

Priloga 1: Odvzem, priprava in analize vzorcev tal

1. Oprema za vzorčenje tal na terenu

Obvezna oprema za izvedbo vzorčenja tal na terenu:

- obrazec za zapis o vzorčenju iz priloge 2 tega pravilnika;
- lopata, pedološki nož, meter, sito;
- pedološki merilni trak s skalo v cm;
- orodje za vzorčenje tal ali naprava, ki izpolnjuje zahteve v skladu s standardom SIST ISO 18400-102 ali drugim enakovrednim evropskim ali mednarodno priznanim standardom, ki ne vpliva na kakovost odvzetega vzorca;
- oprema za določitev lokacij vzorčnih mest z natančnostjo vsaj 5 metrov (GPS, topografska karta, DOF, Kompas, višinomer);
- barvni atlas tal (*Munsell Soil Color Chart*);¹
- raztopina solne kisline (1 : 3);
- raztopina kalcijevega klorida za merjenje pH;
- elektronski terenski pH-meter ali indikatorji na lističih,
- fotografski aparat;
- tračni meter dolžine najmanj 25 m in trasirke;
- embalaža za odvzete vzorce v skladu s standardom SIST ISO 18400-105 ali drugim enakovrednim evropskim ali mednarodno priznanim standardom;
- deionizirana voda ter pripomočki za čiščenje sonde oziroma svedra in drugega orodja;
- hladilna torba oziroma ustrezno urejen prostor (zatemnjen in ohlajen) za prevoz vzorcev.

2. Odvzem vzorca na terenu

Vzorci tal se odvzamejo po posameznih globinah tal glede na rabo tal v skladu s preglednico 1 te priloge. Glede na namen in cilje monitoringa kakovosti tal ali raziskave kakovosti tal se odvzamejo vzorci tal tudi na drugih globinah.

Preglednica 1: Globine vzorčenja tal glede na rabo tal in oznaka odvzetih vzorcev tal

Globine vzorčenja tal v cm	0–5	0–10	0–20	5–20	10–20	20–30	druga globina
Oznake vzorcev tal	A	B	C	D	E	F	X
Raba tal							
kmetijska območja (travniki),* stanovanjska, opuščena industrijska in industrijska območja	A			D		F	
otroška igrišča		B			E		
kmetijska območja (njive, sadovnjaki, vinogradi, vrtovi)			C			F	

* (če to ni sejano travinje na njivah)

Če se vzorči tla na kmetijskih zemljiščih, je treba vzorec tal odvzeti pred gnojenjem in setvijo oziroma saditvijo rastlin ali po spravi pridelkov.

Vzorca tal se ne sme vzeti med ali takoj po obdobju suše, ki traja več kot 30 dni, ali ko so tla zmrznjena, poplavljen, prekrita s snegom ali nasičena z vodo.

Vzorec tal iz posamezne globine tal je glede na velikost vzorčnega mesta sestavljen iz 10 do 25 enot vzorca tal, odvzetih na istem vzorčnem mestu. Če gre za odvzem vzorcev tal na kmetijskih zemljiščih, je treba zagotoviti, da je na vzorčnem mestu raba tal enaka in da so tla s homogenimi lastnostmi. Homogene lastnosti tal opredelimo s primerljivo globino, kislostjo, teksturo, vsebnostjo organske snovi in skeleta ter založenostjo z bazičnimi kationi.

Pri prvem vzorčenju tal pri monitoringu kakovosti tal se na vzorčnem mestu izkoplje tudi profil tal, na

¹ Macbeth Division of Kollmorgen Instruments Corporation

podlagi katerega se opiše zgradbo tal, določi in opiše horizonte oziroma sloje tal ter določi skupno globino tal, oceni delež grobih delcev po horizontih oziroma slojih tal in opiše druge posebnosti tal v skladu s standardom SIST ISO 25177 ali drugim enakovrednim evropskim ali mednarodno priznanim standardom. Iz profila tal se iz horizontov oziroma slojev tal lahko odvzamejo tudi neporušeni vzorci tal, če je to določeno v programu monitoringa kakovosti tal.

Za posamezni vzorec tal se odvzame 2 do 3 kg svežih tal. Če to ni mogoče, je treba razloge za odvzem manjših količin svežih tal navesti v zapisu o vzorčenju tal iz priloge 2 tega pravilnika.

