slojevima.

Ova pojava dijelom je posljedica karakteristika tla (porusnost), morfologije (nagib) i vremenskih uvjeta (učestalosti kiša), ali je pogoršana neadekvatnim postupcima upravljanja zemljom (npr. spaljivanje ostataka usjeva, pretjerano oranje, uklanjanje grmovitog pokriva...) što dovodi do smanjenja količine organske tvari, uništenja strukture tla i smanjenja pedofaune (npr. kišne gliste).

### KLIMATSKE PROMJENE

Način na koji koristimo tlo i teritorij također je usko povezan s klimatskim promjenama.

Krčenje tropskih šuma zbog pašnjaka ili, suprotno tome, pošumljavanje u Europi utječu na ravnotežu emisija stakleničkih plinova na globalnoj razini. Ispuštanje značajnih količina stakleničkih plinova, posebno metana, dovodi do povećanja prosječnih globalnih temperatura, koje pak, npr., utječu na topljenje permafrosta (vječnog leda) ili modifikaciju hidroloških ciklusa.

Na taj način klimatske promjene značajno utječu na ono što poljoprivrednici mogu uzgajati i gdje to mogu činiti.





# GOSPODARENJE TLOM I ZEMLJIŠTEM

Tko je vlasnik prostora/zemljišta i njegovih resursa i može donositi odluke o njegovom korištenju?

U nekim slučajevima zemljište je u privatnom vlasništvu i kao takvo ga može kupiti, prodati i koristiti isključivo vlasnik. Njegova se uporaba često regulira nacionalnim ili lokalnim odredbama, na primjer pravilima o očuvanju šumovitih područja ili pravilima urbanog planiranja. U ostalim slučajevima, određena područja namijenjena su samo javnoj uporabi.

Svi koristimo zemlju i ovisimo o njezinim resursima. Za održivo upravljanje zemljištem potrebna je međusobna suradnja vlasnika, oni koji zemljištem upravljaju, zakonodavaca i korisnika na svim razinama - od lokalne do globalne.

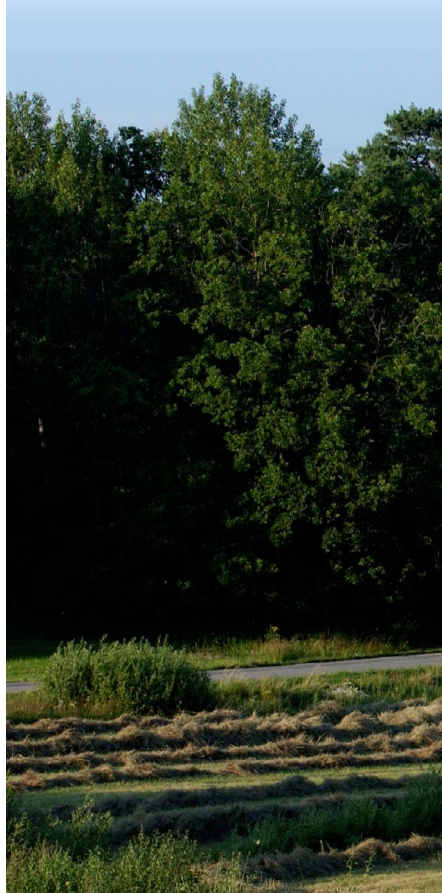
Za zaštitu tla i njegovih resursa te za određivanje primjerenog načina korištenja tih resursa u cijelom su svijetu na snazi politike i mjere, premda još uvijek ne postoji direktiva na europskoj razini kojom bi se štitile temeljne ekološke funkcije tla.

U europskim se državama ove politike i mjere mogu kretati od odluka na razini općina do europskog zakonodavstva usmjerenog na smanjenje emisije industrijskih onečišćujućih tvari u tlo, od povezanosti zelenih površina (radi ograničavanja fragmentacije) do širenja zaštićenih područja (radi očuvanja raznolikosti prirode).

Na primjer, Zajednička poljoprivredna politika EU zahtijeva od poljoprivrednika da usvoje niz praksi kako bi postigli "dobre poljoprivredne i ekološke uvjete".

Slično tome, Sedmi akcijski program za okoliš Europske Unije nalaže cilj "nulte neto potrošnje zemljišta do 2050. godine", kako bi se zaustavilo širenje urbanih područja na teritorij šuma i na poljoprivredno zemljište.

