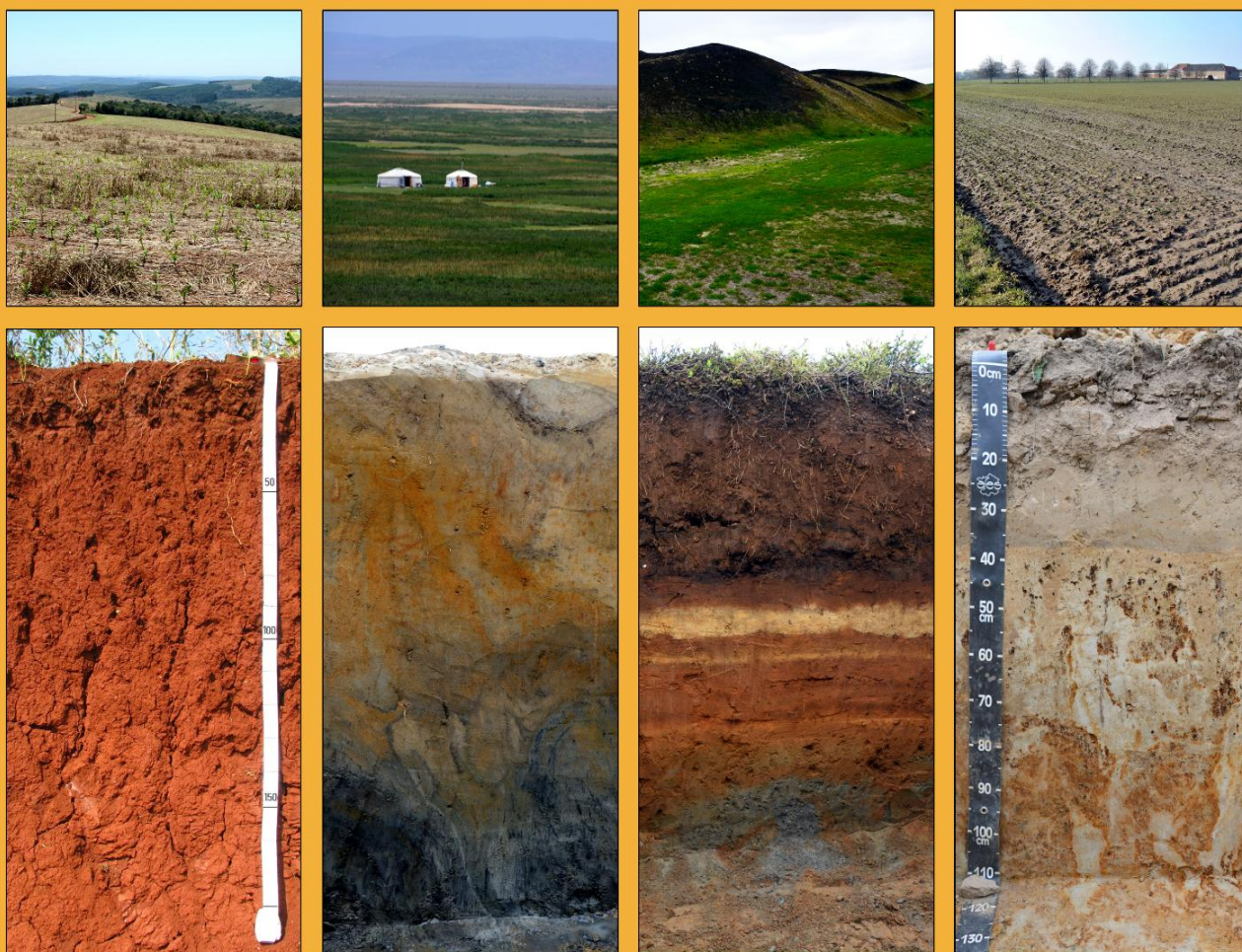


Svjetska referentna baza za zemljišne resurse

Međunarodni sistem klasifikacije zemljišta za nazive zemljišta i kreiranje legendi za pedološke karte,
4. izdanje, 2022.



International Union of Soil Sciences®



International
Decade of Soils
2015-2024



Global Soil Icon

Citirano:

IUSS Working Group WRB. 2022. Svjetska referentna baza za zemljišne resurse. Međunarodni sistem klasifikacije zemljišta, za nazive zemljišta i kreiranje legendi za pedološke karte. 4. izdanje. Međunarodna Unija nauka o zemljištu (IUSS), Beč, Austrija.

ISBN 979-8-9862451-1-9

Prvi put objavljeno: 22. jula 2022. Ažurirano sa manjim ispravkama: 18. decembra 2022.

Ispravke grešaka: 24. septembra 2024.

Copyright: International Union of Soil Sciences®, Vienna, Austria.

Ovo je dokument otvorenog pristupa u skladu sa uslovima Creative Commons Attribution Licence, koja dozvoljava upotrebu, distribuciju i reprodukciju na bilo kom mediju, pod uslovom da se originalni rad pravilno citira.

Naslovna strana: Stefaan Dondeyne

Sa lijeva na desno:

Rhodic Ferritic Nitisol (Brazil) [foto: Sérgio Shimizu]

Stagnic Gleyic Solonchak (Mongolia) [foto: Stefaan Dondeyne]

Mollic Vitric Silandic Andosol (Island) [foto: Stefaan Dondeyne]

Eutric Glossic Stagnosol (Belgija) [foto: Stefaan Dondeyne]

Sadržaj

Sadržaj	3
Uvod	9
Predgovor	10
Priznanja	11
Napomena prevodioca	12
Popis akronima	13
1 Porijeklo i temelji (osnove)	14
1.1 Istorija.....	14
1.2 Glavne promjene u WRB 2022	14
1.3 Objekat klasificiran u WRB	16
1.4 Osnovni principi	16
1.5 Arhitektura	21
1.6 Površinski slojevi (Topsoils)	23
1.7 Podpovršinski sloj (Subsolum).....	23
1.8 Prevod na druge jezike	23
2 Pravila za imenovanje zemljišta i izradu legendi za karte zemljišta	24
2.1 Opšta pravila i definicije	24
2.2 Pravila za imenovanje zemljišta	26
2.3 Podkvalifikatori (Subqualifiers).....	27
2.3.1 Podkvalifikatori koje kreiraju korisnici	27
2.3.2 Podkvalifikatori sa datom definicijom	31
2.4 Zatrpana zemljišta (Buried Soils).....	31
2.5 Smjernice za izradu legendi karata zemljišta	32
3 Dijagnostički horizonti, svojstva i materijali	35
3.1 Dijagnostički horizonti	35
3.1.1 Albic horizont.....	35
3.1.2 Anthraquic horizont.....	36
3.1.3 Argic horizont.....	36
3.1.4 Calcic horizont.....	38
3.1.5 Cambic horizont	40
3.1.6 Chernic horizont	41
3.1.7 Cohesic horizont.....	42
3.1.8 Cryic horizont.....	43
3.1.9 Duric horizont.....	44
3.1.10 Ferralic horizont	44
3.1.11 Ferric horizont	46

3.1.12	Folic horizon.....	46
3.1.13	Fragic horizon.....	47
3.1.14	Gypsic horizon.....	48
3.1.15	Histic horizon	49
3.1.16	Hortic horizon.....	49
3.1.17	Hydragric horizon.....	50
3.1.18	Iragric horizon	51
3.1.19	Limonic horizon	52
3.1.20	Mollic horizon	53
3.1.21	Natric horizon	54
3.1.22	Nitic horizon	55
3.1.23	Panpaic horizon	57
3.1.24	Petrocalcic horizon	57
3.1.25	Petroduric horizon	58
3.1.26	Petrogypsic horizon	59
3.1.27	Petroplinthic horizon	60
3.1.28	Pisoplinthic horizon.....	61
3.1.29	Plaggic horizon.....	61
3.1.30	Plinthic horizon.....	62
3.1.31	Pretic horizon.....	63
3.1.32	Protovertic horizon	64
3.1.33	Salic horizon.....	65
3.1.34	Sombritic horizon	65
3.1.35	Spodic horizon.....	66
3.1.36	Terric horizon.....	68
3.1.37	Thionic horizon.....	68
3.1.38	Tsitelic horizon	69
3.1.39	Umbric horizon.....	70
3.1.40	Vertic horizon	71
3.2	Dijagnostička svojstva	72
3.2.1	Nagla (abrupt) teksturna razlika	72
3.2.2	Albeluvić jezičci (glossae).....	72
3.2.3	Andic svojstva	73
3.2.4	Anthric svojstva	74
3.2.5	Kontinuirana stijena.....	75
3.2.6	Gleyic svojstva.....	75
3.2.7	Lithic diskontinuitet.....	76
3.2.8	Protocalcic svojstva	78
3.2.9	Protogypsic svojstva	78
3.2.10	Redukcioni uslovi	79

3.2.11	Retic svojstva.....	79
3.2.12	Pukotine uslijed skupljanja i bubrenja.....	80
3.2.13	Sideralic svojstva.....	80
3.2.14	Stagnic svojstva.....	81
3.2.15	Takyric svojstva.....	82
3.2.16	Vitric svojstva.....	83
3.2.17	Yermic svojstva.....	84
3.3	Dijagnostički materijali.....	85
3.3.1	Eolski materijal.....	85
3.3.2	Artefakti.....	85
3.3.3	Calcaric materijal.....	86
3.3.4	Claric materijal.....	86
3.3.5	Dolomitic materijal.....	87
3.3.6	Fluvic materijal.....	87
3.3.7	Gypsiric materijal.....	88
3.3.8	Hypersulfidic materijal.....	88
3.3.9	Hyposulfidic materijal.....	89
3.3.10	Limnic materijal.....	89
3.3.11	Mineral materijal.....	90
3.3.12	Mulmic materijal.....	90
3.3.13	Organic materijal.....	91
3.3.14	Organotechnic materijal.....	91
3.3.15	Ornithogenic materijal.....	92
3.3.16	Organski ugljenik u zemljištu.....	92
3.3.17	Solimovic materijal.....	92
3.3.18	Technic tvrdi materijal.....	93
3.3.19	Tephric materijal.....	94
4	Ključ za Referentne grupe zemljišta sa listama glavnih i dopunskih kvalifikatora.....	95
5	Definicije kvalifikatora.....	127
6	Kodovi Referentnih grupa zemljišta, kvalifikatori i specifikatori.....	153
7	Bibliografija.....	157
8	Aneks 1: Vodič za opis zemljišta na terenu.....	160
8.1	Pripremni rad i opšta pravila.....	161
8.1.1	Istraživanje područja proučavanja, sondom i lopatom.....	161
8.1.2	Priprema profila zemljišta.....	162
8.2	Opšti podaci i opis faktora formiranja zemljišta.....	164
8.2.1	Datum i autori.....	164
8.2.2	Mjesto.....	164
8.2.3	Morfologija terena i topografija.....	164

8.2.4	Klima i vrijeme	165
8.2.5	Vegetacija i korištenje zemljišta	167
8.3	Opis karakteristika površine	170
8.3.1	Površina zemljišta	170
8.3.2	Sloj listinca	170
8.3.3	Izdanci stijena (Stjenovitost)	170
8.3.4	Krupni fragmenti na površini	170
8.3.5	Karakteristike pustinje	170
8.3.6	Poligonalna zemljišta	171
8.3.7	Površinske pokorice	171
8.3.8	Površinske pukotine	171
8.3.9	Prisustvo vode	172
8.3.10	Vodoodbojnost	173
8.3.11	Površinske neravnine	173
8.3.12	Tehničke promjene na površini	175
8.4	Opis slojeva	176
8.4.1	Identifikacija slojeva i njihova debljina	176
8.4.2	Homogenost sloja (o, m)	177
8.4.3	Voda	177
8.4.4	Organski, organotehnički i mineralni slojevi	178
8.4.5	Granice slojeva (o, m)	178
8.4.6	Eolska depozicija (m)	179
8.4.7	Krupni fragmenti i ostaci polomljenih cementiranih slojeva (o, m)	179
8.4.8	Artefakti (o, m)	181
8.4.9	Tekstura zemljišta (m) (*)	183
8.4.10	Struktura (m)	186
8.4.11	Pore i pukotine (pregled)	191
8.4.12	Nematrične pore (m)	192
8.4.13	Pukotine (o, m)	193
8.4.14	Karakteristike naprezanja (Stress features) (m)	193
8.4.15	Koncentracije (pregled)	194
8.4.16	Boja zemljišta (pregled)	194
8.4.17	Boja matriksa (m) (*)	195
8.4.18	Kombinacije tamnije obojenih dijelova, finije teksture i svjetlijih dijelova krupne teksture (m)	196
8.4.19	Litogene varijegacije (mrlje) (m)	196
8.4.20	Redoksimorfne osobine (m)	196
8.4.21	Redoks potencijal i redukcioni uslovi (o, m)	199
8.4.22	Početno trošenje (initial weathering) (m)	200
8.4.23	Opne (prevlake) i mostovi (m)	200

8.4.24	Akumulacije u obliku traka	201
8.4.25	Karbonati (o, m)	202
8.4.26	Gips (m).....	203
8.4.27	Sekundarni kvarc (m)	204
8.4.28	Lako rastvorljive soli (o, m)	204
8.4.29	Terensko određivanje pH (o, m).....	206
8.4.30	Konzistencija (m)	206
8.4.31	Površinske pokorice (m).....	208
8.4.32	Kontinuitet tvrdih materijala i cementiranih slojeva (m)	209
8.4.33	Vulkanska stakla i andic karakteristike (o, m).....	209
8.4.34	Osobine permafrosta (o, m).....	210
8.4.35	Zapreminska gustina (m) (*)	211
8.4.36	Organski ugljenik u zemljištu (C_{org}) (m)	211
8.4.37	Korijenje (o, m)	212
8.4.38	Resultati aktivnosti životinja (o, m)	213
8.4.39	Modifikacije uzrokovane ljudskom aktivnosti (o, m).....	213
8.4.40	Matični supstrat (m)	214
8.4.41	Stepen dekompozicije u organskim slojevima i prisustvo ostataka mrtvih biljaka (o) (*)	216
8.5	Uzorkovanje	217
8.5.1	Priprema vrećica za uzorkovanje.....	217
8.5.2	Uzorkovanje organskih slojeva	217
8.5.3	Konvencionalno uzorkovanje mineralnih slojeva	217
8.5.4	Volumetrijsko uzorkovanje mineralnih slojeva	217
8.6	Bibliografija.....	219
9	Rezime analitičkih metoda za karakterizaciju zemljišta	220
9.1	Priprema uzorka	220
9.2	Sadržaj vlage	220
9.3	Analiza veličine čestica	220
9.4	Disperzija glina u vodi	221
9.5	Zapreminska gustina.....	221
9.6	Koeficijent linearnog istezanja (COLE).....	221
9.7	pH	221
9.8	Organski ugljenik	222
9.9	Carbonati	222
9.10	Gips	222
9.11	Kapacitet izmjene kationa (KIK - CEC) i izmjenjivi bazni kationi	222
9.12	Izmjenjivi aluminijum i izmjenjiva kiselost	223
9.13	Obračun KIK i izmjenjivih kationa	223
9.14	Željezo, aluminijum, mangan i silicijum koji su izdvojivi (ekstraktibilni)	224

9.15	Salinitet.....	224
9.16	Fosfati i retencija fosfata	224
9.17	Mineraloška analiza frakcije pijeska	225
9.18	Rendgenska difraktometrija.....	225
9.19	Ukupna rezerva baza	225
9.20	Sulfidi	225
9.21	Bibliografija.....	225
10	Aneks 3: Oznake horizonata i slojeva.....	227
10.1	Glavni simboli	228
10.2	Sufiksi.....	229
10.3	Prelazni slojevi	231
10.4	Sekvence slojeva.....	232
10.5	Primjeri sekvence slojeva	232
10.6	Bibliografija.....	235
11	Aneks 4: Obrazac za opis zemljišta.....	236
12	Aneks 5: Smjernice za uspostavljanje baze podataka.....	237
13	Aneks 6: Kodovi boja za RGZ na kartama	238

Uvod

Zemljište je živ, heterogen i dinamičan sistem, koji uključuje fizičke, hemijske i biološke komponente, kai i njihove međusobne interakcije. Stoga je, za procjenu njegovog kvaliteta neophodno mjeriti, opisivati i klasificirati njegova svojstva.

Klasifikacija zemljišta je neophodna za predviđanje njegovog ponašanja i identifikuju ograničenja, koja nam omogućuju da donesemo ispravne odluke o upravljanju u oblasti poljoprivrede, stočarstva, šumarstva, urbanizma, zaštiti životne sredine i zdravlja, da navedemo samo neke od najvažnijih područja. Naučnici za zemljište, okupljeni u okviru IUSS-a, shvatili su sve to kao i proisteklu hitnu potrebu za stvaranjem međunarodnog sistema klasifikacije zemljišta, za nazive zemljišta i izradu legendi pedoloških karata, zasnovanih na globalnom referentnom sistemu.

Zbog toga je Međunarodna Unija nauka o zemljištu (IUSS) 1980. godine formirala Radnu grupu za izradu Međunarodne referentne baze za klasifikaciju zemljišta (IRB), preimenovanu 1992. godine u Svjetsku referentnu bazu za zemljišne resurse (WRB), sa prijedlogom postavljanja sistema klasifikacije zemljišta.

Tokom 16. Svjetskog kongresa nauke o zemljištu u Montpellieru, Francuska, 1998., WRB klasifikacija je odobrena i usvojena kao međunarodni sistem korelacije i komunikacije o zemljištu Međunarodne Unije nauke o zemljištu (IUSS), a predstavljeno je i prvo izdanje Svjetske referentne baze za resurse zemljišta (WRB).

Godine 2022., u okviru IUSS „Međunarodne decenije zemljišta 2015-2024” i sa čvrstom opredijeljenošću da ponudi međunarodnoj zajednici sistem klasifikacije zemljišta, kako bi se olakšala implementacija inventara zemljišta i interpretacija karata zemljišta, kao praktičnih instrumenata za donosiocce odluka kao: geologe, poljoprivrednike, agronome, inženjere, političare itd., Međunarodna Unija nauka o zemljištu predstavlja četvrto izdanje Svjetske referentne baze (WRB).

IUSS cijeni napore svih onih koji učestvuju u radnoj grupi WRB i omogućavaju prezentaciju ovog novog izdanja kao IUSS izdanja, koje se može besplatno preuzeti sa web stranice IUSS.

Laura Bertha Reyes-Sánchez
Predsjednik Međunarodne unije nauka o zemljištu (IUSS)

Predgovor

Prvo izdanje Svjetske referentne baze za zemljišne resurse (WRB) objavljeno je 1998., drugo 2006. i treće 2014. Godine 2022, na 22. Svjetskom kongresu nauke o zemljištu u Glasgowu, predstavljeno je četvrto izdanje.

Četvrto izdanje je rezultat još osam godina testiranja. Tokom međunarodnih terenskih radova klasificirali smo brojne profile tla i razvili ideje za poboljšanje sistema. Uspostavljanje algoritama za automatsku klasifikaciju, pomoglo je da se prevaziđu nedosljednosti. Zadržane su 32 referentne grupe zemljišta, ali su karakteristike tla, koje do sada nisu prikazane ili pravilno definisane u WRB, morale biti uzete u obzir. Mnogi kriterijumi u dijagnostici, ključni i u definicijama kvalifikatora su pojašnjeni i precizirani. Poseban napor je uloženi da se obezbedi dosljednost, tako da su iste karakteristike formulisane na isti način u cjelom tekstu, uključujući i anekse.

Četvrto izdanje ima nove anekse:

- Novi terenski vodič, precizno prilagođen potrebama WRB-a, sa mnogo definicija terenskih karakteristika, potkrijepljen brojnim ilustracijama, može se koristiti umjesto FAO Guidelines for Soil Description (2006), (FAO smjernice za opis zemljišta 2006),
- Oznake horizonta i slojeva sa glavnim simbolima i sufiksima,
- Preporuke za kodove boja za karte referentnih grupa zemljišta,
- Obrazac za opis tla i uputstvo za kreiranje baze podataka, dostupni kao pojedinačni dokumenti za preuzimanje (download).

Veliki broj stručnjaka za zemljište dao je doprinos četvrtom izdanju (vidi Priznanja). Svi se nadamo da će novo izdanje doprinjeti boljem upoznavanju zemljišta, njihove rasprostranjenosti i svojstava, kao i njihovoj zaštiti i održivom upravljanju.

Prva tri izdanja WRB-a objavila je FAO u seriji World Soil Resources Reports. Ovo više nije bilo moguće. Zadovoljni smo da ovo četvrto izdanje objavljuje IUSS. Ovo dobro odražava karakter WRB-a kao publikacije Radne grupe IUSS-a.

Peter Schad
Technical University of Munich, Germany
Chair of the IUSS Working Group WRB

Stephan Mantel
ISRIC - World Soil Information, The Netherlands
Vice-Chair of the IUSS Working Group WRB

Priznanja

Glavni autor 4. izdanja WRB-a je Peter Schad (Technical University of Munich, Njemačka).

Ključne odluke donijeli su članovi Odbora WRB: Lúcia Anjos (Brazil), Jaume Boixadera Llobet (Španija), Seppe Deckers (Belgija), Stefaan Dondeyne (Belgija), Einar Eberhardt (Njemačka), Maria Gerasimova (Rusija), Ben Harms (Australija), Cezary Kabala (Poljska), Stephan Mantel (Holandija), Erika Michéli (Mađarska), Curtis Monger (USA), Rosa Poch Claret (Španija), Peter Schad (Njemačka), Karl Stahr (Njemačka), Cornie van Huyssteen (Južna Africa). Vincent Bunes (Njemačka) i Margaretha Rau (Njemačka) obavljali su dužnost sekretara Odbora WRB-a.

Nacrt Vodiča za opis zemljišta na terenu (Aneks 1) i obrazac za opis slojeva (Aneks 4) napisali su: Vincent Bunes, Margaretha Rau i Peter Schad, a nacrt Smjernica za uspostavljanje baze podataka (Aneks 5) Einar Eberhardt. Slike je, ako nije drugačije naznačeno, uradio Vincent Bunes.

Aktuelno četvrto izdanje je rezultat doprinosa mnogih naučnika, među kojima su: Erhan Akça (Turska), Ólafur Arnalds (Island), David Badía Villas (Španija), Alma Barajas Alcalá (Meksiko), Albrecht Bauriegel (Njemačka), Frank Berding (Holandija), Maria Bronnikova (Rusija), Wolfgang Burghardt (Njemačka), Przemysław Charzynski (Poljska), José Coelho (Brazil), Fernanda Cordeiro (Brazil), Edoardo Costantini (Italija), Jaime de Almeida (Brazil), Ademir Fontana (Brazil), Jérôme Juilleret (Francuska/Luksemburg), Nikolay Khitrov (Rusija), Aleš Kučera (Češka Republika), Eva Lehndorff (Njemačka), José João Lelis Leal de Souza (Brazil), João Herbert Moreira Viana (Brazil), Freddy Nachtergaele (Belgija), Otmar Nestroy (Austrija), Tibor Novák (Mađarska), Luis Daniel Olivares Martínez (Meksiko), Thilo Rennert (Njemačka), Blaž Repe (Slovenija), Nuria Roca Pascual (Španija), Thorsten Ruf (Njemačka /Luksembourg), Alessandro Samuel-Rosa (Brazil), Tobias Sprafke (Njemačka/Švajcarska), Marcin Świtoniak (Poljska), Wenceslau Teixeira (Brazil), Łukasz Uzarowicz (Poljska), Karen Vancampenhout (Belgija), Andreas Wild (Njemačka).

Napomena prevodioca

Svjetska referentna baza za zemljišne resurse, je prevod četvrtog izdanja World References base for Soil resources (WRB), objavljenog 2022. godine, u okviru International Union of Soil Sciences (IUSS), i ažurirano septembra 2024. godine.

Glavni autor 4. izdanja WRB, Prof. Dr. Peter Schad, je predložio prevodiocu, da prevod sa engleskog jezika bude na srpsko-hrvatskom jeziku, napisan latinicom. U prevodu se nastojalo da budu zastupljeni termini, kako na srpskom, tako i na hrvatskom jeziku. Tako npr. riječi zemljište ili tlo, osobine ili svojstva, zapremina ili volumen, i mnoge druge, u prevodu su korištene kao sinonimi, kako bi se izbjeglo ponavljanje iste riječi.

U izvjesnim slučajevima su zadržani termini na engleskom jeziku, jer bi njihovo prevodjenje na srpsko-hrvatski jezik, moglo biti neadekvatno ili manje razumljivo. Primjer su riječi “black carbon”, koja nema odgovarajući prevod, zatim “raised beds” što je prevedeno opisno. U tabelama, Aneks 8, Vodič za opis zemljišta na terenu, kodovi su, u skladu smjernicama Radne grupe WRB, zadržani na engleskom jeziku, a uz prevod na srpsko-hrvatski jezik dodate su, u pojedinim tabelama, nazivi na engleskom jeziku. Kod upotrebe boja po atlasu, Munsell Soil Color Charts, uglavnom su zadržani termini, hue, value i chroma, radi jasnijeg shvatanja značenja ovih termina, pogotovo kada se koriste odvojeno.

Nadamo se da prevod WRB – 2022. god, na srpsko-hrvatski jezik, pored ostalog, može poslužiti za klasifikaciju i nazive zemljišta, kao i za korekciju definisanja i opisa kartografskih jedinica, u već postojećim pedološkim kartatama, prema jedinstvenoj metodologiji, usvojenoj na Međunarodnoj Uniji nauke o zemljištu (IUSS), sa ciljem komunikacije i korelacije znanja u oblasti nauke o zemljištu.

Veliku zahvalnost dugujemo Prof. Dr. Peter Schad-u na finalnom komponovanju prevoda, prema jedinstvenom kriterijumu IUSS Working Group WRB. 2022.

Preveo: Borislav Ivetić, Ph.D. Soil Science.

Popis akronima

Al _{ox}	Aluminijum ekstrahovan kielim rastvorom amonijum oksalata
CaCO ₃	Kalcijum karbonat
CEC	Kapacitet izmjene kationa KIK (Cation exchange capacity)
COLE	Koeficijent linearne rastegljivosti (Coefficient of linear extensibility)
EC	Električni konduktivitet
Ec _e	Električni konduktivitet zasićenog ekstrakta
ESP	Procenat izmjenjivog natrijuma (Exchangeable sodium percentage)
FAO	Organizacija Ujedinjenih nacija za hranu i poljoprivredu
Fe _{dith}	Željezo ekstrahovano rastvorom ditionit-citrat-bikarbonata
Fe _{ox}	Željezo ekstrahovano kiselim rastvorom amonijum oksalata
HCl	Hlorovodonična kiselina
ISRIC	Međunarodni referentni i informacioni centar za tlo
ISSS	Međunarodno društvo za nauku o tlu
IUSS	Međunarodna unija nauka o zemljištu
KOH	Kalijum hidroksid
KCl	Kalijum hlorid
Mn _{dith}	Mangan ekstrahovan rastvorom ditionit-citrat-bikarbonata
NaOH	Natrijum hidroksid
NH ₄ OAc	Amonijum acetat
RSG	Referentna grupa zemljišta (RGZ) (Reference Soil Group)
SAR	Odnos adsorpcije natrijuma
Si _{ox}	Silicijum ekstrahovan kiselim rastvorom amonijum oksalata
SiO ₂	Sekundarni kvarc (Silica)
SUITMA	Tla u urbanim, industrijskim, saobraćajnim, rudarskim i vojnim oblastima (radna grupa IUSS) (Soils in Urban, Industrial, Traffic, Mining and Military Areas (IUSS working group))
TRB	Ukupna (totalna) rezerva baza (Total reserve of bases)
UNESCO	Organizacija Ujedinjenih nacija za obrazovanje, nauku i kulturu
USDA	Ministarstvo poljoprivrede Sjedinjenih Država
WRB	Svjetska referentna baza za zemljišne resurse (World Reference Base for Soil Resources)

1 Porijeklo i temelji (osnove)

1.1 Istorija

Od svojih početaka do trećeg izdanja 2014/15

Svjetska referentna baza za resurse zemljišta (WRB), zasniva se na Legendi (FAO-Unesko, 1974) i Revidiranoj legendi (FAO, 1988) Karte zemljišta svijeta (FAO-Unesko, 1971-1981). U 1980. godini Međunarodno društvo za nauku o zemljištu (ISSS, od 2002. godine Međunarodna unija nauka o zemljištu - IUSS) formiralo je Radnu grupu „Međunarodna Referentna baza za klasifikaciju zemljišta“ za dalju razradu međunarodnog sistema klasifikacije zemljišta, zasnovanog na naučnoj osnovi. Ova Radna grupa je 1992. preimenovana u „Svjetsku referentnu bazu za resurse zemljišta“. Radna grupa predstavila je prvo izdanje WRB 1998. (FAO, 1998.), drugo izdanje 2006. (IUSS Working Group WRB, 2006.) i treće izdanje 2014./15. (IUSS Working Group WRB, 2015.). U 1998. godini Vijeće ISSS prihvatilo je WRB kao svoju zvanično preporučenu terminologiju za imenovanje i klasifikaciju zemljišta.

Detaljan opis starije istorije WRB dat je u drugom izdanju (IUSS Working Group WRB, 2006) i trećem izdanju WRB (IUSS Working Group WRB, 2015).

Od trećeg izdanja 2014. (ažurirano 2015.) do četvrtog izdanja 2022.

Treće izdanje WRB predstavljeno je na 20. Svjetskom kongresu nauke o zemljištu 2014. g. u Jeju, Koreja. U 2015. objavljeno je ažuriranje online, koje je predstavljalo važeću verziju WRB od 2015. do 2022 godine: <https://www.fao.org/3/i3794en/i3794en.pdf>.

Treće izdanje prevedeno je na nekoliko jezika: češki, francuski, gruzijski, poljski, ruski, slovenski i španski.

Od 2014. organizirano je nekoliko terenskih obilazaka za testiranje trećeg izdanja:

2014: Irska

2017: Letonija i Estonija

2018: Rumunija

2019: Mongolija

2022: Island

Terenski obilasci povezani sa sastancima Komisije IUSS-a za klasifikaciju zemljišta u Južnoj Africi (2016.) i Meksiku (2022.), bili su dodatni testovi trećeg izdanja, a takođe i obilasci ponuđeni uz 21. Svjetski kongres nauke o zemljištu 2018. u Brazilu.

Sada, nakon 8 godina, pripremljeno je četvrto izdanje.

1.2 Glavne promjene u WRB 2022

Glavne promjene su:

- Sadržaj knjige je preuređen:
 - Bivši Aneks 1 (Opisi) je obrisan. Opisi nisu bili u potpunosti ažurirani.
 - Aneks 2 (Laboratorijske metode) je zadržan.
 - Bivši Aneks 3 (Kodovi) sada je Poglavlje 6. To znači da kodovi, ako se koriste, nisu samo preporučeni, već i obavezni.
 - Bivši Aneks 4 je integrisan u novi Aneks 1.

- Novi Aneks 1 predstavlja Terenski vodič. On zamjenjuje FAO smjernice (2006). U poredjenju sa FAO smjericama, Aneks 1 je više u skladu sa WRB, precizniji i didaktičniji jer koristi mnogo ilustracija. On daje mnoge definicije karakteristika terena, koje do sada nigdje nisu bile definisane na nivou WRB, ni u samom WRB, ni u FAO smjericama. Mnoge od ovih definicija preuzete su iz USDA Soil Survey Manual (2017.) i NRCS Fieldbook (2012.), koji približava WRB i Soil Taxonomy.
- Novi Aneks 3 daje kratke definicije simbola slojeva, proširujući definicije u FAO smjericama.
- Novi Aneks 4 objašnjava obrazac za opis zemljišta koji je dostupan online.
- Novi Aneks 5 daje uputstva za postavljanje baze podataka. Detalji su dostupni online.
- Novi Aneks 6 daje preporuke za simbole boja, za karte referentnih grupa zemljišta.
- U Poglavlju 2.1, Opšta pravila i definicije, dodato je nekoliko definicija u WRB: sitna zemlja, ukupno zemljište, sloj listinca, površina zemljišta, površina mineralnog zemljišta, sloj zemljišta, horizont tla. Dodata su neka nova, opšta pravila da bi se definicije olakšale.
- Sve Referentne Grupe Zemljišta (RGZ-a) su zadržane. Postoje neke promjene u Ključu: Planosols i Stagnosols, sada su ispred Nitisols i Ferralsols. Fluvisols su ispred Arenosols.
- Sledeće dijagnostičke karakteristike su izbrisane:
 - fulvic i melanic horizonti: pripadali su zastarjelom konceptu organske materije zemljišta;
 - svojstva aridic: zbog nesistematske kombinacije različitih karakteristika (eolska depozicija je zamjenjena sa eolski materijal; vidi niže);
 - svojstva geric: mogu se bolje izraziti kao kvalifikator;
 - sulfidic materijal: nije potreban nakon uvođenja hypersulfidic i hyposulfidic materijala 2014. godine.
- Uvedene su sledeće dijagnostičke karakteristike:
 - albic horizont: u prvom i drugom izdanju WRB, definisan je albic horizont. Međutim, definisan je samo na osnovu boje, a rezultati procesa formiranja tla nisu bili uključeni. Zbog toga je 2014. promenjen u albic materijal. Ali to je otežalo definiciju kvalifikatora Albic. Sada je albic horizont ponovo uveden, eksplicitno zahtevajući da on bude rezultat procesa formiranja zemljišta. Albic materijal je zadržan (definisan samo bojom) i preimenovan u claric materijal (vidi niže).
 - cohesic horizont: gusti podpovršinski horizont, u kojem dominira kaolinit. Nalazi se u tropskim regijama sa sezonskom klimom i do sada nije razmatran u WRB.
 - limonic horizont: akumulacija Fe kapilarnim podizanjem, u zemljištima sa podzemnom vodom. Akumulacija je toliko jaka da Fe oksidi uzrokuju cementaciju. Tradicionalno se naziva barsko željezo.
 - panpaic horizont: zatrpani A horizont (buried)
 - tsitelic horizont: akumulacija Fe podzemnim tokom, obično iz Planosols i Stagnosols koji su smešteni na višim pozicijama u pejzažu.
 - protogypsic svojstva: akumulacija sekundarnog gipsa, nedovoljna za gypsic ili petrogypsic horizont.
 - aeolic materijal: materijal deponovan vjetrom.
 - mulmic materijal: mineralni materijal sa visokim sadržajem organskog ugljenika u tlu, oslobođen iz organskog materijala. Odvodnjavanje organskog materijala izaziva ubrzano razlaganje, i na kraju sadržaj organskog ugljenika u zemljištu pada ispod 20%, zbog čega se organski materijal smatra mineralnim materijalom.
 - organotechnic materijal: sadrži velike količine organskih artefakata i relativno mali sadržaj organskog ugljenika u sitnoj zemlji.
- Sljedeći dijagnostički materijali dobili su nova imena:
 - claric materijal, umjesto albic materijala: nakon ponovnog uvođenja albic horizonta, moralo se izbjeći da dijagnostički materijal i dijagnostički horizont imaju isto ime. Albic materijal je stoga preimenovan u claric materijal.
 - solimovic materijal, umjesto colluvic materijal: riječ colluvium ima vrlo različita značenja u različitim zemljama. Da ne bi bilo zabune, kreiran je novi naziv solimovic materijal. To znači, da su barem dijelovi akumuliranog materijala prije transporta, podvrgnuti formiranju tla.

- Mnogi kriteriji su jasniji i bolje izraženi na nivou dijagnostičkih karakteristika, ključa i definicija kvalifikatora. Poseban napor je uloženo kako bi se osiguralo, da iste karakteristike budu na isti način formulisane u cjelovitom tekstu, uključujući i anekse.
- Neki novi kvalifikatori su definisani, neki postojeći su izbrisani, a mnoge definicije su prečišćene.

1.3 Objekat klasificiran u WRB

Kao i mnoge uobičajene riječi, „zemljište“ ima nekoliko značenja. U svom tradicionalnom značenju, zemljište je prirodni medij za rast biljaka, bez obzira da li ima vidljive horizonte ili ne (Soil Survey Staff, 1999).

U WRB iz 1998. zemljište je definisano kao:

„... kontinuirano prirodno tijelo koje ima tri prostorne i jednu vremensku dimenziju. Tri glavne karakteristike koje određuju zemljište su:

- *Formirano je od mineralnih i organskih konstituenata i uključuje čvrstu, tečnu i gasovitu fazu.*
- *Konstituenti su organizovani u strukture, specifične za pedološki medijum. Ove strukture čine morfološki aspekt zemljišnog pokrivača, koji je ekvivalentan anatomiji živog bića. One proizilaze iz istorije zemljišnog pokrivača, kao i iz njegove trenutne dinamike i svojstava. Proučavanje struktura zemljišnog pokrivača olakšava sagledavanje fizičkih, hemijskih i bioloških svojstava; što omogućava razumijevanje prošlosti i sadašnjosti tla i predviđanje njegove budućnosti.*
- *Tlo je u stalnoj evoluciji, što mu daje četvrtu dimenziju, vrijeme.”*

Iako postoje jaki argumenti da se istraživanje i kartiranje zemljišta ograniči na područja sa prepoznatljivim i stabilnim zemljištem, određene debljine, WRB je zauzeo sveobuhvatniji pristup imenovanju bilo kojeg objekta koji je dio *epiderma zemlje* (Sokolov, 1997; Nachtergaele, 2005).

Ovaj pristup ima brojne prednosti; posebno, to što omogućava rješavanje problema životne sredine na sistematski i holistički način i izbjegava sterilnu raspravu o univerzalno prihvaćenoj definiciji tla, kao i o njegovoj potrebnoj debljini i stabilnosti. Prema tome, objekat klasificiran u WRB je: *svaki materijal unutar 2 m od Zemljine površine, koji je u kontaktu sa atmosferom, izuzev živih organizama, područja sa kontinuiranim ledom, koja nisu pokrivena drugim materijalom i vodenih tijela dubljih od 2 m. Ako je eksplicitno navedeno, objekat klasificiran u WRB, obuhvata slojeve dublje od 2 m. U područjima plime i oseke dubina od 2 m odnosi se na prosjek najnižih vodostaja.*

Definicija obuhvata *kontinuiranu stijenu*, betonirana urbana zemljišta, zemljišta industrijskih područja, zemljišta na zgradama i drugim (trajnim/stabilnim) konstrukcijama, zemljišta u pećinama kao i subakvatična zemljišta. Zemljišta ispod *kontinuirane stijenske podloge*, osim onih koja se javljaju u pećinama, uglavnom se ne razmatraju u klasifikaciji, ali se u posebnim slučajevima WRB može koristiti i za klasifikaciju zemljišta ispod stijene, na primjer za paleopedološku rekonstrukciju životne sredine. Upotreba WRB za paleozemljišta je još uvijek u eksperimentalnoj fazi.

1.4 Osnovni principi

Generalni principi

- Klasifikacija zemljišta se zasniva na svojstvima zemljišta definisanim u smislu dijagnostičkih horizonata, dijagnostičkih svojstava i dijagnostičkih materijala (zajedno nazvanih **dijagnostički elementi - diagnostics**), koji bi u najvećoj mogućoj mjeri trebali biti mjerljivi i vidljivi na terenu. Tabela 1.1 daje pregled dijagnostičkih elemenata koji se koriste u WRB.

- Selekcija dijagnostičkih karakteristika, uzima u obzir njihov odnos sa procesima formiranja zemljišta. Razumijevanje procesa formiranja zemljišta, doprinosi njihovoj boljoj karakterizaciji, ali ti se procesi, kao takvi, ne bi trebali koristiti kao kriteriji diferencijacije.
- U mjeri, u kojoj je to moguće na visokom nivou generalizacije, biraju se dijagnostičke karakteristike koje su od značaja za korištenje zemljišta.
- Klimatski parametri se ne primjenjuju u klasifikaciji zemljišta. Podrazumijeva se da ih treba koristiti u svrhu tumačenja, u kombinaciji sa svojstvima zemljišta, ali ne bi trebalo da budu dio definicija zemljišta. Klasifikacija zemljišta, stoga nije uslovljena dostupnosti klimatskih podataka. Naziv određenog zemljišta, neće biti isključen iz upotrebe, zbog globalnih ili lokalnih klimatskih promjena.
- WRB je sveobuhvatan sistem klasifikacije, koji omogućava prilagođavanje nacionalnih sistema klasifikacije zemljišta.
- WRB nije namjenjen da bude zamjena za nacionalne sisteme klasifikacije zemljišta, već da služi kao zajednički nazivnik za komunikaciju na međunarodnom nivou.
- WRB se sastoji od dva hijerarhijska nivoa:
 - **Prvi nivo**, koji ima 32 Referentne Grupe Zemljišta (RGZ) - Reference Soil Groups (RSGs);
 - **Drugi nivo**, koji se sastoji od imena RGZ, kombinovanog sa skupom glavnih i dopunskih kvalifikatora.
- Mnoge RGZ u WRB su reprezentativne za glavne regione zemljišta, kako bi pružile sveobuhvatan pregled svjetskog pokrivača zemljišta.
- Definicije i opisi reflektuju varijacije u karakteristikama zemljišta, koje se javljaju vertikalno i horizontalno u pejzažu.
- Termin *Reference Base* je konotativan za funkciju zajedničkog nazivnika WRB: njene jedinice (RGZ) imaju dovoljnu širinu da olakšaju harmonizaciju i korelaciju sa nacionalnim sistemima.
- Pored toga, što služi kao korelacija između postojećih sistema klasifikacije, WRB takođe služi kao komunikaciono sredstvo za sastavljanje globalne baze podataka o zemljištu, te za popis i praćenje svjetskih resursa zemljišta.
- Nomenklatura koja se koristi za razlikovanje grupa zemljišta, zadržava pojmove koji su se tradicionalno koristili ili koji se lako mogu uvesti u uobičajeni jezik. Oni su precizno definisani, kako bi se izbjegla zabuna, koja nastaje kada se imena koriste s različitim konotacijama.

Tabela 1.1: Dijagnostički horizonti, svojstva i materijali WRB. Ova tabela ne daje definicije. Za dijagnostičke kriterije, pogledati Poglavlje 3

Pojednostavljeni opis	
1. Antropogeni dijagnostički horizonti (svi su mineralni)	
anthraquic horizont	u rižinim zemljištima: sloj koji se sastoji od blatnog sloja i oraničnog sloja sa plužnim tabanom, pri čemu oba pokazuju redukovani matriks i oksidisane kanale korijenja
hortic horizont	taman, visok sadržaj organske materije i P, visoka aktivnost zemljišne faune, visoka zasićenost bazama; rezultat dugotrajne obrade, đubrenja i primjene organskih ostataka
hydragric horizont	u rižinim zemljištima: sloj ispod anthraquic horizonta koji pokazuje redoksimorfne osobine i/ili akumulaciju Fe i/ili Mn
irragric horizont	ujednačena tekstura, sa najmanje umjerenim sadržajem organske materije, visoka aktivnost zemljišne faune; nastao, postepeno, vodom za navodnjavanje bogatom sedimentima
plaggic horizont	taman, sa najmanje umjerenim sadržajem organske materije, pjeskovit ili ilovast; nastao primjenom busenja (trava) i ekskremenata
pretic horizont	taman, sa najmanje umjerenim sadržajem organske materije i P, visok sadržaj izmjenjivog Ca i Mg, sa primjesama black carbon; uključuje Amazonske tamne zemlje (Amazonian Dark Earths)

terric horizont	dokazi o dodavanju znatno drugačijeg materijala, sa najmanje umjerenim sadržajem organske materije, visoka zasićenost bazama; nastao dodavanjem mineralnog materijala (sa ili bez organskih ostataka) i kultivacijom
2. Dijagnostički horizonti koji mogu biti organski ili mineralni	
calcic horizont	akumulacija sekundarnih karbonata, nije cementiran
cryic horizont	trajno zaledjen (vidljiv led, ili ako nema dovoljno vode $t < 0^{\circ}\text{C}$)
salic horizont	velike količine lako rastvorljivih soli
thionic horizont	prisustvo sumporne kiseline i veoma niska pH vrijednost
3. Organski dijagnostički horizonti	
follic horizont	organski sloj, nije zasićen vodom i nije dreniran
histic horizont	organski sloj, zasićen vodom ili dreniran
4. Površinski mineralni dijagnostički horizonti	
chernic horizont	dubok, vrlo tamne boje, visoka zasićenost bazama, umjeren do visok sadržaj organske materije, dobro razvijena struktura tla ili strukturni elementi stvoreni poljoprivrednom aktivnosti, visoka aktivnost pedofaune (poseban slučaj mollic horizonta)
mollic horizont	dubok, tamne boje, visoka zasićenost bazama, umjeren do visok sadržaj organske materije, sa barem djelimičnom strukturom tla ili strukturnim elementima, stvoreni poljoprivrednom aktivnosti
umbric horizont	dubok, tamne boje, niska zasićenost bazama, umjeren do visok sadržaj organske materije, sa barem djelimičnom strukturom tla ili strukturnim elementima, stvoreni poljoprivrednom aktivnosti
5. Ostali mineralni dijagnostički horizonti, vezani za akumulaciju supstanci uslijed (vertikalnih ili bočnih) procesa migracije	
argic horizont	podpovršinski sloj, sa izrazito većim sadržajem gline u odnosu na gornji sloj, bez lithic diskontinuiteta i/ili prisustva iluvijalnih minerala gline (sa ili bez lithic diskontinuiteta)
duric horizont	konkrecije ili noduli, cementirani sekundarnim SiO_2 i/ili ostaci razbijenog petroduric horizonta
ferric horizont	$\geq 5\%$ crvenkastih do crnkastih konkrecija i/ili nodula i/ili $\geq 15\%$ crvenkaste do crnkaste krupne masa, sa akumulacijom Fe (i Mn) oksida
gypsic horizont	akumulacija sekundarnog gipsa, nije potpuno cementiran
limonic horizont	akumulacija Fe i/ili Mn oksida u sloju koji ima ili je imao gleyic svojstva; najmanje djelimično cementiran
natric horizont	podpovršinski sloj, sa izrazito većim sadržajem gline od gornjeg sloja, bez lithic diskontinuiteta i/ili prisutnosti iluvijalnih minerala gline (sa ili bez lithic diskontinuiteta); visok sadržaj izmjenjivog Na
petrocalcic horizont	akumulacija sekundarnih karbonata, cementiranih skoro kontinuirano
petroduric horizont	akumulacija sekundarnog SiO_2 , cementiranog skoro kontinuirano
petrogypsic horizont	akumulacija sekundarnog gipsa, cementiranog skoro kontinuirano
petroplinthic horizont	predstavlja oksimorfne osobine unutar (bivših) agregata zemljišta, koji su barem djelimično međusobno povezani i imaju žućkastu, crvenkastu i/ili crnkastu boju; visok sadržaj Fe oksida barem u oksimorfnim osobinama; skoro kontinuirano cementiran
pisoplinthic horizont	$\geq 40\%$ najmanje umjereno cementiranih žućkastih, crvenkastih i/ili crnkastih konkrecija i/ili nodula, sa akumulacijom Fe oksida i/ili ostacima razbijenog petroplinthic horizonta

plinthic horizont	ima u $\geq 15\%$ svoje izložene površine, oksimorfne osobine unutar (bivših) agregata zemljišta, koji su crni ili imaju crveniji hue i veću chroma od okolnog materijala; visok sadržaj Fe oksida, barem u oksimorfnim osobinama; nije kontinuirano cementiran
sombric horizont	podpovršinska akumulacija organske materije osim u spodic ili natric horizontima; ne zatrpan površinski horizont
spodic horizont	podpovršinska akumulacija Al sa Fe i/ili sa organskom materijom
tsitelic horizont	lateralna akumulacija Fe, obično potiče iz Planosols i Stagnosols koji se nalaze na vrhu padine
6. Drugi mineralni dijagnostički horizonti	
albic horizont	svijetle boje; gubitak obojenih materija (npr. oksida, organske materije) zbog procesa formiranja zemljišta
cambic horizont	dokaz o procesima formiranja zemljišta; ne zadovoljava kriterije dijagnostičkih horizonata koji ukazuju na intenzivnije transformacione ili akumulacione procese
cohesic horizont	masivna ili struktura subangularna blokovska (zaobljenih blokova), prodiranje korijenja je ograničeno, drenaža normalno slobodna, bogat kaolinitom, siromašan organskom materijom
ferralic horizont	jako izmjenjen, dominiraju kaoliniti i oksidi
fragic horizont	sa velikim agregatima zemljišta, korijenje i procjeđena voda prodiru u zemljište samo između ovih agregata, nije ili je, samo djelimično cementiran
nitic horizont	bogat mineralima gline i Fe oksidima, umjerene do jake strukture, sjajne površine agregata zemljišta
panpaic horizont	zatrpan mineralni površinski horizont sa značajnim sadržajem organske materije
protovertic horizont	pod utjecajem minerala gline koji bubre i skupljaju se
vertic horizont	dominiraju glineni minerali koji bubre i skupljaju se
7. Dijagnostička svojstva vezana uz karakteristike površine	
takyric svojstva	površinska kora, fine teksture sa pločastom ili masivnom strukturom; periodično plavljena zemljišta u aridnim uslovima
yermic svojstva	kombinacija obilježja pustinje: pustinjski pod, pustinjski lak, ventifakti, vezikularne pore, pločasta struktura
8. Dijagnostička svojstva koja definišu odnos između dva sloja	
nagla teksturna razlika	vrlo izraženo povećanje sadržaja gline u ograničenom rasponu dubine
albeluvic jezičci (glossae)	penetracija materijala grublje teksture i svjetlije boje u argic horizont, formirajući vertikalno kontinuirane jezičke (poseban slučaj retic svojstava)
lithic diskontinuitet	litološka heterogenost (razlike u matičnom supstratu)
retic svojstva	penetracija materijala grublje teksture i svjetlije boje u argic ili natric horizont
9. Ostala dijagnostička svojstva	
andic svojstva	slabo kristalizovani minerali i/ili organo-metalni kompleksi

anthric svojstva	primjenjuju se na tla sa mollic ili umbric horizontima, ako ih je kreirao ili znatno transformisao čovjek
kontinuirana stijena	konsolidovani materijal (isključujući cementirane pedogenetske horizonte)
gleyic svojstva	saturisanost podzemnom vodom, koja otiče ili se kreće prema gore (ili gasovima koji se kreću prema gore), trajno ili barem dovoljno dugo, da se stvore redukcionni uslovi
protocalcic svojstva	karbonati porijeklom iz zemljišnog rastvora i pretaloženi u zemljištu (sekundarni karbonati), manje izraženi nego u calcic ili petrocalcic horizontima
protogypsic svojstva	gips porijeklom iz zemljišnog rastvora i pretaložen u zemljištu (sekundarni gips), manje izraženi nego u gypsic ili petrogypsic horizontima
redukcionni uslovi	niska rH vrijednost i/ili prisutnost sulfida, metana ili redukovanog Fe
skupljanje-bubrenje pukotina	otvaranje i zatvaranje uslijed bubrenja i skupljanja minerala gline
sideralic svojstva	relativno nizak KIK (CEC)
stagnic svojstva	saturisanost površinskom vodom (ili infiltracionim tečnostima), barem privremeno, ali dovoljno dugo da se pojave redukcionni uslovi
vitric svojstva	≥ 5% (prema broju zrna) vulkanskog stakla i srodnih materijala, i sadrži ograničenu količinu slabo kristalizovanih minerala i/ili organo-metalnih kompleksa
10. Dijagnostički materijali povezani sa koncentracijom organskog ugljenika ili povezani sa organskim artefaktima	
mineralni materijal	< 20% organskog ugljenika u zemljištu i < 35% (po zapremini) organskih artefakata
mulmic materijal	razvijen od organskog materijala, zasićenog vodom nakon drenaže; 8 - 20% organskog ugljenika u zemljištu
organski materijal	≥ 20% organskog ugljenika u zemljištu
organotehnički materijal	< 20% organskog ugljenika u zemljištu i ≥ 35% (po zapremini) organskih artefakata
organski ugljenik u zemljištu	organski ugljenik koji ne zadovoljava dijagnostičke kriterijume artefakata
11. Dijagnostički materijal povezan sa bojom	
claric materijal	svijetlo obojena sitna zemlja, izražena visokom Munsell hue vrijednošću i niskom chroma
12. Tehnogeni dijagnostički materijali	
artefakti	kreirani, suštinski modifikovani, ili iznijeti na površinu čovjekom; bez naknadne suštinske promjene hemijskih ili mineraloških osobina
tehnički tvrdi materijal	konsolidovani i relativno kontinuirani materijal, koji je rezultat industrijskog procesa
13. Ostali dijagnostički materijali	
eolic materijal	deponovan vjetrom
calcaric materijal	≥ 2% ekvivalenta kalcijum karbonata, barem, djelimično naslijeđen od matičnog materijala
dolomitic materijal	≥ 2% minerala koji ima odnos $\text{CaCO}_3/\text{MgCO}_3 < 1,5$

fluvic materijal	fluvijalni depoziti, morski ili jezerski, sa evidentnom stratifikacijom
gypsic materijal	≥ 5% gipsa, barem djelimično naslijeđen od matičnog materijala
hypersulfidic materijal	sadrži sulfide i može izazvati snažno zakiseljavanje
hyposulfidic materijal	sadrži sulfide i ne može izazvati jako zakiseljavanje
limnic materijal	deponovan u vodi precipitacijom (moguće sedimentacijom) ili djelovanjem algi ili vodenih biljaka sa naknadnim transportom, ili modifikacijom od strane vodenih životinja ili mikroorganizama
ornithogenic materijal	ekskrementi ili ostaci ptica ili aktivnosti ptica
solimovic materijal	heterogena smjesa koja se kretala niz padinu, suspendovana u vodi; dominira materijal koji je prošao proces formiranja tla na izvornom mjestu
tephric materijal	≥ 30% (po broju zrna) vulkanskog stakla i srodnih materijala

Struktura

Svaka RGZ u WRB predstavljena je spiskom mogućih glavnih i dopunskih kvalifikatora, iz kojih korisnik, može konstruirati drugi nivo klasifikacije. Glavni kvalifikatori su navedeni po prioritetu.

Opšti principi koji upravljaju diferencijacijom klasa u WRB su:

- Na **Prvom nivou** (RGZ), klase se diferenciraju, uglavnom, prema karakterističnim osobinama nastalim primarnim procesima pedogeneze, osim kada je specijalni matični supstrat zemljišta od primarnog značaja.
- Na **Drugom nivou** (RGZ sa kvalifikatorima), zemljišta se razlikuju prema karakteristikama koje proizilaze, iz bilo kojeg sekundarnog procesa formiranja zemljišta, koji je značajno uticao na primarne karakteristike. U mnogim slučajevima uzimaju se u obzir karakteristike zemljišta koje imaju značajan uticaj na njegovo korištenje.

Evolucija sistema

Revidirana legenda FAO/UNESCO, Karte zemljišta svijeta (FAO, 1988.) je korištena kao osnova za razvoj WRB, kako bi se iskoristila korelacija zemljišta, koja je već sprovedena na međunarodnom nivou kroz ovaj i druge projekte. Prvo izdanje WRB, objavljeno 1998. sastojalo se od 30 RGZ; sljedeća izdanja imaju 32 RGZ.

1.5 Arhitektura

WRB se sastoji od dva nivoa kategorijalnih detalja:

1. **Prvi nivo** koji ima 32 Referentne grupe zemljišta (RGZ);
2. **Drugi nivo**, koji se sastoji od naziva RGZ, kombinovanog sa skupom glavnih i dopunskih kvalifikatora.

Prvi nivo: Referentne grupe zemljišta

Tabela 1.2 daje pregled RGZ i obrazloženje za redoslijed RGZ u WRB ključu. RGZ se raspoređuju u grupe, na osnovu dominantnih identifikatora, odnosno faktora ili procesa, koji najjasnije utiču na formiranje zemljišta.

Drugi nivo: Referentne grupe zemljišta sa svojim kvalifikatorima

WRB sistem pravi razliku između **glavnih (principal)** i **dopunskih (supplementary)** kvalifikatora. Glavni kvalifikatori se smatraju najznačajnijim za daljnju karakterizaciju zemljišta određene RGZ. Oni su poredani po prioritetu. Dopunski kvalifikatori daju neke dodatne pojedinosti o tlu. Oni nisu rangirani, već su navedeni po abecednom redu (izuzetak: prvi su navedeni dopunski kvalifikatori koji se odnose na teksturu). Poglavlje

2 daje pravila za korištenje kvalifikatora za imenovanje tla i za kreiranje legendi karata. Konstruisanje drugog nivoa, dodavanjem kvalifikatora u RGZ, ima nekoliko prednosti u poređenju sa dihotomskim ključem:

- Svako zemljište dobiva odgovarajući broj kvalifikatora. Zemljišta sa malo karakteristika imaju kratka imena; zemljišta sa mnogo karakteristika (npr. poligenetska zemljišta) imaju duža imena.
- WRB je u stanju da naznači većinu svojstava zemljišta, koja su uključena u informativni naziv zemljišta.
- Sistem je robustan. Nedostajući podaci ne dovode nužno do dramatične greške u klasifikaciji zemljišta. Ako je jedan kvalifikator pogrešno dodat, ili greškom izostavljen na osnovu nepotpunih podataka, ostatak naziva zemljišta ostaje tačan.

Tabela 1.2: Pojednostavljeni vodič za WRB Referentne Grupe zemljišta (RGZ) sa kodovima. Ova tabela se ne koristi kao ključ. Za kompletne definicije, pogledati Poglavlje 3 i Ključ (Poglavlje 4).

	RGZ	Kod
1. Zemljišta sa moćnim organskim slojevima:	Histosols	HS
2. Zemljišta sa intenzivnim antropogenim uticajem –		
Uz dugotrajno i intenzivno poljoprivredno korištenje:	Anthrosols	AT
Sadrže značajne količine artefakata:	Technosols	TC
3. Zemljišta sa ograničenjima za rast korijena –		
Pod uticajem permafrosta:	Cryosols	CR
Plitka ili sa mnogo krupnih fragmenata:	Leptosols	LP
Sa visokim sadržajem izmjenjivog Na:	Solonetz	SN
Naizmenično mokro-suvi uslovi, minerali gline koji se skupljaju i bubre:	Vertisols	VR
Visoka koncentracija rastvorljivih soli:	Solonchaks	SC
4. Zemljišta koja se razlikuju po hemizmu Fe/Al –		
Pod utjecajem podzemnih voda, pod vodom ili u područjima sa plimom i osekom:	Gleysols	GL
Alofani i/ili Al-humus kompleksi:	Andosols	AN
Podpovršinska akumulacija humusa i/ili oksida:	Podzols	PZ
Akumulacija i redistribucija Fe:	Plinthosols	PT
Stajaća voda, nagla (oštra) razlika u teksturi:	Planosols	PL
Stajaća voda, strukturna razlika i/ili umjerena teksturna razlika:	Stagnosols	ST
Gline niske aktivnosti, fiksacija P, mnogo Fe oksida, jaka struktura:	Nitisols	NT
Dominacija kaolinita i oksida:	Ferralsols	FR
5. Izražena akumulacija organske materije u površinskom mineralnom sloju zemljišta –		
Vrlo taman površinski sloj, sekundarni karbonati:	Chernozems	CH
Taman površinski sloj, sekundarni karbonati:	Kastanozems	KS
Taman površinski sloj, bez sekundarnih karbonata (osim ako je jako dubok), visoka zasićenost bazama:	Phaeozems	PH
Taman površinski sloj, niska zasićenost bazama:	Umbrisols	UM
6. Akumulacija umjereno rastvorljivih soli ili neslanih supstanci –		
Akumulacija ili cementacija sekundarnog SiO ₂ :	Durisols	DU
Akumulacija sekundarnog gipsa:	Gypsisols	GY
Akumulacija sekundarnih karbonata:	Calcisols	CL

7. Zemljišta sa podpovršinskim slojem obogaćenim glinom –		
Međuslojno preplitanje materijala grublje teksture, svjetlije boje u sloj finije teksture, intenzivnije boje:	Retisols	RT
Gline niske aktivnosti, nizak stepen zasićenosti bazama:	Acrisols	AC
Gline niske aktivnosti, visok stepen zasićenosti bazama:	Lixisols	LX
Gline visoke aktivnosti, nizak stepen zasićenosti bazama:	Alisols	AL
Gline visoke aktivnosti, visok stepen zasićenosti bazama:	Luvisols	LV
8. Zemljišta sa slabom ili nikakvom diferencijacijom profila –		
Umjereno razvijena:	Cambisols	CM
Stratifikovani sedimenti, riječni, morski ili jezerski:	Fluvisols	FL
Pjeskovita:	Arenosols	AR
Bez značajnog razvoja profila:	Regosols	RG

1.6 Površinski slojevi (Topsoils)

Karakteristike površinskog sloja tla su sklone brzim promjenama tokom vremena i stoga se koriste samo u nekim slučajevima u WRB. Dato je nekoliko prijedloga za sisteme klasifikacije površinskog sloja zemljišta (Broll et al., 2006; Fok et al., 2010; Graefe et al., 2012; Jabiol et al., 2013; Zanella et al., 2018). Oni se mogu kombinovati sa WRB.

1.7 Podpovršinski sloj (Subsolum)

Klasifikacionu šemu, za podpovršinske materijale, su predložili Juilleret et al. (2016, 2018) koji se mogu kombinovati sa WRB. Podpovršinski materijal je svaki materijal koji se javlja ispod dijagnostickog WRB materijala.

1.8 Prevod na druge jezike

Prevodi na druge jezike su dobro došli. Za autorska prava kontaktirati IUSS. Svi elementi naziva tla (RGZ, kvalifikatori, specifikatori) ne smiju se prevoditi ni na jedan drugi jezik niti prevesti na drugo pismo. Nazivi zemljišta moraju sačuvati svoj gramatički oblik. U svakom prevodu moraju se poštovati pravila za redoslijed kvalifikatora. Nazivi RGZ i kvalifikatora počinju velikim slovima.