Iz vzorca tal je treba odstraniti ostanke gradbenih odpadkov, steklene, kovinske, plastične odpadke, ipd. Te odstranjene materiale iz tal je treba opisati in obvezno oceniti njihov volumski delež ter jih shraniti do zaključka analiz tal in priprave poročila o monitoringu kakovosti tal ali poročila o raziskavi tal.

Na mestu vzorčenja je treba narediti:

- fotografijo, ki zajame vsa vzorčna mesta,
- fotografije, posnete iz sredine mesta vzorčenja v smeri štirih glavnih strani neba, pri čemer prvo fotografijo naredimo v smeri severa, preostale tri pa v smereh urnega kazalca,
- fotografijo profila tal, če je ta izkopan in
- fotografijo sond z vzorci tal, če se vzorci tal odvzamejo s sondo.

Če so tla na vzorčnih mestih heterogena, se naredi več fotografij. Fotografije se priloži k zapisu o vzorčenju tal iz priloge 2 tega pravilnika.

Pred vsakim vzorčenjem na vsakem vzorčnem mestu je treba opremo za vzorčenje dosledno očistiti.

3. Označevanje in prevoz vzorcev

Odvzeti vzorci tal morajo biti zavarovani pred dnevno svetlobo in od odvzema do oddaje v laboratoriju izvajalca monitoringa kakovosti tal oziroma raziskave kakovosti tal shranjeni v embalaži v skladu s standardom SIST ISO 18400-105 ali drugim enakovrednim evropskim ali mednarodno priznanim standardom. Vzorce tal je treba med prevozom v laboratorij hraniti na hladnem do temperature 15 °C in dostaviti v laboratorij najpozneje v 72 urah po njihovem odvzemu.

Vsako vzorčno mesto, zajeto v monitoring kakovosti tal oziroma v raziskavo kakovosti tal, če jo zagotovi ministrstvo, mora biti označeno s kodo, sestavljeno iz črk in števil, ki se zapiše na naslednji način:

v99999-g-lmm-r-zz,

pri čemer:

- »v« pomeni vrsto raziskave, ki jo označimo z »M«, če gre za monitoring kakovosti tal, oziroma z »R«, če gre za raziskavo kakovosti tal;
- »99999« pomeni oznako vzorčnega mesta, ki je oznaka presečišča kilometrske mreže v D96-projekciji, če gre za monitoring kakovosti tal, oziroma zaporedna številka raziskave, če gre za raziskavo kakovosti tal;
- »g« pomeni oznako globine vzorčenja tal. Za oznako posamezne globine vzorčenja tal uporabimo veliko tiskano črko iz preglednice 1 te priloge;
- »lmm« pomeni: leto (ll) in mesec (mm) odvzema vzorcev tal;
- »r« pomeni oznako območja lokacije vzorčenja glede na rabo tal na tej lokaciji, ki se označi z »O«, če gre za otroška igrišča, s »K«, če gre za kmetijska območja, s »S«, če gre za stanovanjska območja, z »lo«, če gre za opuščena industrijska območja, in z »l«, če gre za industrijska območja;
- »zz« pomeni zaporedno število vzorčenja tal, ki se označi z »01«, če gre za prvo vzorčenje tal, z »02«, če gre za drugo vzorčenje tal, z »03«, če gre za tretje vzorčenje tal itn.

Primer: M00245-C-2109-K-01 (monitoring kakovosti tal, vzorčno mesto = 245, globina vzorčenja tal = C (0–20 cm), vzorci tal so odvzeti septembra 2021, vzorci tal so odvzeti na kmetijskem območju, prvo vzorčenje tal).

4. Priprava vzorcev v laboratoriju

Priprava vzorcev tal za fizikalne in kemijske analize tal poteka v laboratoriju izvajalca monitoringa kakovosti tal ali raziskave kakovosti tal, pri čemer se:

- laboratorijski suh in laboratorijski svež vzorec tal uporabi v nadaljnjem postopku analiz osnovnih pedoloških parametrov in nevarnih snovi v tleh;
- vsak rezervni in arhivski vzorec tal pripravita iz najmanj $\frac{1}{4}$ homogeniziranega svežega vzorca tal in se hranita v temnem prostoru v obstojni in nepredušno zaprti embalaži pri temperaturi največ 10°C do potrditve poročila o monitoringu kakovosti tal oziroma poročila o raziskavi kakovosti tal;
- rezervni vzorec tal uporabi ob morebitni nejasnosti pri analizah ali interpretaciji analitskega rezultata in se ga hrani najmanj eno leto od objave poročila iz prejšnje alineje;
- arhivski vzorec tal preda ministrstvu najpozneje v 30 dneh po njegovem odvzemu.

