



TLA – ZAKLAD POD NAŠIMI NOGAMI

Ena Zemlja. Ena tla. Ena odgovornost.



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OKOLJE,
PODNEBJE IN ENERGIJO



PODNEBNI
SKLAD

TLA – ZAKLAD POD NAŠIMI NOGAMI

Ena Zemlja. Ena tla. Ena odgovornost.

**»Ne podedujemo Zemlje od svojih prednikov –
sposodimo si jo od svojih otrok.«**

(Stara modrost, pogosto pripisana severnoameriškimi Indijancem; prvič popularizirana na konferenci Združenih narodov o človekovem okolju, Stockholm, 1972.)

VSEBINA

Tla – temelj življenja	4
Tla in podnebne spremembe	6
Fizikalne lastnosti tal	8
Kemijske lastnosti tal	12
Biološke lastnosti tal	16
Grožnje tlom	20
Rešitve za ohranjanje in obnovo tal	24
Mednarodne pobude in lokalni primeri dobrih praks	27
Moč tal: ključ za ljudi, okolje in podnebje	30
Viri in literatura	31
Pojmovnik	33

Tla – zaklad pod našimi nogami
© Ministrstvo za okolje, podnebje in energijo
Izdaja: Ministrstvo za okolje, podnebje in energijo

Zanj: Dr. Petra Karo Bešter
Besedila: Graphaco d.o.o. / mag. Ivanka Mihelčič
Lektoriranje: Nuša Mastnak
Fotografije in ilustracije: Graphaco d.o.o.; Verde d.o.o. (infografike na strani 9, 13 in 17);
Ana Jurca (Škocjanski zatok na strani 7; commons.wikimedia.org); www.slovenia.info,
Mediaspeed, Ernad Ihtijarevič (Vipavska dolina, vinograd na strani 7)
Oblikovanje: Graphaco d.o.o.

Tisk: Graphaco d.o.o.
Naklada: 150

Ljubljana, 2025

TLA – TEMELJ ŽIVLJENJA

Tla so pogosto spregledana, čeprav so ključen in izredno pomemben del ne samo okolja, ampak tudi podnebne sistema. Predstavljajo **temelj življenja**, saj zagotavljajo hrano, čisto vodo, biotsko pestrost in številne naravne surovine. Tla so tudi dom (habitati) številnih organizmov in so pomembno **skladišče ogljika**, s čimer prispevajo k blaženju podnebnih sprememb.

Dejstvo je, da brez zdravih tal ni življenja. Z vidika človeške civilizacije so tla **neobnovljiv naravni vir**, saj njihovo nastajanje in obnavljanje traja desetisočletja. Zaradi zagotavljanja ekosistemskih storitev so tla življenjskega pomena za ljudi in okolje. Njihove funkcije so:



Osnovna oskrba: tla zagotavljajo pridelavo hrane, krme, biomaso in druge naravne surovine.

Vodna regulacija, čiščenje in preprečevanje poplav: tla prepuščajo in prečiščujejo padavine, napajajo podzemne vode, ki so glavni vir pitne vode v Sloveniji, in hkrati omilijo učinke poplav z zadrževanjem vode.

Filtracija in nevtralizacija onesnaževal: tla zadržujejo, filtrirajo, razgrajujejo in nevtralizirajo onesnaževala, s čimer varujejo kakovost okolja.

Regulacija škodljivcev in bolezni: tla prispevajo k naravnemu uravnavanju populacij škodljivcev in prenosu bolezni.

Skladiščenje ogljika: organska snov tal posredno veže atmosferski ogljik, saj ga rastline in mikroorganizmi prenesejo v tla, kjer se shranjuje. Tla so tako pomemben ponor ogljika in omogočajo njegovo kroženje v ekosistemu, s čimer prispevajo k blaženju podnebnih sprememb.

Kroženje hranil: tla sodelujejo v procesih kroženja hranil ter zagotavljajo njihovo dostopnost rastlinam in organizmom.

Podpora biotski pestrosti: tla so osnova za različnost kopenskih ekosistemov in ohranjanje biotske pestrosti.

Življenjski prostor: tla omogočajo življenjski prostor ljudem in drugim organizmom.

Kulturna in zgodovinska vrednost: tla so pomemben arhiv naravne in kulturne dediščine, saj hranijo zapise o preteklih podnebnih razmerah in človekovi rabi prostora.

Tla so hkrati **ključ do naše prihodnosti**, saj njihovo varstvo, ohranjanje in trajnostno upravljanje z njimi odločajo o tem, ali bomo znali obvladati posledice podnebnih sprememb.

Tla torej niso le »kmetijska proizvodna površina«, temveč **kompleksen živ sistem**, ki ga tvorijo mineralni delci, organske snovi, voda, zrak in milijarde organizmov. Njihovo zdravje določa, ali bodo tla med drugim sposobna shranjevati ogljik, zadrževati vodo in zagotavljati življenjski prostor. Če s tlemi neustrezno ravnamo, izgubijo svoje pomembne funkcije – kar vpliva na hrano, vodo in naše življenje v prihodnosti.

Ali ste vedeli?

- 95 % svetovne hrane je neposredno ali posredno pridelane na tleh.
- V pesti travniških delcev tal je lahko več kot 200 ton ogljika na hektar – več kot v drevesih nad njimi.

TLA IN PODNEBNE SPREMEMBE

V tleh se skriva znatna količina ogljika – več kot v rastlinah in ozračju skupaj. Tla so celo **drugi največji ponor ogljika**, takoj za oceani. Kot naravni rezervoar ogljika imajo ključno vlogo pri **uravnavanju podnebja**, saj lahko ogljik shranjujejo ali ga sproščajo v ozračje v obliki ogljikovega dioksida (CO_2), odvisno od načina rabe tal in njihovih lastnosti.

Kako tla shranjujejo in sproščajo ogljik

Ogljik v tla vnašajo predvsem **rastline s fotosintezo**, ki pretvori CO_2 iz ozračja v organske spojine. Del ogljika se shrani v obliki korenin, odmrlih rastlinskih ostankov in organskih snovi, ki jih mikroorganizmi v tleh razgradijo v humus. V zdravih tleh se ta organska snov počasi kopiči in tvori **stabilne oblike ogljika**, ki lahko tam ostanejo več desetletij ali celo stoletij, odvisno od tipa tal, podnebnih razmer in načina rabe tal.

Po drugi strani pa tla lahko ob motnjah – kot so oranje, požari, izsuševanje ali čezmerno gnojenje – **sprostijo ogljik nazaj v ozračje**. Takrat mikroorganizmi razgradijo organske spojine hitreje, kot se te obnavljajo, in sprostijo več CO_2 .

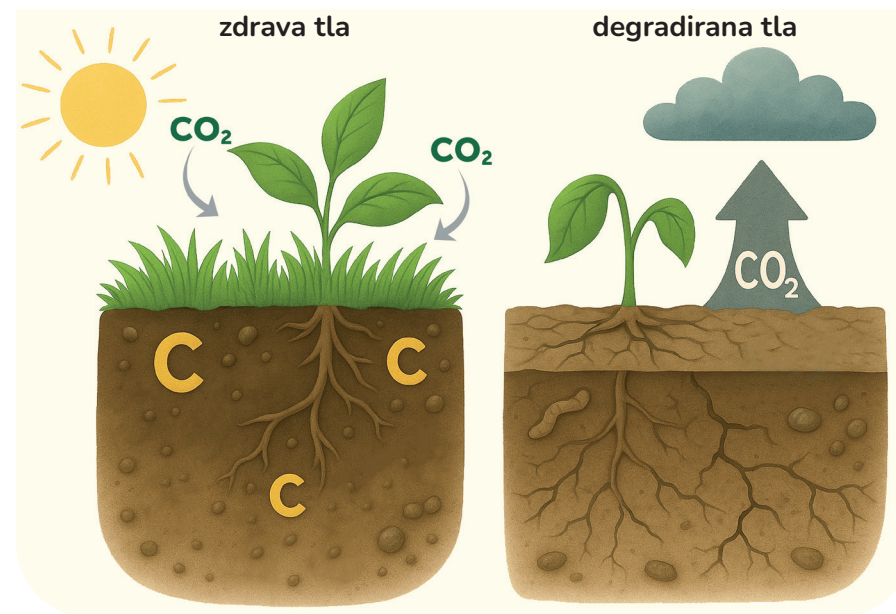
Vloga tal v ohlajanju in ogrevanju ozračja

V primeru, da tla delujejo kot **ponor ogljika**, prispevajo k **blaženju podnebnih sprememb**, saj se ogljik shranjuje v tleh, v organskih spojinah oziroma kot organska snov. S tem tla pomagajo k upočasnjevanju podnebnih sprememb. Nasprotno pa tla, ki izgubljajo svojo rodovitnost in organsko snov, postanejo **vir ogljika** – ta se ob razgradnji sprošča v obliki CO_2 , toplogrednega plina, ki prispeva k **segrevanju ozračja**.

Zdrava in degradirana tla

Evropska direktiva o monitoringu in odpornosti tal določa, da »zdravje tal« pomeni **fizikalno, kemijsko in biološko stanje tal**, ki določa njihovo sposobnost, da delujejo kot ključni življenjski sistem in **zagotavljajo ekosistemske storitve**. Skratka, **zdrava tla** so biotsko pestra in imajo dobro strukturo ter omogočajo kroženje snovi, vode in energije. Delujejo kot učinkovit **ponor ogljika**, saj vsako leto shranijo več ogljika, kot ga sprostijo.

