

# Mednarodni klasifikacijski sistem za poimenovanje tal 2014

MEDNARODNA  
POROČILA  
ZA TALNE  
VIRE  
106

Mednarodni klasifikacijski sistem za poimenovanje tal in izdelavo legend na zemljevidih tal

Posodobitev 2015



## Mednarodni klasifikacijski sistem za poimenovanje tal 2014

Mednarodni klasifikacijski sistem za poimenovanje tal in izdelavo legend na zemljevidih tal, Posodobitev 2015

Naslov izvornika: World reference base for soil resources 2014: International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps Update, 2015

© FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations (Organizacija združenih narodov za prehrano in kmetijstvo), 2014

© za slovensko izdajo: Univerza v Ljubljani, Filozofska fakulteta, 2018

Prevod: Blaž Repe

Jezikovni pregled in strokovna recenzija: Drago Kladnik, Helena Grčman, Borut Vrščaj, Tomaž Prus in Matjaž Geršič

Recenzentki: Ana Vovk Korže in Barbara Lampič

Založila: Znanstvena založba Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani (Ljubljana University Press, Faculty of Arts) in Food and Agriculture Organization of the United Nations (Organizacija združenih narodov za prehrano in kmetijstvo).  
Izdal: Oddelek za geografijo

Za založbi: Roman Kuhar, dekan Filozofske fakultete in Pedro Javaloyes O-i-C, Chief Publications Branch, Office for Corporate Communication FAO

Oblikovanje in prelom: Aleš Cimprič

Ljubljana, 2018

E-izdaja, brezplačna izdaja

Publikacija je dostopna na: <https://e-knjige.ff.uni-lj.si/znanstvena-zalozba>

Delo je ponujeno pod mednarodno licenco Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License (priznanje avtorstva, deljenje pod istimi pogoji).



Fotografije na naslovnici: Ekranic Technosol – Avstrija (©Erika Michéli); Reductaquic Cryosol – Rusija (©Maria Gerasimova); Ferralic Nitisol – Avstralija (©Ben Harms); Pellic Vertisol – Bolgarija (©Erika Michéli); Albic Podzol – Češka Republika (©Erika Michéli); Hypercalcic Kastanozem – Mehika (©Carlos Cruz Gaistardo); Stagnic Luvisol – Južna Afrika (©Márta Fuchs)

Knjiga je izšla s podporo Javne agencije za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije v okviru Javnega razpisa za sofinanciranje izdajanja znanstvenih monografij v letu 2017.

Raziskovalni program št. 6-0229 je sofinancirala Javna agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije iz državnega proračuna.

V imenu Organizacije združenih narodov za prehrano in kmetijstvo (FAO) in Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani vsebina in gradivo v tem besedilu ne izražata nikakršnih mnenj in sodb, ki se nanašajo na zakonit ali razvojni status katerekoli države, regije, mesta ali območja pod določno oblastjo, kot tudi ne o njihovih razmejitvah in mejah. Omemba določenih podjetij oziroma proizvodov proizvajalcev, ki bodisi so ali niso patentirana, ne pomeni, da jih v nasprotju z ostalimi neomenjenimi sorodnimi proizvodi in podjetji, Organizacija združenih narodov za prehrano in kmetijstvo (FAO) ali Filozofska fakulteta Univerze v Ljubljani priporočata ali odobravata. Pogledi in mnenja v tem besedilu so izključno avtorjeva in ne nujno odražajo pogledov in mnenj Organizacije združenih narodov za prehrano in kmetijstvo (FAO) in Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani.

Priporočljivo navajanje vira: *IUSS Working Group WRB, 2015. World Reference Base for Soil Resources 2014, posodobitev 2015. Mednarodni klasifikacijski sistem za poimenovanje tal in izdelavo legend na zemljevidih tal. World Soil Resources Reports št. 106. FAO, ZZZF, Ljubljana, Rim.*

Organizacija združenih narodov za prehrano in kmetijstvo (FAO) in Filozofska fakulteta Univerza v Ljubljani vzpodbujata uporabo, natis in širjenje gradiva v tem besedilu. V kolikor ni zapisano drugače, se gradivo lahko kopira, prenaša ali tiska za osebno rabo, raziskovanje in poučevanje; oziroma se ob ustrezni predhodni seznanitvi in odobritvi s strani Organizacije združenih narodov za prehrano in kmetijstvo (FAO) in Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani, kot izvornih nosilcev avtorskih pravic, uporablja za nekomercialne namene in storitve. Odobritev obenem ne pomeni priporočanje uporabnikovih stališč, proizvodov in storitev.

Vse zahteve po prevodih in priredbah ali za prodajo v druge komercialne namene morajo biti opravljene preko spletne strani: [www.fao.org/contact-us/licence-request](http://www.fao.org/contact-us/licence-request) ali naslovljene na naslov: [copyright@fao.org](mailto:copyright@fao.org).

Gradiva Organizacije združenih narodov za prehrano in kmetijstvo (FAO) in Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani so na voljo preko spletnih strani ([www.fao.org/publications](http://www.fao.org/publications)) Organizacije združenih narodov za prehrano in kmetijstvo (FAO) ali za prodajo preko na slova: [publications-sales@fao.org](mailto:publications-sales@fao.org).

Kataložni zapis o publikaciji (CIP) pripravili  
v Narodni in univerzitetni knjižnici v Ljubljani

COBISS.SI-ID=296689152

ISBN 978-961-06-0115-9 (pdf, Znanstvena založba filozofske fakultete)

# Kazalo

<b>Predgovor</b>	9
<b>Opomba k slovenskemu prevodu</b>	10
<b>Zahvale</b>	11
<b>Seznam okrajšav</b>	12
<b>Poglavje 1: Ozadje in osnove</b>	15
1.1 Zgodovina	15
Od začetkov do druge izdaje leta 2006	15
Od druge izdaje leta 2006 do tretje izdaje leta 2014	15
1.2 Glavne spremembe v WRB leta 2014	16
1.3 Predmet klasifikacije WRB	18
1.4 Temeljna načela	18
Glavna načela	18
Diagnostični horizonti, lastnosti in gradiva v WRB.	20
Struktura WRB-ja	24
Razvoj sistema	24
1.5 Zgradba	24
Prva raven: Referenčne skupine tal (RSG)	24
Poenostavljen pregled referenčnih skupin tal WRB s predlaganimi kodami	24
Druga raven: Referenčne skupine tal skupaj s svojimi kvalifikatorji	26
1.6 Površinski del tal	26
1.7 Prevodi v druge jezike	26
<b>Poglavje 2: Pravila za klasifikacijo tal in izdelavo legend k zemljevidom tal</b>	27
2.1 Splošna Pravila	27
Prvi korak – prepoznavanje diagnostičnih horizontov, lastnosti in gradiv	27
Drugi korak – vključitev tal v ustrezno Referenčno skupino tal (RSG)	27
Tretji korak – dodeljevanje kvalifikatorjev	27
2.2 Pravila za klasifikacijo tal	28
Primer klasifikacije tal WRB	28
2.3 Pravila za oblikovanje legende zemljevidov tal	29
Primeri oblikovanja talnih kartografskih enot z uporabo WRB-ja	30

---

2.4	Subkvalifikatorji	31
2.4.1	Subkvalifikatorji, ki jih sestavi uporabnik	32
2.4.2	Subkvalifikatorji za dano definicijo	36
2.5	Pokopana tla	36
<b>Poglavje 3: Diagnostični horizonti, lastnosti in gradiva</b>		<b>38</b>
Diagnostični horizonti		38
	Antrakvični horizont	38
	Argični horizont	39
	Kalcijev ( <i>Calcic</i> ) horizont	42
	Kambični ( <i>Cambic</i> ) horizont	43
	Černični ( <i>Chernic</i> ) horizont	45
	Kriični ( <i>Cryic</i> ) horizont	46
	Durični horizont	47
	Feralični horizont	48
	Ferični horizont	49
	Folični horizont	50
	Fragični horizont	51
	Fulvični horizont	52
	Gipsični horizont	52
	Histični horizont	54
	Hortični horizont	54
	Hidragrični ( <i>Hydragric</i> ) horizont	55
	Iragrični horizont	56
	Melanični horizont	56
	Molični horizont	57
	Natrijev horizont	58
	Nitični horizont	61
	Petrokalcijev horizont	62
	Petrodurični horizont	63
	Petrogipsični horizont	64
	Petroplintični horizont	65
	Pisolplintični horizont	66
	Plagični horizont	66
	Plintični horizont	68
	Pretični horizont	69

---

Protovertični horizont	70
Salični horizont	71
Sombrični horizont	72
Spodični horizont	72
Terični horizont	74
Tionični horizont	75
Umbrični horizont	76
Vertični horizont	77
Diagnostične lastnosti	79
Nenadna teksturna sprememba ( <i>Abrupt textural difference</i> )	79
Albeluvične glose	79
Andične lastnosti	80
Antrične lastnosti	82
Aridične lastnosti	83
Zvezna kamnina ( <i>Continuous rock</i> )	84
Gerične lastnosti	84
Glejne lastnosti	84
Kamninska nezveznost ( <i>Lithic discontinuity</i> )	86
Protokalcijeve lastnosti	87
Redukcijske razmere	88
Retične lastnosti	89
Razpoke zaradi krčenja in nabrekanja ( <i>Shrink-swell cracks</i> )	90
Sideralične lastnosti	90
Stagnične lastnosti	90
Takirične lastnosti	92
Vitrične lastnosti	93
Jermične lastnosti ( <i>Yermic properties</i> )	93
Diagnostična gradiva	95
Albično gradivo	95
Artefakti	96
Kalkarično gradivo ( <i>Calcaric material</i> )	96
Koluvialno gradivo ( <i>Colluvic material</i> )	97
Dolomitno gradivo	98
Fluvialno gradivo	98
Gipsirično gradivo	99

Hipersulfidično gradivo	99
Hiposulfidično gradivo	100
Limnično gradivo	100
Mineralno gradivo	101
Organsko gradivo	101
Ornitogeno gradivo	102
Talni organski ogljik ( <i>Soil organic carbon</i> )	102
Sulfidično gradivo	102
Tehnično trdo gradivo ( <i>Technic hard material</i> )	103
Tefrično gradivo	103

**Poglavje 4: Ključ za določanje referenčnih skupin tal z naborom  
glavnih in dopolnilnih kvalifikatorjev**

	105
Histosols	105
Anthrosols	106
Technosols	107
Cryosols	108
Leptosols	109
Solonetz	110
Vertisols	111
Solonchaks	112
Gleysols	113
Andosols	114
Podzols	115
Plinthosols	116
Nitisols	117
Ferralsols	118
Planosols	119
Stagnosols	120
Chernozems	121
Kastanozems	122
Phaeozems	123
Umbrisols	124
Durisols	125
Gypsisols	126
Calcisols	127
Retisols	128

---

Acrisols	129
Lixisols	130
Alisols	131
Luvisols	132
Cambisols	133
Arenosols	134
Fluvisols	135
Regosols	136
<b>Poglavje 5: Opredelitve kvalifikatorjev</b>	137
<b>Viri in literatura</b>	159
<b>Dodatek 1: Opis, razprostranjenost, raba in gospodarjenje z referenčnimi skupinami tal</b>	164
Acrisols	164
Alisols	165
Andosols	167
Anthrosols	168
Arenosols	170
Calcisols	172
Cambisols	173
Chernozems	174
Cryosols	175
Durisols	176
Ferralsols	177
Fluvisols	179
Gleysols	180
Gypsisols	181
Histosols	182
Kastanozems	184
Leptosols	185
Lixisols	186
Luvisols	187
Nitisols	188
Phaeozems	189
Planosols	191
Plinthosols	192
Podzols	193

Regosols	195
Retisols	196
Solonchaks	197
Solonetz	198
Stagnosols	200
Technosols	201
Umbrisols	202
Vertisols	203
<b>Dodatek 2: Povzetek analitskih postopkov za opredelitev lastnosti tal</b>	<b>206</b>
Priprava vzorca (1)	206
Vsebnost vlage (2)	206
Določanje teksture z mehansko analizo (3)	206
V vodi dispergirane gline (4)	206
Sposobnost zadrževanja vode (5)	207
Prostorninska gostota (6)	207
Koeficient linearne razteznosti (cole) (7)	207
pH (8)	207
Organski ogljik (9)	208
Karbonati (10)	208
Sadra (11)	208
Kationska izmenjalna kapaciteta (kik) in izmenljive baze (12)	208
Izmenljiva kislost in izmenljivi aluminij (13)	209
Izmenljivo železo, aluminij, mangan in silicij (14)	209
Slanost (15)	209
Fosfati in njihova vezava (zadrževanje) (16)	209
Optična gostota oksalatnega ekstrakta (odoe) (17)	210
Melanični indeks (18)	210
Mineraloška analiza peščene frakcije (19)	210
Difraktometrija z rentgenskimi žarki (20)	210
Sulfidi (21)	210
<b>Dodatek 3: Legenda priporočljivih okrajšav za referenčne skupine tal, kvalifikatorje in specifikatorje</b>	<b>211</b>
<b>Dodatek 4: Velikosti mineralnih delcev tal in teksturni razredi</b>	<b>216</b>



# Predgovor

Prva WRB (**World Reference Base for Soil Resources**) izdaja je izšla leta 1998 na 16. Svetovnem pedološkem kongresu (**World Congress of Soil Science**) v Montpellieru. Na njem je bila WRB v okviru Mednarodne zveze pedoloških društev (**International Union of Soil Sciences - IUSS**) odobrena in sprejeta kot klasifikacijski sistem za komunikacijo o tleh ter njihovo primerjavo na mednarodni ravni. Druga izdaja je luč sveta ugledala leta 2006, na 18. Svetovnem kongresu v Philadelphii.

Po osmih letih intenzivnega nadaljnega zbiranja podatkov in preverjanja po vsem svetu je pred vami tretja različica WRB-ja. Ta temelji na neprecenljivem delu avtorjev obeh prejšnjih izdaj in zgodnjih osnutkov WRB-ja, kot tudi na izkušnjah in prispevkih mnogih pedologov, ki so sodelovali pri delovnih skupinah WRB v okviru IUSS.

WRB je klasifikacijski sistem za poimenovanje posameznih tal in oblikovanje legend na zemljevidih tal. Želimo, da bi s to publikacijo tako najširša laična javnost kot tudi znanstveni krogi kar najbolje razumeli tla in pedološko stroko.

Publikacijo so omogočili vztrajni napori velike skupine strokovnjakov in avtorjev, kot tudi sodelovanje in logistična podpora IUSS ter mednarodne Organizacije Združenih narodov za prehrano in kmetijstvo (**the Food and Agriculture Organization of the United Nations - FAO**).

Peter Schad (predsednik)  
Cornie van Huyssteen (podpredsednik)  
Erika Michéli (tajnica)  
**IUSS Working Group WRB**

Ronald Vargas  
Land and Water Development Division  
**Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)**

## Opomba k slovenskemu prevodu

Pričujoč prevod je s terminološkega vidika kompromis.

V Sloveniji se s problematiko tal/prsti/zemlje ukvarja več strok. Pedološka in tudi nekatere druge stroke uporabljajo izraz tla, geografski stroki je bližje prst, medtem ko se v ljudski in pogovorni rabi najpogosteje pojavlja zemlja. Glavna problematičnost vseh treh izrazov je, da poleg pomena obravnavanega v tem prevodu, pomenijo tudi še kaj drugega. To prepogosto vodi v napačne rabe izrazov, v preteklosti pa tudi razprtije med omenjenimi strokami. V izogib pomenskimi zmešnjavam je v prevodu uporabljen zgolj izraz tla z vsemi njegovimi izpeljankami, kot ga uporablja pedologija, vodilna stroka pri proučevanju tal/prsti/zemlje v Sloveniji. Poleg tega se izraz tla uporablja tudi v zakonodaji in glavnini strokovnih besedil. Kar pa ne pomeni, da predvsem geografke/i ne bi mogli ali smeli povsem enakovredno uporabljati svojega uveljavljenega izraza prst.

Kompromis je viden tudi pri vseh ostalih poimenovanjih, ki jih WRB pravila dovoljujejo prevesti ali posloveniti. Skušali smo slediti isti prevladujoči logiki poimenovanja oziroma gradnje imen. Izjeme so uveljavljeni slovenski izrazi in pojmi.

Pri strokovno znanstvenem pregledu prevoda WRB in uskladitvi slovenskega pedološkega izrazoslovja so sodelovali predvsem kolegi pedološke in geografske stroke. Posamezna strokovna terminološka mnenja so prispevali tudi drugi strokovnjaki gozdarske, kmetijske in kemijske stroke.

Blaž Repe

## Zahvale

To izdajo so pripravile naslednje vodilne osebe: Peter Schad (Technische Universität München, Freising, Nemčija), Cornie van Huyssteena (University of the Free State, Bloemfontein, Južna Afrika) in Erika Michéli (Szent István University, Gödöllő, Madžarska).

Temeljne odločitve so sprejeli člani odbora WRB: Lúcia Anjos (Brazilija), Carlos Cruz Gaistardo (Mehika), Seppe Deckers (Belgija), Stefaan Dondeyne (Belgija), Einar Eberhardt (Nemčija), Maria Gerasimova (Rusija), Ben Harms (Avstralija), Arwyn Jones (Evropska komisija), Pavel Krasilnikov (Rusija), Thomas Reinsch (Združene države Amerike), Ronald Vargas (FAO) in Ganlin Zhang (Kitajska). Jezikovni pregled je opravil Ben Harms (Avstralija).

Trenutna, tretja izdaja je obogatena s prispevki mnogih strokovnjakov, med drugimi: David Badia Villas (Španija), Frank Berding (Nizozemska), Hans-Peter Blume (Nemčija), Vanda Buivydaite (Litva), Wolfgang Burghardt (Nemčija), Przemysław Charzynski (Poljska), Joe Chiaretti (Združene države Amerike), Juan Comerma (Venezuela), Carmelo Dazzi (Italija), Mahmut Dingil (Turčija), Arnulfo Encina Rojas (Paragvaj), Márta Fuchs (Madžarska), Luise Giani (Nemčija), Sergej Gorjačkin (Rusija), Alfred Hartemink (Združene države Amerike), Juan José Ibañez Martí (Španija), Plamen Ivanov (Bolgarija), Reinhold Jahn (Nemčija), Jérôme Juilleret (Luksemburg), Cezary Kabała (Poljska), Andrzej Kacprzak (Poljska), Arno Kanal (Estonija), Nikolaj Kitrov (Rusija), Roger Langohr (Belgija), Xavier Legrain (Belgija), Andreas Lehmann (Nemčija), Peter Lüscher (Švica), Gerhard Milbert (Nemčija), Brian Murphy (Avstralija), Freddy Nachtergaele (FAO), Otmar Nestroy (Avstrija), Åge Nyborg (Norveška), Tatjana Prokofjeva (Rusija), David Rossiter (Nizozemska), Daniela Sauer (Nemčija), Jaroslava Sobocká (Slovaška), Karl Stahr (Nemčija), Leigh Sullivan (Avstralija), Wenceslau Teixeira (Brazilija), Łukasz Uzarowicz (Poljska).

Delovna skupina izraža posebno hvaležnost dvema briljantnima pedologoma, ki sta ogromno prispevala k razvoju WRB-ja, a sta žal že preminila. To sta Rudi Dudal (Belgija, 1926–2014), ki je bil vodilni avtor Svetovnega zemljevida tal, in Otto Spaargaren (Nizozemska), ki je bil dolgo vodilni strokovnjak Delovne skupine WRB.

Nazadnje želi Delovna skupina izkazati zahvalo FAO-ju za njegovo podporo ter zagotovitev tiska in distribucije pričujoče publikacije.

Zaradi nesebične pomoči pri terminoloških in jezikovnih zadregah gre zahvala geografa Dragu Kladniku in Matjažu Geršiču, pedologinji Heleni Grčman ter pedologoma Borutu Vrščaju in Tomažu Prusu, geologu Matevžu Novaku in kemičarkama Katji Škerget in Joni Repe. Brez vas prevoda WRB v slovenski jezik ne bi bilo.

## Seznam okrajšav

$Al_{dith}$	aluminij, izločen z raztopino disulfitno citratnega bikarbonata
$Al_{ox}$	aluminij, izločen s kislom raztopino amonijevega oksalata
$Al_{py}$	aluminij, izločen s pirofosfatno raztopino
$CaCO_3$	kalcijev karbonat
CEC	kationska izmenjalna kapaciteta
COLE	koeficient linearne razteznosti
EC	električna prevodnost
$EC_e$	električna prevodnost nasičenega ekstrakta
ESP	delež izmenljivega natrija
FAO	Organizacija Združenih narodov za prehrano in kmetijstvo
$Fe_{dith}$	železo, izločeno z raztopino disulfitno citratnega bikarbonata
$Fe_{ox}$	železo, izločeno s kislom raztopino amonijevega oksalata
$Fe_{py}$	železo, izločeno s pirofosfatno raztopino
HCl	klorovodikova kislina
ISRIC	International Soil Reference and Information Centre (Mednarodno referenčno in informacijsko središče)
ISSS	International Society of Soil Science (Mednarodno pedološko društvo)
IUSS	International Union of Soil Sciences (Mednarodna zveza pedoloških društev)
KOH	kalijev hidroksid
KCl	kalijev klorid
$Mn_{dith}$	mangan, izločen z raztopino disulfitno citratnega bikarbonata
NaOH	natrijev hidroksid
$NH_4O_{Ac}$	amonijev acetat
ODOE	optična gostota oksalatnega ekstrakta
RSG	referenčna skupina tal (RSG)
SAR	razmerje adsorbiranega natrija

---

Si <sub>ox</sub>	silicij, izločen s kislom raztopino amonijevega oksalata
SiO <sub>2</sub>	kremenica, kremen
SUITMA	tla urbanih, industrijskih, prometnih, rudarskih in vojaških območij (delovna skupina IUSS)
TRB	skupna zaloga baz
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (Organizacija Združenih narodov za izobraževanje, znanost in kulturo)
USDA	United States Department of Agriculture (Ministrstvo za kmetijstvo Združenih držav Amerike)
WRB	World Reference Base for Soil Resources (Mednarodni klasifikacijski sistem za poimenovanje tal)



# Poglavje 1

## Ozadje in osnove

### 1.1 ZGODOVINA

#### Od začetkov do druge izdaje leta 2006

Klasifikacija WRB temelji na Legendi (FAO-UNESCO, 1974) in Posodobljeni legendi (FAO, 1988) svetovnega zemljevida tal (FAO-UNESCO, 1971–1981). Leta 1980 je International Society of Soil Science (ISSS, od leta 2002 IUSS) za nadaljnjo izdelavo znanstveno zasnovanega klasifikacijskega sistema ustanovila Delovno skupino »International Reference Base for Soil Classification«. Ta se je leta 1992 preimenovala v »World Reference Base for Soil Resources«. Delovna skupina je prvo izdajo WRB-ja predstavila leta 1988 (FAO, 1988) in drugo leta 2006 (IUSS Working Group WRB, 2006). Leta 1998 je Svet ISSS potrdil WRB kot uradno priporočljivo terminologijo za poimenovanje in klasifikacijo tal.

Podroben opis zgodovine WRB pred letom 2006 je v drugi izdaji WRB (IUSS Working Group WRB, 2006).

#### Od druge izdaje leta 2006 do tretje izdaje leta 2014

Druga izdaja WRB-ja je bila predstavljena na 18. Svetovnem pedološkem kongresu 2006 v Philadelphii (knjiga: IUSS Working Group WRB, 2006; datoteka: <http://www.fao.org/3/a-a0510e.pdf>). Ker so bile naknadno ugotovljene nekatere napake in potrebe po izboljšavah, je bila leta 2007 objavljena posodobljena elektronska različica (datoteka: [http://www.fao.org/fileadmin/templates/nr/images/resources/pdf\\_documents/wrb2007\\_red.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/templates/nr/images/resources/pdf_documents/wrb2007_red.pdf)).

Druga izdaja je bila prevedena v več jezikov. Rusi so prevedli tiskano izdajo iz leta 2006, medtem ko ostali prevodi (arabski, nemški, poljski, slovaški in turški) temeljijo na elektronski posodobitvi iz leta 2007.

Od leta 2006 dalje je bilo organiziranih nekaj primerjalnih terenskih ekskurzij WRB z namenom testiranja druge izdaje:

- leta 2007 v Nemčiji (posebna tematika: skupini tal Technosols in Stagnosols),
- leta 2009 v Mehiki,
- leta 2010 na Norveškem,
- leta 2011 na Poljskem,
- leta 2012 v Avstraliji (Viktorija in Tasmanija),
- leta 2013 v Rusiji (ultracelinska stalno zamrznjena tla v Jakutiji).

Na terenskih ekskurzijah, povezanih s srečanji Komisije IUSS za klasifikacijo tal (IUSS Commission on Soil Classification) v Čilu (2008) in Združenih državah Amerike

(Nebraska in Iowa, 2012), so bila opravljena dodatna testiranja druge izdaje. Podobno je bilo tudi na ekskurzijah 19. Svetovnega pedološkega kongresa 2010 v Avstraliji.

Druga izdaja WRB-ja je sistem za klasifikacijo tal. Kmalu po izidu se je pojavila potreba po izdelavi legend h kartografskemu gradivu, temelječih na WRB. Za ta namen je leta 2010 izšla elektronska publikacija z naslovom »Guidelines for constructing small-scale map legends using the WRB« (datoteka: <http://www.fao.org/nr/land/soils/soil/wrb-documents/en/>). Legenda je priporočljiva za zemljevide v merilu 1 : 250.000 ali manjšem. Različica za klasifikacijo tal (2006/07) in tista za izdelavo legend k zemljevidom temeljita na istih definicijah, vendar uporabljata različna zaporedja kvalifikatorjev in različna pravila za njihovo uporabo (glej spodaj).

Po osmih letih je pripravljena tretja izdaja.

## 1.2 GLAVNE SPREMEMBE V WRB LETA 2014

Glavne spremembe so:

- Zaporedje kvalifikatorjev in pravila njihove uporabe so zdaj primerni tako za klasifikacijo tal kot za izdelavo legend zemljevidov. Kvalifikatorji so razdeljeni na glavne (glede na pomen so razvrščeni za vsako referenčno skupino tal) in dopolnilne (ti niso razvrščeni).
- Edina sprememba na ravni referenčnih skupin tal (krajše skupin tal ali skupin) je zamenjava skupine Albeluvisols s skupino Retisols. Skupina Retisols ima širšo opredelitev in vključuje tudi nekdanjo skupino Albeluvisols.
- Skupina Fluvisols se je po lestvici v ključu premaknila navzdol, na predzadnje mesto med skupinami. Skupina Umbrisols je tako neposredno za skupino Phaeozems. Med seboj so zamenjale mesta naslednje skupine: Solonetz in Vertisols, Durisols in Gypsisols, Cambisols in Arenosols. Tla, ki jih opredeljuje argični horizont, so zdaj razvrščena takole: Acrisols – Lixisols – Alisols – Luvisols.
- Opredelitev skupine Gleysols je razširjena.
- Opredelitev skupin Acrisols, Alisols, Luvisols in Lixisols je zožena, tako da je spodnja meja za pojavljanje argičnega horizonta enotno postavljena na 100 cm. S tem se razširja definicija skupine Arenosols.
- Trenutno sta v uporabi dve različni zvrsti nasičenosti z bazami.
  - Prvo, efektivno nasičenost z bazami uporabljamo za ločevanje skupine Acrisols od skupine Lixisols, skupine Alisols od skupine Luvisols ter kvalifikatorja Dystric od kvalifikatorja Eutric. Znotraj WRB je opredeljena kot izmenljivi  $(Ca + Mg + K + Na) /$  izmenljivi  $(Ca + Mg + K + Na + Al)$ ; izmenljive baze določamo z  $1 \text{ mol/L } NH_4OA_c$  (pH 7), izmenljivi Al z  $1 \text{ mol/L } KCl$ , nezapufranim).
  - Drugo, nasičenost z bazami (pH 7), uporabljamo za vse preostale namene. Znotraj WRB je opredeljena kot izmenljivi  $(Ca + Mg + K + Na) / KIK$  (pH 7); KIK in izmenljive baze določamo z  $1 \text{ mol/L } NH_4OA_c$  (pH 7).
- Opredeljeni so trije novi diagnostični horizonti. Črnični (*chernic*) je bil zamenjan z voroničnim in je sedaj obvezen za skupino Chernozems. Pretični (*pretic*)



omogoča boljšo opredelitev »*Terra preta de Indio*« (črna zemlja (amazonskih) Indijancev) znotraj skupine Anthrosols. Protovertični (*protovertic*) horizont (nekdanje vertične lastnosti) opisuje sloje s šibko izraženimi lastnostmi krčenja oziroma nabrekanja.

- Antrični (*anthric*), takirični (*takyric*) in jermični (*yermic*) horizont so bili spremenjeni v kategorijo diagnostične lastnosti.
- »Retične lastnosti« so na novo vpeljane diagnostične lastnosti, ki opredeljujejo skupino Retisols. Izraz »Albeluvične glose (žile)« zamenjuje izraz »Albeluvični jeziki«. »Razpoke zaradi krčenja in nabrekanja« so nove diagnostične lastnosti, ki jih uporabljamo za opredeljevanje skupine Vertisols in njim sorodnih tal.
- Vpeljani so nekateri novi izrazi: »protokalcijeve (*protocalcic*) lastnosti« (namesto sekundarnih karbonatov), »sideralične (*sideralic*) lastnosti« (namesto »feraličnih (*ferralic*) lastnosti«), nekdanja »glejni (*gleyic*) barvni vzorec« in »stagnični (*stagnic*) barvni vzorec« sta postala »glejne (*gleyic*) lastnosti« in »stagnične (*stagnic*) lastnosti«, »nenadna (abruptna) teksturna sprememba (*change*)« je bila spremenjena v »nenadna (abruptna) teksturna sprememba (*difference*)«, medtem ko je »litološka nezveznost (diskontinuiteta)« zdaj »litična nezveznost (diskontinuiteta)«.
- Albični (*albic*) horizont je na novo opredeljen kot »albično gradivo (*albic material*)«.
- Vpeljan je izraz »talni organski ogljik«, tako da je mogoče razlikovati med pedogenetskim organskim ogljikom in organskim ogljikom, ki zadošča diagnostičnim kriterijem artefaktov. »Dolomitno gradivo« je novo diagnostično gradivo. »Hipersulfidno (*hypersulfidic*) gradivo« in »hiposulfidno (*hyposulfidic*) gradivo« sta posebni različici sulfidnega (*sulfidic*) gradiva.
- »Tehnična (*techic*) trda kamnina« je preimenovana v »trdo tehnično gradivo«.
- Pomembne izboljšave so bile narejene pri:
  - opredelitvi argičnega (*argic*) in natrijevega (*natric*) horizonta,
  - kriterijih globine za molični (*mollic*) in umbrični (*umbric*) horizont,
  - razločevanju organskih in mineralnih gradiv.
- Dodanih je nekaj novih kvalifikatorjev, ki podajajo več informacij o nekaterih pomembnih tleh. Glede načina uporabe specifikatorjev za opredelitev nekaterih subkvalifikatorjev so bila vpeljana natančna pravila.
- Klasifikacija WRB naj bi izražala tudi nekatere lastnosti tal, ki so zelo pomembne v nacionalnih klasifikacijskih sistemih. Z nekaj popravki so posamezne enote tal iz npr. avstralskih in brazilskih sistemov boljše opredeljene v WRB-ju.
- Nekateri deli sveta so bili v prejšnjih različicah WRB-ja slabše predstavljeni, npr. ultracelinska permafrostna tla. Zdaj je WRB sistem razširjen, kar omogoča njihovo boljše klasifikacijo.
- Velika pozornost je namenjena izboljšavam jasnosti opredelitev in terminologije.

### 1.3 PREDMET KLASIFIKACIJE WRB

Podobno kot večina običajnih besed imajo tudi »tla« več pomenov. V najbolj običajnem so naravni medij, v katerem uspevajo rastline, ne glede na to, ali imajo prepoznavne horizonte. (Soil Survey Staff, 1999).

Pojem tla je bil v različici WRB iz leta 1998 opredeljen kot: »... zvezno naravno telo, ki ima tri prostorske in eno časovno dimenzijo. Poglavitne lastnosti, ki določajo tla, so:

- Nastala so iz **mineralnih in organskih sestavin** ter vsebujejo trdo, tekočo in plinasto fazo.
- Sestavine so urejene v **strukture**, ki so lastne pedološkemu mediju. Te strukture oblikujejo morfološko podobo tal, ki je sorodna zgradbi živega bitja. So plod preteklega razvoja tal in so izoblikovale svojo lastno dinamiko in lastnosti. Preučevanje struktur odeje tal omogoča razumevanja njihovih fizikalnih, kemijskih in biotskih lastnosti in hkrati razumevanje njihove preteklosti in sedanjosti ter njihovega prihodnjega razvoja.
- Tla se **stalno spreminjajo**, kar jim daje četrto dimenzijo, čas.«

Čeprav obstajajo močni argumenti, da bi preučevanje in kartiranje tal omejili le na lahko prepoznavna, stabilna območja s tlemi določene debeline, je WRB ubral bolj celosten pristop pri poimenovanju česarkoli, kar sestavlja **povrhnjico Zemlje** (Sokolov, 1997; Nachtergaele, 2005). Tak pristop ima mnoge prednosti. Najpomembnejša omogoča sistemsko in celovito obravnavanje okoljskih problemov ter izogibanje jalovim razpravam o splošnih opredelitvah pomena tal ter njihovim zahtevam po debelini in stalnosti. Zato je predmet klasifikacije WRB naslednji: *gre za kakršnokoli gradivo znotraj 2 m Zemljinega površja, ki je v stiku z ozračjem ter izključuje žive organizme, območja s stalnim in zveznim ledom, ki niso prekrita z drugim gradivom, in vodo, globljo od 2 m<sup>1</sup>*. V primeru, da je nedvoumno navedeno, WRB klasificira tudi sloje, ki se pojavljajo globlje od 2 m.

Definicija vključuje zvezno trdo kamnino, prekrita (npr. asfaltirana, betonirana) urbana tla, tla industrijskih območij, tla v jamah in podvodna tla. Z izjemo tal v jamah WRB ne klasificira tal, ki so pod trdo, zvezno kamnino. V posebnih primerih WRB klasificira tudi te, če gre za paleo-pedološko rekonstrukcijo pokrajine.

### 1.4 TEMELJNA NAČELA

#### Glavna načela

- Sama klasifikacija temelji na lastnostih tal, ki so definirane v okviru diagnostičnih horizontov, diagnostičnih lastnosti in diagnostičnih gradiv. V kar največji možni meri se jih določi ali izmeri neposredno na terenu. V preglednici 1 je seznam vseh diagnostičnih kriterijev (znakov), ki so v uporabi v WRB.
- Izbor diagnostičnih lastnosti upošteva njihovo povezavo s pedogenetskimi procesi. Razumevanje pedogenetskih procesov znatno pripomore k boljši opredelitvi tal, vendar procesa samega ne smemo uporabiti za razlikovalni kriterij.

1 Na območju plimovanja se globinska meja 2 m nanaša na stanje ob oseki.

- Pri visoki stopnji posploševanja so, kolikor je le mogoče, izbrane tiste diagnostične lastnosti, ki so pomembne za kmetijsko rabo.
- Klasifikacija tal ne upošteva podnebnih parametrov. Razumljivo je, da se ti v kombinaciji z lastnostmi tal uporabljajo za pomoč pri interpretaciji, vendar niso del definicij tal. Klasifikacija tal zato ni podrejena razpoložljivosti podnebnih podatkov. Ime določenih tal tako ne bo zastaralo, če se globalno ali lokalno podnebje spremeni.
- WRB je zelo splošen in odprt klasifikacijski sistem, ki omogoča prilagajanje nacionalnim klasifikacijskim sistemom.
- WRB ni bil ustvarjen z namenom, da nadomesti nacionalne klasifikacijske sisteme, ampak kot skupni imenovalac pri izmenjavi mnenj in spoznanj na mednarodni ravni.
- WRB sestavljata dve ravni izbrane natančnosti:
  - **Prva raven** vsebuje 32 referenčnih skupin tal (*Reference Soil Groups, RSGs*);
  - **Druga raven** sestavlja ime skupine v kombinaciji z naborom glavnih in dopolnilnih kvalifikatorjev.
- Večina skupin tal znotraj WRB-ja je obenem tudi predstavnic območij z dokaj homogeno odejo tal, zato WRB ponuja tudi celovit geografski pogled na razporeditev skupin tal po svetu.
- Definicije in opisi odražajo vodoravno in navpično spremenljivost lastnosti tal v pokrajini.
- Izraz »*Reference Base*« se nanaša na vlogo skupnega imenovalca, ki jo igra WRB: njegove enote (skupine) so dovolj široke in odprte, da olajšajo usklajevanje in soodvisnost z obstoječimi nacionalnimi sistemi.
- Ker WRB deluje kot povezovalni člen med obstoječimi klasifikacijskimi sistemi, je njegova dodatna vloga orodja za sporazumevanje pri izdelavi globalne podatkovne baze za inventarizacijo in monitoring tal na svetu.
- Izrazoslovje, ki se uporablja za razlikovanje med posameznimi skupinami tal, je bilo izbrano na podlagi uveljavljenih izrazov, ki jih je enostavno vpeljati v katerikoli jezik. Zaradi preprečitve zmede, povezane z rabo imen v drugih pomenih, so izrazi definirani zelo natančno.

## PREGLEDNICA 1

**Diagnostični horizonti, lastnosti in gradiva v WRB.**

Opomba – preglednica ne vsebuje definicij. Za diagnostične kriterije glej poglavje 3.

ime	poenostavljen opis
<b>1. Antropogeni diagnostični horizonti (vsi so mineralni)</b>	
antrakvični horizont	v tleh rižišč: sloj, ki je sestavljen iz zablatenega dela ter plazine (ang. <i>plough pan</i> ), v trdem delu <sup>2</sup> obeh se pojavlja redukcijski vzorec z oksidiranimi rovi korenin;
hortični horizont	temen, z visoko vsebnostjo organske snovi in P, veliko aktivnostjo živali, veliko nasičenostjo z bazami; je rezultat dolgotrajne skrbne obdelave, gnojenja in dodajanja organskih ostankov;
hidragrični horizont	v tleh rižišč: sloj pod antrakvičnim horizontom, ki kaže redoksimorfne znake in/ali kopičenje Fe in/ali Mn;
iragrični horizont	enotno zgrajen (strukturiran), z vsaj zmerno količino organske snovi, veliko živalsko aktivnostjo; postopno zgrajen iz sedimentov, s katerimi je obogatena namakalna voda;
plagični horizont	temen, z vsaj zmerno količino organske snovi, peščen ali ilovnat; nastal z dodajanjem ruše in iztrebkov;
pretični horizont	temen, z veliko vsebnostjo organske snovi in P, veliko živalsko aktivnostjo, veliko vsebnostjo izmenljivega Ca in Mg, z ostanki oglja in/ali artefaktov; vključujejo ga tudi Amazonске temne zemlje (ang. <i>Amazonian Dark Earths</i> oz. oz. <i>Terra Preta</i> );
terični horizont	kaže barvo, povezano z izvornim (dodanim) gradivom, veliko nasičenostjo z bazami; je rezultat dodajanja gradiva (z ali brez organskih ostankov) in globoke obdelave.
<b>2. Diagnostični horizonti, ki so lahko organski ali mineralni</b>	
krični horizont	stalno zamrznjen (viden led ali, če ni dovolj vode, $\leq 0\text{ }^{\circ}\text{C}$ );
kalcijev horizont	kopičenje sekundarnih karbonatov, ni vezan;
fulvični horizont	andične lastnosti, visoko humificirana organska snov, višje razmerje fulvo kislin glede na huminske kisline;
melanični horizont	andične lastnosti, visoko humificirana organska snov, nižji delež fulvo kislin glede na huminske kisline, črnkast;
salični horizont	velika količina lahko topnih soli;
tionični horizont	z žveplovo kislino in zelo nizko vrednostjo pH.
<b>3. Organska diagnostična horizonta</b>	
folični horizont	organski sloj, ki ni zasičen z vodo in ni odcejen;
histični horizont	organski sloj, zasičen z vodo ali odcejen.

2 Del tal, ki je v trdnem agregatnem stanju, matriks, ang. *matrix*.

#### 4. Površinski mineralni diagnostični horizonti

černični horizont	debel, zelo temno obarvan, z veliko nasičenostjo z bazami, zmerno do veliko vsebnostjo organske snovi, dobro izraženo strukturo, veliko biološko aktivnostjo (poseben primer moličnega horizonta);
molični horizont	debel, temno obarvan, z veliko nasičenostjo z bazami, zmerno do veliko vsebnostjo organske snovi, ni masiven in je trd, ko je suh;
umbrični horizont	debel, temno obarvan, z majhno nasičenostjo z bazami, zmerno do veliko vsebnostjo organske snovi, ni masiven in je trd, ko je suh.

#### 5. Ostali mineralni diagnostični horizonti, povezani s kopičenjem snovi, nastalih s premeščanjem (navpičnim ali bočnim)

argični horizont	podpovršinski horizont z očitno večjo vsebnostjo gline kot nad njim ležeči sloj in/ali s prisotnostjo iluvialne gline;
durični horizont	strdki (konkreције) ali gomoljčki, vezani s kremenico ali strjene zaradi nje;
ferični horizont	≥ 5 % rdečkastih do črnkastih strdkov in/ali gomoljčkov, ali ≥ 15 % rdečkastih do črnkastih grobih lis (marmoriranost), nastal s kopičenjem Fe (in Mn) oksidov;
gipsični horizont	kopičenje sekundarne sadre, ni vezan;
natrijev horizont	podpovršinski horizont z bistveno večjo vsebnostjo gline kot nad njim ležeči sloj in/ali s prisotnostjo iluvialne gline; velika vsebnost izmenljivega Na;
petrokalcijev horizont	kopičenje sekundarnih karbonatov, je razmeroma zvezno vezan ali strjen;
petrodurični horizont	kopičenje sekundarnega kremenca, razmeroma zvezno vezan ali strjen;
petrogipsični horizont	kopičenje sekundarne sadre, razmeroma zvezno vezan ali strjen;
petroplintični horizont	zaplata med seboj povezanih rumenkastih, rdečkastih in/ali črnkastih strdkov in/ali gomoljčkov ali skupkov v lističastih, mnogokotnih ali mrežastih vzorcih; z veliko vsebnostjo Fe oksidov vsaj v strdkih, gomoljčkih ali skupkih; razmeroma nezvezno vezan ali strjen;
pisoplintični horizont	≥ 40 % močno vezanih ali strjenih rumenkastih, rdečkastih in/ali črnkastih strdkov in/ali gomoljčkov, s kopičenjem Fe oksidov;
plintični horizont	≥ 15 % (posamezno ali v kombinaciji) rdečkastih strdkov in/ali gomoljčkov ali skupkov v lističastih, mnogokotnih ali mrežastih vzorcih; vsaj v strdkih, gomoljčkih ali skupkih z veliko vsebnostjo Fe oksidov ;
sombrični horizont	podpovršinsko kopičenje organske snovi, drugače kot v spodičnem ali natrijevem horizontu;
spodični horizont	podpovršinsko kopičenje organske snovi in/ali Fe ter Al.

## 6. Ostali mineralni diagnostični horizonti

kambični horizont	znaki pedogenetskih sprememb; ne dosega kriterijev diagnostičnih horizontov, ki nakazujejo močnejše spremembe ali kopičenje;
feralični horizont	močno preperel; prevladujejo kaolinit in oksidi;
fragični horizont	struktura je zbita do te mere, da korenine in pronicajoča voda lahko prodirajo le vzdolž medrudnih ploskvic (ang. <i>ped faces</i> ); ni vezan;
nitični horizont	bogat z glino in Fe oksidi, zmerna do močna struktura, svetleča površina agregatov;
protovertični horizont	vpliv glin, ki nabrekajo in se krčijo;
vertični horizont	prevladuje vpliv glin, ki nabrekajo in se krčijo.

## 7. Diagnostične lastnosti, ki so povezane z značilnostmi površja

aridične lastnosti	površinski sloj značilen za tla, ki se razvijajo v sušnih razmerah;
takirične lastnosti	površinski sloj s težko teksturo v sušnih razmerah, vendar v občasno poplavljenih tleh (poseben primer aridičnih lastnosti);
jermične lastnosti	površinsko strjen (tlakovan; ang. <i>pavement</i> ) in/ali luknjičast (ang. <i>vesicular</i> ) površinski sloj v tleh sušnih razmer (poseben primer aridičnih lastnosti).

## 8. Diagnostične lastnosti, ki označujejo odnos med dvema slojema

nenadna teksturna sprememba	nenadna, zelo hitra sprememba v vsebnosti gline v omejenem globinskem razponu;
albeluvične glose	raztreseno navpično zajedanje bolj grobega in svetleje obarvanega gradiva v argični horizont, kar oblikuje navpično usmerjene zvezne jezike (poseben primer retičnih lastnosti);
litična nezveznost	spremembe v matični podlagi;
retične lastnosti	raztreseno navpično zajedanje (ang. <i>interfingering</i> ) teksturno bolj grobega in svetleje obarvanega gradiva v argični ali natrijev horizont.

## 9. Ostale diagnostične lastnosti

andične lastnosti	amorfn minerali in/ali organo-kovinski kompleksi;
antrične lastnosti	se nanašajo na tla z moličnim ali umbričnim horizontom, če je molični ali umbrični horizont nastal kot posledica oziroma je bistveno spremenjen zaradi delovanja človeka;
zvezna kamnina	sprijeto in utrjeno gradivo (izločeni so vezani ali strjeni pedogenetski horizonti);
gerične lastnosti	zelo nizka efektivna KIK in/ali deluje kot anionski izmenjevalec;
glejne lastnosti	zasičenost s talno vodo (ali dvigajočimi se plini) do te mere, da se pojavijo redukcijske razmere;
protokalcijeve lastnosti	karbonati izhajajo iz talne raztopine in se v tleh (sekundarni karbonati) izločajo manj izrazito kot pri kalcijevem ali petrokalcijevem horizontu;

redukcijske razmere	nizka rH vrednost in/ali prisotnost sulfidov, metana ter reduciranega Fe;
razpoke zaradi krčenja in nabrekanja	odprte in zaprte, nastale zaradi nabrekanja in krčenja glinenih mineralov;
sideralične lastnosti	relativno nizka KIK;
stagnične lastnosti	obdobna zasičenost s površinsko vodo (ali drugo vdirajočo kapljevino), dovolj dolga, da se v sloju pojavijo redukcijske razmere;
vitrične lastnosti	≥ 5 % (glede na število delcev) vulkanskega stekla in z njim povezanega gradiva in vsebnost omejene količine amorfnih mineralov in/ali organo-kovinskih kompleksov.

### 10. Diagnostična gradiva, povezana s kopičenjem organskega ogljika

mineralno gradivo	< 20 % organskega ogljika;
organsko gradivo	≥ 20 % organskega ogljika;
talni organski ogljik	organski ogljik, ki ne ustreza diagnostičnim kriterijem artefaktov.

### 11. Diagnostično gradivo, povezano z barvo

albično gradivo	svetlo obarvani drobni delci tal, ki jih označujeta visoka Munsellova barvna svetlost in majhna barvna nasičenost.
-----------------	--

### 12. Tehnogeni diagnostični gradivi (večinoma se smatrata za matično podlago)

artefakti	gradivo, ki ga je ustvaril, bistveno spremenil ali na površje prestavil človek; opazne niso nikakršne izrazite nadaljnje kemične ali mineraloške spremembe;
trdo tehnično gradivo	sprijeto in razmeroma zvezno gradivo, nastalo zaradi industrijske proizvodnje.

### 13. Ostala diagnostična gradiva (večinoma se obravnavajo kot matična podlaga)

kalkarično gradivo	≥ 2 % ekvivalenta kalcijevega karbonata, ki izhaja iz matične podlage;
koluvialno gradivo	heterogena mešanica, ki se je premaknila po pobočju navzdol;
dolomitno gradivo	≥ 2 % minerala, pri katerem je razmerje med $\text{CaCO}_3$ in $\text{MgCO}_3 < 1,5$ ;
fluvialno gradivo	rečni, morski ali jezerski sedimenti z očitno plastovitostjo (stratifikacijo);
gipsirično gradivo	≥ 5 % sadre, ki vsaj delno izhaja iz matične podlage;
hipersulfidno gradivo	sulfidno gradivo, ki lahko povzroča zelo močno zakisovanje;
hiposulfidno gradivo	sulfidno gradivo, ki ne povzroča zelo močnega zakisovanja;
limnično gradivo	gradivo, ki se v vodi odlaga z izločanjem ali delovanjem vodnih organizmov;
ornitogeno gradivo	ostanki ptic ali njihovih aktivnosti;
sulfidno gradivo	vsebujejo izmerljivo (določljivo) količino anorganskih sulfidov;
tefrično gradivo	≥ 30 % (glede na število delcev) vulkanskega stekla in z njim povezanega gradiva.

### Struktura WRB-ja

Vsaka referenčna skupina tal v WRB-ju ima naveden seznam vseh možnih glavnih in dopolnilnih kvalifikatorjev, na podlagi katerih lahko uporabnik sestavi poimenovanje tal na drugi ravni. Glavni kvalifikatorji so navedeni v zaporedju glede na njihov pomen. Splošna načela, ki veljajo za razlikovanje med skupinami WRB, so:

- Na **prvi ravni** se (skupine tal) razredi razlikujejo predvsem na podlagi značilnosti tal, ki so se oblikovale s temeljnimi pedogenetskimi procesi. Izjema so tla, pri katerih popolnoma prevladajo *posebne matične podlage*.
- Na **drugi ravni** (skupine tal s kvalifikatorji) se tla razlikujejo na podlagi lastnosti, ki so se oblikovale s katerimikoli sekundarnim pedogenetskim procesom, in so pomembno vplivale na primarne lastnosti. V mnogih primerih se upoštevajo lastnosti, ki imajo bistven vpliv na rabo tal.

### Razvoj sistema

Podlaga za razvoj WRB-ja je bila Posodobljena legenda FAO/UNESCO svetovnega zemljevida tal (FAO, 1988). Prednost takrat uveljavljenega sistema so bile že vzpostavljene povezave med tlemi in imeni, ki so nastale v sklopu tega in sorodnih projektov. Prva različica WRB-ja, objavljena leta 1998, je vsebovala 30 skupin tal. Druga iz leta 2006 in aktualna (tretja) izdaja jih imata po 32.

## 1.5 ZGRADBA

WRB sestavljata dve ravni izbrane natančnosti:

1. **Prva raven** vsebuje 32 referenčnih skupin tal (*Reference Soil Groups, RSGs*);
2. **Druga raven** sestavlja ime referenčne skupine tal, v kombinaciji z naborom glavnih in dopolnilnih kvalifikatorjev.

### Prva raven: Referenčne skupine tal (RSG)

V preglednici 2 je prikazan pregled skupin tal in temeljno načelo njihovega zaporedja v ključu WRB. Skupine so dodeljene nizom na podlagi ključne opredeljevalne značilnosti, to je skupnega pedogenetskega dejavnika ali procesa, ki najbolj očitno kaže, kaj se dogaja v tleh.

#### PREGLEDNICA 2

### Poenostavljen pregled referenčnih skupin tal WRB s predlaganimi kodami

Opomba – spodnja preglednica ni klasifikacijski ključ. Celotne definicije so na razpolago v poglavju 3 in v Ključu (poglavje 4).

opis	RSP	koda
<b>1. Tla z debelim organskim horizontom:</b>	Histosols	HS
<b>2. Tla pod močnim vplivom človeka</b>		
tla z dolgotrajno in intenzivno kmetijsko rabo:	Anthrosols	AT
tla, ki vsebujejo pomembno količino artefaktov:	Technosols	TC



**3. Tla z omejeno rastjo korenin**

tla pod vplivom permafrosta:	Cryosols	CR
zelo plitva tla ali tla z obiljem skeletnih delcev:	Leptosols	LP
tla z veliko vsebnostjo izmenljivega Na:	Solonetz	SN
tla v razmerah izmenjevanja sušnega in namočenega obdobja ter z glinami, ki se izrazito krčijo in nabrekajo:	Vertisols	VR
tla z visoko koncentracijo topnih soli:	Solonchaks	SC

**4. Tla, ki so zaznamovana z Fe/Al kemizmom**

tla pod vplivom talne vode, podvodna tla in tla na območjih plimovanja:	Gleysols	GL
tla z alofanom ali Al-humusnimi kompleksi:	Andosols	AN
tla s podpovršinskim kopičenjem humusa in/ali oksidov:	Podzols	PZ
tla s kopičenjem in prerazporeditvijo Fe:	Plinthosols	PT
tla z malo aktivnimi glinami <sup>3</sup> , fiksacijo P, mnogo Fe oksidov ter zelo obstojno strukturo:	Nitisols	NT
prevlada kaolinita in oksidov:	Ferralsols	FR
tla, v katerih zastaja voda in se pojavi nenadna teksturna sprememba:	Planosols	PL
tla, v katerih zastaja voda, s spremembo strukture in/ali zmerno teksturno spremembo:	Stagnosols	ST

**5. Tla z izraženim kopičenjem organske snovi v mineralnem površinskem delu**

tla z zelo temnim površinskim delom in sekundarnimi karbonati:	Chernozems	CH
tla s temnim površinskim delom in sekundarnimi karbonati:	Kastanozems	KS
tla s temnim površinskim delom, brez sekundarnih karbonatov (razen če so zelo globoko) in velikim deležem baz:	Phaeozems	PH
tla s temnim površinskim delom in majhnim deležem baz:	Umbrisols	UM

**6. Tla s kopičenjem zmerno topnih soli ali neslanih snovi**

tla s kopičenjem in z lepljenjem sekundarnega kremenca:	Durisols	DU
tla s kopičenjem sekundarne sadre:	Gypsisols	GY
tla s kopičenjem sekundarnih karbonatov:	Calcisols	CL

**7. Tla z glino obogatenim podpovršinskim delom<sup>4</sup>**

tla z raztresenim navpičnim zajedanjem teksturno bolj grobege in svetleje obarvanega gradiva v sloj z drobnejšo teksturo in močnejšo barvo:	Retisols	RT
tla z malo aktivnimi glinami in majhnim deležem baz:	Acrisols	AC
tla z malo aktivnimi glinami in velikim deležem baz:	Lixisols	LX
tla z zelo aktivnimi glinami <sup>5</sup> in majhnim deležem baz:	Alisols	AL
tla z zelo aktivnimi glinami in velikim deležem baz:	Luvisols	LV

3 Močno prepereli glineni minerali, z nizko KIK in/ali prisotnim AIK-om (npr. kaolinit), ang. *low-activity clays*.

4 ang. *subsoil*

5 Manj prepereli glineni minerali, z visoko KIK (npr. montmorilonit), ang. *high-activity clays*.

**8. Tla s slabo razvitim ali nerazvitim profilom**

zmerno razvita tla:	Cambisols	CM
peščena tla:	Arenosols	AR
tla s plastovitimi rečnimi, morskimi ali jezerskimi sedimenti:	Fluvisols	FL
tla brez očitnega razvoja profila:	Regosols	RG

**Druga raven: Referenčne skupine tal skupaj s svojimi kvalifikatorji**

Znotraj WRB-ja je razlikovanje izvedeno na podlagi **glavnih** in **dopolnilnih kvalifikatorjev**. Med glavne spadajo tisti, ki so najbolj značilni za nadaljnje opredeljevanje tal znotraj določene skupine. Podani so v prioritetenem zaporedju. Dopolnilni kvalifikatorji podajo dodatne podrobnosti o tleh. Ti niso navedeni v zaporedju glede na prioritete, ampak po abecednem vrstnem redu. Pravila o uporabi kvalifikatorjev, poimenovanju tal in izdelavi legende k zemljevidom tal so podana v drugem poglavju.

Sestavljanje druge ravni z dodajanjem kvalifikatorjev skupinam ima v primerjavi z dihotomnimi ključi naslednje prednosti:

- Vsaka tla in skupina ima značilno število pripadajočih kvalifikatorjev. Tla z malo značilnostmi imajo krajša imena; imena tal z več lastnostmi (npr. poligenetskih) so daljša.
- Z WRB-jem je mogoče prikazati večino lastnosti tal, ki so sestavni del povednega imena tal.
- Sistem je robusten. V primeru manjkajočih podatkov klasifikacija oziroma ime tal nista nujno popolnoma napačna. Če enega od kvalifikatorjev napačno dodamo ali kakega zaradi manjkajočih podatkov izpustimo, glavnina imena ostane pravilna.

**1.6 POVRŠINSKI DEL TAL<sup>6</sup>**

Površinski deli tal so nagnjeni k hitrejšim časovnim spremembam in se zato v WRB-ju uporabljajo zgolj v nekaterih primerih. Na voljo je nekaj predlogov za klasifikacijo površinskih delov tal (Broll s sod., 2006; Fox s sod., 2010; Graefe s sod., 2012; Jabiol s sod., 2013), ki se lahko kombinirajo z WRB-jem.

**1.7 PREVODI V DRUGE JEZIKE**

Prevajanje WRB-ja v druge je jezike je več kot zaželeno. Glede avtorskih pravic se je potrebno obrniti na FAO. Vendar imena skupin tal ne smejo biti prevedena v noben drug jezik, niti prečrkovana v drugo pisavo. Imena tal morajo ohraniti prvotno slovnično obliko. V vsakem prevodu je treba dosledno slediti pravilom zaporedja kvalifikatorjev. Imena referenčnih skupin morajo biti obvezno zapisana z veliko začetnico.

<sup>6</sup> ang. *topsoil*

## Poglavje 2

# Pravila za klasifikacijo tal in izdelavo legend k zemljevidom tal

### 2.1 SPLOŠNA PRAVILA

Postopek klasifikacije sestavljajo trije koraki.

#### Prvi korak – prepoznavanje diagnostičnih horizontov, lastnosti in gradiv

Pri opisu tal in njihovih lastnosti, je treba slediti »Navodilom za opisovanje tal, *Guidelines for Soil Description* (FAO, 2006)«. Zelo prikladno je sestaviti seznam vseh diagnostičnih horizontov, lastnosti in gradiv, ki jih opisujemo (glej poglavje 3). Možno je opraviti predhodno (preliminarno) klasifikacijo na terenu, z upoštevanjem vseh vidnih ali lahko merljivih lastnosti ter značilnosti tal in površja. Vendar smemo klasifikacijski postopek zaključiti šele, ko so na voljo tudi analitični podatki. Ob tem je za določanje kemijskih in fizikalnih lastnosti tal treba upoštevati »Postopke za analizo tal, *Procedures for Soil Analysis* (Van Reeuwijk, 2002)«.

Povzetek teh analiz je na razpolago v dodatku 2.

**Pri klasifikaciji tal so pomembni zgolj diagnostični kriteriji.** Ko številske vrednosti, ki smo jih pridobili na terenu ali v laboratoriju, primerjamo z mejnimi vrednostmi diagnostičnih kriterijev, jih moramo vzeti takšne kot so in jih ne zaokroževati. Nek sloj lahko izpolnjuje kriterije za več kot en sam diagnostični horizont, lastnost ali gradivo; v takšnem primeru velja za prekrivajočega ali sovpadajočega. Če je diagnostični horizont sestavljen iz več podhorizontov, morajo biti, razen če ni drugače navedeno, diagnostični kriteriji (razen za globino) izpolnjeni v vsakem podhorizontu posebej (povprečja se ne računajo).

#### Drugi korak – vključitev tal v ustrezno Referenčno skupino tal (RSG)

Opisano kombinacijo diagnostičnih horizontov, lastnosti in gradiv primerjamo s ključem WRB (poglavje 5), da tla pripišemo ustrezni **Referenčni skupini tal**. Uporabnik se mora skozi ključ WRB sprehoditi sistematično, kar pomeni, da je vedno treba začeti na začetku. Ko ugotovimo, da izbrana tla ne zadoščajo navedenim kriterijem, v postopku izključujemo eno skupino za drugo. Tla dodelimo prvi skupini, za katero ugotovimo ujemanje kriterijev.

#### Tretji korak – dodeljevanje kvalifikatorjev

Na drugi ravni klasifikacije WRB uporabljamo kvalifikatorje. Razpoložljivi kvalifikatorji za posamezno skupino tal so navedeni v ključu WRB, neposredno ob vsaki referenčni skupini. Razdeljeni so na glavne in dopolnilne kvalifikatorje. **Glavni kvalifikatorji** so razvrščeni in podani v vrstnem redu glede na pomembnost. **Dopolnilni kvalifikatorji** niso razvrščeni, ampak so dogovorno podani po abecednem zaporedju.

Glavne kvalifikatorje dodajamo pred imenom izbrane skupine tal, brez oklepajev in vejic. Zaporedje poteka od desne proti levi. To pomeni, da je prvi, na seznamu torej najvišje razvrščeni kvalifikator najbližje imenu skupine. Dopolnilne kvalifikatorje dodajamo v oklepaju za imenom skupine in jih medsebojno ločimo z vejicami. Zaporedje poteka od leve proti desni. To pomeni, da je prvi po abecednem redu razvrščeni kvalifikator najbližje imenu skupine.

**Kvalifikatorjev, ki sporočajo odvečne ali podvojene informacije, ne dodajamo.** Tako na primer kvalifikatorja Eutric ne dodajamo, če prepoznamo Calcaric.

Če sta dva ali je več kvalifikatorjev **ločenih s poševnico (/)**, smemo uporabiti le enega. Poševnica pomeni, da se navedeni kvalifikatorji med seboj izključujejo (npr. Dystric / Eutric), oziroma je eden od njih odveč (glej zgoraj), pri čemer je odvečen/so odvečni naveden/navedeni za poševnico/poševnicami. V imenu tal so dopolnilni kvalifikatorji vedno navedeni v abecednem zaporedju, četudi je zaradi uporabe poševnic njihov položaj drugačen od abecednega. Kvalifikatorje, ki se sicer vzajemno izključujejo, smemo pripisati istim tlom, a na različnih globinah. Uporabljamo jih skupaj z vsakokratnimi specifikatorji (glej podpoglavje 2.4 Subkvalifikatorji v nadaljevanju).

Če specifikatorje uporabimo z glavnim kvalifikatorjem, kvalifikator, ki se nanaša na zgornji sloj, postavimo bližje imenu skupine tal. Če specifikatorje uporabimo z dopolnilnimi kvalifikatorji, je abecedno zaporedje glede na kvalifikator in ne dopolnilni kvalifikator. Če ugotovimo, da določen kvalifikator ustreza, vendar ni naveden v seznamu določene skupine, ga kot dopolnilnega dodamo na koncu. Imena kvalifikatorjev pišemo z veliko začetnico.

## 2.2 PRAVILA ZA KLASIFIKACIJO TAL

Ob klasifikaciji tal (ali če smo bolj natančni, ob dodeljevanju tal skupini) na drugi ravni, moramo imenu skupine dodati vse prepoznane glavne in dopolnilne kvalifikatorje.

### Primer klasifikacije tal WRB

#### Terenski opis:

Tla so nastala na puhličnem nanosu, z ugotovljeno večjo količino gline na 60 cm globine. V z glino obogatenem horizontu se pojavljajo glinaste prevleke, v globini med 50 do 100 cm je vrednost pH 6. Z glino osiromašen zgornji del tal je razdeljen na temnejši zgornji in svetlejši pod njim ležeči horizont. Z glino obogaten horizont ima določeno stopnjo marmoriranosti, kar pomeni intenzivno obarvano notranjost strukturnih agregatov in v spomladanskem času redukcijske razmere v posameznih delih. Iz tega lahko zaključimo:

1.	obogatenje z glino in/ali glinaste prevleke	→ argični horizont
2.	argični horizont z visoko KIK (puhlica) in veliko nasičenostjo z bazami (na podlagi pH 6)	→ Luvisol
3.	svetla barva	→ Albic kvalifikator
4.	nekaj lis	→ stagnične lastnosti
5.	stagnične lastnosti in redukcijske razmere, ki se pojavijo v globini 60 cm	→ Endostagnic kvalifikator
6.	glinaste prevleka	→ Cutanic kvalifikator
7.	porast gline	→ Differentic kvalifikator

*Terenska klasifikacija je torej naslednja:*

Albic Endostagnic Luvisol (Cutanic, Differentic).

#### Laboratorijske analize:

Laboratorijske analize so potrdile visoko KIK gline  $\text{kg}^{-1}$  v argičnem horizontu in veliko nasičenost z bazami v globini med 50 do 100 cm. Nadalje smo določili teksturni razred meljasto-glinaste ilovice s 30 % gline (kvalifikator Siltic) v površinskem delu tal in meljaste gline s 45 % gline (kvalifikator Clayic) v njenem podpovršinskem delu.

*Končna klasifikacije je naslednja:*

Albic Endostagnic Luvisol (Endoclayic, Cutanic, Differentic, Episiltic).

### **2.3 PRAVILA ZA OBLIKOVANJE LEGENDE ZEMLJEVIDOV TAL**

Veljajo sledeča pravila:

1. Kartografska enota je sestavljena:

- a. zgolj iz prevladujoče skupine tal ali,
- b. iz prevladujoče skupine tal skupaj s sopolovljuječo skupino tal in/ali ene ali več prisotnih skupin tal, ali
- c. iz dveh ali treh sopolovljuječih skupin tal ali
- d. dveh ali treh sopolovljuječih skupin tal skupaj z eno ali več prisotnih skupin tal.

Prevladujoča skupina tal v kartografski enoti predstavlja  $\geq 50$  % odeje tal, sopolovljuječa  $\geq 25$  % in  $< 50$  % odeje in prisotna  $\geq 5$  % in  $< 25$  % odeje tal. Kot takšne imajo veliko vlogo v ekologiji pokrajine.

Izrazi »prevladujoča«, »sopolovljuječa« in »prisotna« so napisani pred imenom tal, medtem ko so skupine tal ločene s podpičji.

2. Število kvalifikatorjev, ki so podrobno opredeljeni spodaj, se nanaša na prevladujoče skupine tal. Za sopolovljuječe in prisotne skupine tal je bolj primerno manjše število kvalifikatorjev (lahko so celo brez njih).

3. Število uporabljenih glavnih kvalifikatorjev je odvisno od merila:

- a. Za zemljevide v zelo majhnem merilu (npr. manjšem od 1 : 10.000.000) se uporabljajo le referenčne skupine tal.
- b. Za zemljevide v merilu od 1 : 5.000.000 do 10.000.000 se uporabljata referenčna skupina tal in prvi glavni kvalifikator.
- c. Za zemljevide v merilu od 1 : 1.000.000 do 5.000.000 se uporabljajo referenčna skupina tal in prva dva glavna kvalifikatorja.

- d. Za zemljevide v merilu od 1 : 250.000 do 1.000.000 se uporabljajo referenčna skupina tal in prvi trije glavni kvalifikatorji.
4. Če ustreznega števila kvalifikatorjev ni mogoče prepoznati, se jih navede manj.
5. **Glede na namen zemljevida ali na podlagi ustaljenih nacionalnih pravil se lahko pri kateremkoli merilu doda tudi nove kvalifikatorje.** Lahko gre za dodatne glavne kvalifikatorje iz nižjih mest na seznamu, ki še niso bili uporabljeni za imena tal. Uporabimo lahko tudi dopolnilne kvalifikatorje. Skladno z zgoraj navedenimi pravili za dopolnilne kvalifikatorje postavimo na ustrezno mesto v imenu. Če dodamo dva ali več neobveznih kvalifikatorjev, veljata naslednji pravili:
- Najprej postavimo glavne kvalifikatorje in med njimi prvega ustreznega postavimo na prvo mesto.
  - Zaporedje dopolnilnih kvalifikatorjev določi pedolog, ki snuje zemljevid.

#### Primeri oblikovanja talnih kartografskih enot z uporabo WRB-ja

##### Primer 1

V kartografski enoti prevladujejo tla z zelo temnim površinskim horizontom, debeline 30 cm, z veliko nasičenostjo z bazami, brez sekundarnih karbonatov, z znaki izpiranja gline in vidnim vplivom talne vode, ki se pojavi 60 cm pod mineralno površino tal (gre za sloj, ki je debelejši od 25 cm, ima vsepovsod glejne lastnosti in v nekaterih delih vseh podsojev redukcijske razmere) in bi jo poimenovali:

- na prvi ravni merila: → Phaeozems,
- na drugi ravni merila: → Chernic Phaeozems,
- na tretji ravni merila: → Gleyic Chernic Phaeozems in
- na četrti ravni merila: → Luvic Gleyic Chernic Phaeozems.

##### Primer 2

V kartografski enoti se zvezna kamnina pojavi v globini 80 cm. Na 80 % območja imajo tla manj kot 40 % skeletnih delcev, v preostalih 20 % nad zvezno kamnino pa jih ima 85 %. Tla so karbonatna in meljasta. Kartografska enota bo poimenovana:

- na prvi ravni merila: → dominantna: Regosols,  
→ prisotna: Leptosols,
- na drugi ravni merila: → dominantna: Leptic Regosols,  
→ prisotna: Hyperskeletic Leptosols,
- na tretji ravni merila: → dominantna: Calcaric Leptic Regosols,  
→ prisotna: Hyperskeletic Leptosols,
- na četrti ravni merila: → dominantna: Calcaric Leptic Regosols,  
→ prisotna: Hyperskeletic Leptosols.

V tem primeru je naslednji ustrezeni kvalifikator za Regosols Eutric. Ker pa je velika nasičenost z bazami že opredeljena s kvalifikatorjem Calcaric, je kvalifikator Eutric odveč. Zato sta v tem primeru na četrti ravni ustrezna le dva kvalifikatorja.

Prisotnost melja lahko označimo s kvalifikatorjem Siltic, ki je kot dopolnilni kvalifikator v legendi neobvezen. To pomeni, da ga lahko dodamo na katerikoli ravni:

Regosols (Siltic),

Leptic Regosols (Siltic),

Calcaric Leptic Regosols (Siltic).

### Primer 3

V kartografski enoti prevladujejo tla z debelim slojem močno preperelega, kislega organskega gradiva, debelega 70 cm, z zvezno kamnino v globini 80 cm in na območju z izdatnim presežkom padavin. Tla bodo poimenovana:

- na prvi ravni merila: → Histosols,
- na drugi ravni merila: → Sapric Histosols,
- na tretji ravni merila: → Leptic Sapric Histosols,
- na četrti ravni merila: → Ombric Leptic Sapric Histosols.

V tem primeru je naslednji razpoložljivi kvalifikator Dystric. Ker pa smo tri kvalifikatorje že uporabili, lahko četrtega uporabimo kot neobveznega. Podobno lahko neobvezne kvalifikatorje uporabimo na drugih ravneh merila:

Histosols (Sapric),

Sapric Histosols (Leptic, Ombric),

Leptic Sapric Histosols (Ombric),

Ombric Leptic Sapric Histosols (Dystric).

## 2.4 SUBKVALIFIKATORJI

**Kvalifikatorje lahko kombiniramo s specifikatorji** (npr. Epi-, Proto-), **da ustvarimo subkvalifikatorje** (npr. Epiarenic, Protocalcic). Odvisno od specifikatorja lahko subkvalifikator izpolnjuje vse kriterije kvalifikatorja ali se na določen način odmika od navedenega nabora kriterijev. Upoštevamo naslednja pravila:

- Če uporabimo subkvalifikator, ki izpolnjuje vse kriterije kvalifikatorja, lahko – ni pa nujno – namesto kvalifikatorja uporabimo subkvalifikator (**neobvezni subkvalifikator**).
- Če uporabimo subkvalifikator, ki izpolnjuje vse kriterije kvalifikatorja, z izjemo kriterija debeline in/ali globine, lahko – ni pa nujno – namesto kvalifikatorja

uporabimo subkvalifikator (**dopolnilni subkvalifikator**). Opomba: v poglavju 4 se lahko zgodi, da kvalifikatorja ni na seznamu razpoložljivih kvalifikatorjev za določeno skupino tal.

- Če uporabimo subkvalifikator, ki se na določen način odmika od nabora kriterijev kvalifikatorja, moramo namesto kvalifikatorja uporabiti subkvalifikator, ki je v poglavju 4 na seznamu razpoložljivih kvalifikatorjev za določeno skupino tal (**obvezni subkvalifikator**). Gre za primer nekaterih subkvalifikatorjev z določeno opredelitvijo (glej spodaj).

Pri poimenovanju tal so posebej priporočljivi neobvezni in dopolnilni subkvalifikatorji. Njihova uporaba ni priporočljiva za glavne kvalifikatorje kartografskih enot oziroma pri izrazitem posploševanju.

Uporaba specifikatorjev ne spreminja položaja kvalifikatorja v imenu tal, z izjemo specifikatorjev Bathy-, Taptho- in Proto- (glej spodaj). Abecedni vrstni red dopolnilnih kvalifikatorjev naredimo na podlagi kvalifikatorja in ne specifikatorja.

Uporabnik lahko nekatere subkvalifikatorje sestavi glede na določena pravila (glej podpoglavje 2.4.1). Ostali subkvalifikatorji imajo natančno opredelitev, navedeno v poglavju 5 (glej podpoglavje 2.4.2).

#### 2.4.1 Subkvalifikatorji, ki jih sestavi uporabnik

Subkvalifikatorji, povezani z globino tal

Kvalifikatorje, kjer se pojavljajo zahteve glede globine, lahko kombiniramo s specifikatorji **Epi-**, **Endo-**, **Amphi-**, **Ano-**, **Kato-**, **Panto-** in **Bathy-**, da ustvarimo subkvalifikatorje (npr. Epicalcic, Endocalcic). Z njimi izrazimo globino pojavljanja. Če sta ustrezna dva specifikatorja ali je takšnih več, uporabimo le tistega, ki najmočneje izraža lastnost (npr., če ustreza specifikator Panto-, drugih ne uporabimo). Kvalifikatorje, ki se na isti globini med seboj izključujejo, lahko pri isti skupini tal uporabimo na različnih globinah. Kvalifikatorji, ki že vsebujejo zahtevo glede razpona globine, npr. od 0 do 50 cm ali od 50 do 100 cm pod površino, ne potrebujejo dodatnih specifikatorjev.

Glede na posamezne kvalifikatorje in značilnosti določene lastnosti tal se z globino povezani subkvalifikatorji uporabljajo na naslednji način:

1. Če se kvalifikator nanaša na lastnost, ki se pojavlja na **točno določeni globini** (npr. Raptic):
  - **Epi-** (iz gr. *epi*, preko): lastnost se pojavi nekje  $\leq 50$  cm od (mineralne) površine tal in je odsotna na globini  $> 50$  cm in  $\leq 100$  cm od (mineralne) površine tal.
  - **Endo-** (iz gr. *endon*, znotraj): lastnost se pojavi nekje na globini  $> 50$  cm in  $\leq 100$  cm pod (mineralno) površino tal in je odsotna  $\leq 50$  cm pod (mineralno) površino tal.
  - **Amphi-** (iz gr. *amphi*, okrog): lastnost se pojavi dvakrat ali večkrat oziroma enkrat ali večkrat  $\leq 50$  cm pod (mineralno) površino tal ter enkrat ali večkrat nekje na globini  $> 50$  cm in  $\leq 100$  cm pod (mineralno) površino tal.



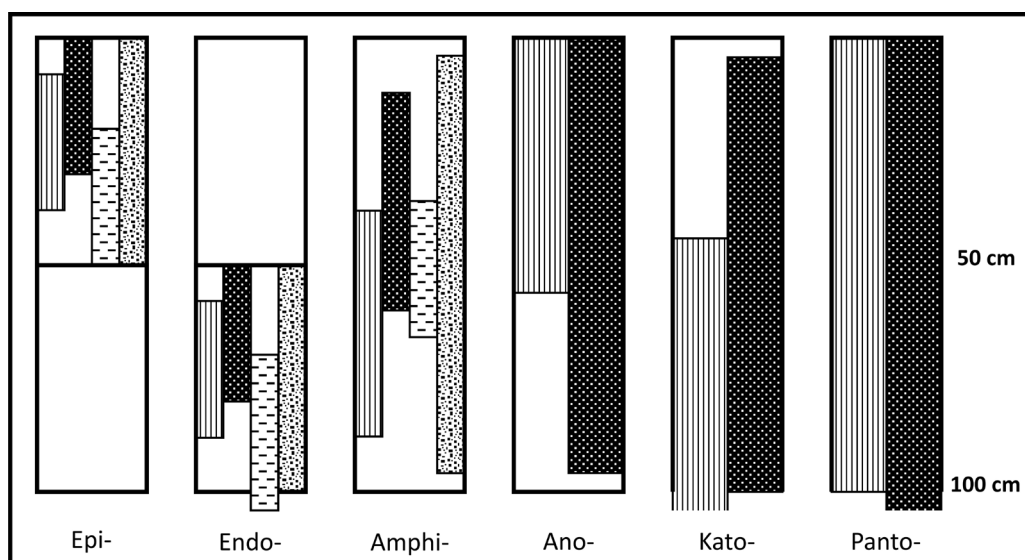
2. Če se kvalifikator nanaša na **horizont ali sloj** (npr. kalcijevi, arenični, fluvialni), lahko na podlagi naslednjih specifikatorjev sestavimo neobvezne subkvalifikatorje:

- **Epi-** (iz gr. *epi*, preko):
  - horizont ali sloj ima spodnjo mejo  $\leq 50$  cm pod (mineralno) površino tal;
  - takšen horizont ali sloj se ne pojavi  $> 50$  in  $\leq 100$  cm pod (mineralno) površino tal;
  - se ne uporabi, če definicija kvalifikatorja ali horizonta zahteva, da se horizont ali sloj prične z (mineralno) površino tal.
- **Endo-** (iz gr. *endon*, znotraj):
  - horizont ali sloj se prične  $\geq 50$  cm pod (mineralno) površino tal;
  - takšen horizont ali sloj se ne pojavi  $< 50$  cm pod (mineralno) površino tal (primer Endocalcic: kalcijev horizont se prične  $\geq 50$  in  $\leq 100$  cm od površine tal; primer Endospodic: spodični horizont se prične  $\geq 50$  in  $\leq 200$  cm pod mineralno površino tal).
- **Amphi-** (iz gr. *amphi*, okrog):
  - horizont ali sloj se prične  $> 0$  in  $< 50$  cm pod (mineralno) površino tal in ima spodnjo mejo  $> 50$  in  $< 100$  cm pod (mineralno) površino tal;
  - če se takšen horizont ali sloj ne pojavi  $< 1$  cm pod (mineralno) površino tal;
  - če se takšen horizont ali sloj ne pojavi v globini od 99 do 100 cm pod (mineralno) površino tal.
- **Ano-** (iz gr. *ano*, navzgor):
  - horizont ali sloj se prične na (mineralni) površini tal;
  - ima spodnjo mejo  $> 50$  in  $< 100$  cm pod (mineralno) površino tal;
  - se ne pojavi v globini od 99 do 100 cm pod (mineralno) površino tal.
- **Kato-** (iz gr. *kato*, navzdol):
  - horizont ali sloj se prične  $> 0$  in  $< 50$  cm pod (mineralno) površino tal;
  - ima spodnjo mejo  $\geq 100$  cm pod (mineralno) površino tal;
  - se takšen ne pojavi  $< 1$  cm pod (mineralno) površino tal.
- **Panto-** (iz gr. *pan*, vse):
  - horizont ali sloj se prične na (mineralni) površini tal in ima spodnjo mejo  $\geq 100$  cm pod (mineralno) površino tal.