Priprava vzorcev tal poteka po postopku v skladu s standardom SIST ISO 11464 ali SIST EN 16179 ali drugim enakovrednim evropskim ali mednarodno priznanim standardom.

Izvedba vzorčenja tal se opravi v skladu s standardom SIST ISO 18400-203 ali SIST ISO 18400-205 ali v skladu z drugim enakovrednim evropskim ali mednarodno priznanim standardom.

Pred analizo je treba vzorce tal pripraviti v skladu s standardom SIST ISO 11464 ali SIST EN 16179 ali v skladu z drugim enakovrednim evropskim ali mednarodno priznanim standardom, razen če v standardih za določevanje posameznih parametrov ni navedeno drugače.

Za pripravo vzorca tal za analizo arzena (As), bakra (Cu), kadmija (Cd), kroma Cr), niklja (Ni), svinca (Pb) in živega srebra (Hg), cinka (Zn), kobalta (Co), molibdena (Mo) se uporablja standard SIST ISO 11466 ali SIST EN 16174 ali SIST ISO 12914 ali drug enakovreden evropski ali mednarodno priznani standard.

Za pripravo vzorca tal za analizo nevarnih snovi v tleh, ki so aromatske spojine, policiklični aromatski ogljikovodiki, poliklorirani bifenili, insekticidi na bazi kloriranih ogljikovodikov, druga fitofarmacevtska sredstva in ogljikovodiki, ki izvirajo iz nafte (mineralna olja), določenih v skladu s predpisom, ki ureja mejne, opozorilne in kritične imisijske vrednosti nevarnih snovi v tleh, se uporablja standard SIST ISO 14507 ali SIST EN 16179 ali drug enakovreden evropski ali mednarodno priznani standard, razen če v standardih za določevanje posamezne od teh nevarnih snovi ni navedeno drugače.

Rezultati analiz osnovnih pedoloških parametrov se podajajo na zračno suh vzorec.

Za analizo fitofarmacevtskih sredstev, ki niso fitofarmacevtska sredstva iz preglednice 2 te priloge (organofosforna, triazinska, karbamati in drugi), se po izvedeni ekstrakciji uporabljata metodi plinske kromatografije z masno selektivnim detektorjem (GC-MS/MS) ali tekočinske kromatografije z masno selektivnim detektorjem (LC-MS/MS) ali katera druga mednarodno priznana metoda, ki daje primerljive rezultate.