Degradirana tla – denimo zaradi intenzivne pozidave, kmetijske rabe, erozije ali onesnaženja – pa izgubijo svojo sposobnost zadrževanja in shranjevanja ogljika. Namesto da bi tla prispevala k rešitvi, lahko ob napačnem upravljanju postanejo **vir CO_2** , ki se sprošča v ozračje in prispeva k njegovemu segrevanju.

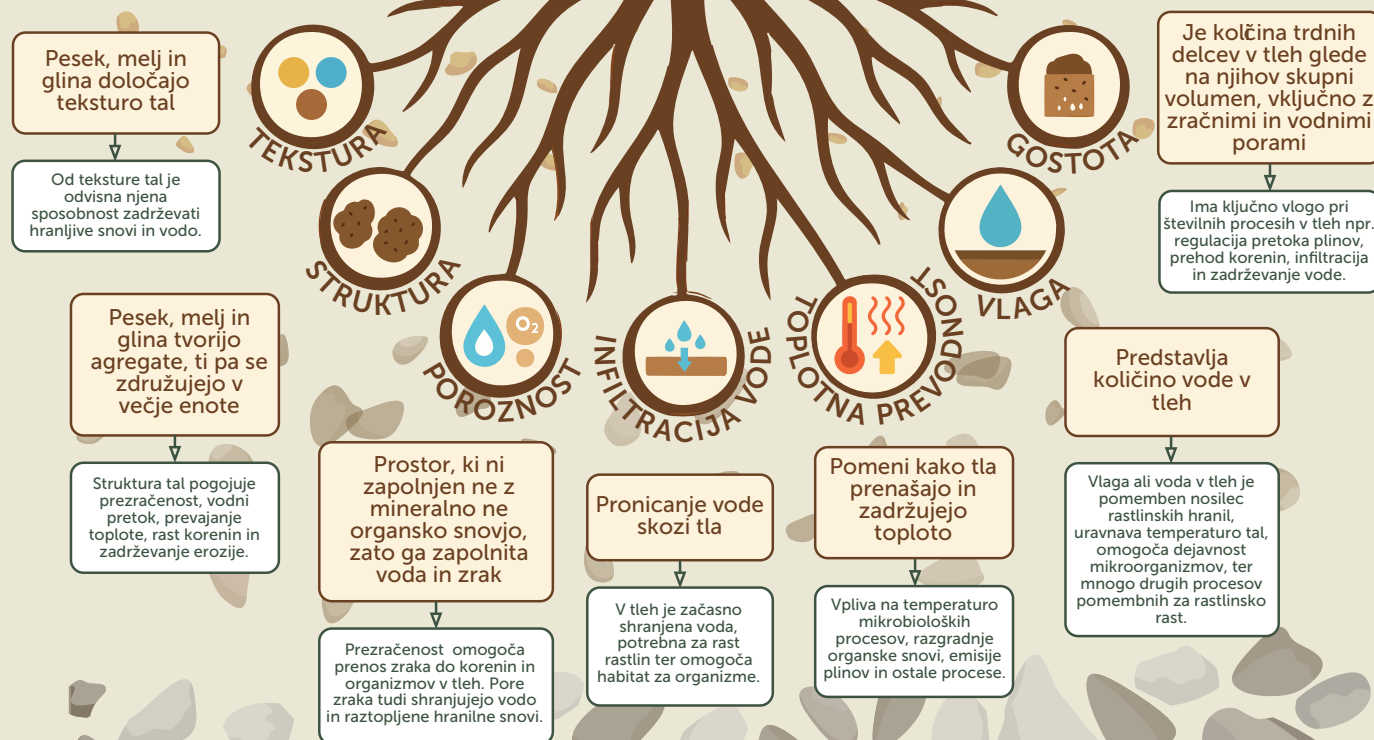


Tla imajo dvojno naravo: lahko so naš zaveznik v boju proti podnebnim spremembam ali pa dodatni vir toplogrednih plinov. Njihova vloga je odvisna predvsem od tega, kako jih uporabljamo in varujemo. Ohranjanje zdravih tal ni pomembno le za **pridelavo hrane** in **ohranjanje biotske pestrosti**, ampak tudi za **zdravje ljudi**, **zagotavljanje pitne vode** ter **blaženje podnebnih sprememb** in **zmanjšanje emisij CO_2** .

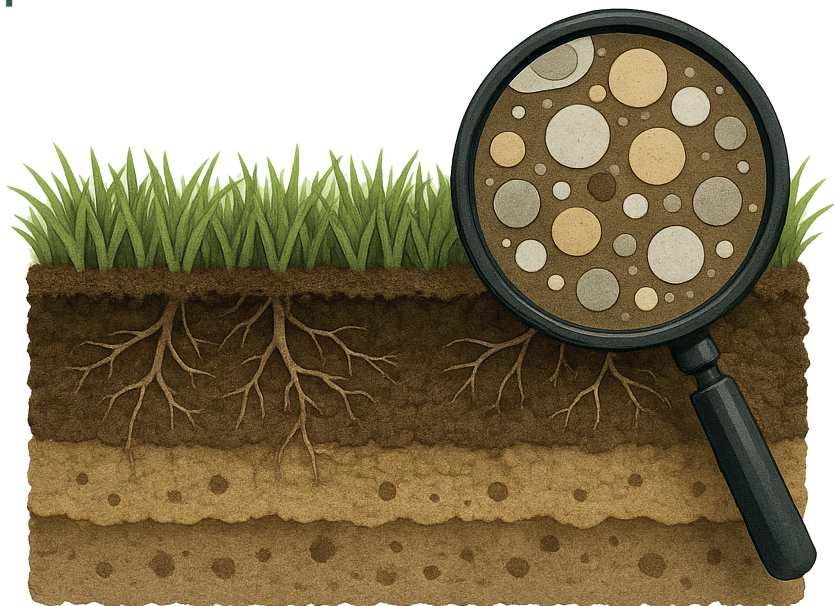
Ali ste vedeli?

- V Sloveniji gozdovi pokrivajo približno 60 % celotne površine, kmetijska zemljišča okoli 35 %, urbanizacija pa letno odvzame več sto hektarjev ne zgolj rodovitnih tal, temveč tal na splošno! Letno izgubimo približno 400–500 ha kmetijskih zemljišč zaradi pozidave.
- En centimeter tal lahko nastaja tudi stoletje ali več, a tla zaradi nepravilne rabe lahko izgubimo v nekaj letih. Posebej zaskrbljujoče je, da lahko tla z izkopavanjem uničimo in izgubimo v le nekaj urah! Enako hitro lahko tla uničimo tudi, ko jih prekrivamo z neprepustnimi materiali, kot sta asfalt ali beton.

FIZIKALNE LASTNOSTI TAL



Ključ do prilagajanja podnebnim spremembam



Fizikalne lastnosti tal, kot so **tekstura**, **struktura**, **poroznost**, **zračnost**, **vлага**, **gostota** in **toplotna prevodnost**, določajo, ali tla delujejo kot goba, filter in naravna »klimatska naprava«. Od njih je odvisno, koliko vode lahko zadržijo, kako omogočajo rast rastlin in kako blažijo suše in poplave. V času podnebnih sprememb so te lastnosti ključne za ohranjanje rodovitnosti, uravnavanje temperature in kroženje vode v naravi.

Tekstura tal je razmerje med peskom, meljem in glino. Peščena tla so kot cedilo – hitro prepuščajo vodo, a je ne zadržijo. Glinena tla so kot plastelin – dobro zadržujejo vodo, a pogosto vsebujejo premalo zraka. Meljasta tla imajo uravnoteženo sestavo in dobro zadržujejo vlago.

Struktura tal opisuje, kako so delci združeni v grudice ali agregate. Dobra struktura pomeni, da so delci povezani v stabilne enote, med katerimi lahko krožita zrak in voda. Slaba struktura (npr. zbita tla) pa zmanjšuje prepustnost in omejuje rast korenin.

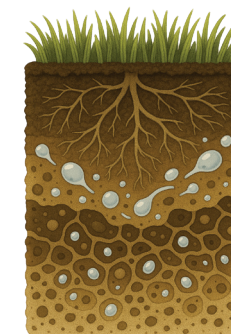
Poroznost pomeni, koliko praznin ali por je v tleh. Več por pomeni več prostora za vodo in zrak.

Zračnost tal je povezana s količino zraka v tleh in njihovo prepustnostjo za pline. Korenine in mikroorganizmi potrebujejo kisik, zato je dobra zračnost pomembna za življenje v tleh. Preveč zbita tla ali čezmerna vlaga zmanjšujeta dostop zraka in s tem upočasnjujeta biološke procese.

Vsebnost vlage določa, koliko vode tla zadržijo po dežju ali namakanju. Odvisna je od teksture in organskih snovi. Pravilna količina vode omogoča rast rastlin, preveč ali premalo vode pa vodi v erozijo, sušo ali gnitje korenin.

Gostota tal pove, koliko mase vsebuje določen volumen tal. Zbita tla imajo večjo gostoto in slabšo zračnost, kar otežuje rast korenin in pronicanje vode. Lažja, rahlejša tla pa so bolj zračna in primernejša za kmetijsko pridelavo.