2 Pravila za imenovanje zemljišta i izradu legendi za karte zemljišta

2.1 Opšta pravila i definicije

Za klasifikaciju u WRB moraju se uzeti u obzir slijedeći principi:

1. Svi podaci se odnose na sitnu zemlju (sitnicu), osim ako nije drugačije navedeno. **Sitna zemlja** uključuje komponente tla ≤ 2 mm. **Ukupno tlo** se sastoji od sitne zemlje, krupnih fragmenata, *artefakata*, cementiranih dijelova i mrtvih biljnih ostataka, bilo koje veličine.
2. Svi podaci su izraženi po masi (osušeno na 105°C, vidjeti Aneks 2, Poglavlje 9.2), osim ako nije drugačije navedeno.
3. **Sloj listinca** je rastresiti sloj koji sadrži $> 90\%$ (po zapremini, u odnosu na sitnu zemlju, sa svim ostacima odumrlih biljaka) prepoznatljivog odumrlog biljnog tkiva (npr. neraspadnutih listova). Odumrli biljni materijal, koji je još uvijek povezan sa živim biljkama (npr. odumrli dijelovi mahovine *Sphagnum*), ne smatra se dijelom sloja listinca. **Površina zemljišta** (0 cm), prema dogovoru, je površina zemljišta nakon uklanjanja, ako postoji, sloja listinca, i ako je prisutan, ispod sloja živih biljaka (npr. žive mahovine). **Površina mineralnog zemljišta** je gornja granica najvišeg mineralnog horizonta (vidi Poglavlje 3.3.11, Aneks 1 i Poglavlje 8.3.1).
4. **Sloj zemljišta** je zona u zemljištu, približno paralelna sa površinom zemljišta, sa svojstvima drugačijim od slojeva iznad i/ili ispod njega. Ako je barem jedno od ovih svojstava rezultat procesa formiranja zemljišta, sloj se naziva **horizont zemljišta**. U dijagnostičkim kriterijumima, termin „horizont“ se uglavnom koristi za definisane dijagnostičke horizonte. Ostali slojevi se uglavnom nazivaju „slojevi“ kako bi se omogućila primjena kriterijuma, čak i ako se ne smatraju horizontima tla.
5. Ako je kriterijum formulisan kao uslovna klauzula (ako...) i uslov (**ako-klauzula**) nije tačan, kriterijum se ignoriše.
6. Numeričke vrijednosti dobivene na terenu ili u laboratoriji, moraju se uzeti kao takve, i **ne smiju se zaokružiti** kada se porede sa graničnim vrijednostima u dijagnostičkim kriterijumima.
7. Dijagnostički kriterijumi moraju biti ispunjeni u **cijelom navedenom opsegu dubine**, osim ako nije drugačije navedeno. Ako se dijagnostički horizont sastoji od više podhorizonta, dijagnostički kriterijumi (osim debljine) moraju biti ispunjeni u svakom podhorizontu posebno (prosjeci se ne računaju), osim ako nije drugačije navedeno.
8. Pojam **ograničavajući sloj**, koji se koristi u definicijama, uključuje *kontinuiranu stijenu, tehnički tvrdi materijal, petrocalcic, petroduric, petrogypsic i petroplinthic horizonte* i druge cementirane slojeve sa oba slijedeća svojstva: cementaciju sa klasom najmanje umjereno cementirano i kontinuitet takav da vertikalne pukotine, ako postoje, imaju horizontalni razmak od ≥ 10 cm i zauzimaju $< 20\%$ (volumena, u odnosu na ukupno zemljište).
9. Na padini, zemljište se opisuje kao vertikalni profil. Vrijednosti debljine i dubine izračunavaju se množenjem vertikalno izmjerenih vrijednosti sa kosinusom ugla nagiba (vidi Aneks 1, Poglavlje 8.1.2) (Prietzl & Wiesmeier, 2019.). Ovo je posebno važno na strmim padinama.

Klasifikacija zemljišta obuhvata tri faze:

Prva faza – prepoznavanje dijagnostičkih horizonata, svojstava i materijala (ukratko: dijagnostika ili dijagnostički elementi).

Opisati zemljište koristeći Vodič na terenu Aneks 1 (Poglavlje 8). Korisno je, da se već na terenu sastavi popis mogućih dijagnostičkih horizonata, svojstava i posmatranih materijala (vidjeti Poglavlje 3). Sprovesti relevantne analize u skladu sa Aneksom 2 (Poglavlje 9). Zatim, odlučiti o prisutnosti dijagnostičkih

elemenata. **Za odluku su relevantni samo dijagnostički kriterijumi** – a ne naziv dijagnostike, niti bilo koji drugi opis. Sloj može ispuniti kriterijume više od jednog dijagnostičkog horizonta, svojstva ili materijala, koji se tada smatraju preklapajućim ili podudarnim.

Druga faza – svrstavanje zemljišta u Referentnu grupu zemljišta

Za prvi nivo WRB klasifikacije, opisana kombinacija dijagnostičkih horizonata, svojstava i materijala i/ili dodatnih karakteristika, upoređuje se sa WRB ključem (Poglavlje 4), kako bi se tlo svrstalo u odgovarajuću **Referentnu Grupu Zemljišta (RGZ)**. Korisnik mora sistematski prolaziti kroz Ključ, počevši od početka i isključujući jedan po jedan sve RGZ za koje nisu ispunjeni navedeni zahtjevi. Zemljište pripada prvoj RGZ za koju ispunjava kriterijume.

Treća faza – dodjeljivanje kvalifikatora

Za drugi nivo WRB klasifikacije koriste se kvalifikatori. Kvalifikatori, dostupni za korištenje sa određenim RGZ, navedeni su u Ključu, zajedno sa RGZ. Dije se na glavne i dopunske kvalifikatore.

Glavni kvalifikatori (principal qualifiers) su rangirani i navedeni po važnosti. Rang glavnih kvalifikatora odražava određene karakteristike tla ili svojstva, koja snažno utiču na njegovu funkcionalnost:

Primjeri glavnih kvalifikatora koji označavaju podjelu RGZ na osnovu karakteristika tla:

- Vitric, Aluandic i Silandic za Andosols
- Carbic i Rustic za Podzols
- antropogeni horizonti: Anthraquic, Hortic, Hydragric, Irragric, Plaggic, Pretic, Terric.

Ova zemljišta imaju različite fizičko-hemijske karakteristike koje odražavaju njihovo formiranje.

Primjeri podjele koji odražavaju veća funkcionalna ograničenja (mnoga od njih ukazuju na odstupanje od osnovnog koncepta RGZ): Abruptic, Fragic, Gleyic, Leptic, Petrocalcic, Petroduric, Petrogypsic, Petroplinthic, Retic, Skeletic, Stagnic, Thionic.

Dopunski kvalifikanti (supplementary qualifiers) se ne rangiraju po prioritetu. **Dopunski kvalifikatori koji se odnose na teksturu**, ako su primjenjivi, prvi su na popisu. Ako se primjenjuje nekoliko dopunskih kvalifikatora (vidi Poglavlje 2.3), oni se postavljaju u nizu od vrha do dna profila tla (npr. Episiltic, Katoloamic). Svi ostali **dopunski kvalifikatori** slijede ih i koriste se abecednim redom.

Kvalifikatori mogu biti glavni za neke RGZ i dopunski za druge, npr., Turbic je glavni za Cryosols i dopunski za druge RGZ.

Glavni kvalifikatori se dodaju prije naziva RGZ, bez zagrada i bez zareza. Redosljed je sa desna na lijevo, tj. najviši kvalifikator na popisu smješten je najbliže nazivu RGZ. Dopunski kvalifikatori dodaju se u zagradama, iza naziva RGZ i međusobno su odvojeni zarezima. Redosljed je sa lijeva na desno, tj. prvi kvalifikator na popisu nalazi se najbliže nazivu RGZ.

Ako su dva ili više kvalifikatora na popisu **odvojeni kosom crtom (/)**, oni su, ili međusobno isključivi (npr. Dystric i Eutric) ili je jedan od njih suvišan (vidi niže), pri čemu suvišni kvalifikatori(ima) su navedeni iza kose crte(a). U nazivu zemljišta dopunski kvalifikatori se navode po abecednom redu (izuzetak su dopunski kvalifikatori koji se odnose na teksturu, vidi gore), čak i ako se njihova pozicija na listi razlikuje od abecednog reda, zbog upotrebe kose crte.

Kvalifikatori, koji se međusobno isključuju, mogu se primjeniti na isto tlo na različitim dubinama.

U ovom slučaju mogu se koristiti oba, svaki sa odgovarajućim specifikatorom (vidi Poglavlje 2.3). Ako se ne koristi specifikator, može se koristiti samo prvi primjenjivi kvalifikator.

Kvalifikatori koji daju suvišne informacije se ne dodaju. Ovo je opšte pravilo i primjenjuje se čak i ako se kosa crta ne koristi. Na primjer, Eutric se ne dodaje ako se primjenjuje Calcaric kvalifikator.

Ako se kvalifikatori primjenjuju, ali nisu na listi za određenu RGZ, treba ih dodati na kraju kao dopunske kvalifikacije. Ovo se uglavnom odnosi na poligenetska zemljišta.

Nazivi RGZ i (pod)kvalifikatora moraju početi **velikim slovom**.

2.2 Pravila za imenovanje zemljišta

Za imenovanje zemljišta na drugom nivou, svi glavni i dopunski kvalifikatori koji se primjenjuju moraju se dodati nazivu RGZ.

Primjer imenovanja zemljišta prema WRB

Opis na terenu

Zemljište razvijeno na lesu, sa visoko aktivnim glinama, pokazuje izražen porast gline do 60 cm dubine, glinene opne (prevlake) u horizontu bogatom glinom bez stratifikacije i terensku pH vrijednost oko 6, na dubini od 50 do 100 cm. Gornji dio zemljišta, siromašan glinom, podijeljen je na tamniji gornji i svjetlije obojeni donji horizont. Horizont bogat glinom, ima ograničenu količinu oksimorfne osobine, sa intenzivnim bojama unutar agregata tla i *redukcione uslove* u nekim dijelovima, tokom proljeća. Mogu se izvući slijedeći zaključci (za podkvalifikatore vidi Poglavlje 2.3):

a.	povećanje gline bez <i>lithic diskontinuiteta</i> i/ili sa glinenim opnama (prevlakama)	→ <i>argic horizont</i>
b.	<i>argic horizont</i> sa visokim KIK, više izmjenjivih baznih kationa od Al (sudeći po pH 6)	→ Luvisol
c.	svijetla boja u eluvijalnom horizontu	→ <i>claric materijal</i>
d.	<i>claric materijal</i> iznad <i>argic horizonta</i>	→ <i>albic horizont</i> → Albic kvalifikator
e.	neke oksimorfne osobine unutar agregata	→ <i>stagnic svojstva</i>
f.	<i>stagnic svojstva</i> i <i>redukcioni uslovi</i> počevši od 60 cm	→ Endostagnic subkvalifikator
g.	glinene opne (pevlake)	→ Cutanic kvalifikator
h.	povećanje gline bez <i>lithic diskontinuiteta</i>	→ Differentic kvalifikator
i.	<i>argic horizont</i> na dubini > 50 cm i ≤ 100 cm	→ Endic kvalifikator

Klasifikacija na terenu je: Albic Endostagnic Luvisol (Cutanic, Differentic, Endic).

Laboratorijske analize

Laboratorijske analize potvrđuju visok KIK kg^{-1} gline u *argic horizontu* i visoku zasićenost bazama na dubini od 50 - 100 cm. Određena je teksturna klasa kao praškasto glinovita ilovača sa 30% gline (Loamic

kvalifikator) od 0 do 60 cm (Ano-specifikator) i praškasta glina sa 45% gline (Clayic kvalifikator) od 60 do 100 cm (Endo-specifikator). Sadržaj organskog ugljenika u površinskom sloju zemljišta je srednji (Ochric kvalifikator).

Konačna klasifikacija je: Albic Endostagnic Luvisol (Anoloamic, Endoclayic, Cutanic, Differentic, Endic, Ochric).

2.3 Podkvalifikatori (Subqualifiers)

Kvalifikatori se mogu kombinovati sa specifikatorima (npr. Epi-, Proto-) **kako bi se formirali podkvalifikatori** (npr. Epiarenic, Protocalcic). U zavisnosti od specifikatora, podkvalifikator ispunjava sve kriterijume odgovarajućeg kvalifikatora, ili na definisan način odstupa od njegovog skupa kriterijuma.

Primjenjuju se slijedeća pravila:

1. Ako se primjenjuje podkvalifikator koji ispunjava sve kriterijume kvalifikatora, podkvalifikator može – ali ne mora – biti korišten umjesto svog kvalifikatora (**opcionalni podkvalifikatori**).
2. Ako se primjenjuje podkvalifikator koji ispunjava sve kriterijume kvalifikatora, osim kriterija debljine i/ili dubine, može se – ali ne mora – koristiti podkvalifikator, dok kvalifikator (**dodatni podkvalifikatori**) ne može biti korišten.

Napomena: Može se desiti da kvalifikator nije naveden među dostupnim kvalifikatorima za odgovarajuću RGZ u Poglavlju 4.

3. Ako se primjenjuje podkvalifikator koji odstupa, na definisan način, od skupa kriterijuma kvalifikatora, on se mora koristiti umjesto kvalifikatora, koji je naveden kao dostupan za odgovarajuću RGZ u Poglavlju 4 (**obavezni podkvalifikatori**). Ovo je slučaj za neke podkvalifikatore sa datom definicijom (vidi niže).

Opcionalni i dodatni podkvalifikatori se posebno preporučuju za nazive zemljišta. Njihova upotreba se ne preporučuje za glavne kvalifikatore u kartografskim jedinicama ili tamo gdje je generalizacija važna.

Upotreba specifikatora ne mijenja **poziciju kvalifikatora u nazivu zemljišta**, sa izuzetkom specifikatora Bathy-, Thapto- i Proto- (vidi niže). Oni dopunski kvalifikatori koji se dodaju prema abecedi, prate abecedni red kvalifikatora, a ne podkvalifikatora.

Neke podkvalifikatore korisnik može kombinovati prema određenim pravilima (vidi Poglavlje 2.3.1). Ostali podkvalifikatori imaju fiksnu definiciju datu u Poglavlju 5 (vidi Poglavlje 2.3.2).

2.3.1 Podkvalifikatori koje kreiraju korisnici

Podkvalifikatori kreirani u vezi sa zahtjevima dubine

Kvalifikatori koji imaju zahtjeve za dubinom, mogu se kombinovati sa specifikatorima **Epi-, Endo-, Amphi-, Ano-, Kato-, Poli-, Panto-** i **Bathy-**, kako bi se kreirali podkvalifikatori (npr. Epicalcic, Endocalcic) koji dodatno izražavaju dubinu pojavljivanja. Kvalifikatori koji se međusobno isključuju na istoj dubini, mogu biti primjenjivi na različitim dubinama u istom zemljištu. Kvalifikatori koji već imaju zahtjev za dubinu od 0-50 cm ili 50-100 cm od površine zemljišta, ne zahtijevaju dodatne specifikatore dubine. Za svaki kvalifikator sa zahtjevima za dubinu, definicija (Poglavlje 5) precizira, da li se zahtjev za dubinu odnosi **na površinu zemljišta ili na površinu mineralnog zemljišta**. Podkvalifikatori koji se odnose na zahtjeve dubine, koriste se samo ako su relevantne karakteristike zemljišta **navedene do ≥ 100 cm od površine (mineralnog) tla ili do limitirajućeg sloja**, zavisno o tome koji je plići, **ili ako nenavedeni raspon dubine ne utiče na korektnost podkvalifikatora**. (Primjer: Tlo je opisano do 90 cm od površine mineralnog zemljišta. Ima 0% krupnih fragmenata od 0 - 50 cm i 60% u sloju od 50 - 90 cm od površine

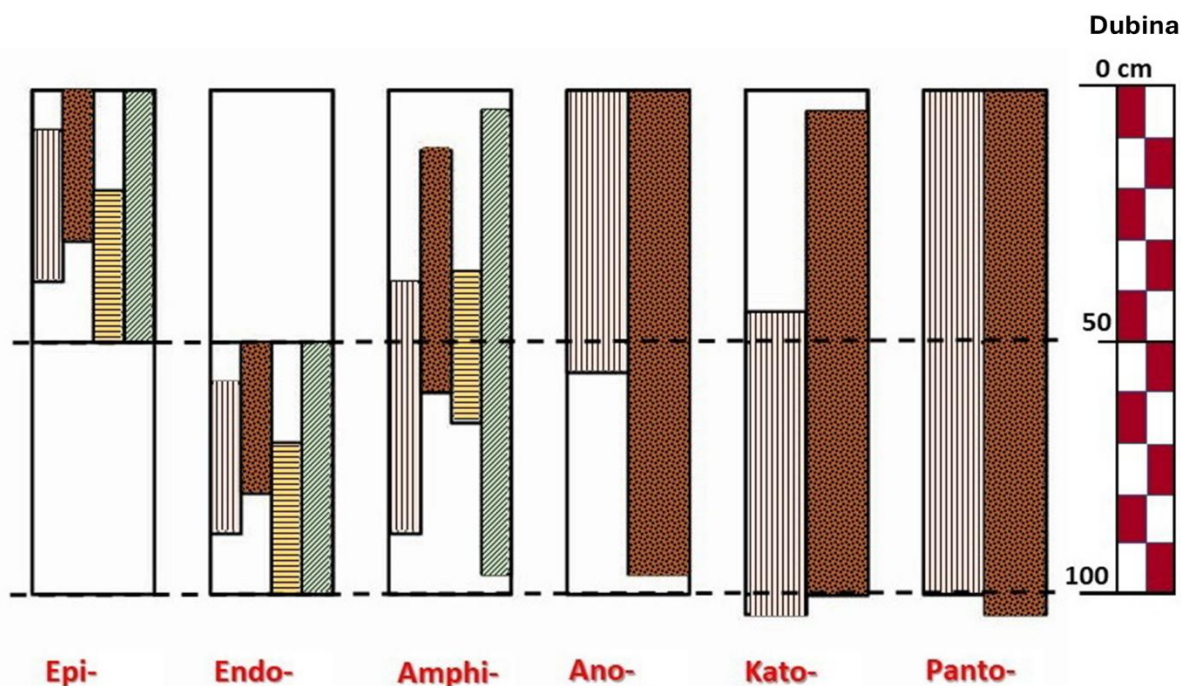
mineralnog tla. Kvalifikator Skeletic se ne primjenjuje, ali se može koristiti podkvalifikator Endoskeletalic, jer se Endoskeletalic primjenjuje bez obzira na količinu krupnih fragmenata od 90 do 100 cm.)

U zavisnosti od određenog kvalifikatora i karakteristika zemljišta, podkvalifikatori vezani za dubinu koriste se na slijedeće različite načine:

1. Ako se kvalifikator odnosi na karakteristiku koja se javlja na **određenoj tački dubine** (npr. Raptic), **opcionalni podkvalifikatori** mogu se kombinovati sa slijedećim specifikatorima:
 - Epi-** (od grčkog *epi*, iznad): karakteristika je prisutna do dubine ≤ 50 cm od površine (mineralnog) zemljišta i odsutna je na dubini > 50 i ≤ 100 cm od površine (mineralnog) zemljišta; ako ograničavajući sloj počinje u ≤ 50 cm od površine mineralnog zemljišta, kvalifikator koji se odnosi na ograničavajući sloj dobija specifikator Epi-, a svi ostali kvalifikatori ostaju bez specifikatora.
 - Endo-** (od grčkog *endon*, unutra): karakteristika je prisutna na dubini > 50 cm od površine (mineralnog) zemljišta i odsutna je na dubini ≤ 50 cm od površine (mineralnog) zemljišta. (Primjeri: Endoraptic: *lithic diskontinuitet* je prisutna > 50 i ≤ 100 cm od površine mineralnog zemljišta; Endocryc: *crylic horizont* ima gornju granicu > 50 i ≤ 200 cm od površine zemljišta.)
 - Amphi-** (od grčkog *amphi*, oko): karakteristika je prisutna dva ili više puta: jednom ili više puta na dubini ≤ 50 cm od površine (mineralnog) zemljišta i jednom ili više puta na dubini > 50 i ≤ 100 cm od površine (mineralnog) zemljišta.
2. Ako se kvalifikator odnosi na **sloj** (npr. Calcic, Arenic, Fluvic), opcionalni podkvalifikatori mogu se kombinovati sa sljedećim specifikatorima (vidi Sliku 2.1):
 - Epi-** (od grčkog *epi*, iznad): sloj ima donju granicu ≤ 50 cm od površine (mineralnog) zemljišta; i takav sloj se ne javlja između 50 i 100 cm od površine (mineralnog) zemljišta; ne koristi se ako definicija kvalifikatora ili horizonta zahtijeva da sloj počinje na površini (mineralnog) zemljišta; ako ograničavajući sloj počinje ≤ 50 cm od površine mineralnog zemljišta, kvalifikator koji se odnosi na ograničavajući sloj, dobija specifikator Epi-, a svi ostali kvalifikatori ostaju bez specifikatora.
 - Endo-** (od grčkog *endon*, unutra): sloj počinje ≥ 50 cm od površine (mineralnog) zemljišta; i takav sloj se ne javlja < 50 cm od površine (mineralnog) zemljišta. (Primjeri: Endocalcic: *calcic horizont* počinje ≥ 50 i ≤ 100 cm od površine mineralnog zemljišta; Endosodic: *spodic horizont* počinje ≥ 50 i ≤ 200 cm od površine mineralnog zemljišta.)
 - Amphi-** (od grčkog *amphi*, oko): sloj počinje > 0 i < 50 cm od površine (mineralnog) zemljišta i ima donju granicu > 50 i < 100 cm od površine (mineralnog) zemljišta; i takav sloj se ne pojavljuje < 1 cm od površine (mineralnog) tla; i takav sloj se ne pojavljuje između 99 i 100 cm od površine (mineralnog) tla ili neposredno iznad limitirajućeg sloja.
 - Ano-** (od grčkog *ano*, prema gore, naviše): sloj počinje na površini (mineralnog) zemljišta i ima donju granicu > 50 i < 100 cm od površine (mineralnog) tla; i takav sloj se ne pojavljuje između 99 i 100 cm od površine (mineralnog) zemljišta ili neposredno iznad limitirajućeg sloja.
 - Kato-** (od grčkog *kato*, prema dolje, naniže): sloj počinje > 0 i < 50 cm od površine (mineralnog) tla i ima donju granicu ≥ 100 cm od površine (mineralnog) tla, ili na limitirajućem sloju koji počinje > 50 cm od površine (mineralnog) tla; i nijedan takav sloj se ne javlja < 1 cm od površine (mineralnog) tla.
 - Poly-** (od grčkog *polys*, mnogo):
 - a. dijagnostički horizonti: prisutna su dva ili više dijagnostičkih horizonta, na dubini koja je propisana definicijom kvalifikatora, razdvojena slojevima koji ne ispunjavaju kriterijume odgovarajućeg dijagnostičkog horizonta;
 - b. ostali slojevi: dva ili više slojeva unutar 100 cm od površine (mineralnog) tla ispunjavaju kriterijume kvalifikatora, razdvojeni slojevima koji ne ispunjavaju kriterijume odgovarajućeg kvalifikatora; a kriterijum debljine ispunjava zbir debljina slojeva; pojedinačni slojevi ga mogu, ali i ne moraju ispuniti.

Panto- (od grčkog *pan*, sav): sloj počinje na površini (mineralnog) zemljišta i ima donju granicu ≥ 100 cm od površine (mineralnog) tla ili na limitirajućem sloju koji počinje > 50 cm od površine (mineralnog) tla.

Kvalifikatori, koji se međusobno isključuju, mogu se pojaviti u istom tlu na različitim dubinama. U ovom slučaju, mogu se koristiti oba, svaki sa odgovarajućim specifikatorom. Ako se specifikatori koriste sa glavnim kvalifikatorima, kvalifikator koji se odnosi na gornji sloj postavlja se bliže nazivu RGZ. Ako se specifikatori koriste sa dodatnim kvalifikatorima vezanim uz teksturu, kvalifikatori se postavljaju u nizu od vrha do dna profila. Redoslijed ostalih dopunskih kvalifikatora je prema abecednom redu kvalifikatora, a ne podkvalifikatora.



Slika 2.1: Specifikatori za formiranje opcionalnih podkvalifikatora, koji se odnose na dubinu i posebni sloj (Bathy- i Poly- nisu prikazani; šrafura i boje su dati radi veće jasnoće), izmjenio S. Dondeyne

- Ako se kvalifikator odnosi na **veći dio određenog intervala dubina, ili na polovinu ili više određenog intervala dubina** (samo za Dystric i Eutric), **dodatni podkvalifikatori** se mogu kombinovati sa slijedećim specifikatorima:

Epi- (od grčkog *epi*, iznad): karakteristika je prisutna u većem dijelu (ili polovini ili više) između određene gornje granice i 50 cm od površine (mineralnog) tla, a odsutna je u većem dijelu (ili polovini ili više) između određene gornje granice i 100 cm od površine (mineralnog) tla ili između određene gornje granice i limitirajućeg sloja koji počinje > 50 cm od površine mineralnog tla, zavisno od toga koji je plići.

Endo- (od grčkog *endon*, unutra): karakteristika je prisutna u većem dijelu (ili polovini ili više) između 50 i 100 cm od površine (mineralnog) zemljišta ili između 50 cm od površine (mineralnog) tla i limitirajućeg sloja, ovisno o tome koji je plići, a odsutna je u većem dijelu (ili polovini ili više) između određene gornje granice i 100 cm od površine (mineralnog) tla ili između određene gornje granice i limitirajućeg sloja, zvisno od toga koji je plići.

Ovi dodatni podkvalifikatori su dozvoljeni, samo zajedno sa dominantnim kvalifikatorom. Ako je u pitanju glavni kvalifikator, dominantni kvalifikator stoji bliže nazivu RGZ (Epidystric Eutric, Endodystric Eutric, Epieutric Dystric, Endoeutric Dystric). Ako je u pitanju dopunski kvalifikator, prati se abecedni redoslijed kvalifikatora.

4. Ako se kvalifikator odnosi na **određeni interval dubine** (samo za Relocatic), **dodatni podkvalifikatori** se mogu kombinovati sa slijedećim specifikatorima:
Epi- (od grčkog *epi*, iznad): karakteristika je prisutna svuda između površine (mineralnog) tla i 50 cm od površine (mineralnog) zemljišta, a odsutna je u nekom sloju između 50 i 100 cm od površine (mineralnog) zemljišta.
Endo- (nije primjenljivo).
5. Ako se kvalifikator odnosi na **procenat** (npr. Skeletic), **dodatni podkvalifikatori** mogu se kombinovati sa slijedećim specifikatorima (podkvalifikatori se ne primjenjuju ako limitirajući sloj počinje < 60 cm od površine mineralnog zemljišta):
Epi- (od grčkog *epi*, iznad): karakteristika je prisutna između površine (mineralnog) zemljišta i 50 cm od površine (mineralnog) zemljišta, ali nije prisutna u svuda, tj. u prosjeku na dubini do 100 cm od površine (mineralnog) zemljišta ili između površine (mineralnog) zemljišta i limitirajućeg sloja, zavisno od toga koji je plići.
Endo- (od grčkog *endon*, unutra): karakteristika je prisutna između 50 i 100 cm od površine (mineralnog) zemljišta ili između 50 cm od površine (mineralnog) zemljišta i limitirajućeg sloja, koji god je plići, ali nije prisutna svuda, tj. u prosjeku na dubini do 100 cm od površine (mineralnog) tla ili između površine (mineralnog) tla i limitirajućeg sloja, zavisno od toga koji je plići.
6. Ako se kvalifikator odnosi na određenu tačku dubine ili na sloj, ali su njegovi kriterijumi ispunjeni samo ako se uzmu u obzir slojevi na dubini od > 100 cm od površine (mineralnog) zemljišta, specifikator **Bathy-** (od grčkog *bathys*, dubok) može se koristiti za kombinovanje **dodatnih podkvalifikatora**. Bathy-podkvalifikator se proteže na veću dubinu nego što je navedeno za kvalifikator. Ako se specifikator Endo- ne može dodati kvalifikatoru, ne može se koristiti ni specifikator Bathy- (npr. Alcalic: ni Endo-, ni Bathy-). Ako se koristi sa glavnim kvalifikatorom, Bathy-podkvalifikator **mora se pomaknuti na dopunske kvalifikatore** i smjestiti na popis dopunskih kvalifikatora, prema abecednom redu kvalifikatora, a ne podkvalifikatora. Uz specifikator Bathy- mogu se dodati kvalifikatori koji nisu na popisu za određenu RGZ (vidi Poglavlje 4), na primer Eutric Arenosol (Bathylixic). Ako se sastoji od zatrpanih slojeva, Bathy- je dopušten samo u kombinaciji sa specifikatorom Thapto-, npr. Thaptobathyvertic (vidi specifikator Thapto- u nastavku i Poglavlje 2.4).

Napomena: Specifikatori sa suvišnim informacijama se ne dodaju. Na primer: Skeletic Epileptic Cambisol, a ne: Episkeletic Epileptic Cambisol.

Podkvalifikatori kreirani u odnosu na druge zahtjeve

Ako dijagnostički horizont, ili sloj sa dijagnostičkim osobinama, pripada zatrpanom zemljištu (vidi Poglavlje 2.4), specifikator **Thapto-** (od grčkog *thaptein*, zatrpati) može se koristiti za kreiranje **opcionalnih ili dodatnih podkvalifikatora**. Ako se koristi sa glavnim kvalifikatorom, Thapto-podkvalifikator **mora se pomaknuti na dopunske kvalifikatore** i smjestiti na popis dodatnih kvalifikatora, prema abecednom položaju kvalifikatora, a ne podkvalifikatora.

Za zemljišta sa ograničavajućim slojem, geomembranom ili kontinuiranim slojem *artefakata*, mogu se kreirati dodatni podkvalifikatori sa specifikatorom **Supra-** (od latinskog *supra*, iznad) da bi se opisao zemljišni materijal iznad, ako zahtjevi kvalifikatora u pogledu debljine ili dubine ili njegove odgovarajuće dijagnostike nisu ispunjeni, ali su svi ostali kriterijumi ispunjeni u ukupnom, gore navedenom zemljištu (npr. Ekranic Technosol (Suprafolic)).

2.3.2 Podkvalifikatori sa datom definicijom

Za neke kvalifikatore, podkvalifikatori su definisani u Poglavlju 5, npr. Hypersalic i Protosalic za Salic kvalifikator. Ovi **podkvalifikatori nisu navedeni sa RGZ u Poglavlju 4** (osim ako kvalifikator, bez specifikatora, ne može postojati za odgovarajuću RGZ). Oni pripadaju **opcionalnim** (npr. Hypercalcic, Orthomineralic), **dodatnim** (npr. Akromineralic) ili **obaveznim** (npr. Protocalcic) podkvalifikatorima. Ako se **Proto**-specifikator, koristi sa glavnim kvalifikatorom, Proto-subkvalifikator **mora preći na dopunske kvalifikatore** i biti smješten na listi dopunskih kvalifikatora, prema abecednom redu kvalifikatora, a ne podkvalifikatora.

Ako za jedan kvalifikator važe dva ili više podkvalifikatora sa datom definicijom (npr. Anthromollic i Tonguimollic), **svi moraju biti navedeni**. Takođe, dozvoljeno je dodavanje dodatnog specifikatora podkvalifikatoru sa datom definicijom, npr. Endoprotosalic, Supraprotosodic.

2.4 Zatrpana zemljišta (Buried Soils)

Zatrpano zemljište je zemljište pokriveno mlađim naslagama. Tamo gdje je zemljište zatrpano, primjenjuju se slijedeća pravila:

1. Pokrovni materijal i zatrpano zemljište se klasifikuju kao jedno zemljište, ako se oba zajedno kvalifikuju kao Histosol, Anthrosol, Technosol, Cryosol, Leptosol, Vertisol, Gleysol, Andosol, Planosol, Stagnosol, Fluvisol, Arenosol ili Regosol.
2. U drugom slučaju, pokrovni materijal se klasificira sa prioritetom, ako je debljine ≥ 50 cm ili ako pokrovni materijal, sam po sebi, zadovoljava zahtjeve bilo koje RGZ, osim za Regosol. Za zahtjeve u pogledu dubine pokrovnog materijala, donja granica pokrovnog materijala smatra se kao da je gornja granica *kontinuirane stijene*.
3. U svim ostalim slučajevima, zatrpano zemljište se prioritetno klasifikuje. Za zahtjeve dubine u zatrpanom tlu, gornja granica zatrpanog tla, smatra se njegovom površinom.
4. Ako je zemljište koje se nalazi iznad klasificirano sa prioritetom, postoje dvije opcije za razmatranje zemljišta koje se nalazi ispod:
 - a. Ako donje zemljište nije Regosol ili Leptosol i pokazuje kompletnu sekvencu horizonata, uključujući jasno prepoznatljive organske površinske slojeve i/ili mineralne površinske horizonte, a jedno tlo ne utiče na pedogenetske procese u drugom tlu (npr. nema migracije gline iz gornjeg u donje tlo, nema transporta Fe kapilarnim kretanjem prema gore iz donjeg u gornje tlo), tada se naziv zatrpanog zemljišta stavlja nakon naziva gornjeg tla, dodajući riječ „over“ (preko) između, npr. Skeletic Umbrisol (Siltic) over Albic Podzol (Arenic). Pošto su mnoga zatrpana zemljišta poligenetska, mogu se primjeniti kvalifikatori koji nisu na listi za određenu RGZ. Ako je tako, ovi kvalifikatori se moraju koristiti kao dodatni kvalifikatori. Kvalifikatori Infraandic i Infraspodic, su predviđeni samo za zatrpana zemljišta i stoga nisu navedeni sa RGZ u Poglavlju 4. Kao i svi kvalifikatori koji nisu navedeni, dodaju se kao posljednji dodatni kvalifikatori.
 - b. U drugom slučaju, zatrpani dijagnostički horizont ili zatrpani sloj sa dijagnostičkim svojstvom, se dodaje sa podkvalifikatorom Thapto-, nazivu zemljišta koje prekriva (vidjeti Poglavlje 2.3).
5. Ako se zatrpano zemljište klasificira sa prioritetom, materijal koji ga prekriva se označava kvalifikatorom Novic. Ako je primjenjivo, Novic kvalifikator se kombinuje sa određenim drugim kvalifikatorima na slijedeći način (kodovi u zagradama); kriteriji debljine i dubine ovih kvalifikatora ne moraju biti ispunjeni:
 - Aeoli-Novic (nva)
 - Fluvi-Novic (nvf)
 - Solimovi-Novic (nvs)
 - Techni-Novic (nvt)

Tephri-Novic (nvv)

Transporti-Novic. (nvp)

Osim toga, prema Poglavlju 5, tekstura se takođe može dodati, npr. Aeoli-Siltinovic (sja).

2.5 Smjernice za izradu legendi karata zemljišta

Primjenjuju se slijedeće smjernice:

1. Kartografska jedinica se sastoji od:

- samo dominantnog zemljišta,
- dominantno zemljište plus kodominantno zemljište i/ili jedno ili više asociiranih zemljišta,
- dva ili tri kodominantna zemljišta,
- dva ili tri kodominantna zemljišta, plus jedno ili više asociiranih (pridruženih) zemljišta.

Dominantna zemljište predstavljaju $\geq 50\%$ zemljišnog pokrivača, kodominantna zemljišta ≥ 25 i $< 50\%$ zemljišnog pokrivača. Asociirana zemljišta predstavljaju ≥ 5 i $< 25\%$ zemljišnog pokrivača ili su od velike važnosti u pejzažu. Ostala zemljišta se mogu zanemariti pri imenovanju kartografske jedinice.

Ako su naznačena kodominantna ili asociirana zemljišta, riječi „dominantno:“, „kodominantno:“ i „asociirano:“ pišu se ispred naziva zemljišta; zemljišta su odvojena tačka-zarezom.

2. Broj kvalifikatora navedenih u nastavku odnosi se na dominantno zemljište. Za kodominantna ili asociirana zemljišta, poželjan je manji broj kvalifikatora (ili čak nijedan kvalifikator).

3. U zavisnosti od mjerila, koristi se različit broj glavnih kvalifikatora:

- a. Za karte vrlo sitnog (malog) mjerila koristi se samo referentna grupa zemljišta (RGZ),
- b. Za slijedeća veća mjerila karte, koriste se RGZ, plus prvi primjenjivi glavni kvalifikator,
- c. Za slijedeća još veća mjerila karte, koriste se RGZ, plus prva dva primjenjiva glavna kvalifikatora.

Nije moguće dati opšte brojeve za ova mjerila, jer to u velikoj mjeri zavisi od homogenosti ili heterogenosti pejzaža. U pejsažima srednje homogenosti, veoma male razmjere bi bile manje od 1 : 10 000 000, slijedeće veće razmjere, manje od 1 : 5 000 000, a slijedeće još veće razmjere manje od 1 : 1 000 000.

4. Ako postoji manje primjenjivih kvalifikatora nego što je gore opisano, koristi se manji broj.

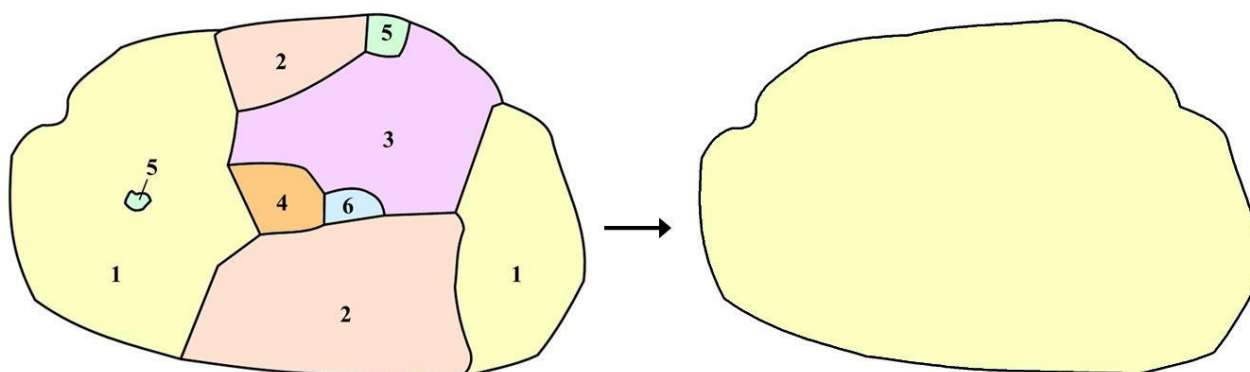
5. U zavisnosti od namjene karte ili prema nacionalnim tradicijama, na bilo kojem nivou razmjere, mogu se unijeti dodatni kvalifikatori kao **fakultativni kvalifikatori**. To mogu biti glavni kvalifikatori sa daljnjeg dijela liste, koji se već ne koriste u nazivu zemljišta, ili mogu biti dopunski kvalifikatori. Postavljaju se koristeći gore pomenuta pravila za dopunske kvalifikatore. Ako se koriste dva ili više fakultativnih kvalifikatora, primjenjuju se slijedeća pravila:

- a. glavni kvalifikatori se postavljaju na prvo mjesto, a od njih se prvi primjenjivi kvalifikator postavlja na prvo mjesto, i
- b. redosljed dodavanja bilo kojih dopunskih kvalifikatora, određuje pedolog koji kreira kartu.

Primjer za kreiranje kartografskih jedinice u WRB

Pejsaž obično pokazuje raznovrsna zemljišta. U kartografskoj jedinici, često ih je potrebno kombinovati.

Principi su prikazani na Slici 2.2 i u Tabeli 2.1 i Tabeli 2.2.



Slika 2.2: Zemljišta u pejzažu koja treba kombinovati da bi se formirala kartografska jedinica

Tabela 2.1: Identifikacija dominantnih, kodominantnih i asocijiranih zemljišta

Površina	Potpuni naziv zemljišta	Rezultat
1	Haplic Luvisol (Episiltic, Katoclayic, Aric, Cutanic, Differentic, Epic, Ochric)	dominantno tlo
2	Eutric Stagnic Leptic Cambisol (Loamic, Humic)	kodominantno tlo
3	Albic Stagnic Luvisol (Anosiltic, Endoclayic, Cutanic, Differentic, Endic, Humic)	Asocijirano tlo
4	Thyric Technosol (Loamic, Calcaric, Skeletic)	ignorirano
5	Eutric Luvic Stagnosol (Episiltic, Katoclayic, Humic)	ignorirano
6	Hortic Anthrosol (Loamic, Eutric)	ignorirano

Tabela 2.2: Naziv kartografske jedinice u zavisnosti od nivoa mjerila

Nivo mjerila karte	Dominantno tlo	Kodominantno tlo	Asocijirano tlo
Prvi	Luvisols	Cambisols	
Drugi	Haplic Luvisols	Leptic Cambisols	Stagnic Luvisols
Treći	Haplic Luvisols	Stagnic Leptic Cambisols	Albic Stagnic Luvisols

Primjeri kartografskih jedinica u WRB

Primjer 1

Kartografska jedinica, u kojoj dominira zemljište sa vrlo tamnim mineralnim površinskim horizontom, debljine 30 cm, sa visokom zasićenosti bazama, bez sekundarnih karbonata i uticaja podzemne vode, koja počinje na 60 cm od površine mineralnog zemljišta (tj. ima sloj debljine ≥ 25 cm, koji ima *gleyic svojstva* svuda i *redukcione uslove* u nekim dijelovima svakog podpovršinskog sloja), biće nazvan na sljedeći način:

- na prvom nivou mjerila karte: Phaeozems
- na drugom nivou mjerila karte: Chernic Phaeozems
- na trećem nivou mjerila karte: Gleyic Chernic Phaeozems

Primjer 2

U kartografskoj jedinici ne primjenjuje se dijagnostika. U 80% površine, zemljište ima $< 40\%$ krupnih fragmenata, kao ponderisani prosjek u gornjih 100 cm, u ostalih 20% površine, zemljište ima 85% krupnih fragmenata, kao ponderisani prosjek u gornjih 75 cm. Zemljišta su karbonatna i praškasta. Ova kartografska jedinica će biti nazvana na sljedeći način:

- na prvom nivou mjerila karte: dominantan: Regosols
asocijiran: Leptosols
- na drugom nivou mjerila karte: dominantan: Calcaric Regosols
asocijiran: Coarsic Leptosols

3 Dijagnostički horizonti, svojstva i materijali

Prije korištenja dijagnostičkih horizonta, svojstava i materijala, pročitajte „Pravila za imenovanje zemljišta“ (Poglavlje 2).

U daljem tekstu reference na RGZ definisane u Poglavlju 4, kao i na dijagnostičke elemente, navedene na drugim mjestima u ovom poglavlju, prikazane su *kurzivom*.

3.1 Dijagnostički horizonti

Dijagnostičke horizonte karakteriše kombinacija atributa koji odražavaju široko rasprostranjene, uobičajene rezultate procesa formiranja zemljišta. Njihove karakteristike se mogu posmatrati ili mjeriti na terenu, ili u laboratoriji, i zahtjevaju minimalnu ili maksimalnu izraženost, da bi se kvalifikovale kao dijagnostičke. Pored toga, dijagnostički horizonti zahtjevaju određenu minimalnu debljinu, čime se u zemljištu formira prepoznatljiv sloj.

3.1.1 Albic horizont

Opšti opis

Albic horizont (od latinskog *albus*, bijel) je svijetlo obojeni horizont koji se nalazi iznad *argic*, *natric*, *plinthic* ili *spodic* horizonta ili čini dio sloja sa *stagnic* svojstvima. Pokazuje nizak sadržaj Fe i Mn (osiromašen i oksidisanim i redukovanim oblicima) i organske materije, pri čemu je najmanje jedna od ovih supstanci ranije bila prisutna, ali je izgubljena zbog migracije gline, podzolizacije i/ili redoks procesa izazvanih stagnacijom vode.

Diagnostički kriteriji

Albic horizont se sastoji od *mineralnog materijala* i

1. sastoji se od *claric materijala*;
i
2. jedno ili oba od sledećih:
 - a. prekriva *argic*, *natric*, *plinthic* ili *spodic* horizon; *ili*
 - b. čini dio sloja sa *stagnic* svojstvima;*i*
3. ima debljinu ≥ 1 cm.

Dodatne informacije

Albic horizonti su obično prekriveni površinskim slojevima obogaćenim humusom, ali mogu biti i na površini mineralnog zemljišta, kao rezultat erozije ili vještačkog uklanjanja površinskog sloja. Mnogi albic horizonti predstavljaju snažan izraz eluvijacije i stoga se nazivaju eluvijalni horizonti. U pjeskovitim materijalima, albic horizonti mogu dostići značajnu debljinu, čak i do nekoliko metara, posebno u vlažnim tropskim regionima, a dijagnostičke horizonte koji se nalaze ispod njih može biti teško utvrditi. Albic horizonti, uglavnom, imaju slabo izraženu agregatnu strukturu zemljišta, jednozrnastu strukturu ili masivnu strukturu. Albic horizonti su u velikoj mjeri osiromašeni Fe, kako oksidisanim tako i redukovanim oblicima, i obično ne pokazuju crvene boje kada se tretiraju rastvorom *a,a'*-dipiridil.

Odnosi sa nekim drugim dijagnostičkim elementima

Dok je albic horizont rezultat procesa formiranja zemljišta, *claric materijal* je definisan samo na osnovu

ktiterija boje, a slojevi sa *claric materijalom* mogu, ali i ne moraju, proći kroz procese formiranja zemljišta. Definicija albic horizonta koristi kao kriterijum prisutnost *argic*, *natric*, *plinthic* ili *spodic horizonta* ili *stagnic svojstava*. Definicije *spodic horizonta* i *retic* i *stagnic svojstava*, zauzvrat, koriste *claric materijal* kao kriterijum.

Mnogi albic horizonti koji su formirani stagnirajućom vodom ne pokazuju aktivne *redukционе uslove*.

3.1.2 Anthraquic horizont

Opšti opis

Anthraquic horizont (od grčkog *anthropos*, čovjek, ljudsko biće i latinskog *aqua*, voda) je površinski horizont koji nastaje na poljima, navodnjavanim poplavnim vodama i obuhvata *blatnjavi sloj* i *plužni taban*.

Diagnostički kriteriji

Anthraquic horizont je površinski horizont, koji se sastoji od *mineralnog materijala* i ima:

1. blatnjavi sloj, vlažan, sa slijedećim Munsell bojama, na $\geq 80\%$ svoje izložene površine:
 - a. hue 7.5YR ili žuća, value ≤ 4 i chroma ≤ 2 ; **ili**
 - b. hue GY, B ili BG i value ≤ 4 ;

i
 2. plužni taban ispod blatnjavog sloja, sa svim sledećim:
 - a. jedno ili oboje od sledećeg:
 - i. pločastu strukturu u $\geq 25\%$ svoje zapremine; **ili**
 - ii. masivnu strukturu u $\geq 25\%$ svoje zapremine;

i
 - b. zapreminsku gustinu veću za $\geq 10\%$ (relativno) od gustine blatnjavog sloja;

i
 - c. oksimorfne osobine, u $\geq 5\%$ njegove izložene površine (vezano za sitnu zemlju, plus oksimorfne osobine, bilo koje veličine i bilo koje klase cementacije), koje:
 - i. se nalaze pretežno na zidovima biopora, i ako su prisutni agregati zemljišta, pretežno na ili pored površina agregata; **i**
 - ii. ima u vlažnom stanju, boju Munsell hue $\geq 2,5$ jedinice crveniju i chromu ≥ 1 jedinicu višu, od okolnog materijala;

i
3. debljine ≥ 15 cm.

Identifikacija na terenu

Anthraquic horizont pokazuje znake redukcije i oksidacije, uslijed poplava tokom dijela godine. Kada nije poplavljen, veoma je disperzivan i ima male, dobro sortirane agregate zemljišta sa rastresitim pakovanjem. Plužni taban je kompaktan, ima pločastu ili masivnu strukturu i veoma nizak stepen infiltracije. Ima matriks sa redukcionim obilježjima, i žućkasto-smeđe, smeđe ili crvenkasto-smeđe oksimorfne osobine, duž pukotina i korijenovih kanala, nastale zbog oslobađanja kiseonika iz korijenja biljaka.

Odnosi sa nekim drugim dijagnostičkim elementima

Nakon dugog perioda obrade vlažnog polja, ispod anthraquic horizonta razvija se *hydragric horizont*.

3.1.3 Argic horizont

Opšti opis

Argic horizont (od latinskog *argilla*, glina) je podpovršinski horizont sa izrazito većim sadržajem gline nego u gornjem horizontu (horizontima). Teksturna diferencijacija može biti uzrokovana:

- iluvijalnom akumulacijom minerala gline,
- pretežno, pedogenetskim formiranjem minerala gline u podpovršinskom sloju,
- destrukcijom minerala gline u gornjem horizontu,
- selektivnom površinskom erozijom minerala gline,
- kretanjem krupnijih čestica naviše usled bubrenja i skupljanja,
- biološkom aktivnosti, ili
- kombinacijom dva ili više ovih različitih procesa.

Željezni (hidro)oksidi se često akumuliraju ili formiraju zajedno sa mineralima gline, dajući horizontu argic crveniju hue i/ili veću chroma.

Sloj bogatiji glinom, kojeg prekriva sloj siromašniji glinom, može podsjećati na argic horizont. Međutim, teksturna diferencijacija nastala samo uslijed *lithic diskontinuiteta*, ne kvalifikuje se kao argic horizont. U nekim zemljištima možemo imati i jedno i drugo: sloj siromašniji glinom koji prekriva sloj bogatiji glinom i dodatno, teksturnu diferencijaciju uzrokovanu procesima formiranja zemljišta.

Dijagnostički kriteriji

Argic horizont se sastoji od *mineralnog materijala* i:

1. ima teksturnu klasu ilovastog pijeska ili finiju i $\geq 8\%$ gline;

i
2. jedno ili oboje od sledećeg:
 - a. ima gornji sloj grublje teksture sa svim sledećim karakteristikama:
 - i. sloj grublje teksture nije odvojen od argic horizonta *lithic diskontinuitetom*; **i**
 - ii. ako sloj grublje teksture prekriva direktno argic horizont, njegov najniži podsloj ne čini dio obradivog sloja; **i**
 - iii. ako sloj grublje teksture ne leži direktno preko argic horizonta, prelazni horizont između sloja grublje teksture i argic horizonta ima debljinu ≤ 15 cm; **i**
 - iv. ako sloj grublje teksture ima $< 15\%$ gline, argic horizont ima $\geq 6\%$ (apsolutno) više gline; **i**
 - v. ako sloj grublje teksture ima ≥ 15 i $< 50\%$ gline, odnos gline u argic horizontu i sloju grublje teksture je $\geq 1,4$; **i**
 - vi. ako sloj grublje teksture ima $\geq 50\%$ gline, argic horizont ima $\geq 20\%$ (apsolutno) više gline; **ili**
 - b. ima dokaze o iluvijalnoj glini u jednom ili više sledećih oblika:
 - i. glinenih mostova koji povezuju $\geq 15\%$ zrna pijeska; **ili**
 - ii. glinenih opni koje pokrivaju $\geq 15\%$ površina agregata tla, krupnih fragmenata i/ili zidova biopora; **ili**
 - iii. u tankim presjecima, orijentisana glinena tijela koja čine $\geq 1\%$ presjeka, i koja nisu bočno transportovana nakon što su formirana; **ili**
 - iv. odnos fine gline i ukupne gline u argic horizontu je veći za $\geq 1,2$ puta od odnosa u prekrivajućem sloju grublje teksture; **i**
3. oboje od sledećeg
 - a. ne čini dio *natrc horizonta*; **i**
 - b. ne čini dio *spodic horizonta*, osim ako iluvijalna glina nije evidentna u jednom ili više dijagnostičkih kriterijuma navedenih pod 2.b; **i**
4. ima debljinu od jedne desetine ili više, od debljine *mineralnog materijala* koji se nalazi iznad njega, ako je prisutan, i jedno od sledećeg:
 - a. $\geq 7,5$ cm (ako je sastavljen od lamela: ukupne debljine unutar 50 cm od gornje granice najviše lamele) ako argic horizont ima teksturnu klasu pjeskovito ilovastu ili finiju; **ili**
 - b. ≥ 15 cm (ako je sastavljen od lamela: ukupne debljine unutar 50 cm od gornje granice najviše lamele).

Identifikacija na terenu

Teksturna diferencijacija i evidentnost o iluvijaciji gline, su glavne karakteristike argic horizonta. Prepoznavanje glinenih opni i glinenih mostova je objašnjeno u Prilogu 1 (Poglavlje 8.4.23). U zemljištima sa procesima skupljanja i bubrenja, glinene opne na površinama agregata tla se lako zamjenjuju sa površinama pod pritiskom (stress cutans). Površine pod pritiskom se po boji ne razlikuju od originalnog agregata i ne javljaju se na krupnim fragmentima i na zidovima biopora.

Dodatne informacije

Iluvijalni karakter argic horizonta najbolje se utvrđuje pomoću tankih presjeka. Dijagnostički iluvijalni argic horizonti pokazuju područja sa orijentisanim glinenim tijelima, koja u prosjeku čine $\geq 1\%$ ukupnog poprečnog presjeka. Ostali primjenjeni testovi su, analiza raspodjele veličine čestica, kako bi se odredilo povećanje sadržaja gline na određenoj dubini, i odnos fine gline prema ukupnoj glini. U iluvijalnim argic horizontima, odnos fine gline i ukupne gline je veći, nego u prekrivajućim horizontima, zbog prioritetnog transporta čestica fine gline. Ako zemljište pokazuje *lithic diskontinuitet* direktno iznad argic horizonta, ili ako je površinski horizont uklonjen erozijom, ili ako se obradivi sloj direktno nalazi preko argic horizonta, onda iluvijalna priroda mora biti jasno utvrđena (dijagnostički kriterijum 2.b).

Argic horizont može biti podijeljen na nekoliko lamela, sa slojevima grublje teksture između njih..

Odnosi sa nekim drugim dijagnostičkim elementima

Argic horizonti se obično nalaze ispod eluvijalnih horizonata, tj. horizonata iz kojih su uklonjeni minerali gline, obično zajedno sa oksidima i nekim organskim materijama. Iako su u početku nastali kao podpovršinski horizonti, argic horizonti se mogu pojaviti na površini mineralnog tla kao rezultat erozije ili uklanjanja gornjih horizonata. Nakon toga mogu biti dodati novi sedimenti.

Neki argic horizonti ispunjavaju sve dijagnostičke kriterije *ferralic horizonta*. Ferralsols moraju imati *ferralic horizont*, a mogu imati i argic horizont, koji se može, ali i ne mora preklapati sa *ferralic horizontom*; ali ako je prisutan argic horizont, on mora u svojih gornjih 30 cm imati: $< 10\%$ gline podložne disperziji u vodi ili ΔpH ($\text{pH}_{\text{KCl}} - \text{pH}_{\text{u vodi}} \geq 0$, ili $\geq 1,4\%$ *organskog ugljenika u zemljištu*.

Argic horizontima nedostaju karakteristike zasićenosti natrijumom, koje karakterišu *natric horizont*.

Argic horizonti, u slobodno dreniranim tlima visokih platoa i planina u vlažnim tropskim i suptropskim regijama, mogu se pojaviti zajedno sa *sombric horizontima*.

3.1.4 Calcic horizont

Opšti opis

Calcic horizont (od latinskog *calx*, kreč) je horizont u kojem se sekundarni kalcijum karbonat (CaCO_3) akumulirao u diskontinuiranim koncentracijama. Akumulacija se obično događa u podpovršinskim slojevima ili, rjeđe, u površinskim horizontima. Calcic horizont može sadržavati i primarne karbonate.

Dijagnostički kriteriji

Calcic horizont:

1. ima ekvivalent kalcijum karbonata $\geq 15\%$ (odnosi se na sitnu zemlju, plus koncentracije sekundarnih karbonata, bilo koje veličine i bilo koje klase cementacije);

i

2. jedno ili oboje od sledećeg:

- a. ispunjava dijagnostičke kriterijume *protocalcic svojstava*; *ili*

- b. ima ekvivalent kalcijum karbonata $\geq 5\%$ veći apsolutno, (odnosi se na sitnu zemlju, plus koncentracije sekundarnih karbonata, bilo koje veličine i bilo koje klase cementacije) od onog sloja ispod njega i nema *lithic diskontinuiteta* između dva sloja;

i

3. ne čini dio petrocalcic horizonta;

i

4. ima debljinu ≥ 15 cm.

Identifikacija na terenu

Kalcijum karbonat se može identifikovati na terenu korištenjem 1 M rastvora hlorovodonične kiseline (HCl). Stepen pjenušanja je pokazatelj njegove količine (vidi Prilog 1, Poglavlje 8.4.25). Sekundarni karbonati su obično vidljivi kao diskretne trajne akumulacije (vidi Prilog 1, Poglavlje 8.4.25). U calcic horizontu oni su pretežno necementirani ili manje od umjereno cementirani. Međutim, mogu se javiti i diskontinuirane akumulacije, koje su umjereno ili više cementirane. Druge moguće indikacije calcic horizonta su:

- bijele, ružičaste do crvenkaste ili sive boje (ako se ne preklapaju sa horizontima bogatim organskim ugljenikom),
- niska poroznost (međugregatna poroznost je obično manja nego u horizontu neposredno iznad, a moguće je, i manja nego u horizontu neposredno ispod).

Prilikom uzorkovanja, provjeriti da uzorak uključuje nakupine sekundarnih karbonata kako bi se dobili laboratorijski podaci za kriterijume 1 i 2.b.

Dodatne informacije

Određivanje karbonata u laboratoriji (Aneks 2, Poglavlje 9.9) koristi kiselinu i mjeri oslobođeni CO₂. On može poticati od različitih karbonata, ali se sadržaj karbonata izračunava kao da je samo od kalcijum karbonata. To se naziva **ekvivalent kalcijum karbonata**.

Određivanje količine kalcijum karbonata (po masi) i promjene sadržaja kalcijum karbonata u profilu zemljišta, su glavni analitički kriterijumi za utvrđivanje prisustva calcic horizonta. *Lithic diskontinuiteti* i svaka promjena propusnosti vode, mogu pogodovati stvaranju sekundarnih karbonata. Određivanje pH_{u vodi} omogućava razlikovanje akumulacija sa baznim (*calcic*) karakterom (pH 8–8,7) zbog dominacije CaCO₃, od onih sa ultrabaznim (*ne calcic*) karakterom (pH > 8,7) zbog prisustva Na₂CO₃ i/ili MgCO₃.

Osim toga, analiza tankih presjeka može otkriti prisutnost pedogenetskih tijela kalcijum karbonata (npr. nodula, pendentia) ili dokaze o silikatnoj epigenezi (pseudomorfni kalcit na primarnim mineralima), kao i dokaze o uklanjanju karbonata u slojevima iznad ili ispod calcic horizonta.

Ako je akumulacija mekih (soft) karbonata takva da, sva ili veći dio strukture zemljišta i/ili litoloska strukture nestaje, i dominiraju kontinuirane koncentracije kalcijum karbonata, koristi se kvalifikator Hypercalcic.

Odnosi sa nekim drugim dijagnostičkim elementima

Kada calcic horizonti pokazuju kontinuiranu cementaciju, sa klasom najmanje umjereno cementiran, dolazi do prelaska u *petrocalcic horizont*, koji može imati masivnu ili pločastu strukturu. Calcic i *petrocalcic horizont* mogu se međusobno prekrivati.

Akumulacija sekundarnih karbonata, nedovoljna za definiciju calcic horizonta, može zadovoljiti dijagnostičke kriterijume *protocalcic svojstava*, koja zadovoljavaju većinu calcic horizonta. *Calcaric materijal* uključuje primarne karbonate.

U suvim regionima i u prisustvu sulfata u zemljištu ili u podzemnim vodama, calcic horizonti se javljaju zajedno sa *gypsic horizontima*. Calcic i *gypsic horizonti* tipično (ali ne uvijek) zauzimaju različite položaje u profilu zemljišta, jer je gips rastvorljiviji od kalcijum karbonata i obično se mogu jasno razlikovati jedan od drugog, po razlici u kristalnoj morfologiji. Kristali gipsa imaju tendenciju da budu igličastog oblika, obično vidljivi golim okom, dok su pedogenetski kristali kalcijum karbonata mnogo manje veličine.

3.1.5 Cambic horizont

Opšti opis

Cambic horizont (od latinskog *cambire*, mijenjati) je podpovršinski horizont, koji pokazuje znake o formiranju zemljišta, u rasponu od slabih do relativno izraženih. Cambic horizont pokazuje agregatnu strukturu zemljišta, u najmanje polovini zapremine sitne zemlje. Ako sloj ispod cambic horizonta ima isti matični materijal, cambic horizont, obično, pokazuje veći sadržaj oksida i/ili gline nego donji sloj i/ili dokaze o smanjenju karbonata i/ili gipsa. Formiranje zemljišta u cambic horizontu može se utvrditi i poređenjem sa jednim od gornjih mineralnih horizonta, koji su generalno bogatiji organskom materijom i stoga imaju tamniju i/ili manje intenzivnu boju.