3. Če se kvalifikator nanaša na **večji del določenega globinskega razpona** ali **polovico in več določenega globinskega razpona** (npr. Dystric, Eutric), lahko neobvezne ali dopolnilne subkvalifikatorje sestavimo z naslednjima specifikatorjema:

- **Epi-** (iz gr. *epi*, preko): lastnost je prisotna:
  - v večjem delu (ali polovici in več od dela) med (mineralno) površino tal (ali določeno zgornjo mejo) in globino 50 cm pod (mineralno) površino tal;

- odsotna je v večjem delu (ali polovici in več od dela) globine od 50 cm do 100 cm pod (mineralno) površino tal ali
  - od 50 cm pod (mineralno) površino tal in *zvezno kamnino, trdim tehničnim* gradivom oziroma vezanim ali strjenim slojem, ki se pojavlja plitveje.
- **Endo-** (iz gr. *endon*, znotraj): lastnost je prisotna:
    - v večjem delu (ali polovici in več od dela) globine od 50 cm do 100 cm pod (mineralno) površino tal ali
    - od 50 cm pod (mineralno) površino tal in *zvezno kamnino, trdim tehničnim* gradivom oziroma vezanim ali strjenim slojem, ki se pojavlja plitveje;
    - odsotna je v večjem delu (ali polovici in več od dela) med (mineralno) površino tal (ali določeno zgornjo mejo) in do globine 50 cm pod (mineralno) površino tal.



SLIKA 1

**Subkvalifikatorji, ki so povezani z zahtevami glede globine in se nanašajo na določen horizont ali sloj.**

4. Če se kvalifikator nanaša na **določen del globinskega razpona v celoti** (npr. Calcaric), lahko dopolnilne subkvalifikatorje sestavimo z naslednjima specifikatorjema:
  - **Epi-** (iz gr. *epi*, preko): lastnost je prisotna:
    - v celoti med (mineralno) površino tal (ali določeno zgornjo mejo) in do globine 50 cm pod (mineralno) površino tal;
    - odsotna je v globini od 50 cm do 100 cm pod (mineralno) površino tal.
  - **Endo-** (iz gr. *endon*, znotraj): lastnost je prisotna:
    - v celoti v globini od 50 cm do 100 cm pod (mineralno) površino tal ali
    - od 50 cm pod (mineralno) površino tal in *zvezno kamnino, trdim tehničnim*

gradivom oziroma vezanim ali strjenim slojem, ki se pojavlja plitveje,

- odsotna je  $\leq 50$  cm pod (mineralno) površino tal.
5. Če se kvalifikator nanaša na **delež** (npr. Skeletic), lahko dopolnilne subkvalifikatorje sestavimo z naslednjima specifikatorjema:
- **Epi-** (iz gr. *epi*, preko): lastnost je prisotna:
    - med (mineralno) površino tal in globino 50 cm pod (mineralno) površino tal;
    - vendar ni prisotna v celoti, tj. če jo povprečimo v globino več kot 100 cm pod (mineralno) površino tal ali *zvezno kamnino, trdim tehničnim* gradivom oziroma vezanim ali strjenim slojem, ki se pojavlja plitveje.
  - **Endo-** (iz gr. *endon*, znotraj): lastnost je prisotna:
    - v globini od 50 cm do 100 cm pod (mineralno) površino tal ali
    - v globini med 50 cm pod (mineralno) površino tal in *zvezno kamnino, trdim tehničnim* gradivom oziroma vezanim ali strjenim slojem, ki se pojavlja plitveje;
    - vendar ni prisotna v celoti, tj. če jo povprečimo v globino več kot 100 cm pod (mineralno) površino tal in *zvezno kamnino, trdim tehničnim* gradivom oziroma vezanim ali strjenim, ki se pojavlja plitveje.
6. Če se kvalifikator nanaša na določeno globinsko točko oziroma na horizont ali sloj, a so kriteriji izpopolnjeni le, če je upoštevana globina  $> 100$  cm pod (mineralno) površino tal, lahko kot dopolnilni subkvalifikator uporabimo specifikator **Bathy-** (iz gr. *bathys*, globok). Subkvalifikator Bathy- tako sega globlje kot je opredeljeno s kvalifikatorjem. Vendar pa specifikatorja Bathy- ne moremo uporabiti, če specifikatorja Endo- ne moremo dodati kvalifikatorju. Če ga uporabljamo z glavnim kvalifikatorjem, moramo subkvalifikator Bathy- **prestaviti med dopolnilne kvalifikatorje**. Subkvalifikator Bathy- postavljamo za dopolnilnimi kvalifikatorji, ki so na seznamu določene skupine tal. S specifikatorjem Bathy- lahko dodajamo tudi kvalifikatorje, ki niso navedeni na seznamu skupin (poglavje 4), na primer Albic Arenosol (Bathylxic). Če vsebuje pokopane sloje, lahko Bathy- uporabljamo le v kombinaciji s specifikatorjem Thapto-, npr. Bathithaptovertic (glej specifikator Thapto- spodaj in podpoglavje «Pokopana tla», prav tako spodaj).

Opomba: Za vsak kvalifikator, kjer se pojavljajo zahteve glede globine, definicija (poglavje 5) določa, ali se zahteva glede globine nanaša **na površino tal ali na mineralno površino tal**.

Opomba: Specifikatorjev, ki sporočajo odvečne informacije, ne dodajamo. Uporabimo na primer Skeletic Epileptic Cambisol in ne Episkeletic Epileptic Cambisol.

#### Subkvalifikatorji za ostale zahteve

Če diagnostični horizont ali sloj z diagnostično lastnostjo pripada pokopanim tlam (glej podpoglavje 2.5 Pokopana tla spodaj), lahko za sestavljanje neobveznih ali dopolnilnih subkvalifikatorjev uporabimo specifikator **Thapto-** (iz gr. *thaptein*, pokopati).

Če ga uporabljamo z glavnim kvalifikatorjem, moramo subkvalifikator Thapto- **prestaviti med dopolnilne kvalifikatorje**. Subkvalifikatorje Thapto- postavljamo za dopolnilnimi kvalifikatorji, ki so na seznamu določene skupine tal, in za katerikoli subkvalifikator Bathy-.

S specifikatorjem **Supra-** (iz lat. *supra*, nad) za tla s *trdim tehničnim* gradivom, geomembrano, zveznim slojem *artefaktov*, *zvezno* kamnino oziroma vezanim ali strjenim slojem lahko sestavimo subkvalifikatorje, ki opisujejo talno gradivo nad njimi. To lahko naredimo, če zahteve glede globine ali debeline za kvalifikator oziroma njegove kriterije (znake) niso izpolnjene, vendar so v celoti izpolnjeni vsi drugi kriteriji za nad njo ležeče talno gradivo (npr. Ekranic Technosol (Suprafolic)). Če uporabimo specifikator Supra-, ne moremo uporabiti specifikatorja Epi-.

#### 2.4.2 Subkvalifikatorji za dano definicijo

**Za nekatere kvalifikatorje so njihovi subkvalifikatorji opredeljeni v poglavju 5** (npr. Hypersalic in Protosalic za kvalifikator Salic). Ti **subkvalifikatorji niso na seznamu z referenčnimi skupinami v poglavju 4** (izjema so kvalifikatorji, ki brez specifikatorja za določeno skupino sploh ne obstajajo). Pripadajo neobveznim (npr. Hypercalcic, Hypocalcic, Orthomineralic), dopolnilnim (npr. Akromineralic) ali obveznim (npr. Protocalcic) subkvalifikatorjem. Če z glavnim kvalifikatorjem uporabimo specifikator **Proto-**, moramo subkvalifikator **prestaviti med dopolnilne kvalifikatorje** in ga v seznamu dopolnilnih kvalifikatorjev razvrstiti glede na abecedno zaporedje kvalifikatorja in ne subkvalifikatorja. Če se na določeno opredelitev (definicijo) nanašajo en kvalifikator in dva ali več subkvalifikatorjev (npr. Anthromollic in Tonguimollic), morajo biti naštetni vsi. Subkvalifikatorjem z določeno definicijo je dovoljeno dodajanje nadaljnjih specifikatorjev, npr. Endoprotosalic, Supraprotosodic.

### 2.5 POKOPANA TLA

Pokopana tla so tla, ki jih prekrivajo mlajši nanosi. Če so tla pokopana, se upoštevajo naslednja pravila:

1. Pokopana tla in prek nje ležeče gradivo lahko klasificiramo skupaj kot ena sama tla, če ju skupaj prepoznamo kot Histosol, Anthrosol, Technosol, Cryosol, Leptosol, Vertisol, Gleysol, Andosol, Planosol, Stagnosol, Arenosol, Fluvisol ali Regosol.
2. V nasprotnem primeru, prekrivajoče gradivo klasificiramo prednostno, če je debelejšje od 50 cm ali če samostojno zadošča kriterijem za Folic Regosol ali katerikoli skupino tal, različno od skupine Regosol. Kar se tiče zahtev glede globine prekrivajočega gradiva, se spodnja meja prekrivajočega gradiva smatra kot da bi bila zgornja meja *zvezne* kamnine.
3. V vseh ostalih primerih se prednostno klasificirajo pokopana tla. Kar se tiče zahtev glede njihove globine, se za zgornjo mejo pokopanih tal smatra površina tal.
4. Če prekrivajoče gradivo klasificiramo prednostno, ime pokopanih tal postavimo za imenom prekrivajočih tal in dodamo vmes besedo »**preko**«, npr. Skeletic Umbrisol (Siltic) preko Albic Podzol (Arenic). Ker je veliko pokopanih tal poligenetskih, lahko uporabimo kvalifikatorje, ki niso na seznamu za določeno skupino tal. V

tem primeru je kvalifikatorje treba uporabiti kot dopolnilne kvalifikatorje. Kvalifikatorja *Infraandic* in *Infraspodic* sta na voljo le za pokopana tla in zato v poglavju 4 nista navedena. Obstaja možnost, da namesto imena pokopana tla dodamo pokopan diagnostični horizont ali pokopan sloj z diagnostičnimi lastnostmi, s tem, da mu pred imenom prekrivajočega gradiva dodamo subkvalifikator *Thapto* (glej podpoglavje 2.4 Subkvalifikatorji zgoraj).

5. Če pokopana tla klasificiramo prednostno, prekrivajoče gradivo označimo s kvalifikatorjem *Novic*, in če je primerno, s kvalifikatorji *Aeolic*, *Akrofluvic*, *Colluvic* ali *Transportic*.

### Poglavje 3

## Diagnostični horizonti, lastnosti in gradiva

**Preden pričnete uporabljati pravila za diagnostične horizonte, lastnosti in gradiva prosimo, da preberete poglavje 2: Pravila za klasifikacijo tal.**

Z *diagnostični horizonti* in *lastnostmi* označujemo kombinacijo značilnosti, ki odražajo splošne in skupne rezultate pedogenetskih procesov (Bridges, 1997) ali nakazujejo posebne razmere pedogeneze. Te značilnosti lahko opišemo oziroma merimo na terenu ali v laboratoriju. Za opredelitev diagnostičnosti zahtevajo tudi neko minimalno ali maksimalno stopnjo izraženosti določene lastnosti. Dodatno mora biti diagnostični horizont dovolj debel, da ga lahko opredelimo kot samostojen sloj tal.

*Diagnostično gradivo* je gradivo, ki pomembno vpliva na pedogenetske procese ali jih neposredno odraža.

V besedilu, ki sledi, je sklicevanje na referenčne skupine tal (opredeljene v poglavju 4) in diagnostične lastnosti, navedene v kateremkoli delu tega poglavja, zapisano s *poševno pisavo*.

### DIAGNOSTIČNI HORIZONTI

#### Antrakvični horizont

##### Splošni opis

Antrakvični horizont (iz gr. *anthropos*, človek, in lat. *aqua*, voda) je površinski horizont, spremenjen zaradi človekovih aktivnosti (pridelava z namakanjem, najpogosteje riža), ki ga sestavljata *zablaten sloj* in *plazina*.

##### Diagnostični kriteriji

Antrakvični horizont je površinski horizont, sestavljen iz mineralnega gradiva. Ima:

1. zablaten sloj z naslednjimi vlažnimi Munsellovimi odtenki, prisotnimi na  $\geq 80$  % izpostavljene površine:
  - barvni odtenek 7,5YR ali bolj rumen, svetlost  $\leq 4$  in nasičenost  $\leq 2$  **ali**
  - barvni odtenek GY, B ali BG in svetlost  $\leq 4$  **in**
2. plazino, ležečo pod zablatenim slojem, z naslednjimi lastnostmi:
  - a. ima eno ali obe od naslednjih značilnosti:
    - i. lističasto strukturo  $v \geq 25$  % svoje prostornine **ali**
    - ii. nestrukturano (masivno) strukturo  $v \geq 25$  % svoje prostornine **in**
  - b. volumsko gostoto za  $\geq 10$  % (relativno) večjo od zablatenega sloja **in**

- c. rumenkastorjave, rjave ali rdečkastorjave železo-manganove lise ali prevleke na obodu koreninskih rogov, in, če so prisotni strukturni agregati, tudi na njihovi površini ali blizu nje *in*

3. debelino  $\geq 15$  cm.

### Prepoznavanje na terenu

Antrakvični horizont kaže jasne znake redukcije in oksidacije, ki so posledica obdobje zalitosti z vodo med letom. Ko ni zalit, ima videz suspenzije, z medsebojno zelo slabo povezanimi delci. Drobni agregati so zelo ohlapni. Plazina je kompaktna, ima lističasto strukturo ali je nestrukturna (masivna), z zelo majhno sposobnostjo prepuščanja vode. Je reduciran, z rumenkastorjavo, rjavo ali rdečkastorjavo rjasto lisavostjo vzdolž razpok in koreninskih rogov zaradi sproščanja kisika iz korenin.

### Argični horizont

#### Splošni opis

Argični horizont (iz lat. *argilla*, bela glina) je podpovršinski horizont z jasno opazno večjo vsebnostjo gline kot jo vsebuje nad njim ležeči horizont. Teksturna sprememba je lahko posledica:

- iluvialnega kopičenja gline,
- prevladujočega nastajanja gline v podpovršinskem delu (*subsoil*),
- razpada gline v površinskem horizontu,
- selektivne površinske erozije gline,
- premikanja bolj grobih delcev proti površju (navzgor) zaradi nabrekanja in krčenja,
- biološke aktivnosti ali
- kombinacije dveh ali več pravkar naštetih procesov.

Sedimentacija površinskega, bolj grobega gradiva kot je v podpovršinskem horizontu, lahko pedogenetsko teksturno različnost še poveča. Vendar teksturne spremembe, ki je posledica izključno kamninske nezveznosti in se lahko pojavi pri aluvialnih nanosih, ne opredelimo kot argični horizont.

Tla z argičnim horizontom imajo pogosto poseben nabor morfoloških, fizikalno-kemijskih in mineraloških značilnosti, ne le povišane vsebnosti gline. Te lastnosti omogočajo, da prepoznavamo različne oblike argičnih horizontov in njihove smeri razvoja (Sombroek, 1986).

#### Diagnostični kriteriji

Argični horizont je sestavljen iz *mineralnega* gradiva in:

1. ima teksturni razred ilovnati pesek ali bolj droben ter  $\geq 8$  % gline; *in*

2. ima eno ali obe od naslednjih značilnosti:
- a. nad njim ležeči horizont z bolj grobo teksturo, z vsem od naštetega:
    - i. teksturno bolj grob horizont od argičnega horizonta ni ločen s *kamniško nezveznostjo* **in**
    - ii. če teksturno bolj grob horizont neposredno prekriva argičnega, njegov najnižje ležeči podhorizont ni del ornega sloja, **in**
    - iii. če teksturno bolj grob horizont neposredno ne prekriva argičnega, mora biti prehodni (vmesni) horizont med teksturno bolj grobim in argičnim debeline  $\leq 15$  cm, **in**
    - iv. če ima teksturno bolj grob horizont  $< 10$  % gline v drobnih frakcijah tal<sup>7</sup>, mora imeti argični horizont  $\geq 4$  % (absolutno) več gline, **in**
    - v. če ima teksturno bolj grob horizont v drobnih frakcijah tal  $\geq 10$  in  $< 50$  % gline, mora biti razmerje med vsebnostjo gline v argičnem horizontu in v horizontu z bolj grobo teksturo  $\geq 1,4$ , **in**
    - vi. če ima teksturno bolj grob horizont v drobnih frakcijah tal  $\geq 50$  % gline, mora imeti argični horizont  $\geq 20$  % (absolutno) več gline, **ali**
  - b. ima znake iluvialnih glin v eni ali več od naslednjih oblik:
    - i. usmerjene glinaste zapolnitve med  $\geq 5$  % delcev peska **ali**
    - ii. glinaste prevleke, ki obrobljajo  $\geq 5$  % površine v porah, **ali**
    - iii. glinaste prevleke, ki pokrivajo  $\geq 5$  % površine navpičnih in  $\geq 5$  % površine vodoravnih ploskvic strukturnih agregatov, **ali**
    - iv. v tankih prerezih (zbruskih) vidna usmerjena zrna glin, ki predstavljajo  $\geq 1$  % prerezane površine, **ali**
    - v. koeficient linearne razteznosti (COLE<sup>8</sup>)  $\geq 0,04$ , ter razmerje med drobno glino<sup>9</sup> in skupno glino v argičnem horizontu večje za  $\geq 1,2$ -krat kot je isto razmerje v nad njim ležečem, teksturno bolj grobem horizontu, **in**
3. ima obe od naslednjih značilnosti:
- a. ni del *natrijevega* horizonta **in**
  - b. ni del *spodičnega* horizonta, razen če iluvialna glina nima znakov enega ali več diagnostičnih kriterijev, navedenih v 2.b., **in**
4. ima desetino ali več debeline nad njim ležečega *mineralnega* gradiva, in eno od naslednjih lastnosti:
- a.  $\geq 7,5$  cm (skupne debeline, če je sestavljen iz lamel), če ima argični horizont teksturni razred peščene ilovice ali bolj drobnega gradiva, **ali**
  - b.  $\geq 15$  cm (skupne debeline, če je sestavljen iz lamel).

7 Drobne frakcije tal so vsi talni delci brez skeleta ( $< 2$  mm).

8 COLE, ang. *coefficient of linear extensibility*

9 Drobna glina:  $< 0,2$   $\mu\text{m}$  ustrežajočega krožnega premera (ang. *equivalent diameter*).



### Prepoznavanje na terenu

Glavna lastnost, ki jo prepoznamo v argičnem horizontu, je teksturna sprememba. Iluvialne značilnosti lahko ugotovimo s pomočjo priročnega 10-kratnega povečevalnega stekla. Če se glinaste prevleke pojavljajo na površini strukturnih agregatov, v režah, porah in rovih, potem so pri iluvialnih argičnih horizontih glinaste prevleke izražene na vsaj 5 % površine vodoravnih ploskvic strukturnih agregatov in por.

Pri tleh z glinenimi minerali kot posledice krčenja in nabrekanja lahko glinaste prevleke zlahka zamenjamo s tlačnimi površinami (tlačne prevleke (ang. *stress cutans*)). Glinaste prevleke v delih, ki so zaščiteni pred pritiski (npr. pore), prispevajo k izpolnitvi kriterijev za iluvialni argični horizont.

### Dodatne lastnosti

Iluvialne poteze argičnega horizonta lahko najboljše določimo s pregledom tankih prerezov. Diagnostični *iluvialni* argični horizonti kažejo predele usmerjenih glin, ki v povprečju predstavljajo  $\geq 1$  % celotnega prerezane površine. Ostale teste, kot so različne vrste mehanskih analiz, uporabljamo za ugotavljanje povečane vsebnosti glin v določeni globini oziroma razmerja med drobnimi in skupnimi glinami. Zaradi prevladujoče eluviacije drobnih glinastih delcev je v iluvialnih argičnih horizontih razmerje med drobnimi glinami in skupnimi glinami večje kot v nad njih ležečih horizontih.

Če se v tleh neposredno nad argičnim horizontom pojavlja *kamninska nezveznost* ali je bil površinski horizont popolnoma erodiran (odstranjen) ali je orni sloj neposredno nad argičnim horizontom, je treba iluvialne znake povsem jasno dokazati (diagnostični kriterij 2.b.).

Argični horizont je lahko še dodatno razdeljen v več lamel (tankih slojev), med katerimi se pojavlja teksturno bolj grobo gradivo.

### Povezave z nekaterimi drugimi diagnostičnimi kriteriji (znaki)

Argični horizonti so v običajnih razmerah pod eluvialnimi horizonti. To so horizonti, iz katerih se navzdol premeščajo (izpirajo) glin in Fe. Čeprav so prvenstveno podpovršinski horizonti, se argični horizonti lahko pojavijo tudi na površini, kar je posledica erozije ali odstranitve horizontov nad njimi. Naknadno se lahko doda novo gradivo.

Nekateri argični horizonti izpolnjujejo vse diagnostične kriterije *feraličnih* horizontov. Nekateri izpolnjujejo večino diagnostičnih kriterijev *feraličnih* horizontov, ne pa tudi njihovega 3. kriterija. Ta zahteva  $< 10$  % v vodi dispergirane glin ali *gerične* lastnosti ali  $\geq 1,4$  % *talnega organskega ogljika*. Skupina Ferralsols mora obvezno imeti *feralični* horizont, ima pa lahko tudi argični horizont, ki lahko ali ne sovpada s *feraličnim*, vendar, če je argični horizont prisoten, mora imeti v zgornjih 30 cm  $< 10$  % v vodi dispergirane glin ali *gerične* lastnosti ali  $\geq 1,4$  % *talnega organskega ogljika*.

Argični horizont ni nasičen z natrijem, kar je značilnost *natrijevega* horizonta.

V hladnih in vlažnih, prosto odcednih (avtomorfni) tleh visokih planot in gora na območjih s tropskim in subtropskim podnebjem se argični horizonti pojavljajo v povezavi s *sombričnimi* horizonti.

## Kalcijev (*Calcic*)<sup>10</sup> horizont

### Splošni opis

Kalcijev horizont (iz lat. *calx*, apno) je horizont, v katerem se sekundarni kalcijev karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) kopiči v razpršeni (difuzni) obliki (kalcijev karbonat se pojavlja kot prežetost (impregnacija) trdega dela tal ali v obliki drobnih kalcitnih delcev (< 1 mm), razpršenih po trdem delu) ali kot nezvezni skupki (žile, psevdomiceliji, prevleke, mehki in/ali trdi gomoljčki).

Kopičenje se najpogosteje pojavi v podpovršinskih horizontih- in v matični podlagi, redkeje tudi v površinskih horizontih. Kalcijev horizont lahko vsebuje tudi primarne karbonate.

### Diagnostični kriteriji

Kalcijev horizont:

1. ima v drobnih frakcijah tal ekvivalent kalcijevega karbonata  $\geq 15\%$  *in*
2. ima eno ali obe od naslednjih lastnosti:
  - a.  $\geq 5\%$  (prostorninskih) sekundarnih karbonatov *ali*
  - b. ekvivalent kalcijevega karbonata v drobnih frakcijah za  $\geq 5\%$  (absolutno, masno) večji kot v pod njim ležečem horizontu, pri čemer med njima ni *kamninske nezveznosti, in*
3. ni sestavni del *petrokalcijevega* horizonta *in*
4. je debel  $\geq 15$  cm.

### Prepoznavanje na terenu

Na terenu lahko kalcijev karbonat prepoznamo z uporabo 1 *mol/L* raztopine klorovodikove kisline (HCl). Stopnja reakcije s kislino (samo slišna, vidna kot posamezni mehurčki ali kot pena) naznanja količino prisotnih karbonatov. Test je še posebej pomemben, če so karbonati prisotni le v razpršeni (difuzni) obliki. Ko dodamo 1 *mol/L* raztopino HCl in se pojavi pena, je prisotnega  $\geq 15\%$  ekvivalenta kalcijevega karbonata.

Ostali možni razpoznavni znaki kalcijevega horizonta so:

- beli, rožnati do rdečkasti ali sivkasti barvni odtenki (če ne sovpadajo s horizonti, bogatimi z organskim ogljikom), in
- majhna poroznost (medagregatna poroznost je navadno manjša kot v horizontu neposredno nad njim in zelo verjetno tudi v horizontu neposredno pod njim).

Vsebnost kalcijevega karbonata se lahko z globino zmanjšuje, vendar je to ponekod težko ugotoviti, še posebej tam, kjer se kalcijev horizont pojavlja globoko pod površjem. Zato je za prepoznavanje kalcijevega horizonta dovolj, če zanesljivo določimo kopičenje sekundarnih karbonatov.

<sup>10</sup> S pomočjo imena v oklepaju, opravičujemo izvorno abecedno zaporedje diagnostičnih horizontov, gradiv in lastnosti. Velja za vse naslove, kjer se pojavljajo poslovenjeni izrazi.

### Dodatne lastnosti

Glavna analitična kriterija za določitev prisotnosti kalcijevega horizonta sta ugotovitev (masne) količine kalcijevega karbonata in spremembe njegove vsebnosti v profilu tal. Merjenje pH (v vodi) omogoča razlikovanje med bazičnim (*kalcijevim*) značajem (pH 8–8,7), ki je posledica prevlade  $\text{CaCO}_3$ , in ultrabazičnim (*ne kalcijevim*) značajem (pH > 8,7), ki je posledica prisotnosti  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  in/ali  $\text{MgCO}_3$ .

S preučevanjem tankih prerezov lahko dodatno ugotovimo prisotnost raztopljenih oblik v horizontih nad in pod kalcijevim horizontom, prisotnost silikatne epigeneze<sup>11</sup> (kalcitni psevdomorfi za primarnimi minerali) ali drugih kalcijevo-karbonatnih pedoloških lastnosti. Na drugi strani mineraloška analiza glin kalcijevega horizonta pogosto pokaže glinaste značilnosti zaprtih (izoliranih) okolij, med katere spadajo smektit, paligorskit in sepiolit.

Če je kopičenje mehkih karbonatov tako izdatno, da izgine vsa struktura tal in/ali kamnine ali njena večina ter prevladajo zvezni skupki kalcijevega karbonata, uporabimo kvalifikator *Hypercalcic*.

### Povezave z nekaterimi drugimi diagnostičnimi kriteriji (znaki)

Ko kalcijevi horizont otrdi, preide v *petrokalcijev* horizont, kar se pokaže v njegovi masivnosti ali lističavosti. Kalcijev in *petrokalcijev* horizont sta lahko drug nad drugim. Manj izraženo kopičenje sekundarnih karbonatov, ki ga ne moremo prepoznati kot kalcijev horizont, lahko izpolnjuje kriterije za *protokalcijeve* lastnosti. *Kalkarično* gradivo se nanaša na primarne karbonate.

V sušnih pokrajinah in ob prisotnosti sulfatov v tleh ali podtalnici, se kalcijev horizont pojavlja skupaj z *gipsičnim* horizontom. Ker je sadra bolj topna od kalcijevega karbonata, se kalcijev in *gipsični* horizont značilno (a ne vselej) pojavljata na različnih globinah v profilu tal. Zaradi razlike v načinu kristalizacije ju lahko navadno jasno razlikujemo med seboj. Kristali sadre so nagnjeni k igličastim oblikam in so običajno vidni s prostim očesom, medtem ko so pedogenetski kristali kalcijevega karbonata bistveno bolj drobni.

### Kambični (*Cambic*) horizont

#### Splošni opis

Kambični horizont (iz lat. *cambiare*, zamenjati) je podpovršinski horizont z znaki pedogenetskih sprememb, ki se pojavljajo v razponu od šibko izraženih do razmeroma izrazitih. Kambični horizont je izgubil strukturo izvorne kamnine vsaj v polovici prostornine talnih delcev. Če ima spodaj ležeči sloj isto matično podlago, ima kambični horizont običajno večji delež oksidov in/ali glin kot spodnji sloj in/ali so v njem vidni znaki odstranjevanja karbonatov (dekalifikacije) in/ali sadre. Pedogenetske spremembe v kambičnem horizontu lahko prepoznamo tudi, če ga primerjamo z enim od mineralnih horizontov, ki ležijo nad njim. Ti so navadno bogatejši z organskim gradivom in zato temnejši in/ali manj intenzivnih barv. V tem primeru je za dokaz pedogenetskih sprememb potrebna izoblikovana ustrezna struktura tal.

---

11 Izomorfna zamenjava kremenca s kalcitom.

### Diagnostični kriteriji

Kambični horizont je sestavljen iz mineralnega gradiva in:

1. ima teksturni razred:
  - a. peščena ilovica ali drobnejši *ali*
  - b. zelo droben pesek ali ilovnat zelo droben pesek<sup>12</sup> *in*
2. je struktura odsotna v  $\geq 50$  % prostornine drobnih frakcij tal *in*
3. kaže znake pedogenetskih sprememb v enem ali več od naslednjih situacij:
  - a. ko ga primerjamo s slojem neposredno pod njim in če sloj od kambičnega horizonta ni ločen s *kamninsko nezveznostjo*, izkazuje eno ali več od naslednjih lastnosti:
    - i. vlažen Munsellov barvni odtenek  $\geq 2,5$  enote bolj rdeč *ali*
    - ii. vlažna Munsellova barvna nasičenost  $\geq 1$  enoto višja *ali*
    - iii. vsebnost gline  $\geq 4$  % (absolutno) višja *ali*
  - b. je prisotna agregatna struktura tal v  $\geq 50$  % prostornine drobnih frakcij tal *in* ko ga primerjamo z mineralnim slojem neposredno nad njim in če sloj od kambičnega horizonta ni ločen s *kamninsko nezveznostjo*, z enim ali več od naslednjih:
    - i. vlažen Munsellov barvni odtenek  $\geq 2,5$  enote bolj rdeč *ali*
    - ii. vlažna Munsellova barvna svetlost  $\geq 1$  enoto višja *ali*
    - iii. vlažna Munsellova barvna nasičenost  $\geq 1$  enoto višja *ali*
  - c. ko ga primerjamo s slojem neposredno pod njim in če sloj od kambičnega horizonta ni ločen s *kamninsko nezveznostjo*, so prisotni znaki odstranjevanja karbonatov ali sadre z eno ali več od naslednjih lastnosti:
    - i.  $\geq 5$  % (masnih, absolutno, v drobni frakciji tal) karbonatov ali sadre *ali*
    - ii. če so vsi skeletni delci v sloju neposredno pod njim povsem prevlečeni s karbonati, je vsaj nekaj teh skeletnih delcev v kambičnem horizontu deloma brez prevlek *ali*
    - iii. če so skeletni delci v sloju neposredno pod njim prevlečeni s karbonati samo v spodnjem delu, so skeletni delci v kambičnem horizontu deloma brez prevlek, *in*
4. ni sestavni del ornega sloja in tudi ne *antrakvičnega, argičnega, kalcijevega, duričnega, feraličnega, fragičnega, gipsičnega, hortičnega, hidragričnega, iragričnega, moličnega, natrijevega, nitičnega, petrokalcijevega, petroduričnega, petrogipsičnega, petroplintičnega, pisoplintičnega, plagičnega, plintičnega, pretičnega, saličnega, sombričnega, spodičnega, umbričnega, teričnega* ali *vertičnega* horizonta, *in*
5. je debel  $\geq 15$  cm.

12 Droben pesek ali ilovnat zelo droben pesek: Teksturni razred je pesek ali ilovnati pesek in  $\geq 50$  % frakcije peska je velikosti  $< 125 \mu\text{m}$  in  $< 25$  % peščene frakcije je velikosti  $\geq 630 \mu\text{m}$  (glej teksturne razrede v dodatku 4).

### Povezave z nekaterimi drugimi diagnostičnimi kriteriji (znaki)

Kambični horizont se razvojno pojmuje kot predhodnik več drugih diagnostičnih horizontov. Vendar imajo vsi ti horizonti specifične lastnosti, ki jih v kambičnih horizontih ne moremo prepoznati. To so npr. iluviacija ali kopičenje ostanka, odstranjevanje snovi z izjemo karbonatov ali sadre, kopičenje topnih sestavin ali razvoj določenih oblik strukture tal.

V hladnih in vlažnih, prosto odcednih (avtomorfnih) tleh na območjih visokih planot ali gorovij v tropskem in subtropskem podnebjju se kambični horizonti pojavljajo v povezavi s *sombričnimi* horizonti.

### Černični (*Chernic*) horizont

#### Splošni opis

Černični horizont (iz rus. *čjornyj*, črn) je razmeroma debel, z dobro razvito strukturo, zelo temnim površinskim horizontom, ki ima veliko nasičenost z bazami, veliko biološko aktivnost in zmerno do veliko količino organske snovi.

#### Diagnostični kriteriji

Černični horizont je površinski horizont, sestavljen iz mineralnega gradiva in ima:

1.  $\geq 20$  % (prostorninskih, tehtano povprečje) drobnih delcev tal *in*
2. grudičasto ali drobno oreškasto strukturo *in*
3.  $\geq 1$  % *talnega organskega ogljika in*
4. eno ali obe od naslednjih lastnosti:
  - a. rahlo zdrobljen vzorec z vlažno Munsellovo barvno svetlostjo  $\leq 3$  in suho  $\leq 5$  ter vlažno Munsellovo barvno nasičenostjo  $\leq 2$  *ali*
  - b. vse od naslednjih:
    - i.  $\geq 40$  % (masnega) ekvivalenta kalcijevega karbonata v drobnih frakcijah tal in teksturni razred ilovnati pesek ali bolj grob *in*
    - ii. rahlo zdrobljen vzorec z vlažno Munsellovo barvno svetlostjo  $\leq 5$  ter vlažno Munsellovo barvno nasičenostjo  $\leq 2$  *in*
    - iii.  $\geq 2,5$  % *talnega organskega ogljika in*
5. (absolutno)  $\geq 1$  % več *talnega organskega ogljika* kot matična podlaga, če ima ta vlažno Munsellovo barvno svetlost  $\leq 4$ , *in*
6. nasičenost z bazami (z  $1 \text{ mol/L NH}_4\text{OA}_2$ , pH 7)  $\geq 50$  % v tehtanem povprečju čez celotno debelino horizonta *in*
7. debelino  $\geq 25$  cm.

#### Prepoznavanje na terenu

Černični horizont z lahkoto prepoznamo na podlagi črnkaste barve, ki jo povzroča kopičenje organske snovi, ter njegove zelo dobro razvite grudičaste ali drobne oreškaste

strukture, znakov visoke nasičenosti z bazami (npr.  $\text{pH} > 6$  v vodi) in precejšnje debeline.

### Povezave z nekaterimi drugimi diagnostičnimi kriteriji (znaki)

Črnični horizont je posebna oblika *moličnega* horizonta, od katerega se loči po večji vsebnosti *talnega organskega ogljika*, manjši barvni nasičenosti, na splošno bolj razviti strukturi ter zahtevanih minimalni količini drobnih delcev in večji minimalni debelini. Zgornja meja vsebnosti *talnega organskega ogljika* je 20 %, kar je spodnja meja za *organsko* gradivo.

## Kriični (Cryic) horizont

### Splošni opis

Kriični horizont (iz gr. *kryos*, mrzel, led) je prek celega leta zamrznjen horizont v *mineralnem* ali *organskem* gradivu.

### Diagnostični kriteriji

Kriični horizont ima:

1. neprekinjeno  $\geq 2$  zaporedni leti eno od naslednjih značilnosti:
  - a. masiven led, povezanost z ledom ali zlahka opazni ledeni kristali *ali*
  - b. temperaturo tal  $\leq 0$  °C in nezadostno količino vode, da bi se lahko oblikovali zlahka opazni ledeni kristali, *in*
2. debelino  $\geq 5$  cm.

### Prepoznavanje na terenu

Kriični horizonti se pojavljajo na območjih s permafrostom<sup>13</sup>, kjer se nad kriičnim horizontom kažejo znaki razlik zaradi vse leto prisotnega ledu, pogosto povezani z znaki krioturbacije (premešano talno gradivo, prekinjeni ali nezvezni horizonti, izvijuganje, vdori organske snovi, zmrzalno dvigovanje, ločevanje grobih od drobnih delcev tal, zmrzalne razpoke), in/ali z vzorčno oblikovanim površjem (grbine tal, zmrzalne gomile, kamniti krogi, trakovi, mreže ali mnogokotniki).

Tla, ki vsebujejo slano vodo, ne zmrznejo pri 0 °C. Da se v takšnih tleh lahko razvijejo kriični horizonti, mora biti dovolj mrzlo, da zamrzne tudi slana voda.

Za prepoznavanje znakov krioturbacije, razvrščanja ali toplotnega krčenja mora talni profil presekat različne elemente vzorčno oblikovanega površja, če so, ali mora biti širši od 2 m.

Gradbena stroka razlikujejo med *toplim* in *mrzlim* permafrostom. *Topel* ima temperaturo višjo od  $-2$  °C in velja za gradbeno nestabilnega. *Mrzel* permafrost ima temperaturo nižjo

---

13 Permafrost, stalno zamrznjena tla: sloj tal ali kamenja na določeni globini pod površjem, kjer je temperatura vsaj nekaj let stalno pod lediščem. Pojavlja se tam, kjer poletna toplota ne zmore seči do temelja sloja zamrznjene podlage. Arktični klimatološki in meteorološki slovar (*Arctic Climatology and Meteorology Glossary*), National Snow and Ice Data Center, Boulder, ZDA (<http://nsidc.org>).

od  $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$  in velja za gradbeno primernejšega, saj se njegova temperatura manj spreminja oziroma ostaja vseskozi znotraj meje, ki zagotavlja trdo podlago.

### Povezave z nekaterimi drugimi diagnostičnimi kriteriji (znaki)

Kriični horizonti lahko izpolnjujejo diagnostične kriterije *hističnih*, *foličnih* ali *spodičnih* horizontov in se lahko pojavljajo v povezavi s *saličnimi*, *kalcijevimi*, *moličnimi* ali *umbričnimi* horizonti. V hladnem in sušnem podnebjju se lahko pojavljajo *aridični* ali *jermični* horizonti.

## Durični horizont

### Splošni opis

Durični horizont (iz lat. *durus*, trd) je podpovršinski horizont, ki kaže šibko vezani do strjeni gomoljčki ali skupke, vezane s kremenico ( $\text{SiO}_2$ ), predvidoma v obliki opala ali mikrokristalinskega kremenca (kremenovi skupki; ang. *durinodes*). Kremenovi skupki imajo pogosto karbonatne prevleke, ki jih je treba predhodno odstraniti s HCl, da kremenovi skupki lahko razpadejo (ang. *slake*) v kalijevem hidroksidu (KOH).

### Diagnostični kriteriji

Durični horizont sestavlja mineralno gradivo in ima:

1.  $\geq 10\%$  (prostorninsko) šibko vezanih do strjenih, s kremenico obogatenih skupkov ali delcev razpadlega *petroduričnega* horizonta, za katere so značilne vse od navedenih lastnosti:
  - a. ko so zračno suhi, jih kljub dolgotrajnemu namakanju  $< 50\%$  (prostorninsko) razpade v  $1\text{ mol/L}$  HCl, vendar jih  $\geq 50\%$  razpade v koncentriranem KOH, koncentriranem NaOH ali pri izmenjavanju kisline in baze, *in*
  - b. zračno suhi so čvrsti do zelo čvrsti, ko so mokri, so drobljivi, oboje pred tretiranjem s kislino in po njem, *in*
  - c. imajo premer  $\geq 1\text{ cm}$  *in*
2. debelino  $\geq 10\text{ cm}$ .

### Dodatne lastnosti

Suhi kremenovi skupki v vodi le neznatno razpadejo. Dolgotrajno namakanje v vodi lahko povzroči odlom zelo tankih plasti in razpad zanemarljivih razsežnosti. V prečnem prerezu je večina kremenovih skupkov približno koncentričnih. Koncentrična vlakna opala so lahko vidna s priročno lečo.

### Povezave z nekaterimi drugimi diagnostičnimi kriteriji (znaki)

V sušnem podnebjju se durični horizonti pojavljajo v povezavi z *gipsičnimi*, *petrogipsičnimi*, *kalcijevimi* in *petrokalcijevimi* horizonti.

## Feralični horizont

### Splošni opis

Feralični horizont (iz lat. *ferrum*, železo, in *alumen*, aluminij) je podpovršinski horizont, ki nastane zaradi dolgotrajnega in intenzivnega preperevanja. V glinasti frakciji prevladujejo slabo aktivne glinice, ki vsebujejo različne količine odpornih mineralov, kot so (hidr-)oksidi Fe, Al, Mn in titana (Ti). Lahko so prisotni tudi jasno vidni ostanki kopičenja kremenca velikosti melja in peska. Feralični horizonti imajo običajno < 10 % v vodi dispergirane glinice. Občasno je te glinice lahko tudi več, vendar imajo obenem tudi *gerične* lastnosti ali razmeroma veliko vsebnost organskega ogljika.

### Diagnostični kriteriji

Feralični horizont sestavlja *mineralno* gradivo in:

1. ima teksturni razred peščene ilovice ali drobnejšega ter < 80 % (prostorninsko) skeletnih delcev, *pisoplintičnih* skupkov ali gomoljčkov ali ostankov *petroplintičnega* horizonta **in**
2. ima KIK glinice (z 1 mol/L NH<sub>4</sub>OA<sub>c</sub>, pH 7) < 16 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup> in vsoto izmenljivih baz (z 1 mol/L NH<sub>4</sub>OA<sub>c</sub>, pH 7) skupaj z izmenljivim Al (z 1 mol/L KCl, nezapufranim) v glini < 12 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup>, **in**
3. ima eno ali več od naslednjih lastnosti:
  - a. < 10 % v vodi dispergirane glinice **ali**
  - b. *gerične* lastnosti **ali**
  - c. ≥ 1,4 % *talnega organskega ogljika* **in**
4. ima < 10 % (glede na število delcev) za preperevanje slabše odpornih mineralov<sup>14</sup> v velikostni frakciji 0,05–0,2 mm **in**
5. nima *andičnih* ali *vitričnih* lastnosti **in**
6. je debel ≥ 30 cm.

### Prepoznavanje na terenu

Feralični horizonti so povezani s starimi in stabilnimi oblikami površja. Makrostruktura se zdi na prvi pogled zmerno do šibko izražena, vendar ima značilni feralični horizont zelo močno mikroagregacijo.

Feralični horizonti, bogati z Fe oksidi (še posebej, če so bogati s hematitom), imajo navadno drobljivo konsistenco. Če suhe razdrobimo, se gradivo med prsti siplje kot moka. Kepe feraličnega horizonta so zaradi nizke volumske gostote navadno razmeroma lahke.

<sup>14</sup> Primeri mineralov, ki so vključeni med *slabše odporne za preperevanje*, so vsi 2:1 filosilikati, klorit, sepiolit, paligorskit, alofan, 1:1 trioktahedralni filosilikati (serpentin), ortoklaz, ortoklazoidi, železovomagnezijevi minerali, steklo, zeoliti, dolomit in apatit. Z vpeljavo izraza slabo odporni za preperevanje želimo vključiti tiste minerale, ki so v vlažnem podnebju neobstoječi, še posebej, če jih primerjamo z drugimi minerali, kot so kremen in dvoplastne glinice tipa 1:1, vendar so bolj odporni kot kalcit (Soil Survey Staff, 1999).



Če po njih udarimo, imajo feralični horizonti velikokrat votel zvok, kar nakazuje njihovo veliko poroznost.

Če imajo feralični horizonti manj hematita in so bolj rumenkasti, se to značilno odraža z večjo volumsko gostoto in manjšo poroznostjo. Takrat je horizont nestrukturen (masiven) oziroma ima slabo izraženo oreškasto strukturo in trdo ali čvrsto konsistenco.

Znaki premeščanja glin, kakršni so na primer prevleke, so običajno odsotni. Odsotne so tudi zdrsne ploskve skupkov in ostali znaki pritiskov. Meje feraličnih horizontov so navadno postopne do zabrisane. Znotraj horizonta so zelo majhne razlike v barvi ali velikosti mineralnih delcev.

### Dodatne lastnosti

Namesto zahtev po količini za preperevanje slabše odpornih mineralov, lahko uporabimo skupno zalogo baz (ang. *total reserve of bases*, TRB; izmenljive baze skupaj z mineralnim kalcijem [Ca], magnezijem [Mg], kalijem [K] in natrijem [Na]), ki mora biti  $< 25 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$  tal.

### Povezave z nekaterimi drugimi diagnostičnimi kriteriji (znaki)

Nekateri *argični* horizonti izpolnjujejo diagnostične kriterije feraličnih horizontov. Nekateri drugi *argični* horizonti izpolnjujejo večino diagnostičnih kriterijev, vendar ne 3. kriterija.

$\text{Al}_{\text{ox}}$ ,  $\text{Fe}_{\text{ox}}$  in  $\text{Si}_{\text{ox}}$  so v feraličnih horizontih skromno zastopani, kar jih ločuje od *nitičnih* horizontov in slojev z *andičnimi* in *vitričnimi* lastnostmi.

Nekateri kambični horizonti imajo nizko KIK, vendar sta količini za preperevanje neodpornih mineralov ali TRB za feralične horizonte preveliki. Takšni horizonti z višjo stopnjo preperevanja predstavljajo prehod k feraličnim horizontom.

V hladnih in vlažnih, prosto odcednih (avtomorfni) tleh visokih planot ali gorovij v tropskem in subtropskem podnebjju se feralični horizonti pojavljajo v povezavi s *sombričnimi* horizonti.

Zaradi redoks procesov se feralični horizonti lahko razvijejo v *plintične* horizonte. Večina *plintičnih* horizontov izpolnjuje tudi diagnostične kriterije feraličnih horizontov.

## Ferični horizont

### Splošni opis

Ferični horizont (iz lat. *ferrum*, železo) je horizont, v katerem prihaja do ločevanja Fe (ali Fe in Mn) v tolikšni meri, da se oblikujejo velike lise oziroma nepovezani skupki ali gomoljčki, medtem ko je trdi del med lisami, skupki ali gomoljčki v glavnem siromašen z Fe in Mn. Ni nujno, da se pojavlja povečana vsebnost Fe (ali Fe in Mn), vendar je Fe (ali Fe in Mn) osredotočeno v lisah, skupkih ali gomoljčkih. Ločevanje povzroča zbijanje horizonta in tam, kjer se pojavlja osiromašenost z Fe in Mn, do slabega povezovanja delcev v agregate. Ločevanje je posledica redoks procesov, ki so lahko recentni ali reliktni.

### Diagnostični kriteriji

Ferični horizont je sestavljen iz *mineralnega gradiva* in:

1. ima eno ali obe od naslednjih lastnosti:
  - a.  $\geq 15$  % izpostavljene površine zavzemajo lise (marmoracija) ( $\geq 20$  mm v premeru), ki so črne ali imajo vlažen Munsellov barvni odtenek bolj rdeč od 7,5YR in vlažno barvno nasičenost  $\geq 5$ ; **ali**
  - b.  $\geq 5$  % prostornine sestavljajo nepovezani rdečkasti do črnkasti skupki in/ali gomoljčki, pri katerih je vsaj zunanost šibko povezana ali strjena; če niso črni, ima njihova zunanost bolj rdečkast barvni odtenek ali močnejšo nasičenost kot notranost; **in**
2. ni sestavni del *petroplintičnega*, *pisoplintičnega* ali *plintičnega* horizonta **in**
3. je debel  $\geq 15$  cm.

### Povezave z nekaterimi drugimi diagnostičnimi kriteriji (znaki)

Ferični horizonti lahko v tropskem in subtropskem podnebjju postopoma preidejo v *plintične* horizonte. V *plintičnih* horizontih količina skupkov, gomoljčkov ali lis (prostorninsko) doseže  $\geq 15$  %. Zaradi izmenjujočega vlaženja in sušenja v razmerah brez prosto dostopnega kisika, *plintični* horizonti obenem presežejo določeno vsebnost  $Fe_{dith}$  in/ali skupki, gomoljčki ali lise nepovratno otrdijo v trde skupke ali skorje (ang. *hardpan*). Če količina trdih skupkov ali gomoljčkov preseže  $\geq 40$  %, gre za *pisoplintični* horizont.

### Folični horizont

#### Splošni opis

Folični horizont (iz lat. *folium*, list) je površinski ali podpovršinski horizont, ki se pojavlja v majhni globini in je sestavljen iz zelo dobro zračnega *organskega gradiva*. Pojavlja se predvsem v hladnem podnebjju ali na veliki nadmorski višini.

### Diagnostični kriteriji

Folični horizont je sestavljen iz *organskega gradiva* in:

1. je v večini let zasičen z vodo  $< 30$  zaporednih dni in se vmes ni odcejen **in**
2. je debel  $\geq 10$  cm.

### Povezave z nekaterimi drugimi diagnostičnimi kriteriji (znaki)

Folični horizont ima podobne lastnosti kot *histični* horizont, vendar je ta v večini let zasičen z vodo vsaj en mesec. Zgradba *hističnega* horizonta se od zgradbe foličnega razlikuje tudi zaradi pogosto drugačnega rastlinskega pokrova.

Spodnja meja 20 % *talenga organskega gradiva* folični horizont razlikuje od *črničnega*, *moličnega* ali *umbričnega* horizonta, pri katerih je tolikšna vsebnost zgornja meja. Folični horizont lahko izkazuje *andične* ali *vitrične* lastnosti.

## Fragični horizont

### Splošni opis

Fragični horizont (iz lat. *fragilis*, krhek) je naravni nevezani podpovršinski horizont, v katerem so strukturni agregati in pore razporejeni tako, da korenine in pronicajoča voda lahko prodirajo v tla le vzdolž medgrudnih ploskev in žil. Po naravnem značaju se razlikuje od plazin in površinsko zbitih plasti nastalih zaradi mehanizacije (ang. *surface traffic pan*).

### Diagnostični kriteriji

Fragični horizont je sestavljen iz *mineralnega gradiva* in:

1. kaže strukturne enote, ki koreninam ne dovolijo prodiranja vanje; presledki med temi enotami imajo povprečni vodoravni razmik  $\geq 10$  cm, **in**
2. kaže znake sprememb, definirane pri kambičnem horizontu, vsaj na ploskvah strukturnih enot, **in**
3. vsebuje  $< 0,5$  % (masno) *talnega organskega ogljika* **in**
4. pri  $\geq 50$  % (prostorninsko) zračno suhih kep s premerom 5–10 cm se pojavi razpad ali razpokanost v manj kot 10 minutah, če jih potopimo v vodo, **in**
5. se kljub izmenjujočemu vlaženju in sušenju ne veže **in**
6. se pri poljski kapaciteti upira prodiranju penetrometra s tlakom  $\geq 4$  MPa v 90 % prostornine **in**
7. ne pokaže reakcije, če dodamo 1 mol/L raztopino HCl, **in**
8. je debel  $\geq 15$  cm.

### Prepoznavanje na terenu

Fragični horizont ima prizmatično in/ali poliedrično strukturo. Notranji deli strukturnih enot imajo lahko razmeroma veliko skupno poroznost, vendar zaradi gostega zunanjšega oboda ni zveznosti med porami v grudah (primarne pore), grudnimi porami (sekundarne pore) in razpokami. Rezultat je zaprt sistem, ki zavzema  $\geq 90$  % prostornine tal, kamor korenine ne morejo prodreti in tudi voda ne more pronicati.

Zelo pomembno je, da celotno telo tal preiščemo tako v navpičnem kot vodoravnem preseku; vodoravni presek namreč pogosto razkrije mnogokotno obliko. Za preveritev prostorninskega kriterija opredelitve fragičnega horizonta zadoščajo trije ali štirje takšni mnogokotniki (ali reženj velikosti do 1 m<sup>2</sup>). Fragični horizonti imajo pogosto ilovnato teksturo, vendar se lahko pojavita tudi ilovnato-peščena ali glinasta. V tem primeru je mineraloška sestava gline prevladujoče kaolinitna.

Suhe strukturne enote so trde do izjemno trde; vlažne pa čvrste do izjemno čvrste; vlažna konsistenca je lahko tudi drobljiva. Ob nenadnem pritisku se strukturna enota fragičnega horizonta raje prelomi kot da bi se postopoma deformirala.

Fragični horizont izkazuje zelo nizko aktivno dejavnost živali, razen občasno med strukturnimi enotami.

### Povezave z nekaterimi drugimi diagnostičnimi kriteriji (znaki)

Fragični horizont je lahko (ne nujno neposredno) pod *albičnim* gradivom ali *kambičnim*, *spodičnim* oziroma *argičnim* horizontom, razen če površinski del tal ni bil odstranjen. Delno ali v celoti lahko sovpada z *argičnim* horizontom. Fragični horizont lahko še posebej v zgornjem delu izkazuje *retične* lastnosti ali *albeluvične glose*. Še več, fragični horizont ima lahko *redukcijske razmere* in *stagnične* lastnosti.

### Fulvični horizont

#### Splošni opis

Fulvični horizont (iz lat. *fulvus*, temno rumen) je debel, temno obarvan horizont na površini tal ali blizu nje. Je značilno povezan z amorfnimi minerali (najpogosteje alofanom) ali organo-aluminijevimi kompleksi. Ima majhno volumsko gostoto in vsebuje močno humificirano organsko snov, ki ima v primerjavi z *melaničnim* horizontom več fulvo kislin kot huminskih kislin.

#### Diagnostični kriteriji

Fulvični horizont ima:

1. *andične* lastnosti **in**
2. eno ali obe od naslednjih lastnosti:
  - a. vlažno Munsellovo barvno svetlost ali nasičenost > 2 **ali**
  - b. melanični indeks<sup>15</sup> ≥ 1,7 **in**
3. tehtano povprečje ≥ 6 % *talenga organskega ogljika* in ≥ 4 % *talnega organskega ogljika* v vseh delih **in**
4. skupno debelino ≥ 30 cm, z ≤ 10 cm nefulvičnega vmesnega gradiva.

#### Prepoznavanje na terenu

Če je temno rjav, je fulvični horizont lahko prepoznaven po njegovi barvi in debelini. Čeprav se značilno pojavlja v povezavi s piroklastičnim gradivom, ga lahko prepoznamo tudi po slojih drugačnega gradiva, ki zadošča kriterijem kvalifikatorja *Aluandic*. Razlikovanje med črnkastima fulvičnim in melaničnim horizontom opravimo na podlagi melaničnega indeksa, za kar so potrebne laboratorijske analize.

### Gipsični horizont

#### Splošni opis

Gipsični horizont (iz gr. *gypsos*, sadra) je nevezani horizont s kopičenjem sekundarne sadre ( $\text{CaSO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$ ), ki se pojavlja v različnih oblikah. Lahko gre za površinski ali pod-površinski horizont.

<sup>15</sup> Glej dodatek 2.

### Diagnostični kriteriji

Gipsični horizont je sestavljen iz *mineralnega gradiva* in:

1. ima v drobnih frakcijah tal  $\geq 5\%$  (masno) sadre **in**
2. ima eno ali obe od naslednjih lastnosti:
  - a.  $\geq 1\%$  (prostorninsko) vidne sekundarne sadre **ali**
  - b. v drobnih frakcijah tal vsebnost sadre za  $\geq 5\%$  višji (absolutno, masno) kot v pod njim ležečem horizontu; med njima ni nobene *kamninske nezveznosti*, **in**
3. ima zmnožek globine (v cm) in vsebnosti sadre (delež, masni)  $\geq 150$  **in**
4. ni sestavni del *petrogipsičnega* horizonta **in**
5. je debel  $\geq 15$  cm.

### Prepoznavanje na terenu

Sadra se pojavlja v obliki psevdomicelijev, grobih kristalov, gnezd, resic ali prevlek, podaljšanih nizov vlaknastih kristalov ali nakopičenih prašnatih delcev. Slednji dajo gipsičnemu horizontu nestrukturano (masivno) strukturo. Razlikovanje med kompaktnimi, nakopičenimi prašnatimi delci in ostalimi oblikami je pomembno z vidika pridelovalne sposobnosti tal.

Čeprav lahko s prostim očesom kristale sadre zamenjamo s kremenom, je sadra mehka in jo z nožem zlahka razkosamo ali pa jo zdrobimo med palcem in kazalcem. Kremen je trd in ga lahko zdrobimo le s kladivom.

### Dodatne lastnosti

Analiza tankih prereзов nam pomaga določiti prisotnost gipsičnih horizontov in razporeditev sadre v celotnem trdem delu tal. Če je kopičenje sadre tako intenzivno, da vsa ali večina strukture tal in/ali kamnine izgine ter prevladajo zvezni skupki sadre, lahko uporabimo kvalifikator Hypergypsic.

### Povezave z nekaterimi drugimi diagnostičnimi kriteriji (znaki)

Ko se gipsični horizont strdi, preide v *petrogipsični* horizont, kar se pokaže v njegovi masivnosti ali lističavosti. Gipsični in *petrogipsični* horizont sta lahko eden nad drugim. *Gipsirično* gradivo vsebuje nič ali zelo malo sekundarne sadre.

V sušnih predelih so gipsični horizonti lahko povezani s *kalcijevimi* in/ali *saličnimi* horizonti. *Kalcijev* in gipsični horizont imata pogosto poudarjeno mesto v profilu tal, saj je kalcijev karbonat slabše topen od sadre. Med seboj jih običajno lahko razlikujemo po morfologiji (glej *kalcijev* horizont). Iz istega razloga zavzemata različna mesta v profilu tudi *salični* in gipsični horizont.

## Histični horizont

### Splošni opis

Histični horizont (iz gr. *histos*, tkivo) je površinski ali podpovršinski horizont, ki se pojavlja v majhni globini in je sestavljen iz slabo zračnega *organskega gradiva*.

### Diagnostični kriteriji

Histični horizont je sestavljen iz *organskega gradiva* in:

1. je v večini let zasičen z vodo  $\geq 30$  zaporednih dni ali je odcejen **in**
2. je debel  $\geq 10$  cm.

### Povezave z nekaterimi drugimi diagnostičnimi kriteriji (znaki)

Histični horizont ima podobne značilnosti kot *folični* horizont, vendar je *folični* horizont v večini let zasičen z vodo manj kot en mesec. Zgradba *hističnega* horizonta se od zgradbe foličnega razlikuje tudi zaradi pogosto drugačnega rastlinskega pokrova.

## Hortični horizont

### Splošni opis

Hortični horizont (iz lat. *hortus*, vrt) je mineralni površinski horizont, nastal zaradi človekovih dejavnosti: globoke obdelave, intenzivnega gnojenja in/ali dolgotrajnega vnosa človeških ter živalskih odpadkov in drugih organskih ostankov (npr. hlevski gnoj, gospodinjski odpadki, kompost in fekalno blato (vsebina nočne posode, glej tudi ang. *night soil*)).

### Diagnostični kriteriji

Hortični horizont je površinski horizont, sestavljen iz *mineralnega gradiva*. Ima:

1. vlažno Munsellovo barvno svetlost in nasičenost  $\leq 3$  **in**
2. tehtano povprečje  $\geq 1$  % *talnega organskega ogljika* **in**
3. vsebnost z  $0,5 \text{ mol/L NaHCO}_3$  izmenljivega  $\text{P}_2\text{O}_5^{16} \geq 100 \text{ mg kg}^{-1}$  v drobnih delcih tal v zgornjih 25 cm **in**
4. nasičenost z bazami (z  $1 \text{ mol/L NH}_4\text{OA}_c$ , pH 7)  $\geq 50$  % **in**
5.  $\geq 25$  % (prostorninsko, tehtano povprečje) živalskih por, rovov, koprolitov (ang. *coprolites*; okamneli živalski iztrebki) ali drugih sledi aktivnosti živali **in**
6. debelino  $\geq 20$  cm.

---

<sup>16</sup> Metoda je znana tudi kot Olsenov postopek (*Olsen routine*; Olsen s sod., 1954), po podatkih Gonga s sod., 1997.

### Prepoznavanje na terenu

Hortični horizont je temeljito premešan. V njem pogosto najdemo črepinje in ostale artefakte, ki so pogosto spraskani. Vidni so lahko tudi znaki lopatanja ter obračanja in mešanja tal.

### Povezave z nekaterimi drugimi diagnostičnimi kriteriji (znaki)

Hortični horizonti lahko zadoščajo kriterijem *moličnih* in *črničnih* horizontov.

### Hidragrični (*Hydragric*) horizont

#### Splošni opis

Hidragrični horizont (iz gr. *hydor*, voda, in lat. *ager*, polje) je podpovršinski horizont, ki je nastal zaradi človekovega delovanja, povezanega z namakanjem kmetijskih zemljišč (najpogosteje rižišč).

#### Diagnostični kriteriji

Hidragrični horizont je sestavljen iz *mineralnega gradiva*, je povezan z namakanjem in:

1. ga prekriva *antrakvični* horizont ***in***
2. ga sestavlja več podhorizontov, od katerih ima vsak eno ali več naslednjih lastnosti:
  - a. Fe ali Mn prevleke na  $\geq 15$  % izpostavljene površine, večinoma okrog koreninskih rogov ali blizu površja strukturnih agregatov, ***ali***
  - b. redoks zbledelost z vlažno Munsellovo barvno svetlostjo  $\geq 4$  in nasičenostjo  $\leq 2$  v makroporah ***ali***
  - c. Fe ali Mn skupki na  $\geq 5$  % izpostavljene površine, večinoma znotraj strukturnih agregatov, ***ali***
  - d.  $Fe_{dith} \geq 1,5$ -krat in/ali  $Mn_{dith} \geq 3$ -krat večji kot v površinskem horizontu ***in***
3. je debel  $\geq 10$  cm.

### Prepoznavanje na terenu

Hidragrični horizont se pojavlja pod plazino *antrakvičnega* horizonta. Znaki redukcije se v porah kažejo kot prevleke ali kolobarji (haloji), z vlažnim Munsellovim barvnim odtenkom 2,5Y ali bolj rumenim ter vlažno barvno nasičenostjo  $\leq 2$  in/ali Fe in/ali Mn skupki v trdem delu tal zaradi oksidativnih razmer. Na površini strukturnih agregatov so zelo pogoste sive glinasto-drobnomeljaste ter glinasto-meljasto-humusne iluvialne prevleke. Ti znaki, navedeni kot del diagnostičnega kriterija 2, se v določenem sloju redko pojavijo skupaj in so praviloma razporejeni prek več podhorizontov.

### Dodatne lastnosti

Reducirani mangan in/ali železo se iz zgoraj ležečega *antrakvičnega* horizonta počasi premeščata navzdol, skozi plazino v hidragrični horizont; ob tem mangan pogosto prodre globlje kot železo. Mangan in železo znotraj hidragričnega horizonta se pomikata še naprej v notranjost strukturnih agregatov, kjer nato oksidirata.

## Iragrični horizont

### Splošni opis

Iragrični horizont (iz lat. *irrigare*, namakati, in lat. *ager*, polje) je mineralni površinski horizont, ki je nastal kot rezultat človekovega delovanja zaradi nenehnega namakanja. Nastaja postopoma in vsebuje znatne količine sedimentov. Voda za namakanje lahko vsebuje tudi gnojila, raztopljene soli, organske snovi ipd.

### Diagnostični kriteriji

Iragrični horizont je površinski horizont, sestavljen iz *mineralnega gradiva*. Ima:

1. površinski horizont z enotno strukturo *in*
2. večjo vsebnost gline (še posebej drobne) kot pod njim ležeča izvorna tla *in*
3. različno vsebnost srednjega peska, drobnega peska, zelo drobnega peska, melja, gline ter vsebnosti kalcijevega karbonata < 20 % (relativno) *ali* < 4 % (absolutno) v posameznih delih horizonta *in*
4. tehtano povprečje  $\geq 0,5$  % *talnega organskega ogljika*, ki se z globino zmanjšuje, vendar ostane na spodnji meji iragričnega horizonta  $\geq 0,3$  %, *in*
5.  $\geq 25$  % (prostorninsko, tehtano povprečje) živalskih por, koprolitov ali drugih sledi aktivnosti živali *in*
6. debelino  $\geq 20$  cm.

### Prepoznavanje na terenu

Tla z iragričnim horizontom kažejo znake višanja ravni svoje površine, na kar lahko sklepamo s terenskim opazovanjem ali s pomočjo zgodovinskih zapisov. Iragrični horizont odraža tudi znatno biološko aktivnost. Njegova spodnja meja je jasna; spodaj so lahko prisotne namakalne usedline ali pokopana tla.

### Povezave z nekaterimi drugimi diagnostičnimi kriteriji (znaki)

Iragrični horizonti se od *fluvialnih* gradiv razlikujejo v tem, da v njih zaradi stalnega oranja niso prisotni znaki plastovitosti (stratifikacije). Nekateri iragrični horizonti se lahko opredelijo kot *molični* ali *umbrični* horizonti, odvisno od njihove nasičenosti z bazami.

## Melanični horizont

### Splošni opis

Melanični horizont (iz gr. *melas*, črn) je debel, črn horizont na površju tal ali blizu njega. Je značilno povezan z amorfnimi minerali (najpogosteje alofanom) ali organo-aluminijevimi kompleksi. Ima nizko volumsko gostoto in vsebujejo močno humificirano organsko snov, ki ima v primerjavi s *fulvičnim* horizontom več huminskih kislin kot fulvo kislin.



### Diagnostični kriteriji

Melanični horizont ima:

1. *andične* lastnosti **in**
2. vlažno Munsellovo barvno svetlost ter nasičenost  $\leq 2$  **in**
3. melanični indeks<sup>17</sup>  $< 1,7$  **in**
4. tehtano povprečje  $\geq 6$  % *talnega organskega ogljika* in  $\geq 4$  % *talnega organskega ogljika* v vseh delih **in**
5. skupno debelino  $\geq 30$  cm z  $\leq 10$  cm vmesnega gradiva, ki ni melanično.

### Prepoznavanje na terenu

Prepoznati nam ga pomagajo izrazita črna barva, velika debelina in povezanost s piroklastičnim gradivom. Kljub temu so potrebne dodatne laboratorijske analize, s katerimi določimo tip organske snovi in s tem melanični horizont nedvoumno potrdimo.

### Molični horizont

#### Splošni opis

Molični horizont (iz lat. *mollis*, mehek) je razmeroma debel, temno obarvan površinski horizont z veliko nasičenostjo z bazami in zmerno do veliko količino organske snovi.

#### Diagnostični kriteriji

Molični horizont je površinski horizont, sestavljen iz *mineralnega gradiva*. Za diagnostične kriterije od 2 do 4 je treba izračunati tehtano povprečje in jih primerjati z diagnostičnimi kriteriji bodisi za zgornjih 20 cm bodisi za celotni mineralni del tal nad *zvezno kamnino*, *trdim tehničnim gradivom* ali *kriičnim*, *petroduričnim*, *petrogipsičnim* ali *petroplintičnim* horizontom, če se ti začno  $< 20$  cm od mineralne površine tal. Če je molični horizont razdeljen na več podhorizontov, ki se pojavijo  $\geq 20$  cm pod mineralno površino tal, zanje ne računamo tehtanega povprečja, ampak vsako vrednost ločeno preverimo z diagnostičnimi kriteriji. Molični horizont ima:

1. dovolj obstojno strukturo tal, ki, kadar je suha, ni niti masivna niti trda ali zelo trda (če se agregati s premerom več kot 30 cm nadalje ne členijo, jih smatramo kot masivne/nestrukturane), **in**
2.  $\geq 0,6$  % *talnega organskega ogljika* **in**
3. eno ali obe od naslednjih lastnosti:
  - a. rahlo zdrobljen vzorec z vlažno Munsellovo barvno svetlostjo  $\leq 3$  in suho  $\leq 5$  ter vlažno Munsellovo barvno nasičenostjo  $\leq 3$  **ali**
  - b. vse od naslednjega:

- i.  $\geq 40$  % (masno) ekvivalenta kalcijevega karbonata v drobnih frakcijah tal in/ali teksturni razred ilovnati pesek ali bolj grob, **in**
  - ii. rahlo zdrobljen vzorec z vlažno Munsellovo barvno svetlostjo  $\leq 5$  ter vlažno Munsellovo barvno nasičenostjo  $\leq 3$  **in**
  - iii.  $\geq 2,5$  % talnega organskega ogljika **in**
4.  $\geq 0,6$  % (absolutno) več talnega organskega ogljika kot matična podlaga, če ima ta vlažno Munsell-ovo barvno svetlost  $\leq 4$ , **in**
5. nasičenost z bazami (z  $1 \text{ mol/L NH}_4\text{OA}_c$ , pH 7)  $\geq 50$  % v tehtanem povprečju prek celotne debeline horizonta **in**
6. eno od naslednjih debelin:
- a.  $\geq 10$  cm, če je nad zvezno kamnino, trdim tehničnim gradivom oziroma kriičnim, petroduričnim, petrogipsičnim ali petroplintičnim horizontom, **ali**
  - b.  $\geq 20$  cm.

### Prepoznavanje na terenu

Molični horizont lahko z lahkoto prepoznamo po njegovi temni barvi, ki je posledica kopičenja organske snovi, v večini primerov zelo dobro razviti strukturi (grudičasta ali drobna oreškasta struktura), znakov velike nasičenosti z bazami (npr. pH  $>6$  v vodi) in njegovi precejšnji debelini.

### Povezave z nekaterimi drugimi diagnostičnimi kriteriji (znaki)

Molični horizont se od precej podobnega *umbričnega* horizonta razlikuje po nasičenosti z bazami,  $\geq 50$  %. Zgornja meja vsebnosti talnega organskega ogljika je 20 %, kar je spodnja meja za organsko gradivo.

Posebna oblika moličnega horizonta je črnični horizont. Značilni zanj so večja vsebnost talnega organskega ogljika, manjša barvna nasičenost, bolj razvita struktura. Razlikuje se tudi po zahtevani minimalni količini drobnih delcev in večji minimalni debelini. Kriterije za molične horizonte lahko izpolnjujejo tudi nekateri hortični, iragrični, pretični ali terični horizonti.

### Natrijev horizont

#### Splošni opis

Natrijevi horizont (iz arab. *natroon*, sol) je gost podpovršinski horizont z opazno večjo vsebnostjo gline kot višje ležeči horizont oziroma horizonti. Ima večjo vsebnost izmenljivega Na in v nekaterih primerih razmeroma veliko vsebnost izmenljivega Mg.

#### Diagnostični kriteriji

Natrijev horizont je sestavljen iz mineralnega gradiva in:

- 1. ima teksturni razred ilovnati pesek ali bolj droben in  $\geq 8$  % gline **in**

2. ima eno ali obe od naslednjih lastnosti:

- a. nad njim ležeči horizont z bolj grobo teksturo in z vsem od naslednjega:
  - i. teksturno bolj grob horizont od natrijevega ni ločen s *kamninsko nezveznostjo* **in**
  - ii. če teksturno bolj grob horizont neposredno prekriva natrijevega, njegov najnižji podhorizont ni del ornega sloja, **in**
  - iii. če teksturno bolj grob horizont natrijevega ne prekriva neposredno, potem mora biti prehodni (vmesni) horizont med teksturno bolj grobim in natrijevim horizontom debel  $\leq 15$  cm, **in**
  - iv. če ima teksturno bolj grob horizont  $< 10$  % gline v drobnih frakcijah tal, mora imeti natrijev horizont  $\geq 4$  % (absolutno) več gline, **in**
  - v. če ima teksturno bolj grob horizont  $\geq 10$  in  $< 50$  % gline v drobnih frakcijah tal, mora biti razmerje med vsebnostjo gline v natrijevem horizontu in horizontu z bolj grobo teksturo  $\geq 1,4$ , **in**
  - vi. če ima teksturno bolj grob horizont  $\geq 50$  % gline v drobnih frakcijah tal, mora imeti natrijev horizont  $\geq 20$  % (absolutno) več gline, **ali**
- b. ima iluvialne glin v eni ali več od naslednjih oblik:
  - i. usmerjene glinaste zapolnitve med  $\geq 5$  % peščenimi delci **ali**
  - ii. glinaste prevleke, ki obrobljajo  $\geq 5$  % površine v porah, **ali**
  - iii. glinaste prevleke, ki pokrivajo  $\geq 5$  % površine navpičnih in  $\geq 5$  % površine vodoravnih ploskvic strukturnih agregatov, **ali**
  - iv. v tankih prerezih vidna usmerjena zrna glin, ki predstavljajo  $\geq 1$  % prerezane površine, **ali**
  - v. koeficient linearne razteznosti (COLE)  $\geq 0,04$  ter razmerje med drobno glino<sup>18</sup> in skupno glino v natrijevem horizontu za  $\geq 1,2$ -krat večje od istega razmerja v nad njim ležečem, teksturno bolj grobem horizontu, **in**

3. ima eno ali več od naslednjih lastnosti:

- a. stebričasto ali prizmatično strukturo v vsaj delu horizonta **ali**
- b. ima obe od naslednjih:
  - i. poliedrično strukturo **in**
  - ii. prodiranje zgoraj ležečega horizonta z bolj grobo teksturo, delci melja ali peska brez prevlek  $\geq 2,5$  cm v natrijev horizont **in**

4. ima eno od naslednjih:

- a. delež izmenljivega Na (ESP<sup>19</sup>)  $\geq 15$  v celotnem natrijevem horizontu ali v njegovih zgornjih 40 cm, katerikoli je tanjši, **ali**

---

18 Drobna glina:  $< 0,2$   $\mu\text{m}$  ustrežajočega krožnega premera (ang. *equivalent diameter*).

19 Izmenljivi Na  $\times 100/\text{KIK}$  (pri pH 7).

- b. ima obe od naslednjih:
- i. več izmenljivega  $Mg^{2+}$  in  $Na^+$  kot  $Ca^{2+}$  in izmenljive kislosti (pri pH 8,2) v celotnem natrijevem horizontu ali v njegovih zgornjih 40 cm, katerikoli je tanjši **in**
  - ii. delež izmenljivega Na (ESP)  $\geq 15$  v nekaterih podhorizontih, ki se pojavljajo  $\leq 50$  cm pod zgornjo mejo natrijevega horizonta, **in**
5. je debel za desetino ali več kot nad njim ležeče *mineralno* gradivo, če je to prisotno, ob tem pa ima še eno od naslednjih dveh lastnosti:
- a.  $\geq 7,5$  cm (skupne debeline, če je sestavljen iz lamel), če ima natrijev horizont teksturni razred peščena ilovica ali bolj drobnega, **ali**
  - b.  $\geq 15$  cm (skupne debeline, če je sestavljen iz lamel).

### Prepoznavanje na terenu

Barva natrijevega horizonta ima razpon od rjave do črne, še posebej v njegovem zgornjem delu, vendar lahko najdemo tudi svetlejšje odtenke ali rumene do rdeče barve. Struktura je običajno grobo stebričasta ali grobo prizmatična, včasih poliedrična. Strukturni agregati imajo zaobljene vrhove. V večini primerov so prekriti z belim prahom, ki prihaja iz zgoraj ležečega eluvialnega horizonta.

Tako barva kot strukturne značilnosti so odvisne od sestave izmenljivih kationov in vsebnosti topnih soli v spodaj ležečih slojih. Pogosto se pojavljajo debele, temno obarvane glinaste prevleke, še posebej v zgornjem delu horizonta. Veliko natrijevih horizontov ima zelo slabo obstojne strukturne agregate in zelo majhno prepustnost v vlažnih razmerah. Ko so suhi, so natrijevi horizonti trdi do izjemno trdi. Reakcija tal je običajno močno bazična z vrednostjo pH  $\geq 8,5$  (v vodi).

### Dodatne lastnosti

Dodatna meritev, s katero opredelimo natrijev horizont, je razmerje adsorbiranega natrija (SAR, ang. *sodium adsorption ratio*), ki mora biti  $\geq 13$ . SAR izračunamo iz podatkov talne raztopine ( $Na^+$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ , podanih v mmol/liter):

$$SAR = \frac{Na^+}{\sqrt{\frac{Ca^{2+} + Mg^{2+}}{2}}}$$

Mikromorfološko ima natrijev horizont zelo posebno zgradbo. Peptizirana zmes, suspenzija tal<sup>20</sup> kaže očitno usmerjenost z mozaičnim ali vzporedno-brazdastim vzorcem. Po separaciji je v trdem delu suspenzije večja vsebnost humusa. Ko je natrijev horizont nepropusten, se pojavljajo drobne skorje, iluvialne prevleke, lamelarni skupki in zapolnitve.