Toplotna prevodnost opisuje, kako hitro se tla segrevajo ali ohlajajo. Peščena tla se hitro segrejejo, a tudi hitro izgubijo toploto, medtem ko glinena tla toploto zadržijo dlje. Toplotne lastnosti tal vplivajo na kalitev semen, rast rastlin in aktivnost talnih organizmov.



Povezava s podnebnimi spremembami

Zadrževanje vode: Tla, ki imajo dobro strukturo in zadostno poroznost, delujejo kot naravna goba – ob dežju vpijejo vodo, jo shranijo v spodnjih slojih ter jo nato postopno oddajajo rastlinam in ozračju. Posledično imamo zaradi tega manj poplav in manj suše.

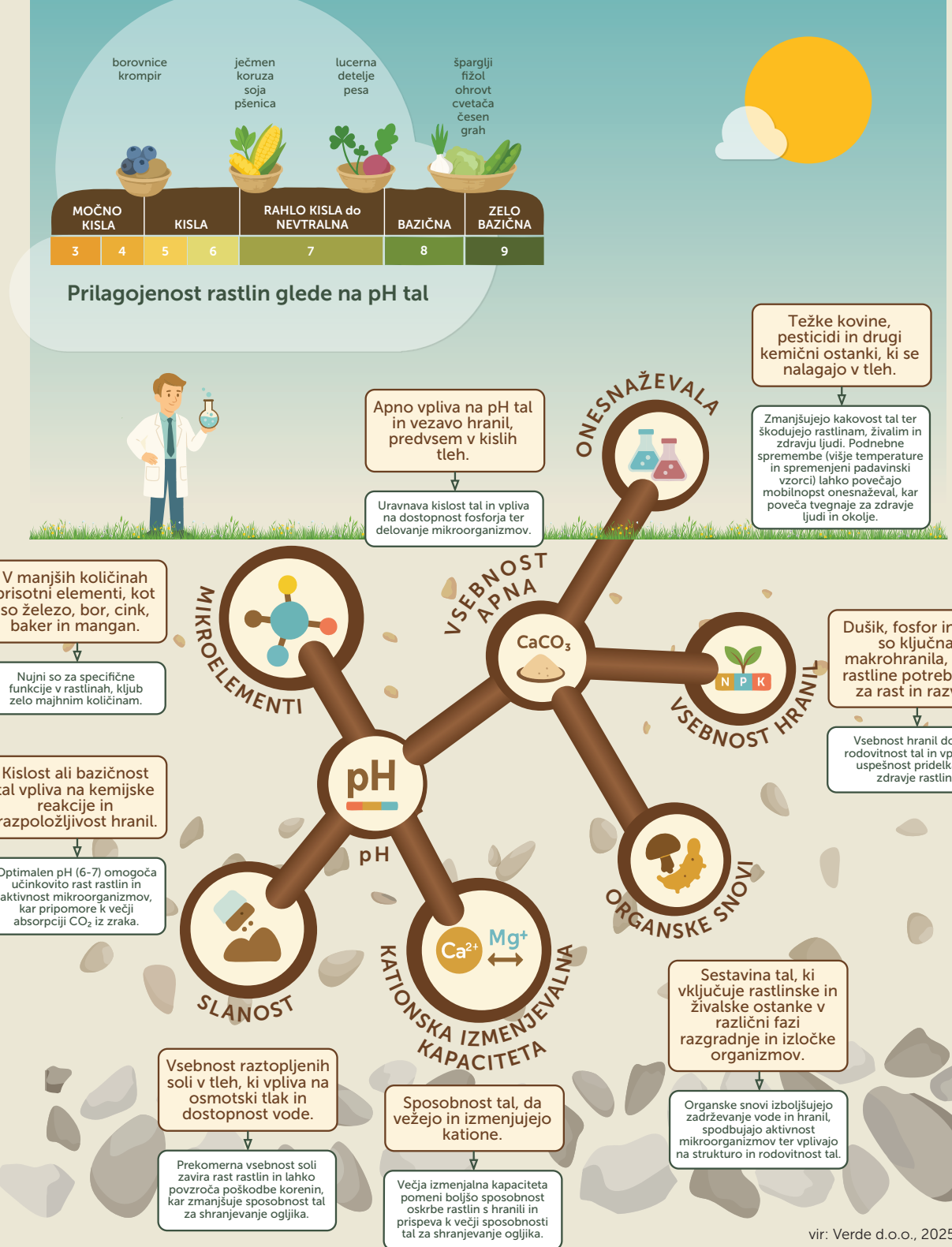
Regulacija mikroklima: Tla lahko blažijo ekstremne temperature in zmanjšujejo učinek vročinskih valov, torej uravnavajo mikroklimo. Vlažna tla z rastlinstvom lahko ohlajajo okolico, medtem ko suha ali pozidana tla toploto zadržujejo in jo ponoči oddajajo nazaj v ozračje.

Pozidava in zbijanje: Asfalt, beton in težki stroji zmanjšajo vlogo tal pri zadrževanju vode in ohlajanju okolja. Zbita ali pozidana tla ne vpijajo več dežja, zato voda hitreje odteka s površja ter povečuje nevarnost poplav in erozije.

Ali ste vedeli?

- V Sloveniji je več kot 30 % kmetijskih tal erozijsko ogroženih.
- Na 1 m² zdravih tal se lahko shrani do 15 l vode.





Ogljični zaklad pod našimi nogami

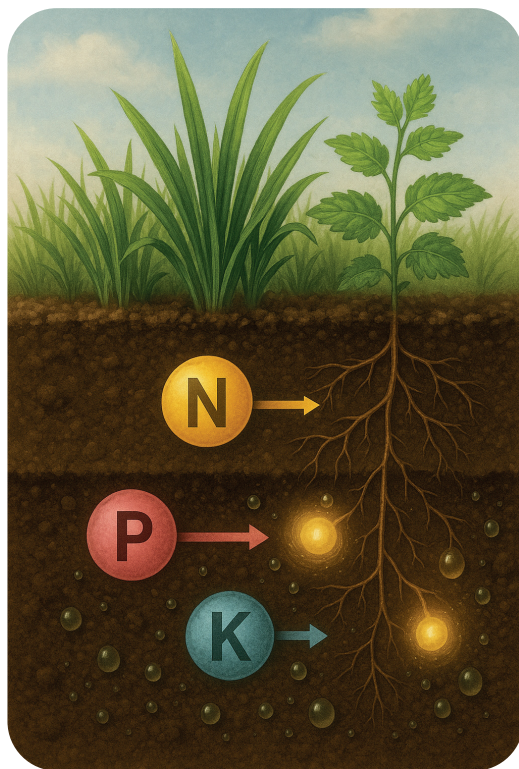
Tla imajo ključno vlogo pri kroženju ogljika in hranil. Njihove kemijske lastnosti – predvsem vsebnost organskih snovi, mikroelementov, hranil in morebitnih onesnaževal – določajo, ali tla delujejo kot ponor ogljika ali njegov vir. S tem pomembno vplivajo na rodovitnost, kakovost pridelkov in podnebni sistem.

Eden najpomembnejših načinov shranjevanja ogljika v tleh je **humus** – kompleksna oblika organske snovi, ki deluje kot naravna shramba ogljika in hranil. Humus rastlinam omogoča postopno oskrbo z minerali, izboljšuje zadrževanje vode in ustvarja ugodne razmere za življenje talnih mikroorganizmov.

Poleg ogljika so za rast rastlin ključna **hranila** in **mikroelementi**, kot so dušik (N), fosfor (P), kalij (K), železo (Fe), cink (Zn) in baker (Cu). Ti elementi krožijo med tlemi, rastlinami in ozračjem ter omogočajo osnovne življenjske procese, med njimi fotosintezo, pri kateri rastline ogljikov dioksid (CO_2) pretvarjajo v organske spojine.

Pomemben kazalnik kemijskega ravnovesja je **pH-vrednost tal**, ki določa njihovo kislost oziroma bazičnost, ta pa vpliva na to, katera hranila so rastlinam dostopna. Pri kislih tleh (nizek pH) sta fosfor in molibden manj dostopna, medtem ko se poveča topnost aluminija in mangana, kar lahko škodi rastlinam. Pri bazičnih tleh (visok pH) so mikrohranila, kot so železo, cink in baker, slabše dostopna. Nevtralen pH omogoča optimalno dostopnost hranil in največjo aktivnost mikroorganizmov.

Pomembna je tudi **vsebnost apna** (CaCO_3), saj apno vpliva na pH, vezavo hranil in strukturo tal. Tla z zadostno vsebnostjo apna so stabilnejša in rodovitnejša.



Kationsko izmenjevalna kapaciteta (KIK) kaže, koliko hranil (kot so kalij, magnezij in kalcij) lahko tla zadržijo in jih izmenjujejo z rastlinami. Višja KIK pomeni boljšo sposobnost tal za zadrževanje hranil in dolgotrajno oskrbo rastlin z njimi.

Slanost tal pa določa količino raztopljenih soli v tleh. Čezmerna slanost ovira sprejem vode in hranil pri rastlinah ter zmanjšuje količino pridelkov, medtem ko zmerna vsebnost soli pomaga ohranjati kemijsko ravnovesje talnih raztopin.

