

## **Obrada tala specifičnih svojstava – tla narušena površinskim kopovima i graditeljskim zahvatima**

Svake godine, gledajući u svjetskim razmjerima, sve je manje obradivih poljoprivrednih površina, a takav je trend prisutan i u Hrvatskoj. Razlozi ovom stanju su višestruki, a kao jedan od najvažnijih je i narušavanje poljoprivrednih tala površinskim kopovima, urbanizacijom, cestogradnjom i td.

Tlo nastaje sporim i dugotrajnim pedogenetskim procesima, a može biti uništeno, zagađeno ili premješteno u veoma kratkom vremenskom periodu.

Tlo je univerzalni prirodni pročistač – filter koji putem svog koloidnog sustava filtrira i veže na sebe tvari koje dospijevaju u tlo putem oborinske vode ili aerodepozicija. To su tvari koje nastaju prirodnim tijekom kruženja tvari ili ekološki rizične tvari emitirane iz različitih izvora pod čovjekovim utjecajem. Na taj način tlo štiti podzemnu vodu, a preko nje i akvatične ekosustave. Kako svaki sustav ima svoj kapacitet, tako se i tlo u ulozu filtra i samo može zagađivati, te zagađivače putem bilja ponovo uključiti u biosferu (animalna i humana ishrana).

Poljoprivreda je jedan od najvećih difuznih zagađivača okoliša, a posljedice tih zagađenja vide se tek u sljedećim generacijama. Poljoprivreda u "društvo" zagađivača ulazi, između ostalog, intenzivnom biljnom proizvodnjom, suženim plodoredom, primjenom agrokemikalija i teških strojeva. Smatra se da će tlo u budućnosti predstavljati zapreku daljnjem razvitku civilizacije, stoga je zaštita i racionalno korištenje tla temelj opstanka moderne civilizacije.

### **Klasifikacija oštećenja tala**

Sve površine tala Hrvatske sposobnih za poljoprivrednu proizvodnju raspoređene su prema plodnosti u VIII bonitetnih klasa, a slijedom svojstava tla, klime, reljefa i ostalih svojstava za poljoprivrednu i šumsku proizvodnju. Poljoprivredna tla Hrvatske možemo podijeliti po njihovoj kakvoći u šest skupina, s tim da je prva skupina najpovoljnija, a šesta skupina najmanje povoljna u poljoprivrednoj proizvodnji. Prema idealiziranoj podjeli tala između poljoprivrede i šumarstva, šumarstvu pripadaju tla VI, VII i VIII klase.

Često puta se misli kako je tlo dovoljno viabilno, te se ono može obnoviti, neovisno o negativnim postupcima i procesima kojima može biti izloženo. Naravno, ova tvrdnja niti izdaleka nije točna, jer TLO JE UVJETNO OBNOVLJIVI PRIRODNI IZVOR. Prethodno spomenuti izraz da je tlo "uvjetno obnovljivo", prvenstveno proizlazi iz stupnja njegove degradacije i oštećenja. Stupanj oštećenja je najviša klasifikacijska jedinica klasifikacije oštećenja, a osnovni kriterij za svrstavanje je obnovljivost oštećenja. Razlikuju se četiri stupnja oštećenja: slabo, osrednje, teško i nepovratno oštećenje tla.

Treća skupina oštećenja tala podrazumijeva slijedeće procese oštećenja: erozija vodom i vjetrom, premještanje rudarskim kopovima, ciglanama, eksploatacija rudarskog kamena, šljunka i pijeska, odnošenje tla plodinama, posudišta tla, prekrivanje tla otpadom, industrijskim otpadom i pepelom ili drugim tlom, oštećenja tla šumskim požarom, a kod nas je i vrlo aktualna problematika oštećenja tala ratnim razaranjima. Ovaj oblik oštećenja tla u nas je razmjerno malo rasprostranjen, i to poglavito na području krša.

Nisu zanemarivi niti gubici tla njegovim odnošenjem s plodinama; s jednim se korijenom šećerne repe iznosi oko 100 g tla, što za sklop od 90.000 biljaka iznosi 9 t/ha zemljišnog materijala najbolje kvalitete. Osim izravne štete zbog gubitka hranjiva dolazi i do eutrofikacije vodotoka i onečišćenja podzemnih voda nitratima. Značajne količine tla odnose se gomoljima krumpira, korijenom stočne repe i povrtnim korjenjačama. Nema pouzdanih podataka o površinama "posuđenog" zemljišta, niti o površinama pokrivenim otpadom, ali su one u svakom slučaju velike.