### Povezave z nekaterimi drugimi diagnostičnimi kriteriji (znaki)

Površinski horizont je lahko bogat z organsko snovjo, je debel od nekaj cm do  $> 25$  cm in je lahko *molični* ali *černični*. Med površjem in natrijevim horizontom je lahko *albično* gradivo.

20 Plazma, ang. *plasma*, nasprotje od trdega dela (matriksa).

Pod natrijevim horizontom se pogosto pojavi s soljo nasičen (zaslanjen) sloj. Vpliv soli se lahko razširi v sam natrijev horizont, ki nato prav tako postane zaslanjen. Prisotne soli so lahko kloridi, sulfati ali karbonati/bikarbonati.

Humusno-iluvialni del natrijevega horizonta ima nasičenost z bazami (z 1 mol/L  $\text{NH}_4\text{OA}_2$ , pH 7)  $\geq 50$  %, kar ga ločuje od *sombričnega*.

## Nitični horizont

### Splošni opis

Nitični horizont (iz lat. *nitidus*, svetleč) je z glino obogaten podpovršinski horizont. Ima zmerno do močno razvito poliedrično strukturo, ki se razlamlja na poliedrične ali oreškaste sestavne dele z ravnimi robovi, kjer se pojavlja mnogo bleščečih ploskvic strukturnih agregatov, katerih ne moremo pripisati ali jih lahko le delno pripišemo iluviaciji glin.

### Diagnostični kriteriji

Nitični horizont sestavlja mineralno gradivo in:

1. ima obe od naslednjih lastnosti:
  - a.  $\geq 30$  % gline *in*
  - b. razmerje med meljem in glino  $< 0,4$  *in*
2. ima  $< 20$  % (relativno) razliko vsebnosti gline v 15 cm slojih neposredno nad in pod njim *in*
3. ima zmerno do močno razvito poliedrično strukturo, ki se lahko razlamlja na poliedrične ali ravno-robne ali oreškaste sestavne dele, kjer se v vlažnem stanju pojavljajo bleščeče ploskvice strukturnih agregatov. Bleščeče ploskvice niso, ali so le deloma povezane z glinastimi prevlekami; *in*
4. ima vse od naslednjega:
  - a.  $\geq 4$  %  $\text{Fe}_{\text{dith}}$  (*prostega železa*) v drobnih frakcijah tal *in*
  - b.  $\geq 0,2$  %  $\text{Fe}_{\text{ox}}$  (*aktivnega železa*) v drobnih frakcijah tal *in*
  - c. razmerje med *aktivnim* in *prostim* železom  $\geq 0,05$  *in*
5. ni del *plintičnega* horizonta *in*
6. je debel  $\geq 30$  cm.

### Prepoznavanje na terenu

Čeprav ima nitični horizont teksturni razred glinaste ilovice ali bolj drobnega, ga občutimo kot ilovnatega. Razlike v vsebnosti gline med zgoraj in spodaj ležečimi horizonti so postopne ali zabrisane. Podobno tudi ni ostre razlike v barvi med horizonti neposredno nad in pod njim. Barve imajo majhno barvno svetlost, z vlažnimi barvnimi odtenki pogosto 2,5YR, včasih bolj rdečkastimi oziroma rumenkastimi. Struktura je zmerno do močno poliedrična in se lahko lomi/drobi na poliedrične ali ravno-robne ali oreškaste sestavne dele z bleščečimi površinami ploskvic.

### Dodatne lastnosti

V veliko nitičnih horizontih je KIK glina (z 1 mol/L NH<sub>4</sub>OA<sub>c</sub>, pH 7) < 36 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup> ali celo < 24 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup>. Vsota izmenljivih baz (z 1 mol/L NH<sub>4</sub>OA<sub>c</sub>, pH 7) skupaj z izmenljivim Al (z 1 mol/L KCl, nezapufranim) je okrog polovice KIK. Zmerna do nizka KIK odraža prevlado dvoplastnih glin tipa 1:1 (kaolinit in/ali [meta-]halojzit). Veliko nitičnih horizontov ima razmerje med v vodi dispergirano glino in skupno glino < 0,1.

### Povezave z nekaterimi drugimi diagnostičnimi kriteriji (znaki)

Nitični horizont lahko smatramo kot zelo močno izražen *kambični* horizont s posebnimi značilnostmi, kot je npr. velika količina aktivnega železa. V nitičnih horizontih lahko opazimo glinaste prevleke, tako da lahko izpolnjujejo pogoje za *argični* horizont, vendar v nitičnem horizontu vsebnost gline ni veliko večja kot v nad njim ležečem horizontu. Po mineraloški sestavi (kaolinit in/ali [meta-]halojzit) se razlikuje od večine *vertičnih* horizontov, ki imajo prevladujočo smektitno/montmorilonitno sestavo. Vendar se lahko v nižjih legah nitični horizonti postopoma pretvorijo v *vertične* horizonte. Nitični horizonti se od *feraličnih* razlikujejo po zelo dobro izraženi strukturi tal, veliki količini aktivnega železa in v nekaterih primerih srednjo KIK. V hladnih in vlažnih, prosto odcednih (avtomorfni) tleh visokih planot ali gorovij v tropskem in subtropskem podnebju se nitični horizonti pojavljajo skupaj s *sombričnimi* horizonti.

### Petrokalcijev horizont

#### Splošni opis

Petrokalcijev horizont (iz gr. *petros*, skala, in lat. *calx*, apno) je strjen horizont, ki je vezan s kalcijevim in ponekod tudi z magnezijevim karbonatom. Je masiven ali lističast in izjemno trd.

#### Diagnostični kriteriji

Petrokalcijev horizont je sestavljen iz *mineralnega* gradiva in:

1. zelo burno reagira z 1 mol/L raztopino HCl *in*
2. kaže znake strjevanja in povezovanja, vsaj deloma z sekundarnim kalcijevim karbonatom do te mere, da zračno-suhi delci ne razpadejo v vodi, *in*
3. je zvezan do te mere, da imajo navpične razpoke (če sploh so prisotne) povprečen vodoravni razmik ≥ 10 cm in zavzemajo < 20 % (prostorninsko), *in*
4. vanj ne morejo prodreti korenine, razen vzdolž navpičnih razpok (če so te prisotne), *in*
5. ko je suh, ima izjemno trdo konsistenco, tako da vanj ne moremo prodreti z lopato ali pedološkim svedrom (sondo), *in*
6. je debel ≥ 10 cm ali ≥ 1 cm, če je v ploščicah in leži neposredno na *zvezni kamnini*.

### Prepoznavanje na terenu

Petrokalcijev horizont se pojavlja kot nelističast kalkret<sup>21</sup> (masiven ali gomoljast) ali kot lističast kalkret. Najpogostejša sta naslednja tipa:

- *Ploščati kalkret*: vrhnji, med seboj ločeni okameneli sloji, katerih debelina je od nekaj milimetrov do nekaj centimetrov. Običajno je bele ali rožnate barve.
- *Okamenel ploščati kalkret* z enim izjemno trdim slojem ali nekaj izjemno trdimi sloji sive ali rožnate barve. Običajno so bolj vezani od ploščatega kalkreta in zelo masivni (ni drobne lističaste strukture, ampak se pojavlja groba ploščičasta struktura).

Nekapilare (pore) v petrokalcijevem horizontu so zapolnjene, hidravlična prevodnost je zmerno počasna do zelo počasna.

### Povezave z nekaterimi drugimi diagnostičnimi kriteriji (znaki)

V sušnem podnebjju se petrokalcijev horizont lahko pojavlja v povezavi s (*petro-*)*dur*ičnimi horizonti, v katere lahko prehaja bočno. Razločevalni znak med petrokalcijevimi in *dur*ičnimi horizonti je vezivno sredstvo. V petrokalcijevih horizontih je to v glavnem kalcijev karbonat z nekaj primesmi magnezijevega karbonata; dodatno se lahko pojavi tudi nekaj kremenice. V *dur*ičnih horizontih je glavno vezivno sredstvo kremenica, z nekaj ali brez kalcijevega karbonata. Petrokalcijevi horizonti se lahko pojavljajo tudi v povezavi z *gipsi*čnimi in *petrogipsi*čnimi horizonti.

Horizonte z znatnim kopičenjem sekundarnih karbonatov, a brez strjevanja oziroma lepljenja, opredeljujemo kot *kalcijeve*.

### Petrodurični horizont

#### Splošni opis

Petrodurični horizont (iz gr. *petros*, skala, in lat. *durus*, trd) ali tudi *duripan* oziroma *dorbank* (Južna Afrika) je podpovršinski horizont, običajno rdečkaste ali rdečkasto rjave barve. V glavnem je vezan z sekundarnim kremenom (SiO<sub>2</sub>, predvidoma kot opal in mikrokristalinska oblika kremenca). Zračno-suhi delci petroduričnega horizonta v vodi tudi po daljšem času ne razpadejo. Kalcijev karbonat je lahko dodatno sredstvo lepljenja.

#### Diagnostični kriteriji

Petrodurični horizont je sestavljen iz *mineralnega* gradiva in:

1. ima strjenih ali povezanih  $\geq 50$  % (prostorninsko) delov podhorizonta *in*
2. kaže znake kopičenja kremenice (opal ali druge oblike kremenca), npr. kot prevleke v nekaterih porah, na površini agregatov ali kot mostički med delci peska, *in*
3. je zračno suh, pri čemer kljub dolgotrajnemu namakanju  $< 50$  % (prostorninsko) razpade v 1 mol/L HCl, vendar jih  $\geq 50$  % razpade v koncentriranih KOH in NaOH ali pri izmenjavanju kisline in luga, *in*

21 S tujkami *calcrete*, *caliche*, *kankar*, tudi *hardpan* ali *duricrust*.

4. je zvezen do te mere, da imajo navpične razpoke (če so prisotne) povprečen vodorni razmik  $\geq 10$  cm, tako da zavzemajo  $< 20$  % (prostorninsko), **in**
5. korenine ne morejo prodreti v strjene ali povezane dele, razen vzdolž navpičnih razpok (če so prisotne), **in**
6. je debel  $\geq 1$  cm.

### Prepoznavanje na terenu

Petrodurični horizont ima zelo čvrsto do izjemno čvrsto vlažno in izjemno trdo suho konsistenco. Lahko se pojavi reakcija z 1 mol/L HCl, vendar ni tako živahna kot pri *petrokalcijevih* horizontih, ki jim je podoben.

### Povezave z nekaterimi drugimi diagnostičnimi kriteriji (znaki)

V sušnem podnebjju se petrodurični horizont lahko pojavlja v povezavi s *petrokalcijevimi* horizonti, v katere lahko prehaja bočno. Lahko sovpada tudi s *kalcijevimi* ali *gipsičnimi* horizonti.

## Petrogipsični horizont

### Splošni opis

Petrogipsični horizont (iz gr. *petros*, skala, in *gypsos*, sadra) je povezan horizont, ki vsebuje nakopičeno sekundarno sadro ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ).

### Diagnostični kriteriji

Petrogipsični horizont je sestavljen iz *mineralnega* gradiva in:

1. ima  $\geq 5$  % (masno) sadre **in**
2. ima  $\geq 1$  % (prostorninsko) vidne sekundarne sadre **in**
3. kaže znake strjevanja ali povezovanja, vsaj deloma z sekundarno sadro in to do takšne mere, da zračno-suhi delci v vodi ne razpadejo, **in**
4. je zvezen do te mere, da imajo navpične razpoke (če so prisotne) povprečen vodorni razmik  $\geq 10$  cm in zavzemajo  $< 20$  % (prostorninsko), **in**
5. korenine vanj ne morejo prodreti, razen vzdolž navpičnih razpok (če so prisotne) **in**
6. je debel  $\geq 10$  cm.

### Prepoznavanje na terenu

Petrogipsični horizont je trd, belkast in ga sestavlja večinoma sadra. Stare petrogipsične horizonte lahko pokriva tanek ploščast sloj na novo izločene sadre, debel vsega okrog 1 cm.



### Dodatne lastnosti

Za ugotavljanje prisotnosti petrogipsičnega horizonta in razporeditve sadre v celotnem trdem delu tal je priročna metoda analize tankih prerezov.

V tankih prerezih petrogipsični horizont kaže zgoščeno mikrostrukturo z zelo malo praznimi prostori. Trdi del tal sestavljajo zelo zgoščeni kristali sadre lečaste oblike, ki so pomešani z majhnimi količinami drobnih preostankov preperevanja. Trdi del tal je na dnevni svetlobi blede rumene barve. Gomoljčki nepravilnih oblik gradijo brezbarvni prozorni deli, ki jih sestavljajo deli s povezano kristalno hipidiotopično ali ksenotopično zgradbo. Ti so v glavnem povezani s porami oziroma nekdanjimi porami. Včasih je mogoče opaziti znake biološke aktivnosti (rovi talnih živali, krotovine; ang. *pedotubule*).

### Povezave z nekaterimi drugimi diagnostičnimi kriteriji (znaki)

Ker petrogipsični horizont nastane iz *gipsičnega*, sta oba horizonta tesno povezana. Petrogipsični horizonti se pogosto pojavijo tudi v povezavi s *kalcijevimi* horizonti. Ker je topnost kalcijevega karbonata manjša od sadre, so v profilu tal pogosta *kalcijeva* in *gipsična* kopičenja. Običajno jih lahko med seboj ločimo po njihovih morfologiji (glej *kalcijev* horizont).

## Petroplintični horizont

### Splošni opis

Petroplintični horizont (iz gr. *petros*, skala, in *plinthos*, opeka) je zvezan, razlomljen ali zdrobljen sloj strjenega gradiva, v katerem so pomembno vezivno sredstvo Fe (in v nekaterih primerih tudi Mn) (hidr-)oksidi. V njem ni organske snovi ali je ta prisotna le v sledovih.

### Diagnostični kriteriji

Petroplintični horizont je sestavljen iz *mineralnega* gradiva in:

1. je zaplata močno povezanih oziroma vezanih do strjenih:
  - a. rumenkastih, rdečkastih in/ali črnkastih skupkov in/ali gomoljčkov **ali**
  - b. rumenkastih, rdečkastih in/ali črnkastih skupkov, ki se pojavljajo v lističastih, mnogokotnih ali mrežastih vzorcih, **in**
2. se upira prodiranju penetrometra<sup>22</sup> s tlakom  $\geq 4$  MPa v 50 % prostornine drobnih frakcij tal **in**
3. ima eno ali obe od naslednjih lastnosti:
  - a.  $\geq 2,5$  % (masno)  $Fe_{dith}$  v drobnih frakcijah tal **ali**
  - b.  $\geq 10$  % (masno)  $Fe_{dith}$  v skupkih, gomoljčkih in/ali zgostitvah **in**
4. ima v drobnih frakcijah tal razmerje med  $Fe_{ox}$  in  $Fe_{dith} < 0,1$ <sup>23</sup> **in**

22 Asiamah (2000). Od te točke dalje horizont otrdi nepovratno.

23 Ocenjeno na podlagi podatkov, ki sta jih prispevala Varghese in Byju (1993).

5. je zvezen do te mere, da imajo navpične razpoke (če so prisotne) povprečen vodoravni razmik  $\geq 10$  cm in zavzemajo  $< 20$  % (prostorninsko), **in**
6. je debel  $\geq 10$  cm.

### Prepoznavanje na terenu

Petroplintični horizonti so izjemno trdi in imajo značilno rjasto rjavo do rumenkasto barvo. So bodisi masivni (nestrukturni) bodisi imajo medsebojno povezan gomoljkast, mrežast, lističast ali stebričast vzorec, ki obdaja nestrjeno gradivo. Lahko so razlomljeni. Korenine so lahko le v navpičnih razpokah.

### Povezave z nekaterimi drugimi diagnostičnimi kriteriji (znaki)

Petroplintični horizonti so tesno povezani s *plintičnimi* in *pisoplintičnimi* horizonti, iz katerih se razvijejo. V nekaterih primerih lahko opazimo *plintične* horizonte, ki jim sledijo petroplintični sloji, nastali npr. v cestnih usekih.

Petroplintični horizont se od tankih železovih skorij (ang. *iron pan*), močvirskega železa (ang. *bog iron*) in strjenih *spodičnih* horizontov, ki se pojavljajo npr. v skupini *Podzols* in vsebujejo znatno količino organske snovi, razlikuje po nizkem razmerju med  $Fe_{ox}$  in  $Fe_{dith}$ .

## Pisoplintični horizont

### Splošni opis

Pisoplintični horizont (iz lat. *pisum*, grah, in gr. *plinthos*, opeka) vsebuje skupke ali gomoljčke, ki so močno povezani do strjeni z Fe (in v nekaterih primerih tudi Mn) (hidr-)oksidi.

### Diagnostični kriteriji

Pisoplintični horizont je sestavljen iz *mineralnega* gradiva in:

1. ima  $\geq 40$  % prostornine zasedene z močno povezanimi do strjenimi rumenkastimi, rdečkastimi in/ali črnkastimi skupki in/ali gomoljčki s premerom  $\geq 2$  mm **in**
2. ni sestavni del *petroplintičnega* horizonta **in**
3. je debel  $\geq 15$  cm.

### Povezave z nekaterimi drugimi diagnostičnimi kriteriji (znaki)

Pisoplintični horizont nastane, ko *plintični* horizont otrdi v obliki nezveznih skupkov ali gomoljkov. Od *feričnega* horizonta se razlikuje po trdoti in količini skupkov. Če so skupki ali gomoljčki med seboj zadostno povezani, pisoplintični horizont postane *petroplintični*.

## Plagični horizont

### Splošni opis

Plagični horizont (iz nizkonem. *plaggen*, ruša) je črn ali rjav mineralni površinski horizont, ki je nastal zaradi človekove dejavnosti. Od srednjega veka do vpeljave mineralnih gnojil

na začetku 20. stoletja so v severozahodnem delu srednje Evrope, kjer so bila tla revna s hranili, za nastiljanje živini uporabljali rušo in druga gradiva površinskih horizontov. Rušo sestavljajo travnato in zeliščno rastlinstvo, pritlikavo grmičevje in preplet korenin, skupaj s tlemi, ki se je še drži. Po uporabi so mešanico ruše in živalskih iztrebkov razgrnili po poljih. Iz tega gradiva je sčasoma nastal dokaj debel horizont (ponekod > 100 cm), zelo bogat s *talnim organskim ogljikom*. Nasičenost z bazami je značilno majhna.

### Diagnostični kriteriji

Plagični horizont je površinski horizont, sestavljen iz *mineralnega* gradiva, in:

1. ima teksturni razred pesek, ilovnati pesek, peščena ilovica ali ilovica oziroma kombinacija vseh *in*
2. vsebuje artefakte *in*
3. ima vlažno Munsellovo barvno svetlost  $\leq 4$  ter suho  $\leq 5$  in vlažno barvno nasičenost  $\leq 4$  *in*
4. ima  $\geq 0,6$  % *talnega organskega ogljika* *in*
5. ima nasičenost z bazami (z 1 mol/L  $\text{NH}_4\text{OAc}$ , pH 7) < 50 %, razen če tla niso bila apnjena ali gnojena, *in*
6. se krajevno pojavlja na privzdignjenih delih površja *in*
7. je debel  $\geq 20$  cm.

### Prepoznavanje na terenu

Plagični horizont je rjavkaste ali črnkaste barve, ki je povezana z izvornim gradivom. Vsebuje artefakte, vendar jih je običajno manj kot 20 %. Reakcija je rahlo do močno kislá. Čeprav je vrednost pH lahko zvišana zaradi nedavnega apnjenja, vendarle ne dosega velike nasičenosti z bazami. V spodnjem delu so vidni sledovi starejše kmetijske dejavnosti, denimo odtisov lopat ali motik, pa tudi starih obdelovalnih slojev. Plagični horizonti pogosto prekrivajo pokopana tla, čeprav je prvotna površina lahko premešana z rušo (*plaggen*). V nekaterih primerih so z namenom izboljšanja lastnosti tal v pokopana tla izkopali jarke. Značilna je zelo izrazita spodnja meja horizonta.

### Dodatne lastnosti

Teksturni razred je v večini primerov pesek ali ilovnati pesek, peščena ilovica ali ilovica sta redki. *Talni organski ogljik* lahko vsebuje ogljik, dodan z rušo (*plaggen*). Vsebnost  $\text{P}_2\text{O}_5$  (izmenljivega z 1 % citrónsko kislino) je v plagičnih horizontih lahko velika, pogosto  $\geq 0,025$  % v  $\leq 20$  cm pod površino tal. Plagični horizonti so prvotno imeli majhno nasičenost z bazami. Če so bili pozneje apnjeni ali gnojeni, se ta kriterij opusti.

### Povezave z nekaterimi drugimi diagnostičnimi kriteriji (znaki)

Plagični horizont se od *teričnega* razlikuje po majhni nasičenosti z bazami. Razlikujeta se še po nekaterih drugih lastnostih. *Terični* horizonti imajo nevtralno do rahlo bazično reakcijo (pH je običajno  $\geq 7$ , v vodi) in lahko vsebujejo proste karbonate. Imajo tudi veliko

biološko aktivnost. Nekateri plagični horizonti se lahko opredelijo tudi kot *umbrični* ali celo *molični*. Ne smemo spregledati, da plagični horizonti izpolnjujejo tudi kriterije za *pretične* horizonte. V tem primeru morajo pedologi, da se lahko dokončno odločijo, ali je horizont plagični ali *pretični*, poseči po zgodovinskih virih.

## Plintični horizont

### Splošni opis

Plintični horizont (iz gr. *plinthos*, opeka) je podpovršinski horizont, ki je bogat z Fe (v nekaterih primerih tudi z Mn) (hidr-)oksidi in zelo reven s humusom. Glina je večinoma kaolinitna, s primesmi ostalih preostankov intenzivnega in močnega preperevanja, kot je npr. gibbsit. Zaradi izmenjujočega vlaženja in sušenja ter obenem prostega dostopa do kisika se plintični horizont običajno nepovratno spremeni v sloj s trdimi skupki ali gomoljčki oziroma v skorjo (*hardpan*).

### Diagnostični kriteriji

Plintični horizont je sestavljen iz *mineralnega gradiva* in:

1. ima posamezno ali v kombinaciji  $v \geq 15$  % prostornine:
  - a. nezvezne skupke in/ali gomoljčke, ki so v vlažnem stanju vsaj čvrsti, z bolj rdečkastimi barvnimi odtenki ali večjo barvno nasičenostjo kot obdajajoče gradivo, **ali**
  - b. kopičenje v lističastih, mnogokotnih ali mrežastih vzorcih, ki so v vlažnem stanju vsaj čvrsti, z bolj rdečkastimi barvnimi odtenki ali večjo barvno nasičenostjo kot obdajajoče gradivo, **in**
2. ima eno ali več od naslednjih lastnosti:
  - a. v drobnih frakcijah tal  $\geq 2,5$  % (masno)  $Fe_{dith}$  **ali**
  - b. v skupkih, gomoljčkih in/ali zgostitvah  $\geq 10$  % (masno)  $Fe_{dith}$  **ali**
  - c. po izmenjujočem vlaženju in sušenju nepovratno otrdi **in**
3. ima v drobnih frakcijah tal razmerje med  $Fe_{ox}$  in  $Fe_{dith} < 0,1^{24}$  **in**
4. ni sestavni del *petroplintičnega* ali *pisoplintičnega* horizonta **in**
5. je debel  $\geq 15$  cm.

### Prepoznavanje na terenu

Plintični horizont izkazuje vidne skupke ali gomoljčke ali zgostitve v lističastih, mnogokotnih ali mrežastih vzorcih. V tleh, ki so vlažne preko celega leta, mnogi skupki, gomoljčki ali zgostitve niso trdi, ampak čvrsti oziroma zelo čvrsti in jih lahko prerežemo z lopato. Izmenjujoče vlaženje in sušenje jih običajno nepovratno spremeni v trde skupke ali gomoljčke ali skorjo (ang. *hardpan* oz. *ironstone*). Do strjevanja pride še hitreje, če so horizonti izpostavljeni dolgotrajnemu Sončevemu obsevanju. Če so deležni enega samega cikla vlaženja in sušenja, ne otrdijo nepovratno.

24 Ocenjeno na podlagi podatkov, ki sta jih prispevala Varghese in Byju (1993).

### Dodatne lastnosti

Mikromorfološke raziskave lahko razkrijejo obseg prežetosti trdega dela tal z Fe (hidr-) oksidi. Plintični horizont s skupki ali gomoljčki nastane v redoksimorfnih razmerah, ki jih povzročajo zastajajoča voda, zato so opazne *stagnične* lastnosti. Plintični horizont s kopičenjem v lističastih, mnogokotnih ali mrežastih vzorcih nastane v oksimorfnih razmerah na robu kapilarnega dviga talne vode. V tem primeru plintični horizont kaže *glejne* lastnosti z oksimorfnimi barvami; v mnogih primerih je pod njim belkast horizont. V mnogih plintičnih horizontih dolgotrajne *redukcijske razmere* niso več prisotne.

### Povezave z nekaterimi drugimi diagnostičnimi kriteriji (znaki)

Če skupki in gomoljčki plintičnih horizontov otrdijo in se pojavijo  $\geq 40$  % prostornine, plintični horizont postane *pisoplintični*. Če otrdi v zvezno zaplato, plintični horizont postane *petroplintični*.

Če skupki, gomoljčki ali lise ne dosežejo 15 % prostornine, gre lahko tudi za *ferični* horizont.

### Pretični horizont

#### Splošni opis

Pretični horizont (iz port. *preto*, črn) je mineralni površinski horizont, ki je nastal zaradi človekovih dejavnosti, ki vključujejo dodajanje oglja. Označujejo ga temna barva, prisotnost artefaktov (ostanki keramike, kamnitih orodij, pripomočkov iz kosti ali školjk itd.), velike vsebnosti organskega ogljika, fosforja, kalcija, magnezija in mikrohranil (večinoma cink in mangan), po čemer se očitno razlikuje od naravnih tal v njegovi okolici. Značilno je, da vsebuje vidne ostanke oglja.

Pretični horizonti so zelo razširjeni v Amazonskem nižavju, kjer so nastali kot rezultat človekove dejavnosti pred Kolumbom. Kljub prevladujočemu vlažnemu tropskemu podnebjju in visoki stopnji mineralizacije organske snovi so se ohranili skozi dolga stoletja. Tamkajšnja tla s pretičnim horizontom so znane kot »*Terra Preta de Indio* (črna zemlja (Amazonskih) Indijancev)« ali amazonska temna tla (ang. *Amazonian Dark Earths*). Običajno so zelo dobro založena z organskim ogljikom. V večini prevladujejo slabo aktivne glinice.

### Diagnostični kriteriji

Pretični horizont je površinski horizont, sestavljen iz *mineralnega gradiva*. Ima:

1. Munsellovo barvno svetlost (vlažno)  $\leq 4$  in barvno nasičenost (vlažno)  $\leq 3$  **in**
2.  $\geq 1$  % organskega ogljika **in**
3. v drobnih frakcijah tal vsoto izmenljivih Ca in Mg (z 1 mol/L  $\text{NH}_4\text{OA}_c$ , pH 7)  $\geq 2$  cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup> **in**
4.  $\geq 30$  mg kg<sup>-1</sup> izmenljivega P (Mehlich-1) **in**
5. eno ali več od naslednjih lastnosti:

- a.  $\geq 1$  % artefaktov (prostorninsko, tehtano povprečje) **ali**
  - b.  $\geq 1$  % oglja (prostorninsko, tehtano povprečje) **ali**
  - c. znake pretekle človekove poselitve okoliške pokrajine, npr. zgradbe, vrtovi, kupi školjk (ang. *shell mound*, tudi port. *sambaquis*), kamnite risbe<sup>25</sup>, **in**
6.  $< 25$  % (prostorninsko, tehtano povprečje) živalskih rogov, koprolitov oziroma drugih sledi dejavnosti živali **in**
7. enega ali več slojev s skupno debelino  $\geq 20$  cm.

### Dodatne lastnosti

Oglje velja za artefakt le v primerih, ko ga je človek namenoma proizvedel.

### Povezave z nekaterimi drugimi diagnostičnimi kriteriji (znaki)

Pretični horizonti ne kažejo znakov aktivnosti živali, kot je zahtevana za opredelitev *hortičnih* in *iragričnih* horizontov. Diagnostična kriterija za vsebnosti P v pretičnem in *hortičnem* horizontu temeljita na različnih analitičnih metodah, s tem da so zahteve za *pretični* horizont nižje. Pretični horizont lahko izpolnjuje tudi kriterije za *plagični* horizont. V tem primeru morajo pedologi poseči po zgodovinskih virih, na podlagi katerih se lahko dokončno odločijo, ali je horizont *plagični* ali pretični. Nekateri pretični horizonti izpolnjujejo tudi kriterije za *molične* in *umbrične* horizonte.

### Protovertični horizont

#### Splošni opis

Protovertični horizont (iz gr. *protou*, pred, in lat. *vertere*, obračati) vsebuje gline, ki nabrekajo in se krčijo.

#### Diagnostični kriteriji

Protovertični horizont je sestavljen iz *mineralnega gradiva* in ima:

- 1.  $\geq 30$  % glin **in**
- 2. eno ali več od naslednjih lastnosti:
  - a. klinasto oblikovane strukturne agregate v  $\geq 10$  % prostornine tal **ali**
  - b. zdrsne ploskve (ang. *slickensides*; površine, z gladkimi praskami ali brazdami, ki so jih ustvarili pritiski ob nabrekanju in krčenju) na  $\geq 5$  % površine strukturnih agregatov, **ali**
  - c. razpoke zaradi krčenja in nabrekanja **ali**
  - d. povprečen COLE  $\geq 0,06$  prek celotne globine horizonta **in**
  - e. debelino  $\geq 15$  cm.

25 Znamenite kamnite risbe in črte v puščavah Južne Amerike (npr. napuščavskem območju Nazca), ang. *geoglyphs*.

### Prepoznavanje na terenu

V vlažnih tleh klinasto oblikovanih strukturnih agregatov in zdrsnih ploskev včasih ni mogoče takoj opaziti. Odločitev o njihovi dejanski prisotnosti je včasih mogoča šele, ko se tla povsem odcedijo. Klinasti agregati so lahko podstrukturalna oblika večjih, poliedričnih ali prizmatičnih grud, ki jih moramo temeljito pregledati, da lahko opazimo prisotnost klinaste strukture.

### Povezave z nekaterimi drugimi diagnostičnimi kriteriji (znaki)

Če je nabrekanje in krčenje bolj očitno (ali če je sloj debelejši), protovertični horizont preide v *vertični* horizont.

### Salični horizont

#### Splošni opis

Salični horizont (iz lat. *sal*, sol) je površinski ali podpovršinski horizont plitvo pod površjem, ki vsebuje velike količine lahko topnih soli (bolj topnih kot sadra,  $\text{CaSO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$ ;  $\log K_s = -4,85$  pri 25 °C).

#### Diagnostični kriteriji

Salični horizont ima:

1. vsaj v delu leta električno prevodnost nasičenega ekstrakta ( $E_c$ ) vodne raztopine tal pri 25 °C:
  - a.  $\geq 15 \text{ dS m}^{-1}$  **ali**
  - b.  $\geq 8 \text{ dS m}^{-1}$ , če je pH (v vodi) nasičenega ekstrakta  $\geq 8,5$ , **in**
2. vsaj v delu leta zmnožek debeline (v cm) in  $E_c$  pri 25 °C (v  $\text{dS m}^{-1}$ )  $\geq 450$  **in**
3. debelino  $\geq 15$  cm.

### Prepoznavanje na terenu

Glavni indikatorji so osočniki (*Salicornia sp.*), tamariše (*Tamarix sp.*) ali druge slanuše in na sol odporne kulturne rastline. Zaslanjeni sloji so pogosto nabrekli. Soli se izločajo šele zatem, ko iz tal izhlapi večina vlage. Če so tla vlažna, so soli lahko neopazne.

Soli se lahko izločajo na površini (skupina *Solonchaks* s površinskim (ang. *external*) zaslanjenjem) ali globlje (skupina *Solonchaks* s podpovršinskim (ang. *internal*) zaslanjenjem). Če je prisotna slana skorja, je del saličnega horizonta.

### Dodatne lastnosti

V alkalnih karbonatnih tleh je  $E_c$  pri 25 °C  $\geq 8 \text{ dS m}^{-1}$  in pH  $\geq 8,5$  (v vodi) zelo pogost. Salični horizont je lahko sestavljen iz *organskega* ali *mineralnega* gradiva.

## Sombrični horizont

### Splošni opis

Sombrični horizont (iz fr. *sombre*, temen) je temno obarvan podpovršinski horizont z iluvialnim humusom, ki ni povezan z Al in ni dispergirani z Na.

### Diagnostični kriteriji

Sombrični horizont je sestavljen iz *mineralnega gradiva* in:

1. ima nižjo vlažno Munsellovo barvno nasičenost ali svetlost kot nad njim ležeči horizont ***in***
2. kaže znake akumulacije humusa v obliki enega ali več od naslednjega:
  - a. višje vsebnosti *talnega organskega ogljika* v primerjavi s horizontom neposredno nad njim ***ali***
  - b. iluvialnega humusa na površini strukturnih agregatov ali v porah ***ali***
  - c. iluvialnega humusa v porah, vidnega v tankih prerezih ***in***
3. na zgornji meji nima *kamninske nezveznosti*, ne leži neposredno pod horizontom z *albičnim* gradivom in ni del *natrijevega* ali *spodičnega* horizonta, ***in***
4. je debel  $\geq 15$  cm.

### Prepoznavanje na terenu

Sombrične horizonte najdemo v temno obarvanih podpovršinskih delih, ki so povezani s hladnimi in vlažnimi, dobro odcednimi tlemi visokih planot ali gorovij v tropskem in subtropskem podnebjju. Spominjajo na pokopane horizonte, vendar drugače kot večina teh, sledijo izoblikovanosti površja.

### Povezave z nekaterimi drugimi diagnostičnimi kriteriji (znaki)

Sombrični horizonti se pojavljajo skupaj z *argičnimi*, *feraličnimi* ali *nitičnimi* horizonti. Sombrični horizonti lahko spominjajo na *melanične* ali *fulvične* ali na pokopane *molične* ali *umbrične* horizonte. *Spodične* horizonte od sombrične razlikujemo na podlagi njihove mnogo višje KIK glinaste frakcije. Humusno-iluvialni del *natrijevega* horizonta ima višjo vsebnost gline, višjo nasičenost z Na in svojstveno strukturo, s čimer jih razlikujemo od sombričnih horizontov.

## Spodični horizont

### Splošni opis

Spodični horizont (iz gr. *spodos*, lesni pepel) je podpovršinski horizont, ki vsebuje iluvialne snovi, sestavljene iz organskega gradiva in Al, ali iz iluvialnega Fe. Za iluvialno gradivo so značilni visok, od pH odvisen naboj, razmeroma velika površina in velika sposobnost zadrževanja vode.



### Diagnostični kriteriji

Spodični horizont je sestavljen iz *mineralnega* gradiva in:

1. ima pH (1:1, v vodi)  $< 5,9$  v  $\geq 85$  % horizonta, razen če tla niso obdelana, **in**
2. ima v  $\geq 85$  % svojega najbolj zgornjega 1 cm eno ali oboje od naslednjega:
  - a.  $\geq 0,5$  % organskega ogljika **ali**
  - b. vrednost optične gostote oksalatnega ekstrakta (ODOE)  $\geq 0,25$  **in**
3. ima eno ali obe od naslednjih lastnosti:
  - a. ga prekriva *albično* gradivo, ki od spodičnega horizonta ni ločeno s *kamninsko nezveznostjo* in je neposredno nad spodičnim horizontom ali nad prehodnim horizontom, ki ima debelino 1/10 ali manj od nad njim ležečega albičnega gradiva, **in**  
 ima v  $\geq 85$  % svojih najbolj zgornjih 2,5 cm enega od naslednjih vlažnih Munsellovih barvnih odtenkov (v zdrobljenem in zglajenem vzorcu):
    - i. odtenek 5YR ali bolj rdeč **ali**
    - ii. odtenek 7,5YR ter svetlost  $\leq 5$  in nasičenost  $\leq 4$  **ali**
    - iii. odtenek 10YR ter svetlost in nasičenost  $\leq 2$  **ali**
    - iv. barvo 10YR 3/1 **ali**
    - v. odtenek N in svetlost  $\leq 2$  **ali**
  - b. ima  $\geq 85$  % svojih najbolj zgornjih 2,5 cm eno od zgoraj naštetih barv ali vlažno barvo z odtenkom 7,5YR, svetlostjo  $\leq 5$  in nasičenostjo 5 ali 6 (v zdrobljenem in zglajenem vzorcu) **in**  
 ima eno ali več od naslednjih lastnosti:
    - i. vezanje z organsko snovjo in Al z ali brez Fe v  $\geq 50$  % horizonta ter zelo čvrsto ali še bolj čvrsto konsistenco v vezanem delu **ali**
    - ii.  $\geq 10$  % peščenih zrn horizonta ima razpokane prevleke **ali**
    - iii. podhorizont z vrednostjo  $Al_{ox} + \frac{1}{2}Fe_{ox} \geq 0,5$  %, ki je  $\geq 2$ -krat višja od najnižje vrednosti  $Al_{ox} + \frac{1}{2}Fe_{ox}$  vseh mineralnih horizontov nad spodičnim horizontom, **ali**
    - iv. podhorizont z vrednostjo ODOE  $\geq 0,25$ , ki je  $\geq 2$ -krat višja od najnižje vrednosti ODOE vseh mineralnih horizontov nad spodičnim horizontom, **ali**
    - v.  $\geq 10$  % (prostorninsko) Fe lamel<sup>26</sup> v sloju, debelejšem  $\geq 25$  cm, **in**
4. ni del *natrijevega* horizonta **in**
5. če se pojavlja pod *tefričnim* gradivom, ki izpolnjuje kriterij za *albično* gradivo: ima  $C_{py}/OC^{27}$  in  $C_f/C_{py} \geq 0,5$  v svojih najbolj zgornjih 2,5 cm, **in**

26 Železove lamele so nevezani trakovi iluvialnega železa, debeli  $< 2,5$  cm.

27  $C_{py}$ ,  $C_f$  in OC so v tem zaporedju s pirofosfatom izmenljivi C, C fulvo kisline ter organski C (Ito s sod., 1991) in so izraženi z deležem od drobne frakcije (0–2 mm) tal v vzorcu, posušenem v pečici (105 °C).

6. ima debelino  $\geq 2,5$  cm ter spodnjo mejo:
- na spodnji meji najnižjega dela podhorizonta, pri čemer izpolnjuje diagnostična kriterija 1 in 4 ter ima eno od barv, navedenih pod 3, **ali**
  - na spodnji meji najnižjega dela podhorizonta, pri čemer izpolnjuje diagnostična kriterija 1 in 4 ter enega ali več diagnostičnih kriterijev, navedenih pod 3.b., i–v, katerikoli je globlji.

### Prepoznavanje na terenu

Spodični horizont je pogosto pod *alibičnim* gradivom in je rjavkasto-črne do rdečkasto-rjave barve, ki z globino običajno blede. Za spodični horizont je pogosto značilna prisotnost železovih skorij ali, če je slabo razvit, prisotnost organskih grudic (peletov) ali Fe v lamelarni obliki.

### Povezave z nekaterimi drugimi diagnostičnimi kriteriji (znaki)

Spodični horizonti so pogosto povezani z *alibičnim* gradivom, pod katerim ležijo; nad njim so tako lahko *hortični*, *plagični*, *terični* ali *umbrični* horizonti z *alibičnim* gradivom ali brez njega.

Spodični horizonti na vulkanskem gradivu imajo lahko tudi *andične* značilnosti. Spodični horizonti v ostalih tleh skupine *Podzols* lahko izkazujejo nekatere *andične* lastnosti, vendar imajo v glavnem večjo volumsko gostoto. Za klasifikacijo je prisotnost spodičnega horizonta, razen če ni v globini več kot 50 cm, pomembnejša od *andičnih* lastnosti.

Nekateri sloji z *andičnimi* lastnostmi so lahko prekriti z razmeroma mladimi svetlo obarvanimi vulkanskimi izmečki, ki zadoščajo kriterijem *alibičnega* gradiva. Zato so v številnih primerih potrebni dodatni analitični testi, s katerimi lahko potrdimo razliko med sloji z *andičnimi* lastnostmi in spodičnimi horizonti. V poštev pridejo predvsem testi razmerja med  $C_{py}$  z OC ali  $C_f$  z  $C_{py}$ .

Podobno kot spodični horizonti, lahko tudi *sombrični* vsebujejo več organske snovi kot nad njim ležeči sloj. Med seboj jih lahko razlikujemo na podlagi mineralogije glin (v *sombričnih* horizontih običajno prevladujejo kaolinitne gline, medtem ko glinasta frakcija spodičnih horizontov vsebuje znaten delež vermikulita in klorita, z medplastovnimi Al sloji) in precej višje KIK glinaste frakcije spodičnih horizontov.

*Plintični* horizonti, ki vsebujejo veliko nakopičenega Fe, imajo manj  $Fe_{ox}$  kot spodični horizonti.

### Terični horizont

#### Splošni opis

Terični horizont (iz lat. terra, zemlja) je mineralni površinski horizont, ki se je razvil z dodajanjem npr. prepereli gnoj, komposta, mivke, puhlice ali blata. Lahko vsebuje narključno razmeščeno kamenje. V večini primerov nastaja in se razvija v daljšem časovnem obdobju. Priložnostno lahko terični horizonti nastanejo z enkratnim dodatkom gradiva. Običajno je dodano gradivo pomešano z izvornimi površinskimi horizonti.

### Diagnostični kriteriji

Terični horizont je površinski horizont, sestavljen iz *mineralnega* gradiva, **in**:

1. ima barvo, povezano z dodanim izvornim gradivom, **in**
2. ima nasičenost z bazami (z 1 mol/L NH<sub>4</sub>OA<sub>c</sub>, pH 7) ≥ 50 % **in**
3. nima vidne stratifikacije **in**
4. se pojavlja na lokalno dvignjenem površju **in**
5. je debel ≥ 20 cm.

### Prepoznavanje na terenu

Za tla s teričnimi horizonti je značilno dvignjeno površje, na katerega lahko sklepamo s terenskimi opazovanji ali na podlagi zgodovinskih virov. Terični horizont ni homogen, saj so spodnji horizonti dobro premešani. Pogosto vsebujejo *artefakte*, kot so lončeni ostanki, črepinje in odpadki, ki so značilno zelo majhni (< 1 cm v premeru) in močno obdrgnjeni.

### Povezave z nekaterimi drugimi diagnostičnimi kriteriji (znaki)

Terični horizont se od *plagičnega* razlikuje po zelo malo značilnostih. Terični horizonti imajo pogosto visoko biološko aktivnost, nevtralno do rahlo alkalno reakcijo (pH je pogosto ≥ 7, v vodi) in lahko vsebujejo proste karbonate, medtem ko imajo *plagični* kisló reakcijo, razen če se jim zaradi karbonatnega ali mineralnega gradiva ni dvignila vrednost pH. Barva teričnega horizonta je v tesni zvezi z barvo dodanega gradiva. Kot podlago horizonta lahko najdemo pokopana tal, čeprav lahko mešanje zabriše stik. Nekateri terični horizonti lahko izpolnjujejo kriterije za *molične*.

### Tionični horizont

#### Splošni opis

Tionični horizont (iz gr. *theion*, žveplo) je skrajno kisel podpovršinski horizont, v katerem zaradi oksidacije sulfidov nastaja žveplova kislina.

#### Diagnostični kriteriji

Tionični horizont ima:

1. pH < 4 (masno razmerje z vodo 1:1 ali z minimalno količino vode, ki še omogoča merjenje) **in**
2. eno ali več od naslednjih lastnosti:
  - a. lise (marmoriranost) ali prevleke z nakopičenim železovim oziroma aluminijevim sulfatom ali hidroksisulfatom **ali**
  - b. sulfidično gradivo neposredno nad njim **ali**
  - c. ≥ 0,05 % (masno) v vodi topnega sulfata **in**
3. debelino ≥ 15 cm.

### Prepoznavanje na terenu

Tionični horizonti kažejo v glavnem blede rumene jarozitne ali rumenkasto rjave schwertmanitne lise oziroma prevleke. Reakcija tal je skrajno kislá, neredko je njena vrednost pH 3,5 (v vodi). Čeprav so tionični horizonti najpogosteje povezani z recentnimi sulfidnimi obalnimi sedimenti, lahko nastanejo tudi na kopnem, v *sulfidnih* gradivih, ki so prisotna v naravnih sedimentih ali v *artefaktih*, npr. v rudniških odpadkih.

### Dodatne lastnosti

Minerali železovega oziroma aluminijevega sulfata ali hidroksisulfata vsebujejo jarozit, natrojarozit, schwertmanit, sideronatrit in tamarugit. Tionične horizonte lahko sestavlja ta *organsko* ali *mineralno* gradivo.

### Povezave z nekaterimi drugimi diagnostičnimi kriteriji (znaki)

Tionični horizont je pogosto pod močno marmoriranim horizontom s *stagničnimi* lastnostmi (rdečkaste do rdečkasto rjave hidroksidne lise ter svetlo obarvan, z Fe siromašen trdi del (matriks)).

## Umbrični horizont

### Splošni opis

Umbrični horizont (iz lat. *umbra*, senca) je razmeroma debel temno obarvan površinski horizont, z majhno nasičenostjo z bazami in zmerno do veliko vsebnostjo organske snovi.

### Diagnostični kriteriji

Umbrični horizont je površinski horizont, sestavljen iz *mineralnega* gradiva. Za diagnostične kriterije od 2 do 4 je treba izračunati tehtano povprečje in jih primerjati z diagnostičnimi kriteriji bodisi za zgornjih 20 cm bodisi za celotni mineralni del tal nad *zvezno kamnino, trdim tehničnim* gradivom ali *kriičnim, petroduričnim, petrogipsičnim* ali *petroplintičnim* horizontom, če se ti začnejo < 20 cm pod mineralno površino tal. Če je umbrični horizont razdeljen na več podhorizontov, ki se pojavijo ≥ 20 cm pod mineralno površino tal, zanje ne računamo tehtanega povprečja, ampak vsako vrednost ločeno preverimo z diagnostičnimi kriteriji. Umbrični horizont ima:

1. dovolj obstojno strukturo tal, ki ni niti masivna niti trda ali zelo trda, kadar je suha (agregate s premerom večjim od 30 cm smatramo kot masivne/nestrukturne, v kolikor se ne pojavi njihova nadaljnja členitev), **in**
2. ≥ 0,6 % *talnega organskega ogljika in*
3. eno ali oboje od naslednjega:
  - a. rahlo zdrobljen vzorec z vlažno Munsellovo barvno svetlostjo ≤ 3 in suho ≤ 5 ter vlažno Munsellovo barvno nasičenostjo ≤ 3 **ali**
  - b. vse od naslednjega:
    - i. teksturni razred ilovnati pesek ali bolj grob **in**
    - ii. rahlo zdrobljen vzorec z vlažno Munsellovo barvno svetlostjo ≤ 5 ter vlažno Munsellovo barvno nasičenostjo ≤ 3 **in**
    - iii. ≥ 2,5 % *talnega organskega ogljika in*

4.  $\geq 0,6\%$  (absolutno) več *talnega organskega ogljika* kot matična podlaga, če je prisotna matična podlaga z vlažno Munsellovo barvno svetlostjo  $\leq 4$ , **in**
5. nasičenost z bazami (z  $1 \text{ mol/L NH}_4\text{OAc}$ , pH 7)  $< 50 \%$  v tehtanem povprečju prek celotne debeline horizonta **in**
6. eno od naslednjih debelin:
  - a.  $\geq 10 \text{ cm}$ , če leži nad *zvezno kamnino, trdim tehničnim gradivom* oziroma *kriičnim, petroduričnim*, ali *petroplintičnim* horizontom, **ali**
  - b.  $\geq 20 \text{ cm}$ .

### Prepoznavanje na terenu

Glavni terenski značilnosti umbričnega horizonta sta temna barva in struktura. Umbrični horizonti imajo praviloma slabše izraženo strukturo kot *molični* horizonti.

Večina umbričnih horizontov ima kislo reakcijo (npr. pH  $< 5,5$ , v vodi), kar običajno nakazuje nasičenost z bazami  $< 50 \%$ . Dodatni znak velike zakisanosti je plitev, vodoraven koreninski sistem, čeprav zanj ni nikakršnih fizičnih ovir.

### Povezave z nekaterimi drugimi diagnostičnimi kriteriji (znaki)

Umbrični horizont se od precej podobnega *moličnega* razlikuje po nasičenosti z bazami. Zgornja meja vsebnosti *talnega organskega ogljika* je  $20 \%$ , kar je sicer spodnja meja za *organsko* gradivo.

Nekatere *iragrične* ali *plagične* horizonte lahko opredelimo tudi kot umbrične horizonte.

### Vertični horizont

#### Splošni opis

Vertični horizont (iz lat. *vertere*, obračati) je glinast podpovršinski horizont, ki ima zaradi nenehnega krčenja in nabrekanja glin prisotne strukturne agregate z zdrsnimi ploskvami in klinasto obliko.

#### Diagnostični kriteriji

Vertični horizont je sestavljen iz *mineralnega* gradiva in ima:

1.  $\geq 30 \%$  gline **in**
2. eno ali obe od naslednjih lastnosti:
  - a. klinasto oblikovane strukturne agregate z navpično osjo, nagnjeno  $\geq 10^\circ$  in  $\leq 60^\circ$  glede na vodoravno, zastopane v  $\geq 20 \%$  prostornine tal, **ali**
  - b. zdrsne ploskve (gladke zdrsne površine, ki so nastale zaradi nabrekanja in krčenja) na  $\geq 10 \%$  površine strukturnih agregatov, **in**
3. *razpoke zaradi krčenja in nabrekanja* **in**
4. debelino  $\geq 25 \text{ cm}$ .

### Prepoznavanje na terenu

Vertični horizonti so glinasti in imajo, ko so suhi, pogosto trdo do zelo trdo konsistenco. Zelo očitne so zloščene, bleščeče ploskvice (*zdrsne ploskve*), ki so razporejene pod ostrimi koti.

V vlažnih tleh klinasto oblikovanih strukturnih agregatov in zdrsnih ploskev včasih ni mogoče takoj opaziti. Takrat je odločitev o njihovi morebitni prisotnosti mogoča šele, ko se tla povsem odcedijo. Klinasti agregati so lahko podrejena strukturna oblika večjih, poliedričnih ali prizmatičnih grud, ki jih moramo temeljito pregledati, da lahko opazimo prisotnost klinaste strukture.

### Dodatne lastnosti

COLE je merilo sposobnosti krčenja in nabrekanja. Definiran je kot razmerje med razliko vlažne dolžine in suhe dolžine grude glede na suho dolžino  $\frac{L_m - L_d}{L_d}$ , pri čemer je  $L_m$  dolžina pri matričnem potencialu 33 kPa,  $L_d$  pa dolžina v suhem stanju.

V vertičnih horizontih je  $COLE \geq 0,06$ .

### Povezave z nekaterimi drugimi diagnostičnimi kriteriji (znaki)

Veliko vsebnost gline imajo tudi nekateri drugi horizonti, npr. *argični*, *natrijev* in *nitični*. Čeprav se nekateri med njimi lahko opredelijo kot vertični, pa večini manjkajo določene značilnosti, tipične za vertične horizonte. Kljub temu so lahko v pokrajini z njimi tesno povezani, pri čemer so vertični v najnižji legi. Manj izrazito krčenje in nabrekanje glin vodi v nastanek *protovertičnih* horizontov.

## DIAGNOSTIČNE LASTNOSTI

### Nenadna teksturna sprememba (*Abrupt textural difference*)

#### Splošni opis

Nenadna teksturna sprememba (iz lat. *abruptus*, oster, nenaden) je zelo izrazito povečanje vsebnosti gline v omejenem globinskem razponu.

#### Diagnostični kriteriji

Nenadna teksturna sprememba zahteva:

1.  $\geq 8$  % gline v spodaj ležečem sloju *in*
2. na razdalji  $\leq 5$  cm eno od naslednjega:
  - a. najmanj dvakratno povečanje vsebnosti gline, če zgoraj ležeči sloj vsebuje  $< 20$  % gline, *ali*
  - b.  $\geq 20$  % (absolutno) povečanje vsebnosti gline, če zgoraj ležeči sloj vsebuje  $\geq 20$  % gline.

### Albeluvične glose

#### Splošni opis

Izraz albeluvične glose (iz lat. *albus*, bel, lat. *eludere*, izprati, gr. *glossa*, jezik) opisuje pojav jezičastih oblik, z glino in s Fe osiromašenega gradiva v *argičnem* horizontu. Albeluvične glose (jeziki, žile, zajede) se pojavljajo vzdolž površine strukturnih agregatov, s čimer se oblikujejo navpično neprekinjene žile. V prečnem prerezu izkazujejo poligonalni vzorec.

#### Diagnostični kriteriji

Albeluvične glose se nanašajo na kombinacijo izraziteje (temneje) obarvanih delov in svetleje obarvanih delov znotraj istega sloja. Imajo vse od naslednjih lastnosti:

1. izraziteje (temneje) obarvane dele, ki pripadajo *argičnemu* horizontu, *in*
2. svetleje obarvane dele, ki jih sestavlja albično gradivo, *in*
3. izraziteje (temneje) obarvane dele, ki imajo v primerjavi s svetleje obarvanimi deli naslednje, vlažne, Munsellove barve:
  - a. barvni odtenek  $\geq 2,5$  enoti bolj rdeč *ali*
  - b. svetlost  $\geq 1$  enoto nižjo *ali*
  - c. nasičenost  $\geq 1$  enoto višjo *in*
4. vsebnost gline v izraziteje obarvanih delih večjo kot v svetleje obarvanih, kakor je opredeljeno za *argični* horizont, *in*
5. svetleje obarvane dele, ki imajo večjo globino kot širino, z naslednjimi vodoravnimi dimenzijami:

- a.  $\geq 0,5$  cm v *argičnih* horizontih, ki imajo teksturni razred glina ali meljsta glina, **ali**
  - b.  $\geq 1$  cm v *argičnih* horizontih, ki imajo teksturni razred melj, meljasta ilovica, meljasto-glinasta ilovica, ilovica, glinasta ilovica ali peščena glina, **ali**
  - c.  $\geq 1,5$  cm v *argičnih* horizontih, ki imajo enega od preostalih teksturnih razredov, **in**
6. svetleje obarvane dele, ki se pojavijo na zgornji meji *argičnega* horizonta in se navpično nepretrgoma nadaljujejo do globine  $\geq 10$  cm pod zgornjo mejo *argičnega* horizonta, **in**
  7. svetleje obarvane dele, ki v zgornjih 10 cm *argičnega* horizonta zavzemajo  $\geq 10$  in  $\leq 90$  % površine tako v navpičnem kot vodoravnem preseku, **in**
  8. ne pojavljajo se znotraj ornega sloja.

### Povezave z ostalimi kriteriji in lastnostmi

Albeluvične glose so poseben primer *retičnih* lastnosti. Pri *retičnih* lastnostih so svetleje obarvani deli lahko tanjši in ni nujno, da so navpično nepretrgani. *Retične* lastnosti so lahko prisotne tudi v *natrijevih* horizontih, medtem ko so albeluvične glose omejene na *argične* horizonte. *Argični* horizont, v katerega se albeluvične glose zajedajo, lahko izpolnjuje tudi diagnostične kriterije za *fragični* horizont. *Argični* horizonti lahko prekrivajo sloj z *albičnim* gradivom ali *kambični* horizont aliorni sloj.

## Andične lastnosti

### Splošni opis

Andične lastnosti (iz jap. *an*, temen, in *do*, tla) se razvijejo z zmernim preperevanjem v glavnem piroklastičnih sedimentov. Za andične lastnosti je značilna prisotnost amorfnih mineralov in/ali organo-kovinskih kompleksov. Ti minerali in kompleksi so pogosto del posameznih stopenj preperevanja v piroklastičnih sedimentih (*tefrično* talno gradivo  $\rightarrow$  *vitrične* lastnosti  $\rightarrow$  andične lastnosti). Andične lastnosti z organo-kovinskimi kompleksi se lahko na območjih z zmerno hladnim in humidnim podnebjem razvijejo tudi v nepiroklastičnih, močno silikatnih gradivih.

Andične lastnosti lahko najdemo tudi na površju tal ali tik pod njim, kjer se pojavljajo v plasteh. Mnogi površinski sloji z andičnimi lastnostmi vsebujejo veliko količino organske snovi ( $\geq 5$  %), so zelo temno obarvani (vlažni Munsellova barvna nasičenost in svetlost sta  $\leq 3$ ), imajo kosmasto makrostrukturo in ponekod mazavo konsistenco. Imajo majhno volumsko gostoto in pogosto meljasto-ilovnato ali drobnejšo teksturo. Z organsko snovjo bogati andični površinski sloji so lahko zelo debeli, v nekaterih tleh  $\geq 50$  cm. Andični podpovršinski sloji so pogosto nekoliko svetleje obarvani.

Andični sloji imajo različne lastnosti, odvisne od vrste prevladujočega preperevanja, ki je zajelo gradivo. Pri njih lahko opazujemo tiksotropijo, kar pomeni, da gradivo pod pritiskom ali ob drgnjenju iz gnetljivo-trdega stanja preide v tekoče in nato spet nazaj v trdo. V vedno vlažnem podnebjem lahko vzorci humusno bogatega andičnega sloja vsebujejo dvakrat in več vode kot tisti, ki smo jih posušili v pečici in ponovno navlažili (hidrične lastnosti).



Poznamo dve glavni obliki andičnih lastnosti:

1. tiste, v katerih prevladujejo alofan, imogolit in drugi podobni minerali (*silandična* oblika), **in**
2. tiste, v katerih prevladujejo z Al spojene organske kisline (*aluandična* oblika).

Za silandične lastnosti sta značilni močno kislina do nevtralna reakcija tal in njihova rahlo svetlejša obarvanost, medtem ko sta za aluandične lastnosti značilni skrajno kislina do kislina reakcija tal in njihova črnkasta barva.

### Diagnostični kriteriji

Andične<sup>28</sup> lastnosti zahtevajo:

1. vrednost  $Al_{ox} + \frac{1}{2}Fe_{ox} \geq 2\%$  **in**
2. volumsko gostoto<sup>29</sup>  $\leq 0,9 \text{ kg/dm}^3$  **in**
3. sposobnost zadrževanja fosfatov  $\geq 85\%$ .

### Prepoznavanje na terenu

Andične lastnosti lahko določimo na podlagi poskusa z natrijevim fluoridom (Fiel-des in Perrott, 1966). Vrednost  $pH \geq 9,5$  (v NaF) nakazuje na prisotnost alofana in/ali organo-aluminijevih kompleksov ter odsotnost karbonatov. Poskus je uspešen pri ugotavljanju večine andičnih lastnosti, razen tistih z veliko vsebnostjo organske snovi. Do enake reakcije lahko pride tudi v *spodičnih* horizontih in določenih kisljih glinah, bogatih z glinenimi minerali z Al sloji.

### Dodatne značilnosti

Andične lastnosti lahko razdelimo na silandične in aluandične. Silandične izkazujejo vsebnost  $Si_{ox} \geq 0,6\%$  in  $Al_{py}/Al_{ox} < 0,5$ ; aluandične pa vsebnost  $Si_{ox} < 0,6\%$  in  $Al_{py}/Al_{ox} \geq 0,5$ . Prehodne alusilandične lastnosti izkazujejo vsebnost  $Si_{ox} \geq 0,6\%$  in  $< 0,9$  ter  $Al_{py}/Al_{ox} \geq 0,3$  in  $< 0,5$  (Poulenard in Herbillon, 2000); smatrajo se kot poseben primer silandičnih lastnosti.

Neobdelani, z organsko snovjo bogati površinski sloji s silandičnimi lastnostmi imajo značilen  $pH \geq 4,5$  (v vodi); medtem ko imajo neobdelani, z organsko snovjo bogati površinski sloji z aluandičnimi lastnostmi značilen  $pH < 4,5$  (v vodi). V silandičnih slojih pod površjem je  $pH$  praviloma  $\geq 5$  (v vodi).

### Povezave z ostalimi kriteriji in lastnostmi

*Vitrične* lastnosti se od andičnih razlikujejo po nižji stopnji preperelosti. To lahko prepoznamo na podlagi prisotnosti vuklanskega stekla in pogosto tudi manjše vsebnosti amorfnih pedogenetskih mineralov in/ali organo-kovinskih kompleksov, kar se odraža

28 Povzeto po Shoji s sod., 1996, ter Takahashi, Nanzyo in Shoji, 2004.

29 Pri določanju volumske gostote prostornino izmerimo zatem, ko smo neposušeni vzorec desorbirali pri 33 kPa (brez predhodnega sušenja) in ponovno, ko smo določili maso v pečici posušenega vzorca (glej dodatek 2).

v manjši količini Al<sub>ox</sub> in Fe<sub>ox</sub>, večji volumski gostoti ali manjši sposobnosti zadrževanja fosfatov.

Andične lastnosti lahko izkazujejo tudi *spodični* horizonti, ki prav tako vsebujejo komplekse seskvioksidov in organske snovi. Andične lastnosti so lahko prisotne tudi v *črničnih*, *moličnih* in *umbričnih* horizontih.

## Antrične lastnosti

### Splošni opis

Antrične lastnosti (iz gr. *anthropos*, človek, človeški) se nanašajo na nekatera obdelana tla z *moličnimi* ali *umbričnimi* horizonti. Nekateri med njimi so spremenjeni zaradi človeka. Nekateri *molični* horizonti z antričnimi lastnostmi so dejansko naravni *umbrični* horizonti, ki so jih z apnjenjem in gnojenjem spremenili v *molične*. Z dolgotrajno obdelavo (oranje, apnjenje, gnojenje ipd.) lahko celo plitve, svetlo obarvane ali s humusom revne mineralne površinske horizonte preobrazimo v *umbrične* ali celo *molične*. V tem primeru imajo tla zelo majhno biološko aktivnost, kar je izrazito neznačilno za tla z *moličnimi* horizonti.

### Diagnostični kriteriji

Antrične<sup>30</sup> lastnosti:

1. se pojavljajo v tleh z *moličnim* ali *umbričnim* horizontom ***in***
2. kažejo znake človekovih posegov z eno ali več od naslednjih lastnosti:
  - a. nenadna, ostra spodnja meja na globini oranja ter znaki mešanja s humusom bogatih in s humusom revnih gradiv zaradi obdelave ***ali***
  - b. kepe dodanega apna ***ali***
  - c.  $\geq 1,5$  g/kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, topnega v 1 % citrinski kislini ***in***
3. v < 5 % (prostorninsko) so vidni rovi živali, koproli ali drugi sledovi aktivnosti živali bodisi:
  - a. v globini 20–25 cm pod površino tal, če ta ni obdelana; ***ali***
  - b. v globinskem razponu 5 cm pod ornim slojem.

### Prepoznavanje na terenu

Glavni kriteriji za prepoznavanje antričnih lastnosti so znaki mešanja ali obdelave, očitni znaki apnjenja (npr. ostanki kosov raztresenega apna), temna barva ter skoraj v celoti odsotni sledovi aktivnosti živali.

Vsebnost s humusom bogatih gradiv lahko ugotovimo s prostim očesom, z uporabo 10-kratne žepne lupe ali uporabo tankih prereзов, odvisno od stopnje razdrobljenosti/dispergiraniosti s humusom bogatega gradiva. Primešano s humusom bogato gradivo je značilno šibko povezano s humusom revnim gradivom, kar je v celotnem temnejšem delu premešanega sloja prepoznavno po neprevlečenih mineralnih delcih melja ali peska.

30 Spremenjeno na podlagi Krogh in Greve (1999).

### Povezave z ostalimi kriteriji in lastnostmi

Antrične lastnosti so dodatne lastnosti nekaterih *moličnih* ali *umbričnih* horizontov.

Črnični horizonti imajo navadno veliko aktivnost živali in ne izkazujejo antričnih lastnosti.

### Aridične lastnosti

#### Splošni opis

Izraz aridične lastnosti (iz lat. *aridus*, suh) združuje številne lastnosti, ki so pogoste v površinskih horizontih tal in se pojavljajo v sušnih razmerah. Pojavljajo se lahko v vseh temperaturnih režimih, od vročih do zelo hladnih, in tam, kjer pedogeneza presega na novo preneseno vetrno ali rečno gradivo.

#### Diagnostični kriteriji

Aridične lastnosti zahtevajo:

1. vsebnost *talnega organskega ogljika* (izračunana kot tehtano povprečje zgornjih 20 cm ali navzdol do vrha diagnostičnega podpovršinskega horizonta, *zvezne kamnine*, *trdega tehničnega* gradiva oziroma povezanega ali strjenega sloja, katerikoli od teh se pojavlja plitveje), in izpolnjuje enega od naslednjih pogojev:
  - a.  $< 0,2\%$  **ali**
  - b.  $< 0,6\%$ , če je teksturni razred drobnih frakcij tal peščena ilovica ali drobnejši, **ali**
  - c.  $< 1\%$ , če so tla občasno poplavljeni ali če ima EC<sub>e</sub> (pri 25 °C)  $\geq 4$  dS/m nekje znotraj  $\leq 100$  cm od površine tal, **in**
2. znake vetrnega (eolskega) delovanja v eni ali več od naslednjih oblik:
  - a. peščena frakcija v nekaterih slojih zgornjih 20 cm tal ali razpoke zapolnjene z napihanim materialom, ki vsebuje zaobljene oziroma oreškaste peščene delce z motno površino (uporaba 10-kratne žepne lupe); ti delci predstavljajo  $\geq 10\%$  srednje ali grobe peščene frakcije, **ali**
  - b. vetrno oblikovane ostanke kamnine (ventifakti) na površini **ali**
  - c. aeroturbacijo (npr. navzkrižna plastovitost) **ali**
  - d. druge znake vetrne erozije **ali**
  - e. znake vetrnega odlaganja v vsaj enem sloju v zgornjih 20 cm tal **in**
3. razlomljen in zdrobljen vzorec z vlažno Munsellovo barvno svetlostjo  $\geq 3$  in suho  $\geq 5$  ter vlažno barvno nasičenostjo  $\geq 2$  v zgornjih 20 cm tal ali navzdol do vrha diagnostičnega podpovršinskega horizonta, *zvezne kamnine*, *trdega tehničnega* gradiva oziroma vezanega ali strjenega sloja, katerikoli od teh se pojavlja plitveje, **in**
4. nasičenost z bazami (z  $1 \text{ mol/L NH}_4\text{OA}_c$ , pH 7)  $\geq 75\%$  v zgornjih 20 cm tal ali navzdol do vrha diagnostičnega podpovršinskega horizonta, *zvezne kamnine*, *trdega tehničnega* gradiva oziroma vezanega ali strjenega sloja, katerikoli od teh se pojavlja plitveje.

### Dodatne značilnosti

Prisotnost igličasto oblikovanih (ang. *acicular*) glinenih mineralov (npr. sepiolit in pali-gorskit) v tleh nakazuje na razvoj v puščavskem okolju, čeprav niso bili dokazani v vseh puščavskih tleh. Vzrok lahko pripišemo dejstvu, da:

- igličasto oblikovani minerali glin ne nastajajo v sušnih razmerah, ampak so v obstoječi matični podlagi oziroma prašnih delcih, ki se usedajo na površino tal in se v takšnem okolju le ohranijo, *ali*
- je v nekaterih puščavskih okoljih preperevanje tako šibko, da bi lahko nastala za-znavna količina sekundarnih mineralov.

### Zvezna kamnina (*Continuous rock*)

#### Splošni opis

Zvezna kamnina je sprijeto gradivo pod tlemi, kamor ne spadajo vezani ali strjeni pedo-genetski horizonti, kot so *petrokalcijevi*, *petrodurični*, *petrogipsični* in *petroplintični*. Zvezna kamnina je dovolj strjena, da ostane nedotaknjena tudi, ko 25–30 mm debelo stran zračno suhega primerka potopimo za 1 uro v vodo. Gradivo se smatra za zveznega, če so razpoke, v katere lahko prodirajo korenine, povprečno  $\geq 10$  cm narazen in zavzemajo  $< 20$  % (prostorninsko) kamnine, za katero je pomembno, da ni bistveno premaknjena.

### Gerične lastnosti

#### Splošni opis

Gerične lastnosti (iz gr. *geraios*, star) se nanašajo na mineralno talno gradivo, ki ima zelo majhno skupno vsoto izmenljivih baz skupaj z izmenljivim Al, ali deluje celo kot ani-onski izmenjevalec.

#### Diagnostični kriteriji

Gerične lastnosti zahtevajo eno ali oboje od naslednjega:

1. vsoto izmenljivih baz (z 1 mol/L  $\text{NH}_4\text{OAc}$ , pH 7) skupaj z izmenljivim Al (z 1 mol/L KCl, nezapufran)  $< 1 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$  v glini *ali*
2. razliko v pH ( $\Delta\text{pH} = \text{pH}_{\text{KCl}} - \text{pH}_{\text{voda}}$ ) je  $\geq +0,1$ .

### Glejne lastnosti

#### Splošni opis

V talnih gradivih se glejne lastnosti (iz rus. *glej*, blatna tla) razvijejo, če so zasičena s talno vodo (ali so bila z njo zasičena v preteklosti in so zdaj odcejena) tako dolgo, da je omogočen pojav *redukcijskih razmer* (to obdobje je lahko dolgo od nekaj dni v tropskem podnebjju do nekaj tednov drugod). Vendar se lahko glejne lastnosti pojavijo tudi v gli-nastem sloju, ki prekriva peščenega, celo brez slehernega vpliva talne vode. V nekaterih tleh z glejnimi lastnostmi se *redukcijske razmere* pojavijo zaradi dvigajočih se plinov, kot sta metan in ogljikov dioksid.

### Diagnostični kriteriji

Glejne lastnosti obsegajo eno od naslednjih zahtev:

1. sloj z  $\geq 95$  % (izpostavljene površine) barvnih odtenkov, ki jih smatramo kot reduktimorfne, in imajo:
  - a. vlažni Munsellov barvni odtenek N, 10Y, GY, G, BG, B, PB **ali**
  - b. vlažni Munsellov barvni odtenek 2,5Y ali 5Y z barvno nasičenostjo  $\leq 2$  **ali**
2. sloj z  $> 5$  % (izpostavljene površine) lis, z barvami, ki jih smatramo kot oksimorfne, **in**:
  - a. prevladujejo okrog koreninskih rogov in če so prisotni strukturni agregati, se večinoma pojavljajo na njihovi površini, **in**
  - b. imajo vlažen Munsellov barvni odtenek  $\geq 2,5$  enoti bolj rdeč kot okoliško gradivo in Munsellovo barvno nasičenost  $\geq 1$  enoto večjo kot okoliško gradivo **ali**
3. kombinacijo obeh slojev, tj. sloja, ki izpolnjuje diagnostični kriterij 2 in neposredno pod njim ležečega sloja, ki izpolnjuje diagnostični kriterij 1.

### Prepoznavanje na terenu

Glejne lastnosti nastanejo kot posledica redoks gradienta med talno vodo in vodo v kapilarnem pasu, kar povzroča neenakomerno razporeditev železovih ali manganovih (hidr-) oksidov. V spodnjem delu tal in/ali v notranjosti strukturnih agregatov se oksidi preoblikujejo v topne Fe/Mn(II) spojine ali so premeščeni; oba procesa vodita v odsotnost barvnega odtenka, bolj rdečkastega od 2,5Y. Premeščene Fe in Mn spojine se lahko v oksidirani obliki (Fe[III], Mn[IV]) koncentrirajo na površini strukturnih agregatov ali v bioporah (»zarjaveli« koreninski rovi) in tudi proti površini trdega dela tal. Skupke Mn lahko prepoznamo na podlagi zelo burne reakcije ob nanosu 10 % raztopine  $H_2O_2$ .

Reduktimorfne barve odražajo stalno mokre razmere. V ilovnatih in glinastih gradivih po zaslugi Fe(II, III) hidroksi soli (zelena rja) prevladujejo modro-zelene barve. V gradivih, ki so bogata z žveplom (S), po zaslugi železovih sulfidov (greigit in makinavit, ki ju, ko nanese 1 mol/L HCl, z lahkoto prepoznamo po vonju) prevladajo črnkaste barve. V karbonatnih gradivih zaradi vsebnosti kalcita in/ali siderita prevladujejo belkaste barve. Peski so navadno svetlo sive do bele barve in pogosto tudi osiromašeni z Fe in Mn. Modrikasto-zelene in črne barve so neobstoje, tako da v nekaj urah izpostavljenosti zraku pogosto oksidirajo v rdečkasto-rjave barvne odtenke. Zgornji del reduktimorfne sloja lahko vsebuje do 5 % rjastih barv, v glavnem okrog rogov rijočih živali ali rastlinskih korenin.

Oksimorfne barve odražajo oksidacijske razmere, tako v kapilarnem pasu kot tudi v površinskih horizontih tal, kjer prihaja do kolebanja gladine talne vode. Določene barve odražajo prisotnost ferihidrita (rdečkasto rjava), goethita (svetlo rumenkasto rjava), lepidokrokita (oranžna), schwertmanita (temno oranžna) in jarozita (bledo rumena). V ilovnatih in glinastih tleh so železovi oksidi/hidroksidi skoncentrirani na površini strukturnih agregatov in stenah večjih por (npr. stari rovi korenin).

Sloji, ki izpolnjujejo diagnostični kriterij 2, so v večini primerov neposredno nad slojem, ki izpolnjuje kriterij 1. Veliko podvodnih tal (sladkovodnih ali morskih) in tal v

plimskem pasu ima le sloj, ki izpolnjuje diagnostični kriterij 1, ne pa tudi sloja, ki bi izpolnjeval kriterij 2.

### Povezave z ostalimi kriteriji in lastnostmi

Glejne lastnosti se razlikujejo od *stagničnih*. Glejne lastnosti povzročajo dvigajoč se redukcijski dejavnik (najpogosteje talna voda), kar povzroča tvorjenje močno reducirane spodaj ležečega sloja in prek njega ležečega sloja z oksimorfnimi barvami blizu površine strukturnih agregatov (v nekaterih tleh je lahko prisoten le eden od obeh omenjenih slojev). *Stagnične* lastnosti povzročajo zastajanje navzdol prodirajočega redukcijskega dejavnika (najpogosteje padavinske vode), kar povzroča nastanek reducirane zgoraj ležečega sloja in sloja z oksimorfnimi barvami znotraj strukturnih agregatov pod njim (v nekaterih tleh je lahko prisoten le eden od obeh omenjenih slojev).

### Kamninska nezveznost (*Lithic discontinuity*)

#### Splošni opis

Kamninske nezveznosti/diskontinuitete (iz gr. *lithos*, kamen, lat. *continuare*, nadaljevati) so očitne spremembe v teksturi (velikostna razporeditev mineralnih delcev) ali mineraloški zgradbi, kar kaže na razlike v matični podlagi znotraj profila tal. Kamninska nezveznost lahko nakazuje tudi razlike v starosti. Različne plasti imajo lahko enako ali različno mineraloško zgradbo.

#### Diagnostični kriteriji

Ko primerjamo sloja neposredno enega vrh drugega, kamninska nezveznost zahteva eno ali več od naslednjih lastnosti:

1. nenadno spremembo v teksturi (velikostna razporeditev mineralnih delcev), ki ni povezana samo s spremembo vsebnosti gline kot posledico pedogeneze, *ali*
2. oboje od naslednjega:
  - a. eno ali več od naslednjih razlik, za vsako od drobnih frakcij tal izračunano posebej:
    - i.  $\geq 25\%$  v razmerju med grobim peskom in srednjim peskom *in* absolutna razlika  $\geq 5\%$  v vsebnosti grobega peska *in/ali* srednjega peska *ali*
    - ii.  $\geq 25\%$  v razmerju med grobim peskom in drobnim peskom *in* absolutna razlika  $\geq 5\%$  v vsebnosti grobega peska *in/ali* drobnega peska *ali*
    - iii.  $\geq 25\%$  v razmerju med srednjim peskom in drobnim peskom *in* absolutna razlika  $\geq 5\%$  v vsebnosti srednjega peska *in/ali* drobnega peska *in*
  - b. razlike v obliki neenakomerne razporeditve različno velikih delcev znotraj sloja, ki niso posledica izvorne variabilnosti v matični podlagi, *ali*
3. ostanke kamnin, ki nimajo enake litološke sestave kot spodaj ležeča *zvezna kamnina*, *ali*

4. sloj s kamninskimi drobcami, brez kemično preperelih plasti na njihovi površini, in nad slojem s kamninskimi drobcami, kjer se pojavljajo kemično preperene plasti na površini, **ali**
5. sloj z ostrorobnimi kamninskimi drobcami, ki je nad ali pod slojem z zaobljenimi kamninskimi drobcami, **ali**
6. sloj z večjo vsebnostjo grobih delcev, ki je nad slojem z manjšo vsebnostjo grobih delcev, **ali**
7. nenadno in hitro spremembo barve, ki ni posledica pedogeneze, **ali**
8. opazno razliko v velikosti in obliki odpornih mineralov med posameznimi prekrivajočimi se sloji (kot jo pokažejo mikromorfološki ali mineraloški postopki) **ali**
9. razlike v razmerju  $\frac{TiO_2}{ZrO_2}$  v peščeni frakciji tal za količnik 2.