Na kakovost tal močno vplivajo tudi **onesnaževala**, kot so težke kovine, pesticidi in mineralna olja, ki lahko zavirajo mikrobiološke procese, zmanjšujejo sposobnost tal za shranjevanje ogljika in kroženje hranil ter prehajajo v prehransko verigo. Tla med drugim ne morejo več učinkovito podpirati rasti rastlin, čistiti vode, uravnavati mikroklima ter zadrževati oziroma nevtralizirati onesnaževal. Preprečevanje onesnaženja je zato ključnega pomena za **zdravje ljudi** in **ekosistemov**, **trajnostno kmetijstvo**, **biotsko pestrost** in **blaženje podnebnih sprememb**.

Povezava s podnebnimi spremembami

Podnebne spremembe lahko vplivajo tudi na kemijske lastnosti tal: suše povečujejo slanost, poplave povzročajo izpiranje hranil, kisli dež pa znižuje pH-vrednost tal, zaradi česar so tla bolj kisla.

Ponor ogljika: zdrava tla shranjujejo ogljik v obliki organske snovi, kar prispeva k blaženju podnebnih sprememb.

Viri emisij: degradirana tla sproščajo toplogredne pline, kot so ogljikov dioksid (CO_2), metan (CH_4) in dušikov oksid (N_2O).

Kislost tal: večja količina padavin in pojav kislega dežja znižujeta pH-vrednost tal, kar povzroči izpiranje hranil in njihovo slabšo dostopnost za rastline. Posledično tla izgubljajo rodovitnost ter zmanjšujejo svojo sposobnost zadrževanja hranil in ogljika.

Ali ste vedeli?

- Dušikov oksid (N_2O), znan tudi kot didušikov oksid (tudi kot smejalni ali rajni plin), ki ga sproščajo tla, ima 300-krat večji toplogredni učinek kot CO_2 .
- Na Gorenjskem so tla pogosto kisla, kar zmanjšuje pridelek krompirja. Kmetje zato tla izboljšujejo z apnenjem, ki povišuje pH-vrednost tal in s tem izboljšuje dostopnost hranil za rastline.

BIOLOŠKE LASTNOSTI TAL

Tipična zdrava tla lahko vsebujejo



V eni čajni žlički zdravih tal
živi več mikroorganizmov kot
je ljudi na Zemlji.

ALI VESTE, DA JE

Organizmi v tleh
razgrajujejo organske
snovi in sproščajo
hranila v oblikah, ki
jih rastline lahko
uporabijo.

Omogoča naravno gnojenje
tal brez umetnih dodatkov
ter ohranja dolgoročno
zdravje tal.

Encime izločajo
mikroorganizmi in
rastline, ki
razgrajujejo snovi in
omogočajo pretok
hranil.

Encimska aktivnost je
pokazatelj zdravih in biološko
aktivnih tal, saj omogoča
učinkovito kroženje hranil.

Korenine rastlin
tvorijo mikrookolje, ki
vpliva na življenje
mikroorganizmov v
njihovi bližini.

Rizosfera spodbuja mikrobo
aktivnost in je ključna za
pridobivanje hranil iz tal.

Večji organizmi,
kot so deževniki,
hrošči in ličinke,
preoblikujejo tla
in razgrajujejo
ostanke.

Makroorganizmi rahlajo
tla, izboljšujejo zračenje
in mešajo organske snovi,
kar izboljšuje zdravje tal.

V tleh živi na milijone
različnih
mikroorganizmov,
gliv, žuželk,
deževnikov in drugih
organizmov, ki tvorijo
kompleksno
skupnost.

Pestrost talnih organizmov
pomeni bolj stabilna, zdrava
in odporna tla, ki se lažje
obnavljajo in bolje podpirajo
rastline, ter so bolj odporna
na podnebne spremembe.

Mikroorganizmi v tleh
razgrajujejo organsko
snov, tvorijo humus
in sproščajo hranila
za rastline.

Višja mikrobo aktivnost
pomeni več hranil za rastlin in
večjo biološko rodovitnost tal.

Sestavina tal, ki
vključuje rastlinske in
živalske ostanke v
različni fazi
razgradnje, izločke
organizmov in talne
mikroorganizme.

Izboljšuje strukturo tal,
zadržuje vodo in je vir hrane za
mikroorganizme ter rastline.

Življenje pod našimi nogami

Tla so **dom nešteti organizmov** in so **biotsko pestra**. V eni žlički zdravih tal živi več mikroorganizmov, kot je ljudi na svetu. Ta nevidni svet razgrajuje odmrlo organsko snov, sprošča hranila, sodeluje pri tvorbi humusa, izboljšuje strukturo tal in shranjuje ogljik. Biotska pestrost tal vključuje vse od mikroskopskih bakterij do večjih živali, kot so deževniki ali krti. Vsaka skupina ima svojo vlogo, skupaj pa tvorijo zapleteno **talno prehransko mrežo**, ki skrbi, da tla ostanejo zdrava, rodovitna in odporna proti podnebnim spremembam.

Mikroorganizmi (bakterije, glive, praživali)

Mikroorganizmi razgrajujejo odmrle organske snovi in sproščajo hranila, ki jih rastline lahko ponovno uporabijo. Posebej pomembne so **mikorizne glive**, ki živijo v simbiozi z rastlinami – pomagajo jim sprejemati vodo in minerale, v zameno pa od njih prejemajo ogljikove spojine. Ta povezava povečuje rast in odpornost rastlin ter stabilnost celotnega ekosistema tal.

Mezoorganizmi (pršice, skakači, drobni členonožci)

Ti drobni prebivalci tal mehansko **drobijo organske ostanke**, s čimer povečujejo površino, na kateri delujejo mikroorganizmi. Tako pospešujejo nastanek **humusa** – temnega, rahlega in hranilno bogatega dela tal, ki izboljšuje strukturo, zračnost in sposobnost zadrževanja vode.

Makroorganizmi (deževniki, stonoge, hrošči, krti)

Deževniki rahljajo in prezračujejo tla ter premešajo mineralni in organski del, kar izboljšuje strukturo in stabilnost talnih agregatov.

Stonoge in **hrošči** razporejajo in drobijo večje organske ostanke.

Krt pa deluje kot pravi »talni inženir« – s kopanjem rogov povečuje zračnost tal in izboljšuje pretok vode v spodnje sloje, kar posredno vpliva na strukturo in zdravje tal.



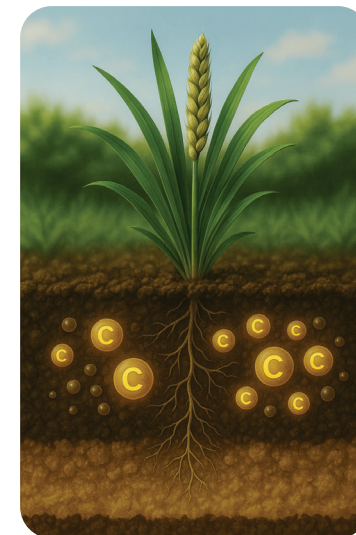
Mikroorganizmi in **korenine** rastlin skupaj tvorijo **humus**, naravni vir hranil, vode in ogljika. Več humusa pomeni:

- boljšo dostopnost hranil za rastline,
- večjo sposobnost zadrževanja vode (tla delujejo kot naravna »goba«),
- večjo odpornost proti suši, eroziji in temperaturnim spremembam.

Biološko aktivna tla so tudi pomemben del **ponora ogljika** – del ogljika, ki ga rastline prenesajo v tla preko korenin se v humusu stabilno veže in tam ostane zelo dolgo. S tem zdrava tla prispevajo k **blaženju podnebnih sprememb**.

Zmanjšana biotska pestrost, ki je pogosto posledica **zbitosti tal, pozidave, pretirane obdelave** ali **uporabe pesticidov**, poruši ravnovesje talnega ekosistema. Humus se začne razkrajati hitreje, kot nastaja, tla pa izgubijo sposobnost zadrževanja vode in hranil ter sproščajo ogljik nazaj v ozračje.

Ohranjanje življenja v tleh je zato izredno pomembno za varovanje zdravih tal in okolje ter za blaženje podnebnih sprememb.



Povezava s podnebnimi spremembami

Ogljik in toplogredni plini: mikroorganizmi vplivajo na to, ali tla shranjujejo ogljik ali pa ga sproščajo v ozračje kot toplogredne pline.

Odpornost ekosistemov: raznoliki organizmi povečujejo stabilnost tal ter njihovo sposobnost blaženja suš in poplav.

Razgradnja, zadrževanje oziroma nevtralizacija onesnaževal: mikroorganizmi prispevajo k razgrajevanju ali nevtralizaciji onesnaževal, tudi ko podnebni ekstremi povečajo obremenitve tal.

Ali ste vedeli?

- V enem gramu delcev tal živi do 10 milijard mikroorganizmov.
- Deževniki lahko vsako leto predelajo do 40 ton tal na hektar.



GROŽNJE TLOM

Tla so izredno dragocena naravna dobrina in hkrati zelo ranljiv naravni vir. Kadar se njihove funkcije porušijo – zaradi človekove dejavnosti ali naravnih vplivov –, jih je zelo težko ali skoraj nemogoče obnoviti. **Degradacija tal** ni vedno vidna na prvi pogled, vendar ima daljnosežne posledice za pridelavo hrane, kakovost vode, podnebje, biotsko pestrost in zdravje ljudi.