Mnoge globalne strategije, kao što su ciljevi održivog razvoja Ujedinjenih naroda, također se izravno i neizravno odnose na korištenje zemljišta i tla.



Zadaća praktičnog djelovanja za postizanje ovih političkih ciljeva nije samo na pojedinačnim dionicima, poput poljoprivrednika i urbanista. Naš izbor kao potrošača, naše prehrambene navike i poljoprivredne prakse mogu također utjecati na zdravlje tla i zemljišta.

Tržišne cijene hrane i zemljišta, produktivnost tla, klimatske promjene i pritisak širenja urbanih područja su sve faktori koji mogu usmjeriti poljoprivrednike na monokulture ili na intenzivne poljoprivredne prakse kako bi bili ekonomski konkurentni.

Slično tome, može se dogoditi da urbanisti ograniče širenje gradova i predlože, umjesto toga, sanaciju napuštenih industrijskih lokacija i njihovo pretvaranje u urbano područje, ali da vlasti nemaju potrebna sredstva za konverziju jer je u mnogim slučajevima sanacija takvih zemljišta skuplja od širenja infrastrukture i izgradnje na poljoprivredna zemljišta.

Unatoč naporima uložanim na svjetskoj i europskoj razini, složenost upravljanja tlom i prostorom razlog je zašto u mnogim zemljama još uvijek nedostaju obvezujući ciljevi, poticaji i mjere njihove zaštite.

Međutim, u raznim se segmentima društva razvijaju brojne inicijative za poboljšanje upravljanja tlom i prostorom. Cilj tih inicijativa je ojačati kontrolu nad stanjem okoliša, podržati prijedloge reformi politika (na primjer, u poljoprivredi) i istraživačke aktivnosti, kao i uključiti udruge koje promiču ekološki prihvatljivu poljoprivredu i potrošače koji kupuju održive prehrambene proizvode.

Zaključno, svi smo dužni brinuti se za tlo i prostor, za koje smo svi odgovorni kao korisnici, vlasnici, zakonodavci, upravitelji i potrošači.



# PRAKSE I PONAŠANJA U CILJU ZAŠTITE TLA: RJEŠENJE ZA SVAKU PRIJETNJU

Put kojim moramo krenuti je jasan: hitno moramo promijeniti način na koji koristimo i upravljamo prostorom/zemljištem i resursima koje nam pruža.

Održivo gospodarenje tlom zahtijeva usvajanje odgovarajućih praksi i ponašanja usmjerenih na očuvanje tog vitalnog, ali ograničenog resursa. Nepohodno je ispravnim postupcima spriječiti degradaciju tla i suočiti se s različitim prijetnjama.

*Odbraniti usjeve favorizirajući, gdje je to moguće, alternativne tehnike niskog utjecaja za borbu s patogenima*



*Kupovati kvalitetne poljoprivredne proizvode koji su proizvedeni uz poštovanje propisa o gnojivima*



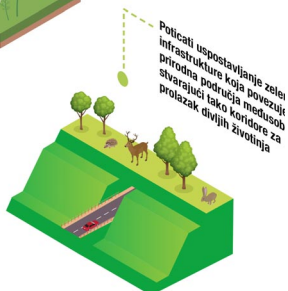
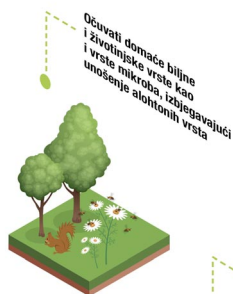
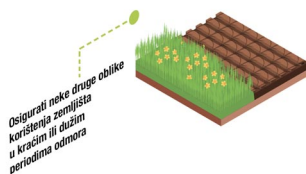
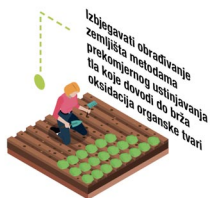
*Ne spaljivati na otvorenom ili na polju otpad s usjeva pomiješan s plastikom*