### Dodatne značilnosti

V nekaterih primerih se kamninska nezveznost lahko nakazuje bodisi z vodoravno linijo kamninskih drobcov (kamnita črta), ki je pod ali nad slojem z nižjo vsebnostjo kamninskih drobcov, bodisi z manjšajočim deležem kamninskih drobcov z naraščajočo globino. Na drugi strani lahko podoben učinek v razvrščanju delcev povzročajo drobne živali (npr. termiti) v sicer kamninsko enotni matični podlagi.

Diagnostični kriterij 2 lahko ponazorimo z naslednjim primerom:

Sloj 1: 20 % grobega peska, 10 % srednjega peska → razmerje med grobim in srednjim peskom je 2.

Sloj 2: 15 % grobega peska, 10 % srednjega peska → razmerje med grobim in srednjim peskom je 1,5.

Razlika med razmerjema je 25 %.

Absolutna razlika v vsebnostih grobega peska je 5 %.

Absolutna razlika v vsebnostih srednjega peska je 0 %.

Rezultat: s primerjavo obeh slojev lahko potrdimo kamninsko nezveznost.

Na splošno se za izračun razlik razmerij uporablja naslednja formula:

$$\frac{ABS(\text{razmerje}_i - \text{razmerje}_{i+1})}{MAKS(\text{razmerje}_i; \text{razmerje}_{i+1})} \cdot 100$$

### Protokalcijeve lastnosti

#### Splošni opis

Protokalcijeve lastnosti (iz gr. *protou*, pred, lat. *calx*, apno) se nanašajo na karbonate, ki izhajajo iz talne raztopine in se izoborijo v tleh. Karbonati ne pripadajo niti matični

podlagi niti drugim virom, kakršen je npr. prah. Te karbonate imenujemo sekundarni karbonati, ki morajo biti za ugotovitev protokalcijevih lastnosti stalno prisotni in to v znatnih količinah.

### Diagnostični kriteriji

Protokalcijeve lastnosti se nanašajo na kopičenje karbonatov, pri katerih lahko opazimo eno ali več od naslednjih aktivnosti:

1. prekinjajo enotnost zgradbe tal (strukturnih agregatov) *ali*
2. pojavljajo se v obliki gmot, gomoljčkov, skupkov ali sferičnih agregatov (bela očesa, ang. *white eyes*), ki zavzemajo  $\geq 5$  % prostornine tal in so mehki ali prašnati, ko so suhi, *ali*
3. mehke prevleke prekrivajo  $\geq 50$  % površin strukturnih agregatov, sten por ali spodnjih delov ostankov kamnin oziroma vezanih delcev, in so dovolj debele, da so vidne, če so mokre, *ali*
4. oblikujejo stalna vlakna (filamenti, psevdomiceliji).

### Dodatne značilnosti

Kopičenje sekundarnih karbonatov lahko prepoznamo kot protokalcijevo lastnost le, če je trajno in se ne pojavlja ter izginja skupaj s spreminjajočimi se vlažnostnimi razmerami. To lahko potrdimo s tem, da vzorec poškopimo z vodo.

### Povezave z ostalimi kriteriji in lastnostmi

Intenzivnejše kopičenje sekundarnih karbonatov lahko prepoznamo kot *kalcijev* horizont oziroma, če gre za povezovanje ali strditev, kot *petrokalcijev* horizont. *Kalkarično* gradivo se nanaša na izvorne (primarne) karbonate.

## Redukcijske razmere

### Diagnostični kriteriji

Redukcijske razmere (iz lat. *reducere*, zmanjšati) izkazujejo eno ali več od naslednjega:

1. negativni logaritem vodikovega delnega parnega tlaka (rH, izračunan kot  $Eh \cdot 29^{-1} + 2 \cdot pH$ ) je  $< 20$  *ali*
2. prisotnost prostega  $Fe^{2+}$ , ki se pokaže na površini sveže razlomljenega in zglajenega, naravno vlažnega vzorca tal intenzivno rdeče barve, ko naneseemo 0,2 % raztopino  $\alpha, \alpha$ -dipiridila v 10 % etanojski (ocetni) kislini, *ali*
3. prisotnost železovega sulfida *ali*
4. prisotnost metana.

**Opozorilo:** raztopina  $\alpha, \alpha$ -dipiridila je strupena, če jo zaužijemo, in je škodljiva, če pride v organizem skozi kožo ali z vdihavanjem. Zahteva skrbno in previdno ravnanje. V tleh, ki imajo nevtralno ali alkalno reakcijo, rdeča barva ni nujno zelo izrazita.



## Retične lastnosti

### Splošni opis

Retične lastnosti (iz lat. *rete*, mreža) opisujejo raztreseno navpično zajedanje grobo-teksturnega *albičnega* gradiva v drobno-teksturni *argični* ali *natrijev* horizont. Za raztreseno navpično zajedajoče se grobo-teksturno *albično* gradivo je vsaj delno značilno odstranjevanje glin in prostih železovih oksidov. Grobo-teksturno *albično* gradivo iz višje ležečega horizonta lahko v razpoke *argičnega* ali *natrijevega* horizonta tudi pada. Raztreseno zajedajoče grobo-teksturno *albično* gradivo je lahko vrinjeno v navpični in vodoravni smeri in se kot belkasta snov pojavlja na površini in robovih strukturnih agregatov.

### Diagnostični kriteriji

Retične lastnosti se nanašajo na kombinacijo bolj intenzivno obarvanih in manj intenzivno obarvanih predelov znotraj istega sloja, ki izpolnjujejo vse od naslednjih zahtev:

1. bolj intenzivno obarvane dele, ki pripadajo *argičnemu* ali *natrijevemu* horizontu, ***in***
2. manj intenzivno obarvane dele, ki jih gradi *albično* gradivo, ***in***
3. bolj intenzivno obarvane dele, ki imajo v primerjavi z manj intenzivno obarvanimi naslednje Munsellove barve:
  - a. barvni odtenek  $\geq 2,5$  enote bolj rdeč ***ali***
  - b. barvno svetlost  $\geq 1$  enoto manjšo ***ali***
  - c. barvno nasičenost  $\geq 1$  enoto večjo ***in***
4. vsebnost glinice bolj intenzivno obarvanih delov je v primerjavi z manj intenzivno obarvanimi deli večja, kot je opredeljeno za *argične* ali *natrijeve* horizonte, ***in***
5. manj intenzivno obarvane dele, ki so široki  $\geq 0,5$  cm; ***in***
6. manj intenzivno obarvane dele, ki se pojavijo na zgornji meji *argičnega* ali *natrijevega* horizonta, ***in***
7. v zgornjih 10 cm *argičnega* ali *natrijevega* horizonta manj intenzivno obarvane dele, ki zavzemajo  $\geq 10$  in  $\leq 90$  % v obeh prerezih, navpičnem in vodoravnem, ***in***
8. se ne pojavljajo znotraj ornega horizonta.

### Povezave z ostalimi kriteriji in lastnostmi

Retične lastnosti vključujejo poseben primer *albeluvičnih glos* (*žile*). *Argični* ali *natrijev* horizont, ki izkazuje retične lastnosti, lahko izpolnjujeta tudi kriterije za *fragični* horizont. Sloj, ki ima retične lastnosti, lahko izkazuje tudi *stagnične* z ali brez *redukcijskih razmer*. Sloj z retičnimi lastnostmi prekriva sloj z *albičnim* gradivom, s *kambičnim* horizontom ali z ornim slojem.

## Razpoke zaradi krčenja in nabrekanja (*Shrink-swell cracks*)

### Splošni opis

Razpoke zaradi krčenja in nabrekanja se odpirajo in zapirajo zaradi izmenjujočega se krčenja in nabrekanja glinenih mineralov, povezanega s spreminjanjem vsebnosti vode v tleh. Razpoke, ki uravnavajo vpijanje in pronicanje vode, četudi so zapolnjene s površinskim gradivom, so vidne le, ko so tla suha.

### Diagnostični kriteriji

Razpoke zaradi krčenja in nabrekanja:

1. se odpirajo in zapirajo obenem s spreminjanjem vsebnosti vode v tleh *in*
2. ko so tla suha, so široke  $\geq 0,5$  cm, ne glede na to, ali jih ali jih ne zapolnjuje gradivo s površja.

### Povezave z ostalimi kriteriji in lastnostmi

Na razpoke zaradi krčenja in nabrekanja se sklicujejo diagnostični kriteriji *protovertičnih* horizontov, *vertičnih* horizontov in v Ključu za določanje referenčnih skupin tal (kjer se sklic nanaša na zahteve glede njihove globine).

## Sideralične lastnosti

### Splošni opis

Sideralične lastnosti (iz gr. *sideros*, železo, in lat., *alumen*, aluminij) se nanašajo na gradivo mineralnih tal, ki ima razmeroma nizko KIK.

### Diagnostični kriteriji

Sideralične lastnosti se pojavljajo v podpovršinskem horizontu in zahtevajo izpolnjevanje enega ali obeh od naslednjih kriterijev:

1. KIK gline (z  $1 \text{ mol/L NH}_4\text{OA}_c$ , pH 7)  $< 24 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$  *ali*
2. obojega od naslednjih:
  - a. KIK tal (z  $1 \text{ mol/L NH}_4\text{OA}_c$ , pH 7)  $< 4 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$  *in*
  - b. vlažno Munsellovo barvno nasičenost  $\geq 5$ .

### Povezave z ostalimi kriteriji in lastnostmi

Sideralične lastnosti so prisotne tudi v *feraličnih* horizontih in talnem gradivu, ki, z izjemo teksturnega kriterija, izpolnjuje zahteve za *feralični* horizont.

## Stagnične lastnosti

### Splošni opis

V talnih gradivih se stagnične lastnosti (iz lat. *stagnare*, zastajati) razvijejo, če so zasičena s površinsko vodo (ali so bila zasičena v preteklosti in so zdaj odcejena) tako dolgo, da

je omogočen nastanek *redukcijskih razmer* (to obdobje lahko variira od nekaj dni na območjih s tropskim podnebjem do nekaj tednov drugod). V nekaterih tleh s stagničnimi lastnostmi se *redukcijske razmere* pojavijo kot posledica vdora drugih kapljev, kot je npr. bencin.

### Diagnostični kriteriji

Stagnične lastnosti vključujejo eno od naslednjih zahtev:

1. marmoriran sloj z dvema ali več barvnimi odtenki ter eno ali oboje od naslednjega:
  - a. lise in/ali zgostitve in/ali gomoljčki, katerih barva se smatra kot oksimorfna, ki:
    - i. se pojavljajo večinoma znotraj strukturnih agregatov (če so ti prisotni) **in**
    - ii. so črne, obdane s svetleje obarvanim gradivom, **ali** imajo vlažen Munsellov barvni odtenek  $\geq 2,5$  enote bolj rdeč kot okoliško gradivo in Munsellovo barvno nasičenost  $\geq 1$  enoto večjo kot okoliško gradivo **ali**
  - b. dele, katerih barva se smatra kot reduktimorfna, ki:
    - i. prevladujejo okrog rogov korenin in če so prisotni strukturni agregati, se pojavljajo večinoma na njihovi površini ali blizu nje, **in**
    - ii. imajo vlažno Munsellovo barvno svetlost  $\geq 1$  enoto večjo kot okoliško gradivo in Munsellovo barvno nasičenost  $\geq 1$  enoto manjšo kot okoliško gradivo **ali**
2. sloj z *albičnim* gradivom, katerega barva se smatra kot reduktimorfna, nad *nena-*  
*dno teksturno sprememba*, **ali**
3. kombinacijo dveh slojev: sloja z *albičnim* gradivom, katerega barva se smatra kot reduktimorfna, in neposredno pod njim ležečega marmorinaga sloja z barvnimi lastnostmi, kot so opredeljene v diagnostičnem kriteriju 1.

### Dodatne značilnosti

Stagnične lastnosti nastanejo kot posledica redukcije železovih in/ali manganovih (hidr-) oksidov okrog večjih por. Mobilizirana Mn in Fe se lahko izpirata bočno, kar povzroči nastanek *albičnega* gradiva (še posebej v zgornjem delu profila, ki ima v mnogih tleh bolj grobo teksturo). Mn in Fe lahko migrirata v notranjost strukturnih agregatov, kjer ponovno oksidirata, še posebej v spodnjem delu profila.

Če so stagnične lastnosti šibko izražene, potem reduktimorfne in oskimorfne barve zavzemajo samo del prostornine tal, medtem ko ostali deli ohranjajo izvorno barvo, ki je v tleh prevladovala, preden se je redukcija začela. Če so stagnične lastnosti močno izražene, potem celotna prostornina drobnih frakcij tal kaže bodisi reduktimorfne bodisi oskimorfne barve. V slednjem primeru se zahteve glede barvne nasičenosti kriterijev 1.a in 1.b seštevajo do razlike dveh enot.

### Povezave z ostalimi kriteriji in lastnostmi

Stagnične lastnosti se razlikujejo od *glejnih*. Povzročajo jih zastajanje prodirajočega redukcijskega dejavnika (najpogosteje padavinske vode), kar vodi v nastanek reduciranega zgoraj ležečega sloja in spodaj ležečega sloja z oksimorfnimi barvami znotraj strukturnih

agregatov (v nekaterih tleh je lahko prisoten le eden od obeh omenjenih slojev). *Glejne* lastnosti povzročajo dvigajoč se redukcijski dejavnik (najpogosteje talna voda), kar vodi v nastanek močno reducirane spodaj ležečega sloja in prek njega ležečega sloja z oksimorfimi barvami, blizu površine strukturnih agregatov (v nekaterih tleh je lahko prisoten le eden od obeh omenjenih slojev).

## Takirične lastnosti

### Splošni opis

Takirične lastnosti (iz turšč./rus. *takyr*, gola pokrajina) so povezane s površinskim slojem, ki ima težko teksturo, površinsko zaskorjenost in lističasto strukturo ali je ta celo odsotna (nestrukturnost, masivnost). Pojavlja se na območjih s sušnim podnebjem, kjer so tla obdobjno poplavljeni.

### Diagnostični kriteriji

Takirične lastnosti imajo:

1. *aridične* lastnosti ***in***
2. površinsko skorjo, ki ima vse od naslednjega:
  - a. zadostno debelino, da se ne zguba povsem, ko se odcedi, ***in***
  - b.  $\geq 2$  cm globoke mnogokotne razpoke, ki nastanejo ob odceditvi, ***in***
  - c. teksturni razred glinasta ilovica, meljasto-glinasta ilovica ali glina ***in***
  - d. zelo čvrsto suho konsistenco in gnetljivo, zelo gnetljivo ter lepljivo ali zelo lepljivo mokro konsistenco ***in***
  - e. električno prevodnost ( $EC_e$ ) nasičenega ekstrakta  $< 4 \text{ dS m}^{-1}$  oziroma manj kot sloj neposredno pod površinsko skorjo ***in***
  - f. lističasto ali masivno strukturo/nestrukturnost.

### Prepoznavanje na terenu

Takirične lastnosti se pojavljajo v depresijah sušnih območij, kjer se površinska voda (bogata z glino in meljem, a razmeroma revna z raztopljenimi solmi) kopiči in iz zgornjih horizontov izpira soli. To povzročajo disperzijo gline in nastanek debele, zbite, drobno teksturne skorje z izrazitimi mnogokotnimi razpokami, ki nastanejo ob odceditvi. Skorja pogosto vsebuje  $\geq 80$  % gline in melja.

### Povezave z ostalimi kriteriji in lastnostmi

Takirične lastnosti se pojavljajo v povezavi z mnogimi diagnostičnimi horizonti, med katerimi so najpomembnejši *natrijevi*, *salični*, *gipsični*, *kalcijevi* in *kambični*. Takirične lastnosti se od *saličnega* horizonta razlikujejo po nizki električni prevodnosti in majhni vsebnosti topnih soli.

## Vitrične lastnosti

### Splošni opis

Vitrične lastnosti (iz lat. *vitrum*, steklo) imajo sloje z vulkanskim steklom in ostalimi primarnimi minerali, ki izhajajo iz vulkanskih izmečkov ter vsebujejo omejeno količino amorfnih mineralov ali organo-kovinskih kompleksov.

### Diagnostični kriteriji

Vitrične lastnosti<sup>31</sup> zahtevajo:

1.  $\geq 5$  % (glede na število delcev) vulkanskega stekla, steklenih skupkov in ostalih s steklom obloženih primarnih mineralov v frakciji  $\geq 0,02$  in  $\leq 2$  mm *in*
2. vrednost  $Al_{ox} + \frac{1}{2}Fe_{ox} \geq 0,4$  % *in*
3. sposobnost zadrževanja fosfatov  $\geq 25$  %.

### Prepoznavanje na terenu

Čeprav se vitrične lastnosti običajno pojavljajo v površinskem sloju, se lahko pojavijo tudi pod nekaj desetimi centimetri svežega piroklastičnega gradiva. Sloji z vitričnimi lastnostmi imajo lahko znatno količino organskega gradiva. Peščene in meljaste frakcije sloja z vitričnimi lastnostmi imajo znatno količino nespremenjenega ali delno spremenjenega vulkanskega stekla, steklenih skupkov, in ostalih s steklom obloženih primarnih mineralov (prisotnost bolj grobih delcev lahko potrdimo s pomočjo 10-kratne žepne lupe, prisotnost bolj drobnih frakcij pa potrdimo pod mikroskopom).

### Povezave z ostalimi kriteriji in lastnostmi

Vitrične lastnosti so na eni strani tesno povezane z *andičnimi* lastnostmi, v katere se sčasoma lahko spremenijo. Sloj lahko med tem precej dolgim procesom izkazuje oboje, količino vulkanskega stekla, značilno za vitrične lastnosti, in ob tem izpolnjuje kriterije *andičnih* lastnosti. Na drugi strani sloji z vitričnimi lastnostmi nastanejo iz *tefričnega* gradiva.

Vitrične lastnosti lahko prav tako izkazujejo *černični*, *molični* in *umbrični* horizonti.

## Jermične lastnosti (*Yermic properties*)

### Splošni opis

Jermične lastnosti (iz šp. *yerma*, puščava, divjina) najdemo v površinskih horizontih, ki jih običajno, vendar ne vedno, sestavljajo površinski nanosi ostankov kamnine (s kamni tlakovano *puščavsko površje*). Ti so del ilovnatega, luknjičastega sloja in jih prekriva tanek sloj eolskega peska ali melja (puhlice).

### Diagnostični kriteriji

Jermične lastnosti zahtevajo:

---

31 Povzeto po Takahashi, Nanzyo in Shoji, 2004 in ugotovitvah akcijskega projekta COST 622.

1. aridične lastnosti **in**
2. eno ali več od naslednjega:
  - a. tlakovano (puščavsko) površje, ki vsebujejo *ventifakte*, vetrno oblikovane kamne ali grušč, ki jih lahko tudi prekrivajo, **ali**
  - b. tlakovano (puščavsko) površje skupaj z luknjičastim slojem **ali**
  - c. luknjičast sloj pod lističastim površinskim slojem.

### Prepoznavanje na terenu

Jermične lastnosti se pojavljajo kot del tlakovanega (puščavskega) površja in/ali luknjičastega sloja z ilovnato teksturo. Luknjičast sloj ima mnogokotno mrežo sušnih razpok, ki so pogosto zapolnjene z vetrnim gradivom in segajo v sloje pod njim. Površinski sloj ima šibko do zmerno izraženo lističasto strukturo.

### Povezave z ostalimi kriteriji in lastnostmi

Jermične lastnosti se pogosto pojavljajo v povezavi z drugimi diagnostičnimi značilnostmi, tipičnimi za puščavska okolja (*salični, gipsični, durični, kalcijevi in kambični* horizonti). V zelo hladnih okoljih, npr. na Antarktiki, se lahko pojavljajo v povezavi s *kriičnimi* horizonti. V takšnih razmerah prevladuje grobo krioklastično gradivo, zelo malo je usedlega ali z vetrom napihanega prahu. Tu se neposredno na rahlih usedlinah, brez luknjičastega sloja, pojavlja gosto tlakovano površje s prevleko, ventifakti, sloji eolskega peska in nanosi topnih mineralov.

## DIAGNOSTIČNA GRADIVA

### Albično gradivo

#### Splošen opis

Albično gradivo (iz lat. *albus*, bel) je prevladujoče svetlo obarvana drobna frakcija, iz katere so bili odstranjeni organska snov in/ali prosti železovi oksidi, ali, kjer so bili oksidi izločeni do te mere, da barvo horizonta namesto prevleke peščenih in meljastih delcev določa barva teh delcev. Gradivo ima šibko izraženo strukturo ali pa gre pri njem za splošno pomanjkanje razvoja strukturnih agregatov.

#### Diagnostični kriteriji

Albično gradivo gradijo drobne frakcije tal, ki:

1. imajo  $v \geq 90$  % prostornine suho Munsellovo barvo s:
  - a. svetlostjo 7 ali 8 in nasičenostjo  $\leq 3$  *ali*
  - b. svetlostjo 5 ali 6 in nasičenostjo  $\leq 2$  *ter*
2. imajo  $v \geq 90$  % prostornine mokro Munsellovo barvo s:
  - a. svetlostjo 6, 7 ali 8 in nasičenostjo  $\leq 4$  *ali*
  - b. svetlostjo 5 in nasičenostjo  $\leq 3$  *ali*
  - c. svetlostjo 4 in nasičenostjo  $\leq 2$  *ali*
  - d. svetlostjo 4 in nasičenostjo 3, če barva izhaja iz matične podlage, ki ima barvni odtenek 5YR ali bolj rdečega in je nasičenost posledica barve meljastih ali peščenih zrn brez prevlek.

#### Prepoznavanje na terenu

Prepoznavanje na terenu je odvisno od barv tal. Z uporabo 10-kratne žepne lupe lahko dodatno potrdimo, da so peščena in meljasta zrna brez prevlek. Če albično gradivo navlažimo, lahko opazimo precejšnjo spremembo barvne nasičenosti. Takšna tla se npr. pojavljajo na jugu Afrike.

#### Dodatne značilnosti

Prisotnost prevlek okrog peščenih in meljastih delcev lahko ugotovimo z optičnim mikroskopom, s katerim analiziramo tanke prereze. Na površini zrn brez prevlek lahko opazimo zelo tanek rob. Prevleke so lahko organskega izvora, sestavljajo jih železovi oksidi ali oboje. Pod prosojno svetlobo so temne barve. Pod odbito svetlobo železove prevleke postanejo rdečkaste, medtem ko organske ostanejo rjavkasto-črne.

#### Povezave z ostalimi kriteriji in lastnostmi

Nad sloji z albičnim gradivom so običajno s humusom obogateni površinski horizonti, vendar je lahko zaradi erozije ali umetne odstranitve albično gradivo tudi na površju. Albična gradiva imajo močno izraženo eluviacijo in se na splošno povezujejo z eluvialnim horizontom. Kot takšna prekrivajo iluvialni horizont, denimo *argični*, *natrijev* ali *spodični* horizont. Posebej na vlažnih tropskih območjih lahko sloji z albičnim gradivom dosežejo znatno debelino, tudi po več metrov, tako da je povezane diagnostične horizonte težko

določiti. Albično gradivo je lahko tudi posledica redukcijskih procesov. Pojavlja se lahko tudi nad *plintičnim* horizontom.

## Artefakti

### Diagnostični kriteriji

Artefakti (iz lat. *ars*, umetnost, in *factus*, izdelano) so trde ali tekoče snovi (materiali), ki jih je:

1. eno ali oboje od naslednjega:
  - a. ustvaril ali bistveno spremenil človek kot del industrijske ali obrtne proizvodnje *ali*
  - b. človek s svojim delovanjem prenesel na površje iz globin, kjer na njih niso vplivali površinski procesi in so odložene v okolju, kjer se običajno ne pojavljajo ter imajo obenem lastnosti, bistveno drugačne od okolja, kamor so bile odložene, *in*
2. imajo snovno enake kemijske in mineraloške lastnosti kot takrat, ko so bile prvič izdelane, preoblikovane ali izkopane.

### Dodatne značilnosti

Primeri artefaktov so opeka, lončenina, steklo, zdrobljen ali obdelan kamen, lesene deske, industrijski odpadki, smeti, produkti predelane nafte, bitumen, rudniška jalovina in surova nafta.

### Povezave z ostalimi kriteriji in lastnostmi

Diagnostične kriterije artefaktov lahko izpolnjujejo tudi *tehnično trdo gradivo* in nepoškodovane, prelomljene ali sestavljene geomembrane.

## Kalkarično gradivo (*Calcaric material*)

### Splošen opis

Kalkarično gradivo (iz lat. *calcarius*, apnen) vsebuje  $\geq 2$  % ekvivalenta kalcijevega karbonata. Karbonati izhajajo iz matične podlage.

### Diagnostični kriteriji

Kalkarično gradivo burno reagira z 1 mol/L HCl v večjem delu drobnih frakcij tal, ki:

1. ne prekinja zgradbe oziroma strukturnih agregatov *in*
2. ne pripada gmoti, gomoljčkom, zgostitvam ali sferičnim agregatom (bela očesa), ki so, ko so suhi, mehki ali prašnati, *in*
3. ne pripada mehkim prevlekam na površini agregatov ali por *in*
4. ne tvori stalnih vlaken (filamenti, psevdomiceliji).



### Povezave z ostalimi kriteriji in lastnostmi

Kalcijevi in petrokalcijevi horizonti vsebujejo vsaj nekaj sekundarnih karbonatov in *protokalcijeve* lastnosti se nanašajo na njihovo neizrazito kopičenje. Sloj lahko gradi kalkarično gradivo in obenem kaže *protokalcijeve* lastnosti.

### Koluvialno gradivo (*Colluvic material*)

#### Splošen opis

Koluvialno gradivo (iz lat. *colluvio*, mešanica) je heterogena zmes gradiva, ki je bila zaradi delovanja gravitacije premeščena navzdol po pobočju. Prenos gradiva je posledica erozije ali počasnega polzenja tal, ki je lahko pospešeno z (neustrezno) kmetijsko in/ali gozdarsko rabo (npr. krčenje gozdov, oranje in obdelava po pobočju navzdol, porušenje strukture tal). Gradivo je razmeroma mladega nastanka (večinoma holocensko). Navadno se kopiči na različnih delih pobočij, v depresijah ali nad ovirami (naravne ali antropogene, npr. žive meje) manj strmih pobočij.

#### Diagnostični kriteriji

Koluvialno gradivo:

1. je na pobočjih in njihovih vznožjih, vršajih oziroma podobnih mestih na površju *ter*
2. jasno odraža premeščanje gradiva navzdol po pobočju *in*
3. ni rečnega, jezerskega ali morskega izvora *in*,
4. če prekrivajo mineralna tla, ima manjšo volumsko gostoto kot gradivo pokopanih tal.

#### Prepoznavanje na terenu

Koluvialno gradivo je lahko kateregakoli velikostnega razreda, od gline do peska; vključeni so tudi skeletni delci. Navadno je slabo sortirano. V njem je lahko vidna neka zelo splošna plastovitost, ki pa zaradi razpršenega in neurejenega načina njegovega odlaganja, ni očitna. Koluvialno gradivo načeloma zaseda zelo položne do zmerno strme (2–30 % ali 1–15 °) lege (vznožja in konkavni deli pobočij, grape). V njem lahko najdemo oglje ali drobne artefakte, kot so koščki opeke, keramike ali stekla. V mnogih primerih se v podlagi koluvialnega gradiva pojavi *kamninska nezveznost*.

Za zgornji del koluvialnega gradiva so značilne lastnosti (drobne teksturne frakcije, barva, pH in vsebnost *talnega organskega ogljika*), ki so podobne izvornim površinskim slojem v okolici. V izjemnih primerih profil koluvialnega gradiva zrcali erodiran profil tal po pobočju navzgor, kjer je površinski del tal pokopan pod nekdanjim podpovršinskim gradivom. Dober pokazatelj koluviacije v pokrajini je spreminjajoča se barva površine tal med konveksnimi in konkavni deli površja.

H koluviaciji ne prištevamo nenadnih pobočnih premikov gradiva, kot so zemeljski plazovi, usadi ali izrutje dreves.

## Dolomitno gradivo

### Diagnostični kriteriji

Dolomitno gradivo (po fr. geologu Déodatu Gratetu de Dolomieuju) burno reagira s segreto 1 mol/L raztopino HCl v večjem delu drobnih frakcij tal. Nanaša se na gradivo, ki vsebuje  $\geq 2$  % mineralov z razmerjem  $\text{CaCO}_3/\text{MgCO}_3 < 1,5$ . S hladno raztopino HCl je reakcija (penjenje) zelo počasna in šibka.

## Fluvialno gradivo

### Splošen opis

Fluvialno gradivo (iz lat. *fluvius*, reka) se nanaša na rečne, morske ali jezerske sedimente, za katere je ali je bil v preteklosti značilen stalen dotok novega, svežega gradiva, zato je še vedno vidna plastovitost (stratifikacija).

### Diagnostični kriteriji

Fluvialno gradivo:

1. je rečnega, morskega ali jezerskega izvora **in**
2. ima eno ali oboje od naslednjega:
  - a. očitno stratifikacijo (vključena je tudi stratifikacija, nagnjena zaradi krioturbacije) v  $\geq 25$  % prostornine tal določenega globinskega razpona (vključujoč plasti, debelejša od določenega razpona), **ali**
  - b. sloj z znaki stratifikacije, ki ima vse od naslednjega:
    - i.  $\geq 0,2$  % talnega organskega ogljika **in**
    - ii. vsebnost talnega organskega ogljika za  $\geq 25$  % (relativno) in  $\geq 0,2$  % (absolutno) večjo kot je vsebnost v sloju nad **in**
    - iii. ni del spodičnega ali sombričnega horizonta.

### Prepoznavanje na terenu

Plastovitost (stratifikacija) se lahko odraža na različne načine:

- variabilnost slojev v teksturi in/ali vsebnosti ter lastnostih skeletnih delcev **ali**
- različnih barvnih odtenkih, povezanih z različnimi vrstami gradiva, **ali**
- menjevanju svetleje in temneje obarvanih slojev, kar nakazuje neenakomerno zmanjševanje vsebnosti talnega organskega ogljika z globino.

### Povezave z ostalimi kriteriji in lastnostmi

Fluvialno gradivo je vselej povezano z vodnimi telesi (reke, jezera, morje), po čemer se loči od koluvialnega gradiva.

## Gipsirično gradivo

### Diagnostični kriteriji

Gipsirično gradivo (iz gr. *gypsos*, sadra) je mineralno gradivo, ki vsebuje  $\geq 5\%$  (prostorsko) sadre v tistih drobnih frakcijah tal, ki ne vsebujejo sekundarne sadre.

### Povezave z ostalimi kriteriji in lastnostmi

*Gipsični* ali *petrogipsični* horizonti vsaj do neke mere vsebujejo sekundarno sadro. Določeni sloji lahko sestavljajo gipsirično gradivo, obenem pa vsebuje tudi nekaj sekundarne sadre.

## Hipersulfidno gradivo

### Splošen opis

Hipersulfidno gradivo (iz gr. *hyper*, prek, čez, in lat. *sulphur*, žveplo) lahko povzroča zelo močno zakisanje, kar gre pripisati oksidaciji anorganskih sulfidnih spojin, ki jih gradivo vsebuje. Ima pozitivno neto kislost (pozitivno bilanco kislosti; ang. *net acidity*), če uporabimo pristop kislno-bazično delujočih bilanc<sup>32</sup>. Hipersulfidno gradivo je konceptualno enako, kakor je v različici WRB 2006 opredeljeno *sulfidno* gradivo, znano tudi kot »potencialno kislina sulfatna tla«.

### Diagnostični kriteriji

Hipersulfidno gradivo ima:

1.  $\geq 0,01\%$  anorganskega sulfidnega S (v suhi snovi) *in*
2.  $\text{pH} \geq 4$ , ki je podvržena zniževanju vrednosti  $\text{pH}$  na  $< 4$  (1 : 1, masno, v vodi ali v minimalni količini vode, ki še omogoča meritev), ko je 2–10 mm debel sloj pri poljski kapaciteti izpostavljen aerobnim razmeram, dokler:
  - a. se vrednost  $\text{pH}$  ne zniža za  $\geq 0,5$  enote  $\text{pH}$  *ali*
  - b. je po  $\geq 8$  tednih zmanjšanje vrednosti  $\text{pH} < 0,1$  enote  $\text{pH}$  v obdobju  $\geq 14$  dni *ali*
  - c. po  $\geq 8$  tednih vrednost  $\text{pH}$  ne prične naraščati.

### Prepoznavanje na terenu

Hipersulfidno gradivo, ki nastaja v prevladujoče anaerobnih razmerah, je občasno ali stalno zalito/zasičeno z vodo. Ima vlažne Munsellove barvne odtenke N, 5Y, 5GY, 5BG ali 5G, vlažne barvne svetlosti 2, 3 ali 4 in vlažno barvno nasičenost 1. Če tla premešamo ali razgalimo, lahko zaznamo neprijeten vonj po gnilih jajcih (vodikov sulfid), ki je še poudarjen, če naneseemo 1 mol/L raztopino HCl.

Za hiter terenski preizkus, ki pa ni odločilen, lahko 10 g vzorca tretiramo s 50 ml 30 % raztopine  $\text{H}_2\text{O}_2$ , pri čemer se mora vrednost  $\text{pH}$  znižati za  $\leq 2,5$  enote. Dokončna potrditev je mogoča s preizkusom izpostavljenosti. **Opozorilo:**  $\text{H}_2\text{O}_2$  je zelo močan oksidant,

32 Splošna oblika kislno-bazično delujočih bilanc za sulfidna gradiva je: *skrita kislost = potencialna sulfidna kislost + obstoječa kislost -  $\frac{\text{spodobnost nevtalizacije kislin}}{\text{faktor drobnosti}}$*  (ang. *acid-base accounting approaches*).

zato se bodo sulfidi in organska snov silovito zapenili v epruveti, ki lahko ob tem postane zelo vroča.

### Povezave z ostalimi kriteriji in lastnostmi

Hipersulfidično gradivo je posebna oblika *sulfidičnega* gradiva. Njegovo zakisovanje navadno povzroči nastanek *tioničnega* horizonta.

## Hiposulfidično gradivo

### Splošen opis

Hiposulfidično gradivo (iz gr. *hypo*, pod, in lat. *sulpur*, žveplo) je *sulfidično* gradivo, ki ne more povzročiti zelo močnega zakisanja, kot posledice oksidacije anorganskih sulfidnih spojin, ki jih vsebuje. Ne glede na to, da oksidacija ne povzroča nastanka kisljih sulfidnih tal, je hiposulfidično gradivo zaradi procesov, povezanih z anorganskimi sulfidi, pomemben dejavnik ogrožanja okolja. Ima izravnalno (puferno) sposobnost (samonevtralizacija), navadno zaradi prisotnosti kalcijevega karbonata. Če uporabimo pristop kislno-bazično delujočih bilanc, to pomeni ničelno ali negativno neto kislost (pozitivno bilanco kislosti).

### Diagnostični kriteriji

Hiposulfidično gradivo:

1. ima  $\geq 0,01$  % anorganskega sulfidičnega S (v suhi snovi) *in*
2. ni sestavljeno iz *hipersulfidičnega* gradiva.

### Prepoznavanje na terenu

Hiposulfidično gradivo nastane v podobnih okoljih kot *hipersulfidično* gradivo, tako da ju je morfološko med seboj včasih nemogoče razlikovati. Kljub vsemu je manj verjetno, da bi imelo bolj grobo teksturo. Čeprav je hiter terenski preizkus z vodikovim peroksidom (glej *hipersulfidično* gradivo) lahko uporaben, je dokončna potrditev odvisna od preizkusa izpostavljenosti. Terenski preizkus določanja karbonatov v drobnih frakcijah lahko pokaže, če imajo tla izravnalno (puferno) sposobnost (samonevtralizacija).

### Povezave z ostalimi kriteriji in lastnostmi

Hiposulfidično gradivo je posebna oblika *sulfidičnega* gradiva. Njegovo zakisovanje navadno ne povzroči nastanka *tioničnega* horizonta.

## Limnično gradivo

### Diagnostični kriteriji

Limnično gradivo (iz gr. *limnae*, mlaka) vsebuje *organsko* in *mineralno* gradivo, ki:

1. se je odložilo v vodi z usedanjem ali zaradi delovanja vodnih organizmov, kot so diatomeje in druge alge, *ali*
2. izhaja iz podvodnih ali plavajočih rastlin in so ga naknadno spremenile vodne živali.

### Prepoznavanje na terenu

Limnično gradivo nastaja kot podvodna usedlina (po odceditvi se lahko pojavi tudi na kopnem). Razlikujemo štiri vrste limničnega gradiva:

1. *Koprogena zemlja ali sedimentna šota* s prevladujočim organskim gradivom, prepoznavnim na podlagi številnih fekalnih delcev, z vlažno Munsellovo barvno svetlostjo  $\leq 4$ , rahlo viskozne vodne suspenzije, neplastične ali le rahlo plastične ter nelepljive konsistence, ki se ob izsušitvi skrči in jo po izsušitvi težko ponovno navlažimo, ter z razpokanostjo vzdolž vodoravnih ploskev.
2. *Diatomejna zemlja* s prevlado (kremenastih) diatomej, prepoznavna po nepovratni spremembi barve trdega dela tal (Munsellova barvna svetlost je 3,4 ali 5 v terensko vlažnih ali mokrih razmerah), kar je posledica nepovratnega skrčenja organskih prevlek diatomej (potrebna uporaba mikroskopa s 440-kratno povečavo).
3. *Lapor* z močno prevlado karbonatov, prepoznaven po vlažni Munsellovi barvni svetlosti  $\geq 5$  in burni reakciji z 1 mol/L raztopino HCl. Ob izsušitvi se barva laporja običajno ne spremeni.
4. *Gitja*<sup>33</sup> z drobnimi koprogeni agregati, sestavljenimi iz močno humificirane organske snovi in mineralov velikostnega razreda glin do melja,  $\geq 0,5$  % talnega organskega ogljika, vlažnim Munsellovim barvnim odtenkom 5Y, GY ali G, močnim skrčenjem po izsušitvi in vrednostjo rH  $\geq 13$ .

### Mineralno gradivo

#### Splošen opis

V mineralnem gradivu (iz kelt. *mine*, rudnina) o lastnostih tal odločajo mineralne sestavine.

#### Diagnostični kriteriji

Mineralno gradivo v drobnih frakcijah tal vsebuje  $< 20$  % (masno) talnega organskega ogljika.

#### Povezave z ostalimi kriteriji in lastnostmi

Gradivo, ki ima  $\geq 20$  % talnega organskega ogljika, je organsko gradivo.

### Organsko gradivo

#### Splošen opis

Organsko gradivo (iz gr. *organon*, orodje) je zgrajeno iz večje količine organskih ostankov, ki se kopičijo bodisi v mokrih bodisi sušnih razmerah in, kjer mineralna sestavina ne vpliva bistveno na lastnosti tal.

---

33 Drobnozrnato organsko gradivo v sedimentih, mulj, šved. *gyttja*.

### Diagnostični kriteriji

Organsko gradivo v drobnih frakcijah tal ima  $\geq 20$  % (masno) *talnega organskega ogljika*.

### Povezave z ostalimi kriteriji in lastnostmi

Iz organskega gradiva so zgrajeni *histični* in *folični* horizonti. Gradivo, ki ima  $< 20$  % *talnega organskega ogljika*, je *mineralno* gradivo.

## Ornitogeno gradivo

### Splošen opis

Ornitogeno gradivo (iz gr. *ornithos*, ptica in *genesis*, izvor) je gradivo z močnim vplivom ptičjih iztrebkov. Pogosto ima veliko vsebnost kamenčkov, ki so jih v iztrebkih prinesle ptice.

### Diagnostični kriteriji

Ornitogeno gradivo ima:

1. ostanke ptic oziroma njihovega delovanja (kosti, perje ter po velikosti razvrščene kamenčke) *in*
2. vsebnost  $P_2O_5 \geq 0,25$  % v 1 % raztopini citronske kisline.

## Talni organski ogljik (Soil organic carbon)

### Diagnostični kriteriji

Talni organski ogljik je organski ogljik, ki ne ustreza diagnostičnim kriterijem *artefaktov*.

### Povezave z ostalimi kriteriji in lastnostmi

Če organski ogljik ustreza kriterijem *artefaktov*, lahko uporabimo kvalifikatorja *Garbic* ali *Carbonic*.

## Sulfidično gradivo

### Splošen opis

Sulfidično gradivo (iz lat. *sulphur*, žveplo) so odpadne snovi, ki vsebujejo določljivo količino anorganskih sulfidov. Obsega raznoliko paleto z vodo občasno ali stalno zasičenih gradiv, med katerimi so tudi *artefakti*, kot je npr. rudniška jalovina. Če ga odcedimo, pogosto postane skrajno kislo. V tem primeru, ga poimenujemo *hipersulfidično gradivo*.

### Diagnostični kriteriji

Sulfidično gradivo ima:

1. pH (1 : 1 v vodi)  $\geq 4$  *in*
2.  $\geq 0,01$  % anorganskega sulfidičnega S (v suhi snovi).

### Prepoznavanje na terenu

V vlažnih ali mokrih razmerah imajo odpadne snovi, ki vsebujejo sulfide, zlat sijaj (pirtina barva). Munsellove barve imajo razpon odtenkov N, 5Y, 5GY, 5BG ali 5G in svetlosti 2, 3 ali 4, medtem ko je nasičenost vselej 1. Barva je običajno nestabilna in počrni, če jo razgalimo. Sulfidna glina je običajno povsem nerazvita. Če tla premešamo ali razgalimo, lahko zaznamo neprijeten vonj po gnilih jajcih (vodikov sulfid), ki je še bolj poudarjen, če naneseemo 1 mol/L raztopino HCl.

### Povezave z ostalimi kriteriji in lastnostmi

Na podlagi vrste in količine prisotnih žveplovih mineralov, ki lahko oksidirajo, ter izravnalne (puferne) sposobnosti razlikujemo *hipersulfidna* in *hiposulfidna* gradivo. Če je le mogoče, je pri klasifikaciji priporočljivo uporabiti enega od teh natančneje opredeljenih diagnostičnih gradiv. Zakisovanje hipersulfidnega gradiva navadno povzroči nastanek *tioničnega* horizonta.

### Tehnično trdo gradivo (*Technic hard material*)

#### Diagnostični kriteriji

Tehnično trdo gradivo (iz gr. *technikos*, spretno izdelan, zgrajen):

1. je sprijeto gradivo, ki je nastalo v industrijskih postopkih, *in*
2. ima lastnosti, ki so bistveno drugačne od naravnih gradiv, *in*
3. je neprekinjeno *ali* ima odprt prostor, kjer prekriva < 5 % svoje vodoravne razprostranjenosti.

#### Dodatne značilnosti

Primeri tehničnega trdega gradiva so asfalt, beton ali neprekinjen sloj obdelanih kamnov.

### Povezave z ostalimi kriteriji in lastnostmi

Nepoškodovano, prelomljeno ali sestavljeno tehnično trdo gradivo lahko prav tako izpolnjujejo diagnostične kriterije *artefaktov*.

### Tefrično gradivo

#### Splošen opis

Tefrično gradivo<sup>34</sup> (iz gr. *tephra*, pepel) je sestavljeno bodisi iz tefre, tj. nesprijetega, nepreperlega ali le rahlo preperlega piroklastičnega gradiva, nastalnega ob vulkanskih izbruhih, ki vključuje pepel, žlindro, lapile, plovec, plovcu podobne luknjičaste piroklastite, kepe in vulkanske bombe, bodisi iz tefričnih usedlin, tj. tefre, ki je bila preoblikovana in pomešana z gradivi drugačnega nastanka. Vsebuje tefrični melj, tefrični eolski pesek in naplavine vulkanskega izvora.

---

34 Opis in diagnostični kriteriji so prirejani po Hewittu (1992).

**Diagnostični kriteriji**

Tefrično gradivo:

1. vsebuje  $\geq 30$  % (glede na število delcev) vulkanskega stekla, steklenih skupkov in ostalih s steklom obloženih primarnih mineralov v frakciji  $\geq 0,02$  in  $\leq 2$  mm **ter**
2. nima *andičnih* ali *vitričnih* lastnosti.

**Povezave z ostalimi kriteriji in lastnostmi**

Ko napredujoče preperevanje tefričnega gradiva vodi v nastanek *vitričnih* lastnosti, se ne smatra več za tefrično gradivo.



## Poglavje 4

# Ključ za določanje referenčnih skupin tal z naborom glavnih in dopolnilnih kvalifikatorjev

Prosimo, da pred uporabo ključa preberete Pravila za klasifikacijo tal (poglavje 2)

ključ za določanje referenčnih skupin tal	glavni kvalifikatorji	dopolnilni kvalifikatorji
Tla z <i>organskim</i> gradivom, ki se:	Muusic/Rockic/Mawic	Alcalic
1. pojavi na površini tal, je debelo $\geq 10$ cm in leži neposredno na:	Cryic	Dolomitic/Calcaric
a. ledu <i>ali</i>	Thionic	Fluvic
b. <i>zvezni kamnini ali tehničnem trdem gradivu ali</i>	Folic	Gelic
c. skeletnih delcih, kjer so vmesi prostori zapolnjeni z <i>organskim gradivom, ali</i>	Floatic/Subaquatic/Tidalic	Hyperorganic
2. pojavi $\leq 40$ cm pod površino tal in ima znotraj $\leq 100$ cm pod površino tal skupno debelino <i>bodisi</i> :	Fibric/Hemic/Sapric	Isolatic
a. $\geq 60$ cm, če je $\geq 75$ % (prostorninsko) gradiva sestavljenega iz vlaken mahov, <i>bodisi</i>	Leptic	Lignic
b. $\geq 40$ cm iz drugih gradiv.	Murshic/Drainic	Limnic
	Ombritic/Rheic	Magnesian
	Hyperskeletal/Skeletal	Mineralic
	Andic	Novic
	Vitric	Ornithic
	Calcic	Petrogleyic
	Dystric/Eutric	Placic
<b>HISTOSOLS</b>		Relocatic
		Salic
		Sodic
		Sulfidic
		Technic
		Tephric
		Toxic
		Transportic
		Turbic

### pregled ključa za določanje referenčnih skupin tal

<b>Histosols</b>	<b>105</b>	Solonchaks	112	Planosols	119	Gypsisols	126	Cambisols	133
Anthrosols	106	Gleysols	113	Stagnosols	120	Calcisols	127	Arenosols	134
Technosols	107	Andosols	114	Chernozems	121	Retisols	128	Fluvisols	135
Cryosols	108	Podzols	115	Kastanozems	122	Acrisols	129	Regosols	136
Leptosols	109	Plinthosols	116	Phaeozems	123	Lixisols	130		
Solonetz	110	Nitisols	117	Umbrisols	124	Alisols	131		
Vertisols	111	Ferralsols	118	Durisols	125	Luvisols	132		

ključ za določanje referenčnih skupin tal	glavni kvalifikatorji	dopolnilni kvalifikatorji
Preostala tla: 1. s hortičnim, iragričnim, plagičnim ali teričnim horizontom, debelim $\geq 50$ cm, <i>ali</i> 2. z antrakvičnim horizontom in pod njim ležečim hidragričnim horizontom s skupno debelino $\geq 50$ cm <i>ali</i> 3. s pretičnim horizontom, katerega sloji imajo skupno debelino $\geq 50$ cm, znotraj $\leq 100$ cm pod mineralno površino tal.  <b>ANTHROSOLS</b>	Hydragric/Irragric/Hortic/Plaggic/Pretic/Terric	Acric/Lixic/Alic/Luvic Alcalic/Dystric/Eutric Andic Arenic/Clayic/ Loamic/Siltic Calcic Dolomitic/Calcaric Escalic Ferralic/Sideralic Fluvic Gleyic Endoleptic Novic Oxyaquic Salic Skeletic Sodic Spodic Stagnic Technic Toxic Vertic Vitric

pregled ključa za določanje referenčnih skupin tal									
Histosols	105	Solonchaks	112	Planosols	119	Gypsisols	126	Cambisols	133
<b>Anthrosols</b>	<b>106</b>	Gleysols	113	Stagnosols	120	Calcisols	127	Arenosols	134
Technosols	107	Andosols	114	Chernozems	121	Retisols	128	Fluvisols	135
Cryosols	108	Podzols	115	Kastanozems	122	Acrisols	129	Regosols	136
Leptosols	109	Plinthosols	116	Phaeozems	123	Lixisols	130		
Solonetz	110	Nitisols	117	Umbrisols	124	Alisols	131		
Vertisols	111	Ferralsols	118	Durisols	125	Luisols	132		

ključ za določanje referenčnih skupin tal	glavni kvalifikatorji	dopolnilni kvalifikatorji
Preostala tla:	Ekranic	Alcalic/Dystric/Eutric
1. z vsem od naslednjega:	Linic	Andic
a. ima $\geq 20\%$ (prostorninsko, tehtano povprečje) artefaktov v zgornjih 100 cm pod površino tal ali do zvezne kamnine ali tehnične trdega gradiva oziroma do vezanega ali strjenega sloja <i>in</i>	Urbic	Anthraquic/Irragric/Hortic/Plaggic/Pretic/Terric
b. je brez sloja, ki bi vseboval artefakte in bi obenem izpolnjeval pogoje za <i>argični, črnični, durični, feralični, ferični, fragični, hidragrični, natrijev, nitični, petrokalcijeve, petrodurčni, petrogipsični, petroplintični, pisoplintični, plintični, spodični</i> ali <i>vertični</i> horizont in se pojavi $\leq 100$ cm pod površino tal, razen če ni pokopan, <i>in</i>	Spolic	Archaic
c. nima zvezne kamnine oziroma strjenega ali vezanega sloja, ki bi se pojavil $\leq 10$ cm pod površino tal, <i>ali</i>	Garbic	Arenic/Clayic/Loamic/Siltic
2. z neprekinjeno, zelo slabo prepustno ali neprepustno geomembrano katerekoli debeline, ki se pojavi $\leq 100$ cm pod površino tal, ali	Cryic	Aridic
3. s <i>tehničnim trdim gradivom</i> , ki se pojavi $\leq 5$ cm pod površino tal.	Isolatic	Calcic
	Leptic	Cambic
	Subaquatic/Tidalic	Carbonic
	Reductic	Densic
	Hyperskeletalic	Dolomitic/Calcaric
		Drainic
		Fluvis
		Folic/Histic
		Gleyic
		Gypsic
		Gypsic
		Humic/Ochric
		Hyperartefactic
		Immissic
		Laxic
		Lignic
<b>TECHNOSOLS<sup>a</sup></b>		Mollic/Umbric
		Novic
		Oxyaquic
		Raptic
		Relocatic
		Salic
		Sideralic
		Skeletalic
		Sodic
		Protospodic
		Stagnic
		Sulfidic
		Tephric
		Thionic
		Toxic
		Transportic
		Vitric

- a V tej referenčni skupini tal se pogosto pojavljajo pokopana tla, ki jih lahko označimo z izrazom »preko«. Pokopane diagnostične horizonte lahko označimo s specifikatorjem Thapto-, ki mu sledi kvalifikator. Za tla, kjer se pojavljajo geomembrane ali tehnično trdo gradivo, uporabimo specifikator Supra-, ki je namenjen prav označevanju gradiva nad geomembrano ali tehničnim trdim gradivom. Lahko ju kombiniramo s kate-rimkoli kvalifikatorjem in za ta namen zahteve za debelino ter globino teh kvalifikatorjev ne veljajo.

pregled ključa za določanje referenčnih skupin tal									
Histosols	105	Solonchaks	112	Planosols	119	Gypsisols	126	Cambisols	133
Anthrosols	106	Gleysols	113	Stagnosols	120	Calcisols	127	Arenosols	134
<b>Technosols</b>	<b>107</b>	Andosols	114	Chernozems	121	Retisols	128	Fluvisols	135
Cryosols	108	Podzols	115	Kastanozems	122	Acrisols	129	Regosols	136
Leptosols	109	Plinthosols	116	Phaeozems	123	Lixisols	130		
Solonetz	110	Nitisols	117	Umbrisols	124	Alisols	131		
Vertisols	111	Ferralsols	118	Durisols	125	Luvisols	132		

ključ za določanje referenčnih skupin tal	glavni kvalifikatorji	dopolnilni kvalifikatorji
Preostala tla s: 1. <i>kričnim</i> horizontom, ki se začneja ≤ 100 cm pod površino tal, <i>ali</i> 2. <i>kričnim</i> horizontom, ki se začneja ≤ 200 cm pod površino tal <i>in</i> s sledmi krioturbarcije (zmrzalno dvigovanje, kriogeno razvrščanje delcev, zmrzalne razpoke, ločevanje zaradi ledu, vzorčno oblikovano površje ipd.) v enem od slojev znotraj ≤ 100 cm pod površino tal.  <b>CRYOSOLS</b>	Glacic Turbic Subaquatic/Tidalic/ Reductaquic/Oxyaquic Leptic Protic Follic/Histic Mollic/Umbric Natric Salic Spodic Alic/Luvic Calcic Cambic Hyperskeletal/Skeletal Haplic	Abruptic Albic Alcalic/Dystric/Eutric Andic Arenic/Clayic/Loamic/ Siltic Dolomitic/Calcaric Drainic Fluvic Gypsic Humic/Ochric Limnic Magnesic Nechic Novic Ornithic Raptic Sodic Sulfidic Technic Tephric Thixotropic Toxic Transportic Vitric Yermic/Aridic

pregled ključa za določanje referenčnih skupin tal									
Histosols	105	Solonchaks	112	Planosols	119	Gypsisols	126	Cambisols	133
Anthrosols	106	Gleysols	113	Stagnosols	120	Calcisols	127	Arenosols	134
Technosols	107	Andosols	114	Chernozems	121	Retisols	128	Fluvisols	135
<b>Cryosols</b>	<b>108</b>	Podzols	115	Kastanozems	122	Acrisols	129	Regosols	136
Leptosols	109	Plinthosols	116	Phaeozems	123	Lixisols	130		
Solonetz	110	Nitisols	117	Umbrisols	124	Alisols	131		
Vertisols	111	Ferralsols	118	Durisols	125	Luvisols	132		

ključ za določanje referenčnih skupin tal	glavni kvalifikatorji	dopolnilni kvalifikatorji
Preostala tla:	Nudilithic/Lithic	Andic
1. z enim od naslednjega:	Technoleptic	Arenic/Clayic/Loamic/ Siltic
a. zvezno kamnino ali tehnično trdim gradivom, ki se pojavi $\leq 25$ cm pod površino tal, ali	Hyperskeletal/Skeletal	Aric
b. $< 20$ % (prostorninsko) drobnih frakcij, povprečeno do globine 75 cm pod površino tal ali do zvezne kamnine ali tehničnega trde- ga gradiva, katerikoli se pojavlja plitveje, in	Subaquatic/Tidalic	Protocalcic
2. brez kalcijevega, črničnega, duričnega, gipsične- ga, petrokalcijevega, petroduričnega, petrogipsič- nega, petroplintičnega ali spodičnega horizonta.	Folic/Histic	Colluvic
	Rendzic/Mollic/Umbric	Drainic
	Cambic/Brunic	Fluvic
	Gypsic	Gelic
	Dolomitic/Calcaric	Gleyic
	Dystric/Eutric	Humic/Ochric
<b>LEPTOSOLS</b>		Isolatic
		Lapiadic
		Nechic
		Novic
		Ornithic
		Oxyaquic
		Placic
		Protic
		Raptic
		Salic
		Sodic
		Protosodic
		Stagnic
		Sulfidic
		Takyric/Yermic/Aridic
		Technic
		Tephric
		Toxic
		Transportic
		Turbic
		Protovertic
		Vitric

pregled ključa za določanje referenčnih skupin tal									
Histosols	105	Solonchaks	112	Planosols	119	Gypsisols	126	Cambisols	133
Anthrosols	106	Gleysols	113	Stagnosols	120	Calcisols	127	Arenosols	134
Technosols	107	Andosols	114	Chernozems	121	Retisols	128	Fluvisols	135
Cryosols	108	Podzols	115	Kastanozems	122	Acrisols	129	Regosols	136
<b>Leptosols</b>	<b>109</b>	Plinthosols	116	Phaeozems	123	Lixisols	130		
Solonetz	110	Nitisols	117	Umbrisols	124	Alisols	131		
Vertisols	111	Ferralsols	118	Durisols	125	Luvisols	132		

ključ za določanje referenčnih skupin tal	glavni kvalifikatorji	dopolnilni kvalifikatorji
Preostala tla z <i>natrijevim</i> horizontom, ki se začneja ≤ 100 cm pod površino tal.  <b>SOLONETZ</b>	Abruptic Gleyic Stagnic Mollic Salic Gypsic Petrocalcic/Calcic Fractic Vertic Chromic Nudinatric Haplic	Albic Arenic/Clayic/Loamic/ Siltic Neocambic Colluvic Columnic Cutanic Differentic Duric Ferric Fluvic Humic/Ochric Magnesic Hypernatric Novic Oxyaquic Raptic Retic Skeletalic Takyric/Yermic/Aridic Technic Toxic Transportic Turbic

pregled ključa za določanje referenčnih skupin tal									
Histosols	105	Solonchaks	112	Planosols	119	Gypsisols	126	Cambisols	133
Anthrosols	106	Gleysols	113	Stagnosols	120	Calcisols	127	Arenosols	134
Technosols	107	Andosols	114	Chernozems	121	Retisols	128	Fluvisols	135
Cryosols	108	Podzols	115	Kastanozems	122	Acrisols	129	Regosols	136
Leptosols	109	Plinthosols	116	Phaeozems	123	Lixisols	130		
<b>Solonetz</b>	<b>110</b>	Nitisols	117	Umbrisols	124	Alisols	131		
Vertisols	111	Ferralsols	118	Durisols	125	Luvisols	132		

ključ za določanje referenčnih skupin tal	glavni kvalifikatorji	dopolnilni kvalifikatorji
Preostala tla z:	Salic	Albic
1. vertičnim horizontom, ki se začneja $\leq 100$ cm pod površino tal, <i>in</i>	Sodic	Aric
2. $\geq 30$ % gline vsepovsod med površino tal in vertičnim horizontom <i>in</i>	Leptic	Chernic/Mollic
3. <i>razpokami zaradi krčenja in nabrekanja</i> , ki se pojavljajo:	Petroduric/Duric	Dolomitic/Calcaric
a. na površini tal <i>ali</i>	Gypsic	Drainic
b. v podlagi ornega sloja <i>ali</i>	Petrocalcic/Calcic	Hypereutric
c. $\leq 5$ cm pod površino tal, če površinski sloj gradijo močni sferični strukturni agregati velikosti $\leq 10$ mm (površinski sloj, ki se sam mulči), <i>ali</i>	Hydragric/Anthraquic/Irragric	Ferric
d. $\leq 3$ cm pod površino tal, če je prisotna površinska skorja, <i>in</i>	Pellic	Fractic
segajo navzdol do vertičnega horizonta.	Chromic	Gilgaic
	Haplic	Gleyic
		Grumic/Mazic
		Gypsic
		Humic/Ochric
		Magnesian
		Mesotrophic
		Novic
		Raptic
		Skeletal
		Stagnic
		Sulfidic
		Technic
		Thionic
		Toxic
<b>VERTISOLS</b>		

pregled ključa za določanje referenčnih skupin tal									
Histosols	105	Solonchaks	112	Planosols	119	Gypsisols	126	Cambisols	133
Anthrosols	106	Gleysols	113	Stagnosols	120	Calcisols	127	Arenosols	134
Technosols	107	Andosols	114	Chernozems	121	Retisols	128	Fluvisols	135
Cryosols	108	Podzols	115	Kastanozems	122	Acrisols	129	Regosols	136
Leptosols	109	Plinthosols	116	Phaeozems	123	Lixisols	130		
Solonetz	110	Nitisols	117	Umbrisols	124	Alisols	131		
<b>Vertisols</b>	<b>111</b>	Ferralsols	118	Durisol	125	Luvisols	132		

ključ za določanje referenčnih skupin tal	glavni kvalifikatorji	dopolnilni kvalifikatorji
Preostala tla: 1. s <i>saličnim</i> horizontom, ki se začneja $\leq 50$ cm pod površino tal, in 2. so brez <i>tioničnega</i> horizonta, ki bi se začel $\leq 50$ cm pod površino tal, in 3. niso stalno pod vodo in ne pod mejo, do koder sega plimovanje (tj. niso pod mejo povprečnih visokih voda).  <b>SOLONCHAKS</b>	Petrosalic Gleyic Stagnic Mollic Sodic Gypsic Petrocalcic/Calcic Fluvic Haplic	Aceric Alcalic Arenic/Clayic/Loamic/Siltic Carbonatic/Chloridic/Sulfatic Colluvic Densic Dolomitic/Calcaric Drainic Duric Evapocrustic/Puffic Folic/Histic Fractic Gelic Gypsic Humic/Ochric Novic Oxyaquic Raptic Hypersalic Skeletic Sulfidic Takyric/Yermic/Aridic Technic Toxic Transportic Turbic Vertic

pregled ključa za določanje referenčnih skupin tal									
Histosols	105	<b>Solonchaks</b>	<b>112</b>	Planosols	119	Gypsisols	126	Cambisols	133
Anthrosols	106	Gleysols	113	Stagnosols	120	Calcisols	127	Arenosols	134
Technosols	107	Andosols	114	Chernozems	121	Retisols	128	Fluvisols	135
Cryosols	108	Podzols	115	Kastanozems	122	Acrisols	129	Regosols	136
Leptosols	109	Plinthosols	116	Phaeozems	123	Lixisols	130		
Solonetz	110	Nitisols	117	Umbrisols	124	Alisols	131		
Vertisols	111	Ferralsols	118	Durisols	125	Luvisols	132		



ključ za določanje referenčnih skupin tal	glavni kvalifikatorji	dopolnilni kvalifikatorji
<p>Preostala tla z enim od naslednjega:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>\geq 25</math> cm debelim slojem, ki se pojavi <math>\leq 40</math> cm pod mineralno površino tal, in: <ol style="list-style-type: none"> <li>a. z <i>glejnimi</i> lastnostmi vsepovsod in</li> <li>b. z <i>redukcijskimi razmerami</i> vsaj v nekaterih delih vseh podslojev ali</li> </ol> </li> <li>2. obojim od naslednjega: <ol style="list-style-type: none"> <li>a. <i>moličnim</i> ali <i>umbričnim</i> horizontom, debelim <math>&gt; 40</math> cm, v katerem se pojavljajo <i>redukcijske razmere</i> vsaj v nekaterih delih vseh podhorizontov, od 40 cm pod mineralno površino tal do spodnje meje <i>moličnega</i> ali <i>umbričnega</i> horizonta, in</li> <li>b. s slojem neposredno pod <i>moličnim/umbričnim</i> horizontom, debelim <math>\geq 10</math> cm ter s spodnjo mejo <math>\geq 65</math> cm pod mineralno površino tal in z: <ol style="list-style-type: none"> <li>i. <i>glejnimi</i> lastnostmi vsepovsod in</li> <li>ii. <i>redukcijskimi razmerami</i> vsaj v nekaterih delih vseh podslojev.</li> </ol> </li> </ol> </li> </ol> <p><b>GLEYSOLS</b></p>	<p>Thionic  Reductic  Subaquatic/Tidalic  Hydragric/Anthraquic  Folic/Histic  Chernic/Mollic/Umbric  Pisoplinthic/Plinthic  Stagnic  Oxygleyic/Reductigleyic  Ferralic/Sideralic  Gypsic  Calcic  Spodic  Fluvis  Dolomitic/Calcaric  Dystric/Eutric</p>	<p>Abruptic  Acric/Lixic/Alic/Luvis  Alcalic  Andic  Arenic/Clayic/Loamic/Siltic  Aric  Colluvic  Drainic  Fractic  Gelic  Humic/Ochric  Inclinc  Limnic  Nechic  Novic  Petrogleyic  Raptic  Relocatic  Salic  Skeletalic  Sodic  Sulfidic  Takyric/Aridic  Technic  Tephric  Toxic  Turbic  Uterquic  Vertic  Vitric</p>

pregled ključa za določanje referenčnih skupin tal									
Histosols	105	Solonchaks	112	Planosols	119	Gypsisols	126	Cambisols	133
Anthrosols	106	<b>Gleysols</b>	<b>113</b>	Stagnosols	120	Calcisols	127	Arenosols	134
Technosols	107	Andosols	114	Chernozems	121	Retisols	128	Fluvisols	135
Cryosols	108	Podzols	115	Kastanozems	122	Acrisols	129	Regosols	136
Leptosols	109	Plinthosols	116	Phaeozems	123	Lixisols	130		
Solonetz	110	Nitisols	117	Umbrisols	124	Alisols	131		
Vertisols	111	Ferralsols	118	Durisols	125	Luvisols	132		

ključ za določanje referenčnih skupin tal	glavni kvalifikatorji	dopolnilni kvalifikatorji
Preostala tla: 1. z enim slojem ali več sloji z <i>andičnimi</i> ali <i>vitričnimi</i> lastnostmi s skupno debelino bodisi: a. $\geq 30$ cm znotraj $\leq 100$ cm pod površino tal in se pojavi $\leq 25$ cm pod površino tal <i>bodisi</i> b. $\geq 60$ % od celotne debeline tal, če se <i>zvezna kamnina, tehnično trdo gradivo</i> ali vezan oziroma strjen sloj pojavi $> 25$ in $\leq 50$ cm pod površino tal, <i>in</i> 2. brez <i>argičnega, feraličnega, petroplintičnega, pizoplintičnega, plintičnega</i> ali <i>sodičnega</i> horizonta, razen če ta ni pokopan več kot 50 cm pod mineralno površino tal.  <b>ANDOSOLS<sup>b</sup></b>	Aluandic/Silandic Vitric Leptic Hydragric/Anthraquic Gleyic Hydric Folic/Histic Chernic/Mollic/Umbric Petroduric/Duric Gypsic Calcic Tephric Skeletic Eutrosilic Dystric/Eutric	Acroxic Protoandic Arenic/Clayic/Loamic/Siltic Aric Colluvic Dolomitic/Calcaric Drainic Fluvic Fragic Fulvic/Melanic Gelic Hyperhumic Nechic Novic Oxyaquic Placic Reductic Sideralic Sodichic Protospodic Technic Thixotropic Toxic Transportic Turbic

- b V tej referenčni skupini tal se pogosto pojavljajo pokopana tla, ki jih lahko označimo z izrazom »preko«. Pokopane diagnostične horizonte lahko označimo s specifikatorjem Thapto-, ki mu sledi kvalifikator.

pregled ključa za določanje referenčnih skupin tal									
Histosols	105	Solonchaks	112	Planosols	119	Gypsisols	126	Cambisols	133
Anthrosols	106	Gleysols	113	Stagnosols	120	Calcisols	127	Arenosols	134
Technosols	107	<b>Andosols</b>	<b>114</b>	Chernozems	121	Retisols	128	Fluvisols	135
Cryosols	108	Podzols	115	Kastanozems	122	Acrisols	129	Regosols	136
Leptosols	109	Plinthosols	116	Phaeozems	123	Lixisols	130		
Solonetz	110	Nitisols	117	Umbrisols	124	Alisols	131		
Vertisols	111	Ferralsols	118	Durisols	125	Luvisols	132		

ključ za določanje referenčnih skupin tal	glavni kvalifikatorji	dopolnilni kvalifikatorji
Preostala tla s <i>spodičnim</i> horizontom, ki se začneja ≤ 200 pod mineralno površino tal.	Ortsteinic Carbic/Rustic Albic/Entic Leptic Hortic/Plaggic/Pretic/ Terric Folic/Histic Gleyic Stagnic Umbric Glossic/Retic Alic Hyperskeletal/Skeletal Andic Vitric	Abruptic Arenic/Loamic/Siltic Aric Neocambic Densic Drainic Endoeutric Fragic Gelic Lamellic Novic Ornithic Oxyaquic Placic Raptic Hyperspodic Technic Toxic Transportic Turbic
<b>PODZOLS</b>		

pregled ključa za določanje referenčnih skupin tal									
Histosols	105	Solonchaks	112	Planosols	119	Gypsisols	126	Cambisols	133
Anthrosols	106	Gleysols	113	Stagnosols	120	Calcisols	127	Arenosols	134
Technosols	107	Andosols	114	Chernozems	121	Retisols	128	Fluvisols	135
Cryosols	108	<b>Podzols</b>	<b>115</b>	Kastanozems	122	Acrisols	129	Regosols	136
Leptosols	109	Plinthosols	116	Phaeozems	123	Lixisols	130		
Solonetz	110	Nitisols	117	Umbrisols	124	Alisols	131		
Vertisols	111	Ferralsols	118	Durisols	125	Luvisols	132		

ključ za določanje referenčnih skupin tal	glavni kvalifikatorji	dopolnilni kvalifikatorji
Preostala tla s: 1. <i>plintičnim</i> , <i>petroplintičnim</i> ali <i>pizoplintičnim</i> horizontom, ki se začinjajo $\leq 50$ cm pod površino tal, <i>ali</i> 2. <i>plintičnim</i> horizontom, ki se začinja $\leq 100$ cm pod površino tal, in ima neposredno nad ali pod svojo zgornjo mejo $\geq 10$ cm debel sloj: a. s <i>stagničnimi</i> lastnostmi, znotraj katerega reduktimorfne barve skupaj z oksimorfnimi barvami zavzemajo $\geq 50$ % celotne površine, <i>in</i> b. vsaj nekaj časa med letom z <i>redukcijskimi razmerami</i> v glavnini prostornine sloja, ki ima reduktimorfne barve.	Petric Pisoplinthic Gibbsic Stagnic Follic/Histic Mollic/Umbric Albic Geric Haplic	Abruptic Acric/Lixic Arenic/Clayic/Loamic/Siltic Aric Colluvic Drainic Duric Dystric/Eutric Fractic Humic/Ochric Magnesic Novic Oxyaquic Posic Raptic Technic Toxic Transportic Vetic
<b>PLINTHOSOLS</b>		

pregled ključa za določanje referenčnih skupin tal									
Histosols	105	Solonchaks	112	Planosols	119	Gypsisols	126	Cambisols	133
Anthrosols	106	Gleysols	113	Stagnosols	120	Calcisols	127	Arenosols	134
Technosols	107	Andosols	114	Chernozems	121	Retisols	128	Fluvisols	135
Cryosols	108	Podzols	115	Kastanozems	122	Acrisols	129	Regosols	136
Leptosols	109	<b>Plinthosols</b>	<b>116</b>	Phaeozems	123	Lixisols	130		
Solonetz	110	Nitisols	117	Umbrisols	124	Alisols	131		
Vertisols	111	Ferralsols	118	Durisols	125	Luvisols	132		

ključ za določanje referenčnih skupin tal	glavni kvalifikatorji	dopolnilni kvalifikatorji
Preostala tla:	Ferralic/Sideralic	Andic
1. z nitičnim horizontom, ki se začneja $\leq 100$ cm pod površino tal, in	Ferritic	Aric
	Rhodic	Colluvic
2. brez plintičnega, petroplintičnega ali pizoplintičnega horizonta, ki bi se začel $\leq 100$ cm pod površino tal, in	Hydragric/Anthraquic/Pretic	Densic
	Mollic/Umbric	Ferric
3. brez slojev z redukcijskimi razmerami nad nitičnim horizonta ali znotraj njega.	Acric/Lixic/Alic/Luvic	Endogleyic
	Geric	Humic/Ochric
	Dystric/Eutric	Magnesian
<b>NITISOLS</b>		Novic
		Oxyaquic
		Posic
		Raptic
		Sodic
		Endostagnic
		Technic
		Toxic
		Transportic
		Vetic

pregled ključa za določanje referenčnih skupin tal									
Histosols	105	Solonchaks	112	Planosols	119	Gypsisols	126	Cambisols	133
Anthrosols	106	Gleysols	113	Stagnosols	120	Calcisols	127	Arenosols	134
Technosols	107	Andosols	114	Chernozems	121	Retisols	128	Fluvisols	135
Cryosols	108	Podzols	115	Kastanozems	122	Acrisols	129	Regosols	136
Leptosols	109	Plinthosols	116	Phaeozems	123	Lixisols	130		
Solonetz	110	<b>Nitisols</b>	<b>117</b>	Umbrisols	124	Alisols	131		
Vertisols	111	Ferralsols	118	Durisols	125	Luvisols	132		

ključ za določanje referenčnih skupin tal	glavni kvalifikatorji	dopolnilni kvalifikatorji
Preostala tla: 1. s <i>feralčnim</i> horizontom, ki se začneja $\leq 150$ cm pod površino tal, <i>in</i> 2. brez <i>argičnega</i> horizonta, ki se pojavi na zgornji meji <i>feralčnega</i> horizonta ali nad tem horizontom, razen če ima <i>argični</i> horizont v zgornjih 30 cm eno ali več od naslednjega: a. $< 10\%$ v vodi dispergirane gline <i>ali</i> b. <i>gerične</i> lastnosti <i>ali</i> c. $\geq 1,4\%$ <i>talnega organskega ogljika</i> .  <b>FERRALSOLS</b>	Ferritic Gibbsic Petroplinthic/Pisoplinthic/ Plinthic Rhodic/Xanthic Pretic Follic Mollic/Umbric Acric/Lixic Fractic Skeletic Geric Haplic	Andic Arenic/Clayic/Loamic/ Siltic Aric Colluvic Densic Dystric/Eutric Ferric Fluvic Gleyic Humic/Ochric Novic Oxyaquic Posic Raptic Sombric Stagnic Technic Toxic Transportic Vetic

pregled ključa za določanje referenčnih skupin tal									
Histosols	105	Solonchaks	112	Planosols	119	Gypsisols	126	Cambisols	133
Anthrosols	106	Gleysols	113	Stagnosols	120	Calcisols	127	Arenosols	134
Technosols	107	Andosols	114	Chernozems	121	Retisols	128	Fluvisols	135
Cryosols	108	Podzols	115	Kastanozems	122	Acrisols	129	Regosols	136
Leptosols	109	Plinthosols	116	Phaeozems	123	Lixisols	130		
Solonetz	110	Nitisols	117	Umbrisols	124	Alisols	131		
Vertisols	111	<b>Ferralsols</b>	<b>118</b>	Durisols	125	Luvisols	132		

ključ za določanje referenčnih skupin tal	glavni kvalifikatorji	dopolnilni kvalifikatorji
<p>Preostala tla z <i>nenadno teksturno spremembo</i>, ki se pojavijo <math>\leq 100</math> cm pod mineralno površino tal, neposredno nad ali pod njo pa <math>\geq 5</math> cm debel sloj:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>s <i>stagničnimi</i> lastnostmi, znotraj katerega reduk-timorfne barve skupaj z oksimorfnimi zavzemajo <math>\geq 50</math> % celotne površine, <i>in</i></li> <li>vsaj nekaj časa med letom z <i>redukcijskimi razme-rami</i> v glavnini prostornine sloja, ki ima reduk-timorfne barve.</li> </ol> <p><b>PLANOSOLS</b></p>	Reductic Thionic Fragic Leptic Hydragric/Anthraquic Folic/Histic Chernic/Mollic/Umbric Gleyic Albic Fluvic Columnic Vertic Glossic/Retic Acric/Lixic/Alic/Luvic Petroduric/Duric Calcic Dolomitic/Calcaric Dystric/Eutric	Alcalic Arenic/Clayic/Loamic/ Siltic Aric Capillaric Chromic Colluvic Densic Drainic Ferralic/Sideralic Ferric Gelic Gelistagnic Geric Humic/Ochric Inclinic Magnesic Nechic Novic Plinthic Raptic Skeletic Sodc Sulfidic Technic Toxic Transportic Turbic

pregled ključa za določanje referenčnih skupin tal									
Histosols	105	Solonchaks	112	<b>Planosols</b>	<b>119</b>	Gypsisols	126	Cambisols	133
Anthrosols	106	Gleysols	113	Stagnosols	120	Calcisols	127	Arenosols	134
Technosols	107	Andosols	114	Chernozems	121	Retisols	128	Fluvisols	135
Cryosols	108	Podzols	115	Kastanozems	122	Acrisols	129	Regosols	136
Leptosols	109	Plinthosols	116	Phaeozems	123	Lixisols	130		
Solonetz	110	Nitisols	117	Umbrisols	124	Alisols	131		
Vertisols	111	Ferralsols	118	Durisols	125	Luvisols	132		

ključ za določanje referenčnih skupin tal	glavni kvalifikatorji	dopolnilni kvalifikatorji
<p>Preostala tla s slojem, ki se začne <math>\leq 25</math> cm pod mineralno površino tal z debelino <math>\geq 50</math> cm ali debelino <math>\geq 25</math> cm in leži neposredno na zvezni kamnini ali tehničnem trdem gradivu in ima:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>stagnične</i> lastnosti, znotraj katerega reduktimorfne barve skupaj z oksimorfnimi zavzemajo <math>\geq 50</math> % celotne površine, in</li> <li>2. vsaj nekaj časa med letom z <i>redukcijskimi razmerami</i> v glavnini sloja, ki ima reduktimorfne barve.</li> </ol> <p><b>STAGNOSOLS</b></p>	<p>Reductic Thionic Fragic Leptic Hydragric/Anthraquic Folic/Histic Mollic/Umbric Gleyic Albic Fluvic Vertic Glossic/Retic Acric/Lixic/Alic/Luvic Calcic Dolomitic/Calcaric Dystric/Eutric</p>	<p>Alcalic Arenic/Clayic/Loamic/Siltic Aric Capillanic Colluvic Drainic Ferralic/Sideralic Ferric Gelic Gelistagnic Geric Humic/Ochric Inclinic Magnesic Nechic Nitric Novic Ornithic Placic Plinthic Raptic Rhodic/Chromic Skeletal Sodic Protospodic Sulfidic Technic Toxic Transportic Turbic</p>

pregled ključa za določanje referenčnih skupin tal									
Histosols	105	Solonchaks	112	Planosols	119	Gypsisols	126	Cambisols	133
Anthrosols	106	Gleysols	113	<b>Stagnosols</b>	<b>120</b>	Calcisols	127	Arenosols	134
Technosols	107	Andosols	114	Chernozems	121	Retisols	128	Fluvisols	135
Cryosols	108	Podzols	115	Kastanozems	122	Acrisols	129	Regosols	136
Leptosols	109	Plinthosols	116	Phaeozems	123	Lixisols	130		
Solonetz	110	Nitisols	117	Umbrisols	124	Alisols	131		
Vertisols	111	Ferralsols	118	Durisols	125	Luvisols	132		



ključ za določanje referenčnih skupin tal	glavni kvalifikatorji	dopolnilni kvalifikatorji
Preostala tla:	Petroduric/Duric	Andic
1. s črničnim horizontom <i>in</i>	Petrogypsic/Gypsic	Arenic/Clayic/Loamic/ Siltic
2. s <i>kalcijevim</i> horizontom ali slojem s <i>protokalcijevimi</i> lastnostmi, ki se pojavijo ≤ 50 cm pod spodnjo mejo moličnega <sup>c</sup> horizonta, in nad vezanim ali strjenim slojem, če je ta prisoten, <i>in</i>	Petrocalcic/Calcic	Aric
	Leptic	Cambic
	Hortic	Colluvic
	Gleyic	Densic
3. z nasičenostjo z bazami (z 1 mol/NH <sub>4</sub> OA <sub>c</sub> , pH 7) ≥ 50 % vsepovsod pod površino tal do <i>kalcijevga</i> horizonta ali sloja s <i>petrokalcijevimi</i> lastnostmi.	Fluvic	Hyperhumic
	Vertic	Novic
	Greyzemic	Oxyaquic
	Luvic	Pachic
<b>CHERNOZEMS</b>	Fractic	Raptic
	Skeletalic	Endosalic
	Vermic	Sodic
	Haplic	Stagnic
		Technic
		Tephric
		Tonguic
		Transportic
		Turbic
		Vitric