Največje grožnje, ki povzročajo degradacijo tal po svetu in tudi pri nas, so naslednje:



Erozija

Erozija pomeni odnašanje talnih delcev z zgornjega sloja tal, ki vsebuje največ hranil in organske snovi. Povzročajo jo veter, voda in človekove dejavnosti, kot so goloseki, neprimerna obdelava tal, odstranjevanje vegetacijskega pokrova ali gradnja (npr. cest). V primeru, da se zgornji sloj tal izgubi, se zmanjša vsebnost organske snovi in poslabša struktura tal, zato tla postanejo manj rodovitna in slabše zadržujejo vodo, to pa povečuje nevarnost poplav in suš ter hkrati zmanjšuje količino kmetijskih pridelkov.

Primer iz Slovenije: V Goriških brdih je erozija resen problem na vinogradniških površinah, kjer močne padavine odnašajo talne delce po strmih pobočjih.

Onesnaževanje

V tla pogosto vnašamo snovi, ki tja ne sodijo – med njimi so težke kovine, industrijski odpadki in različna kemična onesnaževala. Tudi snovi, ki so sicer del kmetijske prakse, kot so gnojila in fitofarmacevtska sredstva, ob čezmerni ali nepravilni uporabi povzročajo kopičenje onesnaževal.

Onesnaženje tal ogroža mikroorganizme in druge organizme, zmanjšuje biotsko pestrost in poslabšuje ekosistemske storitve tal. Onesnaževala lahko prehajajo iz tal v rastline, vodo in živila ter tako vstopajo v prehransko verigo.

Primeri iz Slovenije:

V Šaleški dolini je dolgoletno delovanje Termoelektrarne Šoštanj in industrije povzročilo onesnaženje tal in voda. Z okoljevarstvenimi ukrepi – odžveplanjem, nadzorom emisij in prašnih delcev – se stanje postopno izboljšuje, vendar so potrebni monitoringi okolja.

V Celju so tla na območju nekdanje Cinkarne Celje onesnažena s težkimi kovinami (npr. svinec, cink, kadmij). Z okoljskim in zdravstvenim nadzorom se redno spremljata onesnaženost tal in zraka ter vpliv težkih kovin na zdravje prebivalcev.

V zgornji Mežiški dolini so tla zaradi stoletne rudarske dejavnosti in taljenja svinca močno obremenjena s težkimi kovinami. V okviru državnega programa sanacije potekajo ukrepi, kot so zamenjava onesnaženih tal, preplastitev javnih površin, monitoring tal in ozaveščanje prebivalcev. Kljub napredku svinec v tleh ostaja, zato sta potrebna dolgotrajno spremljanje in vzdrževanje saniranih območij.

Izguba organske snovi

Organska snov je »srce« tal – brez nje tla izgubijo rodovitnost, sposobnost zadrževanja vode in ogljika ter mikrobiološko aktivnost. Intenzivna obdelava, čezmerna uporaba mineralnih gnojil, paša brez kolobarjenja in sežig rastlinskih ostankov pospešujejo razkrajanje organske snovi ter zmanjšujejo nastajanje humusa.

Manj humusa pomeni manj mikroorganizmov in večjo ranljivost tal za suše, erozijo in izgubo ogljika.

Primer iz Slovenije: Ljubljansko barje je bilo nekoč bogato z organsko snovjo, vendar sta dolgotrajno izsuševanje in meliorizacija povzročila izgubo šote, s tem pa se je tudi zmanjšala sposobnost tal za vezavo ogljika in ohranjanje biotske pestrosti.

Zbijanje tal

Težka mehanizacija, gradbeni posegi in urbanizacija, ko se denimo tla prekrivajo z neprepustnimi materiali (ob pozidavah ali asfaltiranju) povzročajo zbijanje tal, zaradi česar se zmanjša količina por in poti za vodo in zrak. V takih razmerah voda zastaja na površini, pronicanje v podzemno vodo je oteženo, korenine težje rastejo, mikroorganizmi pa imajo manj kisika.

Zbita tla so zato manj rodovitna, slabše zadržujejo vodo in počasneje obnavljajo ekosistemske storitve.

Primer iz Slovenije: Na intenzivno obdelovanih poljih se zaradi težke mehanizacije pojavlja zbitost tal, kar zmanjšuje pridelek in sposobnost tal za zadrževanje vode, hkrati pa povečuje nevarnost poplav.

Pozidava in prekrivanje tal

Prekrivanje tal z neprepustnimi materiali, kot so asfalt, beton in tlak, preprečuje njihovo naravno delovanje. Takšna tla ne morejo več zadrževati vode, shranjevati ogljika ali omogočati rasti rastlin in talnih organizmov.

Primer iz Slovenije: Obseg pozidanih površin se v Sloveniji hitro povečuje, zlasti v rodovitnih nižinah in dolinah, kar povzroča trajno izgubo najboljših kmetijskih tal.

Izguba tal zaradi zemeljskih izkopov

Zemeljski izkopi – pri gradnji cest, železnic, v kamnolomih, pri gradnji komunalnih omrežij ali industrijskih objektov – povzročajo odstranitev dela tal in trajne spremembe reliefa. Če se neonesnažen del tal kasneje ne uporabi za rekultivacijo, izgubi svoje naravne funkcije: rodovitnost, sposobnost zadrževanja vode in ogljika ter življenjski prostor za organizme.

Primer iz Slovenije: Pri gradnji je obvezno načrtovanje začasnega ločenega skladiščenja rodovitnega dela tal od drugih zemeljskih izkopov in kasnejša uporaba rodovitne zemlje (prednostno na kraju, kjer je bila izkopana); če tega ni tla trajno izgubimo.

Izguba biotske pestrosti

Zaradi onesnaževanja, erozije in intenzivne rabe tal se zmanjšuje število in raznovrstnost talnih organizmov – od gliv in bakterij do deževnikov –, ki so ključni za rodovitnost tal, kroženje hranil, tvorbo humusa, zračenje tal, zadrževanje vode ter podporo rastlinam in živalim v naravnem okolju.

Primer iz Slovenije: Na območjih intenzivnega kmetijstva v severovzhodni Sloveniji so raziskave pokazale zmanjšano število deževnikov in mikoriznih gliv, kar vpliva na slabšo strukturo tal in manjšo sposobnost zadrževanja vode.

Podnebne spremembe

Podnebne spremembe delujejo kot pospeševalec vseh groženj tlom. Dolgotrajne suše povzročajo razpoke in izgubo organske snovi, medtem ko poplave prinašajo erozijo, odnašanje rodovitnih slojev in zasipavanje z naplavinami. Na poplavnih območjih se tla lahko čezmerno namočijo, kar zmanjša njihovo zračnost in upočasni okrevanje talnih organizmov.

Primer iz Slovenije: Leta 2022 so hude suše prizadele skoraj celotno državo, najbolj Vipavsko dolino in Istro, medtem ko so poletne poplave leta 2023 povzročile obsežno erozijo, plazove in izgubo rodovitnih tal.



Vpliv »učinka domin«

Dejstvo je, da vse omenjene grožnje, ko se sprožijo, povzročajo tako imenovani »učinek domin«: ko se ena domina podre, se druga za drugo začnejo podirati še vse ostale. V našem primeru denimo suša ali poplava degradirata tla; degradirana tla sproščajo več toplogrednih plinov; toplogredni plini dodatno pospešujejo podnebne spremembe; podnebne spremembe pa še poslabšajo stanje tal. Tak krog deluje kot spirala – iz slabega na slabše – in vodi v še bolj ranljiva ter degradirana tla. V skrajnih primerih je škoda nepopravljiva.

Ali ste vedeli?

- Po podatkih UNEP (2014) se vsako leto po svetu izgubi približno 24 milijard ton rodovitnega vrhnjega sloja tal zaradi erozije in degradacije tal.
- Če bi se trend degradacije tal nadaljeval, bi bilo do leta 2050 lahko 95 % svetovnih tal degradiranih ali občutno poslabšanih.

REŠITVE ZA OHRANJANJE IN OBNOVO TAL

Urbani pristop

Mesta so najbolj izpostavljena toplotnim otokom, poplavam in onesnaženju. Rešitve temeljijo na celostnem pristopu, ki povezuje prostorsko načrtovanje, naravne procese in vključevanje prebivalcev v trajnostno rabo prostora. Ukrepi združujejo tehnične, ekološke in družbene rešitve, ki skupaj prispevajo k boljšemu upravljanju tal in blaženju podnebnih sprememb.

- **Ekološko prostorsko načrtovanje:** ohranjanje avtohtonih (naravnih) tal, prepustnih površin in zelenih pasov med pozidanimi območji.
- **Zelena infrastruktura (zeleni strehe, deževni vrtovi, parki in drevoredi):** pomaga zadrževati padavinsko vodo, zmanjšuje tveganje poplav in blaži učinke vročinskih valov. Hkrati izboljšuje kakovost zraka, ohlaja mestno okolje ter prispeva k večji kakovosti bivanja in biotski pestrosti.
- **Zdrava urbana tla:** preprečevanje zbijanja, urejanje tal pod zelenimi površinami in sajenje rastlin, ki dobro prenašajo sušo.
- **Zmanjševanje prekritosti z neprepustnimi materiali:** načrtno zniževanje deleža asfalta, betona in drugih neprepustnih materialov na javnih in zasebnih površinah.
- **Odstranjevanje neprepustnih materialov (tako imenovani de-sealing):** obstoječe neprepustne plasti, kot sta asfalt in beton, se odstranijo, tla pa se obnovijo z namenom vzpostavitve ekosistemskih storitev tal. Neprepustni materiali se lahko tudi nadomestijo s prepustnimi tlaki, travnimi fugami ali zelenimi ureditvami, kar izboljša ponikanje vode, zmanjša poplavno ogroženost in blaži toplotne otoke.
- **Urbani vrtovi** so majhne zelene površine v mestih, kjer prebivalci pridelujejo zelenjavo, zelišča ali cvetje. Poleg pridelave hrane imajo ti vrtovi pomembno vlogo pri blaženju podnebnih sprememb, saj zadržujejo deževnico, ohlajajo mestni zrak in povečujejo biotsko pestrost. Hkrati spodbujajo skupnostno sodelovanje in ozaveščajo o pomenu zdravih tal ter trajnostnega načina življenja.
- **Ozaveščanje prebivalcev:** pomemben del varovanja tal je tudi ozaveščanje vseh prebivalcev o pomenu tal in trajnostnih praksah doma in na tujem.