Dijagnostički kriteriji

Cambic horizont se sastoji od *mineralnog materijala* i:

1. ima teksturnu klasu:
 - a. pjeskovita ilovača ili finiiju; **ili**
 - b. vrlo sitni pijesak ili ilovasti vrlo sitni pijesak;
i
2. ima agregatnu strukturu zemljišta u $\geq 50\%$ zapremine;
i
3. pokazuje dokaze o formiranju zemljišta u jednom ili više od sledećih:
 - a. u odnosu na sloj neposredno ispod, koji nije odvojen od cambic horizonta *lithic diskontinuitetom*, jedan ili više sledećih obilježja:
 - i. iako donji sloj ima boju Munsell hue od 5YR ili crveniju, ili hue $\geq 2,5$ jedinice žuću, ili hue $\geq 2,5$ jedinice crveniju, svi u vlažnom stanju, na $\geq 90\%$ svoje izložene površine; **ili**
 - ii. boju Munsell chroma ≥ 1 jedinicu veću, vlažan, na $\geq 90\%$ svoje izložene površine; **ili**
 - iii. sadržaj gline $\geq 4\%$ (apsolutno) veći;
ili
 - b. u poređenju sa gornjim mineralnim slojem, debljine ≥ 5 cm i koji nije odvojen od cambic horizonta *lithic diskontinuitetom*, jedno ili više od sledećeg:
 - i. boju Munsell hue $\geq 2,5$ jedinice crveniju, vlažno, na $\geq 90\%$ izložene površine; **ili**
 - ii. boju Munsell value ≥ 1 jedinicu višu, vlažno, na $\geq 90\%$ izložene površine; **ili**
 - iii. boju Munsell chroma ≥ 1 jedinicu veću, vlažno, na $\geq 90\%$ izložene površine;
ili
 - c. u poređenju sa slojem neposredno ispod, ne pokazuje *gleyic svojstva* i ne čini dio *calcic* ili *gypsic horizonta*, pokazuje dokaze uklanjanja karbonata ili gipsa u jednom ili više od sledećeg:
 - i. $\geq 5\%$ (apsolutno) manje ekvivalenta kalcium karbonata ili $\geq 5\%$ (apsolutno) manje gipsa i bez *lithic diskontinuiteta* između donjeg sloja i cambic horizonta; **ili**
 - ii. *protocalcic svojstva* ili *protogypsic svojstva* u donjem sloju ali ne i u cambic horizontu;
ili
 - d. sve od sledećeg:
 - i. $Fe_{dith} \geq 0,1\%$; **i**
 - ii. odnos između Fe_{ox} i $Fe_{dith} \geq 0,1$; **i**
 - iii. boja Munsell hue od 2.5YR do 2.5Y i chroma > 3 , sve vlažno, na $\geq 90\%$ izložene površine;
i
4. ne čini dio oraničnog sloja, ne čini dio *albic*, *anthraquic*, *argic*, *calcic*, *duric*, *ferralic*, *fragic*, *gypsic*, *hortic*, *hydragric*, *irragric*, *limonic*, *mollic*, *natric*, *nitic*, *petrocalcic*, *petroduric*, *petrogypsic*, *petroplinthic*, *pisoplinthic*, *plaggic*, *plinthic*, *pretic*, *salic*, *sombritic*, *spodic*, *terric*, *tsitelic*, *umbric* ili *vertic horizonta* i ne potiče iz dijela sloja sa *andic svojstvima*;
i

5. ima debljinu ≥ 15 cm

Dodatne karakteristike

U mnogim cambic horizontima formiraju se Fe oksidi, koji horizontu daju crvenkastu hue i veću chroma. Međutim, ako matični supstrat sadrži mnogo hematita, formiranje getita u hladnijim i vlažnijim uslovima obično ga čini žućim.

Rastvaranje karbonata ili gipsa je široko rasprostranjena karakteristika cambic horizonta i u vlažnim i u polusušnim sredinama. U mnogim slučajevima, ovo se može dokazati manjim sadržajem karbonata ili gipsa, u poređenju sa slojem direktno ispod kambičnog. Međutim, u nekim tlima, posebno u sušnim i polusušnim područjima, ovaj manji sadržaj nije evidentan. U ovim zemljištima, prisustvo *protocalcic* ili *protogypsic svojstava* u donjem sloju, je dokaz da su karbonati ili gips rastvoreni u horizontu iznad. S druge strane, takve akumulacije mogu biti uzrokovane i uzlaznom podzemnom vodom u zemljištima sa *gleyic svojstvima*, a *gleyic svojstva* moraju biti isključena u donjem sloju za ovo poređenje.

Odnosi sa nekim drugim dijagnostičkim elementima

Cambic horizont se može smatrati prethodnikom mnogih drugih dijagnostičkih horizonta, koji svi imaju specifična svojstva, koja nisu, ili su samo slabo izražena u cambic horizontu, kao što su: iluvijalne ili rezidualne akumulacije, uklanjanje supstanci osim karbonata ili gipsa, akumulacija rastvorljivih komponenti ili razvoj specifične strukture zemljišta, poput agregata u obliku klina.

Cambic horizonti, u slobodno dreniranim zemljištima visokih platoa i planina u vlažnim tropskim i subtropskim regionima, se mogu javiti u asocijaciji sa *sombic horizontima*. Odnos između Fe_{ox} i Fe_{dith} razlikuje cambic horizont od *tsitelic horizonta* (veći odnos). *Plinthic* i *petroplinthic* horizont obično imaju mnogo veći sadržaj Fe_{dith} .

3.1.6 Chernic horizont

Opšti opis

Chernic horizont (od ruskog *chorniy*, crn) je relativno debeo, dobro strukturiran, vrlo tamno obojen površinski horizont, sa visokom zasićenosti bazama, visokom animalnom aktivnosti i umjerenim do visokim sadržajem organske materije.

Dijagnostički kriteriji

Chernic horizont je površinski horizont koji se sastoji od *mineralnog materijala* i ima:

- $\geq 50\%$ (po zapremini, ponderisani prosjek, u odnosu na ukupno zemljište) sitnog zemljišnog materijala i ne sastoji se od *mulmic materijala*;
i
- pojedinačno ili u kombinaciji u $\geq 90\%$ (po zapremini):
 - granularnu strukturu; *ili*
 - subangularnu blokovsku strukturu sa prosječnom veličinom agregata ≤ 2 cm; *ili*
 - grumenastu strukturu, ili druge strukturne elemente nastale poljoprivrednim praksama;*i*
- $\geq 1\%$ *organskog ugljenika u zemljištu*;
i
- jedno od sledećeg:
 - u $\geq 90\%$ izložene površine cijelog horizonta ili podhorizonta, ispod bilo kojeg obradivog sloja, boju Munsell value ≤ 3 , vlažan $i \leq 5$, suv, i chroma ≤ 2 , vlažan;
ili
 - sve od sledećeg:
 - ≥ 15 i $< 40\%$ ekvivalenta kalcium karbonata; *i*

- ii. $u \geq 90\%$ izložene površine cijelog horizonta ili podhorizonta, ispod bilo kojeg obradivog sloja, boju Munsell value ≤ 3 i chroma ≤ 2 , oboje vlažno; **i**
 - iii. $\geq 1,5\%$ organskog ugljenika u zemljištu;
- ili**
- c. sve od slijedećeg:
 - i. $\geq 40\%$ ekvivalenta kalcijum karbonata i/ili teksturnu klasu ilovasti pijesak ili grublju; **i**
 - ii. $u \geq 90\%$ izložene površine cijelog horizonta ili podhorizonta, ispod bilo kojeg obradivog sloja, boju Munsell value ≤ 5 i chroma ≤ 2 , oboje vlažno; **i**
 - iii. $\geq 2,5\%$ organskog ugljenika u zemljištu;
- i**
- 5. ako je prisutan sloj koji odgovara matičnom materijalu chernic horizonta i koji ima boju Munsell value ≤ 4 , vlažan, $\geq 1\%$ (apsolutno) više organskog ugljenika u zemljištu od ovog sloja;
- i**
- 6. zasićenost bazama (u $1\text{ M NH}_4\text{OAc}$, pH 7) $\geq 50\%$;
- i**
- 7. debljinu $\geq 30\text{ cm}$.

Identifikacija na terenu

Chernic horizont se lako može prepoznati po crnkastoj boji, uzrokovanoj akumulacijom organske materije, dobro razvijenoj granularnoj ili subangularnoj blokovskoj strukturi, što ukazuje na visoku zasićenost bazama (npr. $\text{pH}_{\text{uH}_2\text{O}} > 6$), i po svojoj debljini.

Odnosi sa nekim drugim dijagnostičkim elementima

Chernic horizont je poseban slučaj *mollic horizonta*, sa većim sadržajem organskog ugljenika u zemljištu, nižom chroma, generalno bolje razvijenom strukturom zemljišta, minimalnim sadržajem sitne zemlje i većom minimalnom debljinom. Gornja granica sadržaja organskog ugljenika u zemljištu je 20% , što je donja granica za *organski materijal*.

3.1.7 Cohesic horizont

Opšti opis

Cohesic horizont (od latinskog *cohaerere*, lijepiti se, držati se zajedno) je podpovršinski horizont sa masivnom strukturom ili slabom subangularnom blokovskom strukturom. Siromašan je organskom materijom i oksidima željeza, obično sadrži kvarc, a u frakciji gline dominira kaolinit. Tipičan je za stare tropske pejzaže sa sezonskom klimom.

Dijagnostički kriteriji

Cohesic horizont se sastoji od *mineralnog materijala* i:

1. ima $< 0,5\%$ zemljišnog organskog ugljenika; **i**
2. ima $\geq 15\%$ gline; **i**
3. ima KIK (u $1\text{ M NH}_4\text{OAc}$, pH 7) od $< 24\text{ cmol}_c\text{ kg}^{-1}$ gline; **i**
4. ima masivnu ili slabu subangularnu blokovsku strukturu, pojedinačno ili u kombinaciji; **i**
5. nije cementiran; **i**
6. ima, kada je suv, klasu otpornosti na lomljenje od najmanje, tvrd; **i**
7. ima debljinu $\geq 10\text{ cm}$.

Identifikacija na terenu

Cohesic horizonti su vrlo otporni na prodiranje noža ili čekića, i imaju klasu otpornosti na lom od tvrdog do izuzetno tvrdog, kada su suhi, a postaju krhki ili čvrsti kada su vlažni.

Dodatne informacije

Cohesic horizonti imaju poroznost dovoljno nisku da ograniče prodiranje korijena, ali drenaža obično nije ograničena. Niska poroznost se pripisuje paralelnoj orijentaciji kristala kaolinita i popunjavanju šupljina česticama gline. Obično imaju veću zapreminsku gustinu od gornjih i donjih slojeva. Obično se nalaze neposredno ispod površinskog horizonta.

Mnoga zemljišta sa cohesic horizontom, prema brazilskom sistemu, imaju tzv. „kohezivni karakter“ (Caráter coeso) i prema južnoafričkom sistemu bezstrukturni (apedalni) B horizont. Cohesic horizonti se, takođe, mogu javiti u paleosolima.

Odnosi sa nekim drugim dijagnostičkim elementima

Cohesic horizonti se mogu podudarati sa *ferralic*, ili manje rašireno, sa *argic horizontima*. Oni se jako razlikuju od *nitic horizonata*. Neki cohesic horizonti pokazuju aktivna ili reliktna *stagnic svojstva* ili se nalaze preko *plinthic*, *pisoplinthic* ili *petroplinthic* horizonta.

3.1.8 Cryic horizont

Opšti opis

Cryic horizont (od grčkog *kryos*, hladnoća, led) je trajno zaleđen horizont zemljišta, unutar *mineralnog* ili *organskog materijala*.

Dijagnostički kriteriji

Cryic horizont ima:

1. neprekidno tokom ≥ 2 uzastopne godine jedno od slijedećeg:
 - a. masivni led, cementacija ledom ili lako vidljivi kristali leda; **ili**
 - b. temperatura tla < 0 °C i nedovoljno vode za formiranje lako uočljivih kristala leda;
i
2. debljinu ≥ 5 cm.

Identifikacija na terenu

Cryic horizonti se javljaju u područjima sa permafrostom i većina njih pokazuje tragove o višegodišnjoj segregaciji leda. Mnogi od njih su prekriveni horizontima sa dokazima o kriogenoj alteraciji (miješani zemljišni materijal, poremećeni zemljišni horizonti, involucije, organske intruzije, izdizanje uslijed mraza, odvajanje krupnih fragmenata od sitne zemlje, pukotine). Na površini su uobičajene tipične konfiguracije struktura (zemljišni humci, mrazevi humci, kameni krugovi, linije, mreže i poligoni). Za identifikaciju kriogenih promjena, profil tla treba da siječe različite elemente modeliranog terena, ako su prisutni, ili da bude širi od 2 m.

Zemljišta koja sadrže slanu vodu ne zaleđuju se na 0 °C. Da bi se razvio cryic horizont, takva zemljišta moraju biti dovoljno hladna da se zalede.

Dodatne informacije

Permafrost se definiše na slijedeći način: sloj tla ili stijene, na određenoj dubini ispod površine, u kojem je temperatura kontinuirano bila ispod 0 °C, tokom najmanje nekoliko godina. On postoji tamo, gdje ljetno zagrijavanje ne uspijeva da dopre do baze sloja zamrznutog zemljišta (Arctic Climatology and Meteorology Glossary, National Snow and Ice Data Center, Boulder, USA). Inženjeri razlikuju *topli* i *hladni* permafrost. *Topli* permafrost ima temperaturu > -2 °C i smatra se nestabilnim. *Hladni* permafrost ima temperaturu ≤ -2 °C i može se koristiti sigurnije u građevinske svrhe, pod uslovom da temperatura ostane pod kontrolom.

Odnosi sa nekim drugim dijagnostičkim elementima

Crylic horizonti mogu ispunjavati dijagnostičke kriterije *histic*, *folic* ili *spodic horizonata* i mogu se pojaviti u asocijaciji sa *salic*, *calcic*, *mollic* ili *umbric horizontima*. U hladnim i aridnim regionima mogu biti prisutna *yermic svojstva*.

3.1.9 Duric horizont

Opšti opis

Duric horizont (od latinskog *durus*, tvrd) je podpovršinski horizont koji sadrži nodule ili konkrecije (durinodi), cementirane silicijum dioksidom (SiO_2), vjerovatno, u obliku opala i mikrokristalnog kvarca. Mnogi durinodi imaju karbonatne prevlake. Takođe, može da sadrži ostatke izlomljenog *petroduric horizonta*.

Dijagnostički kriteriji

Duric horizont se sastoji od *mineralnog materijala* i ima:

1. $\geq 10\%$ (po zapremini, u odnosu na ukupno zemljište) nodula ili konkrecija (durinodi) i/ili ostataka polomljenog *petroduric horizonta*, sa svim slijedećim karakteristikama:
 - a. ima $\geq 1\%$ (na izloženoj površini nodule ili konkrecije) akumulacije vidljivog sekundarnog SiO_2 ; **i**
 - b. kada se osuši na vazduhu, $< 50\%$ (po zapremini) se raspada u 1 M HCl, čak i nakon dužeg potapanja; **i**
 - c. kada se osuši na vazduhu, $\geq 50\%$ (po zapremini) se raspada u vrućem koncentrovanom KOH ili vrućem koncentrovanom NaOH, ako se naizmenično koristi sa 1 M HCl; **i**
 - d. cementirani su, barem djelomično, sekundarnim kvarcom (sekundarni silicijum dioksid), sa klasom cementacije od najmanje slabo cementirani, kako prije tako i poslije tretmana sa kiselinom; **i**
 - e. imaju prečnik ≥ 1 cm;
2. debljinu ≥ 10 cm

Identifikacija na terenu

Identifikacija sekundarnog kvarca opisana je u Aneksu 1 (Poglavlje 8.4.27). Durinodi su obično tvrdi (visoka otpornost na penetraciju). Mnogi durinodi su lomljivi kada su vlažni, i prije i poslije tretmana sa kiselinom.

Dodatne informacije

Suvi durinodi se ne raspadaju mnogo u vodi, ali produženo potapanje može dovesti do odvajanja veoma tankih pločica i početka raspadanja. U poprečnom presjeku, većina durinoda je otprilike koncentrična, a koncentrične niti opala mogu biti vidljive pod ručnom lupom.

Ako su i sekundarni kvarc i karbonati prisutni kao cementirajuća sredstva, durinodi će se rastvoriti samo kada se tretiraju naizmeničnim rastvorima vrućeg koncentrovanog KOH ili NaOH (za rastvaranje sekundarnog kvarca) i rastvorom HCl (za rastvaranje karbonata). Ako karbonati nisu prisutni, sam KOH ili NaOH će moći da rastvore durinode.

Odnosi sa nekim drugim dijagnostičkim elementima

U aridnim regionima duric horizonti se javljaju u asocijaciji sa *gypsic*, *petrogypsic*, *calcic* i *petrocalcic horizontima*. Horizont kontinuirano cementiran sekundarnim kvarcom je *petroduric horizont*.

3.1.10 Ferralic horizont

Opšti opis

Ferralic horizont (od latinskog *ferrum*, željezo, i *alumen*, stipsa) je podpovršinski horizont koji nastaje uslijed dugotrajnog i intenzivnog trošenja matičnog supstrata. Frakcija gline dominira glinama niske aktivnosti, i

sadrži različite količine otpornih minerala kao što su (hidr-)oksidi Fe, Al, Mn i Ti. Može doći do izražene rezidualne akumulacije kvarca u frakcijama praha ili pijeska.

Dijagnostički kriteriji

Ferralic horizont se sastoji od *mineralnog materijala* i:

1. ima teksturnu klasu pjeskovita ilovača ili finiju $i \geq 8\%$ gline; ***i***
2. ima $< 80\%$ (po zapremini, u odnosu na ukupno zemljište) krupnih fragmenata, *pizoplinthic* konkrekcija ili nodula ili ostataka razbijenog *petroplinthic* horizonta, > 2 mm; ***i***
3. ima KIK (u $1\text{ M NH}_4\text{OAc}$, pH 7) < 16 cmol_c kg⁻¹ gline; ***i***
4. ima $< 10\%$ (po broju zrna) lako trošnih minerala u frakciji od 0,05–0,2 mm; ***i***
5. nema *andic* ili *vitric* svojstva ***i***
6. ima debljinu ≥ 30 cm.

Identifikacija na terenu

Ferralic horizonti su prisutni na starim i stabilnim oblicima reljefa. Makrostruktura je umjerena do slaba, ali tipični ferralic horizonti imaju snažnu mikroagregaciju.

Ferralic horizonti bogati Fe oksidima (posebno bogati hematitom), obično, imaju u vlažnom stanju klasu otpornosti, lomljiv. Suvo tlo sa razorenim agregatima rasipa se kroz prste poput brašna. Komadi ferralic horizonta su relativno lagani zbog niske zapreminske gustine. Mnogi ferralic horizonti daju tup zvuk pri kucanju, što ukazuje na visoku poroznost. U nekim ferralic horizontima visoka poroznost je rezultat aktivnosti termita. Generalno, praznine između mikroagregata osiguravaju visoku poroznost.

Ako ferralic horizont ima manje hematita i žućkastiju boju, obično pokazuje veću zapreminsku gustinu i manju poroznost. Masivan je ili ima slabu subangularnu blokovsku strukturu i klasu otpornosti na lom, otporan, u vlažnom stanju.

Indikatori iluvijacije gline, kao što su glinene prevlake, uglavnom su odsutni ili rijetki, kao i površine pod pritiskom i druge karakteristike naprežanja. Granice ferralic horizonta su obično postepene do difuzne, a unutar horizonta se može uočiti mala varijacija u boji ili raspodjeli teksturnih elemenata.

Dodatne informacije

Kao alternativa uslovu za minerale podložne raspadanju, može biti indikativna totalna rezerva baza (TRB = izmjenjivi i mineralni, kalcijum [Ca], magnezijum [Mg], kalijum [K] i natrijum [Na]) < 25 cmol_c kg⁻¹ zemljišta.

Ferralic horizonti obično imaju $< 10\%$ gline, podložne disperziji u vodi. Povremeno, mogu imati više gline podložne disperziji u vodi, ali ako je tako, imaju ΔpH ($\text{pH}_{\text{KCl}} - \text{pH}_{\text{u vodi}}\text{)} \geq 0$, ili relativno visok sadržaj organskog ugljenika.

Primjeri minerala podložnih lakom raspadanju su: svi filosilikati 2:1, hloriti, sepioliti, paligorskiti, alofani, 1:1 trioktaedarski filosilikati (serpentine), feldspati, feldspatoidi, feromagnezijski minerali, staklo, zeoliti, dolomit i apatit. Termin, minerali podložni raspadanju, obuhvata one minerale koji su nestabilni u humidnim klimama, u poredjenju sa drugim mineralima, poput kvarca i minerala gline sa odnosom 1:1, ali koji su otporniji na raspadanje od kalcita (Soil Survey Staff, 1999).

U tankim presjecima ferralic horizonti, uglavnom, imaju nediferenciranu b-strukturu, zbog izotropnog ponašanja Fe oksida. Zemljišna masa, obično, ima granularnu mikrostrukturu, sa poroznošću sastavljenom od pora i zvezdastih šupljina, kao i kanala i komora formiranih usled jake bioturbacije.

Odnosi sa nekim drugim dijagnostičkim elementima

Neki *argic* horizonti ispunjavaju sve dijagnostičke kriterijume ferralic horizonta.

Al_{ox}, Fe_{ox}, Si_{ox} u ferralic horizontima su veoma niski, što ih izdvaja od *nitic* horizonata i slojeva sa *andic* ili *vitric* svojstvima.

Neki *cambic* horizonti imaju nizak KIK; međutim, količina minerala podložnih trošenju ili TRB je previsoka

za ferralic horizont. Takvi horizonti predstavljaju napredni stadijum trošenja i prelaz ka ferralic horizontu. Ferralic horizonti, u dobro dreniranim zemljištima visokih platoa i planina u vlažnim tropskim i suptropskim regionima, mogu se javiti u asocijaciji sa *sombric horizontima*. Zbog redoks procesa, ferralic horizonti se mogu razviti u *plinthic horizonte*. Većina *plinthic horizonta* zadovoljava dijagnostičke kriterijume ferralic horizonata.

3.1.11 Ferric horizont

Opšti opis

Ferric horizont (od latinskog *ferrum*, željezo) je formiran redoks procesima, obično, uzrokovanim stajaćom vodom, koji možu biti aktivni ili reliktni, i pokazuje redoksimorfne osobine. Segregacija Fe (ili Fe i Mn) je toliko napredovala, da su se unutar agregata tla formirale oksimorfne osobine (krupne mase ili diskretne konkecije i/ili noduli), a matriks između njih je, uglavnom, osiromašen Fe i Mn. Oni ne moraju nužno imati povećan sadržaj Fe (ili Fe i Mn), ali Fe (ili Fe i Mn) su koncentrisani u oksimorfnim elementima. Generalno, ova segregacija dovodi do loše agregacije čestica zemljišta, u zonama osiromašenim Fe i Mn i do zbivanja horizonta. Proces se, uglavnom, odvija u zemljištima na starim pejsažima.

Dijagnostički kriteriji

Ferric horizont se sastoji od *mineralnog materijala* i:

- sastoji se od jednog ili više podhorizonta sa jednim ili oba od slijedećih:
 - $\geq 15\%$ njegove izložene površine, zauzimaju oksimorfne osobine, u obliku krupnih (> 20 mm, prosječna dužina najveće dimenzije) masa, unutar agregata zemljišta, koje su crne ili imaju Munsell hue crveniju od 7,5YR i chroma ≥ 5 , obe vlažne; *ili*
 - $\geq 5\%$ njegove izložene površine, (odnosi se na sitnu zemlju, plus konkecije i/ili noduli bilo koje veličine i bilo koje klase cementacije) zauzimaju oksimorfne osobine u obliku konkecija i/ili nodula, sa klasom cementacije najmanje slabo cementiran, crvenkaste i/ili crnkaste boje i prečnika > 2 mm;
- ne čini dio *petroplinthic*, *pisoplinthic* ili *plinthic horizonta*;
- ima debljinu ≥ 15 cm.

Odnosi sa nekim drugim dijagnostičkim elementima

U tropskim ili suptropskim regijama, ferric horizonti se mogu lateralno razvijati u *plinthic horizonte*. U *plinthic horizontima*, količina oksimorfnih osobina dostiže $\geq 15\%$ (po izloženoj površini). Pored toga, u *plinthic horizontima*, određeni sadržaj Fe_{dith} je u višku i/ili nepovratno prelazi u kontinuirano cementirani sloj, pri izlaganju naizmjeničnom sušenju i vlaženju, uz slobodan pristup kiseonika. Ako količina konkecija i/ili nodula, sa klasom cementacije od najmanje umjereno cementirani, dostigne $\geq 40\%$ (po izloženoj površini), to je onda *pisoplinthic horizont*.

3.1.12 Follic horizont

Opšti opis

Follic horizont (od latinskog *folium*, list) sastoji se od dobro aerisanog *organskog materijala*. Razvija se na površini tla. Na nekim mjestima može biti prekriven *mineralnim materijalom*. Follic horizonti se pretežno javljaju u hladnim klimatskim uslovima ili na višim nadmorskim visinama.

Dijagnostički kriteriji

Follic horizont se sastoji od *organskog materijala* i:

- zasićen je vodom < 30 uzastopnih dana u većini godina i nije dreniran; *i*

2. ima debljinu ≥ 10 cm.

Odnosi sa nekim drugim dijagnostičkim elementima

Folic horizont ima karakteristike slične *histic horizontu*. Međutim, *histic horizont* se formira dok je zasićen vodom, uzastopno najmanje 30 dana u većini godina, što favorizuje potpuno drugačiju vegetaciju, a samim tim drugačiji karakter *organskog materijala*.

Organski materijal izdvaja folic horizont od *chernic*, *mollic* ili *umbric horizonta*, koji se sastoje od *mineralnog materijala*. Folic horizonti mogu pokazivati *andic* ili *vitric svojstva*.

3.1.13 Fragic horizont

Opšti opis

Fragic horizont (od latinskog *fragilis*, krhak, lomljiv) je prirodni, pretežno, necementirani podpovršinski horizont, sa velikim agregatima zemljišta i takvom poroznosti, da korijenje i procjedna voda prodiru u zemljište, samo između tih agregata. Njegove prirodne osobine isključuju pluzni taban i zbijene slojeve, nastale površinskim saobraćajem.

Dijagnostički kriteriji

Fragic horizont se sastoji od *mineralnog materijala* i:

1. $\geq 60\%$ (po zapremini) se sastoji, od pojedinih ili u kombinaciji, prizmatičnih, stubastih, angolarnih ili subangularnih blokovskih agregata tla, koji su bez krupnog korijenja i koji imaju prosječni horizontalni razmak (od centra agregata do centra agregata) ≥ 10 cm; **i**
2. pokazuje dokaze formiranja tla, kako je definisano u kriterijumu 3 *cambic horizonta*, barem na površinama agregata zemljišta; **i**
3. materijal tla između agregata, kao i $\geq 50\%$ zapremine agregiranog tla, nije cementiran; **i**
4. necementirani dijelovi se ne cementiraju nakon ponovljenog sušenja i vlaženja; **i**
5. necementirani agregatni dijelovi imaju krhki način loma i klasu otpornosti na lomljenje, u vlažnom stanju, od najmanje otporan; **i**
6. imaju $< 0,5\%$ *organskog ugljenika u zemljištu*; **i**
7. ne pokazuje pjenušanje nakon dodavanja 1 M rastvora HCl; **i**
8. ima debljinu ≥ 15 cm.

Identifikacija na terenu

Fragic horizont ima prizmatičnu i/ili blokovsku strukturu. U nekim fragic horizontima, agregati zemljišta imaju visoku zapreminsku gustinu. U drugim slučajevima, unutrašnji dijelovi agregata mogu imati relativno visoku ukupnu poroznost, ali zbog gustog spoljašnjeg omotača, ne postoji kontinuitet između pora unutar i izvan agregata. Između prizmi ili angularnih blokova nalazi se slabija agregatna ili masivna struktura i uglavnom svjetlija boja tla. Rezultat je zatvoreni sistem kutije sa $\geq 60\%$ zapremine zemljišta, koju korijenje ne može da eksploatiše i kroz koju ne prolazi perkolat. Mogući uzroci formiranja gustog spoljašnjeg omotača su: glinene opne, bubrenje i skupljanje ili pritisak korijenja koje raste samo vertikalno.

Neophodno je da se data zapremina zemljišta ispita i u vertikalnim i u horizontalnim presjecima; horizontalni presjeci često otkrivaju poligonalnu strukturu. Tri ili četiri takva poligona (ili horizontalni presjek površine do 1 m²) su dovoljna, za procjenu kriterija volumena, vezanih za definiciju fragic horizonta.

Fragic horizonti su obično ilovasti, mada teksture ilovastog pijeska i gline nisu isključene. U ovom drugom slučaju, mineralogija gline je dominantno kaolinitna.

Agregati obično imaju otpornost na penetraciju ≥ 4 MPa pri poljskom vodnom kapacitetu.

Fragic horizont ima malu faunističku aktivnost, osim povremeno u prostoru između agregata.

Odnosi sa nekim drugim dijagnostičkim elementima

Fragic horizont može biti ispod (ali ne uvijek direktno ispod) *albic*, *cambic*, *spodic* ili *argic horizonta*, osim ako zemljište nije erodirano. Može se djelimično ili potpuno preklapati sa *argic horizontom*, i ako je tako, fragic horizont može pokazivati *retic svojstva* ili *albeluvic glossae*. Mnogi fragic horizonti imaju *redukcione uslove* i *stagnic svojstva*.

Za razliku od fragic horizonata, *plinthic horizonti* će se cementirati, nakon ponovljenog sušenja i vlaženja. Za razliku od fragic horizonata, mnogi drugi horizonti koji ograničavaju rast korijenja, su cementirani.

3.1.14 Gypsic horizont

Opšti opis

Gypsic horizont (od grčkog *gypsos*, gips) je necementirani horizont, koji sadrži koncentracije sekundarnog gipsa ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) u različitim oblicima. Može biti površinski ili podpovršinski horizont.

Dijagnostički kriteriji

Gypsic horizont se sastoji od *mineralnog materijala* i:

1. ima $\geq 5\%$ gipsa (odnosi se na sitnu zemlju, plus koncentracije sekundarnog gipsa, bilo koje veličine i bilo koje klase cementacije);
i
2. ima jedno ili oba od slijedećih:
 - a. ispunjava dijagnostičke kriterijume *protogypsic svojstava*; *ili*
 - b. sadržaj gipsa $\geq 5\%$ veći (apsolutno, odnosi se na sitnu zemlju, plus koncentracije sekundarnog gipsa, bilo koje veličine i bilo koje klase cementacije), od onog u podložnom sloju i bez *lithic diskontinuiteta* između dva sloja;
i
3. ima proizvod debljine (u centimetrima) pomnožen sa sadržajem gipsa (procenat, po masi) ≥ 150 ;
i
4. ne čini dio *petrogypsic horizonta*;
i
5. ima debljinu ≥ 15 cm.

Identifikacija na terenu

Kako prepoznati sekundarni gips, opisano je u Aneksu 1 (Poglavlje 8.4.26). Akumulacija može biti u raznim oblicima ili poput brašna. Ovo poslednje daje gypsic horizontu masivnu strukturu.

Kristali gipsa se mogu vizuelno zamijeniti sa kvarcom. Gips je mekan i lako se može ogrebat nožem ili slomiti između palca i kažiprsta. Kvarc je tvrd i ne može se slomiti, osim čekićem.

Dodatne informacije

Preporučeni postupak za određivanje gipsa u laboratoriji (Aneks 2, Poglavlje 9.10), takođe, ekstrahuje anhidrit, koji se smatra uglavnom primarnim.

Analiza tankih presjeka je korisna za utvrđivanje prisustva sekundarnog gipsa, bilo u vidu pojedinačnih gipsanih pedoformi ili kao raspršenih akumulacija u osnovnoj masi zemljišta.

Ako akumulacija gipsa postane tolika, da nestane sva ili veći dio strukture tla i/ili strukture stijena, te prevladaju kontinuirane koncentracije gipsa, koristi se kvalifikator *Hypergypsic*.

Odnosi sa nekim drugim dijagnostičkim elementima

Kada gypsic horizonti postanu kontinuirano cementirani, dolazi do prelaska u *petrogypsic horizont*, koji može imati masivnu ili pločastu strukturu. Gypsic horizont i *petrogypsic horizont* mogu ležati jedan na drugom. Akumulacije sekundarnog gipsa, koje ne ispunjavaju uslove za gypsic horizont, mogu zadovoljiti

dijagnostičke kriterijume *protogypsic svojstava*, koje takođe ispunjava većina gypsic horizonata. *Gypsic materijal* uključuje primarni gips.

U suvim regionima, gypsic horizonti se mogu pojaviti sa *calcic* i/ili *salic horizonytima*. *Calcic* i gypsic horizonti, obično zauzimaju različite položaje u profilu tla, jer je rastvorljivost kalcijum karbonata manja od rastvorljivosti gipsa. Obično se mogu jasno razlikovati, jedan od drugoga, po morfologiji (vidi *calcic horizont*). *Salic* i gypsic horizonti takođe zauzimaju različite položaje u profilu, zbog različite rastvorljivosti.

3.1.15 Histic horizont

Opšti opis

Histic horizont (od grčkog *histos*, tkivo) sastoji se od slabo aerisanog *organskog materijala*. Razvija se na površini zemljišta. Na nekim mjestima može biti prekriven *mineralnim materijalom*.

Dijagnostički kriteriji

Histic horizont se sastoji od *organskog materijala* i:

1. zasićen je vodom ≥ 30 uzastopnih dana u većini godina ili je dreniran; **i**
2. ima debljinu ≥ 10 cm.

Odnosi sa nekim drugim dijagnostičkim elementima

Histic horizonti imaju karakteristike slične *folic horizontu*. Međutim, *folic horizont* je kontinuirano zasićen vodom manje od trideset dana, u većini godina, što uzrokuje potpuno drugačiju vegetaciju i samim tim drugačiji karakter *organskog materijala*. Histic horizonti mogu pokazivati *andic* ili *vitric svojstva*.

3.1.16 Hortic horizont

Opšti opis

Hortic horizont (od latinskog *hortus*, vrt, bašta) je mineralni površinski horizont, nastao ljudskom aktivnosti dubokog obrađivanja, intenzivne fertilizacije i/ili dugotrajne primjene ljudskih i životinjskih ostataka i drugog organskog otpada (npr. stajnjaka, kuhinjskog otpada, komposta i osoke).

Dijagnostički kriteriji

Hortic horizont je površinski horizont, koji se sastoji od *mineralnog materijala* i ima:

1. Munsell boju value i chroma ≤ 3 , vlažni; **i**
2. $\geq 1\%$ *organskog ugljenika u zemljištu*; **i**
3. ≥ 120 mg kg⁻¹ P, u ekstraktu Mehlich-3, u gornjih 20 cm; **i**
4. zasićenost bazama (u 1 M NH₄OAc, pH 7) $\geq 50\%$; **i**
5. $\geq 25\%$ (izložene površine, ponderisani prosjek) životinjskih pora, koprolita ili drugih tragova aktivnosti životinja u zemljištu; **i**
6. debljinu ≥ 20 cm.

Identifikacija na terenu

Hortic horizont je potpuno izmješšan. Ulomci keramike i drugi *artefakti* su česti, iako često istrošeni. Mogu biti prisutni tragovi obrade zemljišta ili dokazi miješanja zemljišta.

Dodatne informacije

120 mg kg⁻¹ P, u ekstraktu Mehlich-3, otprilike, odgovara 43,6 mg kg⁻¹ P ili 100 mg kg⁻¹ P₂O₅, u ekstraktu Olsen (Kabała et al., 2018), što je bio zahtjev u prethodnim izdanjima WRB-a.

Odnosi sa nekim drugim dijagnostičkim elementima

Neki hortik horizonti, takođe, mogu ispuniti dijagnostičke kriterijume *pretic*, *terric*, *mollic* ili *chernic* horizonta.

3.1.17 Hydragric horizont

Opšti opis

Hydragric horizont (od grčkog *hydor*, voda, i latinskog *ager*, polje) je podpovršinski horizont koji nastaje obradom zemljišta na vlažnim poljima.

Dijagnostički kriteriji

Hydragric horizont se sastoji od *mineralnog materijala* i:

1. prekriven je *anthraquic horizontom*;
i
2. sastoji se od jednog ili više podhorizonta i svaki od njih ima jedno ili više od sledećeg:
 - a. reduktimorfne osobine, sa bojom Munsell hue ≥ 4 i chroma ≤ 2 , vlažni, oko zidova biopora;
ili
 - b. $\geq 15\%$ (izložene površine, odnosi se na sitnu zemlju, plus oksimorfne osobine, bilo koje veličine i bilo koje klase cementacije) oksimorfne osobine koje:
 - i. su predominantne unutar agregata tla; *i*
 - ii. imaju boju Munsell hue ≥ 2.5 jedinice crveniju i chroma ≥ 1 jedinicu višu, vlažni, od okolnog materijala;
ili
 - c. $\geq 15\%$ (izložene površine, odnosi se na sitnu zemlju, plus oksimorfne osobine bilo koje veličine i bilo koje klase cementacije) oksimorfne osobine koje:
 - i. su predominantne na zidovima biopora, i ako su prisutni agregati zemljišta, pretežno na ili pored površina agregata; *i*
 - ii. imaju boju Munsell hue ≥ 2.5 jedinice crveniju i chroma ≥ 1 jedinicu višu, vlažni, od okolnog materijala;
ili
 - d. $Fe_{dith} \geq 1,5$ puta i/ili $Mn_{dith} \geq 3$ puta, su veći od ponderisanog prosjeka prekrivajućeg *anthraquic* horizonta;
i
3. ima debljinu ≥ 10 cm.

Identifikacija na terenu

Hydragric horizont se nalazi ispod plužnog tabana *anthraquic* horizonta. Karakteristike navedene, kao dio dijagnostičkog kriterijuma 2, rijetko se javljaju zajedno u istom podhorizontu, ali su obično raspoređene preko nekoliko podhorizonta. Glavni podhorizonti imaju reduktimorfne osobine u porama, sa Munsell hue 2,5Y ili žućom i chroma ≤ 2 , vlažni, i/ili koncentracije Fe i/ili Mn oksida unutar agregata zemljišta, kao rezultat oksidacionih uslova. Obično pokazuje sive prevlake na površinama agregata tla, koje se sastoje od gline, finog praha i organske materije.

Dodatne informacije

Redukovani mangan i/ili željezo se polako kreću kroz plužni taban, prekrivajućeg *anthraquic* horizonta u hydragric horizont; mangan ima tendenciju prodiranja dublje od željeza. Unutar hydragric horizonta, mangan i željezo migriraju dublje u unutrašnjost agregata tla, gdje se oksidiraju. U donjem dijelu, podhorizonti mogu biti pod utjecajem podzemne vode.

Odnosi sa nekim drugim dijagnostičkim elementima

Hydragric horizont leži ispod *anthraquic horizonta*.

3.1.18 Irragric horizont

Opšti opis

Irragric horizont (od latinskog *irrigare*, navodnjavati, i *ager*, polje) je mineralni površinski horizont, koji se postepeno formira kontinuiranom primjenom irigacione vode, sa značajnim količinama sedimenata, često uključujući *artefakte* i značajnu količinu organske materije.

Dijagnostički kriteriji

Irragric horizont je površinski horizont koji se sastoji od *mineralnog materijala* i:

1. sadrži, pojedinačno ili u kombinaciji, u $\geq 90\%$ (po zapremini):
 - a. strukturu agregata tla; ***ili***
 - b. grumenastu strukturu ili druge strukturne elemente, stvorene poljoprivrednim operacijama;
i
2. ima jedno ili oboje od sledećeg:
 - a. sadržaj gline $\geq 10\%$ (relativno) i $\geq 3\%$ (apsolutno) veći od sadržaja gline sloja direktno potpranog irragric horizontom; ***ili***
 - b. sadržaj fine gline $\geq 10\%$ (relativno) i $\geq 3\%$ (apsolutno) veći, od sadržaja fine gline sloja direktno potpranog irragric horizontom;
i
3. pokazuje razlike u sadržaju srednjeg pijeska, finog pijeska, veoma finog pijeska, praha, gline i sadržaju karbonata, $< 20\%$ (relativno) ili $< 4\%$ (apsolutno) između podhorizonta;
i
4. ima oba od slijedećih:
 - a. $\geq 0,3\%$ *organskog ugljenika u zemljištu*; ***i***
 - b. ponderisani prosjek *organskog ugljenika u zemljištu* $\geq 0,5\%$;
i
5. ima $\geq 25\%$ (na izloženoj površini, ponderisani prosjek) životinjskih pora, koprolita ili drugih tragova animalne aktivnosti u zemljištu;
i
6. pokazuje dokaze da je površina zemljišta podignuta;
i
7. ima debljinu ≥ 20 cm.

Identifikacija na terenu

Zemljišta sa irragric horizontom pokazuju znake izdizanja površine, što se može zaključiti ili na osnovu terenskih posmatranja ili iz istorijskih zapisa. Irragric horizont pokazuje dokaze o značajnoj animalnoj aktivnosti. Donja granica je jasna, a ispod mogu biti prisutni naslage navodnjavanja ili potprana tla.

Odnosi sa nekim drugim dijagnostičkim elementima

Irragric horizont se razlikuje od *fluvic materijala* po odsustvu stratifikacije, koja se uništava stalnom obradom. Neki irragric horizonti mogu se, takođe, kvalifikovati kao *mollic* ili *umbric horizonti*, u zavisnosti od njihove zasićenosti bazama.

3.1.19 Limonic horizont

Opšti opis

Limonic horizont (od grčkog *leimon*, livada, travnjak) se razvija u slojevima sa *gleyic svojstvima* i oksimorfnim osobinama. Redukovani Fe i/ili Mn se kreću naviše, sa uzlaznom podzemnom vodom, oksidišu se i akumuliraju do te mjere, da se barem neki dijelovi akumulacionih zona cementiraju. Tradicionalno se naziva močvarno željezo.

Dijagnostički kriteriji

Limonic horizont:

1. ima $\geq 50\%$ (na izloženoj površini, u odnosu na sitnu zemlju, plus oksimorfne osobine, bilo koje veličine i bilo koje klase cementacije) oksimorfni osobina koje:
 - a. su crne, okružene svjetlijim materijalom, **ili**
 - b. imaju boju Munsell hue $\geq 2,5$ jedinice crveniju i chroma ≥ 1 jedinicu višu, u vlažnom stanju, od okolnog materijala **ili**
 - c. imaju boju Munsell hue $\geq 2,5$ jedinice crveniju i chroma ≥ 1 jedinicu višu, u vlažnom stanju, od mase zemljišta direktno ispod ležećeg sloja;**i**
2. oksimorfne osobine sa jednim ili obe od sledećih:
 - a. nalaze se, pretežno, na zidovima (bivših) biopora i ako su agregati zemljišta prisutni ili su bili prisutni, pretežno, na ili u neposredoj blizini (bivših) površina agregata; **ili**
 - b. pod slojem sa $\geq 95\%$ (na izloženoj površini) reduktimorfni osobina koje imaju slijedeće Munsell boje, u vlažnom stanju:
 - i. hue N, 10Y, GY, G, BG, B ili PB; **ili**
 - ii. hue 2.5Y ili 5Y i chroma ≤ 2 ;**i**
3. cementiran je, sa klasom cementacije od najmanje umjereno cementiran u $\geq 25\%$ (zapremine, u odnosu na sitnu zemlju, zajedno sa oksimorfni osobinama, bilo koje veličine i bilo koje klase cementacije); **i**
4. ima $\geq 2,5\%$ Fe_{dith} + Mn_{dith} (u odnosu na sitnu zemlju, zajedno sa oksimorfni osobinama, bilo koje veličine i bilo koje klase cementacije); **i**
5. ima debljinu $\geq 2,5$ cm.

Identifikacija na terenu

Limonic horizonti pokazuju tipične karakteristike slojeva sa *gleyic svojstvima* i oksimorfni osobinama. Pored toga, oni su barem djelimično cementirani.

Odnosi sa nekim drugim dijagnostičkim elementima

Limonic horizonti se razvijaju u slojevima sa *gleyic svojstvima* i oksimorfni osobinama. Proces uzlaznog kretanja podzemne vode, može biti aktivan ili reliktan. Limonic horizonti se razlikuju od *tsitelic horizonata*, koji nisu cementirani i ako su fine teksture, imaju nisku zapreminsku gustinu.

Limonic horizonti, posebno oni sa Mn oksidima, mogu ličiti na *spodic horizonte*, ali im obično nedostaje Al translokacija, potrebna za *spodic horizonte*. Međutim, limonic horizonti se mogu preklapati sa *spodic horizontima*, naročito sa donjim dijelom *spodic horizonta*.

3.1.20 Mollic horizont

Opšti opis

Mollic horizont (od latinskog *mollis*, mekan) je relativno debeo, tamno obojen, površinski horizont sa visokom zasićenosti bazama i umjerenim do visokim sadržajem organske materije.

Dijagnostički kriteriji

Mollic horizont je površinski horizont, koji se sastoji od *mineralnog materijala* i ima:

1. pojedinačno ili u kombinaciji u $\geq 50\%$ (po zapremini):
 - a. strukturu agregata tla sa prosječnom veličinom agregata ≤ 10 cm; **ili**
 - b. grumenastu strukturu ili druge strukturne elemente, nastale poljoprivrednim praksama; **i**
2. $\geq 0,6\%$ *organskog ugljenika u zemljištu*; **i**
3. jedno od sledećeg:
 - a. u $\geq 90\%$ izložene površine cijelog horizonta ili podhorizonta, ispod bilo kojeg obradivog sloja, boju Munsell value ≤ 3 u vlažnom, i ≤ 5 u suvom stanju, i chroma ≤ 3 u vlažnom stanju; **ili**
 - b. sve od sljedećeg:
 - i. zbir ekvivalenta kalcijum karbonata i gipsa ≥ 15 i $< 40\%$; **i**
 - ii. u $\geq 90\%$ izložene površine cijelog horizonta ili podhorizonta, ispod bilo kojeg obradivog sloja, boju Munsell value ≤ 3 i chroma ≤ 3 , obe u vlažnom stanju; **i**
 - iii. $\geq 1\%$ *organskog ugljenika u zemljištu*; **ili**
 - c. sve od sljedećeg:
 - i. zbir ekvivalenta kalcijum karbonata i gipsa $\geq 40\%$ i/ili teksturnu klasu ilovasti pijesak ili grublju; **i**
 - ii. u $\geq 90\%$ izložene površine cijelog horizonta ili podhorizonta, ispod bilo kojeg obradivog sloja, boju Munsell value ≤ 5 i chroma ≤ 3 , obe u vlažnom stanju; **i**
 - iii. $\geq 2,5\%$ *organskog ugljenika u zemljištu*; **i**
4. ako je prisutan sloj koji odgovara matičnom materijalu mollic horizonta, i koji ima boju Munsell value ≤ 4 , vlažan, i $\geq 0,6\%$ (apsolutno) više *organskog ugljenika u zemljištu* od ovog sloja; **i**
5. zasićenost bazama (u 1 M NH₄OAc, pH 7) $\geq 50\%$, ponderisani prosjek; **i**
6. debljinu, jednu od sledećih:
 - a. ≥ 10 cm, ako se nalazi direktno iznad *kontinuirane stijene, tvrdog tehničkog materijala ili cryic, petrocalcic, petroduric, petrogypsic ili petroplinthic horizonta*; **ili**
 - b. ≥ 20 cm.

Identifikacija na terenu

Mollic horizont se lako može prepoznati po svojoj tamnoj boji, koja je uzrokovana akumulacijom organske materije, u većini slučajeva po dobro razvijenoj strukturi (obično granularnoj ili subangularnoj blokovskoj strukturi), po pokazateljima visoke zasićenosti bazama (npr. pH u vodi > 6), kao i po svojoj debljini.

Odnosi sa nekim drugim dijagnostičkim elementima

Zasićenost bazama $\geq 50\%$, odvaja mollic horizont od *umbric horizonta*, sa kojim je vrlo sličan.

Gornja granica *sadržaja organskog ugljenika u zemljištu* je 20%, što je donja granica za *organski materijal*.

Poseban tip mollic horizonta je *chernic horizont*, koji zahtijeva veći *sadržaj organskog ugljenika u zemljištu*,

nižu chroma, bolje razvijenu strukturu, minimalni sadržaj sitne zemlje i veću minimalnu debljinu. Neki *hortic*, *irragric*, *pretic* ili *terric horizons* mogu se, takođe, kvalifikovati kao mollic horizonti.

3.1.21 Natric horizont

Opšti opis

Natric horizont (od arapskog *natroon*, so) je zbijen podpovršinski horizont sa izrazito većim sadržajem gline nego u gornjem horizontu (horizontima). Ima visok sadržaj izmjenjivog Na, a u nekim slučajevima i relativno visok sadržaj izmjenjivog Mg.

Dijagnostički kriteriji

Natric horizont se sastoji od *mineralnog materijala* i:

1. ima teksturnu klasu ilovastog pijeska ili finiju i $\geq 8\%$ gline;
i
2. jedno ili oboje od sledećeg:
 - a. ima gornji sloj grublje teksture sa svim sledećim karakteristikama:
 - i. sloj grublje teksture nije odvojen od natric horizonta *lithic diskontinuitetom*; **i**
 - ii. ako sloj grublje teksture prekriva direktno natric horizont, njegov najniži podsloj ne čini dio obradivog sloja; **i**
 - iii. ako sloj grublje teksture ne leži direktno preko natric horizonta, prelazni horizont između sloja grublje teksture i natric horizonta, ima debljinu ≤ 15 cm; **i**
 - iv. ako sloj grublje teksture ima $< 15\%$ gline, natric horizont ima $\geq 6\%$ (apsolutno) više gline; **i**
 - v. ako sloj grublje teksture ima ≥ 15 i $< 50\%$ gline, odnos gline u natric horizontu i sloju grublje teksture je $\geq 1,4$; **i**
 - vi. ako sloj grublje teksture ima $\geq 50\%$ gline, natric horizont ima $\geq 20\%$ (apsolutno) više gline;
iii
 - b. ima dokaze o iluvijalnoj glini u jednom ili više sledećih oblika:
 - i. glinenih mostova koji povezuju $\geq 15\%$ zrna pijeska; **iii**
 - ii. glinenih opni koje pokrivaju $\geq 15\%$ površina agregata tla, krupnih fragmenata i/ili zidova biopora;
iii
 - iii. u tankim presjecima, orijentisana glinena tijela (čista ili prošarana slojevima praha), koja čine $\geq 1\%$ presjeka, i koja nisu bočno transportovana nakon što su formirana; **iii**
 - iv. odnos fine gline i ukupne gline u natric horizontu je veći za $\geq 1,2$ puta od odnosa u prekrivajućem sloju grublje teksture;
i
3. ima jedno ili više od sledećeg:
 - a. stubastu ili prizmatičnu strukturu u nekim dijelovima horizonta;
iii
 - b. oba od sledećih:
 - i. angularnu ili subangularnu blokovsku strukturu; **i**
 - ii. prodori prekrivajućeg sloja grublje teksture, u kome se nalaze neobložena zrna pijeska i/ili krupna zrna praha, koji se protežu $\geq 2,5$ cm u natric horizont;
i
4. ima jedno od sledećeg:
 - a. procenat izmenljivog Na (ESP) ≥ 15 , u gornjih 40 cm horizonta ili kroz cijeli natric horizont, ako je tanji;
iii
 - b. oba od sledećih:

- i. izmjenjivi Mg plus izmjenjivi Na, je veći od izmjenjivog Ca plus izmjenjiva kiselost (pufervisana na pH 8,2), kroz cijeli natric horizont ili njegovih gornjih 40 cm, zavisno o tome koji je plići; *i*
- ii. procenat izmjenjivog Na (ESP) ≥ 15 , u nekom podhorizontu, koji počinje ≤ 50 cm ispod gornje granice natric horizonta;

i

- 5. ima debljinu od jedne desetine ili više, od debljine *mineralnog materijala* koji se nalazi iznad njega, ako je prisutan, i jedno od sledećeg:
 - a. $\geq 7,5$ cm (ako je sastavljen od lamela: ukupne debljine unutar 50 cm od gornje granice najviše lamele) ako natric horizont ima teksturnu klasu pjeskovito ilovastu ili finiju; *ili*
 - b. ≥ 15 cm (ako je sastavljen od lamela: ukupne debljine unutar 50 cm od gornje granice najviše lamele).

Identifikacija na terenu

Boja mnogih natric horizonta varira od smeđe do crne, posebno u gornjem dijelu, ali se mogu naći i svjetlije boje od žute do crvene. Struktura je obično krupna stubasta ili krupna prizmatična, mjestimično blokovska. Zaobljeni vrhovi agregata su tipični. U mnogim slučajevima, prekriveni su bjeličastim prahom, koji dolazi sa gornjeg eluvijalnog horizonta.

I boja i strukturne karakteristike zavise od sastava izmjenjivih kationa i sadržaja rastvorljivih soli u nižim slojevima. Često se javljaju debele i tamno obojene glinene opne, posebno u gornjem dijelu horizonta. Mnogi natric horizonti imaju slabu stabilnost agregata i vrlo nisku propustljivost u vlažnim uslovima. U suvom stanju, klasa otpornosti na lomljenje natric horizonta je najmanje, tvrd. Reakcija zemljišta je obično jako alkalna sa $pH_{u\ v\ o\ d\ i} \geq 8,5$.

Dodatne informacije

Druga mjera za karakterizaciju natric horizonta, je odnos adsorpcije natrijuma (SAR), koji je ≥ 13 .

SAR se izračunava iz podataka o rastvoru zemljišta (Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} dati u mmol/litar):

$$SAR = Na^+ / [(Ca^{2+} + Mg^{2+})/2]^{0,5}$$

U mikromorfološkim studijama, natric horizonti imaju specifičnu strukturu. Niska stabilnost strukture se ogleda u sistemu pora sa mnogo sferno jajolikih i nepravilnih šupljina. Pedoforme se sastoje od slojevitih naslaga praha i gline, opni i ispunjenih pora od praha i gline; glinenih interkalacija i fragmenata glinenih opni u osnovnoj masi, usled djelimičnog kolapsa strukture.

Odnosi sa nekim drugim dijagnostičkim elementima

Površinski horizont može biti bogat organskom materijom, imati debljinu od nekoliko centimetara do > 25 cm i može biti *mollic* ili *chernic horizont*. *Albic horizont* može biti prisutan između površinskog i natric horizonta.

Često, ispod natric horizonta postoji sloj pod uticajem soli. Uticaj soli može se proširiti na natric horizont, koji tada postaje slan. Prisutne soli mogu biti hloridi, sulfati ili karbonati/bikarbonati.

Visoki ESP humusno-iluvijalnog dijela natric horizonta, odvaja ga od *sombric horizonta*.

3.1.22 Nitric horizont

Opšti opis

Nitric horizont (od latinskog *nitidus*, sjajan, blistav) je podpovršinski horizont bogat glinom. Ima umjereno do jako razvijenu blokovsku strukturu, koja se lomi u poliedrične ili vretenaste elemente sa mnogo sjajnih površina naprezanja.

Dijagnostički kriteriji

Nitric horizont se sastoji od *mineralnog materijala* i:

- 1. ima $\geq 30\%$ gline;

i

2. ima, pojedinačno ili u kombinaciji:
 - a. umjerenu do jako angularnu ili subangularnu blokovsku strukturu, koja se prelama u poliedričnu ili vretenastu strukturu drugog nivoa, sa karakteristikama naprezanja (sjajne površine) na $\geq 25\%$ površina zemljišnih agregata strukture drugog nivoa; ***ili***
 - b. poliedrična struktura sa karakteristikama naprezanja (sjajne površine) na $\geq 25\%$ površina zemljišnih agregata;

i

3. ima sve od slijedećeg:
 - a. $\geq 4\%$ Fe_{dith} („slobodno željezo“); ***i***
 - b. $\geq 0,2\%$ Fe_{ox} („aktivno željezo“); ***i***
 - c. odnos između Fe_{ox} i Fe_{dith} $\geq 0,05$;

i

4. ne čini dio *plinthic horizonta*;

i

5. ima debljinu ≥ 30 cm.

Identifikacija na terenu

Nitic horizont ima $\geq 30\%$ gline, ali može na dodir, djelovati ilovasto. Tipično, je mala razlika u sadržaju gline u poređenju sa gornjim i donjim horizontom i postepena ili difuzna izraženost granica horizonta. Slično tome, nema nagle razlike u boji između horizonta neposredno iznad i ispod. Boje su niske value, sa hue često 2,5 YR, vlažno, ali ponekad crvenije ili žućkastije. Struktura je umjereno do jako blokovska, koja se lomi na poliedričnu ili vretenastu, koje pokazuju sjajne površine naprezanja. Pored toga, mogu se naći i glinene opne. Nitric horizonti ne pokazuju *redukcione uslove*, ali mogu pokazivati reliktno oksimorfne osobine, npr. konkrecije i nodule Fe i Mn oksida.

Dodatne informacije

U mnogim nitic horizontima, KIK (u 1 M NH₄OAc, pH 7) je < 36 cmol_c kg⁻¹ gline, ili čak < 24 cmol_c kg⁻¹ gline. Zbir izmjenjivih baza (u 1 M NH₄OAc, pH 7) plus izmjenjivi Al (u 1 M KCl, nepuferisan) je oko polovine KIK. Umjeren, do nizak KIK odražava dominaciju glinenih minerala sa odnosom 1:1 (kaolinit i/ili [meta]-halozit). Mnogi nitic horizonti imaju odnos vododisperzibilne gline prema ukupnoj glini $< 0,1$. Pod mikroskopom, mikrostruktura fino dispergirane mase je vlaknasta. Glinene opne, ako su prisutne, obično, formiraju fine opne oko agregata ili mogu biti ugrađene u osnovnu masu zemljišta.

Odnosi sa nekim drugim dijagnostičkim elementima

Nitic horizont se može smatrati jako izraženim *cambic horizontom* sa specifičnim svojstvima, kao što je visoka količina ekstrahovanog oksalatom (aktivnog) željeza. Nitric horizonti mogu pokazivati glinene opne i mogu zadovoljiti zahtjeve *argic horizonta*, iako sadržaj gline u nitic horizontu nije mnogo veći nego u horizontu koji se nalazi iznad njega. Njegova mineralogija (kaolinitna/[meta]halozitna) ga razlikuje od većine *vertic horizonata*, koji imaju dominantno smektitnu mineralogiju i obično se javljaju u klimatskim uslovima sa izraženijom sušnom sezonom.

Međutim, nitic horizonti, na nižim položajima u pejzažu, mogu lateralno prelaziti u *vertic horizonte*. Dobro izražena struktura zemljišta, velika količina željeza, koje se može ekstrahovati oksalatom, i u nekim slučajevima srednji KIK u nitic horizontima, razlikuju ih od *ferralic horizonta*.

Nitic horizonti se značajno razlikuju od *cohesic horizonata*, koji takođe mogu biti bogati glinom. Nitric horizonti u dobro dreniranim tlima, visokih platoa i planina u vlažnim tropskim i suptropskim regijama, mogu se pojaviti u asocijaciji sa *sombic horizontima*.

3.1.23 Panpaic horizont

Opšti opis

Panpaic horizont (od kečuanskog *p'anpay*, zatrpati) je zatrpani mineralni površinski horizont sa značajnom količinom organske materije, formirane prije nego što je zatrpan. Smatra se dijagnostičkim horizontom, iako je proces zatrpavanja geološki proces, a ne proces formiranja tla.

Dijagnostički kriteriji

Panpaic horizont je zatrpani površinski horizont, koji se sastoji od *mineralnog materijala* i ima:

1. $\geq 0,2\%$ *organskog ugljenika u zemljištu*; **i**
2. sadržaj *organskog ugljenika u zemljištu* $\geq 25\%$ (relativno) i $\geq 0,2\%$ (apsolutno) veći nego u gornjem sloju; **i**
3. *lithic diskontinuitet* na svojoj gornjoj granici; **i**
4. debljinu ≥ 5 cm.

Odnosi sa nekim drugim dijagnostičkim elementima

Neki panpaic horizonti, takođe, ispunjavaju kriterijume *chernic*, *mollic* ili *umbric horizonta*. Razlikuju se od *sombric horizonta*, koji nema *lithic diskontinuitet* na svojoj gornjoj granici. Panpaic horizont može biti dio slojeva *fluvic materijala*.

3.1.24 Petrocalcic horizont

Opšti opis

Petrocalcic horizont (od grčkog *petros*, stijena, i latinskog *calx*, kreč) je cementiran kalcijum karbonatom, a na nekim mjestima, magnezijum karbonatom. Ili je masivne, ili pločaste prirode i ima veoma visoku otpornost na penetraciju.

Dijagnostički kriteriji

Petrocalcic horizont se sastoji od *mineralnog materijala* i:

1. jako ili ekstremno je karbonatan, što se vidi po pjenušanju sa 1 M rastvorom HCl;
i
2. cementiran je, barem djelimično, sekundarnim karbonatima, sa klasom cementacije najmanje umjereno cementiran;
i
3. kontinuiran je do te mjere, da vertikalne pukotine, ako su prisutne, imaju prosječni horizontalni razmak ≥ 10 cm i zauzimaju $< 20\%$ (zapremine, u odnosu na ukupno tlo);
i
4. nema krupno korijenje osim, ako ga ima, duž vertikalnih pukotina;
i
5. ima debljinu, jednu od slijedećih:
 - a. ≥ 1 cm, ako je slojevitog (laminarnog) tipa i leži direktno na *kontinuiranoj stijeni*; **ili**
 - b. ≥ 10 cm.

Identifikacija na terenu

Petrocalcic horizonti se javljaju kao nepločasti kalkret (masivni ili nodularni) ili kao pločasti kalkret, od kojih su slijedeći tipovi najčešći:

Lamelarni kalkret (lamellar calcrete): je kompleks pojedinačnih petrifikovanih slojeva različite debljine, od nekoliko milimetara do nekoliko centimetara. Boja je uglavnom bijela ili ružičasta.

Petrifikovani lamelarni kalkret: jedan ili više ekstremno okamenjenih slojeva, sive ili ružičaste boje.

Generalno su više cementirani od lamelnog kalkreta i veoma masivni (nema finih lamelnih struktura, ali mogu biti prisutne grube lamelarne strukture).

Nekapilarne pore u petrocalcic horizontima su ispunjene, a hidraulički konduktivitet je umjereno spor do vrlo spor.