## ZAGAĐENJE

- Gnojiti tlo prema planovima za agronomsko korištenje kako bi upotreba hranjivih tvari bila u skladu sa stvarnim potrebama usjeva
- Odbraniti usjeve favorizirajući, gdje je to moguće, alternativne tehnike niskog utjecaja za borbu s patogenima (biološka kontrola, zelena infrastruktura, jačanje metabolizma biljaka poticanjem samoodbrane, itd.)
- Koristiti organsku biomasu poznatih osobina, struktno se držeći važećih propisa
- Kontrolirati vodu za navodnjavanje kako bi se izbegla opasnost od unošenja zagađivala u proizvodni okoliš jer postoji opasnost od njihovog prijenosa u prehrambeni lanac
- Ne spaljivati na otvorenom ili na polju otpad s usjeva pomiješan s plastikom, ambalažom, drvenom ambalažom impregniranom sredstvom za dezinfekciju itd. Otpad je potrebno, sukladno važećim propisima, predati ovlaštenim sakupljačima otpada
- Kupovati kvalitetne poljoprivredne proizvode koji su proizvedeni uz poštovanje propisa o gnojivima te razmišljati o mogućnosti konverzije proizvodnje na biološku metodu
- Ne zagađivati prirodni okoliš napuštanjem ili nepravilnim odlaganjem otpada



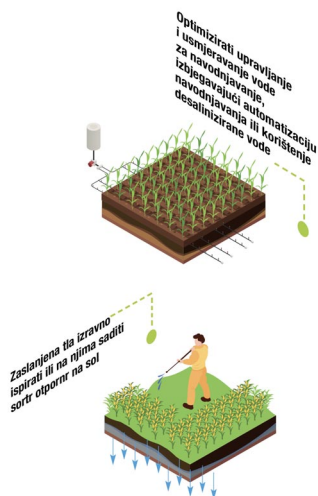


## SMANJENJE ORGANSKE TVARI

- Izbjegavati obrađivanje zemljišta metodama prekomjernog usitnjavanja tla koje dovodi do brže oksidacija organske tvari
- Predvidjeti dodavanje ostataka žetve i organskih ostataka poput komposta i stajskog gnoja
- Održavati biljni pokrov čak i zimi, koristeći kulture čiji se ciklus razvija između dva glavna usjeva i koje se na kraju ciklusa zakopaju
- Primijenjivati rotaciju usjeva umetanjem krmnih kultura
- Osigurati neke druge oblike korištenja zemljišta u kraćim ili dužim periodima odmora
- Mijenjati prehrambene navike s ciljem zadovoljavanja realnih prehrambenih potreba i na taj način utjecati na praksu intenzivne poljoprivrede u kojoj se u velikim količinama koriste mineralna gnojiva i sintetička sredstva za zaštitu bilja.

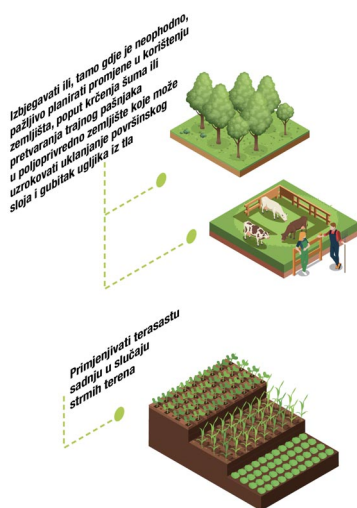
## GUBITAK BIORAZNOLIKOSTI

- Utvrditi klimatske i geografske predispozicije tla kako bi se izbjegla degradacija
- Očuvati biološku raznolikost praksom rotacije s mahunarkama i vrstama za obnovu, sukcesijama, zakopavanjem ostataka
- Diverzificirati poljoprivredne prakse: lagana obrada, održiva uporaba gnojiva i tehničkih sredstava za obranu
- Poticati uspostavljanje zelene infrastrukture koja povezuje prirodna područja međusobno stvarajući tako koridore za prolazak divljih životinja
- Očuvati domaće biljne i životinjske vrste kao i vrste mikroba, izbjegavajući unošenje alohtonih vrsta



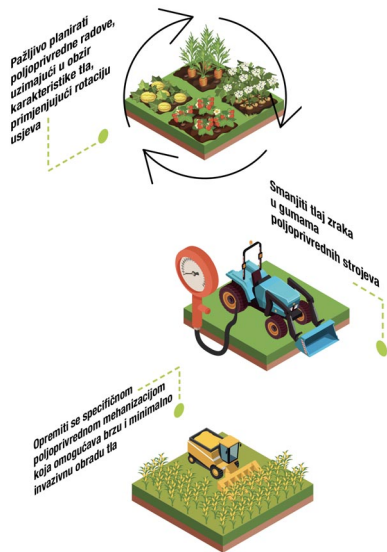
## ZASLANJVANJE TLA

- Smanjiti gubitak izazvan isparavanjem
- Optimizirati upravljanje i usmjeravanje vode za navodnjavanje, izbjegavajući automatizaciju navodnjavanja ili korištenje desalinizirane vode
- Dizajnirati sustav odvodnje na osnovu temeljitog razumijevanja vodne bilance područja
- Zaslanjena tla izravno ispirati ili na njima saditi sorte otporne na sol