Varovanje mokrišč, šotišč, gozdov in travnikov

Naravni ekosistemi imajo ključno vlogo pri blaženju podnebnih sprememb in ohranjanju zdravja tal. Mokrišča, šotišča, gozdovi in travniki delujejo kot ponori ogljika, uravnavajo kroženje vode in hranil ter nudijo življenjski prostor številnim vrstam. Njihovo ohranjanje in obnavljanje je temelj trajnostnega ravnanja z naravo.

- **Mokrišča** so naravni rezervoarji vode in pomembni ponori ogljika. Njihovo ohranjanje in obnavljanje zmanjšuje tveganje za poplave in suše, izboljšuje kakovost vode ter prispeva k ohranjanju biotske pestrosti in stabilnosti podnebja.
- **Šotišča** so posebna vrsta mokrišč, kjer se zaradi pomanjkanja kisika in stalne vlage rastlinski ostanki zelo počasi razkrajajo in kopičijo v obliki šote. Delujejo kot izjemno učinkoviti ponori ogljika, saj ogljik v šoti ostane vezan več tisoč let, hkrati pa uravnavajo vodni režim in blažijo podnebne ekstreme.
- **Gozdovi** uravnavajo temperaturo, varujejo tla pred erozijo in skladiščijo velike količine ogljika, s čimer blažijo podnebne spremembe.
- **Travniki** so pomembni za biotsko pestrost in dolgoročno shranjevanje organske snovi v tleh. Njihovo ohranjanje prispeva k stabilnosti talnih ekosistemov in trajnostnemu kroženju hranil.

Kmetijske prakse

Trajnostno kmetijstvo temelji na ohranjanju rodovitnosti in zdravja tal, zmanjšanju emisij toplogrednih plinov ter prilagajanju podnebnim spremembam. Z združevanjem tradicionalnega znanja in sodobnih pristopov se izboljšuje struktura tal, povečuje vsebnost ogljika in spodbuja biotska pestrost.

- **Ohranitvena obdelava tal:** zmanjšanje oranja in ohranjanje rastlinskih ostankov na površini tal zmanjšujeta izgubo organske snovi in erozijo, hkrati pa izboljšujeta strukturo tal in zadrževanje vlage v njih. Takšen način obdelave povečuje vsebnost ogljika v tleh ter prispeva k večji odpornosti tal proti suši in podnebnim spremembam.
- **Ekološko kmetovanje:** z dodajanjem organske snovi (komposta, zastirke, zelenega gnojenja) in zmanjšano uporabo kemičnih sredstev ohranja rodovitnost in biotsko pestrost. Spodbuja biološko aktivnost mikroorganizmov, izboljšuje strukturo tal ter povečuje njihovo sposobnost zadrževanja vode, ogljika in odpornost proti podnebnim ekstremom. Pomemben del teh praks je tudi organsko gnojenje in vračanje rastlinskih ostankov ter komposta v tla, kar dolgoročno povečuje vsebnost humusa.

- **Biološka zaščita rastlin z mikroorganizmi in koristnimi glivami:** naraven način varovanja pridelkov, ki spodbuja rast rastlin, izboljšuje vezavo hranil in krepi odpornost proti boleznim in škodljivcem. S tem se zmanjšuje potreba po kemičnih sredstvih in ohranja ravnovesje talnega ekosistema. Trajni rastlinski pokrov tal (trave, detelje, pokrovni posevki) varuje tla pred erozijo in izpiranjem hranil, ohranja vlažnost tal ter zmanjšuje temperaturna nihanja. Z razgradnjo rastlinskih ostankov in koreninskih izločkov bogati tla z organsko snovjo, izboljšuje njihovo strukturo ter ustvarja habitat za koristne talne organizme.
- **Kolobarjenje, mešani posevki in setev metuljnic:** izmenjevanje različnih kultur ali sočasna setev več rastlinskih vrst na istem zemljišču izboljšuje razporeditev hranil, zmanjšuje širjenje bolezni in škodljivcev ter povečuje biotsko pestrost tal. Metuljnice v takšnih sistemih s pomočjo simbiotskih bakterij bogatijo tla z dušikom in prispevajo k trajnostni rodovitnosti.

Obnova in sanacija tal

Obnova tal zajema ukrepe, ki ponovno vzpostavljajo fizične, kemijske in biološke lastnosti tal ter njihove ekosistemске funkcije. Cilj je ponovno vzpostaviti sposobnost tal, da zagotavljajo ekosistemске storitve.

- **Biološka sanacija (remediacija):** uporablja rastline, mikroorganizme in glive za razgradnjo ali vezavo onesnaževal, kot so pesticidi, nafta, težke kovine in organski ostanki. Tak pristop omogoča naravno čiščenje degradiranih tal brez uporabe kemikalij, hkrati pa obnavlja njihovo biološko aktivnost in sposobnost vezave ogljika.
- **Revitalizacija degradiranih območij:** obnova tal na območjih nekdanje industrije, gradbišč ali odlagališč, kjer so tla poškodovana, onesnažena ali prekrita z neprepustnimi materiali. Vključuje odstranjevanje asfaltnih in betonskih površin, obvladovanje tveganj zaradi onesnaženih tal ter ponovno ozelenitev prostora.
- **Obnova rodovitnosti tal:** postopki, kot je dodajanje komposta ali mikrobioloških pripravkov, izboljšujejo zadrževanje vode, strukturo tal in njihovo biološko pestrost. Takšna tla ponovno pridobijo sposobnost opravljanja ekosistemskih funkcij.

Ali ste vedeli?

- Vegetacija v mestih lahko zniža površinsko temperaturo za 1–3 °C in izboljša kakovost zraka, hkrati pa prispeva k večji zmožnosti tal za zadrževanje vode in ogljika ter ugodno vpliva na psihološko stanje prebivalcev, zmanjšuje stres in spodbuja dobro počutje.
- V Sloveniji gozdovi in tla skupaj vsako leto vežejo približno tretjino emisij CO₂, ki jih povzročimo ljudje.

MEDNARODNE POBUDE IN LOKALNI PRIMERI DOBRIH PRAKS

Po svetu, Evropi in v Sloveniji potekajo številne pobude, ki kažejo, kako lahko z boljšim upravljanjem tal prispevamo k **blaženju podnebnih sprememb** in prilagajanju tem spremembam. Takšni pristopi povečujejo biološko aktivnost in rodovitnost tal, zmanjšujejo erozijo ter prispevajo k blaženju podnebnih sprememb.



»4 per 1000« – globalna pobuda za povečanje ogljika v tleh

Globalna pobuda spodbuja države k povečevanju vsebnosti organskega ogljika v tleh za 0,4 % letno s podporo trajnostnim kmetijskim praksam, kot so zmanjšana obdelava tal, sajenje pokravnih posevkov in povečanje dodajanja organske snovi. Cilj je izboljšati rodovitnost tal, povečati njihovo sposobnost skladiščenja ogljika in hkrati zmanjšati koncentracijo CO₂ v ozračju. Slovenija je del pobude, ki prispeva k blaženju podnebnih sprememb z ohranjanjem in bogatenjem organske snovi v tleh.



EIP projekti – prilagoditev kmetijstva na podnebne spremembe

V okviru Evropskega partnerstva za inovacije (EIP) potekajo v Sloveniji številni projekti, ki povezujejo raziskovalce, svetovalne službe in kmete z namenom povečanja odpornosti tal in kmetijske pridelave proti podnebnim spremembam. Projekti spodbujajo izboljšanje strukture tal, zmanjšanje izgube hranil ter krepitev vezave ogljika v tleh.

Med ključnimi ukrepi so kolobarjenje, uporaba komposta in drugih organskih gnojil, zmanjšana raba pesticidov ter sonaravno obdelovanje tal brez globokega oranja.



Vinogradništvo – vodnik dobre prakse oskrbe tal v vinogradih

Nacionalni projekt, ki vinogradnikom pomaga pri trajnostni oskrbi tal in prilagajanju pridelave grozdja spremenjenim podnebnim razmeram. Vključuje priporočila za preprečevanje erozije, ohranjanje organske snovi, uporabo ekoloških pristopov in spodbujanje biotske pestrosti ter prilagoditev procesov v tleh na podnebne spremembe.