- c Vsak črnični horizont izpolnjuje kriterije za *molični* horizont, ki se lahko nadaljuje pod črničnim horizontom.

pregled ključa za določanje referenčnih skupin tal									
Histosols	105	Solonchaks	112	Planosols	119	Gypsisols	126	Cambisols	133
Anthrosols	106	Gleysols	113	Stagnosols	120	Calcisols	127	Arenosols	134
Technosols	107	Andosols	114	<b>Chernozems</b>	<b>121</b>	Retisols	128	Fluvisols	135
Cryosols	108	Podzols	115	Kastanozems	122	Acrisols	129	Regosols	136
Leptosols	109	Plinthosols	116	Phaeozems	123	Lixisols	130		
Solonetz	110	Nitisols	117	Umbrisols	124	Alisols	131		
Vertisols	111	Ferralsols	118	Durisols	125	Luvisols	132		

ključ za določanje referenčnih skupin tal	glavni kvalifikatorji	dopolnilni kvalifikatorji
Preostala tla: 1. z moličnim horizontom <i>in</i> 2. s kalcijevim horizontom ali slojem s protokalcijevimi lastnostmi, ki se pojavijo $\leq 50$ cm pod spodnjo mejo moličnega horizonta in nad vezanim ali strjenim slojem, če je ta prisoten, <i>in</i> 3. z nasičenostjo z bazami (z $1 \text{ mol/L NH}_4\text{OA}_v$ , pH 7) $\geq 50$ % vsepovsod pod površino tal do kalcijevga horizonta ali sloja s petrokalcijevimi lastnostmi.	Someric Petroduric/Duric Petrogypsic/Gypsic Petrocalcic/Calcic Leptic Hortic/Terric Gleyic Fluvic Vertic Greyzemic Luvic Fractic Skeletic Vermic Haplic	Andic Anthric Arenic/Clayic/Loamic/Siltic Aric Cambic Chromic Colluvic Densic Hyperhumic Novic Oxyaquic Pachic Raptic Endosalic Sodc Stagnic Technic Tephric Tonguic Transportic Turbic Vitric
<b>KASTANOZEMS</b>		

pregled ključa za določanje referenčnih skupin tal									
Histosols	105	Solonchaks	112	Planosols	119	Gypsisols	126	Cambisols	133
Anthrosols	106	Gleysols	113	Stagnosols	120	Calcisols	127	Arenosols	134
Technosols	107	Andosols	114	Chernozems	121	Retisols	128	Fluvisols	135
Cryosols	108	Podzols	115	<b>Kastanozems</b>	<b>122</b>	Acrisols	129	Regosols	136
Leptosols	109	Plinthosols	116	Phaeozems	123	Lixisols	130		
Solonetz	110	Nitisols	117	Umbrisols	124	Alisols	131		
Vertisols	111	Ferralsols	118	Durisols	125	Luvisols	132		

ključ za določanje referenčnih skupin tal	glavni kvalifikatorji	dopolnilni kvalifikatorji
Preostala tla z:	Rendzic	Abruptic
1. moličnim horizontom in	Chernic/Someric	Albic
2. nasičenostjo z bazami (z 1 mol/L NH <sub>4</sub> OA <sub>c</sub> , pH 7)	Petroduric/Duric	Andic
≥ 50 % vsepovsod do globine 100 cm pod površino tal ali do zvezne kamnine, tehničnega trdega gradiva oziroma vezanega ali strjenega sloja, katerikoli od njih se pojavlja plitveje.	Petrogypsic	Anthric
	Petrocalcic/Endocalcic	Arenic/Clayic/Loamic/Siltic
	Leptic	Aric
	Irragric/Hortic/Pretic/Terric	Colluvic
	Folic	Columnic
	Gleyic	Densic
	Stagnic	Ferralic/Sideralic
	Fluvic	Hyperhumic
	Vertic	Isolatic
	Greyzemic	Nechic
	Glossic/Retic	Novic
	Luvic	Oxyaquic
	Cambic	Pachic
	Fractic	Raptic
	Skeletalic	Relocatic
	Vermic	Rhodic/Chromic
	Gypsic	Endosalic
	Dolomitic/Calcaric	Sodic
	Haplic	Technic
		Tephric
		Tonguic
		Transportic
		Turbic
		Vitric

**PHAEOZEMS**

pregled ključa za določanje referenčnih skupin tal									
Histosols	105	Solonchaks	112	Planosols	119	Gypsisols	126	Cambisols	133
Anthrosols	106	Gleysols	113	Stagnosols	120	Calcisols	127	Arenosols	134
Technosols	107	Andosols	114	Chernozems	121	Retisols	128	Fluvisols	135
Cryosols	108	Podzols	115	Kastanozems	122	Acrisols	129	Regosols	136
Leptosols	109	Plinthosols	116	<b>Phaeozems</b>	<b>123</b>	Lixisols	130		
Solonetz	110	Nitisols	117	Umbrisols	124	Alisols	131		
Vertisols	111	Ferralsols	118	Durisols	125	Luvisols	132		

ključ za določanje referenčnih skupin tal	glavni kvalifikatorji	dopolnilni kvalifikatorji
Preostala tla z <i>umbričnim</i> ali <i>moličnim</i> ali <i>hortičnim</i> horizontom.  <b>UMBRISOLS</b>	Chernic/Someric Fragic Leptic Hortic/Plaggic/ Pretic/Terric Mollic Folic/Histic Gleyic Stagnic Fluvic Greyzemic Glossic/Retic Acric/Lixic/Alic/Luvic Cambic/Brunic Skeletalic Endodolomitic/ Endocalcaric Haplic	Abruptic Albic Andic Anthric Arenic/Clayic/ Loamic/Siltic Aric Colluvic Densic Drainic Hyperdystric/Endoeutric Ferralic/Sideralic Gelic Hyperhumic Isolatic Lamellic Laxic Nechic Novic Ornithic Oxyaquic Pachic Placic Raptic Relocatic Rhodic/Chromic Protospodic Sulfidic Technic Thionic Tonguic Toxic Transportic Turbic Vitric

pregled ključa za določanje referenčnih skupin tal									
Histosols	105	Solonchaks	112	Planosols	119	Gypsisols	126	Cambisols	133
Anthrosols	106	Gleysols	113	Stagnosols	120	Calcisols	127	Arenosols	134
Technosols	107	Andosols	114	Chernozems	121	Retisols	128	Fluvisols	135
Cryosols	108	Podzols	115	Kastanozems	122	Acrisols	129	Regosols	136
Leptosols	109	Plinthosols	116	Phaeozems	123	Lixisols	130		
Solonetz	110	Nitisols	117	<b>Umbrisols</b>	<b>124</b>	Alisols	131		
Vertisols	111	Ferralsols	118	Durisols	125	Luvisols	132		

ključ za določanje referenčnih skupin tal	glavni kvalifikatorji	dopolnilni kvalifikatorji
Preostala tla s <i>petroduričnim</i> ali <i>duričnim</i> horizontom, ki se začenjata $\leq 100$ cm pod površino tal.  <b>DURISOLS</b>	Petric Petrogypsic/Gypsic Petrocalcic/Calcic Leptic Acric/Lixic/Alic/Luvic Hyperskeletal/Skeletal Dystric/Eutric	Albic Arenic/Clayic/Loamic/Siltic Aric Chromic Fractic Gleyic Novic Ochric Raptic Endosalic Sodic Stagnic Takyric/Yermic/Aridic Technic Toxic Transportic Vertic

pregled ključa za določanje referenčnih skupin tal									
Histosols	105	Solonchaks	112	Planosols	119	Gypsisols	126	Cambisols	133
Anthrosols	106	Gleysols	113	Stagnosols	120	Calcisols	127	Arenosols	134
Technosols	107	Andosols	114	Chernozems	121	Retisols	128	Fluvisols	135
Cryosols	108	Podzols	115	Kastanozems	122	Acrisols	129	Regosols	136
Leptosols	109	Plinthosols	116	Phaeozems	123	Lixisols	130		
Solonetz	110	Nitisols	117	Umbrisols	124	Alisols	131		
Vertisols	111	Ferralsols	118	<b>Durisol</b>	<b>125</b>	Luvisols	132		

ključ za določanje referenčnih skupin tal	glavni kvalifikatorji	dopolnilni kvalifikatorji
Preostala tla: 1. s <i>petrogipsičnim</i> horizontom, ki se začneja $\leq 100$ cm pod površino tal, <i>ali</i> 2. z obojim od naslednjega: a. z <i>gipsičnim</i> horizontom, ki se začneja $\leq 100$ cm pod površino tal, <i>in</i> b. brez <i>argičnega</i> horizonta nad <i>gipsičnim</i> hori- zontom, razen če <i>argični</i> horizont ni vsepov- sod prežet z sekundarno sadro ali sekundar- nimi karbonati.	Petric Petrocalcic/Calcic Leptic Lixic/Luvic Hyperskeletal/Skeletal Haplic	Albic Arenic/Clayic/Loamic/ Siltic Aric Arzic Fluvic Fractic Gleyic Hypergypsic/Hypogypsic Novic Ochric Raptic Endosalic Sodic Stagnic Takyric/Yermic/Aridic Technic Toxic Transportic Turbic Vertic
<b>GYPISISOLS</b>		

pregled ključa za določanje referenčnih skupin tal									
Histosols	105	Solonchaks	112	Planosols	119	<b>Gypsisols</b>	<b>126</b>	Cambisols	133
Anthrosols	106	Gleysols	113	Stagnosols	120	Calcisols	127	Arenosols	134
Technosols	107	Andosols	114	Chernozems	121	Retisols	128	Fluvisols	135
Cryosols	108	Podzols	115	Kastanozems	122	Acrisols	129	Regosols	136
Leptosols	109	Plinthosols	116	Phaeozems	123	Lixisols	130		
Solonetz	110	Nitisols	117	Umbrisols	124	Alisols	131		
Vertisols	111	Ferralsols	118	Durisols	125	Luvicols	132		

ključ za določanje referenčnih skupin tal	glavni kvalifikatorji	dopolnilni kvalifikatorji
Preostala tla:	Petric	Albic
1. s petrokalcijevim horizontom, ki se začneja ≤ 100 cm pod površino tal, <i>ali</i>	Leptic	Arenic/Clayic/Loamic/ Siltic
2. z obojimo od naslednjega:	Gypsic	Aric
a. s kalcijevim horizontom, ki se začneja ≤ 100 cm pod površino tal, <i>in</i>	Lixic/Luvic	Hypercalcic/Hypocalcic
b. brez argičnega horizonta nad kalcijevim hori- zontom, razen če argični horizont ni vsepov- sod prežet z sekundarnimi karbonati.	Cambic	Densic
	Hyperskeletal/Skeletal	Fluvic
	Haplic	Fractic
		Gleyic
		Novic
		Ochric
		Raptic
		Rhodic/Chromic
		Endosalic
		Sodic
		Stagnic
		Takyric/Yermic/Aridic
		Technic
		Toxic
		Transportic
		Turbic
		Vertic
<b>CALCISOLS</b>		

pregled ključa za določanje referenčnih skupin tal									
Histosols	105	Solonchaks	112	Planosols	119	Gypsisols	126	Cambisols	133
Anthrosols	106	Gleysols	113	Stagnosols	120	<b>Calcisols</b>	<b>127</b>	Arenosols	134
Technosols	107	Andosols	114	Chernozems	121	Retisols	128	Fluvisols	135
Cryosols	108	Podzols	115	Kastanozems	122	Acrisols	129	Regosols	136
Leptosols	109	Plinthosols	116	Phaeozems	123	Lixisols	130		
Solonetz	110	Nitisols	117	Umbrisols	124	Alisols	131		
Vertisols	111	Ferralsols	118	Durisols	125	Luvisols	132		

ključ za določanje referenčnih skupin tal	glavni kvalifikatorji	dopolnilni kvalifikatorji
Preostala tla z <i>argičnim</i> horizontom, ki se začneja ≤ 100 cm pod površino tal in <i>retičnimi</i> lastnostmi na njegovi zgornji meji.	Fragic Glossic Leptic Plaggic/Pretic/Terric Folic/Histic Gleyic Stagnic Sideralic Nudiargic Neocambic Albic Skeletalic Endodolomitic/ Endocalcaric Dystric/Eutric	Abruptic Arenic/Clayic/Loamic/ Siltic Aric Colluvic Cutanic Densic Differentic Drainic Gelic Humic/Ochric Nechic Novic Oxyaquic Profondic Raptic Protospodic Technic Toxic Transportic Turbic
<b>RETISOLS</b>		

pregled ključa za določanje referenčnih skupin tal									
Histosols	105	Solonchaks	112	Planosols	119	Gypsisols	126	Cambisols	133
Anthrosols	106	Gleysols	113	Stagnosols	120	Calcisols	127	Arenosols	134
Technosols	107	Andosols	114	Chernozems	121	<b>Retisols</b>	<b>128</b>	Fluvisols	135
Cryosols	108	Podzols	115	Kastanozems	122	Acrisols	129	Regosols	136
Leptosols	109	Plinthosols	116	Phaeozems	123	Lixisols	130		
Solonetz	110	Nitisols	117	Umbrisols	124	Alisols	131		
Vertisols	111	Ferralsols	118	Durisols	125	Luvisols	132		



ključ za določanje referenčnih skupin tal	glavni kvalifikatorji	dopolnilni kvalifikatorji
Preostala tla:	Abruptic	Andic
1. z argičnim horizontom, ki se začneja $\leq 100$ cm pod površino tal, in	Fragic	Arenic/Clayic/
	Leptic	Loamic/Siltic
2. s KIK gline (z $1 \text{ mol/L NH}_4\text{OA}_e$ , pH 7) $< 24 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ v vsaj nekaterih delih argičnega horizonta, znotraj $\leq 50$ cm pod njegovo zgornjo mejo, in	Petroplinthic/	Aric
	Pisoplinthic/Plinthic	Neocambic
3. z efektivno nasičenostjo z bazami [izmenljivi (Ca + Mg + K + Na) / izmenljivi (Ca + Mg + K + Na + Al); izmenljive baze z $1 \text{ mol/L NH}_4\text{OA}_e$ , pH 7, izmenljivim Al z $1 \text{ mol/L KCl}$ (nezapufuran)] $< 50$ %:	Hydragric/Anthraquic/	Colluvic
	Pretic/Terric	Cutanic
a. v polovici ali večjem delu med 50 in 100 cm pod mineralno površino tal ali	Gleyic	Densic
	Stagnic	Differentic
b. vsaj v spodnji polovici mineralnih tal nad zvezno kamnino, tehničnim trdim gradivom oziroma vezanim ali strjenim slojem, ki se pojavi $\leq 100$ cm pod mineralno površino tal.	Ferralic	Hyperdystric/Epieutric
	Nudiargic	Gibbsic
	Lamellic	Humic/Ochric
	Albic	Magnesianic
	Ferric	Nechic
	Rhodic/Chromic/	Nitic
	Xanthic	Novic
	Fractic	Oxyaquic
	Skeletal	Profondic
	Haplic	Raptic
		Sombric
		Technic
		Toxic
		Transportic
		Vetic
		Vitric
<b>ACRISOLS</b>		

pregled ključa za določanje referenčnih skupin tal									
Histosols	105	Solonchaks	112	Planosols	119	Gypsisols	126	Cambisols	133
Anthrosols	106	Gleysols	113	Stagnosols	120	Calcisols	127	Arenosols	134
Technosols	107	Andosols	114	Chernozems	121	Retisols	128	Fluvisols	135
Cryosols	108	Podzols	115	Kastanozems	122	<b>Acrisols</b>	<b>129</b>	Regosols	136
Leptosols	109	Plinthosols	116	Phaeozems	123	Lixisols	130		
Solonetz	110	Nitisols	117	Umbrisols	124	Alisols	131		
Vertisols	111	Ferralsols	118	Durisols	125	Luvisols	132		

ključ za določanje referenčnih skupin tal	glavni kvalifikatorji	dopolnilni kvalifikatorji
Preostala tla: 1. z argičnim horizontom, ki se začinja $\leq 100$ cm pod površino tal, in 2. s KIK gline (z $1 \text{ mol/L NH}_4\text{OA}_e$ , pH 7) $< 24 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ v vsaj nekaterih delih argičnega horizonta, znotraj $\leq 50$ cm pod njegovo zgornjo mejo.	Abruptic Fragic Leptic Petroplinthic/Pisoplinthic/ Plinthic Hydragric/Anthraquic/ Pretic/Terric Gleyic Stagnic Ferralic Nudiargic Lamellic Albic Ferric Rhodic/Chromic/Xanthic Gypsic Calcic Fractic Skeletic Haplic	Andic Arenic/Clayic/Loamic/ Siltic Aric Aridic Neocambic Colluvic Cutanic Densic Differentic Epidystric/Hypereutric Gibbsic Humic/Ochric Magnesic Nechic Nitic Novic Oxyaquic Profondic Raptic Sodidic Technic Toxic Transportic Vetic Vitric
<b>LIXISOLS</b>		

pregled ključa za določanje referenčnih skupin tal									
Histosols	105	Solonchaks	112	Planosols	119	Gypsisols	126	Cambisols	133
Anthrosols	106	Gleysols	113	Stagnosols	120	Calcisols	127	Arenosols	134
Technosols	107	Andosols	114	Chernozems	121	Retisols	128	Fluvisols	135
Cryosols	108	Podzols	115	Kastanozems	122	Acrisols	129	Regosols	136
Leptosols	109	Plinthosols	116	Phaeozems	123	<b>Lixisols</b>	<b>130</b>		
Solonetz	110	Nitisols	117	Umbrisols	124	Alisols	131		
Vertisols	111	Ferralsols	118	Durisols	125	Luvisols	132		

ključ za določanje referenčnih skupin tal	glavni kvalifikatorji	dopolnilni kvalifikatorji
Preostala tla z:	Abruptic	Andic
1. <i>argičnim</i> horizontom, ki se začneja $\leq 100$ cm pod površino tal, <i>in</i>	Fragic	Arenic/Clayic/Loamic/Siltic
2. efektivno nasičenostjo z bazami [izmenljivi (Ca + Mg + K + Na) / izmenljivi (Ca + Mg + K + Na + Al); izmenljive baze z 1 mol/L $\text{NH}_4\text{OAc}$ , pH 7, z izmenljivim Al z 1 mol/L KCL (nezapufran)] < 50 %:	Leptic	Aric
a. v polovici ali večjem delu med 50 in 100 cm pod mineralno površino tal <i>ali</i>	Petroplinthic/Pisoplinthic/Plinthic	Neocambic
b. vsaj v spodnji polovici mineralnih tal nad zvezno kamnino, tehničnim trdim gradivom oziroma vezanim ali strjenim slojem, ki se pojavi $\leq 100$ cm pod mineralno površino tal.	Hydragric/Anthraquic/Plaggic/Pretic/Terric	Colluvic
	Gleyic	Cutanic
	Stagnic	Densic
	Vertic	Differentic
	Nudiargic	Hyperdystric/Epieutric
	Lamellic	Fluvic
	Albic	Gelic
	Ferric	Humic/Ochric
	Rhodic/Chromic	Hyperalic
	Fractic	Magnesian
	Skeletal	Nechic
	Haplic	Nitic
		Novic
		Oxyaquic
		Profondic
		Raptic
		Protospodic
		Technic
		Toxic
		Transportic
		Turbic
		Vitric
<b>ALISOLS</b>		

pregled ključa za določanje referenčnih skupin tal									
Histosols	105	Solonchaks	112	Planosols	119	Gypsisols	126	Cambisols	133
Anthrosols	106	Gleysols	113	Stagnosols	120	Calcisols	127	Arenosols	134
Technosols	107	Andosols	114	Chernozems	121	Retisols	128	Fluvisols	135
Cryosols	108	Podzols	115	Kastanozems	122	Acrisols	129	Regosols	136
Leptosols	109	Plinthosols	116	Phaeozems	123	Lixisols	130		
Solonetz	110	Nitisols	117	Umbrisols	124	<b>Alisols</b>	<b>131</b>		
Vertisols	111	Ferralsols	118	Durisols	125	Luvisols	132		

ključ za določanje referenčnih skupin tal	glavni kvalifikatorji	dopolnilni kvalifikatorji
Preostala tla z <i>argičnim</i> horizontom, ki se začneja ≤ 100 cm pod površino tal.	Abruptic Fragic Leptic Petroplinthic/Pisoplinthic/ Plinthic Hydragric/Anthraquic/ Irragric/Pretic/Terric Gleyic Stagnic Vertic Nudiargic Lamellic Albic Ferric Rhodic/Chromic Gypsic Calcic Fractic Skeletal Endodolomitic/Endocal- caric Haplic	Andic Arenic/Clayic/Loamic/ Siltic Aric Aridic Neocambic Colluvic Cutanic Densic Differentic Epidystric/Hypereutric Escalic Fluvic Gelic Humic/Ochric Magnesic Nechic Nitic Novic Oxyaquic Profondic Raptic Sodic Technic Toxic Transportic Turbic Vitric
<b>LUVISOLS</b>		

pregled ključa za določanje referenčnih skupin tal									
Histosols	105	Solonchaks	112	Planosols	119	Gypsisols	126	Cambisols	133
Anthrosols	106	Gleysols	113	Stagnosols	120	Calcisols	127	Arenosols	134
Technosols	107	Andosols	114	Chernozems	121	Retisols	128	Fluvisols	135
Cryosols	108	Podzols	115	Kastanozems	122	Acrisols	129	Regosols	136
Leptosols	109	Plinthosols	116	Phaeozems	123	Lixisols	130		
Solonetz	110	Nitisols	117	Umbrisols	124	Alisols	131		
Vertisols	111	Ferralsols	118	Durisols	125	<b>Luvissols</b>	<b>132</b>		

ključ za določanje referenčnih skupin tal	glavni kvalifikatorji	dopolnilni kvalifikatorji
Preostala tla:	Fragic	Geoabruptic
1. s kambičnim horizontom, ki	Thionic	Alcalic
a. se pojavi $\leq 50$ cm pod površino tal <i>in</i>	Leptic	Arenic/Clayic/Loamic/ Siltic
b. ima spodnjo mejo $\geq 25$ cm pod površino tal <i>ali</i>	Petroplinthic/Pisoplinthic/ Plinthic	Aric
2. z antrakvičnim, hidragričnim, iragričnim, plagičnim, pretičnim ali teričnim horizontom <i>ali</i>	Hydragric/Anthraquic/ Irragric/Plaggic/Pretic/ Terric	Protocalcic Colluvic
3. s fragičnim, petroplintičnim, pizoplintičnim, plintičnim, saličnim, tioničnim ali vertičnim horizontom, ki se začinjajo $\leq 100$ cm pod površino tal, <i>ali</i>	Folic/Histic Gleyic	Densic Drainic Escalic
4. z enim slojem ali več sloji z andičnimi ali vitričnimi lastnostmi ter s skupno debelino $\geq 15$ cm znotraj $\leq 100$ cm pod površino tal.	Stagnic Fluvic Vertic Andic Vitric	Ferric Gelic Gelistagnic Humic/Ochric
<b>CAMBISOLS</b>	Ferralic/Sideralic Rhodic/Chromic/Xanthic Fractic Skeletalic Salic Sodic Gypsic Dolomitic/Calcaric Dystric/Eutric	Laxic Magnesic Nechic Novic Ornithic Oxyaquic Raptic Protospodic Sulfidic Takyric/Yermic/Aridic Technic Tephric Toxic Transportic Turbic

pregled ključa za določanje referenčnih skupin tal									
Histosols	105	Solonchaks	112	Planosols	119	Gypsisols	126	<b>Cambisols</b>	<b>133</b>
Anthrosols	106	Gleysols	113	Stagnosols	120	Calcisols	127	Arenosols	134
Technosols	107	Andosols	114	Chernozems	121	Retisols	128	Fluvisols	135
Cryosols	108	Podzols	115	Kastanozems	122	Acrisols	129	Regosols	136
Leptosols	109	Plinthosols	116	Phaeozems	123	Lixisols	130		
Solonetz	110	Nitisols	117	Umbrisols	124	Alisols	131		
Vertisols	111	Ferralsols	118	Durisols	125	Luvisols	132		

ključ za določanje referenčnih skupin tal	glavni kvalifikatorji	dopolnilni kvalifikatorji
Preostala tla s: 1. teksturnim razredom (tehtano povprečje) ilovnati pesek ali bolj grob, če imajo sloji z bolj drobno teksturo skupno debelino < 15 cm do globine 100 cm pod mineralno površino tal, <i>in</i> 2. < 40 % (prostorninsko) skeletnih delcev v vseh slojih znotraj ≤ 100 cm pod mineralno površino tal.  <b>ARENOSOLS<sup>d</sup></b>	Subaquatic/Tidalic Follic Gleyic Sideralic Protoargic Brunic Albic Rhodic/Chromic/Rubic Lamellic Endosalic Sodic Fluvic Protic Gypsic Dolomitic/Calcaric Dystric/Eutric	Geoabruptic Aeolic Alcalic Aric Protocalcic Colluvic Gelic Humic/Ochric Hydrophobic Nechic Novic Ornithic Oxyaquic Petrogleyic Placic Raptic Relocatic Protospodic Stagnic Sulfidic Technic Tephric Toxic Transportic Turbic Yermic/Aridic

- d Pri Arenosolh se diagnostični horizonti lahko pojavijo v globini > 100 cm, kar lahko označimo s specifikatorjem Bathy-, ki mu sledi kvalifikator, npr. Bathyacric (> 100 cm) ali Bathyspodic (> 200 cm).

pregled ključa za določanje referenčnih skupin tal									
Histosols	105	Solonchaks	112	Planosols	119	Gypsisols	126	Cambisols	133
Anthrosols	106	Gleysols	113	Stagnosols	120	Calcisols	127	<b>Arenosols</b>	<b>134</b>
Technosols	107	Andosols	114	Chernozems	121	Retisols	128	Fluvisols	135
Cryosols	108	Podzols	115	Kastanozems	122	Acrisols	129	Regosols	136
Leptosols	109	Plinthosols	116	Phaeozems	123	Lixisols	130		
Solonetz	110	Nitisols	117	Umbrisols	124	Alisols	131		
Vertisols	111	Ferralsols	118	Durisols	125	Luvisols	132		

ključ za določanje referenčnih skupin tal	glavni kvalifikatorji	dopolnilni kvalifikatorji
Preostala tla s <i>fluvialnim</i> gradivom: 1. debelim $\geq 25$ cm in z začetkom v globini $\leq 25$ cm pod mineralno površino tal <i>ali</i> 2. pod spodnjo mejo $\leq 40$ cm debelega ornega sloja do globine $\geq 50$ cm pod mineralno površino tal.	Subaquatic/Tidalic Pantofluvic/Anofluvic/ Orthofluvic Leptic Folic/Histic Gleyic Stagnic Skeletalic Sodic Gypsic Dolomitic/Calcaric Dystric/Eutric	Geoabruptic Alcalic Arenic/Clayic/Loamic/ Siltic Aric Protocalcic Densic Drainic Gelic Humic/Ochric Limnic Magnesic Nechic Oxyaquic Petrogleyic Sideralic Sulfidic Takyric/Yermic/Aridic Technic Toxic Transportic Turbic Protovertic
<b>FLUVISOLS<sup>e</sup></b>		

- e V tej referenčni skupini tal se pogosto pojavljajo pokopana tla, ki jih lahko označimo z izrazom »preko«. Pokopane diagnostične horizonte lahko označimo s specifikatorjem Thapto-, ki mu sledi kvalifikator.

pregled ključa za določanje referenčnih skupin tal									
Histosols	105	Solonchaks	112	Planosols	119	Gypsisols	126	Cambisols	133
Anthrosols	106	Gleysols	113	Stagnosols	120	Calcisols	127	Arenosols	134
Technosols	107	Andosols	114	Chernozems	121	Retisols	128	<b>Fluvisols</b>	<b>135</b>
Cryosols	108	Podzols	115	Kastanozems	122	Acrisols	129	Regosols	136
Leptosols	109	Plinthosols	116	Phaeozems	123	Lixisols	130		
Solonetz	110	Nitisols	117	Umbrisols	124	Alisols	131		
Vertisols	111	Ferralsols	118	Durisols	125	Luvisols	132		

ključ za določanje referenčnih skupin tal	glavni kvalifikatorji	dopolnilni kvalifikatorji
Preostala tla:  <b>REGOSOLS</b>	Leptic Folic Gleyic Stagnic Skeletal Brunic Colluvic Tephric Endosalic Sodic Protic Vermic Gypsic Dolomitic/Calcaric Dystric/Eutric	Geoabruptic Aeolic Alcalic Arenic/Clayic/Loamic/ Siltic Aric Protocalcic Densic Drainic Escalic Fluvic Gelic Gelistagnic Humic/Ochric Isolatic Lamellic Magnesic Nechic Ornithic Oxyaquic Raptic Relocatic Takyric/Yermic/Aridic Technic Toxic Transportic Turbic Protovertic

pregled ključa za določanje referenčnih skupin tal									
Histosols	105	Solonchaks	112	Planosols	119	Gypsisols	126	Cambisols	133
Anthrosols	106	Gleysols	113	Stagnosols	120	Calcisols	127	Arenosols	134
Technosols	107	Andosols	114	Chernozems	121	Retisols	128	Fluvisols	135
Cryosols	108	Podzols	115	Kastanozems	122	Acrisols	129	<b>Regosols</b>	<b>136</b>
Leptosols	109	Plinthosols	116	Phaeozems	123	Lixisols	130		
Solonetz	110	Nitisols	117	Umbrisols	124	Alisols	131		
Vertisols	111	Ferralsols	118	Durisols	125	Luvisols	132		



## Poglavje 5

# Opredelitve kvalifikatorjev

**Prosimo, da pred uporabo kvalifikatorjev, preberete Pravila za klasifikacijo tal (poglavje 2).**

Opredelitve kvalifikatorjev za klasifikacijo na drugi ravni so povezane z referenčnimi skupinami, diagnostičnimi horizonti, lastnostmi in gradivi ter pojasnjujejo lastnosti kot so, kakršne so barva, kemijske razmere, tekstura ipd. Sklicevanje na referenčne skupine, opredeljene v poglavju 4, in diagnostične lastnosti, obravnavane v poglavju 3, so izpisane *ležeče*.

Običajno je mogoče uporabiti le omejeno število kombinacij; mnogo opredelitev je namreč takšnih, da se kvalifikatorji med seboj izključujejo.

**Subkvalifikatorji** (glej podpoglavje 2.4), ki jih lahko namesto kvalifikatorjev uporabimo kot del imena tal, navedenih v Ključu (poglavje 4), so navedeni pod opredelitvijo za določen kvalifikator (npr. Protocalcic je naveden pod Calcic). Subkvalifikatorji, ki ne morejo nadomestiti določenega kvalifikatorja, so navedeni posebej in razporejeni po abecednem zaporedju (npr. Hyperalic). Če lahko sestavimo subkvalifikator, ki se nanaša na zahtevo po globini (neobvezni ali dodatni subkvalifikator), nas številka napoti, katero pravilo v poglavju 2.4 smemo uporabiti (1), (2), (3), (4), (5). Če številka ni navedena, teh subkvalifikatorjev ne moremo sestaviti.

**Abruptic (ap)** (iz lat. *abruptus*, oster, nenaden): ima *nenadno teksturno spremembo* znotraj  $\leq 100$  cm sloja pod mineralno površino tal (1).

**Geoabruptic (go)** (iz gr. *gaia*, zemlja): ima *nenadno teksturno spremembo* znotraj  $\leq 100$  cm sloja pod mineralno površino tal, ki ni povezana z zgornjo mejo *argičnega* ali *natrijevega* horizonta (1).

**Aceric (ae)** (iz lat. *acer*, oster): ima znotraj  $\leq 100$  cm pod površino tal sloj z vrednostjo pH (1 : 1, v vodi) med  $\geq 3,5$  in  $< 5$  ter jarožitne lise (samo v skupini *Solonchaks*) (2).

**Acric (ac)** (iz lat. *acer*, oster): ima *argični* horizont, ki se začneja  $\leq 100$  cm pod površino tal in ima v posameznih delih  $\leq 50$  cm pod svojo zgornjo mejo KIK (z  $1 \text{ mol/L NH}_4\text{OAc}$ , pH 7)  $< 24 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$  v glini, ima tudi efektivno nasičenost z bazami [izmenljivi (Ca + Mg + K + Na) / izmenljivi (Ca + Mg + K + Na + Al)]; izmenljive baze določamo z  $1 \text{ mol/L NH}_4\text{OAc}$  (pH 7), izmenljiv Al z  $1 \text{ mol/L KCl}$  (nezapufran)]  $< 50$  % v polovici ali večjem v delu med 50 in 100 cm pod površino tal *ali* v nižje ležeči polovici mineralnega dela tal nad *zvezno kamnino*, *trdim tehničnim* gradivom oziroma vezanim ali strjenim slojem, katerikoli od teh se pojavlja plitveje (2).

**Acroxic (ao)** (iz lat. *acer*, oster, in gr. *oxys*, kisel): ima znotraj  $\leq 100$  cm pod površino tal enega ali več slojev s skupno debelino  $\geq 30$  cm in z izmenljivimi bazami skupaj z izmenljivim Al (z  $1 \text{ mol/L KCl}$ , nezapufran)  $< 2 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$  drobnih talnih delcev izmenljive baze (z  $1 \text{ mol/L NH}_4\text{OAc}$ , pH 7) (samo v skupini *Andosols*).

**Aeolic (ay)** (iz gr. *aiolos*, veter): ima na površini  $\geq 10$  cm debel sloj tal z gradivom, ki ga je nanesele veter in vsebuje  $< 0,6$  % organskega ogljika (2: samo Ano- in Panto-).

**Albic (ab)** (iz lat. *albus*, bel): ima  $\geq 1$  cm debel sloj *albičnega* gradiva, ki se pojavi  $\leq 100$  cm pod mineralno površino tal in ga ne gradi *tefrično* gradivo, ne vsebuje karbonatov in tudi ne sadre. Prekriva diagnostični horizont ali je del sloja s *stagničnimi* lastnostmi (2).

**Alcalic (ax)** (iz arab. *al-qali*, pepel, ki vsebuje sol): ima:

- vrednost pH (1 : 1, v vodi)  $\geq 8,5$  vsepovsod znotraj  $\leq 50$  cm pod mineralno površino tal ali do *zvezne kamnine*, *trdega tehničnega* gradiva oziroma vezanega ali strjenega sloja, katerikoli od teh se pojavlja plitveje, *in*
- efektivno nasičenost z bazami [izmenljivi (Ca + Mg + K + Na) / izmenljivi (Ca + Mg + K + Na + Al); izmenljive baze določamo z 1 mol/L NH<sub>4</sub>OAc (pH 7), izmenljiv Al z 1 mol/L KCl (nezapufuran)]  $\geq 50$  %:
  - o v večjem delu med 20 in 100 cm pod mineralno površino tal *ali*
  - o v večjem delu med globino 20 cm in *zvezno kamnino*, *trdim tehničnim* gradivom oziroma vezanim ali strjenim slojem, ki se začneja  $> 25$  cm pod mineralno površino tal, *ali*
  - o v  $\geq 5$  cm debelem sloju neposredno nad *zvezno kamnino*, *trdim tehničnim* gradivom oziroma vezanim ali strjenim slojem, ki se pojavijo  $> 25$  cm pod mineralno površino tal.

**Alic (al)** (iz lat. *alumen*, aluminij): ima *argični* horizont, ki se začneja  $\leq 100$  cm pod površino tal in ima KIK gline (z 1 mol/L NH<sub>4</sub>OAc, pH 7)  $\geq 24$  cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup> vsepovsod ali do globine 50 cm do svoje zgornje meje, katerikoli je tanjši, in ima efektivno nasičenost z bazami [izmenljivi (Ca + Mg + K + Na) / izmenljivi (Ca + Mg + K + Na + Al); izmenljive baze določamo z 1 mol/L NH<sub>4</sub>OAc (pH 7), izmenljiv Al z 1 mol/L KCl (nezapufuran)]  $< 50$  % v polovici ali večjem v delu med 50 in 100 cm pod mineralno površino tal *ali* v nižje ležeči polovici pod mineralnim delom tal nad *zvezno kamnino*, *trdim tehničnim* gradivom oziroma vezanim ali strjenim slojem, ki se pojavijo  $\leq 100$  cm pod mineralno površino tal, katerikoli od teh se pojavlja plitveje (2).

**Aluandic (aa)** (iz lat. *alumen*, aluminij, ter jap. *an*, temen, in *do*, tla): ima znotraj  $\leq 100$  cm pod površino tal enega ali več slojev s skupno debelino  $\geq 15$  cm ter z *andičnimi* lastnostmi in vsebnostjo Si<sub>ox</sub>  $< 0,6$  % in Al<sub>py</sub>/Al<sub>ox</sub>  $\geq 0,5$  (samo v skupini *Andosols*) (2).

**Andic (an)** (iz jap. *an*, temen, in *do*, tla): ima znotraj  $\leq 100$  cm pod površino tal enega ali več slojev z *andičnimi* ali *vitričnimi* lastnostmi in s skupno debelino  $\geq 30$  cm (v skupini *Cambisols*  $\geq 15$  cm), od katere ima  $\geq 15$  cm (v skupini *Cambisols*  $\geq 7,5$  cm) *andične* lastnosti (2).

**Protoandic (qa)** (iz gr. *protou*, pred): znotraj  $\leq 100$  cm pod površino tal ima sloj ali več slojev s skupno debelino  $\geq 15$  cm ter vrednostjo Al<sub>ox</sub> + 1/2Fe<sub>ox</sub>  $\geq 1,2$  %, volumsko gostoto<sup>35</sup>  $\leq 1$  kg/dm<sup>3</sup> in sposobnostjo zadrževanja fosfatov  $\geq 55$  %; ob tem ne izpolnjuje nabora kriterijev za kvalifikator Andic (2).

**Anthraquic (aq)** (iz gr. *anthropos*, človek, človeški, in lat. *aqua*, voda): ima *antrakvični* horizont, vendar ne tudi *hidragričnega*.

35 Za volumsko gostoto (ang. *bulk density*) prostornino izmerimo potem, ko smo ne posušen vzorec desorbirali pri 33 kPa (brez predhodnega sušenja) in potem, ko smo določili maso v pečici posušenege vzorca (glej dodatek 2).

**Anthric (ak)** (iz gr. *anthropos*, človek, človeški): ima *antrične* lastnosti.

**Archaic (ah)** (iz lat. *archae*, začetek): znotraj  $\leq 100$  cm pod površino tal ima  $\geq 20$  cm debel sloj, ki vsebuje  $\geq 20$  % (prostorninsko, tehtano povprečje) *artefaktov*, od katerih je  $\geq 50$  % (prostorninsko) izdelanih s predindustrijskimi postopki, npr. keramika s sledovi ročne izdelave, keramika, ki jo je mogoče zlahka prelomiti ali keramika, ki vsebuje pesek (samo v skupini *Technosols*) (2).

**Arenic (ar)** (iz lat. *arena*, pesek): ima  $\geq 30$  cm debel sloj s teksturnim razredom pesek ali ilovnati pesek znotraj  $\leq 100$  cm pod mineralno površino tal ali v večjem delu med mineralno površino tal in *zvezno kamnino*, *trdim tehničnim* gradivom oziroma vezanim ali strjenim slojem, ki se pojavijo  $< 60$  cm pod površino tal (subkvalifikatorja 2 ni, če se *zvezna kamnina* ali *trdo tehnično* gradivo začne  $< 60$  cm pod mineralno površino tal).

**Aric (ai)** (iz lat. *arare*, orati): preoran do globine  $\geq 20$  cm pod površino tal (2: samo Anoin Panto-).

**Aridic (ad)** (iz lat. *aridus*, suh): ima *aridične* lastnosti, ne pa tudi *takiričnih* in *jermičnih*.

**Protoaridic (qd)** (iz gr. *protou*, pred): ima  $\geq 5$  cm debel mineralni površinski horizont s suho Munsellovo barvno svetlostjo  $\geq 5$ , ki ob navlaženju potemni  $< 0,4$  % *talnega organskega ogljika*, lističasto strukturo v  $\geq 50$  % prostornine, površinsko skorjo in je brez *aridičnih* lastnosti.

**Arzic (az)** (iz tur. *arz*, kopenska ali Zemljina skorja): v glavnini let se s sulfati obogatena podtalnica za določen čas pojavi v enem od slojev znotraj  $\leq 50$  cm pod površino tal in vsebuje  $\geq 15$  % (prostorninsko) sadre, povprečeno do globine  $> 100$  cm pod površino tal ali do *zvezne kamnine*, *trdega tehničnega* gradiva oziroma vezanega ali strjenega sloja, katerikoli od teh se pojavlja plitveje (samo v skupini *Gypsisols*).

**Brunic (br)** (iz nizkonem. *brun*, rjav): ima  $\geq 15$  cm debel sloj, ki se pojavi  $\leq 50$  cm pod površino tal in izpolnjuje diagnostične kriterije 2, 3 in 4 za *kambični* horizont, ne pa diagnostičnega kriterija 1 in ga tudi ne sestavlja *albično* gradivo.

**Calcaric (ca)** (iz lat. *calcarius*, apnen): ima *kalkarično* gradivo vsepovsod med 20 in 100 cm pod površino tal, ali med globino 20 cm in *zvezno kamnino*, *trdim tehničnim* gradivom oziroma vezanim ali strjenim slojem, katerikoli od teh se pojavlja plitveje, a je brez *kalcijevega* ali *petrokalcijevega* horizonta, ki se začenjata  $\leq 100$  cm pod površino tal (4).

**Calcic (cc)** (iz lat. *calx*, apno): ima *kalcijev* horizont, ki se začinja  $\leq 100$  cm pod površino tal (2).

**Hypercalcic (jc)** (iz gr. *hyper*, nad, prek): ima *kalcijev* horizont z ekvivalentom kalcijevega karbonata v drobnih frakcijah tal  $\geq 50$  % (masno) in se začinja  $\leq 100$  cm od površino tal (2).

**Hypocalcic (wc)** (iz gr. *hypo*, pod): ima *kalcijev* horizont z ekvivalentom kalcijevega karbonata v drobnih frakcijah tal  $\geq 25$  % (masno) in se začinja  $\leq 100$  cm pod površino tal (2).

**Protocalcic (qc)** (iz gr. *protou*, pred): ima sloj s *protokalcijevimi* lastnosti, ki se začinja  $\leq 100$  cm pod površino tal in je brez *kalcijevega* ali *petrokalcijevega* horizonta, ki se začenjata  $\leq 100$  cm pod površino tal (2).

**Cambic (cm)** (iz lat. *cambiare*, zamenjati): ima *kambični* horizont, ki ga ne sestavlja *albično* gradivo in se začne  $\leq 50$  cm pod površino tal.

**Neocambic (nc)** (iz gr. *neos*, nov):

ima *kambični* horizont, ki ga ne sestavlja *albično* gradivo, se začneja  $\leq 50$  cm pod površino tal in leži nad:

- *albičnim* gradivom, ki je nad *argičnim*, *natrejevim* ali *spodičnim* horizontom, ali
- slojem z *retičnimi* lastnostmi.

**Capillaric (cp)** (iz lat. *capillus*, las): ima  $\geq 25$  cm debel sloj, kjer je tako malo makropor, da kapilarna zasičenost z vodo povzroča *redukcijske razmere* (2).

**Carbic (cb)** (iz lat. *carbo*, premog): ima *spodični* horizont, ki v kateremkoli delu ne postane še bolj rdeč, če ga zažgemo (samo v skupini *Pozdols*).

**Carbonatic (cn)** (iz lat. *carbo*, premog): ima *salični* horizont s talno raztopino (1 : 1, v vodi), ki ima vrednost  $\text{pH} \geq 8,5$  in  $[\text{HCO}_3^-] > [\text{SO}_4^{2-}] > 2 \times [\text{Cl}^-]$  (samo v skupini *Solonchaks*).

**Carbonic (cx)** (iz lat. *carbo*, premog): ima  $\geq 10$  cm debel sloj, ki se začneja  $\leq 100$  cm pod površino tal in vsebuje  $\geq 20$  % (masno) organskega ogljika, ki zadošča kriterijem za *artefakte* (2).

**Chernic (ch)** (iz rus. *čjornyj*, črn): ima *črnični* horizont (2: samo Ano- in Panto-).

**Tonguichernic (tc)** (iz ang. *tongue*, jezik): ima *črnični* horizont, ki se v obliki jezikov zajeda v pod njim ležečega (2: samo Ano- in Panto-).

**Chloridic (cl)** (iz gr. *chloros*, rumeno-zelen): ima *salični* horizont, ki ima v talni raztopini (1 : 1 z vodo) razmerje ionov  $[\text{Cl}^-] > 2 \times [\text{SO}_4^{2-}] > 2 \times [\text{HCO}_3^-]$  (samo v skupini *Solonchaks*).

**Chromic (cr)** (iz gr. *chroma*, barva): ima od 25 do 150 cm pod površino tal  $\geq 30$  cm debel sloj, ki ima na  $\geq 90$  % izpostavljene površine vlažen Munsellov barvni odtenek bolj rdeč kot 7,5YR in vlažno barvno nasičenost  $> 4$  (2: razen Epi-).

**Clayic (ce)** (iz ang. *clay*, glina): v  $\geq 30$  cm debelemu sloju ima teksturni razred glina, peščena glina ali meljasta glina znotraj  $\leq 100$  cm pod mineralno površino tal ali v večjem delu med mineralno površino tal in *zvezno kamnino*, *trdim tehničnim* gradivom oziroma vezanim ali strjenim slojem, ki se pojavijo  $< 60$  cm pod mineralno površino tal (subkvalifikatorja 2 ni, če se *zvezna kamnina* ali *trdo tehnično* gradivo začne  $< 60$  cm pod mineralno površino tal).

**Colluvic (co)** (iz lat. *colluvio*, mešanica): ima  $\geq 20$  cm debel sloj *koluvialnega* gradiva in se začne na mineralni površini tal (2: samo Ano- in Panto-).

**Columnic (cu)** (iz lat. *columna*, steber): ima  $\geq 15$  cm debel sloj, ki se začneja  $\leq 100$  cm pod površino tal in ima stebričasto strukturo (2).

**Crylic (cy)** (iz gr. *kryos*, mrzel, led): ima *kriični* horizont, ki se začneja  $\leq 100$  cm pod površino tal ali  $\leq 200$  cm pod površino tal in ima znake krioturbacije v enem od slojev  $\leq 100$  cm pod površino tal (1; samo Epi- in Endo; nanaša se na zgornjo mejo *kriičnega* horizonta).

**Cutanic (ct)** (iz lat. *cutis*, koža): ima *argični* ali *natrijev* horizont, ki zadoščata kriterijem 2.b.

**Densic (dn)** (iz lat. *densus*, gost):  $\leq 100$  cm pod površino tal je naravno ali umetno zbit do te mere, da korenine ne morejo prodirati vanj ali lahko prodirajo le z veliko težavo (2).

**Differentic (df)** (iz lat. *differentia*, razlika): ima *argični* ali *natrijev* horizont, ki zadoščata kriterijem 2.a.

**Dolomitic (do)** (po fr. geologu Déodatu Gratetu de Dolomieuju): ima *dolomitno* gradivo vsepovsod med 20 in 100 cm od površino tal ali med globino 20 cm in *zvezno kamnino, trdim tehničnim* gradivom oziroma vezanim ali strjenim slojem, katerikoli od teh se pojavlja plitveje (4).

**Drainic (dr)** (iz fr. *drainer*, izsušiti): je umetno izsušen.

**Duric (du)** (iz lat. *durus*, trd): ima *durični* horizont, ki se začneja  $\leq 100$  cm pod površino tal (2).

**Hyperduric (ju)** (iz gr. *hyper*, nad, prek): ima *durični* horizont z  $\geq 50$  % (prostorsko) kremenovih skupkov ali razlomljenih koščkov *petroduričnega* horizonta, ki se začneja  $\leq 100$  cm pod površino tal (2).

**Dystric (dy)** (iz gr. *dys*, slab, in *trophae*, hrana):

- V skupini *Histosols* ima v polovici ali večjem delu z *organskim* gradivom znotraj 100 cm pod površino tal vrednost  $\text{pH} < 5,5$  (v vodi).
- V ostalih skupinah ima učinkovito nasičenost z bazami [izmenljivi (Ca + Mg + K + Na) / izmenljivi (Ca + Mg + K + Na + Al); izmenljive baze določamo z 1 mol/L  $\text{NH}_4\text{OAc}$  (pH 7), izmenljiv Al z 1 mol/L KCl (nezapufuran)]  $< 50$  %:
  - o v polovici ali večjem delu od 20 do 100 cm pod mineralno površino tal *ali*
  - o v polovici ali večjem delu med 20 cm od mineralne površine tal in *zvezno kamnino, trdim tehničnim* gradivom oziroma vezanim ali strjenim slojem, ki se pojavijo  $> 25$  cm pod mineralno površino tal, *ali*
  - o v  $\geq 5$  cm debelem sloju neposredno nad *zvezno kamnino, trdim tehničnim* gradivom oziroma vezanim ali strjenim slojem, ki se pojavijo  $\leq 25$  cm pod mineralno površino tal (3).

**Hyperdystric (jd)** (iz gr. *hyper*, nad, prek): ima:

- v skupini *Histosols* v polovici ali večjem delu z *organskim* gradivom vrednost  $\text{pH} < 5,5$  (v vodi) znotraj 100 cm pod površino tal in  $< 4,5$  v enem od slojev z *organskim* gradivom znotraj  $\leq 100$  cm pod površino tal,
- v ostalih skupinah učinkovito nasičenost z bazami [izmenljivi (Ca + Mg + K + Na) / izmenljivi (Ca + Mg + K + Na + Al); izmenljive baze določamo z 1 mol/L  $\text{NH}_4\text{OAc}$  (pH 7), izmenljiv Al z 1 mol/L KCl (nezapufuran)]  $< 50$  % vsepovsod od 20 do 100 cm pod mineralno površino tal ter  $< 20$  % v enem od slojev med 20 in 100 cm pod mineralno površino tal.

**Orthodystric (od)** (iz gr. *orthos*, pravilen): ima:

- v skupini *Histosols* v *organskem* gradivu vrednost  $\text{pH} < 5,5$  (v vodi) vsepovsod znotraj 100 cm debelega sloja pod površino tal,
- v ostalih skupinah učinkovito nasičenost z bazami [izmenljivi (Ca + Mg + K + Na) / izmenljivi (Ca + Mg + K + Na + Al); izmenljive baze določamo z 1 mol/L  $\text{NH}_4\text{OAc}$  (pH 7), izmenljiv Al z 1 mol/L KCl (nezapufuran)]  $< 50$  % vsepovsod od 20 do 100 cm pod mineralno površino tal.

**Ekranic (ek)** (iz fr. *écran*, ščit): ima *tehnično trdo* gradivo, ki se pojavi  $\leq 5$  cm pod površino tal (samo v skupini *Technosols*).

**Entic (et)** (iz lat. *recens*, mlad): ima rahel *spodični* horizont in nima sloja z *albičnim* gradivom (samo v skupini *Podzols*).

**Escalic (ec)** (iz špan. *escala*, terasa): pojavlja se na kmetijskih terasah.

**Eutric (eu)** (iz gr. *eu*, dober, in *trophae*, hrana): ima:

- v skupini *Histosols* v polovici ali večjem delu z *organskim* gradivom ima vrednost  $\text{pH} \geq 5,5$  (v vodi), znotraj 100 cm pod površino tal,
- v ostalih skupinah efektivno nasičenost z bazami [izmenljivi (Ca + Mg + K + Na) / izmenljivi (Ca + Mg + K + Na + Al)]; izmenljive baze določamo z 1 mol/L  $\text{NH}_4\text{OAc}$  (pH 7), izmenljiv Al z 1 mol/L KCl (nezapufran)]  $\geq 50$  %:
  - o v polovici ali večjem delu med 20 in 100 cm pod mineralno površino tal *ali*
  - o v polovici ali večjem delu med 20 cm pod mineralno površino tal in *zvezno kamnino, trdim tehničnim* gradivom oziroma vezanim ali strjenim slojem, ki se pojavijo  $> 25$  cm pod mineralno površino tal, *ali*
  - o  $\geq 5$  cm debelem sloju neposredno nad *zvezno kamnino, trdim tehničnim* gradivom oziroma vezanim ali strjenim slojem, ki se pojavijo  $\leq 25$  cm pod mineralno površino tal (3).

**Hypereutric (je)** (iz gr. *hyper*, nad, prek): ima:

- v skupini *Histosols* v polovici ali večjem delu z *organskim* gradivom ima vrednost  $\text{pH} \geq 5,5$  (v vodi) znotraj 100 cm pod površino tal in  $\text{pH} \geq 6,5$  v enem od slojev z *organskim* gradivom znotraj  $\leq 100$  cm pod površino tal,
- v ostalih skupinah efektivno nasičenost z bazami [izmenljivi (Ca + Mg + K + Na) / izmenljivi (Ca + Mg + K + Na + Al)]; izmenljive baze določamo z 1 mol/L  $\text{NH}_4\text{OAc}$  (pH 7), izmenljiv Al z 1 mol/L KCl (nezapufran)]  $\geq 50$  % vsepovsod od 20 do 100 cm pod mineralno površino tal ter  $\geq 80$  % v enem od slojev med 20 in 100 cm pod mineralno površino tal.

**Oligoeutric (ol)** (iz gr. *oligos*, nekaj): ima efektivno nasičenost z bazami [izmenljivi (Ca + Mg + K + Na) / izmenljivi (Ca + Mg + K + Na + Al)]; izmenljive baze določamo z 1 mol/L  $\text{NH}_4\text{OAc}$  (pH 7), izmenljiv Al z 1 mol/L KCl (nezapufran)]  $\geq 50$  % in vsoto izmenljivih baz  $5 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$  v glini:

- v večjem delu od 20 do 100 cm pod mineralno površino tal *ali*
- v večjem delu med 20 cm pod mineralno površino tal in *zvezno kamnino, trdim tehničnim* gradivom oziroma vezanim ali strjenim slojem, ki se pojavijo  $> 25$  cm od mineralne površine tal, *ali*
- $\geq 5$  cm debelem sloju neposredno nad *zvezno kamnino, trdim tehničnim* gradivom oziroma vezanim ali strjenim slojem, ki se pojavijo  $\leq 25$  cm pod mineralno površino tal (3).

**Orthoeutric (oe)** (iz gr. *orthos*, pravilen): ima:

- v skupini *Histosols* v *organskem* gradivu vrednost  $\text{pH} \geq 5,5$  (v vodi) vsepovsod znotraj 100 cm pod površino tal,
- v ostalih skupinah efektivno nasičenost z bazami [izmenljivi (Ca + Mg + K + Na) / izmenljivi (Ca + Mg + K + Na + Al)]; izmenljive baze določamo z 1 mol/L  $\text{NH}_4\text{OAc}$  (pH 7), izmenljiv Al z 1 mol/L KCl (nezapufran)]  $\geq 50$  % vsepovsod od 20 do 100 cm pod mineralno površino tal.

**Eutrosilic (es)** (iz gr. *eu*, dober, in *trophae*, hrana, ter lat. *silicia*, gradivo, ki vsebuje kremenico): znotraj  $\leq 100$  cm pod površino tal ima sloj ali več slojev s skupno debelino  $\geq 30$  cm, z *andičnimi* lastnosti in vsoto izmenljivih baz (z  $1 \text{ mol/L NH}_4\text{OAc}$ , pH 7)  $\geq 15 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$  v drobnih frakcijah (samo v skupini *Andosols*) (2).

**Evapocrustic (ev)** (iz lat. *e*, ven, *vapor*, para, in *crusta*, skorja): ima na površini tal  $\leq 2$  cm debelo slano skorjo (samo v skupini *Solonchaks*).

**Ferralic (fl)** (iz lat. *ferrum*, železo, in *alumen*, aluminij): ima *feralični* horizont, ki se začneja  $\leq 150$  cm pod površino tal (2).

**Ferric (fr)** (iz lat. *ferrum*, železo): ima *ferični* horizont, ki se začneja  $\leq 100$  cm pod površino tal (2).

**Manganiferic (mf)** (iz lat. *magnesia nigra*, črn mineral iz starogrškega mesta Magnezija ob Meandru): ima *ferični* horizont, ki se začneja  $\leq 100$  cm pod površino tal, ter v katerem je črnih  $\geq 50$  % skupkov in/ali gomoljčkov in/ali lis (2).

**Ferritic (fe)** (iz lat. *ferrum*, železo): ima  $\geq 30$  cm debel sloj, ki se začne  $\leq 100$  cm pod površino tal, vsebuje  $\geq 10$  %  $\text{Fe}_{\text{dith}}$  v drobnih frakcijah tal in ni del *petroplintičnega*, *pisoplintičnega* ali *plintičnega* horizonta (2).

**Hyperferritic (jf)** (iz gr. *hyper*, nad, prek): ima  $\geq 30$  cm debel sloj, ki se začne  $\leq 100$  cm pod površino tal, vsebuje  $\geq 30$  %  $\text{Fe}_{\text{dith}}$  v drobnih frakcijah tal in ni del *petroplintičnega*, *pisoplintičnega* ali *plintičnega* horizonta (2).

**Fibric (fi)** (iz lat. *fibra*, vlakno): potem, ko ga zdrgnemo, ima dve tretjini ali več (prostorninsko) *organskega* gradiva, sestavljenega iz prepoznavnega rastlinskega tkiva znotraj  $100$  cm pod površino tal (samo v skupini *Histosols*).

**Floatic (ft)** (iz ang. *to float*, lebdeti): ima *organsko* gradivo, ki plava na vodi (samo v skupini *Histosols*).

**Fluvic (fv)** (iz lat. *fluvius*, reka): ima  $\geq 25$  cm debelo *fluvialno* gradivo in se začne  $\leq 75$  cm pod mineralno površino tal (2).

**Akrofluvic (kf)** (iz gr. *akra*, vrh): ima *fluvialno* gradivo od mineralne površine tal do globine  $\geq 5$  cm, ki mora biti v  $< 25$  cm debelem sloju (opomba: kot dodatek subkvalifikatorju Akrofluvic imajo tla lahko tudi subkvalifikatorje Amfifluvic, Katofluvic ali Endofluvic).

**Orthofluvic (of)** (iz gr. *orthos*, pravilen): ima *fluvialno* gradivo:

- od mineralne površine tal do globine  $\geq 5$  cm *in*
  - o je nakopičeno v  $\geq 25$  cm debelem sloju, ki se začne  $\leq 25$  cm pod mineralno površino tal, *ali*
  - o sega od spodnje meje  $\leq 40$  cm debelega ornega sloja do globine  $\geq 50$  cm pod mineralno površino tal.

**Folic (fo)** (iz lat. *folium*, list): ima *folični* horizont, ki se začne na površini tal.

**Fractic (fc)** (iz lat. *fractus*, zlomljen): ima  $\geq 10$  cm debel sloj, ki se začne  $\leq 100$  cm pod površino tal in ga sestavlja zlomljen, prehodno vezan ali strjen horizont z ostanki, ki:

- zavzemajo  $\geq 40$  % prostornine *in*
- imajo povprečno vodoravno dolžino  $< 10$  cm in/ali zavzemajo  $< 80$  % prostornine (2).

**Calcifracic (cf)** (iz lat. *calx*, apno): ima  $\geq 10$  cm debel sloj, ki se začne  $\leq 100$  cm pod površino tal in ga sestavlja zlomljen *petrokalcijev* horizont z ostanki, ki:

- o zavzemajo  $\geq 40$  % prostornine *in*
- o imajo povprečno vodoravno dolžino  $< 10$  cm in/ali zavzemajo  $< 80$  % prostornine (2).

**Gypsifracic (gf)** (iz gr. *gypsos*, sadra): ima  $\geq 10$  cm debel sloj, ki se začne  $\leq 100$  cm pod površino tal in ga sestavlja zlomljen *petrogipsični* horizont z ostanki, ki:

- o zavzemajo  $\geq 40$  % prostornine *in*
- o imajo povprečno vodoravno dolžino  $< 10$  cm in/ali zavzemajo  $< 80$  % prostornine (2).

**Plinthofracic (pf)** (iz gr. *plinthos*, opeka): ima  $\geq 10$  cm debel sloj, ki se začne  $\leq 100$  cm pod površino tal in ga sestavlja zlomljen *petroplintični* horizont z ostanki, ki:

- o zavzemajo  $\geq 40$  % prostornine *in*
- o imajo povprečno vodoravno dolžino  $< 10$  cm in/ali zavzemajo  $< 80$  % prostornine (2).

**Fragic (fg)** (iz lat. *fragilis*, krhek): ima *fragični* horizont, ki se začne  $\leq 100$  cm pod površino tal (2).

**Fulvic (fu)** (iz lat. *fulvus*, temno rumen): ima *fulvični* horizont, ki se začne  $\leq 30$  cm pod površino tal (2: razen Endo-).

**Garbic (ga)** (iz ang. *garbage*, odpadki): ima  $\geq 20$  cm debel sloj znotraj  $\leq 100$  cm pod površino tal, z  $\geq 20$  % (prostorninsko, tehtano povprečje) *artefaktov*, ki vsebujejo  $\geq 35$  % (prostorninsko) organskih odpadkov (samo v skupini *Technosols*) (2).

**Gelic (ge)** (iz lat. *gelare*, zamrzniti):

- ima sloj, ki se začne  $\leq 200$  cm pod površino tal, s temperaturo tal  $\leq 0$  °C v dveh zaporednih letih *in*
- nima *kriičnega* horizonta, ki se začne  $\leq 100$  cm pod površino tal, *in*
- nima *kriičnega* horizonta, ki se začne  $\leq 200$  cm pod površino tal, z znaki krioturacije v enem od slojev znotraj  $\leq 100$  cm pod površino tal (1; samo Epi- in Endo-).

**Gelistagnic (gt)** (iz lat. *gelare*, zamrzniti, in *stagnare*, zastajati): ima začasno zasičenost z vodo, ki jo povzroča zmrznjen sloj.

**Geoabruptic (go)**: glej *Abruptic*.

**Geric (gr)** (iz gr. *geraios*, star): ima znotraj  $\leq 100$  cm pod površino tal sloj z *geričnimi* lastnosti (2).

**Gibbsic (gi)** (po mineralu gibbsitu, poimenovanem po am. mineralogu Georgeu Gibbsu): ima  $\geq 30$  cm debel sloj, ki se začne  $\leq 100$  cm pod površino tal in v drobnih frakcijah tal vsebuje  $\geq 25$  % gibbsita (2).

**Gilgaic (gg)** (iz aboridž. avstral. *gilgai*, ribnik): ima na površini tal mikro dvignjene in mikro ugreznjene dele z relativno razliko  $\geq 10$  cm oziroma tako imenovano *gilgai* mikropovršje (samo v skupini *Vertisols*).

**Glacic (gc)** (iz lat. *glacies*, led): ima  $\geq 30$  cm debel sloj, ki se začne  $\leq 100$  cm pod površino tal in vsebuje  $\geq 75$  % ledu (prostorninsko) (2).



**Gleyic (gl)** (iz rus. *glej*, blatna tla): ima  $\geq 25$  cm debel sloj, ki se začne  $\leq 75$  cm pod mineralno površino tal in ima v nekaterih delih vsakega od podslojev vsepovsod *glejne* lastnosti ter *redukcijske razmere* (2).

**Relictigleyic (rl)** (iz lat. *relictus*, zapuščen): ima  $\geq 25$  cm debel sloj, ki se začne  $\leq 75$  cm pod mineralno površino tal in ima vsepovsod *glejne* lastnosti, nima pa *redukcijskih razmer* (2).

**Glossic (gs)** (iz gr. *glossa*, jezik): ima *albeluvične glose* (*žile*), ki se pojavijo  $\leq 100$  cm pod površino tal.

**Greyzemic (gz)** (iz ang. *grey*, siv, in rus. *zemlja*, tla, zemlja, prst): v spodnji polovici *moličnega* horizonta ima na strukturnih ploskvah meljasta in peščena zrna brez prevlek.

**Grumic (gm)** (iz lat. *grumus*, kup zemlje): ima  $\geq 1$  cm debel površinski sloj tal z dobro grudičasto strukturo, grobo (10 mm) ali drobnejšo, tj. »samomulčenje« (samo v skupini *Vertisols*).

**Gypsic (gy)** (iz gr. *gypsos*, sadra): ima *gipsični* horizont, ki se začneja  $\leq 100$  cm pod površino tal (2).

**Hypergypsic (jg)** (iz gr. *hyper*, nad, prek): ima *gipsični* horizont z vsebnostjo sadre  $\geq 50$  % (masno) v drobnih frakcijah tal, ki se začneja  $\leq 100$  cm pod površino tal (2).

**Hypogypsic (wg)** (iz gr. *hypo*, pod): ima *gipsični* horizont z vsebnostjo sadre  $\geq 25$  % (masno) v drobnih frakcijah tal, ki se začne  $\leq 100$  cm pod površino tal (2).

**Gypsic (gp)** (iz gr. *gypsos*, sadra): ima *gipsično* gradivo vsepovsod od 20 do 100 cm pod površino tal ali med 20 cm in *zvezno kamnino*, *trdim tehničnim* gradivom oziroma vezanim ali strjenim slojem, katerikoli od njih se pojavlja plitveje; nima pa *gipsičnega* ali *petrogipsičnega* horizonta, ki se začnjata  $\leq 100$  cm pod površino tal (4).

**Haplic (ha)** (iz gr. *haplous*, preprost): ima tipično (splošno) izraženo določeno lastnost (tipično pomeni, da ni nadaljnje ali druge pomembnejše oznake) in se uporablja le, če predhodno niso bili uporabljeni drugi kvalifikatorji.

**Hemic (hm)** (iz gr. *hemisys*, pol): potem, ko ga zdrgnemo, ima znotraj 100 cm pod površino tal manj kot dve tretjini in šestino ali več (prostorninsko) *organskega* gradiva, sestavljenega iz prepoznavnega rastlinskega tkiva (samo v skupini *Histosols*).

**Histic (hi)** (iz gr. *histos*, tkivo): ima *histični* horizont, ki se začneja na površini tal.

**Hortic (ht)** (iz lat. *hortus*, vrt): ima *hortični* horizont (2: samo Panto-).

**Humic (hu)** (iz lat. *humus*, zemlja, tla): v drobnih frakcijah tal ima  $\geq 1$  % *talnega organskega ogljika* kot tehtano povprečje do globine 50 cm pod mineralno površino tal (če se *zvezna kamnina*, *trdo tehnično* gradivo oziroma vezan ali strjen sloj pojavijo znotraj te globine, njihov globinski razpon ne vpliva na izračun).

**Hyperhumic (jh)** (iz gr. *hyper*, nad, prek): v drobnih frakcijah tal ima  $\geq 5$  % *talnega organskega ogljika* kot tehtano povprečje do globine 50 cm pod mineralno površino tal.

**Profundihumic (dh)** (iz lat. *profundus*, globok): v drobnih frakcijah tal ima  $\geq 1,4$  % *talnega organskega ogljika* kot tehtano povprečje do globine 100 cm pod mineralno površino tal.

**Hydragric (hg)** (iz gr. *hydor*, voda, in lat. *ager*, polje): ima *antrakvični* horizont in neposredno pod njim ležeči *hidragrični* horizont, pri čemer se slednji začena  $\leq 100$  cm pod površino tal.

**Hyperhydragric (jy)** (iz gr. *hyper*, nad, prek): ima *antrakvični* horizont in neposredno pod njim ležeči *hidragrični* horizont s skupno debelino  $\geq 100$  cm.

**Hydric (hy)** (iz gr. *hydor*, voda): znotraj  $\leq 100$  cm pod površino tal ima sloj ali več slojev s skupno debelino  $\geq 35$  cm, ki ima/imajo vsebnost vode  $\geq 100$  % pri absorpcijskem tlaku 1500 kPa, merjeno brez predhodnega sušenja vzorca (samo v skupini *Andosols*) (2).

**Hydrofobic (hf)** (iz gr. *hydor*, voda, in *hobos*, strah): je vodoodbojen, kar pomeni, da se voda na podcejeni površini tal zadrži  $\geq 60$  sekund (samo v skupini *Arenosols*).

**Hyperallic (jl)** (iz gr. *hyper*, nad, prek, in lat. *alumen*, aluminij): ima *argični* horizont, ki se začena  $\leq 100$  cm pod površino tal in ima razmerje med meljem ter glino  $< 0,6$  in ima Al nasičenost (efektivno)  $\geq 50$  % vsepovsod oziroma do globine 50 cm pod svojo zgornjo mejo, karkoli od tega je tanjše (samo v skupini *Alisols*).

**Hyperartefactic (ja)** (iz gr. *hyper*, nad, prek, ter lat. *ars*, umetnost, in *factus*, narejen): ima  $\geq 50$  % (prostorninsko, tehtano povprečje) *artefaktov* znotraj 100 cm pod površino tal ali do *zvezne kamnine*, *trdega tehničnega* gradiva oziroma vezanega ali strjenega sloja, katerikoli od teh se pojavlja plitveje (samo v skupini *Technosols*).

**Hypercalcic (jc)**: glej *Calcic*.

**Hypereutric (je)**: glej *Eutric*.

**Hypergyptic (jg)**: glej *Gypsic*.

**Hyperhumic (jh)**: glej *Humic*.

**Hypernatric (jn)**: glej *Natric*.

**Hyperorganic (jo)** (iz gr. *hyper*, nad, prek, in *organon*, orodje): ima  $\geq 200$  cm debelo *organsko* gradivo (samo v skupini *Histosols*).

**Hypersalic (jz)**: glej *Salic*.

**Hyperskeletal (jk)** (iz gr. *hyper*, nad, prek, in *skeletos*, izsušen): ima  $< 20$  % (prostorninsko) drobnih frakcij, povprečeno do globine 75 cm pod površino tal ali do *zvezne kamnine*, *trdega tehničnega* gradiva oziroma vezanega ali strjenega sloja, ki se pojavijo  $> 25$  cm od površine tal, katerikoli od teh se pojavlja plitveje.

**Hyperspodic (jp)**: glej *Spodic*.

**Hypocalcic (wc)**: glej *Calcic*.

**Hypogypsic (wg)**: glej *Gypsic*.

**Immissic (im)** (iz lat. *immissus*, vstavljen): ima  $\geq 10$  cm debel površinski sloj tal z  $\geq 20$  % (masno) nedavno odloženega prahu, saj ali pepela, ki zadoščajo kriterijem za *artefakte* (2: samo Ano- in Panto-).

**Inclinic (ic)** (iz lat. *inclinare*, skloniti se): ima:

- naklon pobočja  $\geq 5\%$  in
- $\geq 25$  cm debel sloj, ki se začne  $\leq 75$  cm pod mineralno površino tal, ima *glejne* ali *stagnične* lastnosti in v vsaj delu leta podpovršinski tok vode.

**Infraandic (ia)** (iz lat. *infra*, pod, ter jap. *an*, temen, in *do*, tla): ima  $\geq 15$  cm debel sloj, ki leži pod tlemi, prednostno opredeljenih na podlagi 'Pravil za klasifikacijo tal' (podpoglavje 2.5) ter diagnostična kriterija 1 in 3 za *andične* lastnosti, ne izpolnjujejo pa diagnostičnega kriterija 2.

**Infraspodic (is)** (iz lat. *infra*, spodaj, in gr. *spodos*, lesni pepel): ima sloj, ki leži pod tlemi, prednostno opredeljenih na podlagi 'Pravil za klasifikacijo tal' (podpoglavje 2.5) ter diagnostične kriterije od 3 do 6 za *spodični* horizont, ne izpolnjuje pa diagnostičnih kriterijev 1 in/ali 2.

**Irragric (ir)** (iz lat. *irrigare*, namakati, in *ager*, polje): ima *iragrični* horizont (2: samo Panto-).

**Isolatic (il)** (iz ital. *isola*, otok): nad *tehničnim trdim* gradivom, geomembrano ali zveznim slojem *artefaktov*, ki se začnajo  $\leq 100$  cm pod površino tal, ima talno gradivo, ki vsebuje drobne frakcije tal brez kakršnegakoli stika z drugim talnim gradivom, ki vsebuje drobne frakcije (npr. tla na strehah ali v koritih).

**Lamellic (ll)** (iz lat. *lamella*, kovinsko rezilo): ima dve ali več lamel (debelih  $\geq 0,5$  in  $< 7,5$  cm), ki imajo višjo vsebnost gline kot neposredno nad njimi ležeči sloji s skupno debelino  $\geq 5$  cm, kjer je opredeljena z diagnostičnim kriterijem 2.a za *argični* horizont; najvišje ležeča lamela se pojavi  $\leq 100$  cm pod površino tal (2).

**Totilamellic (ta)** (iz lat. *totus*, dokončan): ima *argični* horizont, ki ga v celoti sestavljajo lamele; pojavijo se  $\leq 100$  cm pod površino tal.

**Lapiadic (ld)** (iz lat. *lapis*, kamen): ima na površini tal *zvezno kamnino* s značilnostmi korozije, npr.  $\geq 20$  cm globokimi žlebiči in škrapljami, ki zavzemajo  $\geq 10$  in  $< 50\%$  površine *zvezne kamnine* (samo v skupini *Leptosols*).

**Laxic (la)** (iz lat. *laxus*, popustiti): med 25 in 75 cm pod mineralno površino tal ima  $\geq 20$  cm debel mineralni sloj tal z volumno gostoto  $\leq 0,9$  kg dm<sup>-3</sup>.

**Leptic (le)** (iz gr. *leptos*, tanek): ima *zvezno kamnino* ali *tehnično trdo* gradivo, ki se pojavita  $\leq 100$  cm pod površino tal (1: samo Epi- in Endo-).

**Technoleptic (tl)** (iz gr. *technae*, umetnost): ima *tehnično trdo* gradivo, ki se pojavi  $\leq 100$  cm pod površino tal (1: samo Epi- in Endo-).

**Lignic (lg)** (iz lat. *lignum*, les): znotraj plasti 50 cm pod površino tal ima vključke nedotaknjenih ostankov lesa, ki sestavljajo  $\geq 25\%$  prostornine tal.

**Limnic (lm)** (iz gr. *limnae*, bazen): znotraj plasti  $\leq 50$  cm pod površino tal ima sloj ali več slojev z *limničnim* gradivom s skupno debelino  $\geq 10$  cm.

**Linic (lc)** (iz lat. *linea*, črta): ima vstavljeno zvezno, zelo slabo prepustno do nepropustno geomembrano katerekoli debeline, ki se pojavi  $\leq 100$  cm pod površino tal (1).

**Lithic (li)** (iz gr. *lithos*, kamen): ima *zvezno kamnino* ali *tehnično trdo* gradivo, ki se pojavita  $\leq 10$  cm pod površino tal (samo v skupini *Leptosols*).

**Technolitic (tt)** (iz gr. *technae*, umetnost): ima *tehnično trdo* gradivo, ki se pojavi  $\leq 10$  cm pod površino tal (samo v skupini *Leptosols*).