Odnosi sa nekim drugim dijagnostičkim elementima

U aridnim regionima, petrocalcic horizonti se mogu pojaviti u asocijaciji sa (*petro-*)*duric horizontima*, u koje mogu prelaziti lateralno. Cementirajući agens razlikuje petrocalcic i (*petro-*) *duric horizonte*. U petrocalcic horizontima, kalcijum i izvesna količina magnezijum karbonata, čine glavno cementirajuće sredstvo, mada može biti prisutna i dodatna količina sekundarnog kvarca (SiO_2). U (*petro-*) *duric horizontima*, sekundarni kvarc je glavno cementirajuće sredstvo, sa ili bez kalcijum karbonata. Petrocalcic horizonti se, takođe, javljaju u asocijaciji sa *gypsic* ili *petrogypsic horizontima*. Horizonti sa značajnom akumulacijom sekundarnih karbonata, bez kontinuirane cementacije, kvalifikuju se kao *calcic horizonti*.

3.1.25 Petroduric horizont

Opšti opis

Petroduric horizont (od grčkog *petros*, stijena, i latinskog *durus*, tvrd), takođe poznat kao duripan (Sjedinjene Američke Države) ili dorbank (Južna Afrika), je podpovršinski horizont, obično crvenkaste ili crvenkasto-smeđe boje, koji je, uglavnom, cementiran iluvijalnim sekundarnim kvarcom (SiO_2 , vjerovatno opal i mikrokristalni oblici sekundarnog kvarca). Kalcijum karbonat može biti prisutan kao dodatni agens za cementiranje.

Dijagnostički kriteriji

Petroduric horizont se sastoji od *mineralnog materijala* i:

1. ima $\geq 1\%$ (na izloženoj površini, odnosi se na sitnu zemlju, plus akumulacija sekundarnog silicijum dioksida, bilo koje veličine i bilo koje klase cementacije) akumulacije vidljivog sekundarnog silicijum dioksida;
i
2. oba od slijedećih:
 - a. osušen na vazduhu, $< 50\%$ (po zapremini) se raspada u 1 M HCl, čak i nakon dužeg potapanja, *i*
 - b. osušen na vazduhu, $\geq 50\%$ (po zapremini) se raspada u vrućem koncentrovanom KOH ili vrućem koncentrovanom NaOH, barem, ako se naizmenično tretira sa 1 M HCl;*i*
3. cementiran je, barem djelimično, sekundarnim silicijum dioksidom, sa klasom cementacije od najmanje slabo cementiran, kako prije tako i poslije tretmana kiselinom;
i
4. kontinuiran je u toj mjeri da vertikalne pukotine, ako su prisutne, imaju prosječan horizontalni razmak ≥ 10 cm i zauzimaju $< 20\%$ (zapremine, u odnosu na cjelokupno zemljište);
i
5. nema krupnog korijenje osim, ako ga ima, duž vertikalnih pukotina;
i
6. ima debljinu ≥ 1 cm.

Identifikacija na terenu

Identifikacija sekundarnog kvarca opisana je u Aneksu 1 (Poglavlje 8.4.27). Nakon primjene 1 M HCl može doći do pjenušanja, ali uglavnom nije tako snažno kao u *petrocalcic horizontima*, koji izgledaju slično. U veoma suvim sredinama, *petroduric horizonti* su obično pločasti. U manje suvim sredinama, vertikalne pukotine su češće. Obično ima visoku otpornost na penetraciju.

Dodatne informacije

Ako su i sekundarni kvarc i karbonati prisutni kao cementirajuća sredstva, petroduric horizont će se rastvoriti, samo ako se vrući koncentrovani KOH ili NaOH (za rastvaranje sekundarnog kvarca) naizmjenično koriste sa HCl (za rastvaranje karbonata). Ako nema karbonata, KOH ili NaOH sami će moći rastvoriti petroduric horizont.

Odnosi sa nekim drugim dijagnostičkim elementima

U aridnim klimatskim uslovima, petroduric horizonti se mogu javljati u asocijaciji sa *petrocalcic horizontima*, u koje mogu postepeno i lateralno prelaziti, i/ili se javljati u asocijaciji sa *calcic* ili *gypsic horizontima*. Ostaci petroduric horizonta ili durinodi čine *duric horizont*. Petroduric horizonti mogu se razviti iz vulkanskog pepela i mogu biti prekriveni slojevima sa *andic* ili *vitric svojstvima*.

3.1.26 Petrogypsic horizont

Opšti opis

Petrogypsic horizont (od grčkog *petros*, stijena, i *gypsos*, gips) je cementirani horizont koji sadrži akumulacije sekundarnog gipsa ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$).

Dijagnostički kriteriji

Petrogypsic horizont se sastoji od *mineralnog materijala* i:

1. ima $\geq 40\%$ gipsa (u odnosu na sitnu zemlju, plus akumulacije sekundarnog gipsa, bilo koje veličine i bilo koje klase cementacije); *i*
2. ima $\geq 1\%$ (na izloženoj površini) vidljivog sekundarnog gipsa; *i*
3. cementiran je, barem djelimično, sekundarnim gipsom, sa klasom cementacije od najmanje izrazito slabo cementiran; *i*
4. kontinuiran je do te mjere da vertikalne pukotine, ako su prisutne, imaju prosječan horizontalni razmak ≥ 10 cm i zauzimaju $< 20\%$ (zapremine, u odnosu na cjelokupno zemljište); *i*
5. nema krupnog korjenja osim, ako ga ima, duž vertikalnih pukotina; *i*
6. ima debljinu ≥ 1 cm.

Identifikacija na terenu

Petrogypsic horizonti su cementirani, bjeličasti i sastavljeni pretežno od gipsa. Stariji petrogypsic horizonti mogu biti prekriveni tankim, laminarnim slojem novoistaloženog gipsa. Kako prepoznati sekundarni gips opisano je u Aneksu 1 (Poglavlje 8.4.26).

Dodatne informacije

Preporučeni postupak za određivanje gipsa u laboratoriji (Aneks 2, Poglavlje 9.10) takođe ekstrahuje anhidrit, koji se smatra, uglavnom, primarnim.

U tankim presjecima, petrogypsic horizont pokazuje osnovnu masu sastavljenu od isprepletenih kristala gipsa sa hipidiotopnom ili ksenotopnom strukturom, pomiješanom s različitim količinama detritičnog materijala.

Odnosi sa nekim drugim dijagnostičkim elementima

Pošto se petrogypsic horizont razvija iz *gypsic horizonta*, oni su usko povezani. Petrogypsic horizonti se često javljaju u asocijaciji sa (*petro-*) *calcic horizontima*. Akumulacije kalcijum karbonata i gipsa obično zauzimaju različite položaje u profilu zemljišta jer je rastvorljivost kalcijum karbonata manja od rastvorljivosti gipsa. Normalno se mogu jasno razlikovati jedan od drugoga po morfologiji (*vidi calcic horizont*).

3.1.27 Petroplinthic horizont

Opšti opis

Petroplinthic (od grčkog *petros*, stijena, i *plinthos*, cigla) je kontinuiran ili izlomljen sloj cementiranog materijala, u kojem su Fe (a u nekim slučajevima i Mn) (hidroksi-)oksidi važno cementno sredstvo i u kojem organska materija, ili nije prisutna ili je prisutna samo u tragovima.

Nastao je kontinuiranom cementacijom *plinthic* ili *pisoplinthic horizonta*. Progresivna kristalizacija oksida uzrokuje vrlo visoku otpornost na penetraciju. Tradicionalni nazivi za horizonte slične petroplinthic horizontu su „laterit“ ili „ironstone“.

Dijagnostički kriteriji

Petroplinthic horizont se sastoji od *mineralnog materijala* i:

1. sastoji se od oksimorfni osobina u obliku crvenkastih, žućkastih i/ili crnkastih konkreција i/ili nodula unutar (bivših) agregata tla, koji su barem djelimično međusobno povezani;
i
2. ima jedno ili oboje od sledećeg:
 - a. $\geq 2,5\%$ Fe_{dith} (u odnosu na sitnu zemlju, plus oksimorfne osobine, bilo koje veličine i bilo koje klase cementacije); *ili*
 - b. $\geq 10\%$ Fe_{dith} u oksimorfnim osobinama;
i
3. ima odnos između Fe_{ox} i $Fe_{dith} < 0,1$, u sitnoj zemlji ili u oksimorfnim osobinama;
i
4. cementiran je sa klasom cementacije najmanje jako cementiran;
i
5. kontinuiran je u mjeri u kojoj vertikalne pukotine, ako su prisutne, imaju prosječan horizontalni razmak ≥ 10 cm i zauzimaju $< 20\%$ (po zapremini, u odnosu na cjelokupno zemljište);
i
6. nema krupno korijenje osim, ako ga ima, duž vertikalnih pukotina;
i
7. ima debljinu ≥ 10 cm.

Identifikacija na terenu

Petroplinthic horizonti su izuzetno tvrdi (visoka otpornost na penetraciju) i obično hrđastosmeđe do žućkastosmeđe boje. Oni su, ili masivni ili pokazuju međusobno povezanu nodularnu konfiguraciju, koja uključuje materijal sa nižom otpornošću na penetraciju. Mogu biti izlomljeni. Korijenje se obično nalazi samo u vertikalnim pukotinama. Otpor penetraciji je $\geq 4,5$ MPa u $\geq 50\%$ volumena sitne zemlje. Iznad ove vrijednosti, otpornost na lomljenje se neće smanjiti nakon kvašenja (vidi Asiamah, 2000).

Dodatne informacije

Odnos između Fe_{ox} i Fe_{dith} procijenjen je na osnovu podataka koje su dali Varghese i Byju (1993).

Odnosi sa nekim drugim dijagnostičkim elementima

Petroplinthic horizonti su usko povezani sa *plinthic* i *pisoplinthic* horizontima iz kojih se razvijaju. Na nekim mjestima, *plinthic horizonti* se mogu pratiti slijedeći petroplinthic slojeve, koji su se formirali, na primer, u usjecima puteva.

Nizak odnos između Fe_{ox} i Fe_{dith} odvaja petroplinthic horizont od cementiranih *spodic horizonata* (Ortsteinic ili Placic kvalifikatori), koji pored toga, sadrže uglavnom značajnu količinu organske materije. *Limonic horizonti*, takođe, imaju veće odnose.

3.1.28 Pisoplinthic horizont

Opšti opis

Pisoplinthic horizont (od latinskog *pisum*, grašak, i grčkog *plinthos*, cigla) sadrži veliku količinu konkrecija i/ili nodula koji su najmanje umjereno cementirani (hidr-)oksidima Fe (a u nekim slučajevima i Mn). Takođe, može da sadrži ostatke izlomljenog *petroplinthic horizonta*.

Dijagnostički kriteriji

Pisoplinthic horizont se sastoji od *mineralnog materijala* i:

1. ima $\geq 40\%$ svoje zapremine (u odnosu na cjelokupno zemljište) zauzete, pojedinačno ili u kombinaciji,
 - a. oksimorfni osobinama u obliku žućkastih, crvenkastih i/ili crnkastih konkrecija i/ili nodula; **ili**
 - b. ostacima izlomljenog *petroplinthic horizonta*, sa prečnikom > 2 mm i klasom cementacije najmanje umjereno cementirano;

i

2. ne čini dio *petroplinthic horizonta*;

i

3. ima debljinu ≥ 15 cm.

Odnosi sa nekim drugim dijagnostičkim elementima

Pisoplinthic horizont se razvija, kada pojedinačne konkrecije i/ili noduli *plinthic horizonta* dostignu određeni procenat zastupljenosti, i klasu cementacije od najmanje umjereno cementirano. Klasa cementacije i količina konkrecija i/ili nodula, odvajaju ga od *ferric horizon*. Ako su konkrecije i/ili noduli dovoljno međusobno povezani, pisoplinthic horizont postaje *petroplinthic horizont*. Pisoplinthic horizont se može formirati raspadanjem *petroplinthic horizonta*.

3.1.29 Plaggic horizont

Opšti opis

Plaggic horizont (od donjonjemačkog *plaggen*, busen, grumen) je crni ili smeđi mineralni površinski horizont, koji nastaje ljudskom aktivnošću. Uglavnom, u zemljištima siromašnim hranljivim materijama, u sjeverozapadnom dijelu centralne Evrope, od srednjeg vijeka do uvođenja mineralnih đubriva početkom 20. vijeka, buseni i drugi materijali od površinskog sloja tla, su se često koristili u štalama za prostirku. Buseni se sastoje od travnate, zeljaste ili patuljasto-žbunaste vegetacije, njihovog korijenja, organskog i mineralnog zemljišta, koje za njih prijanja. Mješavina busena i ekskremenata kasnije je raznošena po poljima. Unijeti materijal je vremenom doveo do formiranja znatno zadebljalog horizonta (na mjestima debljine > 100 cm), bogatog *zemljišnim organskim ugljenikom*. Zasićenost bazama je obično niska.

Dijagnostički kriteriji

Plaggic horizont je površinski horizont koji se sastoji od *mineralnog materijala* i:

1. ima teksturnu klasu pijeska, ilovastog pijeska, pjeskovite ilovače ili ilovače, ili njihovu kombinaciju;

i

2. jedno ili više od sledećeg:

- a. sadrži *artefakte*, ali $< 20\%$ (po zapremini, u odnosu na cjelokupno zemljište); **ili**
- b. ima ≥ 100 mg kg⁻¹ P, u ekstraktu Melih-3, u gornjih 20 cm; **ili**
- c. ima u donjem dijelu tragove oruđja, ostatke plužnog tabana ili druge dokaze o predhodnoj poljoprivrednoj aktivnosti;

i

3. ima boju Munsell value ≤ 4 vlažan, $i \leq 5$ suv, i chroma ≤ 4 vlažan;

i

4. ima $\geq 0,6\%$ organskog ugljenika u zemljištu;
i
5. ima zasićenost bazama (u 1 M NH₄OAc, pH 7) < 50%, osim ako zemljištu nije dodan kreč ili mineralna đubriva;
i
6. pokazuje dokaze da je površina terena bila izdignuta;
i
7. ima debljinu ≥ 20 cm.

Identifikacija na terenu

Plaggic horizont ima smeđu ili crnkastu boju, što je povezano sa porijeklom izvornog materijala. Može da sadrži *artefakte*, ali manje od 20%. Njegova reakcija je uglavnom slabo do jako kisela. pH vrijednost može da poraste, zbog nedavne kalcizacije, ali rijetko dostiže visoku zasićenost bazama. U donjem dijelu može pokazivati tragove predhodnih poljoprivrednih aktivnosti, poput tragova oruđa ili plućnog tabana. Plaggic horizont, obično, leži na potrpanom tlu, iako može doći do miješanja izvornog površinskog sloja sa plaggen slojem. U nekim slučajevima, u potrpanom zemljištu su iskopani jarci, kao način obrade, radi poboljšanja zemljišta. Donja granica je obično jasna do oštra.

Dodatne informacije

Teksturna klasa je u, većini slučajeva, pijesak ili ilovasti pijesak. Pjeskovita ilovača i ilovača su rijetke. *Organski ugljenik u zemljištu* može da sadrži ugljenik dodat sa plaggen materijalom. U ekstraktu Mehlich-3, 100 mg kg⁻¹ P (ista vrijednost kao za *pretic horizonta*), otprilike, odgovara 143 mg kg⁻¹ P ili 327 mg kg⁻¹ P₂O₅ u 1% limunskoj kiselini (Kabała et al., 2018). Izvorno, plaggic horizont ima nisku zasićenost bazama. Ako je izvršena kalcizacija ili fertilizacija, ovaj kriterijum se ne primjenjuje.

Odnosi sa nekim drugim dijagnostičkim elementima

Nakon kalcizacije, neki plaggic horizonti mogu ispuniti kriterijume *terric horizonta*, ali *terric horizonti* obično imaju veću animalnu aktivnost. Neki plaggic horizonti mogu sadržavati black carbon i time ispunjavati kriterijume *pretic horizonta*. Neki plaggic horizonti se mogu klasificirati kao *umbric* ili čak kao *mollic horizont*.

3.1.30 Plinthic horizont

Opšti opis

Plinthic horizont (od grčkog *plinthos*, cigla) je podpovršinski horizont koji je bogat Fe (u nekim slučajevima i Mn), (hidr-)oksidima i siromašan humusom. U frakciji gline dominira kaolinit, zajedno sa drugim proizvodima jakog raspadanja, kao što je gipsit. Može da sadrži kvarc. Plinthic horizont je formiran redoks procesima, koji mogu biti aktivni ili reliktni, obično uzrokovanim stajaćom vodom, i pokazuje redoksimorfne osobine. Plinthic horizont nije kontinuirano cementiran. Izlaganjem naizmjeničnom sušenju i vlaženju, uz slobodan pristup kiseonika, oksidi postaju više kristalisani, što dovodi do nastanka kontinuirano cementiranog horizonta.

Dijagnostički kriteriji

Plinthic horizont se sastoji od *mineralnog materijala* i:

1. ima u $\geq 15\%$ svoje izložene površine (vezano za situ u zemlju, plus oksimorfne osobine, bilo koje veličine i bilo koje klase cementacije), oksimorfne osobine unutar (bivših) agregata tla, koje su crne ili imaju crvenkastiju hue i veću chroma od okolnog materijala;
i
2. jedno ili više od sledećeg:

- a. ima $\geq 2,5\%$ Fe_{dith} (vezano za sitnu zemlju, plus oksimorfne osobine, bilo koje veličine i bilo koje klase cementacije); **ili**
 - b. ima $\geq 10\%$ Fe_{dith} u oksimorfnim osobinama; **ili**
 - c. nepovratno se mijenja u kontinuirano cementirani horizont, sa klasom cementacije od najmanje jako cementiran, nakon naizmjeničnog sušenja i vlaženja;
- i**
3. ima odnos između Fe_{ox} i $Fe_{dith} < 0,1$ u sitnoj zemlji ili u oksimorfnim osobinama;
- i**
4. ne čini dio *petroplinthic* ili *pisoplinthic horizonta*;
- i**
5. ima debljinu ≥ 15 cm.

Identifikacija na terenu

Plinthic horizont pokazuje izražene redoksimorfne osobine. U trajno vlažnom zemljištu, mnoge oksimorfne osobine nisu cementirani ili imaju nisku klasu cementacije i mogu se rezati lopatom.

Dodatne informacije

Mikromorfološke studije mogu otkriti stepen impregnacije zemljišne mase Fe (hydr-)oksidima. U mnogim plinthic horizontima, produženi *redukциони uslovi* više nisu prisutni.

Odnosi sa nekim drugim dijagnostičkim elementima

Ako kongregacije i noduli plinthic horizonta, postanu barem umjereno cementirani i dostignu $\geq 40\%$ izložene površine, plinthic horizont postaje *pisoplinthic horizont*. Ako se plinthic horizont kontinuirano cementira, on postaje *petroplinthic horizont*.

Ako oksimorfne osobine ne dostignu 15% izložene površine, on može biti *ferric horizont*.

3.1.31 Pretic horizont

Opšti opis

Pretic horizont (od portugalskog *preto*, crn) je mineralni površinski horizont, rezultat ljudske aktivnosti, uz dodatak black carbon, posebno drvenog uglja. Karakteriše ga tamna boja, obično prisustvo *artefakata* (dijelova keramike, kamenih instrumenata, kostiju ili školjki itd.) i visok sadržaj organskog ugljenika, fosfora, kalcijuma, magnezijuma i mikronutrijenata (uglavnom cinka i mangana), što je obično u kontrastu sa prirodnim zemljištima u okolnom području. Sadrži ostatke black carbon, koji se mogu prepoznati vizuelno ili hemijskim analizama.

Pretic horizonti su, na primer, široko rasprostranjeni u bazenu Amazona, gde su rezultat aktivnosti predkolumbijske populacije, i opstali su tokom mnogih vjekova, uprkos prevladavajućim humidnim tropskim uslovima koji, generalno, uzrokuju visok stepen mineralizacije organske materije. Ova zemljišta sa pretic horizontom poznata su kao „Terra Preta de Indio“ ili „Amazonske tamne zemlje“. Generalno imaju visoke zalihe organskog ugljenika. U mnogima od njih dominiraju gline niske aktivnosti.

Dijagnostički kriteriji

Pretic horizont je površinski horizont koji se sastoji od *mineralnog materijala* i ima:

1. boju Munsell value ≤ 4 i chroma ≤ 3 , obe u vlažnom stanju;
- i**
2. $\geq 0,6\%$ *organskog ugljenika u zemljištu*;
- i**
3. izmjenjivi Ca plus Mg (u 1 M NH_4OAc , pH 7) ≥ 1 $cmol_c kg^{-1}$ sitne zemlje;
- i**

4. $\geq 100 \text{ mg kg}^{-1} \text{ P}$, u ekstraktu Mehlich-3;
i
5. jedno ili oba od slijedećeg:
 - a. $\geq 1\%$ (na izloženoj površini, u odnosu na sitnu zemlju, plus black carbon, bilo koje veličine) vidljivog black carbon;
ili
 - b. oba od slijedećeg:
 - i. $\geq 0,3\%$ ugljenika, koji pripada molekulama black carbon, određen hemijskim analizama; **i**
 - ii. odnos između ugljenika koji pripada molekulama black carbon i ukupnog organskog ugljenika $\geq 0,15$, određen hemijskim analizama;**i**
6. jedan ili više slojeva ukupne debljine $\geq 20 \text{ cm}$.

Dodatne informacije

Black carbon je *artefakt*, samo ako ga čovjek proizvodi namjerno. Minimalni sadržaj *organskog ugljenika u zemljištu* (kriterijum 2) mora biti ispunjen bez *artefakata*.

P u ekstraktu Mehlich-3 je, otprilike, dvostruko veći od vrijednosti dobivenih u ekstraktu Mehlich-1 (Kabała i sur., 2018.), što je bio zahtjev u 3. izdanju WRB. Pored toga, u poređenju sa 3. izdanjem, vrijednost je povećana sa 30 na 50 (Mehlich-1) ili sa 60 na 100 (Mehlich-3) mg kg^{-1} .

Odnosi sa nekim drugim dijagnostičkim elementima

Neki pretic horizonti mogu, takođe, ispuniti kriterijume *plaggic horizonta*, a posebno u svojim gornjim dijelovima, kriterijume *hortic horizonta*. Neki pretic horizonti mogu se klasificirati kao *mollic* ili *umbric horizonti*. Stara priprema drvenog uglja, po pravilu, ne ispunjava kriterijum za fosfor, u pretic horizontu. Ako se ne uklapaju u koncept pretic horizonta, već ih karakterišu Carbonic i Pyric kvalifikatori, a mnoga od njih spadaju u Technosols.

3.1.32 Protovertic horizont

Opšti opis

Protovertic horizont (od grčkog *proton*, prvi, i latinskog *vertere*, okretati se) ima minerale gline koji bubre i skupljaju se.

Dijagnostički kriteriji

Protovertic horizont se sastoji od *mineralnog materijala* i ima:

1. $\geq 30\%$ gline;
i
2. jedno ili više od slijedećeg:
 - a. zemljišni agregati u obliku klina prisutni u $\geq 10\%$ (po zapremini); **ili**
 - b. klizne površine (slickensides) na $\geq 5\%$ površina agregata tla; **ili**
 - c. *pukotine usled skupljanja i bubrenja*; **ili**
 - d. koeficijent linearne rastegljivosti (COLE) od $\geq 0,06$;**i**
3. debljinu $\geq 15 \text{ cm}$.

Identifikacija na terenu

Klinasti agregati zemljišta i klizne površine (vidi Aneks 1, Poglavlja 8.4.10 i 8.4.14), možda neće biti odmah vidljivi, ako je zemljište vlažno. Odluka o njihovom prisustvu, ponekad, se može donijeti tek nakon što se zemljište osuši. Klinasti agregati mogu biti struktura drugog nivoa, od većih angularno blokovskih ili

prizmatičnih elemenata, koje treba pažljivo ispitati, da bi se vidjelo da li su prisutni klinasti agregati.

Odnosi sa nekim drugim dijagnostičkim elementima

Ako su bubrenje i skupljanje izraženiji (ili je sloj deblji), protovertic horizont prelazi u *vertic horizont*.

3.1.33 Salic horizont

Opšti opis

Salic horizont (od latinskog *sal*, so) je površinski ili plitki podpovršinski horizont, koji sadrži velike količine lako rastvorljivih soli, tj. soli rastvorljivijih od gipsa ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$; $\log K_s = -4,85$ na 25°C).

Dijagnostički kriteriji

Salic horizont ima:

- u nekom periodu godine
 - ako je pH u H_2O zasićenog ekstrakta $\geq 8,5$, električna provodljivost zasićenog ekstrakta (ECe) $\geq 8 \text{ dS m}^{-1}$ izmjerena na 25°C , i proizvod debljine (u centimetrima) i ECe (u dS m^{-1}) je ≥ 240 ; i
 - električnu provodljivost zasićenog ekstrakta (ECe) $\geq 15 \text{ dS m}^{-1}$, izmjerena na 25°C i proizvod debljine (u centimetrima) i ECe (u dS m^{-1}) je ≥ 450 ;
- debljinu $\geq 15 \text{ cm}$ (ukupna debljina, ako postoji više podhorizonta jedan iznad drugog koji ispunjavaju kriterijume 1.a i 1.b).

Identifikacija na terenu

Halophiti (npr. neke vrste *Salicornia*, *Tamarix* i *Suaeda*) i usjevi otporni na so, su prvi indikatori. Slojevi pod uticajem soli su često nabubreni. Soli se talože tek nakon isparavanja veće količine vlage iz zemljišta; ako je zemljište vlažno, so može da ne bude vidljiva.

Soli se mogu taložiti na površini zemljišta (spoljašnji Solonchaks) ili na dubini (unutrašnji Solonchaks).

Dodatne informacije

U alkalnim karbonatnim zemljištima sa ECe na $25^\circ\text{C} \geq 8 \text{ dS m}^{-1}$ i $\text{pH}_{\text{u vodi}} \geq 8,5$ su veoma česti. Salic horizonti mogu biti sastavljeni od *mineralnog* ili *organskog materijala*.

3.1.34 Sombric horizont

Opšti opis

Sombric horizont (od francuskog *sombre*, taman) je tamno obojeni podpovršinski horizont, koji sadrži više organske materije, nego horizont koji se direktno nalazi iznad njega. Nema litološki diskontinuitet na svojoj gornjoj granici i nije povezan sa Al, niti dispergovan sa Na.

Dijagnostički kriteriji

Sombric horizont se sastoji od *mineralnog materijala* i:

- ima $\geq 0,2\%$ *organskog ugljenika u zemljištu*; i
- ima sadržaj *organskog ugljenika u zemljištu* $\geq 25\%$ (relativno) i $\geq 0,2\%$ (apsolutno) veći nego u sloju iznad njega; i
- nema *lithic diskontinuitet* na svojoj gornjoj granici i ne čini dio *natric* ili *spodic horizonta*; i
- ima debljinu $\geq 10 \text{ cm}$.

Identifikacija na terenu

Sombric horizonti se nalaze u tamno obojenim podpovršinskim slojevima, u mnogim slučajevima povezani sa dobro dreniranim zemljištima visokih platoa i planina, u vlažnim tropskim i suptropskim regionima. Oni podsjećaju na potrpene horizonte (buried), ali za razliku od mnogih od njih, sombric horizonti, manje više, prate oblik površine tla. Imaju boju Munsell hue nižu od horizonta koji se direktno nalazi iznad njih, i obično nisku zasićenost bazama.

Dodatne informacije

Postoje dvije važne teorije o genezi sombric horizonata (de Almeida et al., 2015).

Prva teorija: Veći sadržaj organske materije je iluvijalni, ali nije povezan ni sa Al ni sa Na. U ovom slučaju, nalaze se prevlake organske materije na površinama agregata tla i zidovima pora, kao i iluvijalna organska materija u tankim presjecima.

Druga teorija: Veći sadržaj organske materije je rezidualni. Vlažnija klima, i veća biljna biomasa, (npr. šuma) formirali su moćne A horizonte. Nakon toga, klima je postala suvlja, gornji dio starog A horizonta je bio podvrgnut intenzivnoj mineralizaciji, dok ostaci aktuelne vegetacije, siromašnije biomasom (npr. savana), formiraju samo tanki A horizont. Na većoj dubini, mineralizacija je sporija, a donji dio starog A horizonta je očuvan, posebno ako je klima hladna i zasićenost bazama niska.

Odnosi sa nekim drugim dijagnostičkim elementima

Sombric horizonti mogu se poklapati sa *argic*, *cambic*, *ferralic* ili *nitic* horizontima. Za razliku od *panpaic* horizonata, sombric horizonti nemaju *lithic diskontinuitet* na svojoj gornjoj granici. *Spodic* horizonti se razlikuju od sombric horizonata, po znatno većem KIK u frakciji gline. Humusno-iluvijalni dio *natric* horizonata ima veći sadržaj gline, visoku zasićenost Na i specifičnu strukturu, što ih razlikuje od sombric horizonata.

3.1.35 Spodic horizont

Opšti opis

Spodic horizont (od grčkog *spodos*, pepeo drveta) je podpovršinski horizont, koji sadrži iluvijalne supstance. U većini spodic horizonata, izgled gornjih podhorizonta, karakteriše tamna iluvijalna organska materija, a donjih podhorizonta, intenzivno obojeni iluvijalni Fe oksidi. Međutim, neki spodic horizonti pokazuju, ili slabu iluvijaciju Fe, ili slabu iluvijaciju organske materije. U svim spodic horizontima, iluvijacija Al se može analitički dokazati. Iluvijalni materijali se odlikuju nabojem, koji visoko zavisi od pH, relativno velikom specifičnom površinom i povećanom retencijom vode. Prekrivajući eluvijalni horizont može prodirati u vidu jezičaka u spodic horizont.

Dijagnostički kriteriji

Spodic horizont se sastoji od *mineralnog materijala* i:

1. ima pH (1:1 u vodi) < 5,9 osim, ako zemljište nije kalcificirano ili đubreno;
i
2. ima podhorizont sa Al_{ox} vrijednosti koja je $\geq 1,5$ puta veća od najniže Al_{ox} vrijednosti svih mineralnih slojeva, iznad spodic horizonta;
i
3. ima u svom gornjem dijelu, unutar jednog cm, jedno ili oboje od slijedećih:
 - a. $\geq 0,5\%$ organskog ugljenika u zemljištu; *ili*
 - b. boju Munsell chroma ≥ 6 , vlažno, na $\geq 85\%$ izložene površine;
i
4. ima u svakom podhorizontu, jednu od slijedećih Munsell boja, u vlažnom stanju, u $\geq 85\%$ njihove izložene površine:

- a. hue 5YR ili crveniju; **ili**
- b. hue 7.5YR i value ≤ 5 ; **ili**
- c. hue 10YR, value i chroma ≤ 2 ; **ili**
- d. hue 10YR i chroma ≥ 6 ; **ili**
- e. boja 10YR 3/1; **ili**
- f. hue N i value ≤ 2 ;

i

5. ima jednu ili više od slijedećih karakteristika:

- a. prekriven je *claric materijalom*, koji nije odvojen od spodic horizonta *lithic diskontinuitetom*, i koji ga prekriva, bilo direktno ili preko prelaznog horizonta debljine od jedne desetine ili manje, od prekrivajućeg *claric materijala*; **ili**
- b. $\geq 10\%$ zrna pijeska u horizontu pokazuje ispucale opne; **ili**
- c. ima podhorizont, koji je cementiran sa klasom cementacije od najmanje slabo cementiran u $\geq 50\%$ svog horizontalnog protezanja; **ili**
- d. ima podhorizont sa vrijednošću $Al_{ox} + \frac{1}{2}Fe_{ox} \geq 0,5\%$, koji je ≥ 2 puta veća od najniže vrijednosti $Al_{ox} + \frac{1}{2}Fe_{ox}$, svih mineralnih slojeva iznad spodic horizonta;

i

6. ne čini dio *natric horizonta*;

i

7. ima debljinu $\geq 2,5$ cm.

Identifikacija na terenu

Mnogi spodic horizonti se nalaze ispod *claric materijala*, i imaju boje smeđe-crnu do crvenkasto-smeđu, koje često blijede sa dubinom. Oblik mnogih spodic horizonata je talasast, nepravilan ili izlomljen. Spodic horizonti mogu biti (djelomično) cementirani. Tanke i relativno kontinuirane cementacije označene su Placic kvalifikatorom, a deblje i/ili manje kontinuirane cementacije Ortsteinic kvalifikatorom. Spodic horizonti se mogu protezati dublje niz sloj, u obliku trakastih akumulacija, koje nisu uključene u obračun minimalne debljine.

Odnosi sa nekim drugim dijagnostičkim elementima

Iznad spodic horizonta može postojati *hortic*, *plaggic*, *terric* ili *umbric horizont*, sa ili bez *claric materijala* između. Spodic horizonti u vulkanskim materijalima mogu pokazivati *andic svojstva*.

Spodic horizonti, u drugim materijalima, mogu pokazivati neke karakteristike *andic svojstava*, ali obično imaju veću zapreminsku gustinu. Za potrebe klasifikacije, prisustvo spodic horizonta ima prednost, u odnosu na pojavu *andic svojstava*, osim ako nije zatrpan dublje od 50 cm.

Neki slojevi sa *andic svojstvima* podsjećaju na spodic horizonte, ako su prekriveni relativno mladim, svijetlim, piroklastičnim proizvodima, koji ispunjavaju zahtjeve *claric materijala*. Između njih postoji *lithic diskontinuitet*, što ih isključuje iz toga da budu spodic horizonti. Ovo se može dodatno dokazati slijedećim analizama: gornjih 2,5 cm spodic horizonta imaju odnose C_{py}/OC i $C_f/C_{py} \geq 0,5$. C_{py} , C_f i OC su: C_{py} ugljenik ekstrahovan pirofosfatom, C_f ugljenik u fulvo kiselini i CO organski ugljenik (Ito et al, 1991).

Limonitic i *tsitelitic horizonti* mogu ličiti na spodic horizonte, ali im nedostaje translokacija Al.

Međutim, *limonic horizonti* se mogu preklapati sa spodic horizontima, posebno, u najnižem dijelu spodic horizonta. Slično mnogim spodic horizontima, *sombric horizonti*, takođe, sadrže više organske materije nego sloj koji ih prekriva. Mogu se razlikovati jedni od drugih po mineralogiji gline. Kaolinit obično dominira u *sombric horizontima*, dok frakcija gline spodic horizonata, obično, sadrži značajne količine vermikulita i hlorita sa međuslojevima Al.

Plinthic horizonti, koji sadrže velike količine akumuliranog Fe, imaju manje Fe_{ox} od spodic horizonata.

3.1.36 Terric horizont

Opšti opis

Terric horizont (od latinskog *terra*, zemlja) je mineralni površinski horizont, koji se razvija dodavanjem *mineralnog materijala*, ili kombinacijom *mineralnog materijala* i organskih ostataka, na primjer, plodnog mineralnog zemljišta, komposta, karbonatnog pijeska sa plaže, lesa ili mulja (mud). Može da sadrži kamenje, nasumično sortirano i raspoređeno. U većini slučajeva, on se razvija postepeno, tokom dužeg vremenskog perioda. Povremeno, terric horizonti nastaju dodavanjem jednog materijala. Obično se dodatni materijal miješa sa originalnim površinskim slojem zemlje.

Dijagnostički kriteriji

Terric horizont je površinski horizont koji se sastoji od *mineralnog materijala* i:

1. pokazuje dokaze o dodavanju materijala, koji se znatno razlikuje od okruženja u kojem je smješten; ***i***
2. sadrži *artefakte*, ako ih ima, < 10% (po zapremini, u odnosu na cjelokupno zemljište); ***i***
3. ima $\geq 0,6\%$ *organskog ugljenika u zemljištu*; ***i***
4. ima zasićenost bazama (u 1 M NH₄OAc, pH 7) $\geq 50\%$; ***i***
5. pokazuje dokaze da je površina zemljišta izdignuta; ***i***
6. ima debljinu ≥ 20 cm.

Identifikacija na terenu

Terric horizonti pokazuju karakteristike povezane sa izvornim materijalom, npr. bojom. Zatrpana tla se mogu vidjeti u podnožju terric horizonta, mada miješanje može prikriti kontakt. Zemljišta sa terric horizontom pokazuju uzvišenu površinu, što se može zaključiti ili na osnovu terenskih posmatranja ili iz istorijskih dokumenata. Terric horizont nije homogen, ali su njegovi podhorizonti potpuno izmiješani. Obično, sadrži malu količinu *artefakata*, kao što su fragmenti grnčarije, i drugi arheološki ostaci i otpad, koji su tipično veoma mali (< 1 cm u prečniku) i veoma istrošeni.

Odnosi sa nekim drugim dijagnostičkim elementima

Neki terric horizonti mogu, takođe, ispuniti kriterijume antropogenih horizonata sa jačim promjenama, kao što su *hortic*, *plaggic* ili *pretic horizont*. Većina *hortic horizonata* pokazuje veću, a većina *plaggic horizonata* manju animalnu aktivnosti u zemljištu, u poređenju sa terric horizontom. *Pretic horizonti* sadrže black carbon. Neki tertic horizonti mogu ispunjavati uslove *mollic horizonata*.

3.1.37 Thionic horizont

Opšti opis

Thionic horizont (od grčkog *theion*, sumpor) je izrazito kiseli podpovršinski horizont u kojem se sumporna kiselina formira oksidacijom sulfida.

Dijagnostički kriteriji

Thionic horizont ima:

1. pH < 4 (odno zemljište:voda od 1:1, ili u minimalnoj količini vode, koja omogućava mjerenja); ***i***
 2. jedno ili više od sledećeg:
 - a. akumulaciju minerala željeznog ili aluminijevog sulfata ili hidroksisulfata, pretežno, na ili uz površine agregata tla; ***ili***
 - b. direktnu superpoziciju na *hipersulfidnom materijalu*; ***ili***
 - c. $\geq 0,05\%$ sulfata rastvorljivog u vodi;
- i***

3. debljinu ≥ 15 cm.

Identifikacija na terenu

Thionic horizonti, generalno, pokazuju blijedožute akumulacije jarozita ili žućkasto-smeđeg švertmanita, na ili pored površina agregata tla. Reakcija zemljišta je izuzetno kisela; pH u vodi od 3,5 je prilično uobičajena. Iako su uglavnom povezani sa recentnim sulfidnim priobalnim sedimentima, thionic horizonti se mogu razviti i u unutrašnjosti u *sulfidnim materijalima*, koji mogu biti prisutni, ili u prirodnim naslagama, ili u *artefaktima*, kao što je jalovina iz rudnika.

Dodatne informacije

Minerali željeza ili aluminijum sulfata ili hidroksisulfata uključuju: jarozit, natrojarozit, švertmanit, sideronatrit i tamarugit. Thionic horizonti mogu biti sastavljeni od *organskog* ili *mineralnog materijala*.

Odnosi sa nekim drugim dijagnostičkim elementima

Thionic horizont često leži ispod horizonta sa jako izraženim *stagnic svojstvima*.

3.1.38 Tsitelic horizont

Opšti opis

Tsitelic horizont (od gruzijskog *tsiteli*, crven) pokazuje bočno akumuliranje Fe. Obično se nalazi na nižim padinama ili u depresijama. Stagnosols i Planosols se nalaze na gornjim položajima padine i izgubili su redukovano željezo, radi bočnog podzemnog toka vode. Dalje, niz padinu redukovano Fe dolazi u kontakt sa atmosferskim kiseonikom, oksidiše se i nakuplja u podpovršinskim horizontima, obično, počevši na manjoj dubini. Bogati su Fe, koje se može ekstrahovati oksalatom, što tsitelic horizontima daje homogenu crvenkastu boju.

Dijagnostički kriteriji

Tsitelic horizont se sastoji od *mineralnog materijala* i

1. ima $\geq 1\%$ Fe_{ox}; **i**
2. ima odnos između Fe_{ox} i Fe_{dith} $\geq 0,5$; **i**
3. ima Al_{ox} < Fe_{ox}; **i**
4. ima boju Munsell chroma ≥ 4 , u vlažnom stanju; **i**
5. ne pokazuje reduktimorfne osobine; **i**
6. ne čini dio *limonic* ili *spodic horizonta*; **i**
7. ima debljinu ≥ 5 cm.

Identifikacija na terenu

Akumulacija ferrihidrita uzrokuje homogenu crvenkastu boju, i ako je horizont fine teksture, nisku zapreminsku gustinu, i izvjesnu tiksotropiju.

Odnosi sa nekim drugim dijagnostičkim elementima

Tsitelic horizonti mogu podsjećati na *spodic horizonte* Rustic Podzola, ali im nedostaje translokacija Al, koja je potrebna za *spodic horizonte*. Ako pokazuju nisku zapreminsku gustinu i tiksotropiju, mogu ostaviti utisak *andic svojstava*, ali nemaju, niti značajnu količinu alofana i imogolita, niti Al-humus kompleksa. Suprotno većini horizonta sa *andic svojstvima*, tsitelic horizonti pokazuju više Fe nego Al, u oksalatnom ekstraktu. Slojevi sa oksimorfnim osobinama, uzrokovanim *gleic svojstvima*, takođe, mogu izgledati slično tsitelic horizontima. Dok se u slojevima sa *gleic svojstvima*, oksidi pretežno nalaze na površinama agregata zemljišta, oksidi u tsitelic horizontima, homogeno ispunjavaju cijelu masu zemljišta. Tsitelic horizonti se dobro razlikuju od *limonic horizonata*, koji su (barem djelimično) cementirani.

3.1.39 Umbric horizont

Opšti opis

Umbric horizont (od latinskog *umbra*, sjenka) je relativno debeo, tamno obojen, površinski horizont sa niskom zasićenosti bazama i umjerenim, do visokim, sadržajem organske materije.

Dijagnostički kriteriji

Umbric horizont je površinski horizont, koji se sastoji od *mineralnog materijala* i ima:

1. pojedinačno ili u kombinaciji u $\geq 50\%$ (po zapremini):
 - a. strukturu agregata tla sa prosječnom veličinom agregata ≤ 10 cm; **ili**
 - b. grumenastu strukturu ili druge strukturne elemente, nastale poljoprivrednim praksama;
i
2. $\geq 0,6\%$ *organskog ugljenika u zemljištu*;
i
3. jedno ili oba od sledećeg:
 - a. u $\geq 90\%$ izložene površine cijelog horizonta ili podhorizonta, ispod bilo kojeg obradivog sloja, boju Munsell value ≤ 3 u vlažnom, i ≤ 5 u suvom stanju, i chroma ≤ 3 u vlažnom stanju;
ili
 - b. sve od slijedećeg:
 - i. teksturnu klasu ilovasti pijesak ili grublju; **i**
 - ii. u $\geq 90\%$ izložene površine cijelog horizonta ili podhorizonta, ispod bilo kojeg obradivog sloja, boju Munsell value ≤ 5 i chroma ≤ 3 , obe u vlažnom stanju; **i**
 - iii. $\geq 2,5\%$ *organskog ugljenika u zemljištu*;
i
4. ako je prisutan sloj koji odgovara matičnom materijalu umbric horizonta, i koji ima boju Munsell value ≤ 4 , vlažan, i $\geq 0,6\%$ (apsolutno) više *organskog ugljenika u zemljištu* od ovog sloja;
i
5. zasićenost bazama (u 1 M NH₄OAc, pH 7) $< 50\%$, ponderisani prosjek;
i
6. debljinu, jednu od sledećih:
 - b. ≥ 10 cm, ako se nalazi direktno iznad *kontinuirane stijene, tvrdog tehničkog materijala* ili *crvic, petroduric* ili *petroplinthic horizonta*; **ili**
 - b. ≥ 20 cm.

Identifikacija na terenu

Glavne karakteristike umbric horizonta, su njegova tamna boja i struktura. Generalno, umbric horizonti imaju tendenciju nižeg stepena razvoja strukture zemljišta od *mollic horizonata*.

Većina umbric horizonta ima kiselu reakciju (pH u vodi $< 5,5$), što obično ukazuje na zasićenost bazama $< 50\%$. Dodatni pokazatelj jake kiselosti je, plitko horizontalno ukorijenjivanje u odsustvu fizičke barijere.

Odnosi sa nekim drugim dijagnostičkim elementima

Zahtjev u pogledu zasićenosti bazama, razlikuje umbric horizont od *mollic horizonta*, koji je inače sličan. Gornja granica sadržaja *organskog ugljika u zemljištu* je 20%, što predstavlja donju granicu za *organski materijal*.

Neki *irragric* i *plaggic horizonti* mogu, takođe, ispunjavati uslove za umbric horizont.

3.1.40 Vertic horizont

Opšti opis

Vertic horizont (od latinskog *vertere*, okretati) je podpovršinski horizont bogat glinom koji, kao rezultat skupljanja i bubrenja, ima slickensides i klinaste agregate zemljišta.

Dijagnostički kriteriji

Vertic horizont se sastoji od *mineralnog materijala* i ima:

1. $\geq 30\%$ gline;
i
2. jedno ili oba od slijedećeg:
 - a. u $\geq 20\%$ zapremine, agregate tla u obliku klina, sa uzdužnom osom nagnutom između $\geq 10^\circ$ i $\leq 60^\circ$ od horizontale; *iii*
 - b. slickensides na $\geq 10\%$ površina agregata tla;
i
3. pukotine, uzrokovane skupljanjem i bubrenjem;
i
4. debljinu ≥ 25 cm.

Identifikacija na terenu

Vertic horizonti su bogati glinom i kada su suvi, često, imaju klasu otpornosti na lomljenje najmanje tvrdu.

Polirane, sjajne površine sa prugama (slickensides), često, pod oštrim uglovima su karakteristične.

Klinasti agregati tla i slickensides (vidi Aneks 1, Poglavlja 8.4.10 i 8.4.14), možda, neće biti odmah vidljivi ako je tlo vlažno. Odluka o njihovom prisustvu, ponekad, se može donijeti tek nakon što se tlo osuši. Klinasti agregati mogu biti struktura drugog nivoa, od većih angularno blokovskih ili prizmatičnih elemenata, koje treba pažljivo ispitati, da bi se vidjelo da li su prisutni klinasti agregati.

Dodatne informacije

Koeficijent linearne rastegljivosti (COLE, vidi Aneks 2, Poglavlje 9.6) je obično $\geq 0,06$.

Odnosi sa nekim drugim dijagnostičkim elementima

Nekoliko drugih dijagnostičkih horizonta, takođe, može imati visok sadržaj gline, npr. *argic*, *natric* i *nitic* *horizont*. Većini njih nedostaju karakteristike tipične za vertic horizont. Međutim, oni mogu biti bočno povezani u pejzažu sa vertic horizontima, pri čemu ovaj drugi obično zauzima najniži položaj. Manje izraženo bubrenje i skupljanje minerala gline, se dijagnosticira kao *protovertic* *horizont*.

3.2 Dijagnostička svojstva

Dijagnostička svojstva karakteriše kombinacija atributa, koji odražavaju rezultate procesa formiranja zemljišta, ili ukazuju na specifične uslove formiranja zemljišta. Njihove karakteristike se mogu posmatrati, ili mjeriti na terenu ili u laboratoriji i zahtevaju minimalnu ili maksimalnu izraženost, da bi se kvalifikovale kao dijagnostičke. Minimalna debljina nije dio kriterijuma.

3.2.1 Nagla (abrupt) teksturna razlika

Opšti opis

Nagla teksturalna razlika (od latinskog *abruptus*, odsječan, naglo, oštar) je veoma naglo povećanje sadržaja gline unutar ograničenog intervala dubine.

Dijagnostički kriteriji

Nagla teksturna razlika odnosi se na dva sloja, koji se nalaze jedan iznad drugog i sastoje se od *mineralnog materijala* sa svim slijedećim karakteristikama:

1. donji sloj ima sve slijedeće:
 - a. $\geq 15\%$ gline; *i*
 - b. debljinu $\geq 7,5$ cm;*i*
2. donji sloj počinje ≥ 10 cm od površine mineralnog tla;
i
3. donji sloj, u poređenju sa gornjim slojem, ima:
 - a. najmanje dvostruko više gline, ako gornji sloj ima $< 20\%$ gline; *ili*
 - b. $\geq 20\%$ (apsolutno) više gline ako gornji sloj ima $\geq 20\%$ gline;*i*
4. ako granica između dva sloja nije ravna, dubina nagle teksturne razlike je tamo, gdje donji sloj doseže $\geq 50\%$ ukupne zapremine;
i
5. prelazni sloj, ako je prisutan, ima debljinu ≤ 2 cm.

Dodatne informacije

Primjer neravne granice između dva sloja su *retic svojstva* u donjem sloju. U zavisnosti od razvoja *retic svojstava*, nagla teksturna diferencijacija, može biti na gornjoj granici *retic svojstava* ili niže (kriterijum 3).

3.2.2 Albeluvic jezičci (glossae)

Opšti opis

Termin albeluvic jezičci (od latinskog *albus*, bijel, i *eludere*, isprati, i grčkog *glossa*, jezik) odnosi se na penetraciju materijala osiromašenog glinom i Fe, u *argic horizont*. Albeluvic jezičci se javljaju duž površina agregata tla i formiraju vertikalno kontinuirane jezičke. U horizontalnim presjecima, oni pokazuju poligonalne šare (dizajn).

Dijagnostički kriteriji

Albeluvic jezičci:

1. odnose se na *argic horizont*, a ako je *argic horizont* tanji < 30 cm, takođe, uključuje i donje slojeve ispod njega, sve do 30 cm ispod gornje granice *argic horizonta*;
i
2. pokazuju *retic svojstva* u *argic horizontu*;

i

3. imaju kontinuirane jezičke, koji se sastoje od materijala grublje teksture, kako je definisano u *retic svojstvima*, koji počinju na gornjoj granici *argic horizonta*, sa svim slijedećim karakteristikama;
 - a. imaju vertikalnu dužinu ≥ 30 cm; *i*
 - b. imaju horizontalnu širinu ≥ 1 cm; *i*
 - c. zauzimaju ≥ 10 i $< 90\%$ izložene površine.

Odnosi sa nekim drugim dijagnostičkim elementima

Albeluvic jezički su poseban slučaj *retic svojstava*. Kod *retic svojstava*, dijelovi grublje teksture mogu biti tanji i nemoraju nužno biti vertikalno kontinuirani. *Retic svojstva* mogu biti prisutna i u *natric horizontima*, dok su albeluvic jezički definisani samo u *argic horizontima*. *Argic horizont* u koji prodiru albeluvic jezički, takođe, može ispuniti dijagnostičke kriterijume *fragic horizonta*. U neporemećanim zemljištima, *argic horizont* sa albeluvic jezičcima, tipično je prekriven *albic* ili *cambic horizontom*. Međutim, gornji horizonti mogu biti odsutni, zbog erozije ili obrade.

3.2.3 Andic svojstva

Opšti opis

Andic svojstva (od japanskog *an*, tamno, i *do*, zemljište) rezultat su umjerenog trošenja, uglavnom, piroklastičnih naslaga. Prisustvo minerala niskog kristalnog reda i/ili organometalnih kompleksa, karakteristično je za andic svojstva. Ovi minerali i kompleksi obično su dio sekvence trošenja u piroklastičnim naslagama (*tephric materijal* \rightarrow *vitric svojstva* \rightarrow andic svojstava). Međutim, andic svojstva sa organometalnim kompleksima mogu se razviti i u materijalima bogatim silikatima, koji nisu piroklastični, u hladnim, umjerenim i vlažnim klimatskim uslovima.

Dijagnostički kriteriji

Andic svojstva zahtijevaju:

1. zapreminsku gustinu $\leq 0,9$ kg dm⁻³; *i*
2. vrijednost $Al_{ox} + \frac{1}{2}Fe_{ox} \geq 2\%$; *i*
3. zadržavanje fosfata $\geq 85\%$.

Identifikacija na terenu

Andic svojstva se mogu identifikovati na terenu korištenjem natrijum fluorida, prema Fieldesu i Perrottu (1966). pH vrijednost u NaF $\geq 9,5$ ukazuje na alofane i/ili organo-aluminijumske komplekse u zemljištima bez karbonata. Test je indikativan za većinu slojeva sa andic svojstvima, osim za one veoma bogate organskom materijom. Međutim, ista reakcija se dešava u *spodic horizontima* i u određenim kiselim glinama, koje su bogate mineralima gline sa međuslojevima Al.

Andic slojevi mogu pokazivati tiksotropiju, tj. materijal tla se mijenja pod pritiskom ili trenjem, iz plastično čvrstog stanja u tečno stanje i nazad u čvrsto stanje.

Dodatne informacije

Andic svojstva se mogu naći na površini ili unutar zemljišta, a obično se javljaju u obliku slojeva. Mnogi površinski slojevi sa andic svojstvima sadrže veliku količinu organske materije ($\geq 5\%$), obično su vrlo tamne boje (Munsell value i chroma ≤ 3 , vlažni), imaju pahuljastu makrostrukturu, a na nekim mjestima pokazuju tiksotropiju. Imaju nisku zapreminsku gustinu i obično imaju praškasto ilovastu ili finiju teksturu. U nekim zemljištima, andic površinski slojevi bogati organskom materijom, mogu biti veoma debeli, sa debljinom ≥ 50 cm. Andic podpovršinski slojevi su generalno nešto svjetlije boje.

U perhumidnim klimatskim uslovima, humusom bogati andic slojevi, mogu sadržati više nego dvostruku količinu vode od uzoraka koji su osušeni na 105 °C i ponovo navlaženi (hidrološka karakteristika). Za

zapreminsku gustinu, volumen se određuje nakon što je neosušeni uzorak tla podvrgnut desorpciji na 33 kPa (bez prethodnog sušenja), a zatim se težina određuje na 105 °C. Postoje dva glavna tipa andic svojstava: jedan u kojem preovlađuju alofan, imogolit i slični minerali (Silandic kvalifikator) i drugi u kojem dominira Al kompleksovan sa organskim kiselinama (Aluandic kvalifikator). Silandic svojstvo obično daje jako kiselu do neutralnu reakciju zemljišta i malo je svijetlije boje, dok aluandic svojstvo daje izuzetno kiselu do kiselu reakciju i crnkastu boju. Neobrađivani, površinski slojevi bogati organskom materijom sa silandic svojstvima, obično imaju pH u vodi $\geq 4,5$, dok neobrađeni površinski slojevi sa aluandic svojstvima, i bogati organskom materijom, obično imaju pH u vodi $< 4,5$. Generalno, pH u vodi u silandic podpovršinskim slojevima je ≥ 5 .

Odnosi sa nekim drugim dijagnostičkim elementima

Vitric svojstva se razlikuju od andic svojstava po manjem stepenu trošenja. To se dokazuje prisustvom vulkanskog stakla i obično manjom količinom minerala niskog kristalnog reda i/ili organo-metalnih kompleksa, koje karakteriše manja količina Al_{ox} i Fe_{ox} , veća zapreminska gustina ili manje zadržavanje (fiksacija) fosfata. Dijagnostički kriteriji andic i *vitric svojstava* su prilagođeni prema Shoji et al. (1996.), Takahashi et al. (2004.) i nalazima COST 622 Action.

Spodic horizonti koji, takođe, sadrže komplekse oksida i organskih supstanci, mogu isto tako pokazivati andic svojstva. Andic svojstva mogu biti prisutna i u *chernic*, *mollic* ili *umbric horizontima*.

3.2.4 Anthric svojstva

Opšti opis

Anthric svojstva (od grčkog *anthropos*, ljudsko biće) odnose se na antropogeno stvorene *mollic* ili *umbric* horizonte. Neki od *mollic horizonata*, sa anthric svojstvima, su prirodni *umbric horizonti*, transformisani u *mollic horizonte*, kalcizacijom i fertilizacijom. Tanki mineralni površinski horizonti, svijetle boje ili humusom siromašni, mogu se transformisati u *umbric* ili čak *mollic horizonte* dugotrajnom obradom (oranjem, kalcizacijom, fertilizacijom itd.). Druga grupa antropogenih *mollic* ili *umbric horizonata*, nastaje zaoravanjem organskih površinskih slojeva u mineralno zemljište. U svim ovim slučajevima, zemljište ima vrlo malo animalne aktivnosti, što je posebno neuobičajeno za zemljišta sa *mollic horizontom*.

Dijagnostički kriteriji

Anthric svojstva:

1. javljaju se u zemljištima sa *mollic* ili *umbric horizontom*;
i
2. pokazuju dokaze o antropogenoj aktivnosti, jednim ili više, od slijedećih faktora:
 - a. nagla donja granica na dubini oranja i $\geq 10\%$ zrna pijeska, koja nisu prekrivena organskom materijom;
ili
 - b. nagla donja granica na dubini oranja i dokazi miješanja obradom, zemljišnog materijala bogatijim humusom sa onim siromašnijim humusom; *ili*
 - c. ostaci dodatog kreča; *ili*
 - d. ≥ 430 mg kg^{-1} P, u gornjih 20 cm, u ekstraktu Mehlich-3;
i
3. pokazuje $< 5\%$ (na izloženoj površini) zoogenih pora, koprolita ili drugih tragova animalne aktivnosti u zemljištu na jednoj ili obe slijedeće dubine:
 - a. u najdonjih 5 cm *mollic* ili *umbric horizonta*; *ili*
 - b. na dubini od 5 cm ispod sloja oranja, ako postoji.

Identifikacija na terenu

Znaci miješanja ili obrade, dokazi o kalcizaciji (npr. ostaci dodatih komada kreča), tamna boja i gotovo

potpuno odsustvo tragova animalne aktivnosti u tlu, su glavni kriterijumi za prepoznavanje. Ugrađeni materijal bogatiji humusom može se utvrditi golim okom, korištenjem ručnog sočiva sa uvećanjem od 10x, ili korištenjem tankih presjeka, u zavisnosti od stepena fragmentacije/disperzije materijala bogatijeg humusom. Ugrađeni materijal bogatiji humusom je, obično, slabo vezan za materijal siromašniji humusom, što se manifestuje neobloženim zrnima pijeska u tamnijoj masi kroz cijeli miješani sloj.

Dodatne informacije

430 mg kg⁻¹ P, u ekstraktu Mehlich-3, otprilike, odgovara 654 mg kg⁻¹ P ili 1500 mg kg⁻¹ P₂O₅ u 1% limunskoj kiselini (Kabała et al., 2018), što je bio zahtjev u prethodnim izdanjima WRB. Originalna ideja o anthric svojstvima potiče od Krogha & Grevea (1999).

Odnosi sa nekim drugim dijagnostičkim elementima

Anthric svojstva su dodatna karakteristika nekih *mollic* ili *umbric horizonata*. *Chernic horizonti*, obično pokazuju veću animalnu aktivnost i nemaju anthric svojstva.

3.2.5 Kontinuirana stijena

Dijagnostički kriteriji

Kontinuirana stijena (od latinskog *continuare*, nastavljati) je konsolidovani materijal, isključujući cementirane pedogenetske horizonte kao što su: *limonic*, *petrocalcic*, *petroduric*, *petrogypsic*, *petroplinthic* i *spodic horizonti*. Kontinuirana stijena je dovoljno konsolidovana da ostane netaknuta kada se uzorak, osušen na vazduhu, veličine 25–30 mm sa jedne strane, potopi u vodu tokom 1sata. Materijal se smatra kontinuiranim samo ako pukotine zauzimaju < 10% (zapremine, u odnosu na ukupno tlo) kontinuirane stijene, i ako nije došlo do značajnog pomjeranja stijene.

3.2.6 Gleyic svojstva

Opšti opis

Gleyic svojstva (od ruskog narodnog naziva *gley*, vlažna plavičasta glina) se razvijaju u slojevima, koji su zasićeni podzemnom vodom (ili su bili zasićeni u prošlosti, ako su sada drenirani) tokom dovoljno dugog perioda, da se stvore *redukциони uslovi* (što može trajati, od nekoliko dana u tropskim uslovima, do nekoliko nedelja u drugim područjima), kao i u kapilarnoj zoni iznad tih slojeva. Gleyic svojstva mogu postojati bez prisustva podzemne vode, u sloju bogatom glinom, koji se nalazi preko sloja bogatog pijeskom ili krupnim fragmentima. U nekim zemljištima sa gleyic svojstvima, *redukциони uslovi* su uzrokovani gasovima koji se kreću naviše, kao što su metan ili ugljen-dioksid. Ako više ne postoje *redukциони uslovi*, gleyic svojstva su reliktna.

Dijagnostički kriteriji

Gleyic svojstva se odnose na *mineralni materijal*, pokazuju redoksimorfne osobine i obuhvataju jedno od slijedećeg:

1. sloj sa $\geq 95\%$ (na izloženoj površini) reduktimorfni osobina, koje imaju slijedeće Munsell boje u vlažnom stanju:
 - a. hue N, 10Y, GY, G, BG, B ili PB; *ili*
 - b. hue 2.5Y ili 5Y i chroma of ≤ 2 ;*ili*
2. sloj sa $> 5\%$ (na izloženoj površini, u vezi sa sitnom zemljom, plus oksimorfne osobine, bilo koje veličine i bilo koje klase cementacije) oksimorfni osobina koje:
 - a. se nalaze pretežno na zidovima biopora i ako su prisutni agregati zemljišta, pretežno na ili pored površina agregata; *i*

- b. imaju boju Munsell hue ≥ 2.5 jedinice crveniju i hromu ≥ 1 jedinicu višu, u vlažnom stanju, u odnosu na okolni materijal ili u odnosu na osnovnu masu neposredno donjeg sloja;
- ili*
3. kombinaciju dva sloja: sloj koji ispunjava dijagnostički kriterij 2, i sloj koji se nalazi neposredno ispod njega i ispunjava dijagnostički kriterij 1.

Identifikacija na terenu

Redoksimorfne osobine su opisane u Aneksu 1 (Poglavlje 8.4.20).