Pametno namakanje v Vipavski dolini – LIFE ViVaCCAdapt

Projekt uvaja sodobne sisteme za spremljanje vlage v tleh in mikronamakanje, s čimer zmanjšuje porabo vode in blaži učinke suše. Predstavlja primer učinkovitega prilagajanja kmetijstva podnebnim spremembam z uporabo naprednih tehnologij in trajnostnih praks.



Zmanjšanje poplavne ogroženosti Vipavske doline

Projekt povezuje prostorsko načrtovanje, upravljanje voda in varstvo tal. Z izboljšanjem retenzijskih površin in sonaravnimi ureditvami se v Vipavski dolini zmanjšuje poplavna ogroženost, uravnava pretok vode ter povečuje odpornost pokrajine proti ekstremnim padavinam in sušam. Projekt prispeva k trajnostni rabi prostora in zmanjšanju škode na kmetijskih površinah.



Obnova mokrišč v Škocjanskem zatoku – LIFE Narava

Škocjanski zatok je eden prvih primerov celovite obnove degradiranih mokrišč v Sloveniji. Po industrijski degradaciji v osemdesetih letih prejšnjega stoletja je projekt ponovno vzpostavil naravne habitate in življenjski prostor za ptice, zaradi česar je Škocjanski zatok postal vzorčni primer uspešne renaturacije in ohranjanja biotske pestrosti.



Ohranjanje naravnih ponorov ogljika – Ljubljansko barje

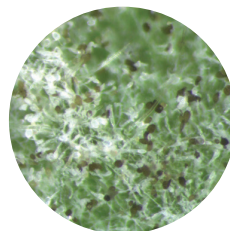
Ljubljansko barje je eno največjih ogljičnih ponorov v Sloveniji. Njegova mokrišča zadržujejo velike količine ogljika v organski snovi in uravnavajo vodni režim Ljubljanske kotline. Območje je del evropske mreže

Natura 2000, namenjene varovanju narave in ohranjanju ravnovesja med človekom in okoljem. Z ohranjanjem barjanskih ekosistemov Slovenija prispeva k blaženju podnebnih sprememb ter varovanju biotske pestrosti.



Zelena infrastruktura v Ljubljani – deževni vrtovi in zadrževalno-ponikovalno polje

Med pilotnimi ukrepi zelene infrastrukture so deževni vrtovi ob Fakulteti za gradbeništvo in geodezijo ter zadrževalno-ponikovalno polje v Tivoliju, ki ga je vzpostavilo JP Voka Snaga. Projekti omogočajo zadrževanje padavinskih voda na mestu padavin ter prispevajo k ozaveščanju prebivalcev o trajnostnem upravljanju vode v urbanem okolju.



Raziskave biološkega varstva rastlin – Biotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani

Na Biotehniški fakulteti Univerze v Ljubljani potekajo raziskave mikroorganizmov, ki prispevajo k razvoju trajnostnih metod varstva rastlin. Poseben poudarek je na bakterijah in glivah, ki naravno zavirajo rast patogenov, spodbujajo razvoj korenin in povečujejo odpornost rastlin proti boleznim. Takšne raziskave so temelj za okolju prijazne pristope, ki zmanjšujejo potrebo po kemičnih sredstvih in dolgoročno ohranjajo biotsko ravnovesje tal.



Raznolikost talnih organizmov v Sloveniji – Nacionalni inštitut za biologijo

Slovenija se uvršča med države z izjemno bogato biotsko pestrostjo talnih ekosistemov. Do danes je bilo odkritih več kot 1000 vrst talnih pršic – drobnih členonožcev, ki imajo ključno vlogo pri razgradnji organske snovi, kroženju hranil in ohranjanju stabilnosti tal. Takšna raznolikost je pokazatelj zdravih in uravnoteženih tal, ki so odpornejša proti podnebnim spremembam in obremenitvam okolja.

Ali ste vedeli?

- Če bi vse države povečale vsebnost organske snovi v kmetijskih tleh za 0,4 % na leto, bi lahko izravnali velik del emisij ogljika iz fosilnih goriv.
- Če bi vsa kmetijska tla v Sloveniji povečala vsebnost humusa samo za 1 %, bi to pomenilo vezavo milijonov ton CO₂.



MOČ TAL: KLJUČ ZA LJUDI, OKOLJE IN PODNEBJE

Skrb za tla zmanjšuje učinke podnebnih sprememb, povečuje prehransko varnost, izboljšuje kakovost vode in zdravje ljudi ter krepi odpornost proti ekstremnim vremenskim dogodkom in naravnim nesrečam.

Tla so naš prvi ščit pred podnebnimi spremembami in eden najpomembnejših kopenskih ponorov CO₂. S pravilnim ravnanjem z njimi lahko:

- **zmanjšamo CO₂ v ozračju**, saj tla shranjujejo več ogljika kot rastline in atmosfera skupaj,
- **krepimo odpornost ekosistemov** — zdrava tla bolje zadržujejo vlogo, so manj dovzetna za sušo in erozijo ter bolje prenašajo ekstremne vremenske ujme,
- **izboljšamo kakovost vode**, saj zdrava tla delujejo kot filter — zadržujejo onesnaževala, zmanjšujejo odtekanje gnojil in preprečujejo onesnaženje površinskih in podzemnih vod,
- **povečujemo prehransko varnost**, saj zdrava tla omogočajo pridelavo kakovostne hrane v zadostnih količinah ter z manjšo uporabo kemičnih sredstev,
- **zmanjšamo potrebo po intenzivnem gnojenju**, ker tla, bogata z organsko snovjo in talnimi organizmi, sama oskrbujejo rastline s hranili in spodbujajo njihovo zdravo rast.

V prihodnosti bodo tla kot temelji našega planeta imela še pomembnejšo vlogo. Če jih bomo dobro upravljali in skrbno obnavljali, bomo vzpostavili odličen temelj za doseganje odpornosti proti podnebnim spremembam. V nasprotnem primeru bodo ti temelji počasi oslabele, kar bo ogrozilo našo hrano, vodo in stabilnost okolja, od katerega je odvisno naše življenje.

Vsak od nas lahko prispeva k zdravju tal — na primer s kompostiranjem in sajenjem rastlin, podporo lokalnim trajnostnim pridelovalcem in varovanjem zelenih površin. Torej:

- na vrtu ali dvorišču kompostiramo in obogatimo tla z organsko snovjo ter ekološko vrtnarimo,
- pri gradnji in prenovi izbiramo rešitve, ki čim manj posegajo v tla ali jih ohranjajo prepustna,
- v mestu podpiramo več zelenih površin,
- v trgovini izbiramo ekološko pridelano hrano,
- kot skupnost varujemo tla, gozdove, travnike in mokrišča.

»Narod, ki uničuje svoja tla, uničuje samega sebe.«

(Franklin D. Roosevelt, 1937)

VIRI IN LITERATURA

ARSO — Agencija RS za okolje. (2022). Poročilo o stanju okolja v Sloveniji: Tla. Ljubljana: Ministrstvo za okolje, podnebje in energijo. Dostopno na: <https://www.arso.gov.si/>.

ARSO — Agencija RS za okolje. (2023). Poročilo o onesnaženosti tal v Celju. Ljubljana: ARSO. Dostopno na: <https://www.arso.gov.si/>.

Biotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani. (2024). Raziskave mikroorganizmov za biološko varstvo rastlin. Ljubljana: Oddelek za agronomijo, BF UL. Dostopno na: <https://www.bf.uni-lj.si>.

DOPPS — Društvo za opazovanje in proučevanje ptic Slovenije. (2008). Projekt LIFE Narava — Obnova in ohranjanje habitatov in ptic v naravnem rezervatu Škocjanski zatok (LIFE00 NAT/SLO/007226). Ljubljana: DOPPS in Evropska komisija. Dostopno na: <https://lifeslovenija.si/projekti>.

Direkcija RS za vode. (2021). Projekti upravljanja s poplavnimi tveganji. Ljubljana.

Evropska agencija za okolje (EEA). (2014). Ljubljana wins European Green Capital 2016. Dostopno na: <https://www.eea.europa.eu/highlights/ljubljana-wins-european-green-capital-2016>.

Evropska agencija za okolje (EEA). (2023). Climate-ADAPT — Primeri dobrih praks prilagajanja podnebnim spremembam. Dostopno na: <https://climate-adapt.eea.europa.eu>.

Evropska agencija za okolje (EEA). (2023). Soil Health and Climate Resilience in Europe. Copenhagen: EEA. Dostopno na: <https://www.eea.europa.eu/publications/soil-health-and-climate-resilience>.

Evropska komisija. (2023). Predlog Direktive o monitoringu in odpornosti tal — COM(2023) 416 final. Dostopno na: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A52023PC0416>.

FAO — Organizacija Združenih narodov za prehrano in kmetijstvo. (2015). Status of the World's Soil Resources. Rim: FAO. Dostopno na: <https://www.fao.org/3/i5199e/i5199e.pdf>.

FAO — Organizacija Združenih narodov za prehrano in kmetijstvo. (2017). Action Against Desertification: Desertification and Land Degradation. Dostopno na: <https://www.fao.org/in-action/action-against-desertification/overview/desertification-and-land-degradation/en/>.

Franklin D. Roosevelt. (1937). Pismo Zvezni konferenci guvernerjev o ohranjanju naravnih virov. Washington, D.C. Dostopno na: <https://www.presidency.ucsb.edu/documents/letter-the-governors-conference-conservation-natural-resource>.