**Nudilithic (nt)** (iz lat. *nudus*, gol): ima *zvezno kamnino* na površini (samo v skupini *Leptosols*).

**Lixic (lx)** (iz lat. *lixivia*, izprane snovi): ima *argični* horizont, ki se začneja  $\leq 100$  cm pod površino tal, in KIK gline (z  $1 \text{ mol/L NH}_4\text{OAc}$ , pH 7)  $< 24 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$  v nekaterih delih  $\leq 50$  cm pod svojo zgornjo mejo, efektivno nasičenost z bazami [izmenljivi (Ca + Mg + K + Na) / izmenljivi (Ca + Mg + K + Na + Al); izmenljive baze z  $1 \text{ mol/L NH}_4\text{OAc}$ , (pH 7), izmenljiv Al z  $1 \text{ mol/L KCl}$  (nezapufnan)]  $\geq 50$  % v večjem delu od 50 do 100 cm pod mineralno površino tal *ali* v spodnji polovici mineralnega dela tal nad *zvezno kamnino*, *trdim tehničnim* gradivom oziroma vezanim ali strjenim slojem, ki se pojavijo  $\leq 100$  cm od mineralne površine tal, katerikoli od teh se pojavlja plitveje (2).

**Loamic (lo)** (iz ang. *loam*, ilovica): ima teksturni razred ilovica, peščena ilovica, peščeno-glinasta ilovica, glinasta ilovica ali meljasto-glinasta ilovica v  $\geq 30$  cm debelem sloju znotraj  $\leq 100$  cm pod mineralno površino tal ali v večjem delu med mineralno površino tal in *zvezno kamnino*, *trdim tehničnim* gradivom oziroma vezanim ali strjenim slojem, ki se pojavijo  $< 60$  cm pod mineralno površino tal (subkvalifikatorja 2 ni, če se *zvezna kamnina* ali *trdo tehnično* gradivo začne  $< 60$  cm pod mineralno površino tal).

**Luvic (lv)** (iz lat. *eluere*, izpirati): ima *argični* horizont, ki se začneja  $\leq 100$  cm pod površino tal, in KIK gline (z  $1 \text{ mol/L NH}_4\text{OAc}$ , pH 7)  $\geq 24 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$  vsepovsod ali do globine  $\leq 50$  cm pod svojo zgornjo mejo, karkoli je tanjše, ter efektivno nasičenost z bazami [izmenljivi (Ca + Mg + K + Na) / izmenljivi (Ca + Mg + K + Na + Al); izmenljive baze z  $1 \text{ mol/L NH}_4\text{OAc}$ , (pH 7), izmenljiv Al z  $1 \text{ mol/L KCl}$  (nezapufnan)]  $\geq 50$  % v večjem delu od 50 do 100 cm pod mineralno površino tal *ali* v spodnji polovici mineralnega dela tal nad *zvezno kamnino*, *trdim tehničnim* gradivom oziroma vezanim ali strjenim slojem, ki se pojavijo  $\leq 100$  cm pod mineralno površino tal, katerikoli od teh se pojavlja plitveje (2).

**Magnesianic (mg)** (iz kemičnega elementa *magnesium*, magnezij, nedoročen izvor besede): ima razmerje med izmenljivima Ca in Mg  $< 1$  v večjem delu znotraj 100 cm pod površino tal ali do *zvezne kamnine*, *trdega tehničnega* gradiva oziroma vezanega ali strjenega sloja, katerikoli od teh se pojavlja plitveje (3).

**Hypermagnesianic (jm)** (iz gr. *hyper*, nad, prek): ima razmerje med izmenljivima Ca in Mg  $< 0,1$  v večjem delu znotraj 100 cm pod površino tal ali do *zvezne kamnine*, *trdega tehničnega* gradiva oziroma vezanega ali strjenega sloja, katerikoli od teh se pojavlja plitveje (3).

**Mawic (mw)** (iz svahil. *mawe*, kamni): ima sloj skeletnih delcev, ki je neposredno prekrit z *organskim* gradivom, zato so vmesni prostori zapolnjeni z *organskim* gradivom (samo v skupini *Histosols*) (1: samo Epi- in Endo-; nanaša se na zgornjo mejo sloja s skeletnimi delci).

**Mazic (mz)** (iz špan. *maza*, gorjača): masiven in trd do zelo trd sloj v zgornjih 20 cm tal (samo v skupini *Vertisols*).

**Melanic (ml)** (iz gr. *melas*, črn): ima *melanični* horizont, ki se začneja  $\leq 30$  cm pod površino tal (samo v skupini *Andosols*) (2: razen Endo-).

**Mesotrofic (ms)** (iz gr. *mesos*, srednji, in *trophae*, hrana): v globini 20 cm pod površino tal ima efektivno nasičenost z bazami [izmenljivi (Ca + Mg + K + Na) / izmenljivi (Ca + Mg + K + Na + Al); izmenljive baze z 1 mol/L NH<sub>4</sub>OAc, (pH 7), izmenljiv Al z 1 mol/L KCl (nezapufuran)] < 75 % (samo v skupini *Vertisols*).

**Mineralic (mi)** (iz kelt. *mine*, mineral): znotraj  $\leq 100$  cm pod površino tal ima med sloji *organskega* gradiva sloj ali več slojev *mineralnega* gradiva s skupno debelino  $\geq 20$  cm (samo v skupini *Histosols*) (2: samo Epi-, Endo-, Amphi- in Kato-).

**Akromineralic (km)** (iz gr. *akra*, vrh): ima  $\geq 5$  cm debelo *mineralno* gradivo, ki se začne na površini tal, pri čemer morajo biti sloji *mineralnega* gradiva nad ali med sloji *organskega* gradiva debeli skupno < 20 cm (samo v skupini *Histosols*).

**Orthomineralic (oi)** (iz gr. *orthos*, pravilen): ima:

- o  $\geq 5$  cm debelo plast *mineralnega* gradiva, ki se pojavi na površini tal, in
- o znotraj  $\leq 100$  cm pod površino tal nad ali med sloji *organskega* gradiva sloj ali več slojev *mineralnega* gradiva s skupno debelino  $\geq 20$  cm (samo v skupini *Histosols*).

**Mollic (mo)** (iz lat. *mollis*, mehek): ima *molični* horizont (2: samo Ano- in Panto).

**Anthromollic (am)** (iz gr. *anthropos*, človek, človeški): ima *molični* horizont in *antrične* lastnosti (2: samo Ano- in Panto).

**Somerimollic (sm)** (iz špan. *somero*, površinski): ima < 20 cm debel *molični* horizont.

**Tonguimollic (tm)** (iz ang. *tongue*, jezik): ima *molični* horizont, ki se v obliki jezikov zajeda v pod njim ležečega (2: samo Ano- in Panto; nanaša se na *molični* horizont, ne pa na jezike).

**Murshic (mh)** (iz polj. *mursz*, razpad): ima  $\geq 20$  cm debel in odcejen *histični* horizont, ki se začneja  $\leq 10$  cm pod površino tal ali pod *foličnim* horizontom, z volumsko gostoto  $\geq 0,2$  kg dm<sup>-3</sup> in enim ali obeh od naslednjih:

- zmerno do zelo obstojno grudičasto ali poliedrično strukturo, *ali*
- razpoke (samo v skupini *Histosols*) (2).

**Muusic (mu)** (iz jakut. *muus*, led): vsebuje led, ki je neposredno prekrit z *organskim* gradivom (samo v skupini *Histosols*) (1: samo Epi- in Endo-).

**Natric (na)** (iz arab. *natroon*, sol): ima *natrijev* horizont, ki se začneja  $\leq 100$  cm pod površino tal (2).

**Hypernatric (jn)** (iz gr. *hyper*, nad, prek): ima *natrijev* horizont z izmenljivim deležem Na (ESP)  $\geq 15$  prek celotnega horizonta ali znotraj zgornjih 40 cm, karkoli je tanjše.

**Nudinatric (nn)** (iz lat. *nudus*, gol): ima *natrijev* horizont, ki se začne na mineralni površini tal.

**Nechic (ne)** (iz amhar. *nech*, bel): nekje znotraj  $\leq 5$  cm pod mineralno površino tal ima mineralna zrna velikosti melja ali peska brez prevlek v temnejšem trdem delu tal.

**Neocambic (nc)**: glej *Cambic*.

**Nitic (ni)** (iz lat. *nitidus*, bleščoč): ima nitični horizont, ki se začneja  $\leq 100$  cm pod površino tal (2).

**Novic (nv)** (iz lat. *novus*, nov): ima  $\geq 5$  cm in  $< 50$  cm debel sloj, ki prekriva pokopana tla, prednostno opredeljeno na podlagi 'Pravil za klasifikacijo tal' (podpoglavje 2.5).

**Areninovic (aj)** (iz lat. *arena*, pesek): ima  $\geq 5$  cm in  $< 50$  cm debel sloj s teksturnim razredom pesek ali ilovnati pesek v večjem delu, ki prekriva pokopana tla, prednostno opredeljene na podlagi 'Pravil za klasifikacijo tal' (podpoglavje 2.5).

**Clayinovic (cj)** (iz ang. *clay*, glina): ima  $\geq 5$  cm in  $< 50$  cm debel sloj s teksturnim razredom glina, peščena glina ali meljasta glina v pretežnem delu, ki prekriva pokopana tla, prednostno opredeljene na podlagi 'Pravil za klasifikacijo tal' (podpoglavje 2.5).

**Loaminovic (lj)** (iz ang. *loam*, ilovica): ima  $\geq 5$  cm in  $< 50$  cm debel sloj, s teksturnim razredom ilovica, peščena ilovica, peščeno glinasta ilovica, glinasta ilovica ali meljasto glinasta ilovica v večjem delu, ki prekriva pokopana tla, prednostno opredeljene na podlagi 'Pravil za klasifikacijo tal' (poglavje 2.5).

**Siltinovic (sj)** (iz ang. *silt*, melj): ima  $\geq 5$  cm in  $< 50$  cm debel sloj s teksturnim razredom melj ali meljasta ilovica v večjem delu, ki prekriva pokopane tla, prednostno opredeljene na podlagi 'Pravil za klasifikacijo tal' (podpoglavje 2.5).

**Nudiargic (ng)** (iz lat. *nudus*, gol, in *argilla*, bela glina): ima *argični* horizont, ki se začne na mineralni površini tal.

**Nudilithic (nt)**: glej *Lithic*.

**Nudinatric (nn)**: glej *Natric*.

**Ochric (oh)** (iz gr. *ochros*, bled): ima  $\geq 0,2$  % *talnega organskega ogljika* (tehtano povprečje) v sloju od mineralne površine tal do globine 10 cm; nima *moličnega* ali *umbričnega* horizonta in ne izpolnjuje nabora kriterijev za kvalifikator Humic.

**Ombric (om)** (iz gr. *ombros*, dež): ima *histični* horizont, zasičen večinoma z deževnico (samo v skupini *Histosols*).

**Ornithic (oc)** (iz gr. *ornithos*, ptica): ima  $\geq 15$  cm debel sloj z *ornitogenim* gradivom, ki se pojavi  $\leq 50$  cm pod površino tal (2).

**Orthofluvic (of)**: glej *Fluvic*.

**Ortsteinic (os)** (iz nem. *Ortstein*, lokalni kamen): ima *spodični* horizont pod  $\geq 2,5$  cm debelim horizontom, ki je v  $\geq 50$  % svojega vodoravnega razpona vezan (*ortstein*, ortštajn, namestnjak) (samo v skupini *Podzols*).

**Oxyaquic (oa)** (iz gr. *oxys*, kisel, in lat. *aqua*, voda): ima  $\geq 25$  cm debel sloj, ki se začne  $\leq 75$  cm pod mineralno površino tal in je vsaj 20 zaporednih dni zasičen z vodo, bogato s kisikom, nima pa v nobenem od slojev znotraj  $\leq 100$  cm pod mineralno površino tal *glejnih* ali *stagničnih* lastnosti (2).

**Oxygleyic (oy)** (iz gr. *oxys*, kisel, in rus. *glej*, blatna tla): znotraj  $\leq 100$  cm pod mineralno površino tal nima sloja, ki bi zadoščal diagnostičnim kriterijem 1 za *glejne* lastnosti (samo v skupini *Gleysols*).

- Pahic (ph)** (iz gr. *pachys*, debel): ima  $\geq 50$  cm debel *molični* ali *umbrični* horizont.
- Pellic (pe)** (iz gr. *pellos*, prašen): v zgornjih 30 cm tal ima vlažno Munsellovo barvno svetlost  $\leq 3$  in vlažno Munsellovo barvno nasičenost  $\leq 2$  (samo v skupini *Vertisols*).
- Petric (pt)** (iz gr. *petros*, skala): ima vezan ali strjen sloj, ki se začenja  $\leq 100$  cm pod površino tal (nanaša se na diagnostični horizont pripadajoče referenčne skupine) (1: samo Epi- in Endo-).
- Nudipetric (np)** (iz lat. *nudus*, gol): ima vezan ali strjen sloj, ki se začne na površini tal (nanaša se na diagnostični horizont pripadajoče referenčne skupine).
- Petrocalcic (pc)** (iz gr. *petros*, skala, in lat. *calx*, apno): ima *petrokalcijev* horizont, ki se začenja  $\leq 100$  cm pod površino tal (2).
- Petroduric (pd)** (iz gr. *petros*, skala, in lat. *durus*, trd): ima *petrodurični* horizont, ki se začenja  $\leq 100$  cm pod površino tal (2).
- Petrogleyic (py)** (iz gr. *petros*, skala, in rus. *glej*, blatna tla): znotraj  $\leq 100$  cm pod mineralno površino tal ima  $\geq 10$  cm debel sloj, ki zadošča kriterijem 2 za *glejne* lastnosti in od katerega je  $\geq 15$  % (prostorninsko) vezanega (močvirsko železo) (2).
- Petrogypsic (pg)** (iz gr. *petros*, skala, in *gypsos*, sadra): ima *petrogipsični* horizont, ki se začenja  $\leq 100$  cm pod površino tal (2).
- Petroplinthic (pp)** (iz gr. *petros*, skala in *plinthos*, opeka): ima *petroplintični* horizont, ki se začenja  $\leq 100$  cm pod površino tal (2).
- Petrosalic (ps)** (iz gr. *petros*, skala, in lat. *sal*, sol): znotraj  $\leq 100$  cm pod površino tal ima  $\geq 10$  cm debel sloj, ki je vezan s solmi, bolj topnimi od sadre (2).
- Pisoplinthic (px)** (iz lat. *pisum*, grah, in gr. *plinthos*, opeka): ima *pisoplintični* horizont, ki se začenja  $\leq 100$  cm p od površino tal (2).
- Placic (pi)** (iz gr. *plax*, ploščat kamen): znotraj  $\leq 100$  cm pod mineralno površino tal ima  $\geq 0,1$  in  $< 2,5$  cm debel sloj, ki je vezan ali strjen z zmesjo organske snovi, Fe, Mn in/ali Al ter zvezen do te mere, da v primeru prisotnosti navpičnih razpok, imajo te povprečen vodoravni razmik  $\geq 10$  cm in zavzemajo  $< 20$  % (prostorninsko) (2: samo Epi-, Endo- in Amphi-).
- Plaggic (pa)** (iz nizkonem. *plaggen*, ruša): ima *plagični* horizont (2: samo Panto).
- Plinthic (pl)** (iz gr. *plinthos*, opeka): ima *plintični* horizont, ki se začenja  $\leq 100$  cm pod površino tal (2).
- Posic (po)** (iz lat. *positivus*, pozitiven): ima  $\geq 30$  cm debel sloj, ki se začne  $\leq 100$  cm pod površino tal in ima naboj nič ali pozitivnega (pH (v KCl) – pH (v vodi)  $\geq 0$ , oboje v raztopini 1 : 1) (2).
- Pretic (pk)** (iz port. *preto*, črn): ima *pretični* horizont (2 samo Panto).

**Profondic (pn)** (iz fr. *profond*, globok): ima *argični* horizont, v katerem se vsebnost glin ne zmanjša za  $\geq 20$  % (relativno) glede na njen maksimum znotraj 150 cm pod površino tal.

**Protic (pr)** (iz gr. *protou*, pred): z izjemo *kriičnega* horizonta ne izkazuje nikakršnega razvoja horizontov.

**Protoandic (qa)**: glej *Andic*.

**Protoargic (qg)** (iz gr. *protou*, pred, in lat. *argilla*, bela glina): znotraj  $\leq 100$  cm pod mineralno površino tal ima med enim slojem in naslednjim slojem neposredno pod njim absolutni porast glin  $\geq 4$  %, (samo v skupini *Arenosols*) (1).

**Protocalcic (qc)**: glej *Calcic*.

**Protospodic (qp)**: glej *Spodic*.

**Protovertic (qv)**: glej *Vertic*.

**Puffic (pu)** (iz ang. *to puff*, puhati): ima mehurjasto površinsko skorjo, katere dele so kristali soli porinili navzgor (samo v skupini *Solonchaks*).

**Raptic (rp)** (iz lat. *raptus*, zdrobljen): ima *kamninsko nezveznost* nekje v globini  $\leq 100$  cm pod mineralno površino tal (1).

**Reductaquic (ra)** (iz lat. *reductus*, zmanjšan, in *aqua*, voda): ima  $\geq 25$  cm debel sloj, ki se začne  $\leq 75$  cm pod mineralno površino tal in je v obdobju taljenja snega zasičen z vodo ter ima vsaj v delu leta nad *kriičnim* horizontom in znotraj  $\leq 100$  cm pod mineralno površino tal *redukcijske razmere* (samo v skupini *Cryosols*) (2).

**Reductic (rd)** (iz lat. *reductus*, zmanjšan): v  $\geq 25$  % prostornine drobnih frakcij tal znotraj 100 cm pod površino tal ima *redukcijske razmere*, ki jih povzročajo plinske emisije (npr. metan ali ogljikov dioksid) ali vdori kapljev (z izjemo vode, npr. bencin) (5).

**Reductigleyic (ry)** (iz lat. *reductus*, zmanjšan, in rus. *glej*, blatna tla):  $\geq 40$  cm pod mineralno površino tal se ne pojavi sloj, ki bi zadoščal kriterijem 2 za *glejne* lastnosti (samo v skupini *Gleysols*).

**Relocatic (rc)** (iz lat. *re*, ponovno, in *locatus*, postavljen): ga je na mestu nastanka (*in situ*) do globine  $\geq 100$  cm preoblikoval človek (npr. z globokim oranjem, zapolnjevanjem zemeljskih jam ali uravnavanjem površja) in se po preoblikovanju nikjer ne razvijajo horizonti, vsaj ne od 20 do 100 cm pod površino tal ali med spodnjo mejo kateregakoli  $> 20$  cm debelega ornega horizonta in 100 cm pod površino tal (v skupini *Technosols* je subkvalifikator *Relocatic* odveč, izjema je kombinacija s kvalifikatorjema *Ekranic* in *Linic*); dodamo lahko uničen diagnostični podpovršinski horizont, npr. Spodi-Relocatic, Spodi-Epirelocatic (4: samo Epi-), ki ga zapišemo za pomišljajem.

**Rendzic (rz)** (iz polj. *rzendzic*, škrtni ob stiku z rezilom pluga): ima *molični* horizont, ki vsebuje *kalkarično* gradivo oziroma je neposredno nad njim ter vsebuje  $\geq 40$  % ekvivalenta kalcijevega karbonata, ali je neposredno nad karbonatno kamnino, ki vsebuje  $\geq 40$  % ekvivalenta kalcijevega karbonata (2: samo Ano- in Panto-).



- Somerirendzic (sr)** (iz špan. *somero*, površinski): ima < 20 cm debel *molični* horizont, ki je neposredno nad karbonatno kamnino in vsebuje  $\geq 40$  % ekvivalenta kalcijevega karbonata.
- Retic (rt)** (iz lat. *rete*, mreža): ima *retične* lastnosti, ki se začenjajo  $\leq 100$  cm pod površino tal, nima pa *albeluvičnih glos*.
- Rheic (rh)** (iz gr. *rhen*, pretakati): ima *histični* horizont, ki je večinoma zasičen s talno ali tekočo vodo (samo v skupini *Histosols*).
- Rhodic (ro)** (iz gr. *rhodon*, vrtnica): med 25 in 150 cm pod površino tal ima  $\geq 30$  cm debel sloj, ki ima v  $\geq 90$  % izpostavljene površine vlažen Munsellov barvni odtenek bolj rdeč od 5YR ter vlažno barvno svetlost < 4 in suho barvno svetlost, ki ni za več kot enoto višja od vlažne (2: razen Epi-).
- Rockic (rk)** (iz ang. *rock*, skala): ima *zvezno kamnino* ali *trdo tehnično* gradivo, ki ju neposredno prekriva *organsko* gradivo (samo v skupini *Histosols*) (1: samo Epi- in Endo).
- Rubic (ru)** (iz lat. *ruber*, rdeč): med 25 in 100 cm pod površino tal ima  $\geq 30$  cm debel sloj, ki ga ne sestavlja *albično* gradivo in ima v  $\geq 90$  % izpostavljene površine vlažen Munsellov barvni odtenek bolj rdeč od 10YR in/ali vlažno Munsellovo barvno nasičenost  $\geq 5$  (samo v skupini *Arenosols*) (2: razen Epi-).
- Rustic (rs)** (iz ang. *rust*, rja): ima *spodični* horizont, v katerem je razmerje med deležema  $Fe_{ox}$  in *talnega organskega ogljika* vsepovsod  $\geq 6$  (samo v skupini *Podzols*).
- Salic (sz)** (iz lat. *sal*, sol): ima *salični* horizont, ki se začinja  $\leq 100$  cm pod površino tal (2).
- Hypersalic (jz)** (iz gr. *hyper*, nad, prek): sloj znotraj  $\leq 100$  cm pod površino tal, ki ima  $EC_c \geq 30$  dS m<sup>-1</sup> pri 25 °C (2).
- Protosalic (qz)** (iz gr. *protou*, pred): sloj znotraj  $\leq 100$  cm od površine tal ima  $EC_c \geq 4$  dS m<sup>-1</sup> pri 25 °C in je brez *saličnega* horizonta, ki se začinja  $\leq 100$  cm pod površino tal (2).
- Sapric (sa)** (iz gr. *sapros*, gnil): potem, ko ga zdrgnemo, ima znotraj 100 cm pod površino tal manj kot šestino (prostorninsko) *organskega* gradiva, sestavljenega iz prepoznavnega rastlinskega tkiva.
- Sideralic (se)** (iz gr. *sideros*, železo, in lat. alumen, aluminij): ima znotraj  $\leq 100$  cm pod površino tal sloj s *sideraličnimi* lastnostmi (2).
- Hypersideralic (jr)** (iz gr. *hyper*, nad, prek): ima znotraj  $\leq 100$  cm pod površino tal sloj s *sideraličnimi* lastnostmi in KIK gline (z 1 mol/L NH<sub>4</sub>OAc, pH 7) < 16 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup> (2).
- Silandic (sn)** (iz lat. *silicia*, gradivo, ki vsebuje kremenico, ter jap. *an*, temen, in *do*, tla): znotraj  $\leq 100$  cm pod površino tal ima sloj ali več slojev s skupno debelino  $\geq 15$  cm, z *andičnimi* lastnostmi in vsebnostjo  $Si_{ox} \geq 0,6$  % ali  $Al_{py}/Al_{ox} < 0,5$  (samo v skupini *Andosols*) (2).

**Siltic (sl)** (iz ang. *silt*, melj): ima teksturni razred melja ali meljaste ilovice in  $\geq 30$  cm debel sloj znotraj  $\leq 100$  cm pod mineralno površino tal ali v večjem delu med mineralno površino tal in *zvezno kamnino*, *trdim tehničnim* gradivom oziroma vezanim ali strjenim slojem, ki se pojavijo  $< 60$  cm pod mineralno površino tal (subkvalifikatorja 2 ni, če se *zvezna kamnina* ali *trdo tehnično* gradivo začne  $< 60$  cm pod mineralno površino tal).

**Skeletic (sk)** (iz gr. *skeletos*, izsušen): ima  $\geq 40$  % (prostorninsko) skeletnih delcev povprečenih do globine  $> 100$  cm pod površino tal ali do *zvezne kamnine*, *trdega tehničnega* gradiva oziroma vezanega ali strjenega sloja, katerikoli od teh se pojavlja plitveje (5).

**Akroskeletic (kk)** (iz gr. *akra*, vrh): ima  $\geq 40$  % površine tal prekrите s skeletnimi delci, velikimi  $\geq 6$  cm (kamni, prodniki ali skale).

**Orthoskeletic (ok)** (iz gr. *orthos*, pravilen):

- o ima  $\geq 40$  % površine tal prekrите s skeletnimi delci, velikimi  $\geq 6$  cm (kamni, prodniki ali skale), *in*
- o ima  $\geq 40$  % (prostorninsko) skeletnih delcev povprečenih do globine  $> 100$  cm pod površino tal ali do *zvezne kamnine*, *trdega tehničnega* gradiva oziroma vezanega ali strjenega sloja, katerikoli od teh se pojavlja plitveje.

**Technoskeletic (tk)** (iz gr. *technae*, umetnost): ima  $\geq 40$  % (prostorninsko) skeletnih delcev, ki zadoščajo kriterijem za *artefakte*, povprečenih do globine  $> 100$  cm pod površino tal ali do *zvezne kamnine*, *trdega tehničnega* gradiva oziroma vezanega ali strjenega sloja, katerikoli od teh se pojavlja plitveje (5).

**Sodic (so)** (iz špan. *soda*, gazirana voda): ima  $\geq 20$  cm debel sloj, ki se začne  $\leq 100$  cm pod površino tal ter ima  $\geq 15$  % Na + Mg in  $\geq 6$  % Na na sorptivnem delu, nima pa *natrijevega* horizonta, ki se začneja  $\leq 100$  cm pod površino tal (2).

**Argisodic (as)** (iz lat. *argilla*, bela glina): ima *argični* horizont, ki se začneja  $\leq 100$  cm pod površino tal ter ima  $\geq 15$  % Na + Mg in  $\geq 6$  % Na na sorptivnem delu celotnega *argičnega* horizonta ali znotraj zgornjih 40 cm, katerikoli od teh je tanjši (2).

**Protosodic (qs)** (iz gr. *protou*, pred): ima  $\geq 20$  cm debel sloj, ki se začne  $\leq 100$  cm pod površino tal in ima  $\geq 6$  % Na na sorptivnem delu, nima pa *natrijevega* horizonta, ki se začneja  $\leq 100$  cm pod površino tal (2).

**Sombrič (sb)** (iz fr. *sombre*, senca): ima *sombrični* horizont, ki se začneja  $\leq 150$  cm pod površino tal (2).

**Someric (si)** (iz špan. *somero*, površinski): ima  $< 20$  cm debel *molični* ali *umbrični* horizont.

**Spodic (sd)** (iz gr. *spodos*, lesni pepel): ima *spodični* horizont, ki se začneja  $\leq 200$  cm pod mineralno površino tal (2).

**Hyperspodic (jp)** (iz gr. *hyper*, nad, prek): ima  $\geq 100$  cm debel *spodični* horizont.

**Protospodic (qp)** (iz gr. *protou*, pred): ima  $\geq 2,5$  cm debel sloj, ki se začne  $\leq 100$  cm pod mineralno površino tal, in ima:

- o v svojem najbolj zgornjem 1 cm  $\geq 0,5$  % *talnega organskega ogljika* in
- o podsloj z  $Al_{ox} + \frac{1}{2}Fe_{ox}$  vrednostjo  $\geq 0,5$  %, ki je  $\geq 2$  krat višja od najnižje vrednosti  $Al_{ox} + \frac{1}{2}Fe_{ox}$  vseh zgoraj ležečih mineralnih slojev, nima pa *spodičnega* horizonta, ki se začneja  $\leq 200$  cm pod mineralno površino tal (2).

**Spolic (sp)** (iz lat. *spoliare*, izkoriščati): ima  $\geq 20$  cm debel sloj znotraj  $\leq 100$  cm pod površino tal, z  $\geq 20$  % (prostorninsko, tehtano povprečje) *artefaktov*, ki jih sestavlja  $\geq 35$  % (prostorninsko) industrijskih odpadkov (rudniška jalovina, usedline, žindra, pepel, gradbeni odpadki ipd.) (samo v skupini *Technosols*) (2).

**Stagnic (st)** (iz lat. *stagnare*, zastajati): ima  $\geq 25$  cm debel sloj, ki se začne  $\leq 75$  cm pod mineralno površino tal in ni del *hidragričnega* horizonta, ima pa:

- *stagnične* lastnosti, v katerih območje reduktimorfni barv skupaj z območjem oksimorfni barv zavzema  $\geq 25$  % celotnega območja sloja, *ter*
- *redukcijske razmere* vsaj nekaj časa med letom v večjem delu prostornine tal z reduktimorfnimi barvami (2).

**Protostagnic (qw)** (iz gr. *protou*, pred): ima  $\geq 25$  cm debel sloj, ki se začne  $\leq 75$  cm pod mineralno površino tal in ni del *hidragričnega* horizonta, ima pa:

- o *stagnične* lastnosti, v katerih območje reduktimorfni barv skupaj z območjem oksimorfni barv zavzema  $\geq 10$  % in  $< 25$  % celotnega območja sloja, *ter*
- o *redukcijske razmere* vsaj nekaj časa med letom v večjem delu prostornine tal z reduktimorfnimi barvami (2).

**Relictistagnic (rw)** (iz lat. *relictus*, zapuščen): ima  $\geq 25$  cm debel sloj, ki se začne  $\leq 75$  cm pod mineralno površino tal, in ima:

- o *stagnične* lastnosti, v katerih območje reduktimorfni barv skupaj z območjem oksimorfni barv zavzema  $\geq 25$  % celotnega območja sloja, *in*
- o nima *redukcijskih razmer* (2).

**Subaquatic (sq)** (iz lat. *sub*, pod, in *aqua*, voda): je stalno pod vodno gladino (potopljen), vendar ne globlje od 200 cm.

**Sulfatic (su)** (iz lat. *sulphur*, žveplo): ima *salični* horizont s talno raztopino ( $1 : 1$ , v vodi) z  $[\text{SO}_4^{2-}] > 2 \times [\text{HCO}_3^-] > 2 \times [\text{Cl}^-]$  (samo v skupini *Solonchaks*).

**Sulfidic (sf)** (iz lat. *sulphur*, žveplo): ima  $\geq 15$  cm debelo *sulfidično* gradivo in se začne  $\leq 100$  cm pod površino tal (2).

**Hypersulfidic (js)** (iz gr. *hyper*, nad, prek): ima *hipersulfidično* gradivo  $\geq 15$  cm debelo in se začne  $\leq 100$  cm od površine tal (2).

**Hyposulfidic (ws)** (iz gr. *hypo*, pod): ima  $\geq 15$  cm debelo *hiposulfidično* gradivo in se začne  $\leq 100$  cm od površine tal (2).

**Takyric (ty)** (iz turšč./rus. *takyr*, gola pokrajina): ima *takirične* lastnosti.

**Technic (te)** (iz gr. *technae*, umetnost): ima  $\geq 10$  % (prostorninsko, tehtano povprečje) *artefaktov* v zgornjih 100 cm pod površino tal ali do *zvezne kamnine* oziroma vezanega ali strjenega sloja, katerikoli od teh se pojavlja plitveje, ali pa ima  $\geq 10$  cm debel sloj, ki se začne  $\leq 90$  cm pod površino tal in vsebuje  $\geq 50$  % (prostorninsko, tehtano povprečje) *artefaktov* (5 ali 2: samo Epi- in Endo-).

**Hypertechnic (jt)** (iz gr. *hyper*, nad, prek): ima  $\geq 20$  % (prostorninsko, tehtano povprečje) *artefaktov* v zgornjih 100 cm pod površino tal ali do *zvezne kamnine* oziroma vezanega ali strjenega sloja, katerikoli od teh se pojavlja plitveje (5).

**Prototechnic (qt)** (iz gr. *protou*, pred): ima  $\geq 5$  % (prostorninsko, tehtano povprečje) *artefaktov* v zgornjih 100 cm pod površino tal ali do *zvezne kamnine* oziroma vezanega ali strjenega sloja, katerikoli od teh se pojavlja plitveje, ali pa ima  $\geq 10$  cm debel sloj, ki se začne  $\leq 90$  cm pod površino tal in vsebuje  $\geq 25$  % (prostorninsko, tehtano povprečje) *artefaktov* (5 ali 2: samo Epi- in Endo-).

**Technoleptic (tl)** glej *Technic*.

**Tephric (tf)** (iz gr. *tephra*, pepel): ima *tefrično* gradivo, ki se pojavi  $\leq 50$  cm pod površino tal, in je

- debelo  $\geq 30$  cm *ali*
- debelo  $\geq 10$  cm in leži neposredno nad *zvezno kamnino*, *trdim tehničnim* gradivom oziroma vezanim ali strjenim slojem (2).

**Prototephric (qf)** (iz gr. *protou*, pred): ima sloj  $z \geq 10$  in  $< 30$  cm debelim *tefričnim* gradivom in se začne  $\leq 50$  cm pod površino tal, vendar ne doseže *zvezne kamnine*, *trdega tehničnega* gradiva oziroma vezanega ali strjenega sloja.

**Terric (tr)** (iz lat. *terra*, zemlja): ima *terični* horizont *in*

- v skupini *Anthrosols* nima  $\geq 50$  cm debelega *hortičnega*, *iragričnega*, *plagičnega* ali *pretičnega* horizonta (2: samo Panto-) *in*
- v ostalih skupinah nima *hortičnega*, *irragričnega*, *plaggičnega* ali *pretičnega* horizonta.

**Thionic (ti)** (iz gr. *theion*, žveplo): ima *tionični* horizont, ki se začneja  $\leq 100$  cm pod površino tal (2).

**Hyperthionic (ji)** (iz gr. *hyper*, nad, prek): ima *tionični* horizont, ki se začneja  $\leq 100$  cm pod površino tal, in ima pH (1 : 1, v vodi)  $< 3,5$  (2).

**Hypothionic (wi)** (iz gr. *hypo*, pod): ima *tionični* horizont, ki se začneja  $\leq 100$  cm pod površino tal, in ima pH (1 : 1, v vodi)  $\geq 3,5$  in  $< 4$  (2).

**Thixotropic (tp)** (iz gr. *thixis*, stik, in *tropae*, povrnitev): vsaj v enem sloju znotraj  $\leq 50$  cm pod površino tal ima gradivo, ki se pod pritiskom ali z drgnjenjem spremeni iz gnetljivo trdega v tekoče, in zatem spet nazaj v trdo.

**Tidalic (td)** (iz ang. *tide*, plima): je pod vplivom plimovanja, kar pomeni, da leži med črtama povprečnih visokih vodnih izvirov in povprečnih nizkih vodnih izvirov.

**Tonguic (to)** (iz ang. *tongue*, jezik): značilno zanj je zajedanje v obliki jezikov iz *črničnega*, *moličnega* ali *umbričnega* horizonta v spodaj ležeči sloj.

**Toxic (tx)** (iz gr. *toxikon*, pušični strup): v enem od slojev znotraj  $\leq 50$  cm pod površino tal se kopičijo strupene organske ali anorganske snovi, druge, kot so ioni Al, Fe, Na, Ca in Mg, ali pa je sloj radioaktiven do mere, da je nevaren človeku.

**Anthrotoxic (at)** (iz gr. *anthropos*, človek, človeški): ima v enem od slojev znotraj  $\leq 50$  cm pod površino tal dovolj izdatno in obstojno kopičenje organskih ali anorganskih snovi, da izrazito vplivajo na zdravje ljudi, ki so v stalnem stiku s takšnimi tlemi.

**Phytotoxic (yx)** (iz gr. *phyton*, rastlina): ima v enem od slojev znotraj  $\leq 50$  cm pod površino tal dovolj izdatno kopičenje ionov, drugih, kot so ioni Al, Fe, Na, Ca in Mg, ki izrazito vplivajo na rast rastlin.

**Radiotoxic (rx)** (iz lat. *radius*, žarek): je radioaktiven do te mere, da je nevaren človeku.

**Zootoxic (zx)** (iz gr. *zoae*, življenje): ima v enem od slojev znotraj  $\leq 50$  cm pod površino tal dovolj izdatno in obstojno kopičenje organskih ali anorganskih snovi, da te izrazito vplivajo na zdravje živali, vključno z ljudmi, ki uživajo rastline, zrasle na teh tleh.

**Transportic (tn)** (iz lat. *transportare*, prevažati): ima na površini tal  $\geq 20$  cm debel sloj ali skupno debelino tal  $\geq 50$  %, če se *zvezna kamnina*, *trdo tehnično* gradivo oziroma vezan ali strjen sloj začnejo  $\leq 40$  cm pod površino tal, s talnim gradivom, ki ne zadošča kriterijem za *artefakte*, in je bilo s človekovo aktivnostjo načrtno premaknjeno z izvornega območja zunaj neposredne bližine tal, običajno s pomočjo mehanizacije ter brez znatne preobrazbe ali naravnega premika (2: samo Ano- in Panto-; subkvalifikatorja ni, če se *zvezna kamnina* ali *trdo tehnično* gradivo začne  $\leq 40$  cm pod mineralno površino tal).

**Organotransportic (ot)** (iz gr. *organon*, orodje): ima na površini tal  $\geq 20$  cm debel sloj ali s skupno debelino tal  $\geq 50$  %, če se *zvezna kamnina*, *trdo tehnično* gradivo oziroma vezan ali strjen sloj začnejo  $\leq 40$  cm pod površino tal, z *organ-skim* gradivom, ki ne zadošča kriterijem za *artefakte*, in je bilo s človekovo aktivnostjo načrtno premaknjeno z izvornega območja zunaj neposredne bližine tal, običajno s pomočjo mehanizacije ter brez znatne preobrazbe ali naravnega premika (2: samo Ano- in Panto-; subkvalifikatorja ni, če se *zvezna kamnina* ali *trdo tehnično* gradivo začne  $\leq 40$  cm pod mineralno površino tal).

**Turbic (tu)** (iz lat. *turbare*, motiti): ima krioturbacijske značilnosti (mešano gradivo, prekinjeni ali nezvezni horizonti, izvijuganje, vdori organske snovi, zmrzalno dvigovanje, ločevanje grobih od drobnih delcev tal, zmrzalne razpoke ali poligonalna tla) znotraj 100 cm pod površino tal, nad *kriičnim* horizontom ali nad obdobjno zmrznjenim slojem (2: samo, če ga jasno prepoznamo kot sloj).

**Relictiturbic (rb)** (iz lat. *relictus*, zapuščen): ima krioturbacijske značilnosti znotraj 100 cm pod površino tal, ki so posledica zmrzalnih procesov v preteklosti (2: samo, če ga jasno prepoznamo kot sloj).

**Umbric (um)** (iz lat. *umbra*, senca): ima *umbrični* horizont (2: samo Ano- in Panto-).

**Anthroumbric (aw)** (iz gr. *anthropos*, človek, človeški): ima *umbrični* horizont in *antrične* lastnosti (2: samo Ano- in Panto-).

**Someriumbric (sw)** (iz špan. *somero*, površinski): ima  $< 20$  cm debel *umbrični* horizont.

**Tonguiumbric (tw)** (iz ang. *tongue*, jezik): ima *umbrični* horizont, ki se z v obliki jezikov zajeda v pod njim ležečega (2: samo Ano- in Panto; nanaša se na *umbrični* horizont, ne pa na jezike).

**Urbic (ub)** (iz lat. *urbs*, mesto): ima  $\geq 20$  cm debel sloj, znotraj  $\leq 100$  cm pod površino tal,  $z \geq 20$  % (prostorninsko, tehtano povprečje) *artefaktov*, ki jih sestavlja  $\geq 35$  % (prostorninsko) gradbenih in gospodinjskih odpadkov (samo v skupini Technosols) (2).

**Uterquic (uq)** (iz lat. *uterque*, oboje): ima sloj s prevladujočimi *glejnimimi* lastnosti in nekatere dele s *stagničnimi* lastnostmi.

**Vermic (vm)** (iz lat. *vermis*, črv): ima  $\geq 50$  % (prostorninsko, tehtano povprečje) rogov deževnikov in glist ali zapolnjenih rogov živali v zgornjih 100 cm tal oziroma do *zvezne kamnine*, *trdega tehničnega* gradiva oziroma vezanega ali strjenega sloja, katerikoli od teh se pojavlja plitveje.

**Vertic (vr)** (iz lat. *vertere*, obračati): ima *vertični* horizont, ki se začneja  $\leq 100$  cm od površine tal (2).

**Protovertic (qv)** (iz gr. *protou*, pred): ima *protovertični* horizont, ki se začneja  $\leq 100$  cm od površine tal; in nima *vertičnega* horizonta, ki se začneja  $\leq 100$  cm od površine tal (2).

**Vetic (vt)** (iz lat. *vetus*, star): med 25 in 100 cm pod površino tal ima sloj, ki ima vsoto izmenljivih baz (z 1 mol/L NH<sub>4</sub>OAc, pH 7) plus izmenljiv Al (z 1 mol/L KCl, nezapufanim) gline < 6 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup> (2).

**Vitric (vi)** (iz lat. *vitrum*, steklo): znotraj ≤ 100 cm pod površino tal ima sloj ali več slojev z *andičnimi* ali *vitričnimi* lastnosti in s skupno debelino ≥ 30 cm (v skupini *Cambisols* ≥ 15 cm), od katere ima ≥ 15 cm (v skupini *Cambisols* ≥ 7,5 cm) *vitrične* lastnosti (2).

**Xanthic (xa)** (iz gr. *xanthos*, rumen): v *feraličnem* horizontu ima ≥ 30 cm debel podhorizont, ki se začne ≤ 75 cm pod njegovo zgornjo mejo in v katerem ≥ 90 % izpostavljenne površine zavzema vlažen Munsellov barvni odtenek 7,5YR ali bolj rumen, vlažno barvno svetlostjo ≥ 4 in vlažno svetlostjo ≥ 5.

**Yermic (ye)** (iz špan. *yermo*, puščava): ima *jermične* lastnosti, ki vključujejo utrjena (puščavska) tla.

**Nudiyermic (ny)** (iz lat. *nudus*, gol): ima *jermične* lastnosti, brez utrjenih (puščavskih) tal.

## Viri in literatura

- Asiamah, R. D.** 2000: Plinthite and conditions for its hardening in agricultural soils in Ghana. Kwame Nkrumah University of Science and Technology, disertacija. Kumasi, Gana.
- Blakemore, L. C., Searle, P. L., Daly, B. K.** 1987: Soil Bureau analytical methods. A method for chemical analysis of soils. NZ Soil Bureau Sci. Poročilo 80. DSIRO.
- Blume, H.-P., Felix-Henningsen, P., Fischer, W., Frede, H.-G., Guggenberger, G., Horn, R., Stahr, K. (ur.)** 1995–2014: Handbuch der Bodenkunde. Wiley-VCH, Weinheim, Nemčija, 3584 str.
- Bridges, E. M.**, 1997: World soils. 3.izdaja. Cambridge University Press, Cambridge, Združeno kraljestvo.
- Broll, G., Brauckmann, H.-J., Overesch, M., Junge, B., Erber, C., Milbert, G., Baize, D., Nachtergaele, F.** 2006: Topsoil characterization – recommendations for revision and expansion of the FAO-Draft (1998) with emphasis on humus forms and biological features. Journal of Plant Nutrition and Soil Science 169-3, 453–461.
- Buivyditė, V. V., Vaičys, M., Juodis, J., Motuzas, A.** 2001: Lietuvos dirvožemių klasifikacija. Lietuvos mokslas, Vilna, Litva.
- Burt, R. (ur.)** 2004: Soil survey laboratory methods manual. Soil Survey Investigations Report 42, različica 4.0. Natural Resources Conservation Service, Lincoln, ZDA.
- Charzynski, P., Hulisz, P., Bednarek, R. (ur.)** 2013: Technogenic soils of Poland. Polskie Towarzystwo Gleboznawcze, Toruń, Poljska.
- Cooperative Research Group on Chinese Soil Taxonomy (CRGCST)** 2001: Chinese soil taxonomy. Science Press, Peking, Kitajska in New York, ZDA.
- CPCS** 1967: Classification des sols. Ecole nationale supérieure agronomique. Grignon, Francija, 87 str.
- FAO** 1966: Classification of Brazilian soils, avtor J. Bennema. Report to the Government of Brazil. FAO EPTA Report 2197. Rim, Italija.
- FAO** 1988: Soil map of the world, Revised legend. FAO–UNESCO–ISRIC. World Soil Resources Report 60. Rim, Italija.
- FAO** 1994: World Reference Base for Soil Resources. ISSS–ISRIC–FAO, osnutek. Rim, Italija in Wageningen, Nizozemska.
- FAO** 1998: World Reference Base for Soil Resources. ISSS–ISRIC–FAO. World Soil Resources Report 84. Rim, Italija.

- FAO 2001a:** Lecture notes on the major soils of the world. Driessen, P., Deckers, J., Spaargaren, O., Nachtergaele, H. (ur.) World Soil Resources Report 94. Rim, Italija.
- FAO 2001b:** Major soils of the world. Land and Water Digital Media Series 19. Rim, Italija.
- FAO 2003:** Properties and management of soils of the tropics. Land and Water Digital Media Series 24. Rim, Italija.
- FAO 2005:** Properties and management of drylands. Land and Water Digital Media Series 31. Rim, Italija.
- FAO 2006:** Guidelines for soil description. 4. izdaja. Rim, Italija.
- FAO, UNESCO 1971–1981:** Soil map of the world 1:5 000 000. 10 zvezkov. UNESCO. Pariz, Francija.
- Fieldes, M., Perrott, K. W.** 1966: The nature of allophane soils. Rapid field and laboratory test for allophane. *New Zealand journal of science* 9-3, 623–629.
- Fox, C. A., Tarnocai, C., Broll, G.** 2010: New A Horizon Protocols for Topsoil Characterization in Canada. 19<sup>th</sup> World Congress of Soil Science Proceedings. Brisbane, Avstralija.
- Gardi, C., Angelini, M., Barceló, S., Comerma, J., Cruz Gaistardo, C., Encina Rojas, A., Jones, A., Krasilnikov, P., Mendonça Santos Brefin, M. L., Montanarella, L., Muñiz Ugarte, O., Schad, P., Vara Rodríguez, M. I., Vargas, R. (ur.)** 2014: Atlas de suelos de América Latina y el Caribe. Comisión Europea - Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, L-2995. Luksemburg, Luksemburg, 176 str.
- Gong, Z., Zhang, X., Luo, G., Shen, H., Spaargaren, O. C.** 1997: Extractable phosphorus in soils with a fimic epipedon. *Geoderma* 75, 289–296.
- Graefe, U., Baritz, R., Broll, G., Kolb, E., Milbert, G., Wachendorf, C.** 2012: Adapting humus form classification to WRB principles. *EUROSOIL 2012*, Knjiga iz vlečkov, 954.
- Hewitt, A. E.**, 1992: New Zealand soil classification. DSIR Land Resources Scientific Report 19. Lower Hutt, Nova Zelandija.
- Ito, T., Shoji, S., Shirato, Y., Ono, E.** 1991: Differentiation of a spodic horizon from a buried A horizon. *Soil Science Society American Journal* 55-2, 438–442.
- IUSS Working Group WRB 2006:** World Reference Base for Soil Resources 2006. World Soil Resources Report 103. FAO, Rim, Italija.
- IUSS Working Group WRB 2007:** World Reference Base for Soil Resources 2006, Prva posodobitev. FAO, Rim, Italija. Medmrežje: [http://www.fao.org/ag/agl/agll/wrb/doc/wrb2007\\_corr.pdf](http://www.fao.org/ag/agl/agll/wrb/doc/wrb2007_corr.pdf)



- IUSS Working Group WRB 2010:** Guidelines for constructing small-scale map legends using the WRB. FAO, Rim, Italija. Medmrežje: <http://www.fao.org/nr/land/soils/soil/wrb-documents/en/>
- Ivanov, P., Banov, M., Tsoleva, V.** 2009: Classification of Technosols from Bulgaria World Reference Base (WRB) for Soil Resources. *Journal of Balkan Ecology* 12-1, 53–57.
- Jabiol, B., Zanella, A., Ponge, J.-F., Sartori, G., Englisch, M., van Delft, B., de Waal, R., Le Bayon, R. C.** 2013: A proposal for including humus forms in the World Reference Base for Soil Resources (WRB-FAO). *Geoderma* 192, 286–294.
- Jones, A., Montanarella, L., Jones, R. (ur.)** 2005: Soil Atlas of Europe. European Commission, Publications Office of the European Union. Luksemburg, Luksemburg.
- Jones, A., Stolbovoy, V., Tarnocai, C., Broll, G., Spaargaren, O., Montanarella, L. (ur.)** 2010: Soil Atlas of the Northern Circumpolar Region. European Commission, Publications Office of the European Union. Luksemburg, Luksemburg.
- Jones, A., Breuning-Madsen, H., Brossard, M., Dampha, A., Deckers, J., Dewitte, O., Gallali, T., Hallett, S., Jones, R., Kilasara, M., Le Roux, P., Micheli, E., Montanarella, L., Spaargaren, O., Thiombiano, L., Van Ranst, E., Yemefack, M., Zougmore, R. (ur.)**, 2013: Soil Atlas of Africa. European Commission, Publications Office of the European Union. Luksemburg, Luksemburg.
- Kralj, T., Grčman, H.** 2009: Harmonizacija klasifikacije z WRB (Raziskovalno poročilo 3.2.1.2), Poročila CRP projekta V2 051 DKT-TIS. Kmetijski inštitut Slovenije, Ljubljana.
- Krasilnikov, P. V., García Calderón, N. E.** 2006: A WRB-based buried paleosol classification. *Quaternary International* 156–157, 176–188.
- Krogh, L., Greve, M. H.** 1999: Evaluation of World Reference Base for Soil Resources and FAO Soil Map of the World using nationwide grid soil data from Denmark. *Soil Use and Management* 15-3, 157–166.
- Lehmann, A., Stahr, K.** 2007: Nature and Significance of Anthropogenic Urban Soils. *Journal of Soils and Sediments* 7-4, 247–260.
- Mehlich, A.** 1953: Determination of P, Ca, Mg, K, Na and NH<sub>4</sub>. North Carolina Soil Testing Division, str. 195. Raleigh, ZDA.
- Munsell Soil Color Charts**, Munsell Color Co. Inc. Baltimore, ZDA.
- Nachtergaele, F.** 2005: The «soils» to be classified in the World Reference Base for Soil Resources. *Eurasian Journal of Soil Science* 38 (dodatek 1), 13–19.
- Němecěk, J., Macků, J., Vokoun, J., Vavříč, D., Novák, P.** 2001: Taxonomický klasifikační systém půd České republiky. ČZU. Praga, Češka.

- Olsen, S. R., Cole, C. V., Watanabe, F. S., Dean, L. A.** 1954: Estimation of available phosphorus by extraction with sodium bicarbonate. USDA Circular 939. United States Department of Agriculture. Washington, ZDA.
- Poulenard, J., Herbillon, A. J.** 2000: Sur l'existence de trois catégories d'horizons de référence dans les Andosols. Comptes rendus de l'Académie des Sciences, Série 2. Sciences de la terre et des planètes 331, 651–657.
- Repe, B.** 2010: Prepoznavanje osnovnih prsti slovenske klasifikacije. Dela 34, 143–166.
- Shishov, L. L., Tonkonogov, V. D., Lebedeva, I. I., Gerasimova, M. I. (ur.)** 2001: Russian soil classification system. V. V. Dokuchaev Soil Science Institute. Moskva, Rusija.
- Shishov, L. L., Tonkonogov, V. D., Lebedeva, I. I., Gerasimova, M. I. (ur.)** 2004: Classification and Diagnostics of Soils of Russia. Oecumena. Smolensk, Rusija, 343 str.
- Shoji, S., Nanzyo, M., Dahlgren, R. A., Quantin, P.** 1996: Evaluation and proposed revisions of criteria for Andosols in the World Reference Base for Soil Resources. Soil Science 161-9, 604–615.
- Soil Survey Staff** 1999: Soil taxonomy. A basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys. 2. izdaja. Agricultural Handbook 436. Natural Resources Conservation Service, United States Department of Agriculture. Washington, ZDA.
- Soil Survey Staff** 2010: Keys to soil taxonomy. 11. izdaja., Natural Resources Conservation Service, United States Department of Agriculture. Washington, ZDA.
- Sokolov, I. A.** 1997: Soil Formation and Exogenesis. Moskva, Rusija, 241 str. [v ruščini].
- Sombroek, W. G.** 1986: Identification and use of subtypes of the argillic horizon. V: Proceedings of the International Symposium on Red Soils, str. 159–166, Nanjing, november 1983. Institute of Soil Science, Academia Sinica, Science Press in Elsevier. Peking, Kitajska in Amsterdam, Nizozemska.
- Sullivan, L. A., Bush, R. T., McConchie, D.** 2000: A modified chromium reducible sulfur method for reduced inorganic sulfur: optimum reaction time in acid sulfate soil. Australian Journal of Soil Research 38, 729–734.
- Takahashi, T., Nanzyo, M., Shoji, S.** 2004: Proposed revisions to the diagnostic criteria for andic and vitric horizons and qualifiers of Andosols in the World Reference Base for Soil Resources. Soil Science and Plant Nutrition 50-3, 431–437.
- Uzarowicz Ł., Skiba, S.** 2011: Technogenic soils developed on mine spoils containing iron sulphides: Mineral transformations as an indicator of pedogenesis. Geoderma 163, 1-2, 95–108.
- Van Reeuwijk, L. P.** 2002: Procedures for soil analysis. 6. izdaja. Tehnično gradivo 9. ISRIC – World Soil Information. Wageningen, Nizozemska.

- Varghese, T., Byju, G.** 1993: Laterite soils. Their distribution, characteristics, classification and management. Technical Monograph 1. State Committee on Science, Technology and Environment, Thirivananthapuram, Šrilanka.
- Vrščaj, B., Repe, B., Simončič, P.** 2017: The Soils of Slovenia. World Soils Book Series. Springer. Dordrecht, Nizozemska, 216 str.
- Zevenbergen, C., Bradley, J. P., van Reeuwijk, L. P., Shyam, A. K., Hjelmar, O., Comans, R. N. J.** 1999: Clay formation and metal fixation during weathering of coal fly ash. *Environmental Science and Technology* 33-19, 3405–3409.
- Zikeli, S., Kastler, M., Jahn, R.** 2005: Classification of Anthrosols with vitric/andic properties derived from lignite ash. *Geoderma* 124, 253–265.

## Dodatek 1

# Opis, razprostranjenost, raba in gospodarjenje z referenčnimi skupinami tal

V tem dodatku je podan pregled vseh referenčnih skupin tal, razvrščenih po abecednem zaporedju. Izdelan je kratek opis z ustreznimi poimenovanji v ostalih glavnih klasifikacijskih sistemih, ki mu sledi geografska razprostranjenost vsake skupine. Na koncu so dodane prevladujoče oblike rabe tal in gospodarjenje. Podrobnejše informacije za vsako skupino tal, vključno z njihovimi morfološkimi, kemijskimi in fizikalnimi lastnostmi ter genezo so na razpolago v publikaciji *Lecture notes on the major soils of the world* (2001a) in na številnih zgoščenkah (FAO, 2001b, 2003 in 2005). Vse te izdaje so odraz prve izdaje WRB (FAO, 1998). V prihodnosti so predvidene nove, ki bodo temeljile na trenutni (tretji) izdaji.

## ACRISOLS

Tla skupine Acrisols imajo večjo vsebnost gline v podpovršinskih horizontih kot v površinskih, kar je posledica pedogenetskih procesov (še posebej premeščanja gline), ki povzročijo nastanek *argičnega* podpovršinskega horizonta. V *argičnem* horizontu imajo malo aktivne glin in v globini 500–100 cm majhno nasičenost z bazami. Veliko tal skupine Acrisols je povezanih z naslednjimi enotami tal: *Red yellow podzolic soils* (npr. Indonezija), *Argissolos* (Brazilija), *Kurosols* (Avstralija), *Sols ferralitiques fortement ou moyennement désaturés* (Francija) in *Ultisols with low-activity clays* (Združene države Amerike).

Po slovenski klasifikaciji<sup>36</sup> v skupino Acrisols uvrščamo nekatere<sup>37</sup> tipe izpranih tal.

### Povzetek opisa tal skupine Acrisols

*Poimenovanje:* Iz latinskega *acer*, kisel. Močno preperela, kislá tla, na določeni globini z majhno nasičenostjo z bazami.

*Matična podlaga:* Nastajajo na široki paleti matičnih podlag, še posebej ob preperevanju kislíh kamnin in še zlasti tam, kjer so močno preperela glin izpostavljene nadaljnjemu procesu degradacije.

*Okolje:* Najpogosteje gre za stara površja z gričevnatim ali valovitim površjem v pokrajinah z vlažnim tropskim, monsunskim, subtropskim ali zmerno toplim podnebjem. Naravna oblika rastlinstva je gozd. V Južni Ameriki se skupina Acrisols pojavlja tudi v savanah.

36 Primerjave so povzete po Kralj in Grčman, 2009; Repe, 2009; Vrščaj, Repe in Simončič, 2017.

37 Slovenske klasifikacije in klasifikacije WRB ni mogoče povsem uskladiti, zato nekateri tipi spadajo v več skupin, in obratno.

*Razvoj profila:* Vlažno podnebje in višja stopnja preperevanja povzročata premeščanje (navpično izpiranje) gline, kar vodi v pedogenetsko razlikovanje vsebnosti gline, z manjšo vsebnostjo v površinskih horizontih in večjo v podpovršinskih. Izguba železovih oksidov lahko skupaj z glinenimi minerali vodi v izbeljen eluvialni horizont, ki nastane med površinskim horizontom in pod njim ležečim *argičnim* horizontom. Vendar tla skupine Acrisols nimajo *retičnih* lastnosti, značilnih za tla skupine Retisols.

### Geografska razprostranjenost tal skupine Acrisols

Tla skupine Acrisols najdemo v vlažnih tropskih, vlažnih subtropskih in zmerno toplih pokrajinah; najbolj prostrana so v jugovzhodni Aziji, na južnem obrobju Amazonskega nižavja, jugovzhodu Združenih držav Amerike ter v vzhodni in zahodni Afriki. Ocenjujejo, da na Zemlji tla skupine Acrisols zavzemajo okrog 1000 milijonov ha.

### Gospodarjenje in raba na tleh skupine Acrisols

Ohranitev površinskega dela tal s pomočjo njegove organske snovi in preprečevanje erozije so temeljni predpogoj za kmetijstvo na tleh skupine Acrisols. Strojno odstranjevanje naravnega gozda z ruvanjem koreninskega prepleta ter zapolnjevanje nastalih kotanj z okoliškim površinskim gradivom povzročajo dokaj sterilno pokrajino, kjer kopičenje Al iz nekdanjih podpovršinskih horizontov dosega stopnjo strupenosti.

Če se želi na tleh skupine Acrisols uveljaviti ustaljeno kmetovanje, se mora to prilagoditi s celostnim gnojenjem in skrbnim gospodarjenjem. Zelo razširjeno požigalništvo (s selilnim poljedelstvom) lahko daje vtis primitivnosti, vendar je dobro prilagojen način rabe, ki se je razvil v stoletjih učenja na napakah. Če so obdobja obdelave kratka (leto ali dve) in jim sledijo dovolj dolga obdobja regeneracije (nekaj desetletij), lahko takšen način dobro izkoristi omejene možnosti, ki jih ponujajo tla skupine Acrisols. V primerjavi s selilnim poljedelstvom je priporočljiva alternativa varovanja tal agrogozdarstvo, ki lahko zagotavlja večji pridelek brez posebej velikih vložkov.

Kmetijstvo brez velikih vložkov se na tleh skupine Acrisols ne obnese. Nezahtevne komercialne kulturne rastline, ki tolerirajo kislost tal, denimo ananas, indijski orešček, čajevac ali kavčukovec, lahko gojimo z zmernim uspehom. Čedalje več zemljišč s tlemi skupine Acrisols se zasajajo z oljno palmo (npr. v Maleziji in na Sumatri), velike površine takšnih zemljišč poraščajo gozdovi, od visokih in gostih tropskih deževnih gozdov na eni strani do nizkih, svetlih goščav na drugi. Večina drevesnih korenin je zgoščenih v humusnem površinskem horizontu, globlje pod površje segajo le posamezne glavne korenine.

Tla skupine Acrisols so za gojenje pridelkov, ki jih je treba namakati ali potrebujejo padavinsko vodo, primerne le po apnjenju in obilnem gnojenju. Vsebnost organske snovi ohranja kolobarjenje enoletnih posevkov v kombinaciji s pašo.

### ALISOLS

Tla skupine Alisols imajo večjo vsebnost gline v podpovršinskih horizontih kot v površinskih, kar je posledica pedogenetskih procesov (še posebej premeščanja gline), ki povzročijo nastanek *argičnega* podpovršinskega horizonta. V *argičnem* horizontu zelo aktivne gline in globini 500-100 cm imajo majhno nasičenost z bazami. Prevladujejo v pokrajinah z vlažnim tropskim, vlažnim subtropskim ali vlažnim zmernim podnebjem. Veliko

tal skupine Alisols je povezanih z naslednjimi enotami tal: *Parabraunerden* (Nemčija), *Argissolos* (Brazilija), *Ultisols with high-activity clays* (Združene države Amerike), *Kurosols* (Avstralija) ter *Fersialsols* in *Sols fersiallitiques très lessivés* (Francija).

Po slovenski klasifikaciji v skupino Alisols uvrščamo nekatere tipe izpranih tal.

### **Povzetek opisa tal skupine Alisols**

*Poimenovanje:* Iz latinskega *alumen*, aluminij. Tla z majhno nasičenostjo z bazami na določeni globini.

*Matična podlaga:* Široka paleta matičnih podlag; glede na poročanja se tla skupine Alisols najpogosteje pojavljajo na preperelini bazičnih kamnin in nesprijetem gradivu.

*Okolje:* Najpogosteje gre za z gričevnato ali valovito površje v pokrajinah z vlažnim tropskim, vlažnim subtropskim ali vlažnim zmernim podnebjem.

*Razvoj profila:* Vlažno podnebje brez višje stopnje preperevanja zelo aktivnih glin povzroča navpično premeščanje (izpiranje) gline, kar vodi v pedogenetsko razlikovanje vsebnosti gline, z manjšo vsebnostjo v površinskih horizontih in večjo v podpovršinskih. Izguba železovih oksidov lahko skupaj z glinenimi minerali vodi v izbeljen eluvialni horizont, ki nastane med površinskim horizontom in pod njim ležečim *argičnim* horizontom. Vendar tla skupine Alisols nimajo *retičnih* lastnosti, značilnih za tla skupine Retisols.

### **Geografska razprostranjenost tal skupine Alisols**

Tla skupine Alisols se najpogosteje pojavljajo v Latinski Ameriki (Ekvador, Nikaragva, Venezuela, Kolumbija, Peru in Brazilija), na karibskih otokih (Jamajka, Martinik in Sveta Lucija), v zahodni Afriki, visokogorju vzhodne Afrike, na Madagaskarju, v jugovzhodni Aziji in severni Avstraliji.

FAO (2001a) ocenjuje, da je na tropskih območjih okrog 100 milijonov ha teh tal namenjeno kmetovanju. Tla skupine Alisols se pojavljajo tudi na subtropskih območjih; najti jih je mogoče na Kitajskem, Japonskem, jugovzhodu Združenih držav Amerike ter na manjših območjih v Sredozemlju (Italija, Francija in Grčija). Pojavljajo se tudi na vlažnih zmernih območjih.

### **Gospodarjenje in raba na tleh skupine Alisols**

Tla skupine Alisols so najpogostejša na gričevnatem ali valovitem površju. Splošno nestabilno površje na obdelovalnih zemljiščih jih dela občutljive na erozijo; zato so erozijske oblike (odstranjeni površinski horizonti) precej pogoste. Dodatne omejitve mnogih tal skupine Alisols so preseganje nivoja strupenosti Al plitvo pod površjem ter njihova slaba naravna primernost za kmetovanje. Tla skupine Alisols dovoljujejo gojenje kulturnih rastlin s plitvimi koreninami, zato jih v suhem delu leta pogosto prizadenejo suše. Znatno del tal skupine Alisols je za množico kulturnih rastlin povsem neprimeren. Na njih se pogosto goji rastline, prilagojene kislim tlam, ali pa se jih izrablja za ekstenzivno pašno živinorejo. Produktivnost tal skupine Alisols za komercialno kmetijstvo je na splošno majhna. Kjer jih apnijo in gnojijo, lahko pridelku koristita znatna KIK in dobra sposobnost tal za zadrževanje vode, s čimer lahko ta tla sčasoma napredujejo v tla skupine Luvisols. Kljub vsemu na tla skupine Alisols v čedalje večji meri sadijo plantažne rastline,

odporne na Al, kot so čajevec in kavčukovec, pa tudi oljno palmo in ponekod kavovec, indijski orešček ter sladkorni trs.

## ANDOSOLS

Tla skupine Andosols se razvijajo na vulkanskih izmečkih, bogatih z vulkanskim steklom in, z izjemo skrajno sušnih, v vseh podnebjih. V vlažnem in vedno vlažnem podnebjju se ob izdatnem kemičnem preperevanju lahko razvijejo tudi na drugih, s silikati bogatih kamninah. Veliko tal skupine Adosols pripada naslednjim enotam tal: *Kuroboku* (Japonska), *Andisols* (Združene države Amerike), *Andosols* in *Vitrisols* (Francija) ter *Volcanic ash soils* (Rusija).

Po slovenski klasifikaciji skupina Andosols nima tipičnih predstavnikov.

### Povzetek opisa tal skupine Andosols

*Poimenovanje:* Iz japonskih *an*, temen, in *do*, tla, prst; so tipična črna tla vulkanskih pokrajin.

*Matična podlaga:* Vulkanski izmečki, bogati z vulkanskim steklom (v glavnem pepel, pa tudi tuf, plovec, žindra in drugi) na območjih s skoraj vsemi vrstami podnebja ali v vlažnih in vedno vlažnih podnebjih na drugih, s silikati bogatih kamninah, s kemičnim preperevanjem.

*Okolje:* Povesod, od valovitih do goratih in od arktičnih do tropskih vlažnih pokrajin, s široko paleto rastlinskih oblik.

*Razvoj profila:* Posledica hitrega preperevanja vulkanskega stekla so stabilni organomineralni kompleksi (kvalifikator Aluandic) ali amorfni minerali, kot sta alofan in imogolit (kvalifikator Silandic). Dodatno nastaja ferihidrit. Kemično preperevanje drugih, s silikati bogatih gradiv v vlažnih in vedno vlažnih tipih podnebja prav tako povzroča nastanek stabilnih organomineralnih kompleksov.

### Geografska razprostranjenost tal skupine Andosols

V vulkanskih pokrajinah se tla skupine Andosols pojavljajo povesod po svetu. Najdemo jih na obrobju Tihega oceana (Tihooceanski ognjeni obroč): na zahodni obali Južne Amerike, v Srednji Ameriki, Mehiki, Združenih državah Amerike (Skalno gorovje, Aljaska), na Kamčatki, Japonskem, Filipinskem otočju, v Indoneziji, Papui Novi Gvineji in na Novi Zelandiji. Prav tako so pomembno zastopane na mnogih otokih v Tihem oceanu, npr. Fidžiju, Vanuatuju, Novi Kaledoniji, Samoi in Havajih. V Afriki se glavno območje tal skupine Andosols razprostira vzdolž Vzhodnoafriškega tektonskega jarka v Keniji, Ruandi in Etiopiji, a tudi v Kamerunu in na Madagaskarju. V Evropi se pojavljajo v Italiji, Franciji, Nemčiji in na Islandiji. Skupna površina tal skupine Andosols se ocenjuje na okrog 110 milijonov ha, kar je manj kot odstotek kopnega. Več kot polovica jih je v tropskem pasu. Tla skupine Andosols, ki izhajajo iz druge, nevulkanske matične podlage, se pojavljajo v vlažnih (pogosto goratih) pokrajinah, kakršna je npr. Rio Grande do Sul v jugovzhodni Braziliji.

### Gospodarjenje in raba na tleh skupine Andosols

Tla skupine Andosols imajo velik potencial za kmetijsko pridelavo, vendar ga kmetovalci praviloma ne uspejo v celoti izkoristiti. Gre za v glavnem kmetijsko primerna tla, še posebej, če nastanejo na nevtralnem ali bazičnem vulkanskem pepelu, ki niso izpostavljena čezmernemu izpiranju. Problem gospodarjenja s temi tlemi je močna fiksacija fosforja (zaradi aktivnega Al in Fe). Meliorativni ukrepi za ublažitev tega vključujejo uporabo apna, kremenice, organske snovi in fosfatnih gnojil.

Tla skupine Andosols imajo ugodne lastnosti za gojenje kulturnih rastlin, razrast njihovih korenin in zadrževanje vode. Z vodo močno zasičena tla te skupine so zahtevna za obdelavo, saj nimajo nosilne sposobnosti in so lepljiva.

Tla skupine Andosols so zasajena s široko paleto kulturnih rastlin, kot so npr. sladkorni trs, tobak, sladki krompir (vse te dobro prenašajo majhno vsebnost fosfatov), čajevac, razna zelenjava, pšenica in določeno sadno drevje. Na velikih strminah jih je najbolje pustiti poraščene z gozdom. Če je podtalnica plitvo pod površjem, so glavna oblika njihove rabe rižišča.

### ANTHROSOLS

Skupino Anthrosols sestavljajo tla, ki jih je človek s svojimi dejavnostmi temeljito spremenil. Mednje spadajo dodajanje *organskega* oziroma *mineralnega* gradiva, oglja ali gospodinjskih odpadkov ali namakanje in obdovanje. V to skupino prištevamo tla, kot so *Plaggen soils*, *Paddy soils*, *Oasis soils* in *Terra Preta de Indio*. Veliko se jih ujema s *Highly cultivated soils* in *Anciently irrigated soils* (Rusija), *Terrestrische anthropogene Böden* (Nemčija), *Anthroposols* (Avstralija) in *Anthrosols* (Kitajska).

Po slovenski klasifikaciji v skupino Anthrosols uvrščamo rigolana (vitisol) in vrtna tla.

### Povzetek opisa tal skupine Anthrosols

*Poimenovanje:* Iz grškega *anthropos*, človek, človeški; tla z izrazitimi značilnostmi, ki so posledica človekovega delovanja.

*Matična podlaga:* Tako rekoč katerokoli talno gradivo, ki sta ga spremenila dolgotrajna obdelava ali dodajanje gradiva.

*Okolje:* V mnogih okoljih, kjer so se ljudje dlje časa ukvarjali s kmetijstvom.

*Razvoj profila:* Antropogeni vpliv je običajno omejen zgolj na površinske horizonte; v zakopanem (pogrebenem) delu tal so lahko na določeni globini prisotni nedotaknjeni horizonti.

### Geografska razprostranjenost tal skupine Anthrosols

Tla skupine Anthrosols lahko najdemo povsod, kjer so se ljudje v daljšem časovnem razdobju ukvarjali s kmetijstvom. Anthrosols s *plagičnimi* horizonti so pogosti v severozahodnem delu srednje Evrope. Skupaj s tlemi skupine Anthrosols s *teričnim* horizontom zavzemajo več kot 500.000 ha. Tla iz te skupine z *iragričnimi* horizonti so zastopana na sušnih območjih, npr. v Mezopotamiji, v oazah in puščavskih pokrajinah osrednje



Azije ter delih Indije. Tla skupine Anthrosols z *antrakvičnim* horizontom, ki prekriva *hidragričnega* (tla rižišč), so zelo prostrana na Kitajskem ter v delih južne in jugovzhodne Azije (npr. Šrilanka, Vietnam, Tajska in Indonezija). Tla skupine Anthrosols s *hortičnimi* horizonti so razširjena povsod po svetu, tam, kjer so jih ljudje gnojili s kompostom in hlevskim gnojem. Tla *Terra Preta de Indio* v Amazoniji imajo običajno *pretični* horizont.

### Gospodarjenje in raba na tleh skupine Anthrosols

*Plagični* horizonti imajo zelo ugodne fizikalne lastnosti (poroznost, možnost razraščanja korenin, razpoložljivost vlage), vendar imajo mnogi manj ugodne kemijske značilnosti (kislost, pomanjkanje hranil). V Evropi so na tleh skupine Anthrosols s *plagičnim* horizontom pogoste kulturne rastline, kot so rž, oves, ječmen, krompir, in tudi bolj zahtevne, denimo sladkorna pesa in jara pšenica. Pred iznajdbo umetnih gnojil je bil pridelek rži 700–1100 kg/ha ali štirikratna do petkratna količina uporabljenih semen. V sodobnosti ta tal prejmejo obilne količine gnojil in povprečni donosi rži, ječmena in jare pšenice so 5000, 4500 oziroma 5500 kg/ha. Sladkorne pese in krompirja se pridelava 40–50 ton/ha. Dandanes je v porastu gojenje silažne koruze in sena; hektarski donosi 12–13 ton suhe silažne koruze in 1013 ton suhega sena so povsem običajni. Ponekod tla skupine Anthrosols s *plagičnimi* horizonti uporabljajo v drevesnicah in vrtnarijah. Njihova dobra odcednost in temna barva površinskega dela (spomladi se hitro segrejejo) omogočajo oranje in setev že zelo zgodaj spomladi. Do petdesetih let prejšnjega stoletja je bilo na Nizozemskem veliko povpraševanje po tleh z globokimi *plagičnimi* horizonti za gojenje tobaka.

Mnogo vrtnih tal, npr. v Evropi in na Kitajskem, ima *hortični* horizont, ki je obogaten z naravnim, hlevskim gnojem. V skupini Anthrosols imajo *hortični* horizont tudi tako imenovana kuhinjska tla. Znani so primeri z rečnih teras na jugu ameriške zvezne države Maryland, kjer je zastopan globok in črn površinski del tal, ki je s sloji kuhinjskih odpadkov (večinoma iz lupin ostrig, ribjih kosti itd.) nastal že v zgodnjih časih staroselske (Indijanske) poselitve. Manjša območja tal, ki so jih oblikovali prvotni naseljenci, so zastopana še v mnogih drugih državah. Vsi *hortični* horizonti zagotavljajo tudi ugodne habitate za pedofavno.

Pridelovanje riža z namakanjem vodi v razvoj *antrakvičnega* horizonta in ob dolgotrajnem gospodarjenju tudi v pod njim ležečega *hidragričnega* horizonta. Ojezeritev in zablatenje rižišč (vključuje porušitev naravne strukture zaradi intenzivnega oranja, ob hkratni čezmerni zasičenosti z vodo) sta namenska posega, med drugim zaradi preprečevanja izgube vode.

Tla skupine Anthrosols z *iragričnimi* horizonti nastanejo kot rezultat dolgotrajnega nanašanja usedlin (v glavnem melja in gline), ki jih vsebuje namakalna voda. S tem lahko njihova debelina doseže tudi 100 cm. Poseben primer najdemo v depresijah, kjer rastline, ki dobro prenašajo sušo, gojijo na zgrajenih grebenih, ki se izmenjujejo z osuševalnimi brazdami. Izvorni profil tal območja grebenov je pokopan pod debelo plastjo dodanega gradiva.

V delu zahodne Evrope, še posebej v Irski in Združenem kraljestvu, so na območja s klimi tlemi skupin Arenosols, Podzols, Retisols in Histosols navozili karbonatno gradivo, npr. obalni pesek. Sčasoma so se takšni z mineralnim gradivom spremenjeni površinski horizonti spremenili v *terične* horizonte, ki imajo veliko bolj ugodne lastnosti za poljedelstvo kot izvorna tla. Tako npr. v južni Italiji v zadnjem času *terični* horizonti nastajajo

z enkratnim dodatkom mineralnega gradiva, ki ga temeljito primešajo v izvorna tla. V osrednjem delu Mehike nastajajo globoka tla z dodajanjem jezerskih sedimentov, bogatih z organsko snovjo. Na tak način nastane sistem činamp, umetnih otočkov in vmesnih vodnih kanalov. Tamkajšnja tla imajo *terični* horizont in so veljale za najboljša kmetijska območja države Aztekov. V sodobnosti je večina teh tal prizadetih zaradi zaslanjevanja.

Tipična amazonska temna zemlja (*Terra Preta de Indio*) je dejansko *pretični* horizont, ki je nastal z dodajanjem oglja, ostankov rastlin in kuhinjskih odpadkov.

## ARENOSOLS

Skupina Arenosols predstavlja globoka, peščena tla. Vključuje tudi tla na peščenem ostanku po preperevanju *in situ*, na navadno s kremenom bogatih sedimentih in kamninah ter na nedavno odloženih sedimentih peščenih sipin puščav in akumulacijskih obal. Ujemajoče enote tal drugih klasifikacij vključujejo *Psamments* (Združene države Amerike), *Sols minéraux bruts* and *Sols peu évolués* (Francija), *Arenic Rudosols/Tenosols* (Avstralija), *Psammozems* (Rusija) in *Neossolos* (Brazilija).

Po slovenski klasifikaciji skupina Arenosols nima tipičnih predstavnikov.

### Povzetek opisa tal skupine Arenosols

*Poimenovanje:* Iz latinskega *arena*, pesek; gre za peščena tla.

*Matična podlaga:* Nesprijetno, mestoma karbonatno, preneseno gradivo peščene teksture; razmeroma malo tal skupine Arenosols nastane na močno preperelih silikatnih kamninah.

*Okolje:* Vsa območja od suhih do vlažnih in vedno vlažnih, od izjemno mrzlih do izjemno vročih; površinske oblike variirajo od recentnih sipin, obalnih brežin in peščenih nižavij do zelo starih planot; rastlinstvo na njih je puščavsko, nesklenjeno, večinoma travnato pa vse do svetlega gozda.