Tablica 1. Klasifikacija oštećenja tala s obzirom na primarnu namjenu

Stupanj oštećenja	Vrsta oštećenja	procesi oštećenja	Posljedice oštećenja
<b>I. Slabo</b> Lako obnovljivo	Degradacija tala u intenzivnoj oraničnoj proizvodnji	Degradacija fizikalnih značajki antropogenim zbijanjem. Degradacija kemijskih značajki. Degradacija bioloških značajki. Degradacija tala i akvatičnih ekosustava hidromelioracijama	Poremećaj vodozračnih prilika. Otežana penetracija korijena. Smanjen sadržaj humusa u tlu. Povećan utrošak energije na obradu. Pad prinosa. Zakiseljavanje. Fitotoksični učinci ili smanjenje rasta Ugroženi vodeni ekosustavi. Smanjena biogenost. Poremećen odnos fizioloških skupina mikroorganizama. Infekcija tla.
<b>II. Osrednje</b> Teško obnovljivo	Onečišćenje tala (kontaminacija)	Teške kovine i potencijalno toksični elementi Ostaci pesticida i aromatski ugljikovodici (PAH) Onečišćenje petrokemikalijama Radionukleidi u tlu Imisijska acidifikacija tala	Hrana neupotrebljiva za životinjsku i ljudsku ishranu zbog mutagenih, kancerogenih teratogenih učinaka Smanjenje rasta biljke Fitotoksični učinci Ugroženi drugi ekosustavi
<b>III. Teško</b> Neobnovljivo	Premještanje tla (translokacija)	Erozija vodom i vjetrom Premještanje rudarskim kopovima, ciglanama, eksploatacijom rudarskim kamena, šljunka i pijeska Odošenje tla plodinama Posudišta tla Prekrivanje tla: otpadom, industrijskim otpadom i pepelom ili drugim tlom Oštećenja tla šumskim požarom	Gubitak dijela tla ili cijelog profila Promjena stratigrafije profila Smanjenje proizvodnih površina Smanjenje u obradi tla Povećana heterogenost pedološkog pokrova Povećani troškovi proizvodnje Smanjen prinos Ugroženi drugi ekosustavi
<b>IV. Nepovratno</b> Trajni gubitak tla	Prenamjena tla	Izgradnja urbanih područja Industrijski, energetske objekti, prometnice, aerodromi Hidroakumulacije	Gubitak proizvodnih površina Smanjena ukupna proizvodna površina Smanjena proizvodnja

Za razliku od četvrte skupine oštećenja tala (izgradnja urbanih područja, industrijski, energetske objekti, prometnice, aerodromi, hidroakumulacije), gdje je tlo trajno "izgubljeno" i više se "nema što

popravljati", tla iz treće skupine donekle se još i mogu (ali se to kod nas radi iznimno rijetko) revitalizirati ili rekultivirati, odnosno ponovo osposobiti za ratarsku proizvodnju.

Novonastali slojevi tla uslijed premještanja ili translokacije tla, gotovo redovno su (mada postoje i izuzeci), nepovoljni za uzgoj biljaka. Ovakva su tla najčešće preteškog ili prelaganog mehaničkog sastava, nepovoljnog pH, preniskog sadržaja biljnih hraniva, loših fizikalnih i bioloških svojstava. Dakle, slijedom navedenih problema, prvo treba provesti testiranje tla na navedene probleme, a zatim shodno analizama provesti određene zahvate. Dakle, ako je tlo kiselo treba provesti kalcizaciju, ako sadrži previše gline u tlo treba unijeti pijesak, zbog nedostatka hraniva unijeti odgovarajuću količinu istih i td. Obično su svi zahvati koji se provode na navedenim tlima melioracijskog karaktera.

Jedan od mogućih načina prevladavanja ove problematike na npr. površinskim kopovima, sastoji se u tome da se prije početka iskapanja "skine" površinski sloj tla i odloži na drugo mjesto. Vrlo brzo ga treba zasaditi brzorastućom vegetacijom kako ne bi došlo do nepovoljnih erozijskih procesa. Nakon eksploatacije površinskog kopa, skinuti i deponirani plodni površinski sloj tla, treba ponovo vratiti na svoje "staro" mjesto.

Ovakva tla (ili bolje rečeno iskopi ili navezene velike količine zemlje), vrlo su podložna erozijskim procesima. Erozijski je proces kojim se dio čestica tla pod utjecajem prirodnih sila – vode i vjetrova, odvaja od svoje mase, premješta na manju ili veću udaljenost. Na taj način tlo gubi svoju primarnu namjenu i prirodnu funkciju. Do naših dana erozija je isključivo tretirana kao problem nepovratnog gubitka tla. Međutim, danas erozija ima "novu kvalitetu" stoga što je erozijski nanos s poljoprivrednih tala, napose tla pripremljenog za sjetvu ili netom zasijanog, kakvo najviše podliježe eroziji, obogaćen velikom količinom hraniva, posebice nitrata, ali i ksenofobičnih – biocidnih tvari (pesticida). Ulaskom u vodu te tvari dovode u pitanje upotrebljivost vode u konvencionalne svrhe – za piće, za uzgoj ribe, a u kanalima, vodotocima i moru, dakle svim akvatičnim ekosustavima, uzrokuje poremećaje biološke ravnoteže, s teško predvidivim posljedicama.

Što se tiče naše države, 90% površine tala izloženo je eroziji različitog intenziteta, od čega je na 1,3 milijuna hektara golog krša erozija već dosegla geološku podlogu. Po osnovnim značajkama i intenzitetu erozije bitno se razlikuju 2 prirodne cjeline – mediteransko područje koje pripada jadranskom slivu i kontinentalni dio koji pripada dunavskom slivu.

Dakle, u ovom je slučaju vrlo bitna brza reakcija, kako bi se ublažilo razorno odnošenje tla vodom i/ili vjetrom. Obrada tla mora biti provedena strogo prema pravilima, jer će u protivnom navedeni negativni procesi odmah doći do izražaja. Konzervacijska obrada tla u revitalizaciji ovakvih tala odigrati najveću ulogu, budući da na površini ostaje velika količina žetvenih ostataka, a i čuva vodu koja često puta može biti ograničavajući faktor za rast i razvoj biljaka.

Postoji veći broj načina oštećenja tala, a samim tim i mogućih rješenja, a do sada rečeno, predstavlja samo neke od načina revitalizacije oštećenih tala iz treće skupine oštećenosti.