## EROZIJA

- Izbjegavati ili, tamo gdje je neophodno, pažljivo planirati promjene u korištenju zemljišta, poput krčenja šuma ili pretvaranja trajnog pašnjaka u poljoprivredno zemljište koje može uzrokovati uklanjanje površinskog sloja i gubitak ugljika iz tla
- Navodnjavanje u poljoprivredne svrhe osmisliti na način da ne uzrokuje odrone i klizišta
- Smanjiti ili izbjegavati uporabu herbicida
- Primjenjivati terasastu sadnju u slučaju strmih terena

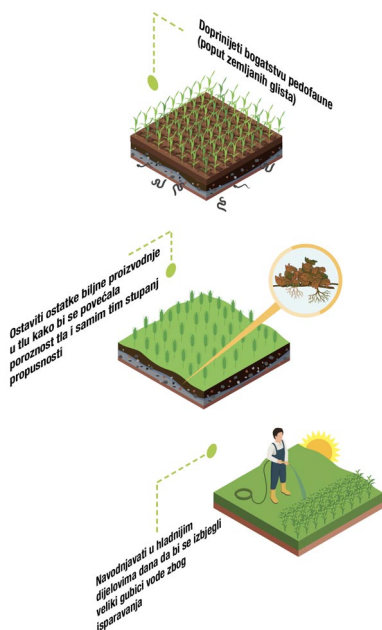


## ZBIJANJE TLA

- Pažljivo planirati poljoprivredne radove, uzimajući u obzir karakteristike tla, primjenjujući rotaciju usjeva
- Ojačati tlo dodavanjem organskih tvari koje ga mogu učiniti otpornijim na pritisak teških radnih strojeva
- Smanjiti tlak zraka u gumama poljoprivrednih strojeva
- Opremiti se specifičnom poljoprivrednom mehanizacijom koja omogućava brzu i minimalno invazivnu obradu tla

## DEZERTIFIKACIJA I SUŠA

- Ostaviti ostatke biljne proizvodnje u tlu kako bi se povećala poroznost tla i samim tim stupanj propusnosti
- Doprinijeti bogatstvu pedofaune (poput zemljanih glista)
- Povećati udio organske tvari za poboljšanje strukture tla i njegovog kapaciteta za skladištenje vode
- Gdje je to moguće održavati zeleni pokrov tla kako bi se smanjila erozija (koji filtriranjem vode doprinosi i njenoj većoj kvaliteti)
- Navodnjavati u hladnijim dijelovima dana da bi se izbjegli veliki gubici vode zbog isparavanja



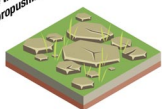
Izbjegavati novu gradnju na poljoprivrednom i prirodnom tlu i ponovno koristiti postojeće zgrade i infrastrukturu kako bi se izbjegla potrošnja novog tla u tu svrhu



Regulirati urbanu mikroklimu smanjenjem temperatura i učinka „vrućeg otoka“ primjenom prirodnih rješenja