*Razvoj profila:* Za sušna območja je značilen zelo skromen pedogenetski razvoj. V skupini tal Arenosols vedno vlažnega tropskega pasu se navadno razvijejo debeli eluvialni horizonti, ki jih sestavlja *albično* gradivo (*spodični* horizonti se lahko pojavijo več kot 200 cm pod površino tal). Po preperevanju kaolinita lahko nastanejo tudi iz skupine Ferralsols.

### Geografska razprostranjenost tal skupine Arenosols

Skupina Arenosols je ena najbolj razširjenih skupin tal na svetu. Vključuje aktivne in potujoče peščene sipine, ki prekrivajo okrog 1300 milijonov ha ali kar 10 % kopnega. Velikanska prostranstva eolskih peskov so na planoti osrednjega dela Afrike, med ekvatorjem in 30° severne zemljepisne širine. Ti tako imenovani peski Kalahari predstavljajo največjo peščeno gmoto na našem planetu. Ostala območja tal skupine Arenosols so v Sahelu, več delih Sahare, osrednji in zahodni Avstraliji, na Bližnjem Vzhodu in zahodu Kitajske. Peščene obalne ravnice in obalne sipine so površinsko dokaj skromne.

Čeprav tla skupine Arenosols zavzemajo dobršen del puščavskih in polpuščavskih območij, jih najdemo na območjih z najširšim možnim razponom podnebij, od suhih do zelo vlažnih in od mrzlih do vročih. Zelo razširjene so v eolskih pokrajinah, pojavljajo pa se tudi v morskimi, obalnih in jezerskih peskih ter v preperelem, grobozrnatem gradivu silikatnih

kamnin, v glavnem peščenjaku, kvarcitu in granitu. Nastanek tal skupine Arenosols nima omejitev glede starosti kamnin. Tla se pojavljajo tako na zelo starih površjih kot tudi na zelo mladih reliefnih oblikah in so povezane s skoraj vsemi oblikami rastlinstva.

### Gospodarjenje in raba na tleh skupine Arenosols

Tla skupine Arenosols se pojavljajo v zelo različnih okoljih in temu primerno obstajajo različne možnosti za njihovo kmetijsko rabo. Skupna značilnost vseh teh tal skupine je groba tekstura, kar pomeni veliko prepustnost ter majhno sposobnost zadrževanja vode in hranil. Na drugi strani omogočajo enostavno obdelovaje, lahko koreninjenje in enostavno spravilo gomoljnic.

Na tleh skupine Arenosols v suhih in polsuhih tipih podnebja, kjer je manj kot 300 mm padavin letno, je v glavnem uveljavljeno ekstenzivno (nomadsko) pašništvo. Sušno kmetovanje je možno tam, kjer je več kot 300 mm padavin. Pomembne ovire za kmetijsko primernost tal skupine Arenosols na sušnih območjih so slaba povezanost delcev, majhna sposobnost zadrževanja hranil in velika občutljivost na erozijske procese. Ob namakanju ta tla omogočajo dober pridelek žit, melon, stročnic in krmnih rastlin, vendar so marsikje izgube vode s pronicanjem v podtalnico tako velike, da je gojenje ekonomsko neupravičeno. Stanje lahko izboljša kapljično namakanje, v kombinaciji s pazljivim dodajanjem gnojil. Obsežna območja tal skupine Arenosols so v Sahelu, ki je prehodno območje v smeri z juga proti Sahari in ima letno količino padavin 300–600 l/m<sup>2</sup>. Prekriva ga nesklepljeno in redko rastlinstvo. Ravnoesje v teh tleh hitro porušita nekontrolirana paša in odstranjevanje naravnega rastlinstva za potrebe kmetovanja, tako da se kmetijska zemljišča lahko kaj kmalu spremenijo nazaj v potujoče sipine.

V vlažnem in polvlažnem zmernem podnebju imajo tla skupine Arenosols omejitve, ki so podobne tistim na suhih območjih, četudi je suša v bistvu manj problematična omejitve. V nekaterih primerih, npr. vrtnarstvu, je majhna sposobnost zadrževanja vode lahko prednost, saj se tla spomladi hitreje segrejejo. V precej pogostejših mešanih kmetijskih sistemih žit, krmnih rastlin in travinja je v sušnejših obdobjih potrebno dodatno namakanje s škropilniki. Velik delež tal skupine Arenosols zmernega pasu prekrivajo gozdovi, ki imajo lahko gospodarski pomen ali pa gre za skrbno negovane naravne rezervate.

Tla skupine Arenosols v tropskem pasu je najbolje pustiti prekrita z naravnim rastlinstvom, še posebej, če gre za globoka tla, ki jih sestavlja *albično* gradivo. Ob tem, ko so vsa hranila skoncentrirana v biomasi in organski snovi, pomeni odstranitev rastlinskega pokrova neizbežno spremembo v za kmetovanje neprimerno pustinja, brez globlje ekonomske ali ekološke vrednosti. Kot gozdna pokrajina lahko da nekaj lesa (npr. aravkarije, *Agathis sp.*), predvsem za papirno industrijo. Stalna pridelava enoletnic zahteva skrbno gospodarjenje in velike vložke, ki pogosto niso ekonomsko upravičeni. Na nekaterih območjih so tla skupine Arenosols zasajena s trajnimi rastlinami, kakršni sta kavčuk in poprovec, še posebej tam, kjer je koreninam na voljo primerna talna voda. Na obalnih peskih uspevajo kokosova palma, indijski orešček, kazuarine in borovci. Prednost gojenja korenovk in gomoljnic je njihovo enostavno spravilo, kar še posebej velja za maniok ali kasavo, ki potrebujeta le majhno količino hranil. Zemeljski oreščki, vključno z oreščki bambara, uspevajo na boljših tleh.

V Arenosols in podobnih skupinah tal s peščeno teksturo se lahko na nekaterih območjih (npr. v Zahodni Avstraliji in delu Južne Afrike) razvije vodoodbojnost, katere vzrok so

hidrofobni izločki gliv, ki prekrivajo peščena zrna. Vodoodbojnost je najbolj izrazita po dolgih obdobjih vročega in suhega vremena in povzroča razlike v vodnem prenikanju. To naj bi imelo pomemben ekološki pomen, saj vzpodbuja vrstno raznolikost (npr. v Namaqalandu v Južni Afriki). Za doseglo bolj enakomernega pronicanja namakalne vode se uporabljajo močljivci (surfaktanti, kot je kalcijev lignosulfonat). Kmetje v Avstraliji, ki v sušnih razmerah gojijo pšenico, kopljejo glino in jo s posebno mehanizacijo nanašajo na peščena tla. Kjer so na razpolago lokalni viri gline, ki zagotavlja enakomernejšo kalitev in večjo učinkovitost herbicidov, so rezultati ekonomsko sprejemljivejši.

## CALCISOLS

Za tla skupine Calcisols je značilno obilno kopičenje sekundarnih karbonatov. So zelo razširjena na sušnih in polsušnih območjih, kjer so pogosto povezana z izrazito karbonatnimi matičnimi podlagami. Mnoga tla skupine Calcisols so nekoč imenovali kar puščavska tla (*Desert soils*). V Združenih državah Amerike jih v glavnem uvrščajo med *Calcids* in v Avstraliji med *Calcarosols*. Na Svetovnem zemljevidu tal (FAO–UNESCO, 1971–1981) jih večina pripada skupini *Xerosols* in manj skupini *Yermosols*.

Po slovenski klasifikaciji skupina Calcisols nima tipičnih predstavnikov.

### Povzetek opisa tal skupine Calcisols

*Poimenovanje:* Iz latinskega *calx*, apno; tla z znatnim kopičenjem sekundarnih karbonatov.

*Matična podlaga:* V glavnem aluvialni, koluvialni in eolski sedimenti, ki so bogati z bazičnimi snovmi.

*Okolje:* Značilna so uravnana do hribovita, sušna in polsušna območja. Naravno rastlinstvo je nesklenjeno, prevladujejo suši prilagojena grmičevja in drevesa ter/ali kratkožive trave in zelišča.

*Razvoj profila:* Tipična tla skupine Calcisols imajo bledorjav površinski horizont; znatna obogatitev z sekundarnimi karbonati se pojavi znotraj 100 cm pod površino tal.

### Geografska razprostranjenost tal skupine Calcisols

Razprostranjenost tal skupine Calcisols po svetu je težko natančno kvantitativno opredeliti. Precej tal skupine Calcisols se pojavlja skupaj s tlemi skupine Solonchaks, ki so dejansko zaslanjena tla skupine Calcisols. Pojavljajo se tudi skupaj z ostalimi skupinami tal, v katerih se pojavljajo sekundarni karbonati, vendar ne do mere, da bi jih uvrstili v skupino Calcisols. Skupna površina tal skupine Calcisols je verjetno nekje do 1000 milijonov ha, od katerih je večina na sušnih in polsušnih tropskih in subtropskih območjih obeh polobel.

### Gospodarjenje in raba na tleh skupine Calcisols

Obsežne površine tako imenovane naravne skupine Calcisols prekrivajo grmičevje, trave in zelišča, ki so namenjena ekstenzivni pašni živinoreji. Sušnim razmeram prilagojene kulturne rastline, kot so sončnice, lahko uspevajo zgolj ob padavinski vodi, še posebej po nekaj letih prahe. Vendar lahko tla te skupine dosežejo polno kmetijsko produktivnost le ob pazljivem namakanju. Obsežna območja tovrstnih tal v Sredozemlju namakajo

in jih uporabljajo za pridelavo ozimne pšenice, melon ter bombaža. Odporni na velike količine Ca so navadni sirek (*Sorghum bicolor*, tudi »el sabeem«) in nekatere krmne rastline, kakršni sta *Chloris gayana* in lucerna. Na namakanih tleh te skupine, ki so obenem gnojena z dušikom, fosforjem in mikrohranili (Fe in Zn), uspešno gojijo okrog 20 vrst zelenjadnic.

Ob namakanju tal skupine Calcisols je prednostno brazdno namakanje od poplavljanja, saj ob slednjem prihaja do nastajanja površinskih skorij in njihovega pokanja, s tem pa tudi do propadanja vzniklih rastlin. Na to so ob vzniku še zlasti občutljive stročnice. Na nekaterih območjih poljedelsko rabo ovirata kamnitost površja in/ali okoliščina, da je *petrokalcijev* horizont plitvo pod površjem.

## CAMBISOLS

V skupini Cambisols so združena tal z vsaj začetno stopnjo podpovršinskega razvoja tal. Preoblikovanje matične podlage je vidno z oblikovanjem strukture ter prevladujočega rjavega obarvanja, večjega deleža glin in/ali izdatnejšega odstranjevanja karbonatov. Drugi klasifikacijski sistemi tla skupine Cambisols obravnavajo kot *Braunerden* in *Terrae fuscae* (Nemčija), *Sols bruns* (Francija), *Burozems* (Rusija) in *Tenosols* (Avstralija). Ime *Cambisols* je bilo skovano za Svetovni zemljevid tal (FAO–UNESCO, 1971–1981) in so ga pozneje prilagojenega prevzeli v Braziliji (*Cambissolos*). V Združenih državah Amerike so jih včasih imenovali *Brown soils* oziroma *Brown forest soils*, zdaj pa so znane kot *Inceptisols*.

Po slovenski klasifikaciji tla skupine Cambisols spadajo med najbolj razširjene, saj vanjo uvrščamo nekatere tipe rjavih rendzin ter glavnino tipov evtričnih in distričnih rjavih ter rjavih pokarbonatnih tal in jerovic.

### Povzetek opisa tal skupine Cambisols

*Poimenovanje:* Iz latinskega *ambiare*, zamenjati. Gre za tla, kjer se je vsaj začelo podpovršinsko nastajanje horizontov, kar je razvidno iz razlik v strukturi, barvi, vsebnosti glin ali karbonatov.

*Matična podlaga:* Srednjezrnato ali drobnozrnato gradivo, nastalo iz zelo različnih kamnin.

*Okolje:* Uravnano do gorato površje v vseh podnebnih tipih; širok razpon rastlinskih oblik.

*Razvoj profila:* Tla skupine Cambisols označujeta šibko ali zmerno preperevanje matične podlage ter odsotnost večjih količin iluviacijske glin, organske snovi, Al in/ali Fe spojin. Skupino Cambisols sestavljajo tla, ki ne zadoščajo kriterijem ene ali več značilnosti drugih referenčnih skupin, vključno s tistimi, ki so močno preperele.

### Geografska razprostranjenost tal skupine Cambisols

Skupina Cambisols pokriva okrog 1500 milijonov ha po celem svetu. Ta referenčna skupina je še posebej prostrana na zmerno toplih in borealnih območjih, ki so bila pod vplivom pleistocenske poledenitve; deloma zaradi tega, ker je talno gradivo še vedno mlado, deloma zato, ker je na hladnih območjih pedogeneza počasna. Pojavljanje tal skupine Cambisols na goratih območjih lahko razložimo z izmenjujočimi cikli erozije

in odlaganja gradiva. Pojavljajo se tudi na sušnih območjih, manj pogoste so v vlažnem tropskem in subtropskem pasu, kjer sta preperevanje in z njim povezana pedogeneza mnogo hitrejša kot na zmerno toplih, borealnih in sušnih območjih. V tropskem pasu so verjetno največje sklenjeno območje tal skupine Cambisols mlade aluvialne ravnice in terase rečnega sistema Ganges–Brahmaputra. Pogoste so tudi na območjih z aktivno geološko erozijo, kjer se lahko pojavijo v povezavi z zreliimi tropskimi tlemi.

### Gospodarjenje in raba na tleh skupine Cambisols

V skupini Cambisols so dobra kmetijska tla, zato so intenzivno obdelane. Tla skupine Cambisols v zmerno toplem pasu, s svojo veliko nasičenostjo z bazami spadajo med najbolj produktivna na svetu. Bolj kislata tla te skupine, čeprav kmetijsko manj primerna, so namenjena mešanemu kmetijstvu ali so na njih pašna in gozdna zemljišča. Na strmih pobočjih jih je najbolje pustiti pod gozdom, kar še posebej velja za visokogorja.

Tla skupine Cambisols so na namakanih aluvialnih ravninah v sušnem podnebjju namenjena intenzivni pridelavi hrane in oljnih rastlin. Na valovitem in hribovitem površju so zasajene z enoletnimi in trajnimi rastlinami ali namenjene paši.

Na območjih s tropskim podnebjem so značilno siromašne s hranili, vendar so še vedno bogatejše kot z njimi povezani skupini Acrisols in Ferralsols. Poleg tega imajo tudi višja KIK. Tla na aluvialnih ravninah, kjer ima velik vpliv podtalnica, lahko spremenimo v zelo produktivna rižišča.

## CHERNOZEMS

Tla skupine Chernozems imajo debel, črnkast in mineralen površinski horizont, bogat z organsko snovjo. Leta 1883 se je ruski pedolog Vasilij Vasiljevič Dokučajev zanje domislil imena črnozjom, s katerim je označeval tipična tla visokotravnne stepe v celinski Rusiji. V skupino Chernozems spadajo tudi naslednje enote tal: *Kalktschernoseme* (Nemčija), *Chernosols* (Francija), *Eluviated black soils* (Kanada) in *Chernossolos* (Brazilija). V Združenih državah Amerike so jih v preteklosti imenovali *Calcareous black soils*, ki zdaj pripadajo več tlam v skupini *Mollisols* (še posebej podredu *Udolls*).

Po slovenski klasifikaciji skupina Chernozems nima predstavnikov.

### Povzetek opisa tal skupine Chernozems

*Poimenovanje:* Iz ruskih *čjornyj*, črn, in *zemlja*, tla, prst, zemlja; črnkasta tla, bogate z organsko snovjo.

*Matična podlaga:* V glavnem eolski in preoblikovani eolski sedimenti (puhlica).

*Okolje:* Območja s celinskim podnebjem, z mrzlimi zimami in vročimi poletji, ki so sušna vsaj v poznem poletju; ravno ali valovito površje z visokotravnim rastlinstvom, v severnem, prehodnem pasu se pojavlja listnati gozd.

*Razvoj profila:* Črnkast, črnični površinski horizont pogosto prekriva *kambični* ali *argični* horizont; v podpovršinskih horizontih vsebuje sekundarne karbonate (*protokalcijeve* lastnosti ali *kalcijev* horizont).

### Geografska razprostranjenost tal skupine Chernozems

Skupina Chernozems pokriva okrog 230 milijonov ha po celem svetu, v glavnem v stepah zmernih zemljepisnih širin Evrazije (severno od pasu tal skupine Kastanozems) in Severne Amerike.

### Gospodarjenje in raba na tleh skupine Chernozems

Ruski pedologi najbolj značilna, debela tla skupine Chernozems, uvrščajo med najboljša kmetijska tla na svetu. V Evraziji je zaenkrat za orno poljedelstvo uporabljenih manj kot polovica površine vseh tal skupine Chernozems, ki so zato pomemben vir prihodnosti. Ohranjanje ugodne strukture tal ob pravočasni obdelavi in pazljivo namakanje z majhnimi odmerki vode preprečujejo vetrno in vodno erozijo. Za velike donose je treba dodajati fosforna gnojila. Med kulturnimi rastlinami prevladujejo pšenica, ječmen in koruza. Pridelujejo tudi vrtnine. Del tal skupine Chernozems je namenjen živinoreji. V severnem delu zmerno toplega pasu je vegetacijska doba kratka, zato sta glavni kulturni rastlini pšenica in ječmen, mestoma v kolobarju z zelenjadnicami. V preostalem zmerno toplem pasu pridelajo največ koruze in sončnic. V sušnih letih je pridelava koruze lahko vprašljiva, zato jo marsikod namakajo.

## CRYOSOLS

Skupino Cryosols sestavljajo mineralna tla, ki nastajajo v okolju, kjer se pojavlja permafrost (trajno zamrznjena tla). Podpovršinski sloji (*kriični* horizont) so stalno zamrznjeni. Med pedogenetskimi procesi prevladujejo zmrzalni (kriogeni). Skupina Cryosols je splošno znana kot *Permafrost soils*, *Cryomorphice soils* ali *Polar desert soils*. Drugi pogosti imeni tal te skupine sta *Gelisols* (Združene države Amerike) in *Cryozems* (Rusija).

Po slovenski klasifikaciji skupina Cryosols nima predstavnikov.

### Povzetek opisa tal skupine Cryosols

*Poimenovanje:* iz grškega *kryos*, mrzel, led; tla, nastale pod vplivom zmrzali.

*Matična podlaga:* Široka palet gradiv, ki vključujejo morenskega ter eolske, aluvialne, koluvialne in preperinske sedimente.

*Okolje:* Ravna do gorata območja na arktičnih, antarktičnih, subarktičnih in borealnih območjih, kjer se pojavlja permafrost. Tla skupine Cryosols so povezana z nesklenjeno ali sklenjeno poraslo tundro, svetlimi lišajsko-iglastimi gozdovi (s prevlado macesna) in temnimi iglastimi ali mešanimi gozdovi.

*Razvoj profila:* Kriogeni procesi ob prisotnosti vode ustvarjajo krioturbacijske horizonte, zmrzalno dvigovanje in razpoke, ločevanje grobih od drobnih delcev tal in poligonalni mikrorelief.

### Geografska razprostranjenost tal skupine Cryosols

Tla skupine Cryosols se pojavljajo znotraj polarnega kroga, tako na severni kot južni polobli. Po ocenah pokrivajo 1800 milijonov ha oziroma 13 % kopnega. Najpogostejše so v arktičnem, subarktičnem in borealnem pasu ter mestoma na goratih območjih

zmerno toplega pasu. Največ jih je v Rusiji (1000 milijonov ha), Kanadi (250 milijonov ha), na Kitajskem (190 milijonov ha), Aljaski (110 milijonov ha) in v delih Mongolije. O manjših območjih njihovega pojavljanja poročajo iz Evrope, Grenlandije in delov Antarktike brez površinskega ledu.

### Gospodarjenje in raba na tleh skupine Cryosols

Naravna in antropogena biološka aktivnost v tleh skupine Cryosols je omejena na zgornji del površja, ki se vsako poletje stali in obenem štiti pod njim ležeči permafrost. Odstranitev rastlinstva ali šotnega sloja na površini tal in/ali posegi v tla pogosto povzročajo spremembe globine permafrosta ter hitre in izrazite okoljske spremembe, ki jih lahko spremljajo tudi poškodbe zgradb in infrastrukture.

Večina območij tal skupine Cryosols v Severni Ameriki in Evraziji je v naravnem stanju. Rastlinski pokrov zadošča za hrano živali, ki se na teh območjih pasejo (severni jelen, los, moškatno govedo). V severnih delih Severne Amerike velike črede karibujev še vedno sezonsko migrirajo. Na prostranih območjih skrajnega severnega dela Evrope je vzreja severnih jelenov pomembna gospodarska panoga. Čezmerna paša povzroča erozijo in ostale oblike degradacije okolja.

Pomemben vpliv na ta tla ima človekova dejavnost, povezana v glavnem s kmetijstvom, pridobivanjem nafte in zemeljskega plina ter rudarjenjem. Kjer je bil zaradi kmetovanja odstranjen rastlinski pokrov, se običajno pojavi *termokras*. Prostrana območja so prizadeta tudi zaradi onesnaženja z nafto in strupenimi snovmi, ko se neprevidno upravlja z naftovodi in brezobzirno rudari.

### DURISOLS

Tla skupine Durisols povezujemo v glavnem s starim površjem na območjih s sušnim in polsušnim podnebjem. Ustrezajo plitvim do zmerno globokim in zmerno do dobro odcednim tloom, ki znotraj 100 cm pod površino tal vsebujejo vezano sekundarno kremenico ( $\text{SiO}_2$ ). Mnoga tla skupine Durisols poznamo pod naslednjimi imeni: *Hardpan soils* ali *Duric Kandosols* (Avstralija), *Dorbank* (Južna Afrika) ali *Durids* (Združene države Amerike). Na Svetovnem zemljevidu tal (FAO–UNESCO, 1971–1981) so prikazane kot *Duripan faze* ostalih tal, npr. skupine Calcisols.

Po slovenski klasifikaciji skupina Durisols nima predstavnikov.

### Povzetek opisa tal skupine Durisols

*Poimenovanje:* Iz latinskega *durus*, trd; tla z otrdelo sekundarno kremenico.

*Matična podlaga:* S kremenom bogato, prevladujoče aluvialno in koluvialno gradivo vseh teksturnih razredov.

*Okolje:* Uravnane in malo nagnjene aluvialne ravnice, terase in rahlo nagnjene vznožne uravnave na sušnih in polsušnih območjih v sredozemskih pokrajinah.

*Razvoj profila:* Močno preperela tla s trdim slojem sekundarne kremenice (*petrodurični* horizont) ali gomoljčki sekundarne kremenice (*durični* horizont); na rahlo nagnjenem površju so pogoste erodirana tla skupine Durisols z razkritim *petroduričnim* horizontom.



### Geografska razprostranjenost tal skupine Durisols

Obsežna območja tal skupine Durisols so v Avstraliji, Južni Afriki, Namibiji in Združenih državah Amerike (še posebej v Nevadi, Kaliforniji in Arizoni), pojavljajo se še v Mehiki, Srednji in Južni Ameriki in Kuvajtu. Ker so šele pred kratkim postale del mednarodnega klasifikacijskega sistema, še niso bile sistematično kartirane. Tudi zato natančnejša ocena njihove razprostranjenosti ni na voljo.

### Gospodarjenje in raba na tleh skupine Durisols

Kmetijska raba skupine Durisols je omejena na ekstenzivno pašno živinorejo. Na splošno je v naravnem okolju na teh tleh rastlinski pokrov dovolj gost, da omejuje erozijo, kjer pa ni, je erozija močno razširjena.

Ravnotežje v pokrajini se vzpostavi na sušnih območjih, kjer so tla skupine Durisols erodirane do odpornega petroduričnega horizonta. Če so na razpolago zadostne količine namakalne vode, jih je mogoče dokaj uspešno obdelovati. Neredko je treba *petrodurični* horizont razlomiti ali povsem odstraniti, saj je resna ovira koreninam in pronicanju vode. V nižje ležečih delih lahko tovrstna tla prizadene čezmerna količina topnih soli. Kose *petroduričnega* horizonta marsikod uporabljajo pri gradnji cest.

## FERRALSOLS

Tla skupine Ferralsols so vzorčni primer globoko preperelih, rdečih ali rumenih tal vlažnih tropskih območij. Imajo nejasne meje med horizonti, prevlado malo aktivnih glin (v glavnem kaolinit) in veliko vsebnost seskvioksidov. Krajevna imena teh tal se pogosto nanašajo na njihovo barvo. Tla skupine Ferralsols poznamo tudi pod naslednjimi imeni: *Oxisols* (Združene države Amerike), *Latossolos* (Brazilija), *Alítico*, *Ferrítico* in *Ferralítico* (Kuba), *Kandosols* (Avstralija), *Sols ferralitiques* (Francija) in *Ferralitic soils* (Rusija).

Po slovenski klasifikaciji skupina Ferralsols nima predstavnikov.

### Povzetek opisa tal skupine Ferralsols

*Poimenovanje:* Iz latinskih *ferrum*, železo, in *alumen*, aluminij; rdeča in rumena tropska tla z veliko vsebnostjo seskvioksidov.

*Matična podlaga:* Močno preperelo gradivo na starem, geološko stabilnem površju; hitreje se razvijajo na gradivu, ki je nastalo s preperevanjem bazičnih, redkeje silikatnih kamnin.

*Okolje:* Značilno okolje teh tal so uravnane do valovite pleistocenske ali starejše pokrajine; manj pogoste so na mlajših, slabo odpornih kamninah. V vedno vlažnem in vlažnem tropskem pasu ter na manjših območjih drugod naj bi bile relikti preteklih obdobj, ko je bilo podnebje v primerjavi s sodobnim toplejše in bolj vlažno.

*Razvoj profila:* Posledica globokega in intenzivnega preperevanja je predvsem kopičenje ostankov odpornih primarnih mineralov (npr. kremenca) in tudi seskvioksidov ter kaolinita. S takšno mineralno zgradbo in razmeroma nizko vrednostjo pH lahko razložimo obstojno mikrostrukturo (psevdo-pesek) ter rumenkaste (goethitne) in rdečkaste (hematitne) barve tal.

### Geografska razprostranjenost tal skupine Ferralsols

Tla skupine Ferralsols se razprostirajo na okrog 750 milijonov ha, skorajda v celoti v vlažnem tropskem pasu ter na kopenskih ščitih Južne Amerike (Brazilija) in Afrike (Kongoška kotlina, južni del Srednjeafriške republike, Angola, Gvineja in vzhodni Madagaskar). Zunaj teh območij so omejene na območja s slabo odpornimi bazičnimi kamninami ter z vročim in vlažnim podnebjem, npr. jugovzhodno Azijo.

### Gospodarjenje in raba na tleh skupine Ferralsols

Večina tal skupine Ferralsols ima ugodne fizikalne lastnosti. Zaradi izjemne debeline, dobre prepustnosti za vodo in obstojne mikrostrukture so, za razliko od drugih močno prepretilih tropskih tal, manj občutljive za erozijo. Vlažne so drobljive in enostavne za obdelavo. So dobro odcedne, vendar zaradi slabe sposobnosti zadrževanja vode pogosto sušne.

Kemijske lastnosti tal skupine Ferralsols so slabe; neodpornih mineralov je malo ali jih sploh ni; sposobnost zadrževanja kationov mineralnega dela tal je majhna. Če jih prekriva naravno rastlinstvo, se hranilne snovi, ki jih iz večjih globin črpajo korenine, na površino tal z listnim opadom in drugimi odmrli ostanki. Glavnina vseh krožečih rastlinskih hranil se zadržuje v biomasi; razpoložljiva rastlinska hranila so zbrana v talni organski snovi. Če se kroženje *hranil prekine*, npr. z uvedbo ekstenzivnega samooskrbnega ustaljenega poljedelstva, se površinskega dela tal rastlinska hranila hitro izčrpajo.

Pomembni ukrepi za ohranjanje rodovitnosti teh tal so dodajanje hlevskega gnoja, mulčenje in/ali dovolj dolga obdobja prahe, tudi agrogozdarstvo in preprečevanje površinske erozije.

Značilna težava tal te skupine je močna vezava P (podobno, kot pri tleh nekaterih drugih skupin, npr. skupine Andosols). Običajno imajo tudi malo bazičnih kationov in le 20ih mikrohranil.

Kjer na teh tleh gojijo kulturne rastline z velikimi potrebami po siliciju (npr. trava), se lahko pojavi njegovo pomanjkanje. Na Mavriciju zato analizirajo razpoložljivi silicij in po potrebi gnojijo s silicijevimi dodatki. Mn in Zn, ki sta pri nizkih vrednostih pH zelo topna, lahko v tleh dosežeta nivo strupenosti ali pa se zaradi izpiranja pojavi njuno pomanjkanje. Pojavi se lahko tudi pomanjkanje B in Cu.

Apnjenje tal skupine Ferralsols z nizko vrednostjo pH zagotavlja dvig te vrednosti prav v območju koreninjenja rastlin. S tem se prepreči zastrupljanje z Al in zvišuje učinkovito KIK. Po drugi strani se zmanjšuje anionska izmenjalna kapaciteta, kar povzroča porušene mikrostrukture in razpad površinskega sloja tal. Zatorej so pogoste majhne količine apna ali bazične žindre bolj primerne kot enkratni obilen vnos. 0,5–2 toni/ha apna ali dolomita običajno zadoščata potrebam po Ca kot hranilu in za uravnavo nizke vrednosti pH. Površinski vnos sadre, kot primerne mobilne oblike Ca, lahko poveča globino koreninjenja posevkov (dodatno lahko sulfat v sadri reagira s seskvioksidi, kar povzroči učinek samoapnjenja; ang. *self-liming effect*). To razmeroma novo odkritje se že na široko uporablja, še zlasti v Braziliji.

O uspešnosti kmetovanja na tleh skupine Ferralsols odločajo izbira gnojila ter način in čas gnojenja. Dodatki s počasi sproščajočim fosfatom (fosfatne kamnine), ki se jih naša v odmerkih nekaj ton/ha, odpravijo pomanjkanje P za več let. Za hiter učinek se

uporablja bolj topen dvojni ali trojni superfosfat, ki zadošča že v manjših odmerkih, še posebej, če se ga vnese neposredno v bližino korenin.

Na tleh skupine Ferralsols tako selilni kot ustaljeni kmetovalci gojijo zelo različne enoletne in trajne kulturne rastline. Pogosta je tudi ekstenzivna pašna živinoreja, znatne površine kmetijskih zemljišč na teh tleh ostajajo neobdelane. Če bi lahko odpravili posledice njihovih neugodnih kemijskih lastnosti, bi lahko sicer dobre fizikalne lastnosti in pogosto uravnano površje vzpodbudili bolj intenzivne oblike rabe tal.

## FLUVISOLS

Skupina Fluvisols ustreza genetsko mladim tloom na rečnih, jezerskih in morskih sedimentih. Kljub njenemu (iz lat. *fluvius*, reka) ni omejena na rečne sedimente. Vključuje tudi tla z raznovrstnimi poimenovanji na nacionalnih ravneh: *Alluvial soils* (Rusija), *Stratic Rudosols* (Avstralija), *Fluvents* (Združene države Amerike), *Auenböden* (Nemčija), *Neossolos* (Brazilija) ter *Sols minéraux bruts d'apport alluvial ou colluvial* oziroma *Sols peu évolués non climatiques d'apport alluvial ou colluvial* (Francija). V zgodovini klasifikacij FAO in WRB se je mesto skupine znotraj ključa večkrat spremenilo. Trenutna tretja izdaja jih je predstavila še nižje navzdol. Poleg tega je bilo nekaj tal iz prejšnje skupine Fluvisols prestavljenih v druge skupine, predvsem v skupini *Solonchaks* in *Gleysols*.

Po slovenski klasifikaciji v skupino Fluvisols uvrščamo nekatere tipe nerazvitih in razvitih obrečnih tal.

### Povzetek opisa tal skupine Fluvisols

*Poimenovanje:* Iz latinskega *fluvius*, reka; tla nastala na rečnih nanosih.

*Matična podlaga:* Večinoma geološko mlado rečno, jezersko in morsko gradivo.

*Okolje:* Rečna nižavja in vršaji, doline in jezerske kotanje, obalna močvirja na vseh celinah in v vseh podnebnih pasovih, brez podtalnice in povečanih vsebnosti soli v površinskem delu tal; v naravnih razmerah je veliko tal skupine Fluvisols občasno poplavljenih.

*Razvoj profila:* V profilu tal je razvidna slojevitost. Čeprav so horizonti slabo razviti, je vendarle lahko prisoten očiten površinski horizont.

### Geografska razprostranjenost tal skupine Fluvisols

Tla skupine Fluvisols se pojavljajo na vseh celinah in v vseh podnebjih. Zavzemajo nekaj manj kot 350 milijonov ha, od katerih je več kot polovica v tropskem pasu. Glavna območja njihove zastopanosti so:

- ob rekah in jezerih, npr. v Amazonskem nižavju, na ravninah ob Čadskem jezeru v srednji Afriki, v Gangeškem nižavju v Indiji in v vzhodnem delu Kitajske;
- v deltah velikih rek, kot so npr. Ind, Ganges in Bramaputra, Mekong, Lena, Nil, Niger, Zambezi, Misisipi, Orinoko, La Plata, Volga, Pad in Ren;
- na območjih z mladimi morskimi sedimenti, npr. na obalnih nižavjih Indonezije (na otokih Sumatri, Borneu in zahodnem delu Nove Gvineje) ter Papue Nove Gvineje.

### Gospodarjenje in raba na tleh skupine Fluvisols

Dobro naravno rodovitnost glavnine tal skupine Fluvisols in primerna območja za bivanje na privzdignjenih območjih neposredno ob rekah in višjih območjih v obmorskih pokrajinah so prepoznali že v prazgodovinskih obdobjih. Pozneje so se prav ob rekah in na obalnih ravninah razvile pomembne stare civilizacije.

Na območjih z zadostnim namakanjem tal skupine Fluvisols v tropskem pasu so nastala obsežna rižišča, ki morajo biti suha vsaj nekaj tednov v letu. S tem se prepreči znižanje redoks potenciala do mere, ko se lahko pojavijo problemi s hranili (Fe ali  $H_2S$ ). Poleg tega sušna doba vzpodbudi mikrobiološko aktivnost in pospeši mineralizacijo organske snovi. Na tleh skupine Fluvisols je uveljavljeno tudi sušno poljedelstvo, običajno navezano na eno od oblik vodnega nadzora.

### GLEYSOLS

Skupino Gleysols predstavljajo tla, ki so s talno vodo zasičena tako dolgo, da se razvijejo *redukcijske razmere* ter *glejne* lastnosti. Vključuje tudi podvodna tla in tla v pasu plimovanja. Njihov značilen vzorec sestavljajo rdečkasti, rjavkasti in rumenkasti odtenki na površini strukturnih agregatov in/ali v zgornjih slojih ter sivkasti do modrikasti odtenki znotraj agregatov in/ali v slojih globlje pod površjem. Mnoga podvodna tla imajo le drugi del barvne palete. Pogosta so tla skupine Gleysols s *tioničnim* ali *hipersulfidničnim* (kisla sulfatna tla) gradivom. Redoks procese lahko povzročijo tudi izhajajoči plini, kot sta  $CO_2$  in  $CH_4$ . Pogosta imena tal skupine Gleysols so: *Glej* (na območju nekdanje Sovjetske zveze), *Glejzems* (Rusija), *Gleye*, *Marschen*, *Watten* in *Unterwasserböden* (Nemčija), *Gleissolos* (Brazilija) in *Hydrosols* (Avstralija). V Združenih državah Amerike Gleysols pripadajo podredu Aquic in veliki skupini Endoaquic, različnih redov (*Aqualfs*, *Aquents*, *Aquepts*, *Aquolls* itd.) oziroma skupini *Wassents*.

Po slovenski klasifikaciji v skupino Gleysols uvrščamo gleje (hipoglej, epiglej in amfiglej), pa tudi nekatera obrečna, šotna, mineralno-organska in hidromeliorirana tla.

### Povzetek opisa tal skupine Gleysols

*Poimenovanje:* Iz ruskega *glej*, blatna zemlja (ime je leta 1905 predlagal ruski pedolog Georgij Nikolaevič Vysockij); tla z jasnimi znaki vpliva podtalnice.

*Matična podlaga:* Široka paleta nesprijetega gradiva, večinoma rečnih, morskih ali jezerskih sedimentov.

*Okolje:* Nizki deli pokrajin z visoko gladino podtalnice, plitva jezera, območja plimovanja in morske obale.

*Razvoj profila:* Znaki redukcijskih procesov z ločevanjem Fe spojin, ki se začno znotraj 40 cm pod površino tal.

### Geografska razprostranjenost tal skupine Gleysols

Tla skupine Gleysols pokrivajo več kot 720 milijonov ha po celem svetu. Pojavljajo se v vseh zemljepisnih širinah, tako rekoč v vseh podnebjih, od stalno vlažnih do sušnih. Njihove največje površine so na subarktičnih območjih Rusije, Kanade in Aljaske ter v

nižavjih vlažnega zmernega in subtropskega pasu, tj. na Kitajskem in v Bangladešu. V tropskem pasu se njihova površina ocenjuje na 200 milijonov ha, od tega največ v porečju Amazonke, ekvatorialni Afriki in obalnih močvirjih jugovzhodne Azije. Obsežna plimska območja so razprostranjena vzdolž obal Severnega morja.

Glavna območja tal skupine Gleysols s *tioničnim* horizontom ali *hipersulfidičnim* gradivom (kisla *sulfatna* tla) so v priobalnih nižavjih jugovzhodne Azije (Indonezija, Vietnam in Tajska), zahodne Afrike (Senegal, Gambija, Gvineja Bissau, Sierra Leone in Liberija) ter vzdolž severne obale Južne Amerike (Francoska Gvajana, Gvajana, Surinam in Venezuela).

### Gospodarjenje in raba na tleh skupine Gleysols

Glavna ovira pri rabi večine tal skupine Gleysols je problem, kako namestiti osuševalni sistem, ki bi znižal gladino talne vode. Ustrezno odcejena tla skupine Gleysols se lahko uporabljajo za poljedelstvo, mlečno živinorejo in vrtnarstvo. Struktura tal se precej dolgo ne obnovi, če se obdelujejo z vodo zasičena tla. Zatorej jih je v depresijah, kjer ni mogoče učinkovito znižati gladine podtalnice, najbolje pustiti poraščene s trajnimi travami ali močvirskim gozdom. Apnjenje odcejenih tal skupine Gleysols z veliko vsebnostjo organske snovi in/ali nizko vrednostjo pH omogoča boljše življenjske razmere za mikroorganizme in mezoorganizme, ob tem pa tudi pospešuje razkroj organske snovi (in s tem oskrbo z rastlinskimi hranili).

Tla se lahko s trajnimi drevesnimi nasadi zasadijo šele, ko se z globokimi osuševalnimi jarki bistveno zniža vodna gladina. Namesto tega se lahko drevje zasadi na robovih, ki obdajajo kotanje, kjer se goji riž. Tako imenovani agrarni sistem *sorjan* se množično uporablja v obalnih močvirjih s sulfidnimi sedimenti v jugovzhodni Aziji. Če je podnebje primerno, se lahko tla skupine Gleysols uporabljajo za pridelavo vodnega riža. Tla skupine Gleysols s *tioničnimi* horizonti ali oksidiranim *hipersulfidičnim* gradivom lahko prizadeneta izjemna kislost in visoka raven strupenega Al.

Tla skupine Gleysols, ki so pod vodo in v območju plime, namenjajo ribolovu in gojenju rakcev. Glavnina je vseeno prepuščena naravnim razmeram. Obalna območja s plimovanjem, ki so močno zaslanjena, je najbolje pustiti zaraščena z mangrovami oziroma drugim na sol odpornim rastlinstvom. Takšna območja imajo izjemen ekološki pomen in se jih ob zelo pazljivi rabi lahko nameni ribolovu, lovu, solinarstvu, sečnji lesa za kurjavo in pridobivanje oglja.

### GYPISISOLS

V skupino Gypsisols spadajo tla z znatno količino sekundarno nakopičene sadre ( $\text{CaSO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$ ). Najdemo jih v najbolj suhih predelih že tako sušnih podnebnih pasov. Zato je razumljivo, da so jih večji klasifikacijski sistemi označili kot *Desert grey-brown soils* (območje nekdanje Sovjetske zveze). Svetovni zemljevid tal (FAO–UNESCO, 1971–1981) jih umešča med skupini *Yermosols* in *Xerosols*. V Združenih državah Amerike jih večina spada v skupino *Gypsids*.

Po slovenski klasifikaciji skupina Gypsisols nima predstavnikov.

### Povzetek opisa tal skupine Gypsisols

*Poimenovanje:* Iz grškega *gypsos*, sadra; tla z izdatnim kopičenjem sekundarnega kalcijevega sulfata.

*Matična podlaga:* Večinoma nesprijete naplavine, ki so bogate z bazami.

*Okolje:* Prevladujoče uravnano do hribovito površje z vmesnimi depresijami (npr. nekdanje jezerske kotanje) na območjih s sušnim podnebjem. Naravno rastlinstvo je neskljeno; prevladujejo suši prilagojeni grmičevje in drevesa ter kratkožive trave in zelišča.

*Razvoj profila:* Svetlo obarvan površinski horizont; kopičenje kalcijevega sulfata, s karbonati ali brez njih v podpovršinskem delu.

### Geografska razprostranjenost tal skupine Gypsisols

Tla skupine Gypsisols so omejena na sušna območja; njihova skupna razprostranjenost je verjetno nekje okrog 100 milijonov ha. Glavna območja pojavljanja so na Bližnjem vzhodu, v Kazahstanu, Turkmenistanu in Uzbekistanu, v Libijski puščavi in puščavi Namib, v južni in osrednji Avstraliji ter na jugozahodu Združenih držav Amerike.

### Gospodarjenje in raba na tleh skupine Gypsisols

Na tleh skupine Gypsisols, ki v zgornjih 30 cm vsebujejo le majhno količino sadre, se lahko goji žita, bombaževca, lucerno itd. Sušno kmetovanje na globokih tleh skupine Gypsisols temelji na daljših obdobjih prahe in ostalih ukrepih zadrževanja vode, vendar je zaradi neugodnih podnebnih razmer le redko gospodarno. Na mladih nanosih imajo tla skupine Gypsisols razmeroma majhno vsebnost sadre. Kjer so ta tla v neposredni bližini vodnih virov, so lahko zelo produktivne, zato so na takšnih tleh vzpostavljeni številni namakalni sistemi. Tudi če tla vsebujejo več kot 25 % prašne sadre, lahko še vedno omogočajo obilne pridelke lucerninega sena (10 ton/ha), pšenice, marelic, datljev, koruze ali grozdja, seveda le v primeru, da se jih v hkrati z aktivnim osuševanjem tudi izdatno namaka. Namakane kulturne rastline prizadene hitro raztapljanje sadre, kar povzroči ugrezanje površja, rušenje bregov namakalnih kanalov in razjedanje betonskih objektov. Prostrana območja skupine Gypsisols so namenjena ekstenzivni paši.

## HISTOSOLS

Skupino Histosols sestavljajo tla, ki nastanejo na organskem gradivu. Značilno zanje je kopičenje šote, ki se nabira zaradi visoke podtalnice (nizko barje), deževnice (visoko barje) ali mangrove (gozd). Na hladnih goratih območjih se organsko gradivo lahko kopiči tudi brez zasičenja z vodo. Razlikujemo tla, ki so se razvila na prevladujočih šotnih mahovih v arktičnih, subarktičnih in borealnih območjih, tla na šotnih mahovih (*Sphagnum* sp.), tla v zmerno toplih območjih s šašno in trstično šoto (barja) ter gozdno šoto, v vlažnih tropskih območjih z mangrovsko šoto in gozdno močvirsko šoto. Tla skupine Histosols najdemo na vseh nadmorskih višinah, čeprav se jih večina pojavlja v nižavjih. Njihova pogosta poimenovanja so šotna (*Peat soils*), blatna (*Muck soils*), barjanska (*Bog soils*) in organska tla (*Organic soils*). Vključene so tudi enote tal drugih klasifikacij, z raznovrstnimi poimenovanji: *Moore*, *Felshumusböden* in *Skeletthumusböden* (Nemčija), *Organosols* (Avstralija), *Organosolos* (Brazilija), *Peat soils* (Rusija), *Organic order* (Kanada) ter *Histosols* in *Histels* (Združene države Amerike).

Po slovenski klasifikaciji v skupino Histosols uvrščamo predvsem šotna tla (nizkih, prehodnih in visokih barij) in hidomelioriranih tal.

### **Povzetek opisa tal skupine Histosols**

*Poimenovanje:* Iz grškega *histos*, tkivo; šotna in blatna tla.

*Matična podlaga:* Nepopolno razkrojeni ostanki rastlin, s primešanim peskom, meljem ali glino ali brez njih.

*Okolje:* Tla skupine Histosols se pojavljajo na obsežnih površinah borealnih, subarktičnih in arktičnih območij. Drugod so omejena na slabo odcedne kotline in depresije, močvirja in barja s plitvo podtalnico ter hladna visokogorja z izdatnimi padavinami in skromno evapotranspiracijo.

*Razvoj profila:* Mineralizacija je počasna. Preobrazba rastlinskih ostankov z biokemično razgradnjo in tvorjenje humusnih snovi ustvarita površinski sloj zemlje z dolgotrajno zasičenostjo z vodo ali brez nje.

### **Geografska razprostranjenost tal skupine Histosols**

Skupna površina tal skupine Histosols se ocenjuje na okrog 325–375 milijonov ha, od česar je glavnina na borealnih in subarktičnih območjih ter v nižjih zemljepisnih širinah arktičnih območij severne poloble. Večina preostalih tovrstnih tal se pojavlja v nižavjih in na hladnih goratih območjih zmerno toplega pasu; v tropskem pasu jih je le desetina. Prostrana območja tal skupine Histosols so v Združenih državah Amerike, Kanadi, zahodni Evropi, na severu Skandinavije in v Zahodnosibirskem nižavju. Okrog 20 milijonov tropske gozdne šote je na meji med kopnim in morjem Sundske celinske police v jugovzhodni Aziji. Manjša tropska območja teh tal so v depresijah in deltah rek, npr. Orinoka in Mekonga.

### **Gospodarjenje in raba na tleh skupine Histosols**

Potrebni ukrepi in možna raba tal skupine Histosols so odvisni od lastnosti *organskega gradiva* (vrstna sestava, slojevitost, stopnja razgradnje, gostota nalaganja, vsebnost lesa, mineralne primesi itd.) in vrste šote (močvirska, barjanska itd.). Tla brez dolgotrajnega zasičenja z vodo so pogosta v hladnem gorskem okolju, ki je nepriljubljen tako za poselitev kot kmetijsko rabo. Za pridelavo običajnih kulturnih rastlin je naravna šotišča treba osušiti ter seveda apniti in gnojiti. Z državno vodenimi projekti osuševanja v zmerno toplem pasu so pridobili na milijone hektarov kmetijskih zemljišč. V večini primerov je to sprožilo postopno degradacijo tal in dokončno izgubo dragocene šote. V tropskem pasu narašča število kmetov brez zemlje, ki se lotevajo tvegane kulture šotišč, kjer posekajo gozd in ob kultivanju zemljišč zanetijo silovite požare. Večina kmetovalcev zapusti zemljo po le nekaj letih obdelave; peščica, ki je bila uspešna, si je za ta namen izbrala območja s plitvo, močvirsko (topogeno) šoto. V zadnjih desetletjih narašča površina zemljišč, kjer na tropski šoti zasadijo oljno palmo ter drevesne vrste, primerne za papirno industrijo, kakršne so npr. akacije (*Acacia mangium* in *Acacia crassicarpa*) ter evkaliptus. Ta način zemljiške rabe je daleč od idealnega, a je vendarle manj uničujoč od samooskrbnega ornega poljedelstva.

Druga težava tal skupine Histosols je njihovo osuševanje in posledično oksidacija sulfidnih mineralov, ki se kopičijo v anaerobnih razmerah obalnih območij. Ob tem nastaja žveplova kislina, ki bistveno prizadene rodovitnost. Razmere je mogoče izboljšati z obilnim gnojenjem, vendar je v tem primeru gospodarnost kmetovanja vprašljiva.

Če povzamemo, zaradi njihove velike ekološke vrednosti je bolj kot kultiviranje zemljišč za potrebe kmetovanja precej bolj zaželeno varovanje in ohranjanje krhkih šotnih ekosistemov, še posebej, ker delujejo kot spužva, s čimer uravnavajo vodne režime in kot mokrišča zagotavljajo življenjski prostor pripadnikom redkih živalskih vrst. Deloma je takšna usmeritev posledica spoznanja, da so izgledi za kakršnokoli trajnostno obliko kmetijstva zelo borni. Če pa ni druge izbire, je precej bolj primerna uvedba sonaravnega gozdarstva ali trajnih drevesnih nasadov kot pa ustaljenega kmetijstva ali vrtnarstva. Daleč najslabša možnost je rezanje šote za kurjavo ali kot zemljo za lončnice, rastne substrate, aktivno oglje itd. Šota, ki se rabi za kmetovanje, zaradi mineralizacije začne hitro izginjati, saj jo je za gospodarno pridelavo treba osušiti, apniti in gnojiti. V tem primeru naj bi bilo osuševanje omejeno na kar se da plitvo plast pod površjem, gnojenje in apnjenje pa naj bi bila skrajno preudarna.

## KASTANOZEMS

Skupina Kastanozems vsebuje tla suhih travišč, med katere spadajo tla nizkotravne stepe južno od evrazijskega pasu visokotravne stepe s tlemi skupine Chernozems. Tla skupine Kastanozems imajo v primerjavi z njimi podobno zgradbo profila, vendar površinski, s humusom bogat horizont ni tako debel in ne tako temen. Opazno je tudi bolj izrazito kopičenje sekundarnih karbonatov. Kostanjevorjava barva površinskega horizonta se odraža v imenu skupine, ki vključuje tudi naslednje enote tal: (*Dark*) *Chestnut soils* (Rusija), *Kalktschernoseme* (Nemčija), (*Dark*) *Brown soils* (Kanada), *Ustolls* in *Xerolls* (Združene države Amerike) ter *Chernossolos* (Brazilija).

Po slovenski klasifikaciji skupina Kastanozems nima predstavnikov.

### Povzetek opisa tal skupine Kastanozems

*Poimenovanje:* Iz latinskega *castanea* oziroma ruskega *kaštan*, kostanj, in ruskega *zemlja*, tla, prst ali zemlja; temnorjava tla, bogata z organsko snovjo.

*Matična podlaga:* Široka paleta nesprijetega gradiva; velika večina tal skupine Kastanozems je nastala na puhlici.

*Okolje:* Območja s sušnim in celinskim podnebjem, z razmeroma hladnimi zimami in vročimi poletji; ravno do valovito travnato površje s kratkoživimi, nizkimi travami.

*Razvoj profila:* Srednje debel rjav *molični* horizont marsikod prekrivata *kambični* ali *argični* horizont rjave oziroma cimetne barve; z sekundarnimi karbonati v podpovršinskem delu (*protokalcijeve* lastnosti ali *kalcijev* horizont), ponekod tudi z sekundarno sadro.

### Geografska razprostranjenost tal skupine Kastanozems

Skupna razprostranjenost tal skupine Kastanozems je ocenjena na okrog 465 milijonov ha. Glavna območja njihove zastopanosti so nizkotravni stepski pas Evrazije (južna Ukrajina, južna Rusija, Kazahstan in Mongolija), Velike planjave v Združenih državah



Amerike in Kanadi, Mehika, Pampe v Argentini ter pokrajina Gran Chaco na severu Argentine, zahodu Paragvaja in jugovzhodu Bolivije.

### Gospodarjenje in raba na tleh skupine Kastanozems

Tla skupine Kastanozems so potencialno bogata; glavna ovira za obilen pridelek je obdobje pomanjkanje vlage v tleh. Za kaj takega je skorajda povsod potrebno namakanje, pri čemer je potrebna previdnost, da ne pride do sekundarnega zaslanjevanja. Prav tako je potrebno gnojenje s fosfatnimi gnojili. Najpomembnejši pridelki so žita in zelenjava. Glavni težavi pri smotrni obdelavi tal skupine Kastanozems sta vetrna in vodna erozija, kar še posebej velja za zemljišča v prahi.

Pomembna oblika rabe tal skupine Kastanozems je ekstenzivna paša. Z rastlinstvom precej redkeje porasle so v primerjavi s tlemi skupine Chernozems, ki jih prekriva visokotravna stepa, precej slabše kakovosti. Resen problem, povezan z njihovo rabo, je čezmerna paša.

### LEPTOSOLS

Skupina Leptosols je sestavljena iz zelo plitvih tal, ki prekrivajo zvezno kamnino, in tal, ki so izjemno bogate s skeletnimi delci. Še posebej pogosta so na goratih območjih. Skupina Leptosols zajema skupino Lithosols s Svetovnega zemljevida tal (FAO–UNESCO, 1971–1981), podskupine *Lithic* reda *Entisol* (Združene države Amerike), *Leptic Rudosols* ali *Tenosols* (Avstralija) ter *Petrozems* in *Litozems* (Rusija). V mnogih nacionalnih klasifikacijskih sistemih in na Svetovnem zemljevidu tal skupina Leptosols na karbonatnih kamninah pripada skupini rendzin, na ostalih kamninah pa rankerjem. Mnogi klasifikacijski sistemi zvezne kamnine na površju sploh ne obravnavajo kot tla.

Po slovenski klasifikaciji skupina Leptosols spada med najbolj razširjena tla pri nas, saj vanjo uvrščamo skorajda vse rendzine, rankerje, kamnišča (litosole) in tudi nekatera koluvialno-deluvialna tla.

### Povzetek opisa tal skupine Leptosols

*Poimenovanje:* iz grškega *leptos*, tanek; plitva tla.

*Matična podlaga:* Različne vrste zveznih kamnin ali nesprijetih gradiv z manj kot 20 % (prostorninsko) drobnih frakcij.

*Okolje:* V glavnem pokrajine z močno razgibanim površjem na visokih ali srednje visokih nadmorskih višinah. Tla skupine Leptosols so zastopana v vseh podnebnih pasovih (več jih je v vročih ali mrzlih pokrajinah), še posebej tam, kjer se pojavlja močna erozija.

*Razvoj profila:* Zvezno kamnino imajo na površju ali tik pod njim in so izjemno skeletna. Na preperelem karbonatnem gradivu imajo lahko *molični* horizont.

### Geografska razprostranjenost tal skupine Leptosols

Skupina Leptosols je ena najbolj razširjenih skupin WRB, katere tla se razprostirajo na več kot 1655 milijonov ha. Zastopane so povsod, od tropskega pasu do polarnih območij in od morske gladine do najvišjih gora. Še posebej razširjene so na goratih območjih,

zlasti v Aziji in Južni Ameriki, Sahari in Arabski puščavi, na kanadskem polotoku Ungava in v Aljaškem gorovju. Povsod drugod se pojavljajo na kamninah, ki so odporne na preperavanje, oziroma tam, kjer erozija drži korak s pedogenezo in je odstranila le zgornji del profila tal. Najbolj razširjena tla skupine Leptosols imajo *zvezno* kamnino manj kot 10 cm pod površjem.

### Gospodarjenje in raba na tleh skupine Leptosols

Tla skupine Leptosols imajo potencial za pašo v vlažni dobi leta in kot gozdna zemljišča. Na tleh, ki jim lahko pripišemo kvalifikator Rendzic, v jugovzhodni Aziji uspevata tikovec in mahagonovec, v zmerno toplem pasu jih poraščajo večinoma mešani listnati gozdovi, medtem ko na kisljih tleh iz skupine Leptosols uspeva iglasti gozd. Največja grožnja tlom skupine Leptosols je erozija. To še posebej velja za gorata območja v zmerno toplem pasu, kjer turistični pritiski, čezmerna raba in vse večje onesnaževanje okolja povzročajo postopen propad gozdov. Tla skupine Leptosols so na pobočjih običajno bolj rodovitna od svojih dvojnic na uravnanim površju. Na pobočjih se lahko uspešno goji le peščico kulturnih rastlin, vendar za ceno uničujoče erozije. Strma pobočja s plitvimi in kamnitimi tlemi se lahko s terasiranjem, z ročnim pobiranjem kamenja in njegovim vgrajevanjem v brežine teras, pretvori v privlačno kulturno pokrajino. Nekaj upanja za uspešnejše gospodarjenje na teh tleh daje agrogozdarstvo, strogo nadzorovano kombiniranje oziroma kolobarjenje poljščin s hitro rastočimi drevesnimi vrstami, ki pa je za zdaj še vedno na poskusni stopnji. Čezmerno odtekanje vode in plitvost skupine tal Leptosols lahko povzročata sušo tudi na območjih s humidnim podnebjem.

### LIXISOLS

Tla skupine Lixisols imajo v podpovršinskih horizontih večjo vsebnost glin kot v površinskih, kar je posledica pedogenetskih procesov (še posebej premeščanja glin), ki vodijo v nastanek *argičnega* podpovršinskega horizonta. V *argičnem* horizontu imajo malo aktivno glino in 50–100 cm pod površino veliko nasičenost z bazami. Mnogo tal skupine Lixisol se uvršča v: *Red yellow podzolic soils* (npr. Indonezija), *Argissolos* (Brazilija), *Sols ferralitiques faiblement desaturés appauvris* (Francija) in *Alfisol*s with low-activity clays (Združene države Amerike).

Po slovenski klasifikaciji se v skupino Lixisols uvrščajo redki profili izpranih tal.

### Povzetek opisa tal skupine Lixisols

*Poimenovanje:* Iz latinskega *lixivia*, izpiranje snovi; tla s pedogenetskim razločevanjem vsebnosti glin (zaradi navpičnega izpiranja) med površinskimi horizonti z njeno manjšo vsebnostjo in podpovršinskimi z večjo vsebnostjo, malo aktivnimi glinami in veliko nasičenostjo z bazami v določeni globini.

*Matična podlaga:* Na široki paleti matičnih podlag, še posebej na nesprijetem, kemično močno preperelem, teksturnem drobnem gradivu.

*Okolje:* Pokrajine s tropskim, subtropskim ali zmerno toplim podnebjem in z izrazito sušno dobo. Za tla skupine Lixisols predvidevajo, da so poligenetskega izvora, z značilnostmi, ki so se oblikovale v nekdanjem bolj vlažnem podnebjem.

*Razvoj profila:* Pedogenetsko razlikovanje vsebnosti gline, z manjšo vsebnostjo v površinskih horizontih in večjo v podpovršinskih; preperevanje napreduje brez znatne izgube bazičnih kationov. Izguba železovih oksidov skupaj z glinenimi minerali lahko vodi v izbeljen eluvialni horizont, ki nastane med površinskim horizontom in pod njim ležečim *argičnim* podpovršinskim horizontom. Vendar tla skupine Lixisols nimajo *retičnih* lastnosti, značilnih za tla skupine Retisols.

### Geografska razprostranjenost tal skupine Lixisols

Tla skupine Lixisols so zastopana na pleistocenskem in starejšem površju v obdobju sušnih tropskih, subtropskih in zmerno toplih pokrajinah. Prekrivajo okrog 435 milijonov ha, od katerih jih je več kot polovica v (sub-) Sahelskem pasu in v vzhodni Afriki, približno četrtina jih je v Južni in Srednji Ameriki, preostale pa na Indijski podcelini ter v jugovzhodni Aziji in Avstraliji.

### Gospodarjenje in raba na tleh skupine Lixisols

Tla skupine Lixisols so na območjih savan ter nizkih in svetlih gozdov prvenstveno namenjena ekstenzivni pašni živinoreji. Pri tem je daleč najpomembnejše ohranjanje površinskega dela tal z njegovo dragoceno organsko snovjo. Degradirana tla imajo slabo obstojne strukturne agregate. Kjer so izpostavljene neposrednemu udaru dežnih kapljic, razpadejo in jih hitro zajame erozija. Kmetijska obdelava razmočenih tal in uporaba pretežke mehanizacije povzročata zbijanje tal in resne poškodbe njihove strukture.

Tla skupine Lixisols ohranjajo različni zaščitni ukrepi, kot so terasiranje, oranje po plastnicah, mulčenje in zasajanje zaščitnih rastlin. Zaradi majhne absolutne količine rastlinskih hranil in skromne sposobnosti zadrževanja kationov je osnovni pogoj nenehno gnojenje. Če se v obnovo kemijsko in/ali mehansko degradiranih tal skupine Lixisols ne poseže aktivno, se same obnavljajo zelo počasi.

Enoletne rastline so primernejše kot trajnice, še posebej na nagnjenem površju. Gojenje gomoljnic (manioke in sladkega krompirja) ali različnih zemeljskih oreščkov lahko le poveča degradacijo tal in erozijo. Za ohranitev ali izboljšanje vsebnosti organske snovi se še najbolj priporoča kolobarjenje enoletnic s premišljeno pašo.

## LUVISOLS

Tla skupine Luvisols imajo večjo vsebnost gline v podpovršinskih horizontih kot površinskih, kar je posledica pedogenetskih procesov (še posebej premeščanja gline), ki vodijo v nastanek *argičnega* podpovršinskega horizonta. V celotnem *argičnem* horizontu imajo zelo aktivne gline in 50-100 cm pod površino veliko nasičenost z bazami. Mnoga tla skupine Luvisols so znana pod naslednjimi poimenovanji: *Texturally-differentiated soils* in *Metamorphic soils* (Rusija), *Sols lessivés* (Francija), *Parabraunerden* (Nemčija), *Chromosols* (Avstralija) in *Luvisolos* (Brazilija). V Združenih državah Amerike so jih v preteklosti poimenovali kot *Grey-brown podzolic soils*, sedaj pa pripadajo skupini *Alfisols* z zelo aktivnimi glinami.

Po slovenski klasifikaciji v skupino Luvisols uvrščamo večino izpranih tal, pa tudi nekatere tipe kambičnih tal (predvsem rjava pokarbonatna tla, jerine/jerovice).

### Povzetek opisa skupine tal Luvisols

*Poimenovanje:* Iz latinskega *eluere*, izpirati; tla s pedogenetskim razlikovanjem vsebnosti glin (zaradi navpičnega izpiranja) med površinskimi horizonti z njeno manjšo vsebnostjo in podpovršinskimi z večjo, zelo aktivnimi glinami in veliko nasičenostjo z bazami v določeni globini.

*Matična podlaga:* Široka paleta nesprijetega gradiva, vključno z morenskimi gradivom ter eolskimi, aluvialnimi in koluvialnimi sedimenti.

*Okolje:* Najpogosteje gre za ravno ali rahlo nagnjeno površje v zmerno hladnem in toplim podnebjem (npr. v Sredozemlju) z izrazitima suho in vlažno dobo.

*Razvoj profila:* Pedogenetsko razlikovanje vsebnosti glin, z manjšo vsebnostjo v površinskih horizontih in večjo v podpovršinskih, brez znatne izgube bazičnih kationov ali nadaljnega preperevanja zelo aktivnih glin. Izguba železovih oksidov skupaj z glinenimi minerali lahko vodi v izbeljen eluvialni horizont, ki nastane med površinskim horizontom in pod njim ležečim *argičnim* podpovršinskim horizontom. Vendar tla skupine Luvisols nimajo *retičnih* lastnosti, značilnih za tla skupine Retisols.

### Geografska razprostranjenost tal skupine Luvisols

Tla skupine Luvisols se razprostirajo na površini 500–600 milijonov ha. Najdemo jih po celem svetu, v glavnem pa v zmerno toplih pokrajinah, kakršne so Vzhodnoevropsko nižavje in deli Zahodnosibirskega nižavja, severovzhod Združenih držav Amerike in srednja Evropa, pa tudi v Sredozemlju in južni Avstraliji. Na tropskih in subtropskih območjih se tla te skupine pojavljajo večinoma na mladem površju.

### Gospodarjenje in raba na tleh skupine Luvisols

Večina tal skupine Luvisols je primernih za različne oblike kmetovanja. Če se izprana tla z veliko vsebnostjo melja obdelujejo v mokrem stanju ali na njih uporablja pretežka mehanizacija, se lahko njihova struktura povsem uniči. Na strmejših pobočjih jih je treba zaščititi s protierozijskimi ukrepi. Zelo zbit in gost podpovršinski horizont lahko povzroči občasne *redukcijske razmere s stagničnimi lastnostmi*.

V zmerno toplim pasu so tla skupine Luvisols na uravnanem površju zasejana z žiti, sladkorno peso in krmnimi rastlinami; pobočja pa so namenjena sadovnjakom, gozdu in/ali paši. V Sredozemlju, kjer so tla skupine Luvisols (mnoga s kvalifikatorji Chromic, Calcic ali Vertic) zaradi preperevanja apnenca pogosta na koluvialnemu gradivu, so spodnji deli pobočij namenjeni pridelovanju pšenice in/ali sladkorne pese, medtem ko so na pogosto erodiranih zgornjih delih pobočij ekstenzivni pašniki ali pa so zasajeni z drevjem.

### NITISOLS

Skupino Nitisols sestavljajo globoka, dobro odcedna rdeča tropska tla z nejasnimi mejami med horizonti in s podpovršinskim horizontom, ki ima vsaj 30 % glin, z zmerno do obstojno poliedrično strukturo, ki razpade na poliedrične ali oreškaste agregate ali takšne z ravnimi robovi, katerih ploskvice se svetijo, če so mokre. Čeprav je preperevanje razmeroma močno, so tla skupine Nitisols bistveno primernejša za kmetijsko rabo od drugih

rdečih tropskih tal. Mnoga tla skupine Nitisols so tesno povezana z naslednjimi enotami: *Nitossolos* (Brazilija), *Kandic* velikih skupin *Alfisols* in *Ultisols* ter drugih velikih skupin *Inceptisols* in *Oxisols* (Združene države Amerike), *Sols fersialitiques* ali *Ferrisols* (Francija) in *Ferrosols* (Avstralija).

Po slovenski klasifikaciji skupina Nitisols nima predstavnikov.

### **Povzetek opisa tal skupine Nitisols**

*Poimenovanje:* Iz latinskega *nitidus*, bleščeč; globoka, dobro odcedna rdeča tropska tla z glinastim *nitičnim* horizontom, značilno poliedrično strukturo, ki razpade na poliedrične ali oreškaste agregate ali takšne z ravnimi robovi, katerih ploskvice se svetijo, če so mokre.

*Matična podlaga:* Teksturno drobni produkti preperevanja nevtralne do bazične matične podlage, ponekod pomlajeni z recentnimi primesmi vulkanskega pepela.

*Okolje:* Tla skupine Nitisols se pojavljajo predvsem na uravnanem do hribovitem površju, ki ga prekrivata tropski deževni gozd ali savansko rastlinstvo.

*Razvoj profila:* Rdeča ali rdečkasto-rjava glinasta tla z *nitičnim* podpovršinskim horizontom, ki ima zelo obstojne strukturne agregate. V glinasti sestavi tal skupine Nitisols prevladuje kaolinit/(meta-) halozit. Tla te skupine so bogata s Fe in imajo malo v vodi dispergirane gline.

### **Geografska razprostranjenost tal skupine Nitisols**

Na vsem svetu je okrog 200 milijonov ha tal skupine Nitisols. Več kot polovica jih je v tropskem delu Afrike, še posebej v višavjih z nadmorsko višino več kot 1000 m Etiopije, Kenije, Konga in Kameruna. Zastopane so tudi v nižjih nadmorskih višinah tropskih delov Azije, Južne in Srednje Amerike, jugovzhodne Afrike in Avstralije.

### **Gospodarjenje in raba na tleh skupine Nitisols**

Tla skupine Nitisols so med najbolj produktivnimi tlemi vlažnega tropskega pasu. Globok in porozen *solum* ter obstojna struktura, omogočajo globok razrast koreninskega sistema. Tla so tudi dokaj odporna proti eroziji. Po primernosti za obdelavo, dobri odcednosti in hkratni znatni sposobnosti zadrževanja vode so skupaj z ugodnimi kemijskimi lastnostmi pred večino ostalih tropskih tal. Imajo razmeroma veliko vsebnost preperelih mineralov, poleg tega lahko površinski del vsebuje nekaj odstotkov organske snovi, še posebej če jih prekrivajo gozd ali trajni nasadi. Na teh tleh uspevajo plantažne kulturne rastline, kot so kakavovec, kavovec, kavčukovec in ananas, vendar je na njih zelo razširjeno tudi drobnolastniško samooskrbno kmetijstvo. Močna vezava P zahteva uporabo P gnojil, največkrat v obliki fosfatnih kamnin, ki počasi sproščajo hranila (nekaj ton/ha, z odmerki vsakih nekaj let), še najboljše v kombinaciji z dodajanjem boljše topnega superfosfata, ki ima na gnojeno rastlino kratkoročni učinek.

### **PHAEOZEMS**

Skupina Phaeozems ustreza tлом relativno vlažnih, travnatih in gozdnih območij zmerne celinskega podnebja. Tla te skupine so podobna tloom skupin Chernozems in

Kastanozems, vendar je v njih intenzivnejše izpiranje. Zato imajo temen, s humusom bogat površinski horizont, ki je v primerjavi s horizontom tal obeh omenjenih skupin manj bogat z bazami. Tla skupine Phaeozems so brez sekundarnih karbonatov ali so ti zelo globoko pod površino. Kljub vsemu je v metru pod površjem zasičenost z bazami še vedno velika. Pogosto rabljena poimenovanja tal skupine Phaeozems so *Brunizems* (Argentina in Francija), *Dark grey forest soils* ter *Leached* in *Podzolized chernozems* (območje nekdanje Sovjetske zveze), *Tschernoseme* (Nemčija) in *Chernossolos* (Brazilija). Na Svetovnem zemljevidu tal (FAO–UNESCO, 1971–1981) so deloma pripadale skupini *Phaeozems* in deloma skupini *Greyzems*. V Združenih državah Amerike je bilo njihovo staro poimenovanje *Dusky-red prairie soils*, zdaj pa pripadajo podredoma *Udolls* in *Albolls*.

Po slovenski klasifikaciji v skupino Phaeozems uvrščamo nekatere debelejšje tipe rendzin.

### Povzetek opisa tal skupine Phaeozems

*Poimenovanje:* Iz grškega *phaios*, senčen, in ruskega *zemlja*, tla, prst ali zemlja; temna tla, bogata z organsko snovjo.

*Matična podlaga:* Eolski nanosi (publica), morensko gradivo in drugo nesprijeto, večinoma bazično gradivo.

*Okolje:* Topla do hladna (npr. tropska višavja) zmernocelinska območja, dovolj vlažna, da je v večini let mogoče pronicanje vode skozi tla, a vseeno z obdobji, ko se tla presušijo; ravno do valovito površje; naravno rastlinstvo je travnato (visokotravna stepa in/ali gozd).

*Razvoj profila:* Molični horizont ali manj razširjeni črnični horizont (tanjši in v večini tal skupine manj temen kot pri tleh skupine Chernozems), večinoma nad *kambičnim* ali *argičnim* horizontom.

### Geografska razprostranjenost tal skupine Phaeozems

Tla skupine Phaeozems pokrivajo približno 190 milijonov ha po celem svetu. Okrog 70 milijonov ha jih je v vlažnih in polvlažnih delih Osrednjega nižavja in najbolj vzhodnih delih Velikih planjav v Združenih državah Amerike. 50 milijonov ha tal skupine Phaeozems je v subtropskih pampah Argentine in Urugvaja. Tretje največje območje zastopanosti tal te skupine (18 milijonov ha) je na severovzhodu Kitajske, razpršena območja pa so v osrednjem delu Rusije. Manjša, prav tako razpršena območja so tudi v srednji Evropi, še posebej ob Donavi na Madžarskem in v njenih sosednjih državah ter na goratih območjih tropskega pasu.

### Gospodarjenje in raba na tleh skupine Phaeozems

Skupino Phaeozems predstavljajo porozna, za kmetijsko rabo izjemno primerna tla. V Združenih državah Amerike in Argentini na njih gojijo sojo in pšenico (ter druga žita). Na planotah Teksasa namakana zemljišča na tleh skupine Phaeozems zagotavljajo dober pridelek bombaža. V zmerno toplem pasu so tovrstna tla ob raznovrstnih kulturnih rastlinah posejana tudi s pšenico, ječmenom in zelenjadnicami. Resni grožnji njihovi obstojnosti sta vetrna in vodna erozija. Obširna območja tal skupine Phaeozems zasedajo izboljšani pašniki, namenjeni govedoreji.

## PLANOSOLS

Skupino Planosols sestavljajo tla z večinoma svetlo obarvanim horizontom, v katerem je opazno občasno zastajanje vode. Zanje je značilen tudi oster prehod med svetlim horizontom in pod njim ležečim gostim, slabo prepustnim horizontom, ki vsebuje znatno več gline. Ime Planosols je bilo leta 1938 skovano v Združenih državah Amerike, kjer je večina od tal takratne skupine zdaj vključena v velike skupine *Albaqualfs*, *Albaquults* in *Argialbolls*. Ime so prevzeli in prilagodili tudi v Braziliji (*Planossolos*).

Po slovenski klasifikaciji v skupino Planosols uvrščamo nekatere tipe psevdoglejev.

### Povzetek opisa tal skupine Planosols

*Poimenovanje:* Iz latinskega *planus*, raven; tla z grobo teksturnim površinskim horizontom, ki z ostrim prehodom leži nad gostim in drobno teksturnim podpovršinskim delom, najpogosteje v občasno z vodo zasičenih uravnanih pokrajinah.

*Matična podlaga:* Večinoma aluvialni in koluvialni sedimenti.

*Okolje:* Sezonsko ali občasno namočeno uravnano (planotasto) površje, večinoma s subtropskim in zmerno toplim, polsušnim in polvlažnim podnebjem, s svetlim gozdom ali travnatim rastlinstvom.

*Razvoj profila:* Geološka stratifikacija in/ali pedogeneza (razpad in/ali odstranjevanje gline) sta povzročili nastanek razmeroma svetlo obarvanega površinskega horizonta, ki z ostrim prehodom prekriva drobno teksturni podpovršinski del. Ovirano navpično pronicanje vode povzročačasne *redukcijske razmere s stagničnimi* lastnostmi, precej podobnimi *nenadni teksturni spremembi*.

### Geografska razprostranjenost tal skupine Planosols

Glavna območja tal skupine Planosols so v subtropskem in zmerno toplem podnebjem z jasno izraženo suho in vlažno dobo, npr. ponekod v Latinski Ameriki (južna Brazilija, Paragvaj in Argentina), Afriki (Sahel, vzhodni in južni del celine), vzhodnem delu Združenih držav Amerike, jugovzhodni Aziji (Bangladeš in Tajska) ter Avstraliji. Njihova skupna površina je ocenjena na okrog 130 milijonov ha.

### Gospodarjenje in raba na tleh skupine Planosols

Na naravnih tleh skupine Planosols uspeva nesklenjeno travnato rastlinstvo, pogosto prepredeno s posameznim grmičevjem in drevesi, ki imajo plitev koreninski sistem in lahko prenašajo zasičenost z vodo. Raba zemljišč na tleh skupine Planosols je običajno manj intenzivna kot na ostalih tleh v enakih podnebnih razmerah. Večina tal skupine je namenjena ekstenzivni paši. Na teh tleh je v primerjavi z drugimi tlemi v enakih podnebnih razmerah manjše tudi pridobivanje lesa.

Tla skupine Planosols v zmerno toplem pasu namenjajo v glavnem paši ali pa so zasejane s kulturnimi rastlinami, denimo pšenico in sladkorno peso. Pridelek je zmeren tudi na osušenih, globoko razrahljanih tleh. Razvoj koreninskega sistema na naravnih, nespremenjenih tleh skupine Planosols resno ovirajo pomanjkanje kisika v vlažnih razmerah, gosti podpovršinski horizonti in preseganje koncentracije nivoja strupenosti Al v

območju koreninjenja. Majhna propustnost za vodo zbitega podpovršinskega horizonta zahteva izgradnjo goste mreže osuševalnih jarkov. S tem in sistemom brazd je mogoče zmanjšati izgube pridelka, ki jih povzroča zasičenost z vodo.

Na tleh skupine Planosols so v jugovzhodni Aziji zelo razširjena monokulturna rižišča, ki jih ustvarijo na z nasipi ograjenih poljih in so v deževni dobi preplavljena z vodo. Prizadevanja, da bi v sušni dobi na istih zemljiščih kmetovali brez namakanja, niso obrodila sadov. Veliko bolj se je z dodatnim namakanjem obnesla dodatna letina riža. Za dobro letino je potrebno izdatno gnojenje. Rižišča se morajo izsušiti vsaj enkrat letno, da se preprečita ali zmanjšata pomanjkanje mikroelementov ali strupenost, povezana z dolgotrajno redukcijo. Nekatera tla skupine Planosols zahtevajo več kot zgolj gnojila NPK. Če se želi izboljšati njihovo dokaj skromno proizvodno sposobnost, se to lahko izkaže za prevelik zalogaj. Kjer temperaturne razmere dovoljujejo gojenje riža, je to skoraj zagotovo najprimernejša oblika gospodarjenja. Najbolj primerna oblika zemljiške rabe v podnebnju z dolgimi sušnimi in kratkimi, nerednimi vlažnimi obdobji so travišča z dodatnim namakanjem v sušni dobi. Dobro razvita tla skupine Planosols z izrazito meljastim ali peščenim površinskim delom je še najboljše pustiti v naravnem stanju.