Dodatne informacije

Gleyic svojstva nastaju uslijed redoks gradijenta između nivoa podzemne vode i kapilarne zone, što izaziva nejednaku raspodjelu željeza ili mangan (hidr-)oksida. U donjem dijelu zemljišta i/ili unutar agregata, oksidi se ili transformišu u rastvorljiva Fe/Mn(II) jedinjenja, ili se translociraju; oba procesa uzrokuju odsustvo boje, koja ima Munsell hue crveniju od 2,5Y. Translocirana jedinjenja Fe i Mn, mogu se koncentrisati u oksidisanom obliku (Fe[III], Mn[IV]), na površinama agregata zemljišta ili na zidovima biopora (zahrđali kanali korijenja), pa čak i prema površini u masi zemljišta. Koncentracije mangana mogu se prepoznati po jakoj pjenušavosti prilikom upotrebe 10% rastvora H₂O₂.

Reduktimorfne osobine odražavaju trajno vlažne uslove. U ilovastom i glinovitom materijalu preovlađuju plavo-zelene boje, koje pripadaju Fe(II, III) solima hidroksida (hrđasto zelena). Ako je materijal bogat sumporom (S) prevladavaju crnkaste boje, zbog koloidnih sulfida željeza kao što su: greigit ili makinavit (lako prepoznatljivi po mirisu nakon primjene 1 M HCl). U karbonatnom materijalu dominiraju bjeličaste boje, zbog prisutnosti kalcita i/ili siderita. Pijesci su obično svijetlosive do bijele boje i često su osiromašeni Fe i Mn. Plavičasto-zelene i crne boje su nestabilne i često oksidiraju u crvenkasto-smeđu boju, u roku od nekoliko sati, nakon izlaganja na vazduhu. Gornji dio reduktimornog sloja može pokazivati do 5% hrđastih boja, uglavnom oko kanala životinja koje se ukopavaju ili korijenja biljaka.

Oksimorfne osobine reflektuju oksidacione uslove, kao što je slučaj u kapilarnoj zoni, i površinskim horizontima zemljišta, sa promenljivim nivoima podzemne vode. Specifične boje ukazuju na ferrihidrit (crvenkasto-smeđa), getit (svijetlo žućkasto-smeđa), lepidokrokit narandžasta), švertmanit (tamno narandžasta) i jarozit (blijedožuta). U ilovastim i glinovitim zemljištima, oksidi/hidroksidi željeza su koncentrisani na površinama agregata zemljišta i zidovima većih pora (npr. starih kanala korijenja). U većini slučajeva, sloj koji ispunjava dijagnostički kriterij 2, nalazi se iznad sloja koji ispunjava kriterij 1. Neka zemljišta, uključujući podvodna zemljišta (slatkovodna ili morska) i zemljišta područja sa plimom, imaju samo sloj koji ispunjava dijagnostički kriterij 1, a nemaju nijedan sloj koji ispunjava kriterij 2.

Odnosi sa nekim drugim dijagnostičkim elementima

Gleyic svojstva se razlikuju od *stagnic svojstava*. Gleyic svojstva su uzrokovana agensom koji se kreće naviše (uglavnom podzemnom vodom), koji izaziva *redukcione uslove* koji dovode do formiranja jako redukovanog donjeg sloja, i formiranja gornjeg prekrivajućeg sloja sa oksimorfnim osobinama, na ili pored površina agregata tla. (U nekim zemljištima je prisutan samo jedan od ovih slojeva.) *Stagnic svojstva* su uzrokovana zadržavanjem prodornog agensa (uglavnom kišnice) koji izaziva *redukcione uslove*, što dovodi do formiranja gornjeg sloja siromašnog željezom i donjeg sloja sa oksimorfnim osobinama, unutar zemljišnih agregata. (U nekim zemljištima je prisutan samo jedan od ovih slojeva.)

3.2.7 Lithic diskontinuitet

Opšti opis

Lithic diskontinuiteti (od grčkog *lithos*, kamen, i latinskog *continuare*, nastaviti) predstavljaju značajne razlike u matičnom materijalu unutar zemljišta. Lithic diskontinuitet, takođe, može ukazivati na različita vremena taloženja. Različiti slojevi mogu imati istu ili različitu mineralogiju.

Dijagnostički kriteriji

Prilikom poređenja dva sloja, od kojih jedan leži iznad drugog, i koji se sastoje od *mineralnog materijala*, lithic diskontinuitet zahtijeva jedno ili više od slijedećeg:

1. nagla diferencijacija u raspodjeli veličine čestica, koja nije isključivo povezana sa promjenom sadržaja gline, koja je rezultat procesa formiranja zemljišta;
ili
2. oba od slijedećih:
 - a. jedno ili više od slijedećeg:
 - i. $\geq 10\%$ krupnog pijeska i $\geq 10\%$ srednjeg pijeska, *i* razlika $\geq 25\%$ u odnosu krupnog pijeska i srednjeg pijeska, *i* razlika $\geq 5\%$ (apsolutno) u sadržaju krupnog pijeska i/ili srednjeg pijeska; *ili*
 - ii. $\geq 10\%$ krupnog pijeska i $\geq 10\%$ finog pijeska, *i* razlika $\geq 25\%$ u odnosu krupnog i finog pijeska, *i* razlika $\geq 5\%$ (apsolutno) u sadržaju krupnog pijeska i/ili finog pijeska; *ili*
 - iii. $\geq 10\%$ srednjeg pijeska i $\geq 10\%$ sitnog pijeska, *i* razlika $\geq 25\%$ u odnosu srednjeg pijeska i sitnog pijeska, *i* razlika $\geq 5\%$ (apsolutno) u sadržaju srednjeg pijeska i/ili sitnog pijeska; *ili*
 - iv. $\geq 10\%$ pijeska i $\geq 10\%$ praha, *i* razlika $\geq 25\%$ u odnosu pijeska i praha, *i* razlika $\geq 5\%$ (apsolutno) u sadržaju pijeska i/ili praha;
 - b. razlike ne proizilaze iz prirodnih varijacija unutar matičnog materijala, što rezultira nejednakom raspodjelom različitih granulometrijskih frakcija unutar sloja;*ili*
3. slojevi sadrže krupne fragmente sa različitom litologijom;
ili
4. sloj koji sadrži krupne fragmente bez pokorice trošenja, prekriva sloj koji sadrži krupne fragmente sa pokoricom trošenja;
ili
5. sloj sa uglastim krupnim fragmentima nalazi se iznad ili ispod sloja sa zaobljenim krupnim fragmentima;
ili
6. gornji sloj koji ima $\geq 10\%$ (apsolutno, po zapremini, u odnosu na cjelokupno zemljište) više krupnih fragmenata od donjeg sloja, osim ako razlika nije nastala animalnom aktivnosti;
ili
7. manja količina krupnih fragmenata u gornjem sloju, što se ne može objasniti bržim trošenjem u tom sloju;
ili
8. oštre razlike u boji, koje nisu rezultat formiranja zemljišta;
ili
9. izražene razlike u veličini i obliku otpornih minerala (što je dokazano mikromorfološkim ili mineraloškim metodama);
ili
10. razlike u odnosima $\text{TiO}_2/\text{ZrO}_2$ je ≥ 2 puta u frakciji pijeska;
ili
11. razlike u KIK (u 1 M NH_4OAc , pH 7) po kg gline ≥ 2 puta.

Dodatne informacije

U nekim slučajevima, na litološki diskontinuitet može ukazivati jedno od sledećeg: horizontalna linija krupnih fragmenata (linija kamena), koja leži između nadležnog i podložnog sloja sa manjim sadržajem krupnih fragmenata, ili opadajući procenat krupnih fragmenata sa povećanjem dubine. Sa druge strane, razvrstavanje koje vrši sitna fauna, kao što su termiti, može proizvesti slične efekte u materijalu koji je u

početku bio litološki ujednačen.

Dijagnostički kriterijum 2 ilustrovan je slijedećim primjerom:

Sloj 1: 20% krupnog pijeska, 10% srednjeg pijeska → odnos krupnog pijeska i srednjeg pijeska: 2

Sloj 2: 15% krupnog pijeska, 10% srednjeg pijeska → odnos krupnog pijeska i srednjeg pijeska: 1,5.

Razlika u odnosima: 25%

Razlika u sadržaju krupnog pijeska (apsolutno): 5%

Razlika u sadržaju srednjeg pijeska (apsolutno): 0

Rezultat: između dva sloja postoji lithic diskontinuitet.

Generalno, matematička formula za izračunavanje razlika u odnosima je:

$$\text{ABS}(\text{odnos}_i - \text{odnos}_{i+1}) / \text{MAX}(\text{odnos}_i; \text{odnos}_{i+1}) * 100$$

3.2.8 Protocalcic svojstva

Opšti opis

Protocalcic svojstva (od grčkog *protos*, prvi, i latinskog *calx*, kreč) odnose se na karbonate koji nastaju iz zemljišnog rastvora i koji su istaloženi u zemljištu. Oni ne pripadaju matičnom supstratu zemljišta, niti drugim izvorima, kao što je prašina. Javljaju se unutar strukture ili teksture zemljišta. Ovi karbonati se nazivaju sekundarnim karbonatima. Za protocalcic svojstva, oni moraju biti trajni i prisutni u značajnim količinama.

Dijagnostički kriteriji

Protocalcic svojstva se odnose na koncentracije sekundarnih karbonata, vidljivih kada su vlažni, koji pokazuju jedno ili više od slijedećeg:

1. zauzimaju $\geq 5\%$ izložene površine (odnosi se na sitnu zemlju, uključujući koncentracije sekundarnih karbonata, bilo koje veličine i bilo koje klase cementacije) u vidu masa, nodula, konkrecija ili pseudomicelija; **ili**
2. pokrivaju $\geq 10\%$ površine zemljišnih agregata ili zidova biopora; **ili**
3. pokrivaju $\geq 10\%$ donjih površina krupnih fragmenata ili ostataka cementiranog horizonta.

Identifikacija na terenu

Identifikacija sekundarnih karbonata je opisana u Aneksu 1 (Poglavlje 8.4.25).

Dodatne informacije

Akumulacije sekundarnih karbonata se kvalifikuju kao protocalcic svojstva, samo ako su trajne i ne pojavljuju se, i ne nestaju, sa promenljivim uslovima vlažnosti. To se može provjeriti prskanjem vode po njima.

Odnosi sa nekim drugim dijagnostičkim elementima

Akumulacije sekundarnih karbonata, sa većim sadržajem ekvivalenta kalcijum-karbonata, mogu se kvalifikovati kao *calcic horizont*, ili ako su neprekidno cementisane sa klasom cementacije od najmanje umjereno cementisane, kao *petrocalcic horizont*. *Calcaric materijal* se odnosi na prisustvo karbonata u čitavoj sitnoj frakciji zemlje, što obično uključuje primarne karbonate.

3.2.9 Protogypsic svojstva

Opšti opis

Protogypsic svojstva (od grčkog *protos*, prvi i *gypsos*, gips) odnose se na gips koji potiče iz zemljišnog rastvora i taloži se u zemljištu. On ne potiče iz matičnog materijala zemljišta, niti iz drugih izvora, poput prašine. Ovaj gips se naziva sekundarni gips.

Dijagnostički kriteriji

Protogypsic svojstva se odnose na vidljive koncentracije sekundarnog gipsa, koje zauzimaju $\geq 1\%$ izložene površine (odnosi se na sitnu zemlju, plus nagomilavanja sekundarnog gipsa, bilo koje veličine i bilo koje klase cementacije).

Identifikacija na terenu

Identifikacija sekundarnog gipsa opisana je u Aneksu 1 (Poglavlje 8.4.26).

Odnosi sa nekim drugim dijagnostičkim elementima

Akumulacije sekundarnog gipsa, sa većim sadržajem gipsa, mogu se kvalifikovati kao *gypsic horizon*, ili, ako su kontinuirano cementirane, kao *petrogypsic horizon*. *Gypsic materijal* uključuje primarni gips.

3.2.10 Redukcioni uslovi

Dijagnostički kriteriji

Redukcioni uslovi (od latinskog *reducere*, vraćati nazad) pokazuju jedno ili više od sledećeg:

1. negativan logaritam parcijalnog pritiska vodonika (rH, izračunat kao $Eh \cdot 29^{-1} + 2 \cdot \text{pH}$) < 20 ; **ili**
2. prisustvo slobodnog Fe^{2+} , što se može uočiti na svježe prelomljenoj i izglednoj površini vlažnog zemljišta na terenu, po pojavi intenzivno crvene boje, nakon navlaživanja sa 0,2% α, α' -dipiridil, rastvorenog u 1 N amonijum acetatu (NH_4OAc), pH 7; **ili**
3. prisustvo sulfida željeza; **ili**
4. prisustvo metana.

Upozorenje: rastvor α, α' -dipiridil je toksičan, ako se proguta, i štetan ako se apsorbuje kroz kožu ili udahne. Mora se koristiti sa oprezom. U slojevima sa neutralnom ili alkalnom reakcijom zemljišta, možda neće dati intenzivnu crvenu boju.

3.2.11 Retic svojstva

Opšti opis

Retic svojstva (od latinskog *rete*, mreža) opisuju međusobno prožimanje grubo teksturnog *claric materijala* u fino teksturni *argic* ili *natric horizon*. Prodiranje grubo teksturnog *claric materijala*, karakteriše se djelimičnim uklanjanjem minerala gline i oksida željeza. Takođe, može postojati *claric materijal* grublje teksture, koji se obrušava sa gornjeg horizonta, u pukotine *argic* ili *natric horizonta*. Grubo teksturni *claric materijal* se nalazi u obliku vertikalnih, horizontalnih i kosih prožimanja između agregata zemljišta.

Dijagnostički kriteriji

Retic svojstva se odnose na kombinaciju dijelova finije teksture i dijelova grublje teksture, pri čemu se oba sastoje od *mineralnog materijala*, unutar istog sloja, sa svim slijedećim karakteristikama:

1. dijelovi finije teksture pripadaju *argic* ili *natric horizontu*;
i
2. dijelovi grublje teksture sastoje se od *claric materijala*;
i
3. dijelovi finije teksture imaju, u poređenju sa dijelovima grublje teksture, slijedeću Munsell boju, u vlažnom stanju:
 - a. hue ≥ 2.5 jedinice crveniju; **ili**
 - b. value ≥ 1 jedinice nižu; **ili**
 - c. chroma ≥ 1 jedinice viša;

- i*
4. sadržaj gline u dijelovima finije teksture je veći, u poređenju sa dijelovima grublje teksture, kao što je navedeno za *argic* ili *natric horizont*, kriterijum 2.a;
- i*
5. dijelovi grublje teksture su široki $\geq 0,5$ cm;
- i*
6. dijelovi grublje teksture počinju na gornjoj granici *argic* ili *natric horizonta*;
- i*
7. dijelovi grublje teksture zauzimaju površine ≥ 10 i $< 90\%$, kako u vertikalnim, tako i u horizontalnim presjecima, unutar:
 - a. gornjih 30 cm *argic* ili *natric horizonta*; **ili**
 - b. cijeli *argic* ili *natric horizont*, onaj koji je tanji;
- i*
8. ne javljaju se unutar oraničnog sloja.

Odnosi sa nekim drugim dijagnostičkim elementima

Retic svojstva uključuju poseban slučaj albeluvic jezičaka (*glossae*). *Argic* ili *natric horizonti*, koji pokazuju retic osobine, mogu takođe, ispunjavati uslove *fragic horizonta*. Sloj sa retic osobinama može, takođe, pokazivati *stagnic osobine*, sa ili bez *redukcionih uslova*. U nenarušenim zemljištima, *argic* ili *natric horizont* sa retic svojstvima je tipično prekriven *albic* ili *cambic horizontom*. Međutim, gornji horizonti mogu nedostajati zbog erozije ili oranja

3.2.12 Pukotine uslijed skupljanja i bubrenja

Opšti opis

Pukotine nastale uslijed skupljanja i bubrenja, se otvaraju i zatvaraju zbog skupljanja i bubrenja minerala gline, pri promjenama sadržaja vode u zemljištu. One mogu biti vidljive samo kada je zemljište suvo. One kontrolišu infiltraciju i perkolaciju vode, čak i ako su ispunjene materijalom koji se oborio sa površine.

Dijagnostički kriteriji

Pukotine, usled bubrenja i skupljanja, se javljaju u *mineralnom materijalu* i:

1. otvaraju se i zatvaraju usled promene sadržaja vode u zemljištu; **i**
2. široke su $\geq 0,5$ cm kada je zemljište suvo, sa ili bez popunjavanja materijalom sa površine.

Odnosi sa nekim drugim dijagnostičkim elementima

Pukotine, usled bubrenja i skupljanja, se pominju u dijagnostičkim kriterijumima *protovertic* i *vertic horizonta* i u Ključu za referentne grupe zemljišta (gdje se navode zahtjevi u pogledu njihove dubine).

3.2.13 Sideralic svojstva

Opšti opis

Sideralic svojstva (od grčkog *sideros*, željezo i latinskog *alumen*, stipsa) odnose se na *mineralni materijal* koji ima relativno nizak kapacitet izmjene kationa (KIK).

Dijagnostički kriteriji

Sideralic svojstva se javljaju u *mineralnom materijalu* i zahtjevaju:

1. jedno ili oba od slijedećeg:
 - a. $\geq 8\%$ gline **i** KIK (u 1 M NH₄OAc, pH 7) < 24 cmol/kg gline; **ili**

b. KIK (u 1 M NH₄OAc, pH 7) < 2 cmol_c kg⁻¹ zemljišta;

i

2. dokaze o formiranju zemljišta, kako je definisano u kriteriju 3 *cambic horizonta*.

Odnosi sa nekim drugim dijagnostičkim elementima

Sideralic svojstva su, takodje, prisutna u *ferralic horizontima*.

3.2.14 Stagnic svojstva

Opšti opis

Stagnic svojstva (od latinskog *stagnare*, plaviti, zadržavati) formiraju se u slojevima koji su, barem privremeno, zasićeni stajaćom vodom (ili su to bili u prošlosti, ako su sada isušeni) tokom perioda dovoljno dugog, da dođe do stvaranja *redukcionih uslova* (što može trajati, od nekoliko dana u tropskim predjelima, do nekoliko sedmica u drugim oblastima). U nekim zemljištima sa stagnic svojstvima, *redukциони uslovi* nastaju uslijed prodora drugih tečnosti, kao što je benzin. Ako više ne postoje *redukциони uslovi*, stagnic svojstva se smatraju reliktnim.

Dijagnostički kriteriji

Stagnic svojstva se odnose na *mineralni materijal*, pokazuju redoksimorfne osobine i obuhvataju jedno ili više od slijedećeg:

1. sloj koji sadrži reduktimorfne osobine i zemljišni materijal sa bojom matriksa, i koji pokazuje oba slijedeća:
 - a. reduktimorfne osobine su pretežno prisutne oko biopora, i ako su prisutni agregati zemljišta, pretežno na spoljnim dijelovima tih agregata; *i*
 - b. reduktimorfne osobine imaju, u poređenju sa bojom osnovne mase, slijedeće boje Munsell u vlažnom stanju: value ≥ 1 jedinicu višu i chroma ≥ 1 jedinicu nižu;

ili
2. sloj koji sadrži oksimorfne osobine i zemljišni materijal sa bojom matriksa, i koji pokazuje oba slijedeća:
 - a. oksimorfne osobine se, ako su prisutni agregati zemljišta, pretežno nalaze unutar agregata; *i*
 - b. oksimorfne osobine su crne, okružene svjetlijim materijalom, ili imaju u poređenju sa bojom matriksa, slijedeće boje Munsell, u vlažnom stanju: hue ≥ 2,5 jedinice crveniju i chroma ≥ 1 jedinicu višu;

ili
3. sloj koji obuhvata reduktimorfne i oksimorfne osobine (sa ili bez zemljišnog materijala sa bojom matriksa) i koji pokazuje sve od sledećeg:
 - a. reduktimorfne osobine se pretežno nalaze oko biopora, a ako su prisutni agregati zemljišta, pretežno na spoljnim dijelovima agregata;

i

 - b. oksimorfne osobine se, ako su prisutni agregati zemljišta, pretežno nalaze unutar agregata;

i

 - c. oksimorfne osobine su crne, okružene svetlijim materijalom, ili imaju, u poređenju sa reduktimorfnim osobinama, jednu ili više sledećih Munsell boja, sve u vlažnom stanju:
 - i. hue ≥ 5 jedinica crveniju; *ili*
 - ii. chroma ≥ 4 jedinice veću; *ili*
 - iii. hue ≥ 2.5 jedinice crveniju i chroma ≥ 2 jedinice veću; *ili*
 - iv. hue ≥ 2,5 jedinice crveniju, value ≥ 1 jedinicu nižu i chroma ≥ 1 jedinicu veću;

ili

4. sloj sa bojama *claric materijala* na $\geq 95\%$ izložene površine, koji se smatra reduktimorfnom karakteristikom, iznad *nagle teksturne razlike* ili iznad sloja sa zapreminskom gustoćom $\geq 1,5 \text{ kg/dm}^3$
ili
5. kombinacija dva sloja: sloj sa *claric materijalom* na $\geq 95\%$ izložene površine, koji se smatra reduktimorfnom karakteristikom, i sloj koji se neposredno nalazi ispod i koji ispunjava dijagnostičke kriterije 1, 2 ili 3.

Identifikacija na terenu

Redoksimorfne osobine su opisane u Aneksu 1 (Poglavlje 8.4.20).

Dodatne informacije

Stagnic svojstva nastaju uslijed redukcije željeza i/ili mangana (hidro-)oksida oko većih pora. Mobilizovani Mn i Fe mogu biti isprani lateralno, što dovodi do nastanka *claric materijala* (posebno u gornjem dijelu profila, koji je u mnogim zemljištima grublje teksture), ili mogu migrirati u unutrašnjost zemljišnih agregata, gdje se ponovo oksidišu (posebno u donjem dijelu profila).

Ako su stagnic svojstva slabo izražena, reduktimorfne i oksimorfne osobine prekrivaju samo neke dijelove izložene površine, dok ostali dijelovi pokazuju originalnu boju matriksa, koja je preovladavala u zemljištu prije nego što su započeli redoks procesi. Ako su stagnic svojstva snažno izražena, cijela izložena površina finog zemljišta pokazuje ili reduktimorfne ili oksimorfne osobine.

Odnosi sa nekim drugim dijagnostičkim elementima

Stagnic svojstva se razlikuju od *gleyic svojstava*. Stagnic svojstva su uzrokovana stagnacijom prodornog (intruzivnog) agensa (uglavnom kišnice), što izaziva *redukcione uslove*, i dovodi do siromašenja Fe u gornjem sloju, i oksimorfni osobina unutar zemljišnih agregata, u donjem sloju. (U nekim zemljištima je prisutan samo jedan od ovih slojeva). *Gleyic svojstva* su uzrokovana djelovanjem uzlaznog agensa (uglavnom podzemne vode), koji izaziva *redukcione uslove* i proizvodi snažnu redukciju u donjem sloju, i oksimorfne osobine, na ili pored površine agregata zemljišta, u gornjem sloju. (U nekim zemljištima je prisutan samo jedan od ovih slojeva.)

3.2.15 Takyric svojstva

Opšti opis

Takyric svojstva (iz turskih jezika *takyr*, neplodno zemljište) su povezana sa površinskom pokoricom fine teksture, koja ima pločastu ili masivnu strukturu. Javljaju se u aridnim uslovima, u periodično plavljenim zemljištima.

Dijagnostički kriteriji

Takyric svojstva se odnose na površinsku pokoricu sastavljenu od *mineralnog materijala*, koja ima sve od sledećeg:

1. teksturnu klasu glinovita ilovača, praškasto glinovita ilovača, praškasta glina ili glina;
i
2. pločastu ili masivnu strukturu;
i
3. poligonalne pukotine duboke $\geq 2 \text{ cm}$, sa prosječnim horizontalnim razmakom $\leq 20 \text{ cm}$, kada je zemljište suvo;
i
4. klasu otpornosti na lomljenje od najmanje tvrdo, kada je suvo, i plastičnost od najmanje umjereno plastično, kada je vlažno;
i

5. električnu provodljivost (EC_e) saturisanog ekstrakta od:
- $< 4 \text{ dS m}^{-1}$; *ili*
 - najmanje 1 dS m^{-1} manju, od one u sloju neposredno ispod površinske pokorice.

Identifikacija na terenu

Takyric osobine se javljaju u depresijama u aridnim oblastima, gdje se površinska voda bogata glinom i prahom, ali relativno siromašna rastvorljivim solima, akumulira i ispira soli iz gornjih horizonata zemljišta. Ovo dovodi do disperzije gline i formiranja debele, zbijene, pokorice fine teksture, sa izraženim poligonalnim pukotinama, kada se osuši. Pokorica često sadrži $\geq 80\%$ gline i praha. Dovoljno je debela da se pri sušenju ne uvija u potpunosti.

Odnosi sa nekim drugim dijagnostičkim elementima

Takyric osobine se javljaju u asocijaciji sa mnogim dijagnostičkim horizontima, od kojih su najznačajniji *natric*, *salic*, *gypsic*, *calcic* i *cambic horizonti*. Niska električna provodljivost (EC) i nizak sadržaj rastvorljivih soli, kod takyric osobina, razlikuju ih od *salic horizonta*.

3.2.16 Vitric svojstva

Opšti opis

Vitric svojstva (od latinskog *vitrum*, staklo) se odnose na slojeve koji sadrže staklo vulkanskog ili industrijskog porijekla, i koji sadrže ograničenu količinu minerala niskog kristalnog reda ili organo-metalnih kompleksa.

Dijagnostički kriteriji

Vitric svojstva zahtijevaju:

- u frakciji između $> 0,02 \text{ mm}$ i $\leq 2 \text{ mm}$, $\geq 5\%$ (prema broju zrna) vulkanskog stakla, staklastih agregata, drugih primarnih minerala obloženih staklom, ili stakala nastalih industrijskim procesima; *i*
- vrijednost $Al_{ox} + \frac{1}{2}Fe_{ox} \geq 0,4\%$; *i*
- zadržavanje fosfata $\geq 25\%$.

Identifikacija na terenu

Vitric svojstva se mogu javiti u površinskom sloju. Međutim, mogu se takođe, pojaviti i ispod nekoliko desetina centimetara recentnih piroklastičnih nanosa. Slojevi sa vitric osobinama mogu sadržavati značajnu količinu organske materije. Pjeskovite i krupno-praškaste frakcije slojeva sa vitric osobinama sadrže značajnu količinu neizmenjenog ili djelimično izmenjenog vulkanskog stakla, staklastih agregata, drugih primarnih minerala obloženih staklom, ili stakala nastalih industrijskim procesima (krupnije frakcije mogu se ispitati pomoću lupe od 10x uvećanja; finije frakcije pomoću mikroskopa).

Odnosi sa nekim drugim dijagnostičkim elementima

Vitric svojstva su, sa jedne strane, usko povezane sa *andic svojstvima*, u koje se mogu postepeno razviti. Tokom određenog perioda tog razvoja, sloj može istovremeno pokazivati, i količinu vulkanskog stakla neophodnu za vitric osobine, i karakteristike *andic svojstava*. S druge strane, slojevi sa vitric osobinama razvijaju se iz *tephric materijala*. Dijagnostički kriterijumi za vitric i *andic svojstva* prilagođeni su prema Shoji et al. (1996), Takahashi et al. (2004) i nalazima iz COST 622 akcije. *Chernic*, *mollic* i *umbric horizonti*, takođe, mogu pokazivati vitric osobine.

3.2.17 Yermic svojstva

Opšti opis

Yermic svojstva (od španskog *yermo*, pustinja), nalaze se na površini mineralnih zemljišta u pustinjskim oblastima. Ona obuhvataju karakteristike kao što: su pustinjski pod (desert pavement), pustinjski lak, vjetrom oblikovani kamenčići (ventifakti), pločasta struktura i vezikularne pore.

Dijagnostički kriteriji

Yermic svojstva se javljaju u *mineralnom materijalu* i imaju jedno ili oba od sledećeg:

1. krupni površinski fragmenti, koji prekrivaju $\geq 20\%$ površine zemljišta (pustinjski pod), ispod kojih se nalazi sloj zemljišta sa obiljem krupnih fragmenata, čija je količina manja, ili upola manja od količine površinskih krupnih fragmenata, i jedno ili više od sledećeg:
 - a. $\geq 10\%$ krupnih fragmenata, > 2 cm (najveća dimenzija), su prekriveni patinom ; **ili**
 - b. $\geq 10\%$ krupnih površinskih fragmenata, > 2 cm (najveća dimenzija), oblikovano je djelovanjem vjetra (ventifakti, vjetrom oblikovani kamenčići); **ili**
 - c. površinski sloj, debljine ≥ 1 cm, sa pločastom strukturom; **ili**
 - d. površinski sloj, debljine ≥ 1 cm, sa mnogo vezikularnih (mjhurastih) pora;**ili**
2. površinski sloj, koji nije zbijen ljudskom aktivnošću, debljine ≥ 1 cm, sa pločastom strukturom i brojnim mjhurastim porama.

Identifikacija na terenu

Karakteristike yermic svojstava opisane su u Aneksu 1:

pustinjski pod (Poglavlje 8.3.4)

pustinjski lak (patina) i ventifakti (Poglavlje 8.3.5)

pločasta struktura (Poglavlje 8.4.10)

vezikularne pore (Poglavlje 8.4.12) – da bi bile dijagnostičke, vezikularne pore moraju pripadati klasi obilnosti „mnogo“.

Ako je tekstura dovoljno fina, zemljište može pokazivati poligonalnu mrežu pukotina od isušivanja (Poglavlje 8.4.13), koje su često ispunjene nanesenim materijalom, koje se protežu u veće dubine. U hladnim pustinjama, veći krupni fragmenti, na površini tla, se često lome zbog smrzavanja.

Odnosi sa nekim drugim dijagnostičkim elementima

Yermic svojstva se često javljaju u asocijaciji sa drugim dijagnostičkim osobinama karakterističnim za pustinjska okruženja (*salic*, *duric*, *gypsic*, *calcic* i *cambic horizontima*).

U vrlo hladnim pustinjama (npr. Antarktika) mogu se pojaviti u asocijaciji sa *cryic horizontima*. Pod ovim uslovima dominira krupni cryoclastic materijal, a ima malo prašine koja se može erodirati i deponovati vjetrom. Ovdje se može pojaviti gusta površina sa patinom, ventifaktima, slojevima eolskog pijeska i akumulacijama rastvorljivih minerala, direktno na rastresitim naslagama, bez mjhurastih (vezikularnih) pora.

3.3 Dijagnostički materijali

Dijagnostički materijali su materijali koji značajno utiču na procese formiranja zemljišta. Njihove karakteristike mogu biti naslijeđene od matičnog materijala ili mogu biti rezultat procesa formiranja zemljišta. Dijagnostički materijali ne opisuju matični materijal; oni opisuju zemljišni materijal, a karakteristike se odnose (kao i za sve dijagnostičke elemente) na sitnu zemlju, osim ako nije drugačije naznačeno. Njihove osobine mogu se posmatrati ili mjeriti na terenu ili u laboratoriji i zahtjevaju minimalani ili maksimalani stepen izraženosti, da bi se kvalifikovale kao dijagnostičke. Minimalna debljina nije dio kriterijuma.

3.3.1 Eolski materijal

Opšti opis

Eolski materijal (iz grčkog *aiolos*, vjetar) opisuje materijal koji je deponovan vjetrom, tipičan za aridna i semiaridna područja.

Dijagnostički kriteriji

Eolski materijal zahtijeva:

1. dokaze o taloženju vjetrom, unutar 20 cm od površine mineralnog zemljišta, kroz jedan ili oba slijedeća pokazatelja:
 - a. 10 % čestica srednjeg i grubog pijeska je zaobljeno ili poluuglasto, i ima mat površinu u nekom sloju ili u nanesenom materijalu koji ispunjava pukotine; **ili**
 - b. aeroturbaciju (npr. ukrštena slojevitost) u nekom sloju;
2. < 1 % *organskog ugljika* u zemljištu, od mineralne površine do dubine 10 cm.

3.3.2 Artefakti

Opšti opis

Artefakti označavaju materijal koji je napravljen, izmjenjen ili iskopan od strane čovjeka. Mogu biti fizički izmjenjeni (npr. razbijeni na komade), ali hemijski i mineralološki nisu, ili su samo djelimično izmjenjeni, i uglavnom još uvijek prepoznatljivi.

Dijagnostički kriteriji

Artefakti (od latinskog *ars* – umjetnost i *factus* – napravljen) su tečne ili čvrste supstance bilo koje veličine koje:

1. ispunjavaju jedan ili oba od sledećeg:
 - a. napravljeni, ili značajno izmjenjeni, od strane čovjeka, kao dio industrijskih ili zanatskih proizvodnih procesa; **ili**
 - b. iznešeni iz dubine na površinu zemljišta, ljudskim aktivnostima, gdje nisu bili pod uticajem površinskih procesa, i deponovani u sredini u kojoj se obično ne nalaze, sa osobinama koje se značajno razlikuju, od sredine u koju su smješteni;
2. imaju u velikoj mjeri ista hemijska i mineralološka svojstva kao kada su proizvedeni, izmjenjeni ili iskopani.

Dodatne informacije

Primjeri artefakata su: cigle, keramika, staklo, lomljeni ili obrađeni kamen, drvene daske, industrijski otpad, plastika, smeće, prerađeni naftni proizvodi, bitumen, rudarski otpad i sirova nafta.

Odnosi sa nekim drugim dijagnostičkim elementima

Tehnički tvrdi materijal i geomembrane, bilo da su netaknuti, prelomljeni ili sastavljeni, takođe, ispunjavaju dijagnostičke kriterije artefakata.

3.3.3 Calcaric materijal

Opšti opis

Calcaric materijal (od latinskog *calcarius*, koji sadrži kreč) odnosi se na materijal koji sadrži $\geq 2\%$ ekvivalenta kalcijum-karbonata. Karbonati su barem djelimično naslijeđeni iz matičnog materijala (primarni karbonati).

Dijagnostički kriteriji

Calcaric materijal pokazuje vidljivo pjenušanje pri kontaktu sa 1 M HCl u ukupnoj sitnoj zemlji.

Odnosi sa nekim drugim dijagnostičkim elementima

Calcaric materijal može, takođe, ispunjavati dijagnostičke kriterijume *protocalcic svojstava*, koja se odnose na vidljive akumulacije sekundarnih karbonata. *Calcic i petrocalcic horizonti* imaju veći sadržaj karbonata i takođe, pokazuju prisustvo sekundarnih karbonata. *Petrocalcic horizonti* su kontinuirano cementirani.

3.3.4 Claric materijal

Opšti opis

Claric materijal (od latinskog *clarus*, svijetao) je svijetlo obojena sitna zemlja.

Dijagnostički kriteriji

Claric materijal je *mineralni materijal* i:

1. ima na $\geq 90\%$ svoje izložene površine Munsell boju, suvo, sa jednom ili obe od sledećeg:
 - a. value ≥ 7 i chroma ≤ 3 ; **ili**
 - b. value ≥ 5 i chroma ≤ 2 ;**i**
2. ima na $\geq 90\%$ svoje izložene površine Munsell boju, vlažno, sa jednim ili više od sledećeg:
 - a. value ≥ 6 i chroma ≤ 4 ;**ili**
 - b. value ≥ 5 i chroma ≤ 3 ;**ili**
 - c. value ≥ 4 i chroma ≤ 2 ;**ili**
 - d. sve od sledećeg:
 - i. hue 5YR ili crveniju; **i**
 - ii. value ≥ 4 i chroma ≤ 3 ; **i**
 - iii. $\geq 25\%$ zrna peijska i krupnog praha su neobloženi.

Identifikacija na terenu

Identifikacija na terenu zavisi od boje zemljišta. Pored toga, ručna lupa sa 10x povećanjem, može se koristiti za utvrđivanje, da li su zrna pijeska i krupnog praha bez prevlaka (kriterijum 2.d). Claric materijal može pokazivati značajnu promjenu chrome kada je vlažan.

Dodatne informacije

Prisustvo prevlaka (opni) oko zrna pijeska i krupnog praha može se utvrditi pomoću optičkog mikroskopa, analizom tankih sekcija. Neobložena zrna, obično, pokazuju vrlo tanak rub na svojoj površini. Prevlake mogu biti organskog porijekla, sastojati se od oksida željeza ili oboje, i tamne su boje pod propuštenom svjetlosti. Opne željeza postaju crvenkaste boje pod reflektovanom svjetlosti, dok organske prevlake ostaju smeđe-crne.

Odnosi sa nekim drugim dijagnostičkim elementima

Claric materijal se koristi kao dijagnostički kriterijum u definiciji *spodic horizonta*, kao i *retic* i *stagnic svojstava*. Sloj sa claric materijalom koji je izgubio okside i/ili organsku materiju, uslijed migracije gline, podzolizacije ili zbog redoks procesa izazvanih stagnirajućom vodom, formira *albic horizont*.

3.3.5 Dolomitic materijal

Dijagnostički kriteriji

Dolomitic materijal (nazvan po francuskom geologu Déodatu de Dolomjeu), pokazuje vidljivo pjenušanje (efervešenciju) sa zagrijanom 1 M HCl, u ukupnoj sitnoj zemlji. Odnosi se na materijal koji sadrži $\geq 2\%$ minerala sa odnosom $\text{CaCO}_3/\text{MgCO}_3 < 1,5$. Sa nezagrijanom HCl, pokazuje samo usporeno i slabo vidljivo pienušanje.

3.3.6 Fluvic materijal

Opšti opis

Fluvic materijal (od latinskog *fluvius*, rijeka) odnosi se na riječne, morske i jezerske sedimente, koji primaju svježi materijal, ili su ga primali u prošlosti, i još uvijek pokazuju slojevitost. Fluvic materijal, nakon taloženja, pokazuje slabe znake formiranje zemljišta.

Dijagnostički kriteriji

Fluvic materijal je *mineralni materijal* i:

- ima riječno, morsko ili jezersko porijeklo:
i
- ima slojeve koji su jedan ili oba od sledećeg:
 - očigledni (uključujući slojevitost poremećenu kriogenim procesima), u $\geq 25\%$ (zapremine, u odnosu na ukupno zemljište) na određenoj dubini;
ili
 - istaknuti sa dva ili više slojeva koji imaju sve sledeće:
 - $\geq 0,2\%$ organskog ugljenika u zemljištu; *i*
 - sadržaj organskog ugljenika u zemljištu $\geq 25\%$ (relativno) i $\geq 0,2\%$ (apsolutno) veći nego u sloju koji se nalazi neposredno iznad; *i*
 - ne čini dio *natric* ili *spodic horizonta*;
i
- jedan ili oba od sledećeg:
 - ima strukturu pojedinačnih zrna, masivnu, pločastu ili slabu subangularno blokovsku; *ili*
 - ima granularnu ili subangularnu blokovsku strukturu, u sloju koji ispunjava dijagnostičke kriterijume 2.b.

Identifikacija na terenu

Stratifikacija se može manifestovati na različite načine:

- varijacija u teksturi i/ili sastavu ili prirodni krupnih fragmenata,

- različite boje povezane sa izvornim materijalima,
- naizmenično svijetliji i tamniji slojevi zemljišta, što ukazuje na neravnomjerno smanjivanje sadržaja organskog ugljenika u zemljištu, sa dubinom.

Odnosi sa nekim drugim dijagnostičkim elementima

Fluvic materijal je uvijek povezan sa vodenim površinama (npr. rijekama, jezerima, morem) i stoga se može razlikovati od *solimovic materijala*. Takođe, može ispunjavati kriterijume *limnic materijala*.

3.3.7 Gypsic materijal

Dijagnostički kriteriji

Gypsic materijal (od grčkog *gypsos*, gips) je *mineralni materijal* koji sadrži $\geq 5\%$ gipsa koji nije sekundarni gips.

Odnosi sa nekim drugim dijagnostičkim elementima

Gypsic materijal, takođe, može ispunjavati dijagnostičke kriterijume *protogypsic svojstava*, koja pokazuju vidljive akumulacije sekundarnog gipsa. *Gypsic* i *petrogypsic horizonti*, takođe, pokazuju prisustvo sekundarnog gipsa. *Petrogypsic horizonti* imaju velike količine gipsa i kontinuirano su cementirani.

3.3.8 Hypersulfidic materijal

Opšti opis

Hypersulfidic materijal (od grčkog *hyper*, preko, i latinskog *sulphur*, sumpor) sadrži neorganski sulfidni S, koji ima sposobnost da izazove jaku acidifikaciju, kao rezultat oksidacije neorganskih sulfidnih jedinjenja koja se u njemu nalaze. Hypersulfidic materijal je, takođe, poznat kao „potencijalno kiselo sulfatno zemljište“.

Dijagnostički kriteriji

Hypersulfidic materijal:

1. ima $\geq 0,01\%$ neorganskog sulfidnog S;
i
2. ima pH vrijednost (1:1 po masi u vodi, ili u minimalnoj količini vode potrebnoj za mjerenje) ≥ 4 ;
i
3. kada se sloj debljine 2–10 mm inkubira aerobno, pri poljskom vodnom kapacitetu, tokom 8 nedelja, pH opada ispod 4, i javlja se jedan ili više od sledećih pokazatelja:
 - a. tokom ovih 8 nedelja, ukupno smanjenje pH vrijednosti je $\geq 0,5$ pH jedinica; *ili*
 - b. odmah nakon ovih 8 nedelja, smanjenje pH vrijednosti je samo $\leq 0,1$ pH jedinicu, tokom daljeg perioda od 14 dana; *ili*
 - c. najkasnije nakon ovih 8 nedelja, pH vrijednost ponovo počinje da raste.

Identifikacija na terenu

Hypersulfidic materijal je sezonski ili trajno zasićen vodom, ili se formira, uglavnom, u anaerobnim uslovima. Ima boju Munsell hue N, 5Y, 5GY, 5BG, ili 5G, value ≤ 4 , i chroma 1, sve u vlažnom stanju. Ako se zemljište naruši, može se osjetiti miris sumporovodonika (trulih jaja). Ovo se pojačava primjenom 1 M HCl.

Za brzi orijentacioni test, koji nije konačan, uzorak od 10 g tretiran sa 50 ml 30% H₂O₂, pokazaće smanjenje pH vrijednosti na $\leq 2,5$. Konačna procjena zavisi od testiranja inkubacijom.

Oprez: H₂O₂ je jako oksidaciono sredstvo, a sulfidi i organska materija mogu burno pjenušati u epruveti, koja se može jako zagrijati.

Odnosi sa nekim drugim dijagnostičkim elementima

Acidifikacija hypersulfidic materijala, obično, dovodi do formiranja *thionic horizonta*. *Hyposulfidic materijal* ispunjava iste kriterije kao neorganski sulfidni sumpor i istu pH vrijednost, ali ne izaziva izraženu acidifikaciju.

3.3.9 Hyposulfidic materijal

Opšti opis

Hyposulfidic materijal (od grčkog *hypo*, ispod, i latinskog *sulpur*, sumpor) sadrži neorganski sulfidni sumpor (S), i nije podložan jakoj acidifikaciji, koja bi nastala oksidacijom neorganskih sulfidnih jedinjenja, koja se u njemu nalaze. Iako oksidacija ne dovodi do formiranja kiselih sulfatnih zemljišta, hiposulfidni materijal predstavlja važnu opasnost po životnu sredinu, zbog procesa povezanih sa neorganskim sulfidima. Hiposulfidni materijal ima sposobnost samoneutralisanja, najčešće, zahvaljujući prisustvu kalcijum karbonata.

Dijagnostički kriteriji

Hyposulfidic materijal:

1. sadrži $\geq 0,01\%$ neorganskog sulfidnog S; *i*
2. ima pH (1:1 po masi u vodi, ili u minimalnoj količini vode potrebnoj za mjerenje) ≥ 4 ; *i*
3. ne sadrži hypersulfidic materijal.

Identifikacija na terenu

Hyposulfidic materijal nastaje u sličnim sredinama kao i *hypersulfidic materijal* i može biti morfološki nerazdvojiv od njega. Međutim, manje je vjerovatno da će imati grubu teksturu. Test pomoću vodonik-peroksida (*vidi hypersulfidic materijal*) takođe može biti indikativan, ali konačno određivanje zavisi od testa inkubacije. Terenski testovi za karbonate u sitnom zemljištu mogu se koristiti da se utvrdi da li tlo ima određenu sposobnost samoneutralizacije.

Odnosi sa nekim drugim dijagnostičkim elementima

Acidifikacija hyposulfidic materijala, obično, ne izaziva razvoj *thionic horizonta*. *Hypersulfidic materijal* ispunjava iste kriterijume za neorganski sulfidni sumpor i za pH vrijednost, ali je sposoban za jaku acidifikaciju.

3.3.10 Limnic materijal

Dijagnostički kriteriji

Limnic materijal (od grčkog *limnae*, bara) obuhvata i *organski* i *mineralni materijal* i ispunjava jedan ili više od sledećeg:

1. taložen u vodi putem precipitacije, moguće u kombinaciji sa sedimentacijom; *ili*
2. potiče od algi; *ili*
3. potiče od vodenih biljaka i potom je transportovan; *ili*
4. potiče od vodenih biljaka i potom je modifikovan djelovanjem vodenih životinja i/ili mikroorganizama.

Identifikacija na terenu

Limnic materijal se formira kao podvodni sedimenti i obično je slojevit. (Nakon drenaže može se pojaviti na površini zemljišta.) Mogu se razlikovati četiri tipa limnic materijala:

1. *Koprogena zemlja* ili *sedimentni treset*: organski materijal, prepoznatljiv po mnogim fekalnim granulama i ostacima treseta; boja Munsell value ≤ 4 , kada je vlažno, slabo viskozna suspenzija u vodi, neplastični ili

slabo plastični tip, skuplja se pri sušenju, teško se ponovo vlaži nakon sušenja i puca duž horizontalnih ravni.

2. *Diatomejska zemlja*: uglavnom (silikatne) diatomeje, prepoznatljive po nepovratnoj promjeni boje matriksa (boja Munsell value 3 do 5 u vlažnom ili mokrom stanju na terenu) nakon sušenja, kao rezultat nepovratnog skupljanja organskih opni na diatomejama (koristiti mikroskop sa povećanjem 440x).
3. *Lapor*: jako krečnjački, prepoznatljiv po boji Munsell value ≥ 5 , vlažan, i reakcijom sa 1 M HCl. Boja lapora se obično ne mijenja nepovratno nakon sušenja.
4. *Gyttja* (Gitta): mali koprogeni agregati sastavljeni od organske materije, koja je snažno izmjenjena mikroorganizmima, te minerala sa pretežnim dimenzijama od gline do praha, sa $\geq 0,5\%$ *organskog ugljenika u zemljištu*, boja Munsell hue 5Y, GY ili G, vlažna, sa jakim skupljanjem nakon drenaže, i vrijednosti $rH \geq 13$.

3.3.11 Mineral materijal

Opšti opis

U mineralnom materijalu (od keltskog *mine mineral*), svojstva sitne zemlje određuju mineralne komponente.

Dijagnostički kriteriji

Mineralni materijal ima:

1. $< 20\%$ *organskog ugljenika u zemljištu* (odnosi se na sitnu zemlju zajedno sa mrtvim biljnim ostacima bilo koje dužine i prečnika ≤ 5 mm); **i**
2. $< 35\%$ (po zapremini, u odnosu na ukupno zemljište) *artefakata* koji sadrže $\geq 20\%$ *organskog ugljenika*.

Odnosi sa nekim drugim dijagnostičkim elementima

Materijal koji ima $\geq 20\%$ *organskog ugljenika u zemljištu* je *organski materijal*. Drugi materijal koji ima $\geq 35\%$ (u zapremini, u odnosu na ukupno zemljište) *artefakata*, koji sadrže $\geq 20\%$ *organskog ugljenika* je *organotehnički materijal*.

3.3.12 Mulmic materijal

Opšti opis

Mulmic materijal (od njemačkog *mulm*, praškasti detritus) je *mineralni materijal* nastao iz organskog materijala. Ako se *organski materijal* zasićen vodom drenira, započinje brza razgradnja.

Dok količina mineralnih komponenti ostaje konstantna, količina organske materije se smanjuje, a njen sadržaj na kraju padne ispod 20%, što dovodi do nastanka *mineralnog materijala*.

Dijagnostički kriteriji

Mulmic materijal je *mineralni materijal*, koji se razvio od organskog materijala zasićenog vodom, nakon drenaže i koji ima:

1. $\geq 8\%$ *organskog ugljenika u zemljištu*;
i
2. pojedinačno ili u kombinaciji:
 - a. strukturu pojedinačnih zrna; **ili**
 - b. strukturu subagularnih ili angularnih blokova, sa prosječnom veličinom agregata ≤ 2 cm;
i
3. boja Munsell chroma ≤ 2 , vlažno.

3.3.13 Organic materijal

Opšti opis

Organski materijal (od grčkog *organon*, alat) sadrži velike količine organske materije u sitnoj zemlji i/ili sadrži mnogo mrtvih, tankih biljnih ostataka. Može pokazivati različite faze razgradnje. Ako je još uvijek povezan sa živim biljkama (npr. mahovinama roda *Sphagnum*), može biti čak potpuno nerazgrađen. Ako potiče od opalih organskih ostataka razgrađen je, barem, do te mjere da nije rastresit i/ili da prepoznatljiva mrtva biljna tkiva čine $\leq 90\%$ zapremine (odnosi se na sitnu zemlju zajedno sa svim mrtvim biljnim ostacima). Opali organski ostaci sa $> 90\%$ prepoznatljivih mrtvih biljnih tkiva, i još uvijek rastresiti, nazivaju se sloj listinaca, (videti Poglavlje 2.1, Opšta pravila, i Aneks 1, Poglavlja 8.3.1 i 8.3.2) i ne uzimaju se u obzir u WRB klasifikaciji.

(Slojevi listinca su vremenski i prostorno izuzetno promjenljive debljine). S druge strane, razgradnja je toliko napredovala da više ne ostaju prepoznatljiva mrtva biljna tkiva, pri čemu nastaje homogena masa organskog zemljišta. Organski materijal se akumulira i u vlažnim i u suvim uslovima. Mineralna komponenta sitne zemlje ima ograničen uticaj na svojstva tla.

Dijagnostički kriteriji

Organic materijal

1. ima $\geq 20\%$ *organskog ugljenika u zemljištu* (odnosi se na sitnu zemlju, zajedno sa mrtvim biljnim ostacima bilo koje dužine i prečnika ≤ 5 mm);
i
2. jedno ili više od sledećeg
 - a. sadrži $\leq 90\%$ prepoznatljivih mrtvih biljnih tkiva (u zapremini, u odnosu na sitnu zemlju zajedno sa svim mrtvim biljnim ostacima) *ili*
 - b. nije rastresit; *ili*
 - c. sastoji se od mrtvog biljnog materijala koji je još uvek povezan sa živim biljkama.

Dodatne informacije

Sadržaj od 20% organskog ugljenika, otprilike odgovara 40% organske materije. Preostalih 60% čine mineralne komponente i/ili organske komponente, koje ispunjavaju kriterijume *artefakata*.

Odnosi sa nekim drugim dijagnostičkim elementima

Organski ugljenik u zemljištu je organski ugljenik koji ne ispunjava skup dijagnostičkih kriterija za *artefakte*. Materijal koji sadrži $< 20\%$ *organskog ugljenika u zemljištu* je, ili *organotechnic* ili *mineral materijal*. *Histic* i *folic* horizonti se sastoje od *organskog materijala*.

3.3.14 Organotechnic materijal

Opšti opis

Organotechnic materijal (od grčkog *organon*, alat, i *technae*, umjetnost) sadrži velike količine organskih *artefakata*. Sadrži relativno male količine *organskog ugljenika u zemljištu* (organski ugljenik koji ne ispunjava skup dijagnostičkih kriterija *artefakata*).

Dijagnostički kriteriji

Organotechnic materijal ima

1. $\geq 35\%$ (u zapremini, u odnosu na ukupno zemljište) *artefakata* koji sadrže $\geq 20\%$ organskog ugljenika; *i*
2. $< 20\%$ *organskog ugljenika u zemljištu* (u odnosu na sitnu zemlju, zajedno sa mrtvim biljnim ostacima, bilo koje dužine i prečnika ≤ 5 mm).

Dodatne informacije

Primjeri organotekničkog materijala su: iskopani uglj, naftne lenti (petroleum lenses), plastika, drvene ploče i otpad poput kuhinjskog otpada ili dječijih pelena.

Odnosi sa nekim drugim dijagnostičkim elementima

Materijal sa $\geq 20\%$ organskog ugljenika u zemljištu je organski materijal, bez obzira na ostale komponente. Materijal sa $< 20\%$ organskog ugljenika u zemljištu, i manjim količinama organskih artefakata je mineralni materijal.

3.3.15 Ornithogenic materijal

Opšti opis

Ornithogenic materijal (od grčkog *ornis*, ptica, i *genesis*, porijeklo) je materijal sa jakim uticajem ptičijeg ekskrementa. Često ima visok sadržaj krupnih fragmenata koje su ptice prenijele.

Dijagnostički kriteriji

Ornithogenic materijal ima:

1. ostatke ptica ili ptičje aktivnosti (kosti, perje i sortirani krupni fragmenti slične veličine); *i*
2. $\geq 750 \text{ mg kg}^{-1} \text{ P}$, u ekstraktu Mehlich-3.

Dodatne informacije

Sadržaj od $750 \text{ mg kg}^{-1} \text{ P}$, u ekstraktu Mehlich-3, otprilike odgovara $1090 \text{ mg kg}^{-1} \text{ P}$ ili $2500 \text{ mg kg}^{-1} \text{ P}_2\text{O}_5$ u 1% limunskoj kiselini (Kabała i saradnici, 2018), što je bio zahtjev u ranijim izdanjima WRB.

3.3.16 Organski ugljenik u zemljištu

Dijagnostički kriteriji

Organski ugljenik u zemljištu (od grčkog *organon*, alat, i latinskog *carbo*, uglj) je organski ugljenik koji ne ispunjava skup dijagnostičkih kriterijuma za artefakte.

Odnosi sa nekim drugim dijagnostičkim elementima

Za organski ugljenik koji ispunjava kriterijume za artefakte, mogu se primjeniti kvalifikatori *Garbic* ili *Carbonic*.

3.3.17 Solimovic materijal

Opšti opis

Solimovic materijal (od latinskog *solum*, zemljište, i *movere*, pomjerati) predstavlja heterogenu smještu materijala koji se kretao niz padinu, suspendovan u vodi. U njemu dominira materijal koji je prošao procese formiranja zemljišta na svom izvornom mjestu, npr. akumulacija organske materije ili formiranje Fe oksida. Transportovan je kao rezultat erozionog ispiranja, a transport je mogao biti ubrzan ljudskim načinima korišćenja teritorije (npr. krčenjem šuma, oranjem, obradom niz padinu, degradacijom strukture zemljišta). Solimovic materijal se formirao u relativno skorije vrijeme (uglavnom tokom Holocena). Obično se akumulira duž padina, u depresijama, ili iznad prepreka, na blagim nagibima terena. Prepreka može biti prirodna ili vještačkog porijekla (npr. potporni zidovi, terase, stepenice). Nakon taloženja, nije došlo do naknadnog formiranja zemljišta.

Dijagnostički kriteriji

Solimovic materijal je mineralni materijal i:

1. nalazi se na padinama, u podnožju, ili baznim dijelovima padina, na naplavnim dijelovima, u udubljenjima, iznad prepreka, duž jaruga potoka ili sličnih reljefnih pozicija, a potiče sa viših dijelova padina, gde je bio podvrgnut difuznoj eroziji.

i

2. nije fluvijalnog, jezerskog, ili morskog porijekla, i nije proizvod kretanja mase tla;

i

3. ima jedno ili više od sledećeg:

a. ako prekriva mineralno zemljište, ima manju zapreminsku gustinu od najvišeg sloja zatrpanog zemljišta; **ili**

b. ima $\geq 0,6\%$ *organskog ugljenika u zemljištu*; **ili**

c. ima boju Munsell chroma ≥ 3 , u vlažnom stanju; **ili**

d. sadrži *artefakte* i/ili black carbon bilo koje veličine; **ili**

e. ima ≥ 100 mg kg⁻¹ P, u Mehlich-3 ekstraktu;

i

4. ne čini dio drugog dijagnostičkog horizonta osim, *cambic*, *chernic*, *mollic* ili *umbric* horizonta.

Identifikacija na terenu

Sitna zemlja solimovic materijala može imati bilo koju veličinu čestica. Mogu biti uključeni i neki manji krupni fragmenti. Solimovic materijal je generalno slabo sortirano. Može pokazivati izvjesnu grubu stratifikaciju, ali stratifikacija nije tipična odlika, zbog difuzne ili haotične prirode procesa depozicije. Solimovic materijal ima tendenciju da zauzima blago nagnuta do umjereno strma područja (2–30%). U solimovic materijalu mogu biti prisutni black carbon ili mali *artefakti* poput komadića cigle, keramike i stakla. U mnogim slučajevima, solimovic materijal ima *lithic diskontinuitet* u svojoj osnovi.

Gornji dio solimovic materijala pokazuje karakteristike (teksturu fine zemlje, boju, pH vrijednost i sadržaj *organskog ugljenika u zemljištu*), slične površinskom sloju izvornog materijala u okolnom području. U ekstremnim slučajevima, profil solimovic materijala odražava profil tla erodiranog sa gornjih položaja padina, pri čemu je površinski materijal zatrpan sa prethodno podpovršinskim materijalom. Dobar pokazatelj u pejzažu je varijacija boje površine zemljišta, između konveksnog i konkavnog položaja.

Dodatne informacije

Akumulacije nastale uslijed brzih kretanja masa, kao što su klizišta, odroni ili oboreno drveće, ne ispunjavaju dijagnostičke kriterija solimovic materijala. U poljoprivrednim sredinama, solimovic materijal ima, uglavnom, visoku zasićenost bazama. Ako nije prirodnog porijekla, to je rezultat kalcizacije ili fertilizacije prije i/ili nakon erozije.

U prethodnim izdanjima WRB, solimovic materijal nazivao se „colluvic materijal“. Međutim, tradicionalna upotreba riječi „colluvium“ ima različita značenja u različitim zemljama i nacionalnim tradicijama i vremenom se značajno promijenila (Miller & Juilleret, 2020), da je bolje izbjegavati taj izraz i koristiti novi termin.

Odnosi sa nekim drugim dijagnostičkim elementima

Solimovic materijal nije asociran sa višegodišnjim vodenim površinama (npr. rijekama, jezerima, morem) pa se stoga može razlikovati od *fluvic materijala*. Međutim, na donjim dijelovima padina, *fluvic* i solimovic materijal, mogu se naizmenično taložiti ili prelaziti jedan u drugi, što otežava njihovo razlikovanje. Solimovic materijal se ne dodaje namjerno, kao npr., zemljišni materijal u *terric horizontima*.

3.3.18 Technic tvrdi materijal

Opšti opis

Technic tvrdi materijal (od grčkog *technae*, umjetnost, vještina) označava konsolidovani materijal koji je

stvorio ili u značajnoj mjeri izmjenio čovjek.

Dijagnostički kriteriji

Technic tvrdi materijal:

1. je konsolidovani materijal, koji je rezultat industrijskih ili zanatskih procesa; *i*
2. ima svojstva koja se značajno razlikuju od svojstava prirodnih materijala; *i*
3. kontinuiran je, ili ima praznine koji zauzimaju manje od 5% njegove horizontalne površine.

Dodatne informacije

Primjeri tehnički tvrdog materijala su: asfalt, beton ili kontinuirani sloj obrađenog kamena.

Odnosi sa nekim drugim dijagnostičkim elementima

Tehnički tvrdi materijal, bilo netaknut, napukao ili sastavljen, takođe, ispunjava dijagnostičke kriterije *artefakata*.

3.3.19 Tephric materijal

Opšti opis

Tephric materijal (od grčkog *tephra*, gomila pepela) sadrži mnogo čestica stakla u sitnoj zemlji. Čestice stakla su: sastavni dio tefre (tj. nekonsolidovanih, neizmjenjenih ili slabo istrošenih piroklastičnih proizvoda vulkanskih erupcija), ili dio naslaga tefre (tj. tefre koja je pomiješana sa materijalom različitog porijekla, kao što su: tefra les, tefra eolski pijesak i vulkanogeni aluvijum) ili od stakala koja nastaju industrijskim procesima (npr. pepeo iz elektrana koje sagorevaju ugalj ili lignit).

Dijagnostički kriteriji

Tephric materijal ima:

1. u frakciji između $> 0,02$ i ≤ 2 mm, $\geq 30\%$ (po broju zrna) vulkanskog stakla, staklastih agregata, drugih primarnih minerala obloženih staklom ili stakla nastalog industrijskim procesima; *i*
2. bez *andic* ili *vitric* svojstava.

Dodatne informacije

Tephric materijal se odnosi na sitnu zemlju, ali mogu biti prisutni i krupni fragmenti (uključujući skorije, lapile, plovućac-plavac (pumice), plovuću slične vezikularne piroklaste, blokove i vulkanske bombe). Originalni opis tephric materijala zasniva se na Hewittu (1992), dok je izmjena *artefakata* adaptirana prema Uzarowicz et al. (2017).

Odnosi sa nekim drugim dijagnostičkim elementima

Postepeno trošenje tefra materijala dovodi do formiranja *vitric* svojstava. Stakla nastala industrijskim procesima ispunjavaju kriterijume za *artefakte*.

4 Ključ za Referentne grupe zemljišta sa listama glavnih i dopunskih kvalifikatora

Prije korištenja ključa, molimo pročitajte „Pravila za imenovanje zemljišta“ (Poglavlje 2).