Inštitut za ekološko kmetijstvo. (2023). Ekološko kmetijstvo in ohranjanje rodovitnosti tal. Ljubljana: Inštitut za ekološko kmetijstvo. Dostopno na: <https://www.ekolosko-kmetijstvo.si>.

IPCC — Medvladni forum za podnebne spremembe. (2021). Climate Change and Land: an IPCC Special Report on Climate Change, Desertification, Land Degradation, Sustainable Land Management, Food Security, and Greenhouse Gas Fluxes in Terrestrial Ecosystems. Ženeva: IPCC. Dostopno na: <https://www.ipcc.ch/srccl/>.

Javni zavod Krajinski park Ljubljansko barje. (2023). Končno poročilo projektne naloge: Barje v MOL. Ljubljana: Javni zavod Krajinski park Ljubljansko barje. Dostopno na: https://www.ljubljanskobarje.si/wp-content/uploads/2023/05/2023_Barja-v-MOL_Koncno-porocilo.pdf.

JP Voka Snaga. (2023). Gradnja testnega zadrževalno-ponikovalnega polja Tivoli v Ljubljani. Ljubljana: JP Voka Snaga. Dostopno na: <https://www.vokasnaga.si>.

Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije — Območna enota Ptuj. (2021). EIP projekt: Prilagoditev pridelave poljščin na klimatske spremembe in varovanje tal. Ptuj. Dostopno na: <https://www.kgzs.si>.

Kmetijsko gozdarski zavod Nova Gorica. (2021). Prakse ohranjanja rodovitnosti in preprečevanja erozije tal. Nova Gorica.

Kmetijski zavod Ptuj. (2021). Vodnik dobre prakse oskrbe tal v vinogradih in prilagajanje pridelave grozdja na podnebne spremembe. Ptuj. Dostopno na: <https://www.kmetijskizavod-ptuj.si/>.

LIFE ViVaCCAdapt. (2022). Prilagoditev na podnebne spremembe z izboljšanjem praks namakanja v Vipavski dolini. Ajdovščina: Občina Ajdovščina. Dostopno na: <https://life-vivaccadapt.eu>.

Projekt LIFE ViVaCCAdapt. (2023). Prilagajanje na vplive podnebnih sprememb v Vipavski dolini (LIFE15 CCA/SI/000070). Bruselj: Evropska komisija. Dostopno na: <https://vivaccadapt.eu>.

Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano RS. (2022). Blaženje učinkov podnebnih sprememb v kmetijstvu. Ljubljana. Dostopno na: <https://www.gov.si/drzavni-organi/ministrstva/mkgp/>.

Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano RS. (2022). Strateški načrt skupne kmetijske politike Republike Slovenije 2023–2027 (SKP – intervencijske politike). Ljubljana: MKGP. Dostopno na: <https://skp2023-2027.si/>.

Ministrstvo za naravne vire in prostor RS. (2024). NATURA 2000 – Območja: Ljubljansko barje (koda: SI3000271). Ljubljana: MNVP. Dostopno na: <https://natura2000.gov.si/narava/obmocja/SI3000271/>.

Ministrstvo za naravne vire in prostor RS. (2024). Projekt zmanjšanja poplavne ogroženosti porečja Vipave. Ljubljana: MNVP. Dostopno na: <https://www.gov.si/drzavni-organi/ministrstva/mnvp/>.

Ministrstvo za okolje, podnebje in energijo RS. (2022). Varstvo tal in podnebne spremembe – Nacionalne smernice. Ljubljana. Dostopno na: <https://www.gov.si/drzavni-organi/ministrstva/mop/>.

Nacionalni inštitut za biologijo. (2023). Raznolikost talnih pršic in pomen biotske pestrosti talnih ekosistemov. Ljubljana: Oddelek za raziskave talnih ekosistemov, NIB. Dostopno na: <https://www.nib.si>.

NIJZ – Nacionalni inštitut za javno zdravje. (2021). Poročilo o izvajanju programa sanacije Zgornje Mežiške doline. Ljubljana.

Občina Šempeter - Vrtojba. (2021). Projekt zmanjšanja poplavne ogroženosti porečja Vipave. Šempeter - Vrtojba. Dostopno na: <https://www.sempeter-vrtojba.si/>.

Občina Velenje. (2022). Akcijski načrt za kakovost zraka Šaleške doline. Velenje.

Pobuda »4 per 1000«. (2023). Globalna iniciativa za povečanje vsebnosti organske snovi v tleh. Pariz: FAO. Dostopno na: <https://4p1000.org/>.

Program Združenih narodov za okolje (UNEP). (2014). Evaluate Land to Halt Annual Loss of 24 Billion Tonnes of Fertile Soil, Experts Say. Dostopno na: <https://www.unep.org/news-and-stories/press-release/evaluate-land-halt-annual-loss-24-billion-tonnes-fertile-soil-expert>.

Republika Slovenija. Zakon o varstvu okolja (ZVO-2). Uradni list RS, št. 44/22 z dne 30. 3. 2022. Dostopno na: <https://www.uradni-list.si/glasilo-uradni-list-rs/vsebina/2022-01-1554>.

Verde d.o.o., Ulica Angelce Ocepke 13, 1000 Ljubljana.

Umanotera. (2019). Dobre prakse mladinskih podnebnih projektov. Ljubljana. Dostopno na: <https://www.umanotera.org/>.

ZRC SAZU, Inštitut za slovenski jezik Frana Ramovša. Agronomski terminološki slovar – Iskalnik: Agronomija. Dostopno na: <https://isjfr.zrc-sazu.si/sl/terminologisce/slovarji/agronomija>.

POJMOVNIK

Biotska pestrost: raznolikost življenja v tleh, od genov do skupnosti organizmov in ekoloških kompleksov, katerih del so – od talnih mikrohabitata do krajin. Večja biotska pestrost pomeni večjo odpornost ekosistemov proti podnebnim spremembam in drugim pritiskom.

CO₂ (ogljikov dioksid): plin brez barve in vonja, ki nastaja pri dihanju, gorenju in razgradnji organskih snovi. CO₂ je eden glavnih toplogrednih plinov, saj v ozračju zadržuje toploto in prispeva k segrevanju podnebja.

Ekosistemske storitve: neposredni ali posredni prispevki ekosistemov k okoljskim, gospodarskim, socialnim, kulturnim in drugim koristim, ki jih ljudje pridobijo iz teh ekosistemov.

Humus: obstojen, večinoma temno obarvan del organske snovi, ki nastane v procesu razgradnje rastlinskih in živalskih ostankov ter humifikacije. Pomemben je za kakovost tal ter rast in razvoj rastlin, saj zadržuje vodo in hranila, izboljšuje strukturo tal ter je pomemben rezervoar ogljika.

Mikorizne glive: glive, ki so v simbiozi z določenimi rastlinami, s katerimi poteka izmenjava mineralnih snovi, ogljikovih hidratov in rastnih snovi.

Odpornost tal: pomeni sposobnost tal, da ohranijo svoje funkcije in zmožnost zagotavljanja ekosistemskih storitev ter da vzdržijo motnje in si po njih opomorejo.

Onesnaženost tal: pomeni prisotnost snovi v tleh na ravni, ki je lahko neposredno ali posredno škodljiva zdravju ljudi ali okolju.

Onesnaževalo: snov ali energija, ki lahko onesnažuje okolje.

pH tal: koncentracija oksonijevih ionov v talni raztopini, izražena kot negativni desetiški logaritem; merilo kislosti tal. pH-vrednost vpliva na dostopnost hranil za rastline – pri preveč kislih ali bazičnih tleh rastline težje črpajo hranila. Optimalna so tla z nevtralno pH-vrednostjo:

- alkalna (bazična) > 7,2;
- nevtralna 6,8–7,2;
- zmerno kislila 5,6–6,7;
- kislila 4,5–5,5;
- močno kislila < 4,5.

Ponor (ogljika): del narave, ki vsebuje in shranjuje ogljik iz ozračja, namesto da bi ga sproščal. Glavni ponori so tla, gozdovi in oceani, ki v svoji biomasii ali organski snovi zadržujejo CO₂ ter s tem prispevajo k blažitvi podnebnih sprememb.

Retenzijska površina: površina za začasno zadrževanje padavinske vode, ki preprečuje poplave in omogoča počasno ponikanje vode v tla.

Tla: vrhnja plast zemeljske skorje nad matično podlago (kamnine ali sedimenti). Tla sestavljajo anorganske in organske snovi, voda, zrak in živi organizmi.

Vzpostavitev neprekritih tal (de-sealing): sprememba prekritih tal v neprekrita, z namenom obnovitve ekosistemskih storitev tal.

Zdravje tal: pomeni fizikalno, kemijsko in biološko stanje tal, ki določa njihovo sposobnost, da delujejo kot ključen življenjski sistem in zagotavljajo ekosistemske storitve.

Ukrepajmo zdaj – za tla, za naravo, za prihodnje generacije!
Vsak od nas lahko prispeva k zdravju tal. Pet korakov za vsakogar:

- 1. kompostiraj,**
- 2. ohrani prepustna tla,**
- 3. sadi drevesa,**
- 4. izbiraj eko hrano,**
- 5. varuj naravne ekosisteme.**

VARUJMO TLA. VARUJMO OKOLJE!



TLA NAŠ ZAVEZNIK

PROTI PODNEBNIM SPREMEBAM



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OKOLJE,
PODNEBJE IN ENERGIJO