## PLINTHOSOLS

V tleh skupine Plinthosols se pojavljajo plintit, petroplintit ali pisolit. Plintit je z Fe (v nekaterih primerih tudi z Mn) bogata in s humusom siromašna mešanica kaolinitne gline (ter drugih močno preperelih gradiv, npr. gibbsita), kremena in drugih sestavin. Zaradi ponavljajočega se menjavanja navlaženosti in izsušenosti se navadno nepovratno spremeni v sloj s trdimi zgostitvami in gomoljčki ali skorjo. Petroplintit je zvezna ali razlomljena zaplata povezanih, močno vezanih ali strjenih skupkov oziroma gomoljčkov, ali zgostitev z lističastimi, poligonalnimi oziroma mrežastimi vzorci. Pisolit so nepovezane, močno vezane do strjene zgostitve ali gomoljčki. Tako petroplintit kot pisolit nastaneta z otrditvijo plintita. Običajni imeni za tla skupine Plinthosols so *Groundwater Laterite Soils* in *Perched Water Laterite Soils*. Večino teh tal poznamo kot *Plintossolos* (Brazilija), *Sols gris latéritiques* (Francija), *Petroferric Kandosols* (Avstralija) ter *Plinthaquox*, *Plinthaqualfs*, *Plinthoxeralfs*, *Plinthustalfs*, *Plinthaquults*, *Plinthohumults*, *Plinthudults* in *Plinthustults* (Združene države Amerike).

Po slovenski klasifikaciji skupina Plinthosols nima predstavnikov.

### Povzetek opisa tal skupine Plinthosols

*Poimenovanje:* Iz grškega *plinthos*, opeka; tla s plintitom, petroplintitom ali pisolitom.

*Matična podlaga:* Plintit je bolj pogost na gradivu, ki nastane s preperevanjem tako bazičnih kot kislinskih kamnin. V kateremkoli primeru je pomembno, da je prisotna zadostna količina Fe, ki izhaja iz matične podlage ali ga je od drugod prinesla bodisi pronicajoča voda bodisi kapilarno vzpenjajoča se talna voda.

*Okolje:* Nastanek plintita je povezan z uravnanim ali rahlo nagnjenim površjem, kjer koleda gladina podtalnice ali zastaja površinska voda. Na splošno velja, da je plintit povezan s tropskim deževnim gozdom, medtem ko sta petroplintit in pisolit pogostejša v bolj sušnih gozdovih in savanah.



*Razvoj profila:* Značilna sta močno preperevanje s poznejšim oddvajanjem Fe (ter Mn) in nastanek plintita na globini kolebanja podtalnice oziroma onemogočenega odtoka površinske vode. Ob izmeničnem sušenju in vlaženju se pojavi otrditev plintita v petroplintit ali pisolit. To se lahko zgodi, ko gladina podtalnice obdobjno koleba, ali zaradi tektonskega dvigovanja površja, erozije zgornjega dela tal, zniževanja gladine podtalnice, povečane sposobnosti odvajanja vode in/ali zaradi podnebnih sprememb. Da pride do otrditve ali strditve, je potrebna določena minimalna koncentracija železovih oksidov. Petroplintit se lahko razlomi v nepravilno oblikovane agregate ali gruščnate delce. Ti se lahko premestijo in s tem oblikujejo koluvialno ali aluvialno gradivo, ki potem ne spada več v skupino Plinthosols, ampak pripada drugim skupinam.

### **Geografska razprostranjenost tal skupine Plinthosols**

Svetovna razširjenost skupine Plinthosols je ocenjena na okrog 60 milijonov ha. Mehek plintit je najpogostejši v vlažnem ekvatorialnem pasu, še posebej v vzhodnem delu Amazonskega nižavja, v osredju Kongovške kotline in delih jugovzhodne Azije. Obsežna območja s petroplintitom in pisolitom se pojavljajo v saheljskem pasu, kjer petroplintit tvori trde vršne dele pridvignjenih ali razgaljenih delov površja. Podobna tla se pojavljajo v južnem delu afriških savan, brazilski savanski pokrajini Cerrado, na Indijski podcelini ter v sušnejših delih jugovzhodne Azije in severne Avstralije.

### **Gospodarjenje in raba na tleh skupine Plinthosols**

Tla skupine Plinthosols so za kmetijsko rabo zelo problematična. Resne omejitve so povezane z njihovo slabo naravno rodovitnostjo, ki je posledica močnega preperevanja, zastajanjem vode v nižjih legah in sušnostjo, kjer se pojavljata petroplintit ali pisolit. Veliko tal skupine Plinthosols zunaj ekvatorialnega podnebja ima zvezen petroplintit zelo plitvo pod površjem, kar rast korenin omejuje do te mere, da poljedelstvo ni mogoče. Takšna zemljišča se lahko namenijo vsaj za ekstenzivno pašo. Tla z velikim deležem pisolita (do 80 %) se še vedno lahko zasadi z različnimi kulturnimi rastlinami ali trajnimi nasadi, npr. kakavom v zahodni Afriki in indijski oreščki v Indiji, vendar v sušni dobi pridelek ogroža suša. Za izboljšanje razmer v urbanem in suburbanem kmetijstvu zahodne Afrike si prizadevajo uvesti različne tehnike ohranjanja tal in kakovosti voda.

Na drugi strani pa gradbeniki plintit in petroplintit vrednotijo povsem drugače kot agronomi. Za njih je plintit dragoceno gradivo za izdelavo opek, petroplintit pa je obstojna površina za gradnjo; lahko se ga tudi reže v večje gradbene kose. Grušč razlomljenega petroplintita se lahko uporablja za temelje ali kot površinski sloj za ceste in letališke steze. Ponekod je petroplintit pomembna ruda za pridobivanje Fe, Mn in/ali Ti.

### **PODZOLS**

Tla skupine Podzols imajo iluvialni horizont s kopičenjem črnega organskega gradiva in/ali rdečkastih Fe oksidov. Značilno je, da je iluvialni horizont pod pepelnato sivim eluvialnim horizontom. Tla skupine se pojavljajo v vlažnih delih borealnega in zmerno toplega podnebja, tudi ponekod v tropskem pasu. Ime Podzol se pojavlja v vseh nacionalnih klasifikacijskih sistemih. Druga imena teh tal so: *Spodosols* (Kitajska in Združene države Amerike), *Espodosols* (Brazilija) in *Podosols* (Avstralija).

Po slovenski klasifikaciji je skupina Podzols redka. Vanjo sicer uvrščamo podzole in močno izprana oziroma rjava opodzoljena tla.

### **Povzetek opisa tal skupine Podzols**

*Poimenovanje:* Iz ruskih *pod*, spodaj, in *zola*, pepel; tla z eluvialnim horizontom, ki spominja na pepel, neposredno nad iluvialnim *spodičnim* horizontom.

*Matična podlaga:* Tla skupine Podzols so rezultat preperevanja silikatnih kamnin, vključno z morenskimi gradivom in eolskimi sedimenti kremenovega peska. V borealnem pasu se pojavljajo predvsem na trdih silikatnih kamninah.

*Okolje:* V glavnem v vlažnih delih zmerno hladnega in borealnega pasu severne poloble, na uravnanim do hribovitem površju, kjer uspevata vresje in/ali iglasti gozd; v vlažnem tropskem podnebjju na teh tleh uspeva svetel gozd.

*Razvoj profila:* Al, Fe in organske spojine skupaj s pronicajočo vodo migrirajo od površja navzdol. Izločajo se v iluvialnemu *spodičnem* horizontu. Nad njim ležeči eluvialni horizont ostane izbeljen in ga pri večini tal skupine Podzols sestavlja *albično* gradivo. Nad eluvialnim horizontom je pogosto tanek mineralni horizont z večjo vsebnostjo organske snovi, ki ga vsaj v borealnem in zmerno hladnem pasu prekriva organski sloj.

### **Geografska razprostranjenost tal skupine Podzols**

Po ocenah tla skupine Podzols prekrivajo 485 milijonov ha po celem svetu, večinoma v zmerno hladnem in borealnem pasu severne poloble. Zelo so razširjena v Skandinaviji, na severozahodu Rusije in v Kanadi. Nekaj jih je tudi v vlažnih predelih zmerno toplega in tropskega pasu.

V tropskem pasu se pojavljajo na manj kot 10 milijonov ha, v glavnem na ostankih preperevanja peščenjakov v vedno vlažnem podnebjju in aluvialnem kremenovem pesku, npr. na dvignjenih obalnih območjih. Njihova natančna razprostranjenost v tropskem pasu ni znana. Pomembnejša območja so v Južni Ameriki, vzdolž Amazonkinega pritoka Rio Negro, v Francoski Gvajani, Gvajani in Surinamu, ter v severnih in vzhodnih delih Avstralije. Izgleda, da so manj pogoste v Afriki.

### **Gospodarjenje in raba na tleh skupine Podzols**

Tla skupine Podzols imajo v višjih zemljepisnih širinah za kmetijstvo neprivlačne podnebne razmere. V zmernem pasu so zemljišča pogosteje izkrčena za kmetovanje, vendar so tam pomembne ovire za poljedelstvo majhna količina hranil, malo razpoložljive vlage in nizka vrednost pH. Pogosti težavi sta tudi preseganju nivoja strupenosti Al in pomanjkanje P. Najpogostejši ukrepi za izboljšanje njihove produktivnosti so globoko oranje (z namenom izboljšanja sposobnosti zadrževanja vlage in/ali odstranitve gostega iluvialnega ali skorje), apnjenje in gnojenje. Skupaj s kovinsko-humusnimi kompleksi se navzdol po profilu tal lahko preselijo tudi mikrohranila. V južnoafriški provinci Zahodna Kaplandija sadno drevje in vinska trta z globokimi koreninami mnogo manj trpijo zaradi pomanjkanja hranil kot zelenjadnice s plitvimi koreninami.

Glavnino tal skupine Podzols poraščata gozd in pritlikavo grmičevje (vresje). Tla v tropskem pasu pokrivajo svetli gozdovi, ki si, če se jih izseka ali požge, le težka opomorejo.

Tla skupine Podzols je najbolje pustiti porasle z naravnimi oblikami rastlinstva ali jih uporabiti kvečjemu za ekstenzivno pašo.

## REGOSOLS

V skupino Regosols spadajo zelo slabo razvita mineralna tla, nastala na nesprijetem gradivu. Značilno zanje je, da nimajo *moličnega* ali *umbričnega* horizonta, niso zelo plitva in ne vsebujejo veliko skeletnih delcev (*Leptosols*), niso peščene (*Arenosols*) in nimajo *fluvi- alnega* gradiva (*Fluvisols*). Razširjene so na območjih z intenzivno erozijo in s kopičenjem gradiva, še posebej v sušnem in polsušnem podnebjju ter na goratih območjih. Mnoga tla skupine Regosols je zaznamovala začetna stopnja pedogeneze, denimo *Entisols* (Združene države Amerike), *Rudosols* (Avstralija), *Regosole* (Nemčija), *Sols peu évolués régosoliques d'érosion* ali celo *Sols minéraux bruts d'apport éolien ou volcanique* (Francija), *Pelozems* (Rusija) in *Neossolos* (Brazilija).

Po slovenski klasifikaciji v skupino Regosols uvrščamo regosole ter nekatere tipe koluvialno-deluvialnih tal.

### Povzetek opisa tal skupine Regosols

*Poimenovanje:* Iz grškega *rhegos*, odeja; slabo razvita tla, nastale na nesprijetem gradivu.

*Matična podlaga:* Nesprijeto, večinoma drobnozrnato gradivo.

*Okolje:* V vseh podnebnih pasovih, kjer se ne pojavlja permafrost, in na vseh nadmorskih višinah. Tla skupine Regosols so še posebej pogosta v sušnih (vključena so tudi sušna tropska območja) in goratih pokrajinah.

*Razvoj profila:* Ni diagnostičnih horizontov. Oblikovanje profila (zaporedja horizontov) je minimalno, kar je posledica njihove mladosti in/ali počasne pedogeneze, npr. zaradi sušnosti podnebjja.

### Geografska razprostranjenost tal skupine Regosols

Po ocenah tal skupine Regosols pokrivajo 260 milijonov ha po celem svetu, predvsem na sušnih območjih Srednjega vzhoda Združenih držav Amerike, severnih delov Afrike, Bližnjega vzhoda in Avstralije. Okrog 50 milijonov ha se jih pojavlja na sušnih tropskih območjih in dodatnih 36 milijonov na goratih območjih. Razprostranjenost večine tal skupine Regosols je omejena; zaradi tega je skupina Regosols na zemljevidih malih meril pogosto vključena v druge kartografske enote.

### Gospodarjenje in raba na tleh skupine Regosols

V puščavskih predelih imajo tla skupine Regosols minimalen pomen za kmetijstvo. Na območjih s 500–1000 mm letnimi padavinami jih je za zadovoljiv pridelek treba namakati. Njihova slaba sposobnost zadrževanja vode zahteva pogosto namakanje; težave z razpoložljivo vodo razrešujeta kapljično ali razpršilno namakanje, vendar ekonomsko nista upravičena. Kjer je več kot 750 mm padavin letno, se sposobnost zadrževanja vode v celotnem profilu tal dvigne na stanje z začetka namočenega obdobja. Tamkaj so izboljšave sušnega poljedelstva praviloma ustrežnejše kot naložbe v drage namakalne sisteme.

Na mnogih tleh skupine Regosols je uveljavljena ekstenzivna paša. Tla te skupine, ki so nastala na koluvialnem gradivu puhličnih pasov v Evropi in Severni Ameriki, so zvečine obdelana; na njih uspevajo žita, sladkorna pesa in sadno drevje. Na goratih območjih so zelo občutljiva, zato je najbolje, da ostanejo prekrita z gozdom.

## RETISOLS

Tla skupine Retisols vsebujejo horizont z nakopičeno glino, v katerega se od zgoraj raztreseno navpično zajeda izbeljeno in grobo teksturno gradivo, ki v vodoravnem prerezu ustvarja mreži podoben vzorec. Izbeljeno, grobo teksturno gradivo je povezano z delnim odstranjevanjem glin in prostih železovih oksidov. Zajedanje je lahko posledica vtiskanja v razpoke pod njim ležečega iluvialnega horizonta. Na Svetovnem zemljevidu tal (FAO–UNESCO, 1971–1981) veliko tal skupine Retisols sovпада s skupino *Podzolusols*. V drugih klasifikacijskih sistemih se imenujejo *Soddy-podzolic* ali *Sodzolic soils* (Rusija), *Fahlerden* (Nemčija) ter *Glossaqualfs*, *Glossocryalfs* in *Glossudalfs* (Združene države Amerike). V koncept skupine Retisols so po novem vključena tudi tla skupine *Albelusols*, ki so bila v prejšnjih izdajah WRB samostojna taksonomska enota.

Po slovenski klasifikaciji je skupina Retisols zelo redka in nima tipičnih predstavnikov.

### Povzetek opisa tal skupine Retisols

*Poimenovanje:* Iz latinskega *rete*, mreža.

*Matična podlaga:* Večinoma nesprijeto morensko gradivo, gradivo jezerskega ali rečnega in vetrnega izvora (puhlica).

*Okolje:* Uravnano do valovito površje z iglastim (vključno z borealno tajgo) ali mešanim gozdom. Podnebje je zmerno do borealno, z mrzlimi zimami, s kratkimi in hladnimi poletji ter povprečno letno količino padavin 500–1000 mm. Padavine so enakomerno razporejene prek celega leta, v celinskem pasu zastopanosti tal skupine Retisols je padavinski višek poleti.

*Razvoj profila:* Plitev, temen površinski horizont, ki leži nad slojem s teksturno bolj grobim *albičnim* gradivom, ki se v mrežnem vzorcu raztreseno navpično zajeda v pod njim ležeči *argični* ali *natrijev* horizont. *Albično* gradivo nekaterih tal skupine Retisols v *argičnem* horizontu oblikuje žile (albeluvične glose). V borealnem podnebju se v tleh skupine Retisols pogosto pojavijo obdobje *redukcijske razmere s stagničnimi lastnostmi*. Mnogi *argični* horizonti v skupini Retisols so obenem tudi *fragični*.

### Geografska razprostranjenost tal skupine Retisols

Po ocenah tla skupine Retisols pokrivajo 320 milijonov ha v Evropi, severni in osrednji Aziji ter z manjšimi pojavljanji v Severni Ameriki. Glavnina tal skupine Retisols je na dveh območjih s svojimi podnebnimi razmerami:

- območja s celinskim podnebjem, kjer se je v pleistocenu pojavljal permafrost; deli severovzhodne Evrope, severozahodne Azije in južne Kanade, ki so z naskokom največja območja zastopanosti skupine Retisols;

- območja s puhlico in peščenimi nanosi ter starimi rečnimi naplavinami v pokrajinah z vlažnim zmerno toplim podnebjem, kamor se uvrščajo Francija, osrednji del Belgije, jugovzhodni del Nizozemske in zahodni del Nemčije.

### Gospodarjenje in raba na tleh skupine Retisols

Kmetijska primernost tal skupine Retisols je omejena. Razlogi so njihova kislost, majhna količina hranil, problematični obdelava in odcednost ter v mnogih primerih hladno podnebje s kratko vegetacijsko dobo in hudo zmrzaljo pozimi. V severnem delu tajge tla skupine Retisols skoraj v celoti pokriva gozd; le manjša območja so namenjena pašnikom in travnikom. V južnem delu tajge je kmetovanju namenjenih manj kot 10 % negozdskih zemljišč. Glavnina od teh je namenjenih mlečni in mesni živinoreji, medtem ko ima poljedelstvo (pridelovanje žit, krompirja, sladkorne pese in krmne koruze) manj pomembno vlogo.

V Rusiji delež njivskih zemljišč narašča proti jugu in zahodu, kar je na tleh skupine Retisols še posebej očitno ob večanju njihove podpovršinske nasičenosti z bazami. S skrbno obdelavo, apnjenjem in gnojenjem je na hektarju teh tal mogoče pridelati 25–30 ton krompirja, 2–5 ton ozimne pšenice ali 5–10 ton suhe krme.

### SOLONCHAKS

Tla skupine Solonchaks vsaj v delu leta vsebujejo velike koncentracije lahko topnih soli. Omejena so na območja s sušnim in polsušnim podnebjem ter na obalna območja vseh podnebnih pasov. Njihova pogosta mednarodna poimenovanja so *Saline soils* (zaslanjena tla) in *Salt-affected soils* (slana tla). V nacionalnih klasifikacijskih sistemih veliko tal skupine Solonchaks pripada enotam *Halomorphie soils* (Rusija), *Halosols* (Kitajska) in *Salids* (Združene države Amerike).

Po slovenski klasifikaciji je skupina Solonchaks zelo redka. Nekaj malopovršinskih krajevnih pojavljanj je neposredno na stiku kopnega in morja ter na območjih nekdanjih solin.

### Povzetek opisa tal skupine Solonchaks

*Poimenovanje:* Iz ruskega *sol*, sol; zaslanjena tla.

*Matična podlaga:* Skorajda katerokoli nesprijeto gradivo, od katerih mnoga vsebujejo soli.

*Okolje:* Sušna in polsušna podnebja, še posebej tam, kjer kapilarno vzpenjajoča se podtalnica doseže površje, oziroma tam, kjer je nekaj površinske vode, in tudi na neprimer- no namakanih območjih. Prevladujejo travnato rastlinstvo in/ali slanljubna zelišča. Tla skupine Solonchaks z obalnih območij se pojavljajo v vseh podnebjih.

*Razvoj profila:* Tla so slabo do močno preperela; mnogo jih ima v določeni globini *glejne* lastnosti. V nižjih delih pokrajine z nizko gladino podtalnice je kopičenje soli najizdatnejše na površini (zunanja skupina Solonchaks). Tista tla v skupini, kjer vzpenjajoča se podtalnica ne doseže njenih površinskih delov, imajo največje koncentracije soli v določeni globini pod površjem (notranja skupina Solonchaks).

### Geografska razprostranjenost tal skupine Solonchaks

Skupna razprostranjenost tal skupine Solonchaks je ocenjena na približno 260 milijonov ha. Najbolj razširjene so na severni polobli, še posebej na območjih s sušnim in polsušnim podnebjem v delih severne Afrike, Bližnjega vzhoda, nekdanje Sovjetske zveze in v osrednji Aziji; zelo pogoste so tudi v Avstraliji in obeh Amerikah.

### Gospodarjenje in raba na tleh skupine Solonchaks

Čezmerna količina soli v tleh negativno vpliva na rast rastlin na dva načina:

- Soli povečujejo sušni stres, kajti raztopljeni elektroliti ustvarjajo osmotski tlak, ki rastlinam otežkoča črpanje vode. Da jo rastline lahko črpajo, morajo premagati skupni tlak, ki se ustvari v trdem delu tal, tj. tlak, s katerim je voda s površinsko napetostjo vezana v porah, in osmotski tlak. Slednjega lahko za talno raztopino na hitro ocenimo (v hektopaskalih – hPa) s pomočjo naslednjega računa:  $650 \times EC$  (dS/m). Minimalni skupni tlak, ki ga morajo za črpanje vode premagati rastline (točka venenja), med posameznimi vrstami močno variira. Tiste, ki izhajajo iz vlažnega tropskega pasu, imajo razmeroma nizek minimalni tlak. Tako lahko npr. zelena paprika ustvari tlak (površinska napetost + osmotski) vsega okrog 3500 hPa. Na drugi strani lahko bombaževca, rastlina, ki izhaja iz sušnega in polsušnega podnebja, premaga tudi 25.000 hPa.
- Soli v talni raztopni porušijo ravnovesje med ioni, zaradi česar so hranila razmeroma težko dostopna. Znani so tudi nasprotujoči učinki, npr. med Na in K, Na in Ca ter Mg in K. Pri velikih koncentracijah so soli lahko neposredno strupene za rastline. V tem pogledu so izjemno škodljivi natrijevi in kloridni ioni, ki motijo presnovo dušika.

Na tleh skupine Solonchaks morajo kmetje prilagoditi način pridelave. Tako morajo npr. tam, kjer uporabljajo namakanje v brazdah, rastline posaditi na sredini višine brazde in ne na njenem vrhu. S tem lahko korenine črpajo namakalno vodo, ob tem pa je kopičenje soli najmočnejše na površini, torej na vrhu brazde, v stran od koreninskega sistema. Močno slana tla imajo zanemarljivo kmetijsko vrednost. Takšna zemljišča se uporabljajo za ekstenzivno pašo drobnice in kamel ali ostajajo neizkoriščena. Dober pridelek se lahko zagotovi šele, ko se soli iz tal izperejo (čeprav se potem ne uvrščajo več v skupino Solonchaks). Namakanje ne sme zadovoljevati le potreb kulturnih rastlin, ampak je vodo treba dovajati v čezmerni količini. S tem se ustvari presežek vode, ki ob navpičnem pronicanju skozi profil tal raztaplja in odnaša soli z območja korenin. Namakalno kmetijstvo na območjih s sušnim in polsušnim podnebjem mora obvezno spremljati ustrezno odvajanje vode, tako da gladina podtalnice ostaja pod kritično globino. Medtem ko se soli izpirajo z namakalno vodo, se hidravlično prevodnost vzdržuje z uporabo sadre.

### SOLONETZ

Tla skupine Solonetz imajo gost glinast podpovršinski horizont z obstojno in izrazito strukturo ter velikim deležem sorptivno vezanih Na in v nekaterih primerih Mg ionov. Tla te skupine vsebujejo tudi prost natrijev karbonat ( $Na_2CO_3$ , soda), ki je močno alkalen (terensko izmerjena vrednost  $pH > 8,5$ ). Pogosti mednarodni poimenovanji sta alkalna tla (*Alkali Soils*) in natrijeva tla (*Sodic Soils*). V nacionalnih klasifikacijskih sistemih so tla skupine Solonetz tesno povezana z enotami *Sodosols* (Avstralija) in *Solonetz* (Rusija) ter

redom *Solonetzic* (Kanada). V Združenih državah Amerike pripadajo več redovom velike skupine *Natric*.

Po slovenski klasifikaciji skupina Solonetz nima predstavnikov.

### **Povzetek opisa tal skupine Solonetz**

*Poimenovanje:* Iz ruskega *sol*, sol; tla z veliko vsebnostjo izmenljivega Na in v nekaterih primerih tudi Mg iona.

*Matična podlaga:* Nesprijeto, večinoma drobnozrnato gradivo.

*Okolje:* Tla skupine Solonetz so običajno povezana z ravnim površjem na območjih z vročimi in suhimi poletji v polsušnem zmerno toplem oziroma subtropskem podnebjem ali z (nekdanjimi) obalnimi sedimenti, ki vsebujejo velik delež Na ionov. Največ jih je na ravnih ali blago nagnjenih travnatih zemljiščih, kjer je podlaga meljasta ali glinasta (pogosto izhaja iz puhlice).

*Razvoj profila:* Z glino siromašen površinski horizont leži nad z glino obogatenim *natrijevim* horizontom s stebričasto ali prizmatično strukturo. V dobro razvitih tleh skupine Solonetz lahko spodnji del eluvialnega horizonta sestavlja *albično* gradivo. Pod *natrijevim* horizontom je lahko prisoten *kalkarični* ali *gipsični* horizont. Mnoga tla skupine Solonetz imajo terensko izmerjeno vrednost pH > 8,5, kar nakazuje prisotnost prostega natrijevega karbonata.

### **Geografska razprostranjenost tal skupine Solonetz**

Tla skupine Solonetz se pojavljajo na območjih s polsušnim zmernim celinskim podnebjem (suha poletja, letna količina padavin ne presega 400–500 mm), še posebej na ravnem površju z oteženim navpičnim in bočnim odvajanjem vode. Prav tako se pojavljajo v sušnem tropskem in subtropskem podnebjem. Manjša območja teh tal so na zaslanjenih matičnih podlagah in gradivih, npr. morskih glinah ali zaslanjenih rečnih sedimentih. Na svetu je približno 135 milijonov ha tal skupine Solonetz. Največ se jih razprostira v Ukrajini, Rusiji, Kazahstanu, Kitajski, Bolgariji, Romuniji, Madžarski, Združenih državah Amerike, Kanadi, Argentini, Južni Afriki in Avstraliji.

### **Gospodarjenje in raba na tleh skupine Solonetz**

Primernost naravnih tal skupine Solonetz za kmetijstvo je skoraj v celoti odvisna od njihove globine in lastnosti površinskega dela. Za uspešno poljedelstvo je potreben globok (> 25 cm), s humusom bogat površinski sloj. Vendar ima glavnina teh tal površinski horizont mnogo tanjši, pri nekaterih pa je ta celo povsem odstranjen.

Za izboljšanje primernosti tal skupine Solonetz sta ključna:

- izboljšanje poroznosti njihovega površinskega in podpovršinskega dela;
- zmanjšanje ESP (delež izmenljivega natrija).

Večina poskusov pridobivanja kmetijskih zemljišč se začne z vnosom sadre ali izjemoma kalcijevega klorida v tla. Kjer se apno ali sadra pojavljata plitvo pod površjem, je drage in

potratne ukrepe za izboljšanje njihove produktivnosti mogoče nadomestiti le z globokim oranjem, s katerim se s karbonati in sadro bogat podpovršinski sloj premeša s površinskim. Običajni postopek izboljšave se prične s sejanjem na natrij odpornih rastlin (npr. trave *Chloris gayana*), s čimer se postopoma izboljša prepustnost tal. Ko sistem por prične delovati, se lahko začne s pazljivim izpiranjem Na ionov iz tal. Za to mora biti na razpolago primerna, s Ca bogato založena voda (mehka voda ni primerna, ker pospešuje zablatenje).

Skrajna metoda pridobivanja zemljišč na tleh skupine Solonetz je uporaba razredčene žveplove kisline (stranski produkt kovinske industrije), s čimer se v tleh raztaplja  $\text{CaCO}_3$ . Razvita je v Armeniji, kjer se je za uspešno izkazala na tleh s kalcijevim in petrokalcijevim horizontom v dolini reke Araks. Z njo se v talno raztopino vrnejo Ca ioni, ki zamenjajo izmenljivi Na. Ta postopek obenem pospešuje tvorjenje strukturnih agregatov in izboljšuje prepustnost. Posledično se iz talne raztopine izpere natrijev sulfat. V Indiji so v tla skupine Solonetz vnašali pirit, s čimer je nastala žveplova kislina, ki je znižala izjemno visoko vrednost pH in obenem odpravila pomanjkanje Fe. Na izboljšanih tleh skupine Solonetz je mogoče pridelati znatne količine žit in krme. Kljub vsemu glavčina tal skupine Solonetz ostaja v bolj ali manj naravnem stanju; na delu se je uveljavila ekstenzivna paša, druge ostajajo nerabljene.

## STAGNOSOLS

Skupino Stagnosols predstavljajo tla, v katerih zastaja voda. V njih se občasno pojavljajo *redukcijske razmere*, kar povzroča *stagnične* lastnosti. Tla imajo marmoriran sloj z oksidi večinoma znotraj strukturnih agregatov, imajo lahko tudi nad njim ležeči horizont z *albičnim* gradivom. Redukcijske procese lahko povzroča tudi zastajanje drugih kapljev in kot je voda, npr. bencina. V večini nacionalnih sistemov se za tla skupine Stagnosols uporablja poimenovanje psevdoglej (*Pseudogley*). V Združenih državah Amerike veliko teh tal pripada podredom *Aquic* in veliki skupini *Epiaquic* z različnimi redovi (*Aqualfs*, *Aquults*, *Aquents*, *Aquepts* in *Aquolls*).

Po slovenski klasifikaciji v skupino Stagnosols uvrščamo nekatere tipe psevdoglejev.

### Povzetek opisa tal skupine Stagnosols

*Poimenovanje:* Iz latinskega *stagnare*, poplavljati.

*Matična podlaga:* Široka paleta nesprijetih gradiv, ki vključujejo morensko gradivo ter ilovnate eolske, aluvialne in koluvialne sedimente, pa tudi mehansko preperle meljevce.

*Okolje:* Najbolj pogost je na ravnem ali malo nagnjenem površju v zmerno hladnem, zmerno toplem in subtropskem podnebjju, z vlažnimi ter vedno vlažnimi razmerami.

*Razvoj profila:* Izrazito pojavljanje lis zaradi redukcijskih procesov, ki jih povzroča zastajanje vode; površinski del je lahko povsem izbeljen (*albično* gradivo).

### Geografska razprostranjenost tal skupine Stagnosols

Tla skupine Stagnosols pokrivajo 150–200 milijonov ha, razporejenih po celem svetu. Velika večina jih je v vlažnem in vedno vlažnem zmerno toplem podnebjju zahodne in srednje Evrope, Severne Amerike, jugovzhodne Avstralije in Argentine. Povezane so s tlemi skupine Luvisols kot tudi meljastimi do glinastimi tlemi skupin Cambisols in



Umbrisols. Prav tako se pojavljajo v vlažnem in vedno vlažnem tropskem podnebnju, kjer so povezane s tlemi skupin *Acrisols* in *Planosols*.

### Gospodarjenje in raba na tleh skupine Stagnosols

Primernost skupine Stagnosols za kmetijsko rabo je omejena zaradi pomanjkanja kisika, kar je posledica zastajanja vode nad zelo zbitim in gostim podpovršinskim delom tal. V deževnem obdobju so tla premokra, medtem ko so lahko v delu leta z manj padavinami za gojenje poljščin presuha. V primerjavi s tlemi skupine Gleysols je na njih zaradi slabše prepustnosti in zbitega podpovršinskega dela osuševanje z jarki ali cevmi praviloma malo uspešno. Večjo poroznost je mogoče doseči z globokim oranjem ali rahljanjem. Odcejena tla skupine Stagnosols so lahko zaradi zmernega izpiranja hranil precej rodovitna.

## TECHNOSOLS

Skupina Technosols združuje tla, katerih lastnosti in pedogenezo je odločilno zaznamoval postopek njihovega nastanka. Vsebujejo pomembno količino *artefaktov* (nekaj, kar je ustvaril ali močno preoblikoval človek oziroma izkopal iz večjih globin) ali so prekrite s *tehničnim trdim* gradivom (trdo gradivo, ki ga je ustvaril človek, in nima lastnosti, podobnih naravnim kamninam) ali pa vsebujejo geomembrane. Skupina vključuje tla iz odpadkov (odlagališča, gošče, žindra, jalovina in pepel), utrjene površine (pločniki, cestišča ...) s spodaj ležečim nesprijetim gradivom, tla z geomembranami in umetno narejena tla. Tla skupine Technosols marsikje poznajo kot urbana (*Urban Soils*) ali rudniška (*Mine Soils*) tla. Ruska klasifikacija jih pozna kot *Technogenic superficial formations*, v avstralski so vključene v red *Anthroposols*.

Po slovenski klasifikaciji v skupino Technosols uvrščamo tla deponij.

### Povzetek opisa tal skupine Technosols

*Poimenovanje:* iz grškega *technikos*, spretno izdelan, zgrajen; tla, v katerih izrazito prevladuje antropogeno gradivo.

*Matična podlaga:* Vse vrste materialov ter gradiv, ki jih je ustvaril ali razkril človek, saj sicer ne bi bili na Zemljinem površju. Pedogenezo teh tal so močno zaznamovale lastnosti materialov in njihova sestava.

*Okolje:* V glavnem urbana in industrijska območja.

*Razvoj profila:* Šibki znaki razvoja, čeprav lahko na starih odlagališčih (npr. antičnih razvalinah) opazimo tudi naravne procese pedogeneze, kakršen je npr. nastajanje kambičnega horizonta. V lignitnem prahu in premogovnih sajah se lahko po določenem času razvijejo *vitrične* ali *andične* lastnosti. V onesnaženih naravnih tleh je še vedno mogoče opaziti izvorno zaporedje horizontov.

### Geografska razprostranjenost tal skupine Technosols

Tla skupine Technosols so razpršena vsepo svetu, tam, kjer človekova dejavnost povzroča nastanek umetnih tal, prekrivanje (zapečatenje) naravnih tal ali izkop gradiv, ki jih niso zajeli površinski procesi. Zato so v skupino Technosols vključeni mesta, ceste, rudniki, smetišča, razlitja nafte, odlagališča pepela ipd.

### Gospodarjenje in raba na tleh skupine Technosols

Tla skupine Technosols so pod močnim vplivom lastnosti materialov ali človekovih dejavnosti, s katerimi so bili ti materiali odloženi. V primerjavi s tlemi drugih referenčnih skupin obstaja velika verjetnost, da vsebujejo strupene snovi, zato je z njimi treba ravnati previdno.

Mnoga tla skupine Technosols, še posebej tista na smetiščih, trenutno prekriva naravno gradivo, kar omogoča ponovno rast rastlinstva. Tla ostajajo v skupini Technosols, dokler imajo v zgornjih 100 cm pod površino tal ali do *zvezne kamnine, trdega tehničnega gradiva* oziroma vezanega ali strjenega sloja, katerikoli od teh se pojavlja plitveje,  $\geq 20\%$  (prostorninsko, tehtano povprečje) artefaktov.

### UMBRISOLS

Za tla skupine Umbrisols sta značilna znatno kopičenje organskega gradiva v mineralnem, površinskem delu tal in majhna nasičenost z bazami nekje znotraj prvega metra globine (v večini primerov kar v mineralnem površinskem delu). S tem so ta tla logično nasprotje tlom s *črničnim* ali *moličnim* horizontom in vsesplošno veliko nasičenostjo z bazami (Chernozems, Kastanozems in Phaeozems). Precej tal skupine Umbrisols je uvrščenih v veliki skupini *Entisols* in *Inceptisols* (Združene države Amerike), drugod so njihova nacionalna poimenovanja *Sombric Brunisols* in *Humic Regosols* (Francija), *Mountain-meadow soils* (območje nekdanje Sovjetske zveze), *Mucky-dark-humus soils* (Rusija), *Brown podzolic soils* (npr. Indonezija) in *Umbrisols* (Romunija). Na Svetovnem zemljevidu tal (FAO–UNESCO, 1971–1981) jih večina pripada enotama *Humic Cambisols* in *Umbric Regosols*.

Po slovenski klasifikaciji v skupino Umbrisols uvrščamo nekatere rankerje in nekatera distrična rjava tla.

### Povzetek opisa tal skupine Umbrisols

*Poimenovanje:* Iz latinskega *umbra*, senca; tla s temnim površinskim delom.

*Matična podlaga:* Preperelo gradivo silikatnih kamnin ali močno izpranih bazičnih kamnin.

*Okolje:* Območja z vlažnim podnebjem; pogoste so na goratih območjih, kjer skorajda ni primanjkljaja vlage, večinoma v hladnem do zmerno toplem podnebjem, vendar tudi v gorovjih tropskega in subtropskega pasu.

*Razvoj profila:* Temno rjav *umbrični* (redko *molični*) površinski horizont, ki v nekaterih primerih prekriva *kambični* podpovršinski horizont z majhno nasičenostjo z bazami.

### Geografska razprostranjenost tal skupine Umbrisols

Tla skupine Umbrisols se pojavljajo v vlažnem hladnem in zmerno toplem podnebjem, kjer ni primanjkljaja vlage v tleh oziroma ga je zelo malo. Po vsem svetu zavzemajo približno 100 milijonov ha. V Južni Ameriki so tla te skupine pogosta v andskih predelih Kolumbije in Ekvadorja ter v manjšem obsegu Venezuele, Bolivije in Peruja. Pojavljajo se tudi v Braziliji, npr. v priobalnem hribovju Serra do Mar. V Severni Ameriki so omejene

predvsem na severozahodni del vzdolž obale Tihega oceana. V Evropi se pojavljajo vzdolž severozahodnih obal Atlantskega oceana, npr. na Islandiji, Britanskem otočju, severozahodu Portugalske in Španije ter Visokem Kavkazu. V Aziji so zastopana na obronkih Himalaje, še posebej v Indiji, Nepal, Mjanmaru in Kitajski. Pojavljajo se tudi na nižjih nadmorskih višinah, npr. v vzhodnoindijski državi Maniupur, Činskem hribovju v zahodnem Mjanmaru in gorovju Barisan na Sumatri. V Oceaniji jih je mogoče najti v nekaterih gorovjih Papue Nove Gvineje in jugovzhodne Avstralije ter v zahodnih delih Južnega otoka Nove Zelandije. Zapisi o njih so tudi iz goratih predelov skrajnega južnega dela Afrike, denimo iz Zmajevega gorovja (Drakensberg) na meji Lesota in Južna Afrike.

### Gospodarjenje in raba na tleh skupine Umbrisols

Veliko tal skupine Umbrisols pokriva naravno ali polnaravno rastlinstvo. Nad zgornjo drevesno mejo v Andih, Himalaji in gorovjih osrednje Azije ali v nižjih nadmorskih višinah severne in zahodne Evrope, kjer je bilo prvotno rastlinstvo odstranjeno, na tleh skupine Umbrisols uspeva nizkotravno rastlinstvo z majhno hranilno vrednostjo. V Braziliji in Združenih državah Amerike na njih prevladujejo iglasti gozdovi (v Braziliji npr. aravkarije, v ZDA s prevlado klekov, čuge in duglazije). Na goratih območij v tropskem podnebju južne Azije in Oceanije jih poraščajo gorski vednozeleni gozdovi. V gorovjih južnega dela Mehike se rastlinstvo spreminja od tropskega pollistopadnega gozda do mnogo hladnejšega višinskega oblačnega gozda.

V hladnem in vlažnem podnebju je na strmejših pobočjih raba tal skupine Umbrisols omejena na ekstenzivno pašo. Gospodarjenje z njimi se osredotoča na izboljšavo travnišč in zviševanje vrednosti pH z apnjenjem. Nekatera tla te skupine so občutljive na erozijo. Na blago nagnjenih pobočjih ustaljeno kmetovanje omogočajo predvsem trajni nasadi in gradnja teras. Kjer so razmere dovolj primerne, je v Združenih državah Amerike, Evropi in Južni Ameriki možno gojiti gospodarsko pomembne rastline, npr. žita in korenovke, v jugovzhodni Aziji (Indonezija) pa čajevec in kininovec. Zaradi velikih zahtev kave po hranilih je njeno gojenje mogoče le ob izboljšanju kakovosti tal in s tem povezanih velikih finančnih vložkih. Na Novi Zelandiji so uspeli tla te skupine spremeniti v zelo produktivne, namenjene intenzivni ovčereji, mlečni govedoreji in gojenju tržno pomembnih kulturnih rastlin.

### VERTISOLS

Skupino Vertisols sestavljajo težka glinasta tla z velikim deležem glin, ki nabrekajo. V večini let se izsušijo, zato v njih od površja navzdol nastajajo globoke razpoke. Ime skupine Vertisols (iz latinskega *vertere*, obračati) se nanaša na nenehno notranje mešanje (obračanje) gradiva. Za tla te skupine so v rabi tudi mnoga lokalna imena, npr. *Black cotton soils* in *Regur* (Indija), *Black turf soils* (Južna Afrika) in *Margalites* (Indonezija). V nacionalnih klasifikacijskih sistemih se imenujejo *Slitozems* (Rusija), *Vertosols* (Avstralija), *Vertissolos* (Brazilija) in *Vertisols* (Združene države Amerike).

Po slovenski klasifikaciji skupina Vertisols nima tipičnih predstavnikov.

### Povzetek opisa tal skupine Vertisols

*Poimenovanje:* Iz latinskega *vertere*, obračati; težka glinasta tla, v katerih se gradivo vseh skozi meša.

*Matična podlaga:* Sedimenti z veliko vsebnostjo glin, ki nabrekajo, oziroma te glinice z neogenezo nastajajo neposredno s preperevanjem kamnin.

*Okolje:* Kotanje in uravnano do valovito površje, večinoma na območjih s polsušnim do polvlažnim in vlažnim tropskim ter subtropskim podnebjem, z menjavanjem izrazitih vlažne in sušne dobe. Klimaksno rastlinstvo je savana, naravna travišča in/ali redki gozdi.

*Razvoj profila:* Posledica izmenjujočega krčenja in nabrekanja glin so globoke razpoke v sušni dobi in nastanek zdrsnih ploskev ter klinasto oblikovanih strukturnih agregatov pod površjem. Krčenje in nabrekanje lahko povzroči nastanek drobno valovitega (*gilgai*) površja, še posebno na območjih s sušnim podnebjem.

### **Geografska razprostranjenost tal skupine Vertisols**

Tla skupine Vertisols pokrivajo 335 milijonov ha po celem svetu. Večina se jih pojavlja v polsušnem tropskem podnebjem s 500–1000 mm padavin letno. Najdemo jih tudi v vlažnem tropskem pasu, npr. na Trinidadu (kjer je letna višina padavin tudi 3000 mm). Najbolj prostrana območja tal te skupine so v Avstraliji, Indiji in Južnem Sudanu, značilna pa so tudi za Etiopijo, Kitajsko, južne dele Združenih držav Amerike (Teksas), Urugvaj, Paragvaj, Argentino in Južno Afriko. Tla skupine Vertisols se pogosto povezuje s sedimenti, ki imajo velik delež smektitnih (montmorilonitnih) glinenih mineralov, oziroma z nastankom takšnih glin ob poznejšem preperevanju sedimentov (npr. v Južnem Sudanu in Avstraliji) ter lego na obsežnih bazaltnih planotah (npr. v Indiji in Etiopiji). Tla te skupine se pogosto pojavljajo v nižjih legah, kot so osušena jezerska dna, mlade rečne terase, rečna in ostala nižavja, ki so v naravnem stanju obdobjno vlažna. Manjša območja skupine Vertisols so zastopana še v južnem delu evropskega dela Rusije in na Madžarskem.

### **Gospodarjenje in raba na tleh skupine Vertisols**

Prostrana območja tal skupine Vertisols v polsušnem tropskem podnebjem se še vedno ne izrabljajo ali so namenjena le ekstenzivni paši, sečnji dreves, oglarstvu ipd. Tla imajo značilen kmetijski potencial, vendar je za njihovo trajno izkoriščenost predpogoj, da se gospodarjenje na njih prilagodi razmeram. Prednosti tal skupine Vertisols sta razmeroma dobre kemijske lastnosti ter lega na prostranem, uravnanem površju, kjer je mogoče kmetijska zemljišča pridobiti na dokaj enostaven način in jih zatem tudi strojno obdelovati. Težave pa se pojavljajo zaradi njihovih fizikalnih lastnosti, še posebej zahtevne so vodne razmere. Stavbe in drugi grajeni objekti so na območjih s temi tlemi lahko ogroženi, zato morajo gradbeniki pri načrtovanju to upoštevati.

Kmetijska raba tal skupine Vertisols je raznovrstna. Zajema oblike od zelo ekstenzivnih (paša, priprava lesa za kurjavo in oglarjenje) prek majhnih kmetij s samooskrbi namenjenimi pridelki (proso, sirek, bombaž in čičerka), ki jih spravljajo v sušni dobi, do drobnih pridelovalcev riža in obsežnega namakalnega poljedelstva (pridelovanje bombaža, pšenice, ječmena, sirka, čičerke, lana, abesinske gizotije in sladkornega trsa). Za bombaževca je znano, da dobro uspeva na tleh skupine Vertisol, verjetno zato, ker ima izrazito navpičen koreninski sistem, ki ga nevarne razpoke ne prizadenejo. Drevesne vrste in drugi trajni nasadi se slabše obnesejo, ker se v podpovršinskem delu tal težko ukoreninijo ali jih poškoduje stalno krčenje in nabrekanje tal. Za povečanje pridelka je agrotehnične ukrepe

treba prvenstveno usmeriti v uravnavanje vode, ob tem pa vseskozi skrbeti za ohranjanje rodovitnosti tal ali celo njeno izboljševanje.

Glavna problema pri gospodarjenju na tleh skupine Vertisols sta njihove neugodne fizikalne lastnosti in svojski režim spreminjanja vlage. Z vidika dostopne vlage zelo težka tekstura in prevlada nabrekajočih glinenih mineralov povzročata zelo ozek razpon med tem, kdaj v tleh vlage primanjkuje, in tem, kdaj so že pretirano mokra. Obdelava je otežkočena z lepljivostjo, ko so vlažna, in trdostjo, ko so suha. Občutljivost tal skupine Vertisols za čezmerno zasičenost z vodo lahko izpostavimo tudi kot najpomembnejši dejavnik, ki skrajšuje rastno dobo. Na teh tleh s slabo propustnostjo je v deževni dobi treba odvečno količino vode shraniti, da se zagotovi njena nujna raba v sušni dobi.

Neugodne lastnosti tal skupine Vertisols, povezane z izmenjujočim krčenjem in nabrekanjem glin, se vse pogosteje odpravljajo s samo-mulčenjem. Pri tem velike grude, ki nastanejo ob oranju, med sušenjem same postopno razpadejo v drobne agregate, ki so brez pretiranih dodatnih ukrepov primerna podlaga za semena. Iz istega razloga se na s čezmerno pašo obremenjenih tovrstnih tleh ne razbohoti jarkovna erozija. Stene erozijskih jarkov se namreč posedajo in kmalu ustalijo pri naklonih, ki omogočajo ponovno zatravljenje.

## Dodatek 2

# Povzetek analitskih postopkov za opredelitev lastnosti tal

Ta dodatek vsebuje povzetek priporočljivih analitskih postopkov, ki jih je treba uporabiti pri opredelitvi lastnosti tal na podlagi WRB. Popoln opis je na razpolago v knjigi *Procedures for soil analysis* (Van Reeuwijk, 2002) in priročniku *Soil Survey Laboratory Methods Manual* (Burt, 2004), ki ga je izdal USDA.

### PRIPRAVA VZORCA (1)

Vzorke posušimo na zraku, lahko tudi v sušilniku, a največ na 40 °C. Drobne frakcije dobimo s sejanjem suhega vzorca skozi 2 mm sito. Prevelike grude, ki ne gredo skozenj, zdrobimo (ne zmeljemo) in ponovno presejemo. Skelet, koščke kamnine ipd., ki ne gredo skozi sito, analiziramo posebej.

V posebnih primerih, ko sušenje povzroči neželene in nepovratne spremembe določenih lastnosti (npr. pri šoti in tleh z *andičnimi* lastnostmi), vzorce shranimo in analiziramo v stanju terenske vlažnosti.

### VSEBNOST VLAGE (2)

Izračun rezultatov analiz je narejen na podlagi mase absolutno suhega vzorca (posušenega v peči pri temperaturi 105 °C).

### DOLOČANJE TEKSTURE Z MEHANSKO ANALIZO (3)

Mineralni del tal ločimo na različne velikostne frakcije in nato določamo njihove deleže. Določamo celotno gradivo, tudi grobe in skeletne delce, vendar se postopek izračuna nanaša le na drobne frakcije (< 2 mm).

Namen predpostopka je, da vzorec povsem razpade na osnovne delce. Zato je treba odstraniti vezivo (ki je navadno sekundarnega izvora), npr. organsko snov in kalcijev karbonat. V nekaterih primerih moramo odstraniti tudi železo (ang. *de-ferration*). O tem, če je vezivo sploh treba odstraniti, odloča narava raziskave, saj odstranitev lahko povsem spremeni rezultate. Zato se vsi predpostopki smatrajo kot neobvezni. Za odstranitev organske snovi najpogosteje uporabljamo H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, za odstranitev karbonatov HCl. Po končanem predpostopku vzorec stresamo ob prisotnosti disperzijskega sredstva ter skozi sito 63 µm ločimo pesek od glin in melja. Peščene delce ločimo med seboj s suhim sejanjem, glino in melj pa s pipetnim ali hidrometričnim postopkom.

### V VODI DISPERGIRANE GLINE (4)

Gre za vsebnost glin, ki jo ugotovimo z namakanjem vzorca v vodi, brez odstranjevanja veziva (brez predpostopka) in brez uporabe disperzijskega sredstva. Ugotovljeni delež

naravne glinje glede na skupno glino lahko uporabimo kot pokazatelj obstojnosti strukturnih agregatov.

### SPOSOBNOST ZADRŽEVANJA VODE (5)

Merimo vsebnost vode v vzorcih pri različnih tlakih (tenzijah). Vodo, ki je vezana z nizkim tlakom, odstranimo (odteče) iz neporušenih, s cilindrom vzetih vzorcev, na meljastih ali kaolinskih kopelih; vodo, ki je vezana z visokim tlakom, iz porušjenih vzorcev izsesamo v tlačnih komorah (ang. *pressure plate extractors*). Prostorninsko gostoto izračunamo iz neporušenega, s cilindrom vzetega vzorca.

### PROSTORNINSKA GOSTOTA (6)

Prostorninska gostota tal je količnik med maso tal in prostornino neporušenega vzorca tal. Ker se prostorninska gostota spreminja z vsebnostjo vode, je treba vodno stanje vzorca natančno opredeliti.

Uporabimo lahko dva različna postopka:

- *Neporušen, s cilindrom vzeti vzorec*: Kovinski valj (cilinder) z znano prostornino zarinemo v tla in previdno izvlečemo na način, da vzorec v celoti napolni cilinder. Izmerimo maso vlažnega vzorca. Vzorec je lahko v stanju terenske vlage ali vlage pri znani (določeni) tenziji (tlaku). Vzorec nato posušimo v peči in ga ponovno stehtamo. Prostorninska gostota je razmerje med maso suhega vzorca in prostornino neporušenega vzorca pri določeni vsebnosti vode in/ali določeni tenziji.
- *Oplaščene grude*: Grude v naravnem stanju premažemo s plastičnim lakom (npr. Saran, ki ga raztopimo v metil etil ketonu), kar omogoča določanje njihove mase pod vodo. Na ta način dobimo prostornino grude. Nato izmerimo še maso vlažnega vzorca. Vzorec je lahko v stanju terenske vlage ali vlage pri znani (določeni) tenziji. Zatem vzorec posušimo v peči in ga ponovno stehtamo. Prostorninska gostota je razmerje med maso suhega vzorca in prostornino talne grude pri določeni vsebnosti vode in/ali določeni tenziji.

**Opomba:** Določanje prostorninske gostote je zelo občutljivo na napake, še posebej zaradi nereprezentativnosti vzorcev (kamni, razpoke, korenine ipd.). Zato je treba analizo izvesti v treh ponovitvah.

### KOEFICIENT LINEARNE RAZTEZNOSTI (COLE) (7)

COLE nam pove stopnjo sposobnosti povratnega krčenja in raztezanja tal. Izračunamo ga iz *suhe* prostorninske gostote in prostorninske gostote pri vlažnosti tal, ki ustreza tenziji 33 kPa. COLE je vrednost, izražena v centimetrih na centimeter (cm/cm) ali kot odstotek (%) vrednosti.

### PH (8)

Vrednost pH v tleh ugotovimo z merjenjem napetosti v zgornjem delu suspenzije (kjer ni več trdnih delcev), tj. mešanice tal in ekstrakcijske raztopine. Če ni opredeljeno drugače, je razmerje med tlemi in ekstrakcijske raztopine 1 : 5 (prostornina : prostornina, na podlagi standardov ISO). Ekstrakcijska raztopina je lahko destilirana voda (pH, v

vodi) ali 1 mol/L raztopina KCl (pH, v KCl). Nekatere definicije zahtevajo razmerje tal in vode 1 : 1.

### ORGANSKI OGLJIK (9)

Priporočljivo je slediti Walkley–Black postopku. Ta vključuje moker sežig organske snovi z mešanico kalijevega bikromata in žveplove kisline pri približno 125 °C. Preostanek bikromata titriramo z Mohrovo soljo (feroamonsulfat). Zaradi nepopolne razgradnje organske snovi pri izračunu uporabimo empirični korekcijski faktor 1,3.

**Opomba:** Uporabimo lahko tudi druge postopke, ki vključujejo analizo ogljika (npr. suhi sežig). V teh primerih je priporočljivo predhodno opraviti kvalitativni test prisotnosti karbonatov z ugotavljanjem živahnosti talne reakcije s HCl (penjenje). Če ugotovimo prisotnost karbonatov, je treba po izvedeni analizi karbonatov odšteti vsebnost anorganskega C (glej naslednje podpoglavje, 10. Karbonati).

### KARBONATI (10)

Uporabljamo Piperjevo *hitro titracijsko metodo* (znana je tudi kot nevtralizacijski postopek s kislino). Vzorec obdelamo z razredčeno HCl in preostanek kisline titriramo. Rezultat je *ekvivalent kalcijevega karbonata*, ker raztapljanje ne razločuje med kalcitom in drugimi karbonati (npr. dolomit), ki se do določene mere prav tako raztopijo.

**Opomba:** Uporabimo lahko tudi druge postopke, kot sta Scheiblerjev volumetrični postopek ali postopek z Bernardovim kalcimetrom.

### SADRA 11)

Sadro raztopimo s tresenjem vzorca z vodo. Ta se nato ob dodatku acetona selektivno izloča iz ekstrakta. Oborina se ponovno raztopi v vodi, kjer je izmerjena koncentracija Ca merilo količine sadre.

### KATIONSKA IZMENJALNA KAPACITETA (KIK) IN IZMENLJIVE BAZE (12)

Uporabljamo amonacetatni pH 7 postopek. Amonijev acetat (pH 7) precedimo skozi vzorec in v precedku izmerimo baze. Skozi vzorec naknadno precedimo natrijev acetat (pH 7), preostanek soli odstranimo in adsorbirani Na s precejanjem zamenjamo z amonijevim acetatom (pH 7). Vsebnost Na v tem precedku je merilo kationske izmenjalne kapacitete.

Namesto tega lahko po precejanju amonijevega acetata iz vzorca speremo presežne soli, celoten vzorec destiliramo in določimo nastali amonijak. Precejanje v kolonah lahko nadomestimo s stresanjem v erlenmajerici. Vsako ekstrakcijo moramo trikrat ponoviti in zatem v analizi združiti vse tri ekstrakte.

**Opomba 1:** Uporabimo lahko tudi druge postopke za določanje KIK, pri pH 7.

**Opomba 2:** V posebnih primerih, ko KIK ni diagnostični kriterij, npr. pri zaslanjenih in slanih tleh, lahko kationsko izmenjalno kapaciteto določamo pri vrednosti pH 8,2.

**Opomba 3:** Nasičenost z bazami v zaslanjenih, karbonatnih in s sadro bogatih tleh lahko smatramo kot 100 %.



**Opomba 4:** Kjer imamo opravka z malo aktivnimi glinami, je treba KIK organske snovi odšteti. To lahko naredimo z grafičnim postopkom (FAO, 1966) ali z določanjem KIK organske snovi in KIK mineralnih koloidov, vsakega posebej.

### IZMENLJIVA KISLOST IN IZMENLJIVI ALUMINIJ (13)

Izmenljiva (and. *exchange*) kislost (H + Al) in izmenljivi Al se sprostijo ob izmenjavi z 1 mol/L nezapufrano raztopino KCl. Izmenljivo kislost lahko imenujemo tudi *dejanska* kislost (v nasprotju s *potencialno* (ang. *extractable*) kislostjo).

### IZMENLJIVO ŽELEZO, ALUMINIJ, MANGAN IN SILICIJ (14)

Ti postopki so sestavljeni iz:

- $Fe_{dith}$ ,  $Al_{dith}$ ,  $Mn_{dith}$ : *Proste* Fe, Al in Mn spojine v tleh izločimo z dižveplovo-citratno-bikarbonatno raztopino (uporabimo lahko Mehrin in Jacksonov postopek ali Holmgrenov postopek).
- $Fe_{ox}$ ,  $Al_{ox}$ ,  $Si_{ox}$ : *Aktivni, amorfni* minerali ali *amorfne* Fe, Al in Si spojine izločimo s kislomamonijevom oksalatno raztopino (pH 3) (Blakemore s sod., 1987).
- $Fe_{py}$ ,  $Al_{py}$ : *Organsko vezana* Fe in Al izločimo s pirofosfatno raztopino.

### SLANOST (15)

S slanostjo povezane parametre v tleh določamo v *nasičenem ekstraktu*. Parametri so: vrednost pH, električna prevodnost (EC<sub>c</sub>), razmerje adsorbiranega natrija (SAR) ter kationi in anioni raztopljenih soli. Slednji so Ca, Mg, Na, K, karbonati in bikarbonati ter kloridi, nitrati in sulfati. Razmerje adsorbiranega natrija (SAR) in izmenljivi delež natrija (ESP) lahko ocenimo na podlagi koncentracije raztopljenih kationov.

### FOSFATI IN NJIHOVA VEZAVA (ZADRŽEVANJE) (16)

Analiza vsebuje:

- Olsenov postopek: Ekstrakcija z 0,5 mol/L raztopino NaHCO<sub>3</sub> pri vrednosti pH 8,5 (Olsen s sod., 1954).
- Postopek s citronsko kislino: Ekstrakcija z 1 % raztopino citronske kisline (Blanck, 1931; van Reeuwijk, 2002).
- Mehlichov-1 postopek: Ekstrakcija z 0,05 mol/L raztopino HCl in 0,025 mol/L H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (Mehlich, 1953).
- Za ugotavljanje sposobnosti vezave (zadrževanja) fosfatov uporabljamo *Blakemorov* postopek. Vzorec nasitimo s fosfatno raztopino z vrednostjo pH 4,6 (do vzpostavljenega ravnovesja) in določimo delež iz raztopine odvzetih fosfatov (Blakemore s sod., 1987).

### OPTIČNA GOSTOTA OKSALATNEGA EKSTRAKTA (ODOE) (17)

Vzorec prelijemo ali stresamo s kisló raztopino amonijevega oksalata (pH 3). Optično gostoto ekstrakta (ang. *Optical density of oxalate extract*) izmerimo s svetlobo valovne dolžine 430 nm.

### MELANIČNI INDEKS (18)

Vzorec stresamo z 0,5 mol/L raztopino NaOH in absorbanco izmerimo s svetlobo valovnih dolžin 450 in 520 nm. Melanični indeks je količnik med absorbanco pri valovni dolžini 450 nm in absorbanco pri 520 nm.

### MINERALOŠKA ANALIZA PEŠČENE FRAKCIJE (19)

Ko odstranimo vse vezivo med delci in njihove prevleke, z mokrim sejanjem ločimo pesek od gline in melja. Iz peska s suhim sejanjem izločimo frakcijo velikosti 63–420 µm. Frakcijo še naprej s pomočjo raztopine z veliko gostoto (npr. raztopina natrijevega tungstata<sup>38</sup> s specifično gostoto 2,85 kg/dm<sup>3</sup>) razdelimo na *težko* in *lahko*. Iz *težke frakcije* izdelamo mikroskopski prerez; *lahko frakcijo* selektivno obarvamo za mikroskopsko analizo, s katero prepoznavamo ortoklaze in kremen.

Vulkansko steklo navadno prepoznavamo kot izotropna zrna z luknjicami.

### DIFRAKTOMETRIJA Z RENTGENSKIMI ŽARKI (20)

Glineno frakcijo ločimo od ostalih drobnih frakcij. Usmerjeno jo položimo na steklene ali porozne keramične plošče, da jih lahko na difraktometru analiziramo z rentgenskimi žarki. Neusmerjene prašnate vzorce gline in ostale frakcije analiziramo na isti napravi ali s pomočjo Guinierjeve rentgenske kamere (fotografije).

### SULFIDI (21)

Reducirano anorgansko S s pomočjo vroče in kisle raztopine CrCl<sub>2</sub> pretvorimo v H<sub>2</sub>S, ki ga s Zn acetatno raztopino kvantitativno prestrežemo kot trdi ZnS. ZnS obdelamo s HCl, da se v raztopino sprosti H<sub>2</sub>S, ki ga hitro titriramo z raztopino I<sub>2</sub> do modro obarvane končne ekvivalentne točke, ki označuje reakcijo I<sub>2</sub> s škrobom (Sullivan s sod., 2000).

**Opozorilo:** S toksičnimi preostanki je treba ravnati previdno.

---

38 Kot raztopina z veliko gostoto se lahko uporabi tudi bromoform, vendar zaradi zelo strupenih hlapov njegova uporaba ni priporočljiva.

### Dodatek 3

# Legenda priporočljivih okrajšav za referenčne skupine tal, kvalifikatorje in specifikatorje

referenčne skupine tal							
Acrisol	AC	Cryosol	CR	Leptosol	LP	Regosol	RG
Alisol	AL	Durisol	DU	Lixisol	LX	Retisol	RT
Andosol	AN	Ferralsol	FR	Luvisol	LV	Solonchak	SC
Anthrosol	AT	Fluvisol	FL	Nitisol	NT	Solonetz	SN
Arenosol	AR	Gleysol	GL	Phaeozem	PH	Stagnosol	ST
Calcisol	CL	Gypsisol	GY	Planosol	PL	Technosol	TC
Cambisol	CM	Histosol	HS	Plinthosol	PT	Umbrisol	UM
Chernozem	CH	Kastanozem	KS	Podzol	PZ	Vertisol	VR

kvalifikatorji							
Abruptic	ap	Argisodic	as	Cutanic	ct	Fragic	fg
Aceric	ae	Aric	ai	Densic	dn	Fulvic	fu
Acric	ac	Aridic	ad	Differentic	df	Garbic	ga
Acroxic	ao	Arzic	az	Dolomitic	do	Gelic	ge
Aeolic	ay	Brunic	br	Drainic	dr	Gelistagnic	gt
Akrofluvic	kf	Calcaric	ca	Duric	du	Geoabruptic	go
Akromineralic	km	Calcic	cc	Dystric	dy	Geric	gr
Akroskeletalic	kk	CalcifRACTic	cf	Ekranic	ek	Gibbsic	gi
Albic	ab	Cambic	cm	Entic	et	Gilgaic	gg
Alcalic	ax	Capillaric	cp	Escalic	ec	Glacic	gc
Alic	al	Carbic	cb	Eutric	eu	Gleyic	gl
Aluandic	aa	Carbonatic	cn	Eutrosilic	es	Glossic	gs
Andic	an	Carbonic	cx	Evapocrustic	ev	Greyzemic	gz
Anthraquic	aq	Chernic	ch	Ferralic	fl	Grumic	gm
Anthric	ak	Chloridic	cl	Ferric	fr	Gypsic	gy
Anthromollic	am	Chromic	cr	Ferritic	fe	GypsifRACTic	gf
Anthrotoxic	at	Clayic	ce	Fibric	fi	Gypsiric	gp
Anthroumblic	aw	Clayinovic	cj	Floatic	ft	Haplic	ha
Archaic	ah	Colluvic	co	Fluvic	fv	Hemic	hm
Arenic	ar	Columnic	cu	Folic	fo	Histic	hi
Areninovic	aj	Cryic	cy	Fractic	fc	Hortic	ht

kvalifikatorji							
Humic	hu	Leptic	le	Orthomineralic	oi	Radiotoxic	rx
Hydragric	hg	Lignic	lg	Orthoskeletal	ok	Raptic	rp
Hydric	hy	Limnic	lm	Ortsteinic	os	Reductaquic	ra
Hydrophobic	hf	Linic	lc	Oxyaquic	oa	Reductic	rd
Hyperalic	jl	Lithic	li	Oxygleyic	oy	Reductigleyic	ry
Hyperartefactic	ja	lixix	lc	Pachic	ph	Relictigleyic	rl
Hypercalcic	jc	Loamic	lo	Pellic	pe	Relictistagnic	rw
Hyperduric	ju	Loaminovic	lj	Petric	pt	Relictiturbic	rb
Hyperdystric	jd	Luvic	lv	Petrocalcic	pc	Relocatic	rc
Hypereutric	je	Magnesianic	mg	Petroduric	pd	Rendzic	rz
Hyperferritic	jf	Manganiferic	mf	Petrogleyic	py	Retic	rt
Hypergypsic	jg	Mawic	mw	Petrogypsic	pg	Rheic	rh
Hyperhumic	jh	Mazic	mz	Petroplinthic	pp	Rhodic	ro
Hyperhydragric	jy	Melanic	ml	Petrosalic	ps	Rockic	rk
Hypermagnesianic	jm	Mesotrophic	ms	Phytotoxic	yx	Rubic	ru
Hypernatric	jn	Mineralic	mi	Pisoplinthic	px	Rustic	rs
Hyperorganic	jo	Mollic	mo	Placic	pi	Salic	sz
Hypersalic	jz	Murshic	mh	Plaggic	pa	Sapric	sa
Hypersideralic	jr	Muusic	mu	Plinthic	pl	Sideralic	se
Hyperskeletal	jk	Natric	na	Plinthofractic	pf	Silandic	sn
Hyperspodic	jp	Nechic	ne	Posic	po	Siltic	sl
Hypersulfidic	js	Neocambic	nc	Pretic	pk	Siltinovic	sj
Hypertechnic	jt	Nitic	ni	Profondic	pn	Skeletal	sk
Hyperthionic	ji	Novic	nv	Profundihumic	dh	Sodic	so
Hypocalcic	wc	Nudiargic	ng	Protic	pr	Sombric	sb
Hypogypsic	wg	Nudilithic	nt	Protoandic	qa	Someric	si
Hyposulfidic	ws	Nudinatric	nn	Protoargic	qg	Somerimollic	sm
Hypothionic	wi	Nudipetric	np	Protoaridic	qd	Somerirendzic	sr
Immissic	im	Nudiyermic	ny	Protocalcic	qc	Someriumbric	sw
Inclincic	ic	Ochric	oh	Protosalic	qz	Spodic	sd
Infraandic	ia	Oligoeutric	ol	Protosodic	qs	Spolic	sp
Infraspodic	is	Ombric	om	Protospodic	qp	Stagnic	st
Irragric	ir	Organotransportic	ot	Protostagnic	qw	Subaquatic	sq
Isolatic	il	Ornithic	oc	Prototechnic	qt	Sulfatic	su
Lamellic	ll	Orthodystric	od	Prototephric	qf	Sulfidic	sf
Lapiadic	ld	Orthoeutric	oe	Protovertic	qv	Takyric	ty
Laxic	la	Orthofluvic	of	Puffic	pu	Technic	te

kvalifikatorji							
Technoleptic	tl	Tidalic	td	Transportic	tn	Vetic	vt
Technolithic	tt	Tonguic	to	Turbic	tu	Vitric	vi
Technoskeletal	tk	Tonguichernic	tc	Umbric	um	Xanthic	xa
Tephric	tf	Tonguimollic	tm	Urbic	ub	Yermic	ye
Terric	tr	Tonguiumbric	tw	Uterquic	uq	Zootoxic	zx
Thionic	ti	Totilamellic	ta	Vermic	vm		
Thixotropic	tp	Toxic	tx	Vertic	vr		

specifikatorji							
Amphi	..m	Endo	..n	Kato	..k	Supra	..s
Ano	..a	Epi	..p	Panto	..e	Thapto	..b
Bathy	..d						

### Pravila uporabe okrajšav pri poimenovanju tal

Na prvi ravni klasifikacije okrajšava referenčne skupine stoji sama.

Na drugi ravni se okrajšava začne z referenčno skupino,

čemu sledi »-«,

čemu sledi glavni kvalifikator, glede na seznam od vrha proti dnu, z vmesno ».«,

čemu sledi »-«,

čemu sledi dopolnilni kvalifikator po abecednem zaporedju imena kvalifikatorja (ne v abecednem zaporedju okrajšave) z vmesno ».«,

čemu sledi »-«,

čemu sledi dopolnilni kvalifikator z Bathy- ali Thapto- specifikatorjem z vmesno ».«,

čemu sledi »-«,

čemu sledi, če smo ga prepoznali, kvalifikator, ki ga ni na seznamu za določeno referenčno skupino.

Subkvalifikatorji (kvalifikatorji v kombinaciji s specifikatorji) so razvrščeni po zaporedju kvalifikatorjev, kot bi bili postavljeni brez specifikatorjev. Izjeme: Če skupaj z glavnimi kvalifikatorji uporabimo subkvalifikatorje Proto-, Bathy- in Thapto-, jih moramo predstaviti med dopolnilne kvalifikatorje.

Če je določena skupina kvalifikatorjev prazna in če naslednja skupina ni prazna, še vedno vključimo znak »-«.

Končni obrazec izgleda takole:

RS{-}[GK1[.GK2]itd]{-}[DK1[.DK2]itd]{-}[BTK1[.BTK2]itd][-NK1[.NK2]itd],

kjer so: RS = ime referenčne skupine, GK = glavni kvalifikator z dodanim specifikatorjem ali brez njega, DK = dopolnilni kvalifikator z dodanim specifikatorjem ali brez njega, BTK = subkvalifikator Bathy-/Thapto-, NK = kvalifikator, ki ga za določeno referenčno skupino ni na seznamu, itd = nadaljnji kvalifikatorji, ki jih, če je to potrebno, lahko dodamo po enakem načelu. Sestavni deli v [] so navedeni, če veljajo; sestavni deli v {} so obvezni, če jim sledijo določene prvine.

### Primeri uporabe okrajšav pri poimenovanju tal

Albic Stagnic Luvisol (Endoclayic, Cutanic, Differentic, Episiltic):

LV-st.ab-cen.ct.df.slp

Dystric Hemic Folic Endorockic Histosol:

HS-rkn.fo.hm.dy

Haplic Ferralsol (Dystric, Loamic, Vetic, Bathypetroplinthic):

FR-ha-dy.lo.vt-ppd

Calcaric Skeletic Pantofluvic Fluvisol (Pantoarenic, Aridic):

FL-fve.sk.ca-are.ad

Dystric Umbric Aluandic Andosol (Siltic, Thaptofollic):

AN-aa.um.dy-sl-fob

Isolatic Technosol (Supraarenic, Supracalcaric):

TC-il-ars.cas

Dystric Katoalbic Arenosol (Bathyhyperspodic):

AR-abk.dy--jpd

### Pravila uporabe okrajšav pri ustvarjanju legende zemljevida

Na prvi ravni merila okrajšava referenčne skupine stoji sama.

Na drugi, tretji in četrti ravni merila se okrajšava začne z referenčno skupino,

čemer sledi »-«,

čemer sledi glavni kvalifikator (številka, glede na raven merila) glede na seznam od zgoraj navzdol, z vmesno ».«.

Če kvalifikatorje dodajamo poljubno,

je dodan znak »-«,

čemer sledi poljubno dodan kvalifikator z vmesno ».« (najprej postavimo glavne kvalifikatorje in med njimi na prvo mesto postavimo prvega ustreznega; nadaljnje zaporedje katerihkoli dopolnilnih kvalifikatorjev je odvisno od pedologa, avtorja zemljevida).

Če na podlagi merila zemljevida ne dodamo nobenega glavnega kvalifikatorja, kljub temu vključimo »-«, če dodamo še nekaj poljubnih kvalifikatorjev.

Če vključimo sodominantna (enakovredna) ali povezana tla, pred okrajšavo uporabimo izraze »dominantne«, »sodominantne« in »povezane«.

Končni obrazec izgleda takole:

RS{-}[GK1[.GK2[.GK3]]][-PK1[.PK2]itd],

kjer so: RS = ime referenčne skupine, GK = glavni kvalifikator, PK = poljubni kvalifikator, itd = nadaljnji kvalifikatorji, ki jih, če je to potrebno, lahko dodamo po enakem načelu. Sestavni deli v [] so navedeni, če veljajo; sestavni deli v {} so obvezni, če jim sledijo določene prvine.

### Primeri uporabe okrajšav pri ustvarjanju legende zemljevida

Geric Umbric Xanthic Plinthic Ferralsols (Clayic, Dystric):

prva raven merila: FR,

druga raven merila: FR-pl,

tretja raven merila: FR-pl.xa,

četrti raven merila: FR-pl-xa-um.

Primeri, če kvalifikatorje dodajamo poljubno:

prva raven merila: FR--pl,

druga raven merila: FR-pl-xa.um.dy,

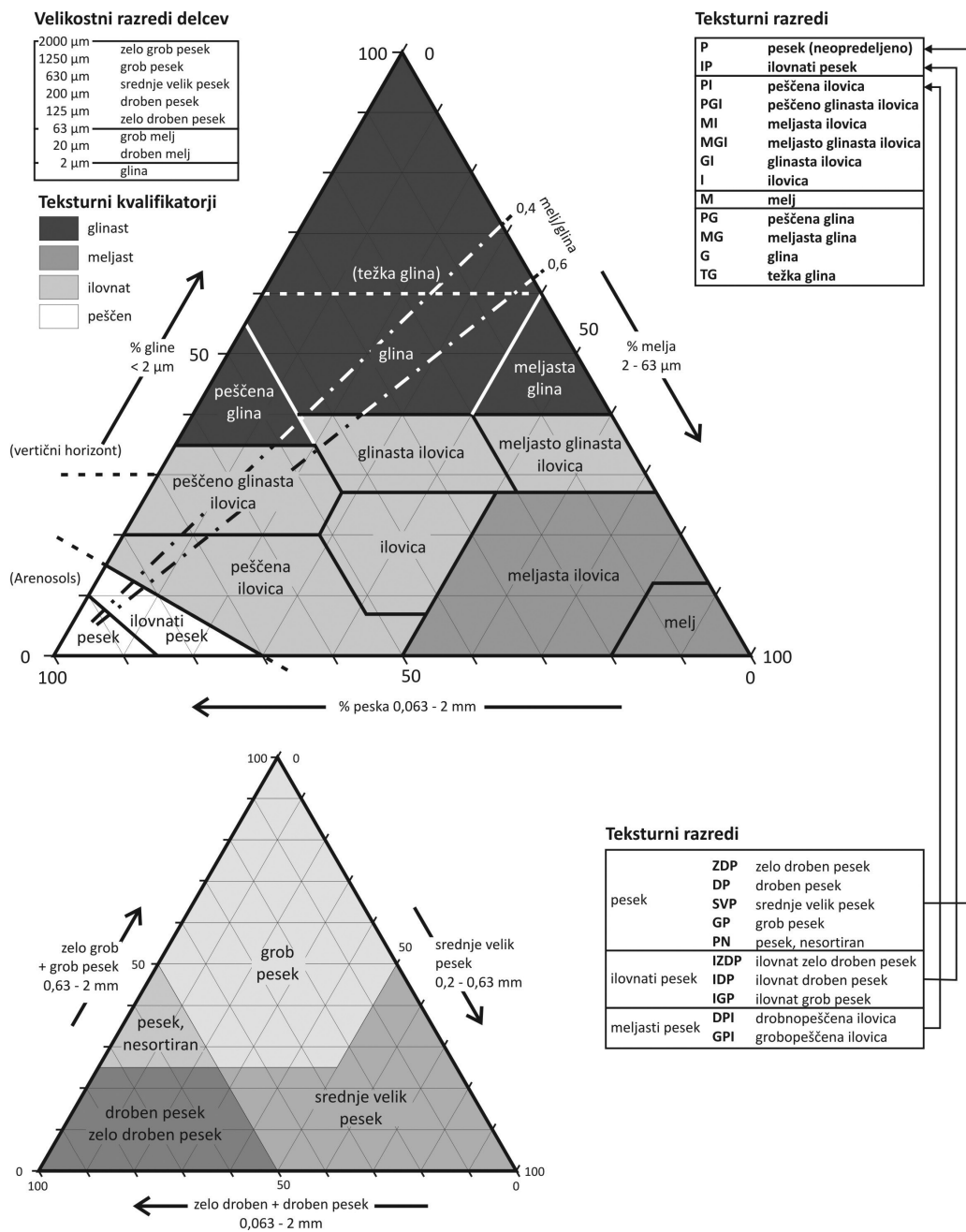
tretja raven merila: FR-pl.xa-um.dy,

četrti raven merila: FR-pl.xa.um-gr.dy.ce.

## Dodatek 4

## Velikosti mineralnih delcev tal in teksturni razredi

Povezava med sestavinami drobnih frakcij tal ter značilnimi teksturnimi razredi in podrazredi peska



Vir: prirejeno po FAO (2006): Guidelines for Soil Description