Preglednica 2: standardi analiznih metod

osnovni pedološki parametri	enota	standard
suha snov (s. s.)	%	SIST ISO 11465 ali SIST EN 15934
pH ekstrakcija s CaCl_2	-	SIST ISO 10390 ali SIST EN 15933
organska snov	%	SIST ISO 10694 ali SIST EN 15936 ali SIST ISO 14235**
celotni dušik	%	SIST ISO 13878 ali SIST EN 16168 ali SIST ISO 11261
rastlinam dostopna fosfor in kalij	mg P_2O_5 /100g mg K_2O /100g	*
zrnavost tal (tekstura)	-	SIST ISO 11277
kationska izmenjalna kapaciteta (CEC)	mmol _c /100 g tal	SIST ISO 13536 (potencialna CEC) ali SIST EN ISO 14254
prostorninska (volumska) gostota tal	g/cm ³	SIST EN ISO 11272
električna prevodnost	μS/cm	SIST ISO 11265 ali SIST-TS CEN/TS 15937
nevarna snov v tleh	enota	standard
anorganske snovi		
arzen (As)	mg/kg s. s.	SIST ISO 22036 ali SIST-TS ISO/TS 16965 ali SIST EN 16170 ali SIST EN 16171 ali SIST EN ISO 17294-2 ali SIST EN ISO 11885
baker (Cu)	mg/kg s. s.	SIST ISO 22036 ali SIST-TS ISO/TS 16965 ali SIST EN 16170 ali SIST EN 16171 ali SIST EN ISO 17294-2 ali SIST EN ISO 11885
cink (Zn)	mg/kg s. s.	SIST ISO 22036 ali SIST-TS ISO/TS 16965 ali SIST EN 16170 ali SIST EN 16171 ali SIST EN ISO 17294-2 ali SIST EN ISO 11885
kadmij (Cd)	mg/kg s. s.	SIST-TS ISO/TS 16965 ali SIST EN 16170 ali SIST EN 16171 ali SIST EN ISO 17294-2 ali SIST EN ISO 11885
kobalt (Co)	mg/kg s. s.	SIST ISO 22036 ali SIST-TS ISO/TS 16965 ali SIST EN 16170 ali SIST EN 16171 ali SIST EN ISO 17294-2 ali SIST EN ISO 11885
krom (Cr, skupni)	mg/kg s. s.	SIST ISO 22036 ali SIST-TS ISO/TS 16965 ali SIST EN 16170 ali SIST EN 16171 ali SIST EN ISO 17294-2 ali SIST EN ISO 11885
molibden (Mo)	mg/kg s. s.	SIST ISO 22036 ali SIST-TS ISO/TS 16965 ali SIST EN 16170 ali SIST EN 16171 ali SIST EN ISO 17294-2 ali SIST EN ISO 11885
nikelj (Ni)	mg/kg s. s.	SIST ISO 22036 ali SIST-TS ISO/TS 16965 ali SIST EN 16170 ali SIST EN 16171 ali SIST EN ISO 17294-2 ali SIST EN ISO 11885
svinec (Pb)	mg/kg s. s.	SIST ISO 22036 ali SIST-TS ISO/TS 16965 ali SIST EN 16170 ali SIST EN 16171 ali SIST EN ISO 17294-2 ali SIST EN ISO 11885
živo srebro (Hg)	mg/kg s. s.	SIST ISO 16772 ali SIST EN ISO 12846
fluoridi (F^- , celotni)	mg/kg s. s.	SIST ISO 10359-1
organske snovi		
benzen	mg/kg s. s.	SIST EN ISO 15009 ali SIST EN ISO 16558-1 ali SIST-TS CEN ISO/TS 16558-2 ali SIST EN ISO 22155:2016

DDT/DDD/DDE ²⁾	mg/kg s. s.	SIST ISO 10382
drini ⁴⁾	mg/kg s. s.	SIST ISO 10382
etilbenzen	mg/kg s. s.	SIST EN ISO 15009 ali SIST EN ISO 16558-1 ali SIST-TS CEN ISO/TS 16558-2 ali SIST EN ISO 22155:2016
hlapni fenoli		SIST ISO 6439 ali SIST ISO 6439 in SIST EN ISO 14402
HCH-spojine ³⁾	mg/kg s. s.	SIST ISO 10382
ogljikovodiki C ₁₀ –C ₄₀ (mineralna olja)	mg/kg s. s.	SIST EN ISO 16703
druga fitofarmacevtska sredstva	mg/kg s. s.	SIST ISO 10382
policiklični aromatski ogljikovodiki (PAH – skupni) ⁵⁾	mg/kg s. s.	SIST ISO 13877 oziroma SIST ISO 18287 ali SIST EN 15527 ali SIST EN 16181
poliklorirani bifenili (PCB) ¹⁾	mg/kg s. s.	SIST ISO 10382 ali SIST EN 15308 ali EPA 1668C ali SIST ISO 13876 ali SIST EN 16167
toluen	mg/kg s. s.	SIST EN ISO 15009 ali SIST EN ISO 16558-1 ali SIST-TS CEN ISO/TS 16558-2 ali SIST EN ISO 22155
ksilen	mg/kg s. s.	SIST EN ISO 15009 ali SIST EN ISO 16558-1 ali SIST-TS CEN ISO/TS 16558-2 ali SIST EN ISO 22155

* V skladu s standardom, ki ureja to področje v Evropsku uniji

** Zahtevana je uporaba standarda glede na pedološke lastnosti tal.

¹⁾ PCB se prikaže kot seštevek PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 138, PCB 153 in PCB 180.

²⁾ Prikaže se kot seštevek DDT, DDD in DDE.

³⁾ Prikaže se kot seštevek α -HCH, β -HCH, γ -HCH, δ -HCH.

⁴⁾ Prikaže se kot seštevek aldrina, dieldrina in endrina.

⁵⁾ Skupna koncentracija PAH je seštevek naftalena, antracena, fenantrena, fluorantena, benzo(a)antracena, krizena, benzo(a)pirena, benzo(ghi)perilena, benzo(k)fluorantena in indeno(1,2,3)pirena.