Ublažiti brtvljenje tla upotrebom propusnih i polupropusnih materijala



## FRAGMENTACIJA, HIDROIZOLACIJA I POTROŠNJA TLA

- Izbjegavati novu gradnju na poljoprivrednom i prirodnom tlu i ponovno koristiti postojeće zgrade i infrastrukturu kako bi se izbjegla potrošnja novog tla u tu svrhu
- Osigurati potrebe za novim naseljima i infrastrukturom kroz urbanu i prostornu regeneraciju napuštenih, nedovoljno korištenih ili degradiranih područja
- Ublažiti brtvljenje tla upotrebom propusnih i polupropusnih materijala kao što su: pokošeni travnjaci, zatravnjeni šljunak, betonski rešetkasti elementi za travnate površine, makadam, propusni betonski podovi i porozni asfalt
- Usvojiti održive gradske sustave odvodnje poput propusnih bazena s funkcijama zadržavanja ili propuštanja vode u tlo; kišnih vrtova odnosno zelenih površina u depresiji u odnosu na cestovnu infrastrukturu u kojima se skuplja oborinska voda s krovova, cesta, parkirališta i trgova; zelenih krovova; cisterni i spremnika izgrađene na postojećim zgradama
- Uklanjati vodonepropusne slojeve poput asfalta ili betona i otkrivati zemljane površine s ciljem da se povratka veza s prirodnim podzemljem
- Regulirati urbanu mikroklimu smanjenjem temperatura i učinka „vrućeg otoka“ primjenom prirodnih rješenja (sadnja gradskih šuma i drvoreda, povrtnjaka/javnih vrtova, zelenih parkirališta, zelenih krovova, vodenih zidova)
- Ostvariti zelenu urbanu infrastrukturu i ekološke koridore koji smanjuju učinke fragmentacije

## IZVORI

- Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici. [Korištenje tla, teritorijalne dinamike i usluge ekosustava] Edizione 2019 - Report SNPA 08/19 (a cura di M. Munafò)
- Linee Guida volontarie per la Gestione Sostenibile del Suolo [Dobrovoljne smjernice za održivo upravljanje tlom] FAO 2019
- Il suolo per la vita - Linee Guida volontarie per la Gestione Sostenibile del Suolo [Tlo za život - Dobrovoljne smjernice za održivo upravljanje tlom] SOIL4LIFE 2019 <https://soil4life.eu/>
- Linee Guida volontarie per la Gestione Sostenibile del Suolo per le professioni tecniche [Dobrovoljne smjernice za održivo upravljanje tlom za tehnička zanimanja] SOIL4LIFE 2019 <https://soil4life.eu/>
- EEA SEGNALI 2019 "Suolo e territorio in Europa" [EEA SIGNALI 2019 "Tlo i teritorij u Europi"] EEA 2019 [www.eea.europa.eu/signals](http://www.eea.europa.eu/signals)
- The European Environment - State and Outlook 2020 - Knowledge for transition to a sustainable Europe [Europsko izvješće o okolišu – stanje i izgledi, 2020] EEA 2020
- Badlock J.A., Broos K., 2011. Soil organic matter [Organske tvari u tlu]. In: Huang P. M., Li Y., Sumner M.E. (eds), 2011. Handbook of Soil Sciences: Properties and Processes [Priručnik za znanost o tlu: Svojstva i procesi], Second Edition. CRC press.
- The importance of soil organic matter [Važnost organske tvari u tlu]. Bot A., Benites J. (eds), FAO Soils Bulletin, 80, 78 pp. FAO 2005
- "Il suolo la radice della vita" ["Tlo, korijen života"] – APAT 2008 (a cura di A. Di Fabbio, F. Fumanti)
- La salinizzazione in Italia [Salinizacija u Italiji], Nicola Colonna - ENEA 2008



## TLO: ŽIVO BLAGO POD NAŠIM NOGAMA

### UREDNIČKA KOORDINACIJA

Michele Munafò, Alessandra Attanasio, ISPRA

### TEKSTOVI

Michele Munafò, Alessandra Attanasio,  
Marco Di Leginio, Marco D'Antona,  
Francesca Assennato, Astrid Raudner, ISPRA

### PRIJEVOD S TALIJANSKOG

Pirene Srl, Roma

### FOTOGRAFIJE

Franco Iozzoli, Elena Porrazzo, ISPRA

### GRAFIKA

Elena Porrazzo, ISPRA  
Pirene srl, Roma

### SURADNJE

Sabrina Panico, Olimpia Girolamo (ISPRA),  
Damiano Di Simine (Legambiente onlus),  
Dušica Radojčić (Udruga Zelena Istra - Green Istria)

### TISAK Jamsolution

Roma, 2020  
Ispisano na recikliranom papiru

Ova je publikacija izrađena u okviru projekta "SOIL4LIFE"  
LIFE 15 ENV/IT/000225, aktivnost D1. Izrada publikacije  
financirana je kroz Program LIFE Europske unije.

[www.soil4life.eu](http://www.soil4life.eu)

Sadržaj publikacije ne odražava službene stavove  
Europske unije. Odgovornost za informacije i mišljenja u  
ovoj publikaciji snose autori.

Progetto cofinanziato da



Identificativo coordinatore



Identificativo servizio



ROMA







Progetto cofinanziato da



Beneficiario coordinatore



Beneficiari associati