Ključ za referentne grupe zemljišta	Glavni kvalifikatori	Dopunski kvalifikatori
<p>Zemljišta koja imaju jedan ili više od sledećeg:</p> <ol style="list-style-type: none"> <i>organski materijal</i> koji počinje ≤ 40 cm od površine zemljišta i koji ima, unutar 100 cm od površine zemljišta, ukupnu debljinu od: <ol style="list-style-type: none"> ≥ 40 cm, ako $< 75\%$ (po zapremini, u odnosu na sitnu zemlju, plus sve mrtve biljne ostatke) čine vlakna mahovine; <i>ili</i> ≥ 60 cm; <i>ili</i> <i>organski materijal</i> koji počinje na površini tla debljine ≥ 10 cm, i direktno se nalazi iznad leda, <i>kontinuirane stijena ili tehnički tvrdog materijala; ili</i> sloj krupnih fragmenata koji, zajedno sa <i>organskim materijalom</i> iznad njega, ako postoji, počinje na površini zemljišta i ima debljinu: <ol style="list-style-type: none"> ≥ 10 cm ako se nalazi preko <i>kontinuirane stijene ili tehnički tvrdog materijala; ili</i> ≥ 40 cm; i veći deo međuprostora između krupnih fragmenata je ispunjen <i>organskim materijalom</i>, a preostali međuprostori, ako ih ima, su prazni. <p>HISTOSOLS</p>	<p>Muusic/ Rockic/ Mawic Cryic Thionic Folic Floatic Subaquatic/ Tidalic Fibric/ Hemic/ Sapric Leptic/ Thyric Murshic/ Drainic Ombric/ Rheic Coarsic Skeletalic Andic Vitric</p>	<p>Alcalic/ Dystric/ Eutric Aric Bryic Dolomitic/ Calcaric Fluvic Gelic Hyperorganic Isolatic Lignic Limnic Limonic Mineralic Mulmic Ornithic Placic Pyric Relocatic Salic Sulfidic Technic/ Kalaic Tephric Toxic Transportic Turbic Wapnic</p>

Pregled ključa za referentne grupe zemljišta									
Histosols	95	Solonchaks	102	Nitisols	109	Gypsisols	116	Cambisols	123
Anthrosols	96	Gleysols	103	Ferralsols	110	Calcisols	117	Fluvisols	124
Technosols	97	Andosols	104	Chernozems	111	Retisols	118	Arenosols	125
Cryosols	98	Podzols	105	Kastanozems	112	Acrisols	119	Regosols	126
Leptosols	99	Plinthosols	106	Phaeozems	113	Lixisols	120		
Solonetz	100	Planosols	107	Umbrisols	114	Alisols	121		
Vertisols	101	Stagnosols	108	Durisols	115	Luisols	122		

Ključ za referentne grupe zemljišta	Glavni kvalifikatori	Dopunski kvalifikatori
<p>Druga zemljišta koja imaju:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>hortic, irrigric, plaggic</i> ili <i>terric horizon</i>, debljine ≥ 50 cm; ili 2. <i>anthraquic horizon</i> i ispod njega <i>hydragric horizon</i>, ukupne debljine ≥ 50 cm; ili 3. <i>pretic horizon</i>, čiji slojevi imaju ukupnu debljinu ≥ 50 cm, unutar 100 cm od površine mineralnog tla. <p>ANTHROSOLS</p>	<p>Hydragric/ Irragric/ Hortic/ Plaggic/ Pretic/Terric Gleyic Stagnic Ferralic/ Sideralic Andic</p>	<p>Arenic/ Clayic/ Loamic/ Siltic Acric/ Lixic/ Alic/ Luvic Alcalic/ Dystric/ Eutric Calcic Carbonic Dolomitic/ Calcaric Drainic Escalic Fluvic Glossic/ Retic Endoleptic/ Endothyric Novic Oxyaquic Panpaic Pyrice Salic Skeletalic Sodic Spodic Technic/ Kalaic Toxic Vertic Vitric</p>

Ključ za referentne grupe zemljišta	Glavni kvalifikatori	Dopunski kvalifikatori	
<p>Druga zemljišta:</p> <p>1. sa svim sledećim osobinama:</p> <p>a. jedno ili oba od sledećeg:</p> <p>i. ima $\geq 20\%$ <i>artefakata</i> (po zapremini, ponderisani prosjek, u odnosu na ukupno tlo) u gornjih 100 cm od površine tla ili do ograničavajućeg sloja, u zavisnosti od toga koji je plići; <i>ili</i></p> <p>ii. ima sloj debljine ≥ 10 cm koji počinje na ≤ 50 cm od površine tla, sa $\geq 80\%$ <i>artefakata</i> (po zapremini, ponderisani prosjek, u odnosu na ukupno zemljište);</p> <p><i>i</i></p> <p>b. nema sloj koji sadrži <i>artefakte</i> i koji se kvalifikuje kao <i>argic, duric, ferralic, ferric, fragic, hydagric, natric, nitic, petrocalcic, petroduric, petrogypsic, petroplinthic, pisoplinthic, plinthic, spodic</i> ili <i>vertic horizon</i>, koji počinje ≤ 100 cm od površine tla, osim ako nije zatrpan;</p> <p><i>i</i></p> <p>c. nema limitirajućeg sloja, osim ako se ne sastoji od <i>artefakata</i>, koji počinje ≤ 10 cm od površine tla;</p> <p><i>ili</i></p> <p>2. ima kontinuiranu, vrlo slabo propustljivu do nepropustljivu, izgrađenu geomembranu bilo koje debljine ili <i>tehnički tvrdi materijal</i>, koja počinje na ≤ 100 cm od površine tla.</p> <p>TECHNOSOLS¹</p>	<p>Ekranic/ Thyric</p> <p>Linic</p> <p>Urbic</p> <p>Spolic</p> <p>Garbic</p> <p>Crylic</p> <p>Isolatic</p> <p>Leptic</p> <p>Subaquatic/ Tidalic</p> <p>Reductic</p> <p>Coarsic</p> <p>Gleyic</p> <p>Stagnic</p> <p>Andic</p>	<p>Arenic/ Clayic/ Loamic/ Siltic</p> <p>Geoabruptic</p> <p>Alcalic/ Dystric/ Eutric</p> <p>Anthraquic/ Irragric/ Hortic/ Plaggic/ Pretic/ Terric</p> <p>Archaic</p> <p>Calcic</p> <p>Cambic</p> <p>Carbonic</p> <p>Chernic/ Mollic/ Umbric</p> <p>Densic</p> <p>Dolomitic/ Calcaric</p> <p>Drainic</p> <p>Ferritic</p> <p>Fluvic</p> <p>Folic/ Histic</p> <p>Fractic</p> <p>Gelic</p> <p>Gypsic</p> <p>Gypsic</p> <p>Gypsic</p> <p>Gypsic</p> <p>Humic/ Ochric</p> <p>Hyperartefactic</p> <p>Immissic</p> <p>Laxic</p> <p>Lignic</p> <p>Limnic</p> <p>Magnesic</p> <p>Mahic</p> <p>Novic</p> <p>Oxyaquic</p> <p>Panpaic/ Raptic</p> <p>Protic</p> <p>Pyric</p> <p>Relocatic</p> <p>Salic</p> <p>Sideralic</p> <p>Skeletalic</p> <p>Sodic</p> <p>Solimovic</p> <p>Protosodic</p>	<p>Sulfidic</p> <p>Tephric</p> <p>Thionic</p> <p>Toxic</p> <p>Transportic</p> <p>Vitric</p>

¹ Technosols mogu prekrivati (zatrpati) druga tla, koja se mogu navesti iza klasifikacije Technosol, koristeći riječ „over“ između (vidjeti Poglavlje 2.4). Alternativno, zatrpani dijagnostički horizonti ili zatrpani slojevi sa dijagnostičkom osobinom mogu se označiti pomoću specifikatora Thapto- praćenog kvalifikatorom. Materijal tla iznad geomembrane ili *tehnički tvrdog materijala*, takođe, se može karakterisati pomoću kvalifikatora. Ako kriteriji debljine ili dubine za ove kvalifikatore nisu ispunjeni, može se koristiti specifikator Supra- (vidjeti Poglavlje 2.3.2).

Ključ za referentne grupe zemljišta	Glavni kvalifikatori	Dopunski kvalifikatori
<p>Druga zemljišta koja imaju:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>cryic horizont</i> koji počinje ≤ 100 cm od površine tla: <i>ili</i> 2. <i>cryic horizont</i>, koji počinje ≤ 200 cm od površine tla i znaci kriogenih promjena (krioturbacija, izdizanje uslijed mraza, kriogeno razvrstavanje, termalno pucanje (termoklastizam), segregacija leda, modelirani površinski oblici itd.) u nekom sloju unutar 100 cm od površine zemljišta. <p>CRYOSOLS</p>	<p>Glacic Turbic Subaquatic/ Tidalic/ Reductaquic/ Oxyaquic Leptic Histic Andic Mollic/ Umbric Natric Salic Spodic Retic Alic/ Luvic Calcic/ Wapnic Yermic Protic Cambic Coarsic Skeletalic Haplic</p>	<p>Arenic/ Clayic/ Loamic/ Siltic Abruptic Albic Alcalic/ Dystric/ Eutric Biocrustic Dolomitic/ Calcaric Drainic Epic/ Endic/ Dorsic Evapocrustic/ Puffic Fluvisol Folic Gypsic Humic/ Ochric Limnic Magnesic Nechic Novic Ornithic Pyric Raptic Sodic Sulfidic Technic/ Kalaic Tephric Thixotropic Toxic Transportic Vitric</p>

Ključ za referentne grupe zemljišta	Glavni kvalifikatori	Dopunski kvalifikatori
Druga zemljišta koja imaju:	Nudilithic/ Lithic	Arenic/ Clayic/ Loamic/
1. jedno od sledećeg:	Coarsic	Siltic
a. <i>kontinuiranu stijenu</i> koja počinje ≤ 25 cm od površine zemljišta; <i>ili</i>	Skeletal	Aeolic
b. $< 20\%$ (po zapremini, u odnosu na ukupno tlo) sitne zemlje, plus mrtvi biljni ostaci bilo koje veličine ² , prosječno na dubini do 75 cm od površine zemljišta ili do <i>kontinuirane stijene</i> , zavisno šta je pliće;	Subaquatic/ Tidalic	Aric
<i>i</i>	Histic	Biocrustic
2. nemaju <i>duric, petrocalcic, petroduric, petrogypsic, pisoplinthic</i> ili <i>spodic</i> horizont.	Andic	Drainic
LEPTOSOLS	Rendzic/ Mollic/ Umbric	Fluvic
	Gypsic	Gelic
	Calcic	Gleyic
	Cambic/ Brunic	Humic/ Ochric
	Yermic/ Takyric	Isolatic
	Folic	Lapiadic
	Gypsic	Magnesian
	Dolomitic/ Calcaric	Nechic
	Dystric/ Eutric	Novic
		Ornithic
		Oxyaquic
		Panpaic/ Raptic
		Placic
		Protic
		Pyric
		Salic
		Sodic
		Solimovic
		Protospodic
		Stagnic
		Sulfidic
		Technic/ Kalaic
		Tephric
		Toxic
		Transportic
		Turbic
		Protovertic
		Vitric

Pregled ključa za referentne grupe zemljišta									
Histosols	95	Solonchaks	102	Nitisols	109	Gypsisols	116	Cambisols	123
Anthrosols	96	Gleysols	103	Ferralsols	110	Calcisols	117	Fluvisols	124
Technosols	97	Andosols	104	Chernozems	111	Retisols	118	Arenosols	125
Cryosols	98	Podzols	105	Kastanozems	112	Acrisols	119	Regosols	126
Leptosols	99	Plinthosols	106	Phaeozems	113	Lixisols	120		
Solonetz	100	Planosols	107	Umbrisols	114	Alisols	121		
Vertisols	101	Stagnosols	108	Durisols	115	Luvicols	122		

²Zapreminu koju ne zauzima ni sitna zemlja niti mrtvi biljni ostaci, zauzimaju krupni fragmenti, ostaci razbijenih cementiranih slojeva > 2 mm, *artefakti* > 2 mm ili međuprostori.

Ključ za referentne grupe zemljišta	Glavni kvalifikatori	Dopunski kvalifikatori
<p data-bbox="113 181 724 248">Druga zemljišta koja imaju <i>natric horizon</i> koji počinje ≤ 100 cm od površine mineralnog zemljišta.</p> <p data-bbox="113 286 277 315">SOLONETZ</p>	<p data-bbox="890 181 1027 636">Abruptic Gleyic Stagnic Mollic Salic Gypsic Petrocalcic Calcic Vertic Yermic/ Takyric Nudinatric Albic Haplic</p>	<p data-bbox="1166 181 1434 1162">Arenic/ Clayic/ Loamic/ Siltic Aeolic Biocrustic Neocambic/ Neobrunic Chromic Columnic Cutanic Differentic Duric Epic/ Endic Ferric Fluvic Fractic Humic/ Ochric Magnesic Hypernatric Novic Oxyaquic Petroplinthic Pyrlic Raptic Retic Skeletalic Technic/ Kalaic Toxic Transportic Turbic</p>

Ključ za referentne grupe zemljišta	Glavni kvalifikatori	Dopunski kvalifikatori
<p>Druga zemljišta koja imaju:</p> <p>1. <i>vertic horizon</i> koji počinje ≤ 100 cm od površine mineralnog zemljišta; <i>i</i></p> <p>2. $\geq 30\%$ gline između površine mineralnog zemljišta i kroz cijeli <i>vertic horizon</i>; <i>i</i></p> <p>3. pukotine uslijed skupljanja i bubrenja koje počinju:</p> <p>a. na površini mineralnog zemljišta; <i>ili</i></p> <p>b. na dnu obradivog sloja; <i>ili</i></p> <p>c. direktno ispod sloja sa jakim granularnom strukturom ili jakim angularnom ili subangularnom blok strukturom, sa veličinom agregata ≤ 1 cm (self-mulching površina); <i>ili</i></p> <p>d. direktno ispod površinske kore; <i>i</i> protežu se do <i>vertic horizonta</i>.</p> <p>VERTISOLS</p>	<p>Salic</p> <p>Sodic</p> <p>Leptic</p> <p>Petroduric/ Duric</p> <p>Gypsic</p> <p>Petrocalcic</p> <p>Calcic</p> <p>Hydragric/ Anthraquic/</p> <p>Irragric</p> <p>Pellic</p> <p>Chromic</p> <p>Haplic</p>	<p>Alcalic/ Endodystric</p> <p>Aric</p> <p>Chernic/ Mollic</p> <p>Dolomitic/ Calcaric</p> <p>Drainic</p> <p>Epic/ Endic</p> <p>Hypereutric</p> <p>Ferric</p> <p>Fractic</p> <p>Gilgaic</p> <p>Gleyic</p> <p>Grumic/ Mazic/</p> <p>Pelocrustic</p> <p>Gypsic</p> <p>Humic/ Ochric</p> <p>Magnesian</p> <p>Novic</p> <p>Oxyaquic</p> <p>Pyric</p> <p>Raptic</p> <p>Skeletal</p> <p>Stagnic</p> <p>Sulfidic</p> <p>Takyric</p> <p>Technic/ Kalaic</p> <p>Thionic</p> <p>Toxic</p> <p>Transportic</p>

Pregled ključa za referentne grupe zemljišta									
Histosols	95	Solonchaks	102	Nitisols	109	Gypsisols	116	Cambisols	123
Anthrosols	96	Gleysols	103	Ferralsols	110	Calcisols	117	Fluvisols	124
Technosols	97	Andosols	104	Chernozems	111	Retisols	118	Arenosols	125
Cryosols	98	Podzols	105	Kastanozems	112	Acrisols	119	Regosols	126
Leptosols	99	Plinthosols	106	Phaeozems	113	Lixisols	120		
Solonetz	100	Planosols	107	Umbrisols	114	Alisols	121		
Vertisols	101	Stagnosols	108	Durisols	115	Luvisols	122		

Ključ za referentne grupe zemljišta	Glavni kvalifikatori	Dopunski kvalifikatori
<p>Druga zemljišta:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. koja imaju <i>salic horizont</i> koji počinje ≤ 50 cm od površine zemljišta; <i>i</i> 2. koja namaju <i>thionic horizont</i> koji počinje ≤ 50 cm od površine zemljišta; <i>i</i> 3. koja nisu stalno potopljena vodom i nisu smještena ispod linije uticaja plime (tj. nisu smještena ispod linije prosječno visoke plime). 	<p>Petrosalic Gleyic Stagnic Sodic Petrogypsic Gypsic Petrocalcic Calcic Leptic Mollic Fluvic Yermic/ Takyric Haplic</p>	<p>Arenic/ Clayic/ Loamic/ Siltic Aceric Aeolic Alcalic Biocrustic Carbonatic/ Chloridic/ Sulfatic Densic Dolomitic/ Calcaric Drainic Duric Evapocrustic/ Puffic Folic/ Histic Fractic Gelic Gypsic Humic/ Ochric Magnesic Novic Oxyaquic Panpaic/ Raptic Pyric Hypersalic Skeletalic Solimovic Sulfidic Technic/ Kalaic Endothionic Toxic Transportic Turbic Vertic</p>
<p>SOLONCHAKS</p>		

Ključ za referentne grupe zemljišta	Glavni kvalifikatori	Dopunski kvalifikatori
<p>Druga zemljišta koja imaju jedno ili više od sledećeg:</p> <p>1. sloj debljine ≥ 25 cm, koji počinje ≤ 40 cm od površine mineralnog zemljišta, koji ima:</p> <p>a. <i>gleyic svojstva</i> u cijelom sloju; <i>i</i></p> <p>b. <i>redukzione uslove</i> u nekim dijelovima svakog podsloja;</p> <p><i>ili</i></p> <p>2. oba od sledećeg:</p> <p>a. <i>mollic</i> ili <i>umbric horizont</i>, debljine > 40 cm, koji ima <i>redukzione uslove</i> u pojedinim dijelovima svakog podsloja, počevši od 40 cm ispod površine mineralnog zemljišta do donje granice <i>mollic</i> ili <i>umbric horizonta</i>; <i>i</i></p> <p>b. direktno ispod <i>mollic/umbric horizonta</i>, sloj debljine ≥ 10 cm, čija se donja granica nalazi ≥ 65 cm ispod površine mineralnog zemljišta, i koji ima:</p> <p>i. <i>gleyic svojstva</i> u cijelom sloju; <i>i</i></p> <p>ii. <i>redukzione uslove</i> u pojedinim dijelovima svakog podsloja;</p> <p><i>ili</i></p> <p>3. trajno zasićenje vodom, počevši ≤ 40 cm od površine mineralnog zemljišta.</p> <p>GLEYSOLS</p>	<p>Thionic</p> <p>Reductic</p> <p>Subaquatic/ Tidalic</p> <p>Hydragric/ Anthraquic/ Irragric/ Hortic/ Plaggic/ Pretic/ Terric</p> <p>Histic</p> <p>Andic</p> <p>Vitric</p> <p>Chernic/ Mollic/ Umbric</p> <p>Pisoplinthic/ Plinthic</p> <p>Stagnic</p> <p>Oxyaquic</p> <p>Oxygleyic/ Reductigleyic</p> <p>Gypsic</p> <p>Calcic/ Wapnic</p> <p>Spodic</p> <p>Fluvic</p> <p>Gypsic</p> <p>Dolomitic/ Calcaric</p> <p>Dystric/ Eutric</p>	<p>Arenic/ Clayic/ Loamic/ Siltic</p> <p>Abruptic</p> <p>Acric/ Lixic/ Alic/ Luvic</p> <p>Alcalic</p> <p>Arenicolic</p> <p>Aric</p> <p>Drainic</p> <p>Ferralic/ Sideralic</p> <p>Folic</p> <p>Fractic</p> <p>Gelic</p> <p>Humic/ Ochric</p> <p>Inclinic</p> <p>Laxic</p> <p>Limnic</p> <p>Limonic</p> <p>Magnestic</p> <p>Mulmic</p> <p>Nechic</p> <p>Novic</p> <p>Placic</p> <p>Pyric</p> <p>Raptic</p> <p>Relocatic</p> <p>Salic</p> <p>Skeletic</p> <p>Sodic</p> <p>Solimovic</p> <p>Sulfidic</p> <p>Takyric</p> <p>Technic/ Kalaic</p> <p>Tephric</p> <p>Toxic</p> <p>Transportic</p> <p>Turbic</p> <p>Uterquic</p> <p>Vertic</p>

Pregled ključa za referentne grupe zemljišta									
Histosols	95	Solonchaks	102	Nitisols	109	Gypsisols	116	Cambisols	123
Anthrosols	96	Gleysols	103	Ferralsols	110	Calcisols	117	Fluvisols	124
Technosols	97	Andosols	104	Chernozems	111	Retisols	118	Arenosols	125
Cryosols	98	Podzols	105	Kastanozems	112	Acrisols	119	Regosols	126
Leptosols	99	Plinthosols	106	Phaeozems	113	Lixisols	120		
Solonetz	100	Planosols	107	Umbrisols	114	Alisols	121		
Vertisols	101	Stagnosols	108	Durisols	115	Luvisols	122		

Ključ za referentne grupe zemljišta	Glavni kvalifikatori	Dopunski kvalifikatori
<p>Druga zemljišta koja imaju:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. jedan ili više slojeva sa <i>andic</i> ili <i>vitric</i> svojstvima, sa ukupnom debljinom: <ol style="list-style-type: none"> a. ≥ 30 cm, unutar 100 cm od površine zemljišta i počevši ≤ 25 cm od površine zemljišta; <i>ili</i> b. $\geq 60\%$ ukupne debljine zemljišta, ako ograničavajući sloj počinje > 25 i ≤ 50 cm od površine zemljišta; <i>i</i> 2. nemaju <i>argic</i>, <i>ferralic</i>, <i>petroplinthic</i>, <i>pisoplinthic</i>, <i>plinthic</i> ili <i>spodic horizon</i>, koji počinje ≤ 100 cm od površine zemljišta, osim ako je zatrpan dublje od 50 cm od površine mineralnog zemljišta. <p>ANDOSOLS³</p>	<p>Aluandic/ Silandic Vitric Leptic Hydragric/ Anthraquic Gleyic Hydric Histic Chernic/ Mollic/ Umbric Petroduric/ Duric Gypsic Calcic Tephric Aeolic Skeletal Dystric/ Eutric</p>	<p>Arenic/ Clayic/ Loamic/ Siltic Protoandic Aric Dolomitic/ Calcaric Drainic Eutrosilic/ Acroxic Fluvic Folic Fragic Gelic Humic/ Ochric Mulmic Nechic Novic Oxyaquic Panpaic Placic Posic Pyric Reductic Sideralic Sodic Solimovic Protospodic Technic/ Kalaic Thixotropic Toxic Transportic Turbic</p>

³Andosols mogu prekrivati druga zemljišta, što se može navesti nakon klasifikacije Andosol, koristeći riječ „over“ između (pogledati Poglavlje 2.4). Alternativno, zatrpani dijagnostički horizonti ili zatrpani slojevi sa dijagnostičkom osobinom, mogu se označiti specifikatorom Thapto- praćenim kvalifikatorom.

Ključ za referentne grupe zemljišta	Glavni kvalifikatori	Dopunski kvalifikatori
<p>Druga zemljišta koja imaju <i>spodic horizont</i> koji počinje ≤ 200 cm od površine mineralnog zemljišta.</p> <p>PODZOLS</p>	<p>Ortsteinic Carbic/ Rustic Albic/ Entic Leptic Hortic/ Plaggic/ Pretic/ Terric Histic Gleyic Andic Vitric Stagnic Anthromollic/ Umbric Glossic/ Retic Acric/ Alic Coarsic Skeletalic</p>	<p>Arenic/ Loamic/ Siltic Abruptic Aric Neocambic/ Neobrunic Cordic Densic Drainic Epic/ Endic/ Dorsic Eutric Folic Fragic Gelic Limonic Novic Ornithic Oxyaquic Placic Pyrlic Raptic Sideralic Hyperspodic Technic/ Kalaic Toxic Transportic Turbic</p>

Pregled ključa za referentne grupe zemljišta									
Histosols	95	Solonchaks	102	Nitisols	109	Gypsisols	116	Cambisols	123
Anthrosols	96	Gleysols	103	Ferralsols	110	Calcisols	117	Fluvisols	124
Technosols	97	Andosols	104	Chernozems	111	Retisols	118	Arenosols	125
Cryosols	98	Podzols	105	Kastanozems	112	Acrisols	119	Regosols	126
Leptosols	99	Plinthosols	106	Phaeozems	113	Lixisols	120		
Solonetz	100	Planosols	107	Umbrisols	114	Alisols	121		
Vertisols	101	Stagnosols	108	Durisols	115	Luvisols	122		

Ključ za referentne grupe zemljišta	Glavni kvalifikatori	Dopunski kvalifikatori
<p>Druga zemljišta koja imaju <i>plinthic</i>, <i>pisoplinthic</i> ili <i>petroplinthic horizon</i>, koji počinje ≤ 100 cm od površine mineralnog zemljišta.</p> <p>PLINTHOSOLS</p>	<p>Petric Pisoplinthic Gibbsic Stagnic Geric Nitric Histic Mollic/ Umbric Albic Leptic Coarsic Skeletal Haplic</p>	<p>Arenic/ Clayic/ Loamic/ Siltic Abruptic Acric/ Lixic Aric Cohesic Drainic Duric Dystric/ Eutric Epic/ Endic Folic Humic/ Ochric Isoptic Magnesic Novic Oxyaquic Posic Pyric Raptic Saprolithic Technic/ Kalaic Toxic Transportic</p>

Ključ za referentne grupe zemljišta	Glavni kvalifikatori	Dopunski kvalifikatori
<p>Druga zemljišta koja imaju <i>naglu (oštru) teksturalnu promjenu</i> ≤ 75 cm od površine mineralnog zemljišta i koja u okviru raspona od 5 cm neposredno iznad ili ispod nagle teksturalne promjene imaju:</p> <ol style="list-style-type: none"> <i>stagnic svojstva</i>, pri čemu je površina reduktimorfni osobina, plus površina oksimorfni osobina $\geq 50\%$ (ponderisani prosjek, u odnosu na sitnu zemlju, plus oksimorfne osobine, bilo koje veličine i bilo koje klase cementacije) ukupne površine; <i>i</i> redukcijske uslove, tokom dijela godine u nekim dijelovima volumena zemljišta, koji ima reduktimorfne osobine. <p>PLANOSOLS</p>	<p>Reductic Thionic Leptic Hydragric/ Anthraquic/ Irragric/ Hortic/ Plaggic/ Pretic/ Terric Histic Gleyic Chernic/ Mollic/ Umbric Albic Fluvic Vertic Glossic/ Retic Acric/ Lixic/ Alic/ Luvic Petroduric/ Duric Calcic Dolomitic/ Calcaric Dystric/ Eutric</p>	<p>Arenic/ Clayic/ Loamic/ Siltic Alcalic Andic Aric Cambic Capillaric Chromic Cohesic Columnic Densic Drainic Ferralic/ Sideralic Ferric Folic Fragic Gelic Gelistagnic Geric Humic/ Ochric Inclinic Magnesic Mochipic Nechic Novic Pyric Raptic Skeletalic Sodic Solimovic Sulfidic Technic/ Kalaic Toxic Transportic Turbic Uterquic</p>

Pregled ključa za referentne grupe zemljišta									
Histosols	95	Solonchaks	102	Nitisols	109	Gypsisols	116	Cambisols	123
Anthrosols	96	Gleysols	103	Ferralsols	110	Calcisols	117	Fluvisols	124
Technosols	97	Andosols	104	Chernozems	111	Retisols	118	Arenosols	125
Cryosols	98	Podzols	105	Kastanozems	112	Acrisols	119	Regosols	126
Leptosols	99	Plinthosols	106	Phaeozems	113	Lixisols	120		
Solonetz	100	Planosols	107	Umbrisols	114	Alisols	121		
Vertisols	101	Stagnosols	108	Durisols	115	Luvisols	122		

Ključ za referentne grupe zemljišta	Glavni kvalifikatori	Dopunski kvalifikatori
<p>Druga zemljišta koja imaju:</p> <ol style="list-style-type: none"> <i>stagnic svojstva</i>, gdje površine reduktimorfnih, i oksimorfnih osobina, zajedno pokrivaju $\geq 1/3$ (ponderisani prosjek, u odnosu na sitnu zemlju, plus oksimorfne osobine, bilo koje veličine i bilo koje klase cementacije), područja do 60 cm dubine, od površine mineralnog zemljišta ili do <i>kontinuirane stijene</i>, zavisno koje je pliće; <i>i</i> redukcijske uslove, tokom nekog perioda u godini, u nekim dijelovima volumena zemljišta, koji imaju reduktimorfne osobine, unutar 60 cm od površine mineralnog zemljišta ili do <i>kontinuirane stijene</i>, zavisno koje je pliće. <p>STAGNOSOLS</p>	<p>Reductic Thionic Leptic Hydragric/ Anthraquic/ Irragric/ Hortic/ Plaggic/ Pretic/ Terric Histic Gleyic Chernic/ Mollic/ Umbric Albic Fluvic Vertic Glossic/ Retic Acric/ Lixic/ Alic/ Luvic Calcic Dolomitic/ Calcaric Dystric/ Eutric</p>	<p>Arenic/ Clayic/ Loamic/ Siltic Endoabruptic Alcalic Aric Cambic Capillaric Cohesic Drainic Ferralic/ Sideralic Ferric Folic Fragic Gelic Gelistagnic Gerac Humic/ Ochric Inclinic Magnesic Mochipic Nechic Nitric Novic Ornithic Pyric Raptic Rhodic/ Chromic Skeletalic Sodic Solimovic Protospodic Sulfidic Technic/ Kalaic Toxic Transportic Turbic Uterquic</p>

Ključ za referentne grupe zemljišta	Glavni kvalifikatori	Dopunski kvalifikatori
<p>Druga zemljišta koja imaju:</p> <ol style="list-style-type: none"> <i>nitic horizon</i>, koji počinje ≤ 100 cm od površine mineralnog zemljišta; <i>i</i> od površine mineralnog zemljišta do <i>nitic horizonta</i> sadržaj gline, koji iznosi najmanje polovinu ponderiranog prosječnog sadržaja gline <i>nitic horizonta</i>; <i>i</i> nema <i>vertic horizonta</i> koji počinje iznad ili na gornjoj granici <i>nitic horizonta</i>. <p>NITISOLS</p>	<p>Ferralic/ Sideralic Ferritic Leptic Rhodic/ Xanthic Geric Hydragric/ Anthraquic/ Pretic Profundihumic Mollic/ Umbric Acric/ Lixic/ Alic/ Luvic Dystric/ Eutric</p>	<p>Andic Aric Densic Epic/ Endic Ferric Endogleyic Humic/ Ochric Magnesic Novic Oxyaquic Posic Pyric Raptic Sodic Endostagnic Technic/ Kalaic Toxic Transportic</p>

Pregled ključa za referentne grupe zemljišta									
Histosols	95	Solonchaks	102	Nitisols	109	Gypsisols	116	Cambisols	123
Anthrosols	96	Gleysols	103	Ferralsols	110	Calcisols	117	Fluvisols	124
Technosols	97	Andosols	104	Chernozems	111	Retisols	118	Arenosols	125
Cryosols	98	Podzols	105	Kastanozems	112	Acrisols	119	Regosols	126
Leptosols	99	Plinthosols	106	Phaeozems	113	Lixisols	120		
Solonetz	100	Planosols	107	Umbrisols	114	Alisols	121		
Vertisols	101	Stagnosols	108	Durisols	115	Luvisols	122		

Ključ za referentne grupe zemljišta	Glavni kvalifikatori	Dopunski kvalifikatori
<p>Druga zemljišta koja imaju:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>ferralic horizont</i>, koji počinje ≤ 150 cm od površine mineralnog zemljišta; <i>i</i> 2. nemaju <i>argic horizont</i>, koji počinje iznad ili na gornjoj granici <i>ferralic horizonta</i>, osim ako <i>argic horizont</i>, u svojih gornjih 30 cm, ili kroz čitavu svoju debljinu, zavisno od toga šta je pliće, ima jedno ili više od slijedećeg: <ol style="list-style-type: none"> a. $< 10\%$ gline disperzibilne u vodi; <i>ili</i> b. $\Delta pH (pH_{KCl} - pH_{u\ vodu}) \geq 0$ (oba u rastvoru 1:1); <i>ili</i> c. $\geq 1,4\%$ organskog ugljenika u zemljištu. <p>FERRALSOLS</p>	<p>Ferritic Gibbsic Rhodic/ Xanthic Geric Nitric Pretic Gleyic Stagnic Profundihumic Mollic/ Umbric Acric/ Lixic Skeletalic Haplic</p>	<p>Arenic/ Clayic/ Loamic/ Siltic Abruptic Activic Andic Aric Cohesic Densic Dystric/ Eutric Epic/ Endic/ Dorsic Ferric Fluvisol Folic Humic/ Ochric Isoptic Litholic Novic Oxyaquic Posic Pyric Raptic Saprolithic Solimovic Sombric Technic/ Kalaic Toxic Transportic</p>

Ključ za referentne grupe zemljišta	Glavni kvalifikatori	Dopunski kvalifikatori
Druga zemljišta koja imaju: 1. <i>chernic horizont</i> ; <i>i</i> 2. sloj sa <i>protocalcic svojstvima</i> , debljine ≥ 5 cm, ili <i>calcic horizont</i> , koji počinje ≤ 50 cm ispod donje granice <i>mollic</i> ⁴ <i>horizonta</i> , i iznad <i>petrocalcic horizonta</i> ako je prisutan; <i>i</i> 3. zasićenost bazama (u 1 M NH ₄ OAc, pH 7) ⁵ od $\geq 50\%$, od površine mineralnog zemljišta do sloja sa <i>protocalcic svojstvima</i> ili do <i>calcic horizonta</i> , u cijelokupnoj debljini. CHERNOZEMS	Petroduric/ Duric Petrocalcic Leptic Hortic Gleyic Vertic Greyzemic Luvic Calcic Cambic Skeletic Vermic Tonguic Haplic	Arenic/ Clayic/ Loamic/ Siltic Andic Aric Densic Fluvic Fractic Humic Novic Oxyaquic Pachic Pyric Raptic Salic Sodc Solimovic Sombric Stagnic Technic/ Kalaic Tephric Transportic Turbic Vitric

Pregled ključa za referentne grupe zemljišta									
Histosols	95	Solonchaks	102	Nitisols	109	Gypsisols	116	Cambisols	123
Anthrosols	96	Gleysols	103	Ferralsols	110	Calcisols	117	Fluvisols	124
Technosols	97	Andosols	104	Chernozems	111	Retisols	118	Arenosols	125
Cryosols	98	Podzols	105	Kastanozems	112	Acrisols	119	Regosols	126
Leptosols	99	Plinthosols	106	Phaeozems	113	Lixisols	120		
Solonetz	100	Planosols	107	Umbrisols	114	Alisols	121		
Vertisols	101	Stagnosols	108	Durisols	115	Luvisols	122		

⁴Svaki *chernic horizont*, takođe, ispunjava kriterije *mollic horizonta*. *Mollic horizont* se može prostirati ispod *chernic horizonta*.

⁵ Ako podaci o zasićenosti bazama nisu dostupni, vrijednosti pH mogu se koristiti u skladu sa Aneksom 2 (Poglavlje 9.13).

Ključ za referentne grupe zemljišta	Glavni kvalifikatori	Dopunski kvalifikatori
<p>Druga zemljišta koja imaju:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>mollic horizont</i>; <i>i</i> 2. sloj sa <i>protocalcic svojstvima</i>, debljine ≥ 5 cm, ili <i>calcic horizont</i>, koji počinje ≤ 70 cm od površine mineralnog zemljišta, i iznad <i>petrocalcic horizonta</i> ako je prisutan; <i>i</i> 3. zasićenost bazama (u 1 M NH₄OAc, pH 7)⁶ $\geq 50\%$ od površine mineralnog zemljišta do sloja sa <i>protocalcic svojstvima</i> ili do <i>calcic horizonta</i>. <p>KASTANOZEMS</p>	<p>Someric Petroduric/ Duric Petrogypsic Gypsic Petrocalcic Leptic Hortic/ Terric Gleyic Fluvic Vertic Luvic Calcic Cambic/ Brunic Skeletalic Tonguic Haplic</p>	<p>Arenic/ Clayic/ Loamic/ Siltic Andic Anthric Aric Chromic Densic Fractic Gelic Humic Laxic Magnesic Novic Oxyaquic Pachic Panpaic/ Raptic Pyrlic Salic Sodic Solimovic Sombric Stagnic Technic/ Kalaic Tephric Transportic Turbic Vitric</p>

⁶ Ako podaci o zasićenosti bazama nisu dostupni, vrijednosti pH mogu se koristiti u skladu sa Aneksom 2 (Poglavlje 9.13).

Ključ za referentne grupe zemljišta	Glavni kvalifikatori	Dopunski kvalifikatori
Druga zemljišta koja imaju: 1. <i>mollic horizon</i> ; <i>i</i> 2. zasićenost bazama (u 1 M NH ₄ OAc, pH 7) ⁷ ≥ 50%, svuda do dubine 100 cm od površine mineralnog zemljišta ili do ograničavajućeg sloja, zavisno od toga koji je plići. PHAEOZEMS	Rendzic Chernic/ Someric Mulmic Petroduric/ Duric Petrocalcic Endocalcic Leptic Irragric/ Hortic/ Pretic/ Terric Gleyic Stagnic Fluvic Vertic Greyzemic Glossic/ Retic Lixic/ Luvic Cambic/ Brunic Skeletic Vermic Tonguic Gypsic Dolomitic/ Calcaric Haplic	Arenic/ Clayic/ Loamic/ Siltic Abruptic Albic Andic Anthric Aric Columnic Densic Ferralic/ Sideralic Folic Fractic Humic Isolatic Laxic Limonic Magnesic Nechic Novic Oxyaquic Pachic Panpaic/ Raptic Pyric Relocatic Rhodic/ Chromic Salic Sodc Solimovic Sombric Technic/ Kalaic Tephric Transportic Turbic Vitric

Pregled ključa za referentne grupe zemljišta									
Histosols	95	Solonchaks	102	Nitisols	109	Gypsisols	116	Cambisols	123
Anthrosols	96	Gleysols	103	Ferralsols	110	Calcisols	117	Fluvisols	124
Technosols	97	Andosols	104	Chernozems	111	Retisols	118	Arenosols	125
Cryosols	98	Podzols	105	Kastanozems	112	Acrisols	119	Regosols	126
Leptosols	99	Plinthosols	106	Phaeozems	113	Lixisols	120		
Solonetz	100	Planosols	107	Umbrisols	114	Alisols	121		
Vertisols	101	Stagnosols	108	Durisols	115	Luvicols	122		

⁷ Ako podaci o zasićenosti bazama nisu dostupni, vrijednosti pH se mogu koristiti u skladu sa Aneksom 2 (Poglavlje 9.13).

Ključ za referentne grupe zemljišta	Glavni kvalifikatori	Dopunski kvalifikatori
<p>Druga zemljišta koja imaju <i>umbric</i> ili <i>mollic</i> ili <i>hortic</i> horizont:</p> <p>UMBRISOLS</p>	<p>Hortic/ Plaggic/ Pretic/ Terric Chernic/ Mollic/ Someric Mulmic Fragic Leptic Gleyic Stagnic Fluvic Greyzemic Glossic/ Retic Acric/ Lixic/ Alic/ Luvic Cambic/ Brunic Skeletal Tonguic Endodolomitic/ Endocalcaric Haplic</p>	<p>Arenic/ Clayic/ Loamic/ Siltic Abruptic Albic Andic Anthric Aric Densic Drainic Dystric/ Eutric Ferralic/ Sideralic Folic Gelic Humic Isolatic Laxic Limonic Nechic Novic Ornithic Oxyaquic Pachic Panpaic/ Raptic Placic Pyrlic Relocatic Rhodic/ Chromic Solimovic Sombric Protospodic Sulfidic Technic/ Kalaic Thionic Toxic Transportic Turbic Vitric</p>

Ključ za referentne grupe zemljišta	Glavni kvalifikatori	Dopunski kvalifikatori
<p>Druga zemljišta koja imaju <i>petroduric</i> ili <i>duric horizon</i> koji počinje ≤ 100 cm od površine mineralnog zemljišta.</p> <p>DURISOLS</p>	<p>Petric Petrogypsic Gypsic Petrocalcic Calcic Leptic Acric/ Lixic/ Alic/ Luvic Cambic Coarsic Fractic Skeletal Yermic/ Takyric Andic Gypsic Calcaric Dystric/ Eutric</p>	<p>Arenic/ Clayic/ Loamic/ Siltic Aeolic Aric Biocrustic Chromic Cohesic Epic/ Endic Gleyic Humic/ Ochric Isoptic Magnesic Novic Pyric Raptic Salic Sideralic Sodic Stagnic Technic/ Kalaic Toxic Transportic Vertic</p>

Pregled ključa za referentne grupe zemljišta									
Histosols	95	Solonchaks	102	Nitisols	109	Gypsisols	116	Cambisols	123
Anthrosols	96	Gleysols	103	Ferralsols	110	Calcisols	117	Fluvisols	124
Technosols	97	Andosols	104	Chernozems	111	Retisols	118	Arenosols	125
Cryosols	98	Podzols	105	Kastanozems	112	Acrisols	119	Regosols	126
Leptosols	99	Plinthosols	106	Phaeozems	113	Lixisols	120		
Solonetz	100	Planosols	107	Umbrisols	114	Alisols	121		
Vertisols	101	Stagnosols	108	Durisols	115	Luvisols	122		

Ključ za referentne grupe zemljišta	Glavni kvalifikatori	Dopunski kvalifikatori
<p>Druga zemljišta koja imaju:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>gypsic</i> ili <i>petrogypsic horizont</i> koji počinje ≤ 100 cm od površine mineralnog zemljišta; <i>i</i> 2. nemaju <i>argic horizont</i> koji počinje iznad ili na gornjoj granici <i>gypsic</i> ili <i>petrogypsic horizonta</i>, osim ako <i>argic horizont</i> u cijelosti ne sadrži sekundarni gips ili sekundarne karbonate. <p>GYPSISOLS</p>	<p>Petric Petrocalcic Calcic Leptic Gleyic Stagnic Lixic/ Luvic Cambic Coarsic Fractic Skeletal Yermic/ Takyric Calcaric Haplic</p>	<p>Arenic/ Clayic/ Loamic/ Siltic Abruptic Aeolic Aric Biocrustic Epic/ Endic Fluvic Hypergypsic Humic/ Ochric Isoptic Naramic Novic Panpaic/ Raptic Pyric Salic Sodic Technic/ Kalaic Toxic Transportic Turbic Vertic</p>

Ključ za referentne grupe zemljišta	Glavni kvalifikatori	Dopunski kvalifikatori
<p>Druga zemljišta koja imaju:</p> <ol style="list-style-type: none"> <i>calcic</i> ili <i>petrocalcic horizont</i>, koji počinje ≤ 100 cm od površine mineralnog zemljišta; <i>i</i> nemaju <i>argic horizont</i> koji počinje iznad ili na gornjoj granici <i>calcic</i> ili <i>petrocalcic horizonta</i>, osim ako <i>argic horizont</i> u cijelosti ne sadrži sekundarne karbonate. <p>CALCISOLS</p>	<p>Petric Leptic Gleyic Stagnic Lixic/ Luvic Cambic Coarsic Fractic Skeletal Yermic/ Takyric Gypsic Haplic</p>	<p>Arenic/ Clayic/ Loamic/ Siltic Abruptic Aeolic Aric Biocrustic Hypercalcic Densic Epic/ Endic Fluvic Gelic Protogypsic Humic/ Ochric Isoptic Magnesic Naramic Novic Panpaic/ Raptic Pyric Rhodic/ Chromic Salic Sodic Solimovic Technic/ Kalaic Toxic Transportic Turbic Vertic</p>

Pregled ključa za referentne grupe zemljišta									
Histosols	95	Solonchaks	102	Nitisols	109	Gypsisols	116	Cambisols	123
Anthrosols	96	Gleysols	103	Ferralsols	110	Calcisols	117	Fluvisols	124
Technosols	97	Andosols	104	Chernozems	111	Retisols	118	Arenosols	125
Cryosols	98	Podzols	105	Kastanozems	112	Acrisols	119	Regosols	126
Leptosols	99	Plinthosols	106	Phaeozems	113	Lixisols	120		
Solonetz	100	Planosols	107	Umbrisols	114	Alisols	121		
Vertisols	101	Stagnosols	108	Durisols	115	Luvisols	122		

Ključ za referentne grupe zemljišta	Glavni kvalifikatori	Dopunski kvalifikatori
<p>Druga zemljišta koja imaju <i>argic horizont</i> koji počinje ≤ 100 cm od površine mineralnog zemljišta i imaju <i>retic svojstva</i> na svojoj gornjoj granici.</p> <p>RETISOLS</p>	<p>Abruptic Fragic Glossic Leptic Plaggic/ Pretic/ Terric Histic Gleyic Stagnic Sideralic Nudiargic Neocambic/ Neobrunic Albic Calcic Skeletal Endodolomitic/ Endocalcaric Dystric/ Eutric</p>	<p>Arenic/ Clayic/ Loamic/ Siltic Aric Cutanic Densic Differentic Drainic Epic/ Endic Folic Gelic Humic/ Ochric Lamellic Nechic Novic Oxyaquic Profondic Pyrlic Raptic Solimovic Protospodic Technic/ Kalaic Toxic Transportic Turbic</p>

Ključ za referentne grupe zemljišta	Glavni kvalifikatori	Dopunski kvalifikatori
<p>Druga zemljišta koja imaju:</p> <ol style="list-style-type: none"> <i>argic horizon</i> koji počinje ≤ 100 cm od površine mineralnog zemljišta; <i>i</i> KIK (u 1 M NH₄OAc, pH 7) < 24 cmol_c kg⁻¹ gline u nekom podhorizontu <i>argic horizonta</i>, unutar 150 cm od površine mineralnog zemljišta; <i>i</i> izmjenjivi Al $>$ izmjenjivih (Ca+Mg+K+Na)⁸ u pola ili više; <ol style="list-style-type: none"> u intervalu dubine između 50 i 100 cm od površine mineralnog zemljišta; <i>ili</i> u donjoj polovini mineralnog zemljišta, iznad ograničavajućeg sloja koji se nalazi na dubini ≤ 100 cm od površine mineralnog zemljišta, zavisno od toga šta je pliće. <p>ACRISOLS</p>	<p>Abruptic Fragic Leptic Hydragric/ Anthraquic/ Pretic/ Terric Gleyic Stagnic Ferralic Rhodic/ Chromic/ Xanthic Nudiargic Lamellic Albic Ferric Skeletal Haplic</p>	<p>Arenic/ Clayic/ Loamic/ Siltic Andic Aric Neocambic/ Neobrunic Cohesic Cutanic Densic Differentic Hyperdystric/ Epieutric Epic/ Endic Geric Gibbsic Humic/ Ochric Magnesic Nechic Nitic Novic Oxyaquic Posic Profondic Pyrlic Raptic Saprolithic Sodic Solimovic Sombric Technic/ Kalaic Toxic Transportic Vitric</p>

Pregled ključa za referentne grupe zemljišta									
Histosols	95	Solonchaks	102	Nitisols	109	Gypsisols	116	Cambisols	123
Anthrosols	96	Gleysols	103	Ferralsols	110	Calcisols	117	Fluvisols	124
Technosols	97	Andosols	104	Chernozems	111	Retisols	118	Arenosols	125
Cryosols	98	Podzols	105	Kastanozems	112	Acrisols	119	Regosols	126
Leptosols	99	Plinthosols	106	Phaeozems	113	Lixisols	120		
Solonetz	100	Planosols	107	Umbrisols	114	Alisols	121		
Vertisols	101	Stagnosols	108	Durisols	115	Luvicols	122		

⁸ Izmjenjivi kationi su dati u cmol_c kg⁻¹. Ako ovi podaci nisu dostupni, mogu se koristiti pH vrijednosti prema Aneksu 2 (Poglavlje 9.13).

Ključ za referentne grupe zemljišta	Glavni kvalifikatori	Dopunski kvalifikatori
<p>Druga zemljišta koja imaju:</p> <ol style="list-style-type: none"> <i>argic horizont</i>, koji počinje ≤ 100 cm od površine mineralnog zemljišta; <i>i</i> KIK (u 1 M NH₄OAc, pH 7) < 24 cmol_c kg⁻¹ gline u nekom podhorizontu <i>argic horizonta</i>, unutar 150 cm od površine mineralnog zemljišta; <p>LIXISOLS</p>	<p>Abruptic Fragic Petrocalcic Leptic Hydragric/ Anthraquic/ Pretic/ Terric Gleyic Stagnic Ferralic Rhodic/ Chromic/ Xanthic Nudiargic Lamellic Albic Ferric Gypsic Calcic Yermic/ Takyric Skeletal Haplic</p>	<p>Arenic/ Clayic/ Loamic/ Siltic Andic Aric Neocambic/ Neobrunic Cohesic Columnic Cutanic Densic Differentic Epidystric/ Hypereutric Epic/ Endic Fractic Gerac Gibbsic Humic/ Ochric Magnesic Nechic Nitric Novic Oxyaquic Profondic Pyric Raptic Saprolithic Sodic Solimovic Technic/ Kalaic Toxic Transportic Vitric</p>

Ključ za referentne grupe zemljišta	Glavni kvalifikatori	Dopunski kvalifikatori
<p>Druga zemljišta koja imaju:</p> <p>1. <i>argic horizon</i> koji počinje ≤ 100 cm od površine mineralnog zemljišta; <i>i</i></p> <p>2. izmjenjivi Al > od izmjenjivih (Ca+Mg+K+Na)⁹ u pola ili više;</p> <p>a. u intervalu dubine između 50 i 100 cm od površine mineralnog zemljišta; <i>ili</i></p> <p>b. u donjoj polovini mineralnog zemljišta, iznad ograničavajućeg sloja, koji se nalazi na dubini ≤ 100 cm od površine mineralnog zemljišta, zavisno od toga šta je pliće.</p> <p>ALISOLS</p>	<p>Abruptic</p> <p>Fragic</p> <p>Leptic</p> <p>Hydragric/ Anthraquic/ Plaggic/ Pretic/ Terric</p> <p>Gleyic</p> <p>Stagnic</p> <p>Vertic</p> <p>Rhodic/ Chromic</p> <p>Nudiargic</p> <p>Lamellic</p> <p>Albic</p> <p>Ferric</p> <p>Skeletal</p> <p>Haplic</p>	<p>Arenic/ Clayic/ Loamic/ Siltic</p> <p>Andic</p> <p>Aric</p> <p>Neocambic/ Neobrunic</p> <p>Cutanic</p> <p>Densic</p> <p>Differentic</p> <p>Hyperdystric/ Epieutric</p> <p>Epic/ Endic</p> <p>Fluvic</p> <p>Folic</p> <p>Gelic</p> <p>Humic/ Ochric</p> <p>Hyperalic</p> <p>Magnesian</p> <p>Nechic</p> <p>Nitic</p> <p>Novic</p> <p>Oxyaquic</p> <p>Profondic</p> <p>Pyric</p> <p>Raptic</p> <p>Sodic</p> <p>Solimovic</p> <p>Protospodic</p> <p>Technic/ Kalaic</p> <p>Toxic</p> <p>Transportic</p> <p>Turbic</p> <p>Vitric</p>

Pregled ključa za referentne grupe zemljišta									
Histosols	95	Solonchaks	102	Nitisols	109	Gypsisols	116	Cambisols	123
Anthrosols	96	Gleysols	103	Ferralsols	110	Calcisols	117	Fluvisols	124
Technosols	97	Andosols	104	Chernozems	111	Retisols	118	Arenosols	125
Cryosols	98	Podzols	105	Kastanozems	112	Acrisols	119	Regosols	126
Leptosols	99	Plinthosols	106	Phaeozems	113	Lixisols	120		
Solonetz	100	Planosols	107	Umbrisols	114	Alisols	121		
Vertisols	101	Stagnosols	108	Durisols	115	Luvisols	122		

⁹ Izamjenjivi kationi su dati u cmol_c kg⁻¹. Ako ovi podaci nisu dostupni, mogu se koristiti pH vrijednosti prema Aneksu 2 (Poglavlje 9.13).

Ključ za referentne grupe zemljišta	Glavni kvalifikatori	Dopunski kvalifikatori
<p data-bbox="113 181 722 248">Druga zemljišta koja imaju <i>argic horizon</i>, koji počinje ≤ 100 cm od površine mineralnog zemljišta.</p> <p data-bbox="113 286 264 315">LUVISOLS</p>	<p data-bbox="847 181 1027 882">Abruptic Fragic Petrocalcic Leptic Hydragric/ Anthraquic/ Irragric/ Pretic/ Terric Gleyic Stagnic Vertic Rhodic/ Chromic Nudiargic Lamellic Albic Ferric Gypsic Calcic Yermic/ Takyric Skeletal Dolomitic/ Calcaric Haplic</p>	<p data-bbox="1171 181 1433 1267">Arenic/ Clayic/ Loamic/ Siltic Andic Aric Neocambic/ Neobrunic Columnic Cutanic Densic Differentic Epidystric/ Hypereutric Epic/ Endic Escalic Fluvic Fractac Gelic Humic/ Ochric Magnesic Nechic Nitric Novic Oxyaquic Profondic Pyric Raptic Sodic Solimovic Technic/ Kalaic Toxic Transportic Turbic Vitric</p>

Ključ za referentne grupe zemljišta	Glavni kvalifikatori	Dopunski kvalifikatori
<p>Druga zemljišta koja imaju:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>cambic horizon</i> <ol style="list-style-type: none"> a. koji počinje ≤ 50 cm od površine mineralnog zemljišta; <i>i</i> b. koji ima donju granicu ≥ 25 cm od površine mineralnog zemljišta; <i>ili</i> 2. <i>anthraquic, hydragric, irrigric, plaggic, pretic</i> ili <i>terric horizon</i>; <i>ili</i> 3. <i>fragric, thionic</i> ili <i>vertic horizon</i>, koji počinje ≤ 100 cm od površine mineralnog zemljišta; <i>ili</i> 4. <i>tsitelic horizon</i> sa teksturnom klasom pjeskovite ilovače ili finijom, koji počinje ≤ 50 cm od površine mineralnog zemljišta <i>ili</i> 5. jedan ili više slojeva sa <i>andic</i> ili <i>vitric svojstvima</i>, sa zbirnom debljinom ≥ 15 cm, unutar 100 cm od površine zemljišta. 	<p>Fragric Thionic Hydragric/ Anthraquic/ Irragric/ Plaggic/ Pretic/ Terric Tsitelic Vertic Andic Vitric Leptic Histic Gleyic Stagnic Solimovic Fluvic Sideralic Rhodic/ Chromic Skeletalic Yermic/ Takyric Gypsic Dolomitic/ Calcaric Dystric/ Eutric</p>	<p>Arenic/ Clayic/ Loamic/ Siltic Geoabruptic Aeolic Alcalic Aric Biocrustic Protocalcic Carbonic Cohesic Columnic Densic Drainic Escalic Ferric Folic Fractic Gelic Gelistagnic Protogypsic Humic/ Ochric Isoptic Laxic Limonic Litholinic Magnesic Nechic Novic Ornithic Oxyaquic Panpaic/ Raptic Pyric Salic Saprolithic Sodic Protospodic Sulfidic Technic/ Kalaic Tephric Toxic Transportic Turbic</p>
<p>CAMBISOLS</p>		

Ključ za referentne grupe zemljišta	Glavni kvalifikatori	Dopunski kvalifikatori
<p>Druga zemljišta koja imaju <i>fluvic material</i>:</p> <ol style="list-style-type: none"> ≥ 25 cm debljine, koji počinje ≤ 25 cm od površine mineralnog zemljišta; <i>ili</i> od donje granice orničnog sloja, debljine ≤ 40 cm, do dubine ≥ 50 cm od površine mineralnog zemljišta. <p>FLUVISOLS¹⁰</p>	<p>Tidalic Pantofluvic/ Anofluvic/ Orthofluvic Leptic Histic Gleyic Stagnic Skeletalic Tephric Yermic/ Takyric Protic Gypsic Dolomitic/ Calcaric Dystric/ Eutric</p>	<p>Arenic/ Clayic/ Loamic/ Siltic Geoabruptic Alcalic Arenicollic Aric Protocalcic Densic Drainic Folic Gelic Humic/ Ochric Limnic Limonic Magnesic Nechic Oxyaquic Panpaic Placic Pyric Salic Sideralic Sodic Sulfidic Technic/ Kalaic Toxic Transportic Turbic Protovertic</p>

¹⁰ Fluvisols mogu zatrpiti druga zemljišta, što se može navesti iza klasifikacije Fluvisol, korištenjem riječi „over“ između (vidjeti Poglavlje 2.4). Alternativno, zatrpiti dijagnostički horizonti ili zatrpiti slojevi sa dijagnostičkim svojstvom, mogu se označiti specifikatorom Tpto- praćenim kvalifikatorom.

Ključ za referentne grupe zemljišta	Glavni kvalifikatori	Dopunski kvalifikatori
<p>Druga zemljišta koja imaju unutar 100 cm od površine mineralnog zemljišta:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. prosječno ponderisanu teksturnu klasu, ilovasti pijesak ili pijesak; <i>i</i> 2. slojevi finije teksture, ako su prisutni, sa zbirnom debljinom < 15 cm; <i>i</i> 3. slojevi sa $\geq 40\%$ krupnih fragmenata (po zapremini, u odnosu na ukupno zemljište), ako su prisutni, sa ukupnom debljinom < 15 cm. <p>ARENOSOLS¹¹</p>	<p>Tidalic Aeolic Solimovic Tephric Tsitelic Brunic Gleyic Sideralic Yermic Protic Transportic Relocatic Gypsiric Dolomitic/ Calcaric Dystric/ Eutric</p>	<p>Geoabruptic Alcalic Arenicolic Aric Biocrustic Protocalcic Carbonic Cordic Folic Gelic Protogypsic Humic/ Ochric Hydrophobic Isoptic Lamellic/ Protoargic Limonic Nechic Novic Ornithic Oxyaquic Panpaic/ Raptic Placic Pyric Rhodic/ Chromic/ Rubic/ Claric Salic Sodic Bathyspodic Protospodic Stagnic Sulfidic Technic/ Kalaic Toxic Turbic</p>

Pregled ključa za referentne grupe zemljišta									
Histosols	95	Solonchaks	102	Nitisols	109	Gypsisols	116	Cambisols	123
Anthrosols	96	Gleysols	103	Ferralsols	110	Calcisols	117	Fluvisols	124
Technosols	97	Andosols	104	Chernozems	111	Retisols	118	Arenosols	125
Cryosols	98	Podzols	105	Kastanozems	112	Acrisols	119	Regosols	126
Leptosols	99	Plinthosols	106	Phaeozems	113	Lixisols	120		
Solonetz	100	Planosols	107	Umbrisols	114	Alisols	121		
Vertisols	101	Stagnosols	108	Durisols	115	Luvisols	122		

¹¹ Arenosols mogu zatupati druga zemljišta, što se može navesti iza klasifikacije Arenosol, koristeći riječ „over“ između (vidjeti Poglavlje 2.4). Alternativno, zatrpani dijagnostički horizonti ili zatrpani slojevi sa dijagnostičkim svojstvom, mogu se označiti specifikatorom Thapto- praćenim kvalifikatorom. Arenosols mogu imati dijagnostičke horizonte na dubinama > 100 cm. Oni se mogu označiti pomoću specifikatora Bathy-, nakon kojeg sledi kvalifikator, npr. Bathyacric (> 100 cm), Bathyspodic (> 200 cm).

Ključ za referentne grupe zemljišta	Glavni kvalifikatori	Dopunski kvalifikatori
Druga zemljišta: REGOSOLS	Tidalic Leptic Solimovic Aeolic TephricBrunic Gleyic Stagnic Skeletic Vermic Yermic/ Takyric Protic Transportic Relocatic Gypsiric Dolomitic/ Calcaric Dystric/ Eutric	Arenic/ Clayic/ Loamic/ Siltic Geoabruptic Alcalic Aric Biocrustic Protocalcic Carbonic Cordic Densic Drainic Escalic Fluvic Folie Gelic Gelistagnic Protogypsic Humic/ Ochric Isolatic Isopteric Magnesic Nechic Ornithic Oxyaquic Panpaic/ Raptic Pyric Salic Saprolithic Sodie Technic/ Kalaic Toxic Turbic Protovertic

5 Definicije kvalifikatora

Prije upotrebe kvalifikatora, molimo pročitajte „Pravila za imenovanje zemljišta” (Poglavlje 2).

Definicije kvalifikatora za jedinice drugog nivoa odnose se na RGZ, dijagnostičke horizonte, svojstva i materijale, kao i na attribute poput boje, hemijskih uslova, teksture itd. Reference na RGZ definisane u Poglavlju 4 i dijagnostiku navedenu u Poglavlju 3 prikazane su *kurzivom*.

Obično je u nazivu zemljišta moguće koristiti samo ograničen broj kombinacija; mnoge definicije čine kvalifikatore međusobno isključivim.

Opšta pravila

1. **Podkvalifikatori** (vidjeti Poglavlje 2.3), **koji se mogu koristiti u nazivu zemljišta umjesto kvalifikatora navedenog u Ključu** (Poglavlje 4), nalaze se ispod definicije odgovarajućeg kvalifikatora (npr. Protocalcic se nalazi ispod Calcic). Podkvalifikatori, koji ne mogu zamjeniti navedeni kvalifikator, nalaze se po abecednom redu (npr. Hyperalic).
2. Ako korisnik može formirati podkvalifikator koji se odnosi na zahtjeve za dubinu, **slika pokazuje koja pravila važe**: (1), (2), (3), (4), (5). Ako slika nije označena, ovi podkvalifikatori se ne mogu formirati.

Definicije

Abruptic (ap) (od latinskog *abruptus*, odsječan, naglo, oštar): ima naglu teksturnu diferencijaciju unutar 100 cm od površine mineralnog zemljišta (1).

Geoabruptic (go) (od grčkog *gaia*, zemlja): ima naglu teksturnu razliku unutar 100 cm od površine mineralnog zemljišta, koja nije povezana sa gornjom granicom *argic*, *natric* ili *spodic horizonta* (1).

Aceric (ae) (od latinskog *acer*, oštar, istaknuto, kiselo): ima sloj unutar 100 cm od površine zemljišta, sa pH (1:1 u vodi) između $\geq 3,5$ i < 5 i koncentracijama jarozita (*samo u Solonchaks*) (2).

Aeric (ac) (od latinskog *acer*, oštar, istaknuto, kiselo): ima *argic horizont*, koji počinje na dubini ≤ 100 cm od površine mineralnog zemljišta, sa KIK (u 1 M NH₄OAc, pH 7) < 24 cmol_c kg⁻¹ gline, u nekom podhorizontu unutar 150 cm od površine mineralnog zemljišta; i ima izmjenjivi Al $>$ od izmjenjivih (Ca+Mg+K+Na) u pola ili više, u intervalu dubine između 50 i 100 cm od površine mineralnog zemljišta, ili u donjoj polovini mineralnog zemljišta, iznad ograničavajućeg sloja, koji se nalazi na dubini ≤ 100 cm od površine mineralnog zemljišta, zavisno od toga šta je pliće (2).

Napomena: Izmjenjivi kationi su dati u cmol_c kg⁻¹. Ako ovi podaci nisu dostupni, mogu se koristiti pH vrijednosti prema Aneksu 2 (Poglavlje 9.13).

Acroxic (ao) (od latinskog *acer*, oštar, istaknuto, kiselo, i grčkog *oxys*, kiselo): ima unutar 100 cm od površine zemljišta jedan ili više slojeva ukupne debljine ≥ 30 cm, i < 2 cmol_c kg⁻¹ sitne zemlje izmjenjivih baza (u 1 M NH₄OAc, pH 7), plus izmjenjivim Al (u 1 M KCl, nepuferisanim) (*samo u Andosols*) (2).

Activic (at) (od latinskog *activus*, aktivan, zauzet): ima sloj debljine ≥ 30 cm, iznad *ferralic horizonta*, sa KIK (u 1 M NH₄OAc, pH 7) ≥ 24 cmol_c kg⁻¹ gline i $< 0,6\%$ organskog ugljenika u zemljištu (*samo u Ferralsols*) (2).

Aeolic (ay) (od grčkog *aiolos*, vjetar): koji sadrži *eolski materijal* (2: samo kod Ano- i Panto-).

Albic (ab) (od latinskog *albus*, bijelo): ima *albic horizon*, koji počinje na dubini ≤ 100 cm od površine mineralnog zemljišta (2).

Alcalic (ax) (od arapskog *al-qali*, pepeo koji sadrži so): koji ima:

- u *Histosols*, pH (1:1 u vodi) $\geq 8,5$ u *organskom materijalu* unutar 50 cm od površine zemljišta,
 - u drugim zemljištima, pH (1:1 u vodi) $\geq 8,5$ u gornjih 50 cm mineralnog sloja ili do ograničavajućeg sloja, zavisno od toga koji je plići,
- i ispunjava skup dijagnostičkih kriterija za Eutric kvalifikator.

Alic (al) (od latinskog *alumen*, stipsa): ima *argic horizon*, koji počinje na dubini ≤ 100 cm od površine mineralnog zemljišta, sa KIK (u 1 M NH₄OAc, pH 7) ≥ 24 cmol_c kg⁻¹ gline, unutar 150 cm od površine mineralnog zemljišta; i ima izmjenjivi Al > od izmjenjivih (Ca+Mg+K+Na) u pola ili više, u intervalu dubine između 50 i 100 cm od površine mineralnog zemljišta ili u donjoj polovini mineralnog zemljišta, iznad ograničavajućeg sloja, koji se nalazi na dubini ≤ 100 cm od površine mineralnog zemljišta, zavisno od toga šta je pliće (2).

Napomena: Izamenjivi kationi su dati u cmol_c kg⁻¹. Ako ovi podaci nisu dostupni, mogu se koristiti pH vrijednosti prema Aneksu 2 (Poglavlje 9.13).

Aluandic (aa) (od latinskog *alumen*, stipsa, i japanskog *an*, taman, i *do*, zemljište): ima unutar 100 cm od površine zemljišta, jedan ili više slojeva ukupne debljine ≥ 15 cm, sa *andic svojstvima* i sadržajem Si_{ox} < 0,6 % (2).

Andic (an) (od japanskog *an*, taman, i *do*, zemljište): ima unutar 100 cm od površine zemljišta, jedan ili više slojeva sa *andic ili vitric svojstvima*, ukupne debljine ≥ 30 cm (u *Cambisols* ≥ 15 cm), od kojih ≥ 15 cm (u *Cambisols* $\geq 7,5$ cm) ima *andic svojstva* (2).

Protoandic (qa) (od grčkog *proton*, prvi): ima unutar 100 cm od površine zemljišta, jedan ili više slojeva ukupne debljine ≥ 15 cm, sa Al_{ox} + ½Fe_{ox} $\geq 1,2\%$, sa zapreminskom gustinom $\leq 1,2$ kg dm⁻³ i retencijom fosfata $\geq 55\%$; i ne ispunjava skup dijagnostičkih kriterija Andic kvalifikatora.

Napomena: Za određivanje zapreminske gustine, zapremina se mjeri nakon što je neosušen uzorak zemljišta desorbovan na 33 kPa (bez prethodnog sušenja), a zatim se masa uzorka određuje nakon sušenja na 105 °C (vidi Aneks 2, Poglavlje 9.5).

Anthraquic (aq) (od grčkog *anthropos*, ljudsko biće, i latinskog *aqua*, voda): koji ima *anthraquic horizon* i nema *hydragric horizon*.

Anthric (ak) (od grčkog *anthropos*, ljudsko biće): koji ima *anthric svojstva*.

Archaic (ah) (od grčkog *archae*, početak): ima sloj debljine ≥ 20 cm, unutar 100 cm od površine tla, sa ≥ 20 % (zapremine, ponderirani prosjek u odnosu na ukupno zemljište) *artefakata*, od kojih je ≥ 50 % (zapremine, ponderirani prosjek u odnosu na ukupno zemljište) proizvedeno preindustrijskim postupcima, npr. keramika pokazuje tragove ručne izrade, lako lomljiva keramika ili keramika koja sadrži pijesak (samo u *Technosols*) (2).

Arenic (ar) (od latinskog *arena*, pijesak): sastoji se od mineralnog materijala i ima, pojedinačno ili u kombinaciji, teksturnu klasu pjeska ili ilovastog pijeska:

- u jednom ili više slojeva ukupne debljine ≥ 30 cm, koji se nalaze unutar 100 cm od površine mineralnog zemljišta, ili

- u glavnom dijelu, između površine mineralnog zemljišta i ograničavajućeg sloja, koji počinje na > 10 i < 60 cm od površine mineralnog zemljišta.
(2; bez podkvalifikatora, ako ograničavajući sloj počinje na < 60 cm od površine mineralnog zemljišta).

Arenicolic (ad) (vezano za rod crva *Arenicola*): ima $\geq 50\%$ (po zapremini, ponderisani prosjek) crvotočina, izlučevina crva ili ispunjenih životinjskih tunela, u sloju debljine ≥ 20 cm, koji se nalazi u plimnoj oblasti.

Aric (ai) (od latinskog *arare*, orati): ima sloj debljine ≥ 10 cm, koji počinje na površini zemljišta, homogeniziran oranjem, sa naglom ili veoma naglom donjom granicom (2: samo za: Ano- i Panto-).

Arzic (az) (od turkškog *arz*, zemlja, zemljina kora): je zasićen podzemnom ili tekućom vodom u nekom sloju unutar 50 cm od površine zemljišta, tokom određenog perioda u većini godina, i sadrži $\geq 15\%$ gipsa, u prosjeku na dubini od 100 cm od površine zemljišta ili do ograničavajućeg sloja, zavisno od toga šta je pliće (*samo u Gypsisols*).

Biocrustic (bc) (od grčkog *bios*, život, i latinskog *crusta*, kora): ima površinsku koru biološkog porijekla.

Brunic (br) (od donjonjemačkog *brun*, smeđ): ima sloj debljine ≥ 15 cm koji počinje ≤ 50 cm od površine mineralnog zemljišta, koji ispunjava dijagnostičke kriterije 3 i 4 *cambic horizonta*, ali ne ispunjava dijagnostički kriterijum 1, i ne sastoji se od *claric materijala*.

Neobrunic (nb) (od grčkog *neos*, novi): ima sloj debljine ≥ 15 cm i počinje ≤ 50 cm od površine mineralnog zemljišta, koji ispunjava dijagnostičke kriterije 3 i 4 *cambic horizonta*, ali ne ispunjava dijagnostički kriterijum 1, ne sastoji se od *claric materijala* i prekriva:

- *albic horizont* koji leži iznad *argic*, *natric* ili *spodic horizonta*, ili
- sloj sa *retic svojstvima*.

Bryic (by) (od grčkog *bryon*, mahovina): $\geq 75\%$ (po zapremini, vezano za sitnu zemlju, plus sve mrtve biljne ostatke) *organske materije*, unutar 100 cm od površine zemljišta, čine vlakna mahovine.

Calcaric (ca) (od latinskog *calcarius*, sadrži kreč): koji sadrži *calcaric material*:

- u sloju debljine ≥ 30 cm, unutar 100 cm od površine mineralnog zemljišta, ili
- u većem dijelu, između površine mineralnog zemljišta i limitirajućeg sloja, koji počinje < 60 cm od površine mineralnog zemljišta;

i nema *calcic* ili *petrocalcic horizont* koji počinje ≤ 100 cm od površine mineralnog zemljišta (2; bez dodatnog podkvalifikatora, ako ograničavajući sloj počinje < 60 cm od površine mineralnog zemljišta).

Calcic (cc) (od latinskog *calx*, kreč): sadrži *calcic horizont*, koji počinje ≤ 100 cm od površine mineralnog zemljišta (2).

Hypercalcic (jc) (od grčkog *hyper*, preko): koja ima *calcic horizont*, sa ekvivalentom kalcijum karbonata $\geq 50\%$, i počinje ≤ 100 cm od površine mineralnog zemljišta (2).

Protocalcic (qc) (od grčkog *proton*, prvi): koji ima sloj sa *protocalcic svojstvima*, koji počinje ≤ 100 cm od površine mineralnog zemljišta i nema *calcic* ili *petrocalcic horizont* koji počinje ≤ 100 cm od površine mineralnog zemljišta (ne odnosi se na *Chernozems* i *Kastanozems*, gdje su *protocalcic svojstva dio definicije*) (2).

Cambic (cm) (od latinskog *cambire*, promjeniti): koji ima *cambic horizont*, koji se ne sastoji se od *claric materijala* i počinje ≤ 50 cm od površine mineralnog zemljišta.

Neocambic (nc) (od grčkog *neos*, novi): koji ima *cambic horizont*, koji se ne sastoji od *claric*

materijala, i počinje ≤ 50 cm od površine mineralnog zemljišta i leži se iznad:

- *albic horizonta* koji leži iznad *argic, natric* ili *spodic horizonta*, ili
- sloja sa *retic svojstvima*.

Capillarie (cp) (od latinskog *capillus*, dlaka): koji ima sloj debljine ≥ 25 cm, i počinje ≤ 75 cm od površine mineralnog zemljišta, koji ima toliko malo makropora, da saturacija kapilarnih pora vodom, izaziva *redukcione uslove*.

Carbic (cb) (od latinskog *carbo*, ugalj): koji ima *spodic horizont*, koji ima svuda boju Munsell value ≤ 2 , vlažan, („Humus Podzoli“; *samo u Podzols*).

Carbonatic (cn) (od latinskog *carbo*, ugalj): koji ima *salic horizont* sa rastvorom zemljišta (1:1 u vodi) sa $\text{pH} \geq 8,5$ i koncentracijom $[\text{HCO}_3^-] > [\text{SO}_4^{2-}] > 2*[\text{Cl}^-]$ (*samo u Solonchaks*).

Carbonic (cx) (od latinskog *carbo*, ugalj): koji ima sloj debljine ≥ 10 cm, koji počinje ≤ 100 cm od površine tla, sa $\geq 5\%$ organskog ugljenika koji pripada *artefaktima* (2).

Chernic (ch) (od ruskog *chorniy*, crn): koji ima *chernic horizont* (2: samo Ano- i Panto-).

Tonguichernic (tc) (od engleskog *tongue* jezik): koji ima *chernic horizont*, koji u obliku jezička prodire u sloju ispod.

Chloridic (cl) (od grčkog *chloros*, žuto-zelen): koji ima *salic horizont* sa rastvorom zemljišta (1:1 u vodi) sa $[\text{Cl}^-] > 2*[\text{SO}_4^{2-}] > 2*[\text{HCO}_3^-]$ (*samo u Solonchaks*).

Chromic (cr) (od grčkog *chroma*, boja): ima između 25 i 150 cm od površine mineralnog zemljišta, sloj debljine ≥ 30 cm, koji pokazuje znake formiranja zemljišta, kako je definisano u kriteriju 3 *cambic horizonta* i koji na $\geq 90\%$ svoje izložene površine ima boju Munsell hue crveniju od 7.5YR i chroma > 4 , obe u vlažnom stanju, i koji ne ispunjava skup dijagnostičkih kriterija za Rhodic kvalifikator.

Claric (cq) (od latinskog *clarus*, svijetao): ima između 25 i 100 cm od površine mineralnog zemljišta, sloj debljine ≥ 30 cm, koji se sastoji od *claric materijala*, a zemljište ne ispunjava skup dijagnostičkih kriterija za kvalifikator Bathypodic (*samo u Arenosols*) (2: osim Epi-).

Clayic (ce) (od engleskog *clay*, glina): sastoji se od *mineralnog materijala*, i ima pojedinačno ili u kombinaciji, teksturnu klasu gline, pjeskovite gline ili praškaste gline:

- u jednom ili više slojeva ukupne debljine ≥ 30 cm, koji se javljaju unutar 100 cm od površine mineralnog zemljišta, ili
 - u većem dijelu između površine mineralnog zemljišta i ograničavajućeg sloja, koji počinje na dubini > 10 i < 60 cm od površine mineralnog zemljišta,
- (2; bez podkvalifikatora ako ograničavajući sloj počinje na dubini < 60 cm od površine mineralnog zemljišta).

Coarsic (cs) (od engleskog *coarse*, krupan): sadrži manje od 20% (po zapremini, u odnosu na ukupno zemljište) sitne zemlje, zajedno sa ostacima mrtvih biljaka, bilo koje veličine, u prosjeku do 75 cm dubine od površine zemljišta ili do ograničavajućeg sloja, koji počinje na dubini > 25 cm od površine zemljišta, zavisno od toga koji je sloj plići.

Napomena: Zapreminu koju ne zauzima ni sitna zemlja niti mrtvi biljni ostaci, zauzimaju krupni fragmenti, ostaci razbijenih cementiranih slojeva > 2 mm, artefakti > 2 mm ili međuprostori.

Cohesic (co) (od latinskog *cohaerere*, prijanjati, držati se zajedno): ima *cohesic horizon*, koji počinje na dubini ≤ 150 cm od površine mineralnog zemljišta (2).

Columnic (cu) (od latinskog *columna*, stub): ima sloj debljine ≥ 15 cm, koji počinje na dubini ≤ 100 cm od površine mineralnog zemljišta, a koji posjeduje stubastu (kolumnarnu) strukturu (2).

Cordic (cd) (od latinskog *corda*, vrpca, traka): ima dvije ili više vrpčastih (trakastih) akumulacija, debljine $\geq 0,5$ cm i $< 2,5$ cm, koje nisu cementirane, imaju veći sadržaj oksida gvožđa i/ili organske materije, od neposredno nadležnih i podležnih slojeva, ne ispunjavaju skup dijagnostičkih kriterija za Lamellic kvalifikator i imaju ukupnu debljinu $\geq 2,5$ cm unutar 50 cm; pri čemu gornja vrpčasta akumulacija počinje na dubini ≤ 200 cm od površine mineralnog zemljišta (2).

Cryic (cy) (od grčkog *kryos*, hladnoća, led):

- ima *cryic horizon*, koji počinje na dubini ≤ 100 cm od površine zemljišta, ili
- ima *cryic horizon*, koji počinje na dubini ≤ 200 cm od površine zemljišta, uz dokaze o criogenim promjenama u nekom sloju ≤ 100 cm od površine zemljišta (1; samo Epi- i Endo-; odnosi se na gornju granicu *cryic horizonta*).

Cutanic (ct) (od latinskog *cutis*, koža): ima *argic* ili *natric horizon*, koji ispunjava dijagnostički kriterijum 2.b odgovarajućeg horizonta.

Densic (dn) (od latinskog *densus*, gust): ima sloj unutar 50 cm od površine mineralnog zemljišta sa zapreminskom gustinom tolikom, da korijenje ne može da prodire, osim duž pukotina.

Differentic (df) (od latinskog *differentia*, razlika): ima *argic* ili *natric horizon* koji ispunjava dijagnostičke kriterije 2.a odgovarajućeg horizonta.

Dolomitic (do) (od minerala dolomita, nazvan po francuskom geologu *Déodat de Dolomieu*): ima *dolomitic materijal*:

- u sloju debljine ≥ 30 cm, unutar 100 cm od površine mineralnog zemljišta, ili
- u većem dijelu, između površine mineralnog zemljišta i ograničavajućeg sloja, koji počinje < 60 cm od površine mineralnog zemljišta, (2; nema podkvalifikatora, ako ograničavajući sloj počinje < 60 cm od površine mineralnog zemljišta).

Dorsic (ds) (od latinskog *dorsum*, na nižem položaju):

- kod *Cryosols*, *cryic horizon* počinje na dubini > 100 cm od površine zemljišta,
- kod *Ferralsols* i *Podzols*, *ferralic/spodic horizon*, počinju na dubini > 100 cm od površine mineralnog zemljišta.

Drainic (dr) (od francuskog *drainer*, isušiti, drenirati): koji je vještački isušen.

Duric (du) (od latinskog *durus*, tvrd): ima *duric horizon*, koji počinje na dubini ≤ 100 cm od površine mineralnog zemljišta (2).

Hiperduric (ju) (od grčkog *hyper*, preko): ima *duric horizon* sa $\geq 50\%$ (po zapremini, u odnosu na ukupno zemljište) durinoda ili ostataka razbijenog *petroduric horizonta*, koji počinje na dubini ≤ 100 cm od površine mineralnog zemljišta (2).

Dystric (dy) (od grčkog *dys*, loš i *trophae*, ishrana):

- u *Histosols*, imaju $pH_{u\text{ vodi}} < 5,5$ u pola ili većem dijelu *organskog materijala*, unutar 100 cm od površine zemljišta,
- u drugim zemljištima, koja imaju ograničavajući sloj koji počinje na dubini ≤ 25 cm od površine mineralnog zemljišta, gdje je izmjenjivi Al > od izmjenjivih (Ca + Mg + K + Na) u polovini ili većem dijelu donjih 5 cm sloja, koji se sastoji od *mineralnog materijala*, iznad ograničavajućeg sloja,
- u drugim zemljištima, koja imaju jedan ili više slojeva, koji se sastoje od *mineralnog materijala*:
 - između 20 i 100 cm od površine mineralnog zemljišta, ili
 - između 20 cm od površine mineralnog zemljišta i ograničavajućeg sloja koji počinje > 25 cm od površine mineralnog zemljišta,

zavisno od toga koji je plići,

koja imaju izmjenjivi Al > izmjenjivih (Ca+Mg+K+Na) u polovini ili više njihove ukupne debljine (3).

Hyperdystric (jd) (od grčkog *hyper*, preko):

- u *Histosols*, koji imaju $pH_{u\text{ vodi}} < 5,5$ u ukupnom *organskom materijalu* unutar 100 cm od površine zemljišta i < 4,5 u većem dijelu *organskog materijala*, unutar 100 cm od površine zemljišta,
 - u drugim zemljištima, koja sadrže *mineralni materijal*, svuda:
 - od 20 do 100 cm od površine mineralnog zemljišta, ili
 - od 20 cm od površine mineralnog zemljišta do ograničavajućeg sloja, koji počinje na dubini ≥ 50 cm od površine mineralnog zemljišta,
- zavisno od toga koji je plići,
koja imaju izmjenjivi Al > izmjenjivih (Ca+Mg+K+Na); i u većem dijelu izmjenjivi Al > 4 puta od izmjenjivih (Ca+Mg+K+Na).

Orthodystric (od) (od grčkog *orthos*, prav/ispravan):

- u *Histosols*, imaju $pH_{u\text{ vodi}} < 5,5$ u ukupnom *organskom materijalu*, unutar 100 cm od površine zemljišta,
 - u drugim zemljištima, koja sadrže *mineralni materijal*, svuda:
 - od 20 do 100 cm od površine mineralnog zemljišta, ili
 - od 20 cm od površine mineralnog zemljišta do ograničavajućeg sloja, koji počinje na dubini ≥ 50 cm od površine mineralnog zemljišta,
- zavisno od toga koji je plići,
koja imaju izmjenjivi Al > izmjenjivih (Ca+Mg+K+Na).

Napomena: Izmjenjivi kationi su navedeni u $\text{cmol}_c \text{ kg}^{-1}$. Ako ovi podaci nisu dostupni, mogu se koristiti pH vrijednosti prema Aneksu 2 (Poglavlje 9.13).

Ekranic (ek) (od francuskog *écran*, štit): koji ima *tehnički tvrdi materijal*, koji počinje na dubini ≤ 5 cm od površine zemljišta (samo u *Technosols*).

Endic (ed) (od grčkog *endon*, unutra):

- u *Cryosols*, *cryic horizont* počinje > 50 i ≤ 100 cm od površine zemljišta,
- u drugim zemljištima, najviši dijagnostički horizont, specifičan za RGZ, koji ne ispunjava skup dijagnostičkih kriterija za Petric kvalifikator, počinje na > 50 i ≤ 100 cm od površine mineralnog zemljišta.

Entic (et) (od latinskog *recens*, mlad): nema *albic horizont* iznad *spodic horizonta* (samo u *Podzols*).

Epic (ep) (od grčkog *epi*, iznad):

- u *Cryosols*, *cryic horizont* počinje ≤ 50 cm od površine zemljišta,
- u drugim zemljištima, najviši dijagnostički horizont, specifičan za RGZ, koji ne ispunjava skup

dijagnostičkih kriterija za Petric kvalifikator, počinje na ≤ 50 cm od površine mineralnog zemljišta.

Escalic (ec) (od španskog *escala*, terasa): zemljište je oštećeno skidanjem površinskog sloja i/ili lokalno premješteno radi formiranja vještačkih terasa.

Eutric (eu) (od grčkog *eu*, dobar, i *trophae*, ishrana):

- u *Histosols*, koji imaju $\text{pH}_{\text{u vodi}} \geq 5,5$ u većem dijelu *organskog materijala*, unutar 100 cm od površine zemljišta,
- u drugim zemljištima, koja imaju ograničavajući sloj, koji počinje ≤ 25 cm od površine mineralnog zemljišta, gdje su izmjenjivi $(\text{Ca}+\text{Mg}+\text{K}+\text{Na}) \geq$ izmjenjivog Al, u većem dijelu donjih 5 cm sloja, iznad ograničavajućeg sloja koji se sastoji od *mineralnog materijala*,
- u drugim zemljištima, koja imaju jedan ili više slojeva sastavljenih od *mineralnog materijala*:
 - između 20 i 100 cm od površine mineralnog zemljišta, *ili*
 - između 20 cm od površine mineralnog zemljišta i ograničavajućeg sloja, koji počinje > 25 cm od mineralne površine,zavisno od toga koji je plići, koji imaju izmjenjive katione $(\text{Ca}+\text{Mg}+\text{K}+\text{Na}) \geq$ izmjenjivog Al u većem dijelu svoje ukupne debljine (3).

Hypereutric (je) (od grčkog *hyper*, preko):

- u *Histosols*, koji imaju $\text{pH}_{\text{u vodi}} \geq 5,5$ u cijelokupnom *organskom materijalu*, unutar 100 cm od površine zemljišta, i $\text{pH} \geq 6,5$ u većem dijelu sloja sa *organskim materijalom*, unutar 100 cm od površine zemljišta,
- u drugim zemljištima, koja sadrže *mineralni materijal* svuda:
 - od 20 do 100 cm od površine mineralnog zemljišta, *ili*
 - od 20 cm od površine mineralnog zemljišta do ograničavajućeg sloja, koji počinje ≥ 50 cm od površine mineralnog zemljišta,zavisno od toga koji je plići, koji imaju izmjenjive $(\text{Ca}+\text{Mg}+\text{K}+\text{Na}) \geq$ izmjenjivog Al, a u većem dijelu sloja izmjenjivi $(\text{Ca} + \text{Mg} + \text{K} + \text{Na}) \geq 4$ puta od izmjenjivog Al.

Oligoeutric (ol) (od grčkog *oligos*, malo): u zemljištima različitim od *Histosols*:

- u zemljištima, sa ograničavajućim slojem koji počinje ≤ 25 cm od površine mineralnog zemljišta, izmjenjivi $(\text{Ca}+\text{Mg}+\text{K}+\text{Na}) \geq$ izmjenjivog Al, i izmjenjivi $(\text{Ca}+\text{Mg}+\text{K}+\text{Na}) < 5 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ gline, u većem dijelu najnižih 5 cm, koji se sastoji od *mineralnog materijala*, iznad ograničavajućeg sloja,
- u drugim zemljištima, koja imaju jedan ili više slojeva, koji se sastoje od *mineralnog materijala*:
 - između 20 i 100 cm od površine mineralnog zemljišta, *ili*
 - između 20 cm, od površine mineralnog zemljišta do ograničavajućeg sloja, koji počinje ≥ 25 cm od površine mineralnog zemljišta,zavisno od toga koji je plići, koji imaju izmjenjive $(\text{Ca}+\text{Mg}+\text{K}+\text{Na}) \geq$ izmjenjivog Al, a izmjenjivi $(\text{Ca}+\text{Mg}+\text{K}+\text{Na}) < 5 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ gline u većem dijelu svoje ukupne debljine (3).

Orthoeutric (oe) (od grčkog *orthos*, prav/ispravan):

- u *Histosols*, koji imaju $\text{pH}_{\text{u vodi}} \geq 5,5$ u cijelom sloju sa *organskim materijalom*, unutar 100 cm od površine zemljišta,
- u drugim zemljištima, koja sadrže *mineralni materijal*, svuda:
 - od 20 do 100 cm od površine mineralnog zemljišta, *ili*
 - od 20 cm, od površine mineralnog zemljišta do ograničavajućeg sloja, koji počinje na ≥ 50 cm od površine mineralnog zemljišta,zavisno od toga koji je plići,

koji ima izmjenjivi (Ca+Mg+K+Na) \geq izmjenjivog Al.

Napomena: Izmjenjivi katjoni su navedeni u $\text{cmol}_c \text{ kg}^{-1}$. Ako ovi podaci nisu dostupni, vrijednosti pH mogu se koristiti u skladu sa Aneksom 2 (Poglavlje 8).

Napomena: Oligoeutric ima prednost u odnosu na Hypereutric i Orthoeutric.

Eutrosilic (es) (od grčkog *eu*, dobar i *trophae*, ishrana, i latinskog *silex*, materijal koji sadrži silicijum): ima unutar 100 cm od površine zemljišta, jedan ili više slojeva ukupne debljine ≥ 30 cm sa *andic svojstvima* i zbirom izmjenjivih baza (u 1 M NH_4OAc , pH 7) $\geq 15 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ sitne zemlje (samo u *Andosols*) (2).

Evapocrustic (ev) (od latinskog *e, iz, vapor*, para, i *crusta*, kora): ima slanu koru debljine ≤ 2 cm, na površini zemljišta.

Ferralic (fl) (od latinskog *ferrum*, željezo i *alumen*, stipisa): ima *ferralic horizont*, koji počinje na dubini ≤ 150 cm od površine mineralnog zemljišta (2).

Ferric (fr) (od latinskog *ferrum*, željezo): ima *ferric horizont* koji počinje na dubini ≤ 100 cm od površine mineralnog zemljišta (2).

Manganiferic (mf) (od hemijskog elementa *mangan*): ima *ferric horizont*, koji počinje na dubini ≤ 100 cm od površine mineralnog zemljišta, u kojem je $\geq 50\%$ oximorfnih karakteristika crne boje (2).

Ferritic (fe) (od latinskog *ferrum*, željezo): ima sloj debljine ≥ 30 cm, koji počinje na dubini ≤ 100 cm od površine mineralnog zemljišta, sa $\geq 10\%$ Fe_{dith} , koji ne čini dio *petroplinthic*, *pisoplinthic* ili *plinthic horizonta* (2).

Hyperferritic (jf) (od grčkog *hyper*, iznad, preko): ima sloj debljine ≥ 30 cm, koji počinje na dubini ≤ 100 cm od površine mineralnog tla, sa $\geq 30\%$ Fe_{dith} , i koji ne čini dio *petroplinthic*, *pisoplinthic* ili *plinthic horizonta* (2).

Fibric (fi) (od latinskog *fibra*, vlakno): sadrži *organski materijal*, koji nakon trljanja čini $>$ dvije trećine (po zapremini, u odnosu na sitnu zemlju i sve odumrle biljne ostatke) prepoznatljivog mrtvog biljnog tkiva u:

- jednom ili više slojeva ukupne debljine ≥ 30 cm, u 100 cm od površine zemljišta (2; bez podkvalifikatora, ako *organski materijal* nije prisutan u ≥ 60 cm od površine zemljišta), *ili*
- prosječno ponderisanoj vrijednosti cjelokupnog organskog materijala, u 100 cm od površine zemljišta (samo u *Histosols*).

Floatic (ft) (od engleskog *to float*, plutati): ima *organski materijal* koji pluta na vodi (samo u *Histosols*).

Fluvic (fv) (od latinskog *fluvius*, rijeka): ima *fluvic material*, debljine ≥ 25 cm i koji počinje ≤ 75 cm od površine mineralnog zemljišta (2).

Akrofluvic (kf) (od grčkog *akra*, vrh): ima *fluvic materijal*, od površine mineralnog zemljišta do dubine ≥ 5 cm, ali debljine < 25 cm. (Pored podkvalifikatora Akrofluvic, zemljište može također imati podkvalifikator Amphifluvic, Katofluvic ili Endofluvic.)

Orthofluvic (of) (od grčkog *orthos*, prav/ispravan): ima *fluvic material*:

- od površine mineralnog zemljišta do dubine ≥ 5 cm, *i*
- debljine ≥ 25 cm i počinje ≤ 25 cm od površine mineralnog zemljišta.

Folic (fo) (od latinskog *folium*, list): ima *folic horizont*, koji počinje na površini zemljišta.

Skeletofolic (ko) (od grčkog *skeletos*, osušen/isušen): ima *folic horizont*, koji počinje na površini zemljišta sa $\geq 40\%$ krupnih čestica (po zapremini, ponderisani prosjek, u odnosu na ukupno tlo).

Fractic (fc) (od latinskog *fractus*, slomljen): ima sloj debljine ≥ 10 cm, koji počinje ≤ 100 cm od površine mineralnog zemljišta, a sastoji se od polomljenog *petrocalcic* ili *petrogypsic* horizonta, čiji ostaci:

- zauzimaju $\geq 40\%$ (zapremine, u odnosu na ukupno zemljište), *i*
- imaju prosječnu horizontalnu dužinu < 10 cm i/ili zauzimaju $< 80\%$ (zapremine, u odnosu na ukupno zemljište) (2).

Calcifractic (cf) (od latinskog *calx*, kreč): ima sloj debljine ≥ 10 cm, koji počinje ≤ 100 cm od površine mineralnog zemljišta, a sastoji se od polomljenog *petrocalcic* horizonta, čiji ostaci:

- zauzimaju $\geq 40\%$ (zapremine, u odnosu na ukupno zemljište), *i*
- imaju prosječnu horizontalnu dužinu < 10 cm i/ili zauzimaju $< 80\%$ (zapremine, u odnosu na ukupno zemljište) (2).

Gypsofractic (gf) (od grčkog *gypsos*, gips): ima sloj debljine ≥ 10 cm, koji počinje ≤ 100 cm od površine mineralnog zemljišta, a sastoji se od polomljenog *petrogypsic* horizonta, čiji ostaci:

- zauzimaju $\geq 40\%$ (zapremine, u odnosu na ukupno zemljište), *i*
- imaju prosječnu horizontalnu dužinu < 10 cm i/ili zauzimaju $< 80\%$ (zapremine, u odnosu na ukupno zemljište) (2).

Fragic (fg) (od latinskog *fragilis*, lomljiv): ima *fragic* horizont, koji počinje ≤ 100 cm od površine mineralnog zemljišta (2).

Garbic (ga) (od engleskog *garbage*, otpad): ima sloj debljine ≥ 20 cm, unutar 100 cm od površine zemljišta, sa $\geq 20\%$ *artefakata* (po zapremini, ponderisani prosjek, u odnosu na ukupno zemljište), od kojih $\geq 35\%$ sadrži $\geq 20\%$ organskog ugljenika (npr. organski otpad) (*samo u Technosols*) (2).

Hypergarbic (jb) (od grčkog *hyper*, preko): ima sloj debljine ≥ 50 cm, unutar 100 cm od površine zemljišta, sastavljen od *organotehničkog materijala* (*samo u Technosols*) (2).

Gelic (ge) (od latinskog *gelare*, zamrznuti):

- ima sloj sa temperaturom zemljišta < 0 °C, tokom ≥ 2 uzastopne godine, koji počinje ≤ 200 cm od površine zemljišta, *i*
- nema *cryic* horizont, koji počinje ≤ 100 cm od površine zemljišta, *i*
- nema *cryic* horizont, koji počinje ≤ 200 cm od površine zemljišta sa dokazima kriogene alteracije u nekom sloju, unutar 100 cm od površine zemljišta.

Gelistagnic (gt) (od latinskog *gelare*, zamrznuti, i *stagnare*, stagnirati, stajati): ima privremenu zasićenost vodom izazvanu smrznutim slojem.

Geoabruptic (go): vidi *Abruptic*.

Geric (gr) (od grčkog *geraios*, star): ima sloj, unutar 100 cm od površine mineralnog zemljišta, čiji zbir izmjenjivih baza (u 1 M NH₄OAc, pH 7) i izmjenjivog Al (u 1 M KCl, bez pufera) iznosi < 6 cmol_c kg⁻¹ gline (2).

Hypergeric (jq) (od grčkog *hyper*, preko): ima sloj, unutar 100 cm od površine mineralnog zemljišta, čiji zbir izmjenjivih baza (u 1 M NH₄OAc, pH 7) i izmjenjivog Al (u 1 M KCl, bez pufera) iznosi $< 1,5$ cmol_c kg⁻¹ gline (2).

Gibbsic (gi) (od minerala gipsit, nazvanog po USA mineralogu George Gibbs-u): ima sloj, debljine ≥ 30 cm i počinje ≤ 100 cm od površine mineralnog zemljišta, koji sadrži $\geq 25\%$ gibbsita u frakciji gline (2).

Gilgaic (gg) (od australsko-aboridžinskog *gilgai*, prirodno udubljenje sa vodom): ima na površini zemljišta mikrouzvišenja i mikroudbljenja sa razlikom u visini ≥ 10 cm, tj. *gilgai* mikroreljef (*samo u Vertisols*).

Glacic (gc) (od latinskog *glacies*, led): ima sloj, debljine ≥ 30 cm, koji počinje ≤ 100 cm od površine zemljišta i koji sadrži $\geq 75\%$ leda (po zapremini, u odnosu na ukupno zemljište) (2).

Gleyic (gl) (od ruskog narodnog naziva *gley*, vlažna plavičasta glina): ima sloj, debljine ≥ 25 cm, koji počinje ≤ 75 cm od površine mineralnog zemljišta, koji ima *gleyic svojstva*, kroz cijeli sloj i *redukcione uslove* u nekim dijelovima svakog podsloja (2).

Inclinigleyic (iy) (od latinskog *inclinare*, nagnuti se): ima sloj, debljine ≥ 25 cm, koji počinje ≤ 75 cm od površine mineralnog zemljišta, koji ima *gleyic svojstva* kroz cijeli sloj i *redukcione uslove* u nekim dijelovima svakog podsloja, sa nagibom terena $\geq 5\%$ i podzemnim tokom vode tokom određenog dijela godine (2).

Protogleyic (qy) (od grčkog *proton*, prvi): ima sloj, debljine ≥ 10 cm, koji počinje ≤ 75 cm od površine mineralnog zemljišta, koji ima *gleyic svojstva* kroz cijeli sloj i *redukcione uslove* u nekim dijelovima svakog podsloja (2).

Relictigleyic (rl) (od latinskog *relictus*, preostalo): ima sloj, debljine ≥ 25 cm, koji počinje ≤ 75 cm od površine mineralnog zemljišta, koji ispunjava kriterijum 2 *gleyic svojstava* kroz cijeli sloj i ne pokazuje *redukcione uslove* (2).

Glossic (gs) (od grčkog *glossa*, jezik): ima *albeluic jezičke*, koji počinju ≤ 100 cm od površine mineralnog zemljišta.

Greyzemic (gz) (od engleskog *grey*, sivo i ruskog *zemlya*, zemlja): ima neobloženih zrna pijeska i/ili krupnog praha, na površinama agregata zemljišta, u donjoj polovini *mollic horizonta*.

Grumic (gm) (od latinskog *grumus*, gomila zemlje): ima na površini mineralnog zemljišta sloj, debljine ≥ 1 cm, sa izraženom zrnastom ili angularnom ili subangularnom blokovskom strukturom, sa veličinom agregata ≤ 1 cm, tj. samomalčiranje ili 'self-mulching' (*samo u Vertisols*).

Gypsic (gy) (od grčkog *gypsos*, gips): ima *gypsic horizont*, koji počinje u ≤ 100 cm od površine mineralnog zemljišta (2).

Hypergypsic (jg) (od grčkog *hyper*, preko): ima *gypsic horizont*, sa sadržajem gipsa $\geq 50\%$, koji počinje na ≤ 100 cm od površine mineralnog zemljišta (2).

Protogypsic (qq) (od grčkog *proton*, prvi): ima sloj sa *protogypsic svojstvima*, koji počinje ≤ 100 cm od površine mineralnog zemljišta, i koji nema *gypsic* ili *petrogypsic horizont*, koji počinje ≤ 100 cm od površine mineralnog zemljišta (2).

Gypsic (gp) (od grčkog *gypsos*, gips): ima *gypsic materijal*:

- u sloju debljine ≥ 30 cm i unutar 100 cm od površine mineralnog zemljišta, *ili*
- u većem dijelu, između površine mineralnog zemljišta i ograničavajućeg sloja, koji počinje na < 60 cm od površine mineralnog zemljišta;

i nema *gypsic* ili *petrogypsic horizont*, koji počinje ≤ 100 cm od površine mineralnog zemljišta (2; bez podkvalifikatora, ako ograničavajući sloj počinje na < 60 cm od površine mineralnog zemljišta).

Haplic (ha) (od grčkog *haplous*, jednostavan): nijedan drugi glavni kvalifikator, odgovarajuće RGZ ne primjenjuje se.

Hemic (hm) (od grčkog *hemisys*, polovina): ima *organski materijal* koji, nakon trljanja, sadrži \leq dvije trećine i $>$ jedne šestine (po zapremini, u odnosu na sitno tlo, plus sve odumrle biljne ostatke) prepoznatljivih odumrlih biljnih tkiva u:

- jednom ili više slojeva, ukupne debljine ≥ 30 cm, unutar 100 cm od površine zemljišta (2; bez podkvalifikatora, ako nema *organske materije* ≥ 60 cm od površine zemljišta), *ili*
- ponderisanom prosjeku ukupnog *organskog materijala*, unutar 100 cm od površine zemljišta (*samo u Histosols*).

Histic (hi) (od grčkog *histos*, tkivo): ima *histic horizont* koji počinje:

- na površini zemljišta, *ili*
- direktno ispod sloja debljine < 40 cm, koji se sastoji od *mulmic materijala*, *ili*
- direktno ispod sloja debljine < 40 cm, koji se sastoji od *organskog materijala* zasićenog vodom < 30 uzastopnih dana, u većini godina, i koji nije dreniran.

Skeletohistic (kh) (od grčkog *skeletos*, osušen/isušen): ima *histic horizont*, koji počinje:

- na površini zemljišta, *ili*
- direktno ispod sloja debljine < 40 cm, koji se sastoji od *mulmic materijala*, *ili*
- direktno ispod sloja debljine < 40 cm, koji se sastoji od *organskog materijala* zasićenog vodom < 30 uzastopnih dana u većini godina, i koji nije dreniran; sa $\geq 40\%$ krupnih čestica (po zapremini, ponderisani prosjek, u odnosu na ukupno tlo).

Hortic (ht) (od latinskog *hortus*, vrt, bašta): ima *hortic horizont* (2: samo Panto-).

Humic (hu) (od latinskog *humus*, zemlja): ima $\geq 1\%$ *organskog ugljenika u zemljištu*, računato kao ponderisani prosjek, do dubine 50 cm od površine mineralnog zemljišta (ako ograničavajući sloj počinje unutar navedene dubine, ponderisani zbir *organskog ugljenika u zemljištu*, se ipak dijeli sa 50 cm).

Hyperhumic (jh) (od grčkog *hyper*, preko): ima $\geq 5\%$ *organskog ugljenika u zemljištu*, kao ponderisani prosjek, do dubine 50 cm, od površine mineralnog zemljišta.

Profundihumic (dh) (od latinskog *profundus*, dubok): ima, do 100 cm dubine od površine mineralnog zemljišta, *organskog ugljenika u zemljištu* $\geq 1,4\%$, izraženo kao ponderisani prosjek, i $\geq 1\%$ *organskog ugljenika*, krpz ukupni sloj zemljišta.

Hydragric (hg) (od grčkog *hydor*, voda, i latinskog *ager*, polje): ima *anthraquic horizont*, i direktno isod njega *hydragric horizont*, pri čemu ovaj posljednji počinje ≤ 100 cm od površine zemljišta.

Hyperhydragric (jy) (od grčkog *hyper*, preko): ima *anthraquic horizont*, i direktno isod njega *hydragric horizont*, sa zbirnom debljinom ≥ 100 cm.

Hydric (hy) (od grčkog *hydor*, voda): ima, unutar 100 cm od površine zemljišta, jedan ili više slojeva sa ukupnom debljinom ≥ 35 cm, koji imaju *andic svojstva* i sadržaj vode $\geq 70\%$ (masa vode podjeljena sa masom suvog tla) pri pritisku od 1500 kPa, mjereno bez prethodnog sušenja uzorka (*samo u Andosols*) (2).

Hydrophobic (hf) (od grčkog *hydor*, voda, i *phobos*, strah): odbija vodu, tj. voda stoji na suvoj površini tla ≥ 60 sekundi (*samo u Arenosols*).

Hyperallic (jl) (od grčkog *hyper*, preko, i latinskog *alumen*, stipsa): ima *argic horizont*, koji počinje ≤ 100 cm od površine mineralnog tla, sa odnosom praha i gline $< 0,6$ i zasićenošću Al (efektivno) $\geq 50\%$, kroz cijeli horizont ili do dubine 50 cm, ispod njegove gornje granice, zavisno što je tanje (*samo u Alisols*).

Hyperartefactic (ja) (od grčkog *hyper*, preko, latinskog *ars*, umjetnost i *factus*, napravljen): ima $\geq 50\%$ *artefakata* (po zapremini, ponderisani prosjek, u odnosu na ukupno tlo), unutar 100 cm od površine zemljišta, ili do ograničavajućeg sloja, zavisno šta je pliće (*samo u Technosols*).

Hypercalcic (jc): *vidi Calcic*.

Hypereutric (je): *vidi Eutric*.

Hypergyptic (jy): *vidi Gypsic*.

Hypernatric (jn): *vidi Natric*.

Hyperorganic (jo) (od grčkog *hyper*, preko, i *organon*, alat): ima *organski materijal* debljine ≥ 200 cm (*samo u Histosols*).

Hypersalic (jz): *vidi Salic*.

Hyperspodic (jp): *vidi Spodic*.

Immissic (im) (od latinskog *immissus*, ubačen unutra): ima na površini zemljišta sloj debljine ≥ 10 cm sa $\geq 20\%$ (po volumenu) sedimentirane prašine, black carbon ili pepela, koji ispunjava dijagnostičke kriterije za *artefakte* (2: samo Ano- i Panto-).

Inclinic (ic) (od latinskog *inclinare*, nagnuti se): ima

- nagib terena $\geq 5\%$, i
- sloj debljine ≥ 25 cm, koji počinje ≤ 75 cm od površine mineralnog zemljišta, sa *gleyic* ili *stagnic svojstvima*, i podpovršinskim tokom vode, za neko vrijeme tokom godine.

Infraandic (ia) (od latinskog *infra*, ispod, i japanskog *an*, taman, i *do*, zemljište): ima sloj debljine ≥ 15 cm, koji se nalazi ispod zemljišta klasificiranog, prioritetno prema „Pravilima za imenovanje zemljišta“ (Poglavlje 2.4) i koji ispunjava dijagnostičke kriterije 2 i 3 *andic svojstava*, ali ne ispunjava dijagnostički kriterijum 1.

Infraspodic (is) (od latinskog *infra*, ispod, i grčkog *spodos*, pepeo drveta): ima sloj koji se nalazi ispod zemljišta klasifikovanog prioritetno prema „Pravilima za imenovanje zemljišta“ (Poglavlje 2.4) i koji ispunjava dijagnostičke kriterije od 3 do 7 *spodic horizonta*, ali ne ispunjava dijagnostički kriterij 1 ili 2, ili oba.

Irragric (ir) (od latinskog *irrigare*, navodnjavati, i *ager*, polje): ima *irragric horizont* (2: samo Panto-).

Isolatic (il) (od italijanskog *isola*, ostrvo): ima, iznad *tehnički tvrdog materijala*, ili iznad geomembrane ili iznad neprekidnog sloja *artefakata*, koji počinje ≤ 100 cm od površine tla, zemljišni materijal koji sadrži sitnu zemlju, bez ikakvog kontakta sa drugim zemljišnim materijalom koji sadrži sitnu zemlju (npr. zemljišta na krovovima ili u saksijama).

Isopteris (ip) (povezano sa *Isoptera*, zoološki red termita): ima sloj, debljine ≥ 30 cm, koji počinje na površini mineralnog zemljišta, a koji su preoblikovali termiti, ima zapreminsku gustinu $\leq 1,3$ kg dm⁻³ i $\leq 5\%$ čestica veličine ≥ 630 μ m (2: samo Ano- i Panto-).

Kalaic (ka) (od tamilskog *kalai*, umjetnost): ima sloj debljine ≥ 10 cm, koji počinje ≤ 90 cm od površine zemljišta, sa $\geq 50\%$ *artefakata* (po zapremini, ponderisani prosjek, u odnosu na ukupno zemljište) (2: samo Epi-, Endo- i Amfi-).

Protokalaic (qk) (od grčkog *proton*, pri): ima sloj debljine ≥ 10 cm, koji počinje ≤ 90 cm od površine zemljišta, sa $\geq 25\%$ *artefakata* (po zapremini, ponderisani prosjek, u odnosu na ukupno zemljište) (2: samo Epi-, Endo- i Amfi-).

Lamellic (ll) (od latinskog *lamella*, pločica, lamela): ima dvije ili više lamela, debljine $\geq 0,5$ i $< 7,5$ cm, koje imaju jedno ili oba od sledećeg:

- veći sadržaj gline, nego u slojevima koji se neposredno nalaze iznad i ispod, kako je navedeno u dijagnostičkom kriterijumu 2.a *argic horizonta*, ili
- ispunjava dijagnostički kriterijum 2.b *argic horizonta*,

sa ili bez drugih akumulacija, i koje imaju ukupnu debljinu ≥ 5 cm unutar 50 cm; najgornija lamela počinje ≤ 100 cm od površine mineralnog zemljišta (2).

Totilamellic (ta) (od latinskog *totus*, kompletan): ima *argic horizont* koji se u potpunosti sastoji od lamela, koje počinju ≤ 100 cm, od površine mineralnog zemljišta.

Lapiadic (ld) (od latinskog *lapis*, kamen): ima na površini zemljišta *kontinuiranu stijenu*, sa oblicima rastvaranja (žljebovi, brazde), dubokim ≥ 20 cm, koji pokrivaju $\geq 10\%$ i $< 50\%$ površine *kontinuirane stijene* (samo u *Leptosols*).

Laxic (la) (od latinskog *laxus*, rastresit): ima mineralni sloj zemljišta, debljine ≥ 20 cm, koji se nalazi između 25 i 75 cm od površine mineralnog zemljišta i ima zapreminsku gustinu $\leq 0,9$ kg dm⁻³.

Napomena: Za zapreminsku gustinu, zapremina se određuje nakon što je neosušeni uzorak zemljišta desorbovan na 33 kPa (bez prethodnog sušenja), a zatim se masa određuje pri 105 °C (vidi Aneks 2, Poglavlje 9.5).

Leptic (le) (od grčkog *leptos*, tanak): ima *kontinuiranu stijenu*, koja počinje ≤ 100 cm od površine zemljišta (1: samo Epi- i Endo-).

Lignic (lg) (od latinskog *lignum*, drvo): sadrži inkluzije očuvanih fragmenata drveta, koji čine $\geq 25\%$ zapremine zemljišta (odnosi se na sitnu zemlju, plus sve mrtve biljne ostatke), u sloju do 50 cm od površine zemljišta.

Limnic (lm) (od grčkog *limnae*, bara): ima jedan ili više slojeva sa *limnik materijalom*, ukupne debljine ≥ 10 cm, u 100 cm od površine zemljišta (2).

Minerolimnic (ml) (od keltskog *mine*, mineral): ima jedan ili više slojeva sa *limnik materijalom*, koji sadrže *mineralni materijal*, ukupne debljine ≥ 10 cm, unutar 100 cm od površine zemljišta (2).

Organolimnic (oo) (od grčkog *organon*, alat): ima jedan ili više slojeva sa *limnik materijalom*, koji sadrže *organski materijal*, ukupne debljine ≥ 10 cm, unutar 100 cm od površine zemljišta (2).

Limonic (ln) (od grčkog *leimon*, livada): ima *limonic horizont*, koji počinje ≤ 100 cm od površine zemljišta (2).

Linic (lc) (od latinskog *linea*, linija): ima *kontinuiranu geomembranu*, bilo koje debljine, koja je veoma slabo propustljiva ili nepropustljiva, i počinje ≤ 100 cm od površine zemljišta (1).

Lithic (li) (od grčkog *lithos*, kamen): ima *kontinuiranu stijenu*, koja počinje ≤ 10 cm od površine zemljišta (*samo u Leptosols*).

Nudilithic (nt) (od latinskog *nudus*, golo): ima *kontinuiranu stijenu* na površini zemljišta (*samo u Leptosols*).

Litholic (lh) (od grčkog *lithos*, kamen, i latinskog *linea*, linija): ima sloj debljine ≥ 2 i ≤ 20 cm, koji počinje ≤ 150 cm od površine mineralnog zemljišta, koji sadrži $\geq 40\%$ krupnih fragmenata (po zapremini, u odnosu na ukupno zemljište), dok slojevi iznad i ispod sadrže $< 10\%$ krupnih fragmenata (po zapremini, u odnosu na ukupno zemljište) (*kamena linija, stone line*) (1, u vezi sa gornjom granicom sloja).

Lixic (lx) (od latinskog *lixivia*, isprane supstance): ima *argic horizont*, koji počinje ≤ 100 cm od površine mineralnog zemljišta, sa KIK (u 1 M NH₄OAc, pH 7) < 24 cmol_c kg⁻¹ gline, u nekom podhorizontu unutar 150 cm od površine mineralnog zemljišta; i ima izmjenjivi Al \leq izmjenjivih (Ca+Mg+K+Na) u polovini ili više, na dubini između 50 i 100 cm od površine mineralnog zemljišta ili u donjoj polovini mineralnog zemljišta, iznad ograničavajućeg sloja, koji počinje na dubini ≤ 100 cm, od površine mineralnog zemljišta, zavisno od toga koji plicí (2).

Napomena: Izmjenjivi kationi se izražavaju u cmol_c kg⁻¹. Ako ovi podaci nisu dostupni, pH vrijednosti se mogu koristiti u skladu sa Aneksom 2 (Poglavlje 9.13).

Loamic (lo) (od engleskog *loam*, ilovača): sastoji se od *mineralnog materijala* i ima, pojedinačno ili u kombinaciji, teksturnu klasu: ilovača, pjeskovita ilovača, glinovita ilovača, pjeskovito glinovita ilovača ili praškasto glinovita ilovača:

- u jednom ili više slojeva, ukupne debljine ≥ 30 cm, koji se javljaju unutar 100 cm od površine mineralnog zemljišta, *ili*
 - u većem dijelu, između površine mineralnog zemljišta i ograničavajućeg sloja, koji počinje > 10 i < 60 cm, od površine mineralnog zemljišta
- (2; nema podkvalifikatora, ako ograničavajući sloj počinje na dubini < 60 cm, od površine mineralnog zemljišta).

Luvic (lv) (od latinskog *eluere*, isprati): ima *argic horizont*, koji počinje ≤ 100 cm od površine mineralnog zemljišta sa KIK (u 1 M NH₄OAc, pH 7) ≥ 24 cmol_c kg⁻¹ gline, unutar 150 cm od površine mineralnog zemljišta; i ima izmjenjivi Al \leq izmjenjivih (Ca+Mg+K+Na) u polovini ili većem dijelu na dubini između 50 i 100 cm od površine mineralnog zemljišta, ili u donjoj polovini mineralnog zemljišta, iznad ograničavajućeg sloja, koji počinje ≤ 100 cm od površine mineralnog zemljišta, zavisno od toga koji je plicí (2).

Napomena: Izmjenjivi kationi se izražavaju u cmol_c kg⁻¹. Ako ovi podaci nisu dostupni, pH vrijednosti se mogu koristiti u skladu sa Aneksom 2 (Poglavlje 9.13).

Magnestic (mg) (od hemijskog elementa *magnesium*): ima odnos izmjenjivog Ca prema izmjenjivom Mg < 1 :

- u sloju debljine ≥ 30 cm, i unutar 100 cm od površine mineralnog zemljišta, *ili*
 - u većem dijelu, između površine mineralnog zemljišta i ograničavajućeg sloja, koji počinje < 60 cm od površine mineralnog zemljišta
- (2; bez podkvalifikatora, ako ograničavajući sloj počinje na < 60 cm od površine mineralnog zemljišta).

Hypermagnestic (jm) (od grčkog *hyper*, preko): ima odnos izmjenjivog Ca prema izmjenjivom Mg $< 0,1$:

- u sloju debljine ≥ 30 cm, i unutar 100 cm od površine mineralnog zemljišta, *ili*

- u većem dijelu, između površine mineralnog zemljišta i ograničavajućeg sloja, koji počinje na < 60 cm od površine mineralnog zemljišta (2; bez podkvalifikatora, ako ograničavajući sloj počinje na < 60 cm od površine mineralnog zemljišta).

Mahic (ma) (od maorskog *mahi*, rad):

- ima sloj debljine ≥ 10 cm, koji počinje ≤ 50 cm od površine zemljišta, sa $\geq 80\%$ *artefakata* (po zapremini, ponderisani prosjek, u odnosu na ukupno zemljište), *i*
- ima < 20% *artefakata* (po zapremini, ponderisani prosjek, u odnosu na ukupno zemljište) u gornjih 100 cm od površine zemljišta ili do ograničavajućeg sloja, zavisno od toga koji je plići.

Mawic (mw): (od svahilskog *mawe*, kamenje): ima sloj krupnih fragmenata, koji zajedno sa *organskim materijalom*, koji se nalazi preko njega, ako je prisutan, počinje na površini zemljišta i ima debljinu od:

- ≥ 10 cm ako se nalazi iznad *kontinuirane stjene* ili *tehnički tvrdog materijala*, ili
- ≥ 40 cm;

i veći dio međuprostora, između krupnih fragmenata, ispunjen je *organskim materijalom*, dok su preostali međuprostori, ako postoje, prazni (*samo u Histosols*) (1: samo Epi- i Endo-; odnosi se na gornju granicu sloja krupnih fragmenata).

Mazic (mz) (od španskog *maza*, palica, toljaga): ima masivnu strukturu i klasu otpornosti na lomljenje najmanje tvrdo, u gornjih 20 cm mineralnog zemljišta (*samo u Vertisols*).

Mineralic (mi) (od keltskog *mine*, mineral): ima unutar 100 cm od površine zemljišta, jedan ili više slojeva *mineralnog materijala*, koji se ne sastoje od *mulmic materijala*, sa ukupnom debljinom ≥ 20 cm, iznad ili između slojeva *organskog materijala* (*samo u Histosols*) (2: samo Epi-, Endo-, Amphi- i Poly-).

Akromineralic (km) (od grčkog *akra*, vth): ima *mineralni materijal* debljine ≥ 10 cm, koji se ne sastoji od *mulmic materijala* i počinje na površini zemljišta, ali slojevi *mineralnog materijala* koji se ne sastoje od *mulmic materijala*, a nalaze se iznad ili između slojeva *organskog materijala*, imaju ukupnu debljinu < 20 cm (*samo u Histosols*).

Orthomineralic (oi) (od grčkog *orthos*, prav/ispravan): ima:

- *mineralni materijal*, debljine ≥ 10 cm, koji se ne sastoji od *mulmic materijala* i počinje na površini zemljišta, *i*
- unutar 100 cm od površine zemljišta, jedan ili više slojeva *mineralnog materijala*, koji se ne sastoje od *mulmic materijala*, sa ukupnom debljinom ≥ 20 cm, iznad ili između slojeva *organskog materijala* (*samo u Histosols*) (2: samo Epi-, Endo-, Amphi- i Poly-).

Mochipic (mc) (od nahuatla *mochipa*, uvijek): ima sloj, sa *stagnic svojstvima*, debljine ≥ 25 cm, unutar 100 cm od površine mineralnog zemljišta, koji je zasićen vodom ≥ 300 kumulativnih dana u većini godina.

Mollic (mo) (od latinskog *mollis*, mekan): ima *mollic horizont* (2: samo Ano- i Panto-).

Anthromollic (am) (od grčkog *anthropos*, ljudsko biće): ima *mollic horizont* i *anthric svojstva* (2: samo Ano- i Panto-).

Somerimollic (sm) (od španskog *somero*, površinski, plitak): ima *mollic horizont*, < 20 cm debljine.

Tonguimollic (tm) (od engleskog *tongue*, jezik): ima *mollic horizont*, koja se proteže u donji sloj u vidu jezičaka (2: samo Ano- i Panto-; odnosi se na *mollic horizont*, a ne na jezičke).

Mulmic (mm) (od njemačkog *Mulm*, praškasti detritus): ima sloj debljine ≥ 10 cm, koji se sastoji od *mulmic*

materijala, a počinje na površini mineralnog zemljišta.

Murshic (mh) (od poljskog *mursz*, trilenje/raspadanje): ima drenirani *histic horizon*, debljine ≥ 20 cm, koji počinje:

- na površini zemljišta, *ili*
 - direktno ispod sloja debljine < 40 cm, sastavljenog od *mulmic materijala*, *ili*
 - direktno ispod sloja debljine < 40 cm, sastavljenog od *organskog materijala*, koji je saturisan vodom < 30 uzastopnih dana, u većini godina, i nije dreniran,
- i koji ima zapreminsku gustinu $\geq 0,2 \text{ kg dm}^{-3}$, i jedno ili oba od sledećeg:
- umjerenu do jaku granularnu strukturu ili umjereno do jaku angularnu ili subangularnu blokovsku strukturu, *ili*
 - pukotine

(samo u *Histosols*) (2).

Napomena: Za određivanje zapreminske gustine, zapremina se mjeri nakon što je neosušen uzorak zemljišta desorbovan na 33 kPa (bez prethodnog sušenja), a zatim se masa uzorka određuje nakon sušenja na 105 °C (vidi Aneks 2, Poglavlje 9.5).

Muusic (mu): (od jakutskog *muus*, led): ima *organski materijal*, koji počinje na površini tla i direktno prekriva led (samo u *Histosols*) (1: samo Epi- i Endo- ; odnosi se na gornju granicu leda).

Naramic (nr) (od hindskog, *naram*, mekan):

- u *Gypsisols*: ima *gypsic horizon*, iznad *petrogypsic horizonta*, koji počinje ≤ 100 cm od površine mineralnog zemljišta (2),
- u *Calcisols*: ima *calcic horizon*, iznad *petrocalcic horizonta*, koji počinje ≤ 100 cm od površine mineralnog zemljišta (2).

Natric (na) (od arapskog *natroon*, so): ima *natric horizon*, koji počinje ≤ 100 cm od površine mineralnog zemljišta (2).

Hypernatric (jn) (od grčkog *hyper*, preko): ima *natric horizon*, sa procentom izmjenjivog Na (ESP) ≥ 15 , kroz cijeli *natric horizon*, ili njegovih gornjih 40 cm, zavisno šta je tanje.

Nudinatric (nn) (od latinskog *nudus*, golo): ima *natric horizon*, koji počinje na površini mineralnog zemljišta.

Nechic (ne) (od amharskog *nech*, bijelo): ima $\text{pH}_{\text{u vodi}} < 5$ i neobložena mineralna zrna pijeska i/ili krupnog praha u tamnom matriksu, u nekom dijelu unutar 5 cm od površine mineralnog zemljišta, i bez *spodic horizonta*, koji počinje ≤ 200 cm od površine mineralnog zemljišta.

Neobrunic (nb): *vidi Brunic*.

Neocambic (nc): *vidi Cambic*.

Nitic (ni) (od latinskog *nitidus*, sjajan): ima *nitic horizon*, koji počinje ≤ 100 cm od površine mineralnog zemljišta. (2)

Novic (nv) (od latinskog *novus*, nov): ima sloj debljine ≥ 5 i < 50 cm, koji leži iznad zatrpanog zemljišta koje se klasificira sa prioritetom, u skladu sa "Pravilima za imenovanje zemljišta" (Poglavlje 2.4).

Areninovic (aj) (od latinskog *arena*, pijesak): ima sloj debljine ≥ 5 i < 50 cm, koji pojedinačno ili u kombinaciji, u svom većem dijelu, ima teksturnu klasu, pijesak ili ilovasti pijesak, a koji leži iznad

zatrpanog zemljišta, koje se klasificira sa prioritetom, u skladu sa “Pravilima za imenovanje zemljišta” (Poglavlje 2.4).

Clayinovic (cj) (od engleskog *clay*, glina): ima sloj debljine ≥ 5 i < 50 cm, koji pojedinačno ili u kombinaciji, u svom većem dijelu, ima teksturnu klasu, glina, peskovita glina ili praškasta glina, a koji leži iznad zatrpanog zemljišta, koje se klasificira sa prioritetom, u skladu sa “Pravilima za imenovanje zemljišta” (Poglavlje 2.4).

Loaminovic (lj) (od engleskog *loam*, ilovača): ima sloj debljine ≥ 5 i < 50 cm, koji pojedinačno ili u kombinaciji, u svom većem dijelu, ima teksturnu klasu, ilovača, pjeskovita ilovača, glinovita ilovača, pjeskovito glinovita ilovača ili praškasto glinovita ilovača, a koji leži iznad zatrpanog zemljišta, koje se klasificira sa prioritetom, u skladu sa “Pravilima za imenovanje zemljišta” (Poglavlje 2.4).

Siltinovic (sj) (od engleskog *silt*, prah): ima sloj debljine ≥ 5 i < 50 cm, koji u svom većem dijelu ima, pojedinačno ili u kombinaciji, teksturnu klasu prah ili ilovasti prah, i koji leži iznad zatrpanog zemljišta, koje se klasificira sa prioritetom, u skladu sa „Pravilima za imenovanje zemljišta“ (Poglavlje 2.4).

Nudiargic (ng) (od latinskog *nudus*, golo, i *argilla*, glina): ima *argic horizon*, koji počinje na površini mineralnog zemljišta.

Nudilithic (nt): *vidi Lithic*.

Nudinatric (nn): *vidi Natric*.

Ochric (oh): (od grčkog *ochros*, blijed): ima $\geq 0,2\%$ organskog ugljenika u zemljištu (ponderisani prosjek) u gornjih 10 cm mineralnog zemljišta; i nema *mollic* ili *umbric horizon*, niti ispunjava skup dijagnostičkih kriterija za kvalifikator Humic.

Ombric (om) (od grčkog *ombros*, kiša): ima *histic horizon*, čijih je gornjih ≥ 20 cm ili barem gornja polovina horizonta, zavisno što je pliće, zasićeno pretežno kišnicom (*samo u Histosols*).

Ornithic (oc) (od grčkog *ornis*, ptica): ima sloj debljine ≥ 15 cm, sa *ornithogenic materijalom*, koji počinje ≤ 50 cm od površine zemljišta (2).

Orthofluvic (of): *vidi Fluvic*.

Ortsteinic (os) (od starosaksonskog *arut*, tvrd): ima *spodic horizon*, koji sadrži subhorizont cementiran („ortštajn“) sa klasom cementacije od najmanje slabo cementiran u $\geq 50\%$ svog horizontalnog rasprostranjenja, i koji ne ispunjava skup dijagnostičkih kriterija za kvalifikator Placic (*samo u Podzols*).

Oxyaquic (oa) (od grčkog *oxys*, kiseo, i latinskog *aqua*, voda): ima sloj debljine ≥ 25 cm, koji počinje ≤ 75 cm od površine mineralnog zemljišta, koji je zasićen vodom tokom perioda ≥ 20 uzastopnih dana; i nema *gleyic* niti *stagnic svojstva*, u bilo kojem sloju u 100 cm od površine mineralnog zemljišta (2).

Oxygleyic (oy) (od grčkog *oxys*, kiseo, i ruskog narodnog naziva *gley*, vlažna plavičasta glina): nema sloj unutar 100 cm, od površine mineralnog zemljišta, koji ispunjava dijagnostički kriterij 1 *gleyic svojstava* (*samo u Gleysols*).

Pachic (ph) (od grčkog *pachys*, debeo): ima *chernic*, *mollic* ili *umbric horizon* ≥ 50 cm debljine, (*samo u Chernozems, Kastanozems, Phaeozems i Umbrisols*).

- Panpaic (pb)** (od kečua *p'anpay*, zatrpati): ima *panpaic horizont*, koji počinje ≤ 100 cm od površine mineralnog zemljišta (1, u odnosu na gornju granicu *panpaic horizonta*).
- Pellic (pe)** (od grčkog *pellos*, tamno): ima u gornjih 30 cm mineralnog zemljišta, boju Munsell value ≤ 3 i chroma ≤ 2 , obe u vlažnom stanju (*samo u Vertisols*).
- Pelocrustic (p)** (od grčkog *pelos*, glina, i latinskog *crusta*, kora): ima trajnu fizičku koru na površini sa $\geq 30\%$ gline (*samo u Vertisols*).
- Petric (pt)** (od grčkog *petros*, stijena): ima cementirani dijagnostički horizont odgovarajuće RGZ, koji počinje ≤ 100 cm, od površine mineralnog zemljišta (1: samo Epi- i Endo-).
Nudipetric (np) (od latinskog *nudus*, golo): ima cementirani dijagnostički horizont, odgovarajuće RGZ, koji počinje od površine mineralnog zemljišta.
- Petrocalcic (pc)** (od grčkog *petros*, stijena, i latinskog *calx*, kreč): ima *petrocalcic horizont*, koji počinje ≤ 100 cm od površine mineralnog zemljišta (2).
- Petroduric (pd)** (od grčkog *petros*, stijena, i latinskog *durus*, tvrd): ima *petroduric horizont*, koji počinje ≤ 100 cm od površine mineralnog zemljišta (2).
- Petrogypsic (pg)** (od grčkog *petros*, stijena, i *gypsos*, gips): ima *petrogypsic horizont*, koji počinje ≤ 100 cm od površine mineralnog zemljišta (2).
- Petroplinthic (pp)** (od grčkog *petros*, stijena, i *plinthos*, cigla, opeka): ima *petroplinthic horizont*, koji počinje ≤ 100 cm od površine mineralnog zemljišta (2).
- Petrosalic (ps)** (od grčkog *petros*, stijena, i latinskog *sal*, so): ima sloj debljine ≥ 10 cm, unutar 100 cm od površine mineralnog zemljišta, koji je cementiran solima, koje su rastvorljivije od gipsa (2).
- Pisoplinthic (px)** (od latinskog *pisum*, grašak, i grčkog *plinthos*, cigla): ima *pisoplinthic horizont*, koji počinje ≤ 100 cm od površine mineralnog zemljišta (2).
- Placic (pi)** (od grčkog *plax*, ravni kamen): ima sloj debljine $\geq 0,1$ i $< 2,5$ cm, unutar 100 cm od površine mineralnog zemljišta, koji je cementiran, sa klasom cementacije najmanje slabo cementiran, oksidima Fe, sa ili bez drugih cementirajućih agenasa, i koji je kontinuiran u mjeri da vertikalne pukotine, ako postoje, imaju prosječno horizontalno rastojanje ≥ 10 cm i zauzimaju $< 20\%$ (po zapremini, u odnosu na ukupno zemljište) (2: samo Epi-, Endo- i Amfi-).
- Plaggic (pa)** (od donjonjemačkog *plaggen*, busen, grumen): ima *plaggic horizont* (2: samo Panto-).
- Plinthic (pl)** (od grčkog *plinthos*, cigla): ima *plinthic horizont*, koji počinje ≤ 100 cm od površine mineralnog zemljišta (2).
- Posic (po)** (od latinskog *positivus*, pozitivan): ima sloj debljine ≥ 30 cm, koji počinje na dubini ≤ 100 cm od površine mineralnog zemljišta, koji ima nulto ili pozitivno naelektrisanje ($\text{pH}_{\text{u KCl}} - \text{pH}_{\text{u vodi}} \geq 0$, oba u rastvoru 1:1) (2).
- Pretic (pk)** (od portugalskog *preto*, crno): ima *pretic horizont* (2: samo Panto-).

Profondic (pn) (od francuskog *profond*, dubok): ima *argic horizont*, u kojem se sadržaj gline ne smanjuje za $\geq 20\%$ (relativno) od svoje maksimalne vrijednosti, sve do 150 cm dubine, od površine mineralnog zemljišta.

Protic (pr) (od grčkog *proton*, prvi): ne pokazuje razvoj pedogenetskog horizonta, sa izuzetkom *cryic horizonta*, koji može biti prisutan.

Protoandic (qa): *vidi Andic*.

Protoargic (qg) (od grčkog *proton*, prvi, i latinskog *argilla*, glina): ima apsolutno povećanje sadržaja gline $\geq 4\%$, između jednog sloja i neposredno podložnog sloja, unutar 100 cm od površine mineralnog zemljišta (*samo u Arenosols*) (2).

Protocalcic (qc): *vidi Calcic*.

Protospodic (qp): *vidi Spodic*.

Protovertic (qv): *vidi Vertic*.

Puffic (pu) (od engleskog *to puff*, naduvati, nabubriti): ima površinsku hemijsku koru, formiranu od lako rastvorljivih soli.

Pyric (py) (od grčkog *pyr*, vatra): ima, unutar 100 cm od površine zemljišta, jedan ili više slojeva sa ukupnom debljinom ≥ 10 cm, u kojima je vidljiv $\geq 5\%$ black carbon (po izloženoj površini, u odnosu na sitnu zemlju i black carbon, bilo koje veličine), a koji ne čini dio *pretic horizonta* (2).

Raptic (rp) (od latinskog *ruptus*, slomljen, prekinut): ima *lithic diskontinuitet*, na nekoj dubini unutar ≤ 100 cm od površine mineralnog zemljišta, koji nije povezan sa *aeolic*, *fluvic*, *solimovic* ili *tephric materijalom* (1).

Reductaquic (ra) (od latinskog *reductus*, povučen unazad, i *aqua*, voda): ima sloj iznad *cryic horizonta* debljine ≥ 25 cm, koji počinje ≤ 75 cm od površine zemljišta, koji je zasićen vodom tokom perioda otapanja i koji neko vrijeme tokom godine ima *redukcione uslove* (*samo u Cryosols*) (2).

Reductic (rd) (od latinskog *reductus*, povučen unazad): ima *redukcione uslove* u $\geq 25\%$ (po zapremini), unutar 100 cm od površine zemljišta, izazvane emisijama gasova, npr. metana ili ugljen dioksida, ili izazvane prodorom tečnosti koje nisu voda, npr. benzinom.

Reductigleyic (ry) (Latin *reductus*, povučen unazad, i ruskog narodnog naziva *gley*, vlažna plavičasta glina): nema ≥ 40 cm od površine mineralnog zemljišta sloj, koji zadovoljava dijagnostički kriterijum 2 *gleyic svojstava* (*samo u Gleysols*).

Relocatic (rc) (od latinskog *re*, ponovo, i *locatus*, postavljen): remodeliran, in situ ili u neposrednoj blizini, ljudskom aktivnosti do dubine ≥ 100 cm (npr. dubokom obradom, zatrpavanjem zemljišnih jama ili ravnanjem zemljišta), bez formiranja dijagnostičkih horizonta nakon preoblikovanja, u cijeloj svojoj dubini, sa izuzetkom *mollic* ili *umbric horizonta* (u *Technosols*, Relocatic je suvišan, osim u kombinaciji sa kvalifikatorom Ekranic, Thyric ili Linic); uništeni dijagnostički horizont (isključujući horizonte koji su definisani kao površinski horizont, prema njihovim dijagnostičkim kriterijumima) može se povezati crticom, npr. Spodi-Relocatic, Spodi-Epirelocatic, međutim, za ove dodatke nisu predviđeni kodovi (4):

samo Epi-).

Rendzic (rz) (od poljskog *rzendzic*, grebanje kamena u kontaktu sa oštricom pluga): ima *mollic horizont* koji sadrži, ili neposredno prekriva, *calcaric materijal* sa $\geq 40\%$ ekvivalenta kalcijum karbonata, ili koji neposredno prekriva krečnjačku stijenu sa $\geq 40\%$ ekvivalenta kalcijum karbonata (2: samo Ano- i Panto-).

Somerirendzic (sr) (od španskog *somero*, površinski, plitak): ima *mollic horizont* debljine < 20 cm, koji neposredno prekriva krečnjačku stijenu sa $\geq 40\%$ ekvivalenta kalcijum karbonata.

Retic (rt) (od latinskog *rete*, mreža): ima *retic svojstva*, koja počinju ≤ 100 cm od površine mineralnog zemljišta.

Rheic (rh) (od grčkog *rhein*, teći): ima *histic horizont*, u kojem podzemna voda ili tekuća voda dostiže < 20 cm od površine zemljišta, ili dopire do gornje polovine *histic horizonta*, zavisno šta je plice (*samo u Histosols*).

Rhodic (ro) (od grčkog *rhodon*, ruža): ima, između 25 i 150 cm od površine mineralnog zemljišta, sloj debljine ≥ 30 cm koji pokazuje dokaze o formiranju zemljišta, kako je definisano u kriterijumu 3 *cambic horizonta* i koji ima, na $\geq 90\%$ svoje izložene površine, boju Munsell hue crveniju od 5YR (vlažno), value < 4 (vlažno), i value suvog tla, koja nije više od jedne jedinice veća od value u vlažnom stanju.

Rockic (rk) (od engleskog *rock*, stijena): ima *organski materijal*, koji počinje na površini zemljišta i koji neposredno prekriva *kontinuiranu stijenu* ili *tehnički tvrdi materijal* (*samo u Histosols*) (1: samo Epi- i Endo-; odnosi se na gornju granicu *kontinuirane stijene* ili *tehnički tvrdog materijala*).

Rubic (ru) (od latinskog *ruber*, crveno): ima, između 25 i 100 cm od površine mineralnog zemljišta, sloj debljine ≥ 30 cm koji nije sastavljen od *claric materijala* i koji ima, na $\geq 90\%$ svoje izložene površine, boju Munsell hue crveniju od 10YR i/ili hromu ≥ 5 , obe u vlažnom stanju (*samo u Arenosols*) (2: izuzev Epi-).

Rustic (rs) (od engleskog *rust*, hrđa): ima *spodic horizont* koji u cjelosti ima boju Munsell hromu ≥ 6 u vlažnom stanju („željezni Podzoli“; *samo u Podzols*).

Salic (sz) (od latinskog *sal*, so): ima *salic horizont*, koji počinje ≤ 100 cm od površine zemljišta (2).

Hypersalic (jz) (od grčkog *hyper*, preko): ima *salic horizont* sa subhorizontom debljine ≥ 15 cm, koji počinje ≤ 100 cm od površine zemljišta i koji ima $EC_e \geq 30$ dS m⁻¹ na 25 °C (2).

Protosalic (qz) (od grčkog *proton*, prvi): ima, unutar 100 cm od površine zemljišta, sloj koji ima $EC_e \geq 4$ dS m⁻¹ na 25 °C, i nema *salic horizont* koji počinje ≤ 100 cm od površine zemljišta (2).

Sapric (sa) (od grčkog *sapros*, truo): ima *organski materijal*, koji nakon trljanja sadrži \leq jedne šestine (po zapremini, u odnosu na sitno zemljište, plus sve mrtve biljne ostatke) prepoznatljivih mrtvih biljnih tkiva u:

- jednom ili više slojeva ukupne debljine ≥ 30 cm, unutar 100 cm od površine zemljišta (2; bez podkvalifikatora ako nema *organskog materijala* prisutnog ≥ 60 cm od površine zemljišta), ili
- ponderisani prosjek *ukupnog organskog materijala* unutar 100 cm od površine zemljišta (*samo u Histosols*).

Saprolithic (sh) (od grčkog *sapros*, truo, i *lithos*, kamen): ima sloj debljine ≥ 30 cm, koji počinje na ≤ 150 cm od površine mineralnog zemljišta, a koji zadržava litološku strukturu u $\geq 75\%$ (po zapremini, u

odnosu na ukupno zemljište) i KIK (u 1 M NH₄OAc, pH 7) < 24 cmol_c kg⁻¹ gline (2).

Sideralic (se) (od grčkog *sideros*, željezo, i latinskog *alumen*, stipsa): ima, unutar 150 cm od površine mineralnog zemljišta, sloj koji ima *sideralic svojstva*; i nema *ferralic horizont* koji počinje ≤ 150 cm od površine mineralnog zemljišta (2).

Hypersideralic (jr) (od grčkog *hyper*, preko, iznad): ima, unutar 150 cm od površine mineralnog zemljišta, sloj koji ima ≥ 8% gline, ima KIK (u 1 M NH₄OAc, pH 7) < 16 cmol_c kg⁻¹ gline i pokazuje znake o formiranju zemljišta, kako je definisano u kriterijumu 3 *cambic horizonta*; i nema *ferralic horizont* koji počinje ≤ 150 cm od površine mineralnog zemljišta (2).

Silandic (sn) (od latinskog *silex*, materijal koji sadrži silicijum, i japanskog *an*, taman, i *do*, zemljište): ima, unutar 100 cm od površine zemljišta, jedan ili više slojeva ukupne debljine ≥ 15 cm sa *andic svojstvima* i sadržajem SiO_{ox} ≥ 0,6% (2).

Siltic (sl) (od engleskog *silt*, prah): koji se sastoji od *mineralnog materijala* i ima, pojedinačno ili u kombinaciji, teksturnu klasu prah ili praškasta ilovača:

- u jednom ili više slojeva ukupne debljine ≥ 30 cm, koji se pojavljuju unutar 100 cm od površine mineralnog tla, *ili*
 - u većem dijelu između površine mineralnog zemljište i ograničavajućeg sloja koji počinje > 10 i < 60 cm od površine mineralnog zemljišta,
- (2; bez podkvalifikatora, ako ograničavajući sloj počinje < 60 cm od površine mineralnog tla).

Skeletal (sk) (od grčkog *skeletos*, osušen/isušen): koji sadrži ≥ 40% (po zapremini, u odnosu na ukupno zemljište) krupnih čestica, prosječno do dubine 100 cm od površine mineralnog zemljišta ili do ograničavajućeg sloja, u zavisnosti šta je pliće (5).

Akroskeletal (kk) (od grčkog *akra*, vrh): ima ≥ 40% površine zemljišta pokriveno fragmentima, čija prosječna dužina najveće dimenzije prelazi 6 cm (kamenje, krupno kamenje i/ili veliko kamenje).

Ejectiskeletic (jk) (od latinskog *ejicere*, izbaciti): ima ≥ 40% (po zapremini, u odnosu na ukupno zemljište) krupnih fragmenata piroklastičnog porijekla (lapili, bombe i/ili blokovi), prosječno u dubini do 100 cm od površine mineralnog zemljišta ili do ograničavajućeg sloja, u zavisnosti šta je pliće (5).

Fractiskeletic (fk) (od latinskog *fractus*, slomljen): ima ≥ 40% (po zapremini, u odnosu na ukupno zemljište) krupnih fragmenata, plus ostatke razbijenog cementiranog sloja > 2 mm, prosječno u dubini do 100 cm od površine mineralnog zemljišta, ili do ograničavajućeg sloja, u zavisnosti šta je pliće; i ne ispunjava skup kriterija za kvalifikatore Duric, Fractic, Pisoplinthic i Skeletic (5).

Orthoskeletal (ok) (od grčkog *orthos*, prav/ispravan): ima:

- ≥ 40% površine zemljišta prekriveno fragmentima, koji imaju prosječnu dužinu svoje najveće dimenzije > 6 cm (kamenje, krupno kamenje i/ili veliko kamenje), *i*
- ≥ 40% (po zapremini, u odnosu na ukupno zemljište) krupnih fragmenata, prosječno u dubini do 100 cm od površine mineralnog zemljišta, ili do ograničavajućeg sloja, u zavisnosti šta je pliće (5).

Sodic (so) (od arapskog *suda*, glavobolja – odnosi se na svojstva natrijum-karbonata koji ublažava glavobolju): ima sloj debljine ≥ 20 cm, koji počinje ≤ 100 cm od površine mineralnog zemljišta, koji ima Na plus Mg ≥ 15%, i ≥ 6% Na, na izmenjivom kompleksu; i koji nema *natric horizont*, koji počinje ≤ 100 cm od površine zemljišta (2).

Argisodic (as) (od latinskog *argilla*, bijela glina): ima *argic horizont*, koji počinje ≤ 100 cm od površine mineralnog zemljišta, koji ima Na plus Mg ≥ 15% i ≥ 6% Na, na izmenjivom kompleksu u cijelom *argic horizontu* ili unutar njegovih gornjih 40 cm, u zavisnosti šta je tanje (2).

Protosodic (qs) (od grčkog *proton*, prvi): ima sloj debljine ≥ 20 cm, koji počinje ≤ 100 cm od površine mineralnog zemljišta, koji ima $\geq 6\%$ Na i $< 15\%$ Na plus Mg na izmjenjivom kompleksu; i nema *natric horizon* koji počinje ≤ 100 cm od površine zemljišta (2).

Solimovic (sv) (od latinskog *solum*, zemljište (tlo), i *movere*, pomjerati): ima *solimovic materijal*, debljine ≥ 20 cm, koji počinje na površini mineralnog zemljišta (2: samo Ano- i Panto-).

Sombric (sb) (od francuskog *sombre*, sjenka): ima *sombric horizon*, koji počinje ≤ 150 cm od površine mineralnog zemljišta (2).

Someric (si) (od španskog *somero*, površinski, plitak): ima *mollic* ili *umbric horizon*, debljine < 20 cm.

Spodic (sd) (od grčkog *spodos*, pepeo drveta): ima *spodic horizon*, koji počinje ≤ 200 cm od površine mineralnog zemljišta (2).

Hyperspodic (jp) (od grčkog *hyper*, preko): ima *spodic horizon*, debljine ≥ 100 cm, koji počinje ≤ 200 cm od površine mineralnog zemljišta.

Protospodic (qp) (od grčkog *proton*, prvi): ima sloj, koji počinje ≤ 100 cm od površine mineralnog zemljišta, sa $pH_{u\ v\ o\ d\ i} < 4,6$ i vrijednosti $Al_{ox} \geq 0,5\%$, koja je $\geq 1,5$ puta veća od najmanje vrijednosti Al_{ox} svih mineralnih slojeva iznad; i nema *spodic horizon* koji počinje ≤ 200 cm od površine mineralnog zemljišta (2).

Spolic (sp) (od latinskog *spoliare*, eksploatisati): ima sloj, debljine ≥ 20 cm, unutar 100 cm od površine zemljišta, sa $\geq 20\%$ (po zapremini, ponderisani prosjek, u odnosu na ukupno zemljište) *artefakata*, od kojih $\geq 35\%$ čine industrijski proizvodi (npr. rudarski otpad, iskopine, troska, pepeo, krupni otpad itd.) (*samo u Technosols*) (2).

Hyperspolic (jj) (od grčkog *hyper*, preko, iznad): ima sloj debljine ≥ 50 cm, unutar 100 cm od površine zemljišta, sa $\geq 35\%$ (po zapremini, ponderirani prosjek, u odnosu na ukupno zemljište) *artefakata*, koji se sastoje od industrijskih proizvoda (*samo u Technosols*) (2).

Stagnic (st) (od latinskog *stagnare*, plaviti, zadržavati): ima sloj debljine ≥ 25 cm, koji počinje ≤ 75 cm od površine mineralnog zemljišta, a koji nije dio *hydragric horizonta* i koji ima:

- *stagnic svojstva*, kod kojih je zbir površina reduktimorfnih i oksimorfnih osobina $\geq 25\%$ (ponderisani prosjek, u odnosu na sitnu zemlju, plus oksimorfne osobine bilo koje veličine i klase cementacije) od ukupne površine sloja, *i*
- *redukcione uslove*, tokom određenog dijela godine, u nekim dijelovima zapremine sloja, koji ima reduktimorfne osobine (2).

Inclinistagnic (iw) (od latinskog *inclinare*, nagnuti se): ima sloj debljine ≥ 25 cm, koji počinje ≤ 75 cm od površine mineralnog zemljišta, a koji nije dio *hydragric horizonta* i koji ima:

- *stagnic svojstva*, kod kojih je zbir površina reduktimorfnih i oksimorfnih osobina $\geq 25\%$ (ponderisani prosjek, u odnosu na sitnu zemlju, plus oksimorfne osobine bilo koje veličine i klase cementacije) od ukupne površine sloja, *i*
- *redukcione uslove*, tokom određenog dijela godine, u nekim dijelovima zapremine sloja, koji ima reduktimorfne osobine, i ima nagib terena $\geq 5\%$, i podpovršinsko kretanje vode tokom određenog dijela godine (2).

Protostagnic (qw) (od grčkog *proton*, prvi): ima sloj debljine ≥ 25 cm, koji počinje ≤ 75 cm od površine mineralnog zemljišta, a koji nije dio *hydragric horizonta* i koji ima:

- *stagnic svojstva*, kod kojih je zbir površina reduktimorfni i oksimorfni osobina $\geq 10\%$ i $< 25\%$ (ponderisani prosjek, u odnosu na sitnu zemlju, plus oksimorfne osobine bilo koje veličine i klase cementacije) od ukupne površine sloja, *i*
- *redukcione uslove*, tokom određenog dijela godine, u nekim dijelovima zapremine sloja, koji ima reduktimorfne osobine (2).

Relictistagnic (rw) (od latinskog *relictus*, preostao, ostavljeno): ima sloj debljine ≥ 25 cm, koji počinje ≤ 75 cm od površine mineralnog zemljišta, i koji ima:

- *stagnic svojstva*, kod kojih je površina oksimorfni osobina $\geq 10\%$ (ponderisani prosjek, u odnosu na sitnu zemlju, plus oksimorfne osobine, bilo koje veličine i bilo koje klase cementacije) od ukupne površine sloja, *i*
- nema *redukcioni* uslova (2).

Subaquatic (sq) (od latinskog *sub*, ispod, i *aqua*, voda): koji je trajno potopljen vodom, koja nije dublja od 200 cm.

Sulfatic (su) (od latinskog *sulphur*, sumpor): ima *salic horizon* sa rastvorom zemljišta (1:1 u vodi) gde je $[\text{SO}_4^{2-}] > 2*[\text{HCO}_3^-] > 2*[\text{Cl}^-]$ (samo u *Solonchaks*).

Sulfidic (sf) (od latinskog *sulphur*, sumpor): ima *hypersulfidic* ili *hyposulfidic materijal*, debljine ≥ 15 cm, koji počinje ≤ 100 cm od površine zemljišta (2).

Hypersulfidic (js) (od grčkog *hyper*, preko): ima *hypersulfidic materijal*, debljine ≥ 15 cm, koji počinje ≤ 100 cm od površine zemljišta (2).

Hyposulfidic (ws) (od grčkog *hypo*, ispod): ima *hyposulfidic materijal*, debljine ≥ 15 cm, koji počinje ≤ 100 cm od površine zemljišta (2).

Takyric (ty) (od turkijskih jezika *takyr*, neplodna zemlja,): ima *takyric svojstva*.

Technic (te) (od grčkog *technae*, umjetnost): ima $\geq 10\%$ (po zapremini, ponderisani prosjek, u odnosu na ukupno zemljište) *artefakata*, u gornjih 100 cm od površine zemljišta, ili do ograničavajućeg sloja, zavisno šta je pliće (5).

Hypertehnic (jt) (od grčkog *hyper*, preko): ima $\geq 20\%$ (po zapremini, ponderisani prosjek, u odnosu na ukupno zemljište) *artefakata*, u gornjih 100 cm od površine zemljišta, ili do ograničavajućeg sloja, zavisno šta je pliće (5).

Prototehnic (qt) (od grčkog *proton*, prvi): ima $\geq 5\%$ (po zapremini, ponderisani prosjek, u odnosu na ukupno zemljište) *artefakata*, u gornjih 100 cm od površine zemljišta, ili do ograničavajućeg sloja, zavisno šta je pliće (5).

Tephric (tf) (od grčkog *tephra*, gomila pepela): ima, unutar 100 cm od površine zemljišta, jedan ili više slojeva sa *tephric materijalom*, ukupne debljine ≥ 30 cm (2).

Prototephric (qf) (od grčkog *proton*, prvi): ima, unutar 100 cm od površine zemljišta, jedan ili više slojeva sa *tephric materijalom*, ukupne debljine ≥ 10 cm (2).

Technotephric (tt) (od grčkog *technae*, umjetnost): ima, unutar 100 cm od površine zemljišta, jedan ili više slojeva sa *tephric materijalom*, koji se pretežno sastoji od *artefakata*, ukupne debljine ≥ 30 cm (2).

Terric (tr) (od latinskog *terra*, zemlja): ima *terric horizon* (2: samo Panto-).

Thionic (ti) (od grčkog *theion*, sumpor): ima *thionic horizon*, koji počinje ≤ 100 cm od površine tla (2).

Hyperthionic (ji) (od grčkog *hyper*, preko): ima *thionic horizont*, koji počinje ≤ 100 cm od površine zemljišta i ima pH (1:1 u vodi) $< 3,5$ (2).

Hypothionic (wi) (od grčkog *hypo*, ispod): ima *thionic horizont*, koji počinje ≤ 100 cm od površine zemljišta i ima pH (1:1 u vodi) $\geq 3,5$ i < 4 (2).

Thixotropic (tp) (od grčkog *thixis*, dodir, i *tropae*, povratna promjena): ima u nekom sloju, unutar 50 cm od površine zemljišta, materijal koji se pod pritiskom ili trljanjem mijenja iz plastičnog čvrstog stanja u tečno stanje, a zatim se ponovo vraća u čvrsto stanje.

Thyric (th) (od grčkog *thyreos*, štit): ima *tehnički tvrdi materijal*, koji počinje > 5 i ≤ 100 cm od površine zemljišta (1: samo Epi- i Endo-).

Tidalic (td) (od engleskog *tide*, plima/oseka): pod uticajem plimne vode, tj. nalazi se između srednjeg nivoa visoke i srednjeg nivoa niske proljetne plime.

Tonguic (to) (od engleskog *tongue*, jezik): pokazuje prodiranje, u obliku jezika, horizonta *chernic*, *mollic* ili *umbric*, u sloj koji se nalazi ispod.

Toxic (tx) (od grčkog *toxon*, luk, u značenju otrovnih strelica): ima u nekom sloju, unutar 50 cm od površine zemljišta, toksične koncentracije organskih ili neorganskih supstancu, osim jona Al, Fe, Na, Ca i Mg, ili posjeduje radioaktivnost opasnu za ljude.

Radiotoxic (rx) (od latinskog *radius*, zrak): posjeduje radioaktivnost, opasnu za ljude.

Napomena: Definisiranje graničnih vrijednosti je zadatak vlada, a ne zadatak WRB.

Transportic (tn) (od latinskog *transportare*, prenositi): ima, na površini zemljišta ili ispod nedavno formiranog organskog površinskog horizonta, sloj:

- debljine ≥ 20 cm, *ili*
- debljinu $\geq 50\%$ od ukupnog sloja zemljišta, ako ograničavajući sloj počinje ≤ 40 cm od površine tla, sa zemljišnim materijalom koji sadrži, ako ga ima, $< 10\%$ (po zapremini, u odnosu na ukupno tlo) *artefakata*; i koji je premješten iz izvornog područja van neposredne okoline, namjernom ljudskom aktivnosti, obično, uz pomoć mehanizacije, i bez značajnog poremećaja ili pomjeranja prirodnim silama (2: samo Ano- i Panto-).

Organotransportic (ot) (od grčkog *organon*, alat): ima, na površini zemljišta ili ispod nedavno formiranog organskog površinskog horizonta, sloj:

- debljine ≥ 20 cm, *ili*
- debljinu $\geq 50\%$ od ukupnog sloja zemljišta, ako ograničavajući sloj počinje ≤ 40 cm od površine tla, sa *organskim materijalom* koji sadrži, ako ga ima, $< 10\%$ (po zapremini, u odnosu na ukupno tlo) *artefakata*; i koji je premješten iz izvornog područja van neposredne okoline, namjernom ljudskom aktivnosti, obično, uz pomoć mehanizacije, i bez značajnog poremećaja ili pomjeranja prirodnim silama (2: samo Ano- i Panto-).

Skeletotransportic (kt) (od grčkog *skeletos*, osušen/isušen): ima na površini zemljišta ili ispod nedavno formiranog organskog površinskog horizonta, sloj:

- debljine ≥ 20 cm, *ili*
- debljinu $\geq 50\%$ od ukupnog sloja zemljišta, ako ograničavajući sloj počinje ≤ 40 cm od površine tla, sa zemljišnim materijalom koji sadrži, ako ga ima, $< 10\%$ (po zapremini, u odnosu na ukupno tlo) *artefakata* i $\geq 40\%$ (po zapremini, ponderisani prosjek, u odnosu na ukupno tlo) krupnih fragmenata;

i koji je premješten iz izvornog područja van neposredne okoline, namjernom ljudskom aktivnosti, obično, uz pomoć mehanizacije, i bez značajnog poremećaja ili pomjeranja prirodnim silama (2: samo Ano- i Panto-).

Tsitelic (ts) (od gruzijskog *tsiteli*, crven): ima *tsitelic horizont*, koji počinje ≤ 50 cm od površine mineralnog zemljišta.

Turbic (tu) (od latinskog *turbare*, uznemiriti): ima karakteristike kriogenih promjena (krioturbacije, miješani materijal, poremećeni horizonti tla, deformacije, intruzije organske materije, podizanje smrzanjem, odvajanje krupnog od sitnog materijala, pukotine, strukturirana tla itd.) u nekom sloju, unutar 100 cm od površine tla, i iznad *cryic horizonta* ili iznad sezonski zaledjenog sloja, (2: samo ako je sloj jasno prepoznatljiv).

Relictiturbic (rb) (od latinskog *relictus*, preostao, zaostao): ima karakteristike kriogenih promjena, unutar 100 cm od površine tla, uzrokovanih dejstvom mraza u prošlosti (2: samo ako se jasno prepoznaje kao sloj).

Umbric (um) (od latinskog *umbra*, sjena): koji ima *umbric horizont* (2: samo Ano- i Panto-).

Anthroumbric (aw) (od grčkog *anthropos*, ljudsko biće): ima umbric horizont i *anthric svojstva* (2: samo Ano- i Panto-).

Someriumbric (sw) (od španskog *somero*, površinski, plitak): ima *umbric horizont*, debljine < 20 cm.

Tonguiumbric (tw) (od engleskog *tongue*, jezik): ima *umbric horizont*, koji u obliku jezičaka prodire u podložni sloj (2: samo Ano- i Panto-; odnosi se na *umbric horizont*, a ne na jezičke).

Urbic (ub) (od latinskog *urbs*, grad): ima sloj debljine ≥ 20 cm, koji se nalazi unutar 100 cm od površine zemljišta, sa $\geq 20\%$ *artefakata* (po zapremini, ponderisani prosjek, u odnosu na ukupno tlo), od kojih $\geq 35\%$ čine šut i otpad ljudskih naselja (*samo u Technosols*) (2).

Hyperurbic (jx) (od grčkog *hyper*, preko): ima sloj debljine ≥ 50 cm, koji se nalazi unutar 100 cm od površine zemljišta, sa $\geq 35\%$ (po zapremini, ponderisani prosjek, u odnosu na ukupno tlo) *artefakata*, koje čine šut i otpad ljudskih naselja (*samo u Technosols*) (2).

Uterquic (uq) (od latinskog *uterque*, oboje): ima sloj:

- sa dominantnim *gleyic svojstvima* i nekim dijelovima sa *stagnic svojstvima*, koji počinju ≤ 75 cm od površine mineralnog zemljišta (*samo u Gleysols*) (2).
- sa dominantnim *stagnic svojstvima* i nekim dijelovima sa *gleyic svojstvima*, koji počinju ≤ 75 cm od površine mineralnog zemljišta (*samo u Planosols i Stagnosols*) (2).

Vermic (vm) (od latinskog *vermis*, crv): sadrži $\geq 50\%$ (po zapremini, ponderisani prosjek) kanala crva, izlučevina ili ispunjenih životinjskih jazbina, u gornjih 100 cm mineralnog zemljišta ili do ograničavajućeg sloja, zavisno šta je pliće.

Vertic (vr) (od latinskog *vertere*, okretati): ima *vertic horizont*, koji počinje ≤ 100 cm od površine mineralnog zemljišta (2).

Protovertic (qv) (od grčkog *proton*, prvi): ima *protovertic horizont*, koji počinje ≤ 100 cm od površine mineralnog tla; i nema *vertic horizont*, koji počinje ≤ 100 cm od površine mineralnog tla (2).

Vitric (vi) (od latinskog *vitrum*, staklo): ima unutar 100 cm od površine zemljišta:

- u Andosols, jedan ili više slojeva sa *vitric svojstvima*, sa ukupnom debljinom ≥ 30 cm (2).

- u drugim tlima, jedan ili više slojeva sa *andic* ili *vitric svojstvima*, sa ukupnom debljinom ≥ 30 cm (u *Cambisols* ≥ 15 cm), od kojih ≥ 15 cm (u *Cambisols* $\geq 7,5$ cm) imaju *vitric svojstva* (2).

Wapnic (wa) (od poljskog *wapno*, kreč/vapno): ima *calcic horizont*, unutar organskog materijala, koji počinje ≤ 100 cm od površine tla (2).

Xanthic (xa) (od grčkog *xanthos*, žut): ima *ferralic horizont*, koji u jednom subhorizontu debljine ≥ 30 cm, počinje ≤ 75 cm od gornje granice *ferralic horizonta*, i ima na $\geq 90\%$ izložene površine, boju Munsell hue 7,5YR ili žućkastiju, value ≥ 4 i hromu ≥ 5 , sve u vlažnom stanju.

Yermic (ye) (od španskog *yermo*, pustinja): posjeduje *yermic svojstva*.

Nudiyermic (ny) (od latinskog *nudus*, golo): posjeduje *yermic svojstva*, bez pustinjskog poda (desert pavement).

Paviyermic (vy) (od latinskog *pavimentum*, pod): koji ima *yermic svojstva*, uključujući pustinjski pod (desert pavement).

6 Kodovi Referentnih grupa zemljišta, kvalifikatori i specifikatori

Referentne grupe zemljišta							
Acrisol	AC	Chernozem	CH	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
Cryosol	CR	Kastanozem	KS	Podzol	PZ	Vertisol	VR

Kvalifikatori							
Abruptic	ap	Carbonatic	cn	Floatic	ft	Hypereutric	je
Aceric	ae	Carbonic	cx	Fluvic	fv	Hyperferritic	jf
Acric	ac	Chernic	ch	Folic	fo	Hypergarbic	jb
Acroxic	ao	Claric	cq	Fractic	fc	Hypergeric	jq
Activic	at	Chloridic	cl	Fractiskeletic	fk	Hypergypsic	jg
Aeolic	ay	Chromic	cr	Fragic	fg	Hyperhumic	jh
Akrofluvic	kf	Clayic	ce	Garbic	ga	Hyperhydragic	jy
Akromineralic	km	Clayinovic	cj	Gelic	ge	Hypermagnesian	jm
Akroskeletalic	kk	Coarsic	cs	Gelistagnic	gt	Hypernatric	jn
Albic	ab	Cohesic	co	Geoabruptic	go	Hyperorganic	jo
Alcalic	ax	Columnic	cu	Geric	gr	Hypersalic	jz
Alic	al	Cordic	cd	Gibbsic	gi	Hypersideralic	jr
Aluandic	aa	Crylic	cy	Gilgaic	gg	Hyperspodic	jp
Andic	an	Cutanic	ct	Glacic	gc	Hyperspolic	jj
Anthraquic	aq	Densic	dn	Gleyic	gl	Hypersulfidic	js
Anthric	ak	Differentic	df	Glossic	gs	Hypertechnic	jt
Anthromollic	am	Dolomitic	do	Greyzem	gz	Hyperthionic	ji
Anthroumbic	aw	Dorsic	ds	Grumic	gm	Hyperurbic	jx
Archaic	ah	Drainic	dr	Gypsic	gy	Hyposulfidic	ws
Arenic	ar	Duric	du	Gypsofractic	gf	Hypothionic	wi
Arenicollic	ad	Dystric	dy	Gypsic	gp	Immissic	im
Areninovic	aj	Ejectiskeletic	jk	Haplic	ha	Inclinc	ic
Argisodic	as	Ekranic	ek	Hemic	hm	Inclinigleyic	iy
Aric	ai	Endic	ed	Histic	hi	Inclinistagnic	iw
Arzic	az	Entic	et	Hortic	ht	Infraandic	ia
Biocrustic	bc	Epic	ep	Humic	hu	Infraspodic	is
Brunic	br	Escallic	ec	Hydragic	hg	Irragric	ir
Bryic	by	Eutric	eu	Hydric	hy	Isolatic	il
Calcaric	ca	Eutrosilic	es	Hydrophobic	hf	Isopetric	ip
Calcic	cc	Evapocrustic	ev	Hyperallic	jl	Kalaic	ka
Calcifractionic	cf	Ferrallic	fl	Hyperartefactic	ja	Lamellic	ll
Cambic	cm	Ferric	fr	Hypercalcic	jc	Lapiadic	ld
Capillaric	cp	Ferritic	fe	Hyperduric	ju	Laxic	la
Carbic	cb	Fibric	fi	Hyperdystric	jd	Leptic	le

Kvalifikatori							
Lignic	lg	Organotransportic	ot	Protospodic	qp	Somerimollic	sm
Limnic	lm	Ornithic	oc	Protostagnic	qw	Somerirendzic	sr
Limonic	ln	Orthodystric	od	Prototechnic	qt	Someriumbric	sw
Linic	lc	Orthoeutric	oe	Prototephric	qf	Spodic	sd
Lithic	li	Orthofluvic	of	Protovertic	qv	Spolic	sp
Litholinic	lh	Orthomineralic	oi	Puffic	pu	Stagnic	st
Lixic	lx	Orthoskeletalic	ok	Pyric	py	Subaquatic	sq
Loamic	lo	Ortsteinic	os	Radiotoxic	rx	Sulfatic	su
Loaminovic	lj	Oxyaquic	oa	Raptic	rp	Sulfidic	sf
Luvic	lv	Oxygleyic	oy	Reductaquic	ra	Takyric	ty
Magnesianic	mg	Pachic	ph	Reductic	rd	Technic	te
Manganiferic	mf	Panpaic	pb	Reductigleyic	ry	Technotephric	tt
Mahic	ma	Paviyermic	vy	Relictigleyic	rl	Tephric	tf
Mawic	mw	Pellic	pe	Relictistagnic	rw	Terric	tr
Mazic	mz	Pelocrustic	pq	Relictiturbic	rb	Thionic	ti
Mineralic	mi	Petric	pt	Relocatic	rc	Thixotropic	tp
Minerolimnic	ml	Petrocalcic	pc	Rendzic	rz	Thyric	th
Mochipic	mc	Petroduric	pd	Retic	rt	Tidalic	td
Mollic	mo	Petrogypsic	pg	Rheic	rh	Tonguic	to
Mulmic	mm	Petroplinthic	pp	Rhodic	ro	Tonguichernic	tc
Murshic	mh	Petrosalic	ps	Rockic	rk	Tonguimollic	tm
Muusic	mu	Pisoplinthic	px	Rubic	ru	Tonguiumbric	tw
Naramic	nr	Placic	pi	Rustic	rs	Totilamellic	ta
Natric	na	Plaggic	pa	Salic	sz	Toxic	tx
Nechic	ne	Plinthic	pl	Sapric	sa	Transportic	tn
Neobrunic	nb	Posic	po	Saprolithic	sh	Tsitelic	ts
Neocambic	nc	Pretic	pk	Sideralic	se	Turbic	tu
Nitic	ni	Profondic	pn	Silandic	sn	Umbric	um
Novic	nv	Profundihumic	dh	Siltic	sl	Urbic	ub
Nudiargic	ng	Protic	pr	Siltinovic	sj	Uterquic	uq
Nudilithic	nt	Protoandic	qa	Skeletalic	sk	Vermic	vm
Nudinatric	nn	Protoargic	qg	Skeletofolic	ko	Vertic	vr
Nudipetric	np	Protocalcic	qc	Skeletohistoric	kh	Vitric	vi
Nudiyermic	ny	Protogleyic	qy	Skeletotransportic	kt	Wapnic	wa
Ochric	oh	Protogypsic	qq	Sodic	so	Xanthic	xa
Oligoeutric	ol	Protokalaic	qk	Solimovic	sv	Yermic	ye
Ombric	om	Protosalic	qz	Sombric	sb		
Organolimnic	oo	Protosodic	qs	Someric	si		

Specifikatori							
Amphi	..m	Endo	..n	Kato	..k	Supra	..s
Ano	..a	Epi	..p	Panto	..e	Thapto	..b
Bathy	..d			Poly	..y		

Kombinacije sa kvalifikatorom Novic (vidjeti Poglavlje 2.4, Zatrpana zemljišta)							
Aeoli-Novic	nva	Solimovi-Novic	nvs	Tephri-Novic	nvv	Transporti-Novic	nvp
Fluvi-Novic	nvf	Techni-Novic	nvt				

Napomena: Kodovi za kombinacije sa potkvalifikatorima Novic kvalifikatora, konstruisani su na odgovarajući način, npr. Aeoli-Siltinovic (sja).

Pravila za upotrebu kodova pri imenovanju zemljišta

Na prvom nivou klasifikacije, kodni simbol RGZ stoji samostalno.

Na drugom nivou, kodni simbol počinje sa RGZ,

nakon čega slijedi “-“.

zatim slijede glavni kvalifikatori, ako se primjenjuje više njih, sa “-“ između njih, prema listi od vrha ka dnu, ako je primjenljivo, nakon čega slijedi “-“,

zatim slijede dopunski kvalifikatori koji se odnose na teksturu, ako se primjenjuje više njih, sa “-” između njih, redosljedom od vrha ka dnu profila,

ako je primjenljivo, nakon čega slijedi “-“,

zatim slijede ostali dopunski kvalifikatori, ako se primjenjuje više njih, sa “-“ između njih, redosljedom prema abecednom redu naziva kvalifikatora (ne prema abecednom redu njihovih kodova),

ako je primjenljivo, nakon čega slijedi “-“,

zatim slijedi navođenje kvalifikatora koji nisu na listi za dati RGZ.

Potkvalifikatori (kvalifikatori kombinovani sa specifikatorima) navode se redosljedom kvalifikatora, kao da se koriste bez specifikatora.

Izuzetak: Ako se koriste uz glavni kvalifikator, potkvalifikatori Proto-, Bathy- i Thapto- moraju se prebaciti u dopunske kvalifikatore.

Ako je jedna grupa kvalifikatora prazna, znak “-“ se i dalje uključuje, ukoliko neka od sledećih grupa nije prazna.

Dobivena šema je slijedeća:

$RSG\{-}[PQ1[.PQ2]etc\}\{-}[TQ1[.TQ2]etc\}\{-}[SQ1[.SQ2]etc\}\{-}[NQ1[.NQ2]etc]$

Gdje su:

PQ = glavni kvalifikator, sa ili bez dodatih specifikatora,

TQ = dopunski kvalifikator koji se odnosi na teksturu, sa ili bez dodatih specifikatora,

SQ = ostali dopunski kvalifikatori, sa ili bez dodatih specifikatora,

NQ = kvalifikator koji nije na listi za dati RGZ, sa ili bez dodatih specifikatora;

etc = dodatni kvalifikatori se mogu dodati na isti način, ako je potrebno;

elementi u [] navode se, ako su primjenjivi;

elementi u {} su obavezni, ako slijede drugi elementi.

Primjeri upotrebe kodova za imenovanje zemljišta

Albic Stagnic Luvisol (Episiltic, Katoclayic, Bathysiltic, Cutanic, Differentic, Epic, Ochric):

LV-st.ab-slp.cek.sld-ct.df.ep.oh

Hemic Folic Endorockic Histosol (Dystric):

HS-rkn.fo.hm-dy

Haplic Ferralsol (Pantoloamic, Dystric, Endic, Humic, Bathypetroplinthic, Posic):

FR-ha-loe-dy.ed.hu.ppd.po

Calcaric Skeletic Pantofluvic Fluvisol (Pantoarenic, Ochric):

FL-fve.sk.ca-are-oh

Dystric Umbric Aluandic Andosol (Pantosiltic, Thaptohistic, Hyperhumic):

AN-aa.um.dy-sle-hib.jh

Isolatic Ekranic Technosol (Supraarenic, Supracalcaric):

TC-ek.il-ars-cas

Dystric Arenosol (Bathyspodic):

AR-dy--sdd

Pravila za upotrebu kodova pri izradu legendi karata

Na prvom nivou skale, kodni simbol RGZ stoji samostalno.

Na drugom i trećem nivou skale, kodni simbol počinje RGZ, nakon čega slijedi “-“,

zatim slijede glavni kvalifikatori (broj prema nivou skale) prema listi od vrha do dna, sa “-“ između njih.

Ako se dodaju izborni kvalifikatori,

dodaje se “-“,

nakon čega slijede izborni kvalifikatori, sa “-“ između njih (glavni kvalifikatori navode se prvi, a među njima se najprije stavlja prvi primjenjivi kvalifikator; redoslijed svih dodatnih kvalifikatora određuje pedolog koji izrađuje kartu).

Ako prema nivou skale, nijedan glavni kvalifikator ne mora da se doda, znak “-“ se i dalje uključuje, ako se doda bilo koji izborni kvalifikator.

Ako su naznačena kodominantna ili asocirana zemljišta, riječi „dominantno“, „kodominantno:“ i „asocirano:“ pišu se ispred koda zemljišta.

Dobivena šema je slijedeća:

RSG{-}[PQ1[.PQ2]]{-}[EQ1[.EQ2]etc]

Gdje su:

PQ = glavni kvalifikator,

EQ = izborni kvalifikator;

etc = po potrebi se mogu dodati daljnji kvalifikatori na isti način;

elementi u [] navode se, ako su primjenjivi;

elementi u {} obavezni su, ako slijede drugi elementi.

Primjeri uporabe kodova za izradu legendi karata

Umbric Geric Xanthic Ferralsols (Clayic, Dystric, Endic, Humic):

prvi nivo skale: FR

drugi nivo skale: FR-xa

treći nivo skale: FR-xa.gr

Ako se dodaju izborni kvalifikatori: primjeri:

prvi nivo skale: FR--ce

drugi nivo skale: FR-xa-ce

treći nivo skale: FR-xa.gr-um.ce.dy

7 Bibliografija

- Asiamah, R.D.** 2000. *Plinthite and conditions for its hardening in agricultural soils in Ghana*. Kwame Nkrumah University of Science and Technology, Kumasi, Ghana. (Thesis)
- 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.
- de Almeida, J.A., Lunardi Neto, A. & Vidal-Torrado, P.** 2015. Sombric horizon: Five decades without evolution (Review). *Scientia Agricola*, doi:10.1590/0103-9016-2014-0111.
- FAO.** 1988. *Soil map of the world. Revised legend*, by FAO–UNESCO–ISRIC. World Soil Resources Report No. 60. Rome.
- FAO.** 1994. *World Reference Base for Soil Resources*, by ISSS–ISRIC–FAO. Draft. Rome/Wageningen.
- FAO.** 1998. *World Reference Base for Soil Resources*, by ISSS–ISRIC–FAO. World Soil Resources Report No. 84. Rome.
- FAO.** 2001. *Lecture notes on the major soils of the world* (with CD-ROM), by P. Driessen, J. Deckers, O. Spaargaren & F. Nachtergaele, eds. World Soil Resources Report No. 94. Rome.
- FAO–UNESCO.** 1971–1981. *Soil map of the world 1:5 000 000*. 10 Volumes. UNESCO, Paris.
- Fieldes, M. & Perrott, K.W.** 1966. The nature of allophane soils: 3. Rapid field and laboratory test for allophane. *N. Z. J. Sci.*, 9: 623–629.
- Fox, C.A., Tarnocai, C. & Broll, G.** 2010. New A horizon protocols for topsoil characterization in Canada. *19th World Congress of Soil Science Proceedings*, Symposium 1.4.2.
- Graefe, U., Baritz, R., Broll, G., Kolb, E., Milbert, G. & Wachendorf, C.** 2012. Adapting humus form classification to WRB principles. *EUROSOIL 2012, Book of Abstracts*, p. 954.
- Hewitt, A.E.** 1992. *New Zealand soil classification*. DSIR Land Resources Scientific Report 19. Lower Hutt.
- Ito, T., Shoji, S., Shirato, Y. & Ono, E.** 1991. Differentiation of a spodic horizon from a buried A horizon. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 55: 438–442.
- IUSS Working Group WRB.** 2006. *World Reference Base for Soil Resources 2006*. World Soil Resources Report No. 103, FAO, Rome.
- IUSS Working Group WRB.** 2007. *World Reference Base for Soil Resources 2006, First Update 2007*. FAO, Rome.
- IUSS Working Group WRB.** 2010. *Guidelines for constructing small-scale map legends using the WRB*. FAO, Rome.

- IUSS Working Group WRB.** 2015. *World Reference Base for Soil Resources 2014, Update 2015*. International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. World Soil Resources Report No. 106, FAO, Rome.
- 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.
- Juilleret, J., de Azevedo, A.C., Santos, R.A., dos Santos, J.C., Pedron, F. de A., Dondeyne, S.** 2018. Where are we with whole regolith pedology? A comparative study from Brazil. *South African Journal of Plant and Soil* 35, 251–261. <https://doi.org/10.1080/02571862.2017.1411537>.
- Juilleret, J., Dondeyne, S., Vancampenhout, K., Deckers, J., Hissler, C.** 2016. Mind the gap: A classification system for integrating the subsolum into soil surveys. *Geoderma* 264, 332–339. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2015.08.031>.
- Kabala, C., Galka, B., Labaz, B., Anjos, L. & Cavassani, R.** 2018. Towards more simple and coherent chemical criteria in a classification of anthropogenic soils: A comparison of phosphorus tests for diagnostic horizons and properties. *Geoderma*, 320: 1-11.
- 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 & Man.*, 15(3):157–166.
- Miller, B & Juilleret, J.** 2020. The colluvium and alluvium problem: Historical review and current state of definitions. *Earth-Science Reviews*, 209:103316.
- Munsell Soil Color Charts.** Munsell Color Co. Inc. Baltimore 18, Maryland 21218, USA.
- Nachtergaele, F.** 2005. The “soils” to be classified in the World Reference Base for Soil Resources. *Euras. Soil Sci.*, 38(Suppl. 1): 13–19.
- Prietzl, J. & Wiesmeier, M.** 2019. A concept to optimize the accuracy of soil surface area and SOC stock quantification in mountainous landscapes. *Geoderma* 356:113922.
- 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 Sci.*, 161(9): 604–615.
- Soil Survey Staff.** 1999. *Soil taxonomy. A basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys*. 2nd Edition. Agric. Handbook 436. Washington, DC, Natural Resources Conservation Service, United States Department of Agriculture.
- Soil Survey Staff.** 2014. *Keys to soil taxonomy*. 12th Edition. Washington, DC, United States Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service.
- Sokolov, I.A.** 1997. Soil formation and exogenesis. Moscow. 241pp. [in Russian].
- 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 Sci. Plant*

Uzarowicz, L., Zagorski, Z., Mendak, E., Bartminski, P., Szara, E., Kondras, M., Oktaba, L, Turek, A. & Rogozinski, R. 2017. Technogenic soils (Technosols) developed from fly ash and bottom ash from thermal power stations combusting bituminous coal and lignite. Part I. Properties, classification, and indications of early pedogenesis. *Catena* 157: 75-89.

Varghese, T. & Byju, G. 1993. *Laterite soils. Their distribution, characteristics, classification and management*. Technical Monograph 1. Thirivananthapuram, Sri Lanka, State Committee on Science, Technology and Environment.

Zanella, A., Ponge, J.-F., Jabiol, B., Sartori, G., Kolb, E., Le Bayon, R.-C., Gobat, J.-M., Aubert, M., De Waal, R., Van Delft, B., Vacca, A., Serra, G., Chersich, S., Andreetta, A., Kolli, R., Brun, J.J., Cools, N., Englisch, M., Hager, H., Katzensteiner, K., Brêthes, A., De Nicola, C., Testi, A., Bernier, N., Graefe, U., Wolf, U., Juilleret, J., Garlato, A., Obber, S., Galvan, P., Zampedri, R., Frizzera, L., Tomasi, M., Banas, D., Bureau, F., Tatti, D., Salmon, S., Menardi, R., Fontanella, F., Carraro, V., Pizzeghello, D., Concheri, G., Squartini, A., Cattaneo, D., Scattolin, L., Nardi, S., Nicolini, G., Viola, F. 2018. *Humusica 1, article 5: Terrestrial humus systems and forms — Keys of classification of humus systems and forms*. *Appl. Soil Ecol.* 122, 75–86.

8 Aneks 1: Vodič za opis zemljišta na terenu

Ovaj terenski vodič pomaže u opisivanju zemljišta. Pruža sve karakteristike terena, potrebne za WRB klasifikaciju i neke druge opšte karakteristike. Ovaj vodič ne bi trebalo da bude sveobuhvatan priručnik. Osobe koje koriste ovaj vodič moraju imati osnovno znanje iz nauke o zemljištu i iskustvo na terenu. U mnogim zemljištima, neke od navedenih karakteristika nisu prisutne. Svaka karakteristika mora biti navedena u obrascu za opis zemljišta (Aneks 4, Poglavlje 11) koristeći date šifre.

Terenski vodič se sastoji od šest uzastopnih dijelova:

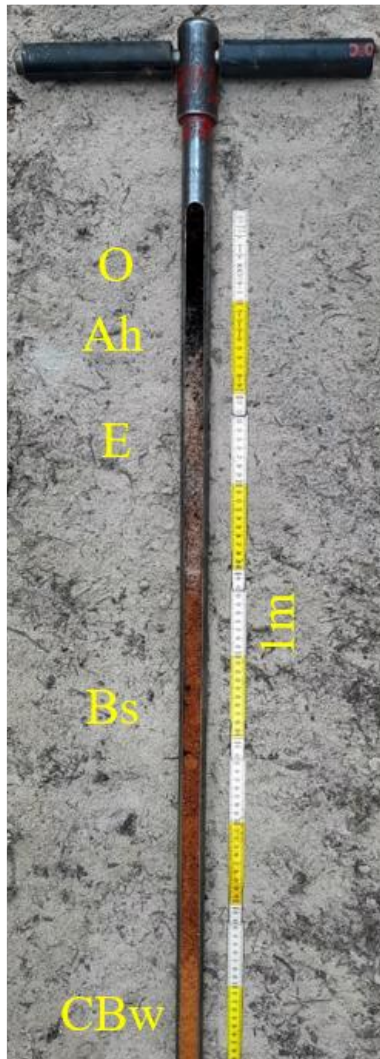
1. Pripremni rad i opšta pravila,
2. Opšti podaci i opis faktora formiranja zemljišta,
3. Opis karakteristika površine,
4. Opis slojeva zemljišta,
5. Uzorkovanje,
6. Bibliografija.



Slika 8.1: Idealni istraživači zemljišta

8.1 Pripremni rad i opšta pravila

8.1.1 Istraživanje područja proučavanja, sondom i lopatom



Slika 8.2: Profil zemljišta u sondi Pürckhauer



Slika 8.3: Poluprofil

Odabrati područje istraživanja i dati mu poseban naziv, npr. Gombori Pass. Zatim odabrati lokaciju. Za naknadno istraživanje koristiti Pürckhauer sondu ili Edelman svrdlo. Ako se koristi Pürckhauer sonda, utisnuti je vertikalno u tlo plastičnim čekićem. Povremeno okrenuti sondu, uz pomoć šipke za okretanje, posebno na zemljištima bogatim glinom. Ako sonda naiđe na stijenu ili veliki kamen, izvaditi je. Može se pokušati ponovo na manjoj udaljenosti, ali paziti da se sonda ne ošteti. Ako je moguće, utisnuti sondu do dubine od 1 m. Ako nije, zabilježiti stvarnu dubinu koja je dostignuta. Da bi se izvadila, okretati je prilikom izvlačenja.

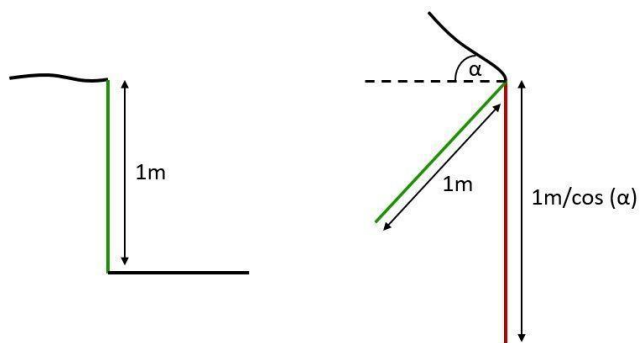
Sada postaviti sondu na zemljište. Odrezati nožem materijal koji strši i ukloniti ga na stranu. Izbjegavati kontaminaciju jednog sloja uklonjenim materijalom iz drugog. Imati na umu da može doći do zbijanja u sondi; stoga dubine slojeva mogu biti netačne. Postaviti preklopni metar pored sonde u skladu sa stvarno dostignutom dubinom (Slika 8.2).

U većini slučajeva, gornji sloj zemlje ispadne iz sonde. Za detaljnije istraživanje, uvijek otvoriti poluprofil blizu mjesta gdje je sonda uzeta. Trebao bi biti dubok i širok najmanje 25 cm, a zidovi profila trebaju biti okomiti i glatki. Postaviti preklopni metar u profil, tako da tačka 0 bude na površini zemljišta (vidi Poglavlje 8.3.1). Za kasniju rekonstrukciju može pomoći slikanje poluprofila (Slika 8.3).

Karakteristike koje se mogu opisati iz zemljišnog materijala u sondi označene su zvjezdicom (*) u Poglavlju 8.4.

8.1.2 Priprema profila zemljišta

Profil zemljišta treba da bude dubok najmanje 1 m, ili da dopire do matičnog supstrata. Na padini, dubina profila (Slika 8.4) treba biti $1 \text{ m} / \cos(\alpha)$, osim ako matični supstrat ne počinje na manjoj dubini. Da bi se odlučilo, poštuju li se WRB kriterijumi o debljini i dubini, i kada se mora izračunati količina pojedinih elemenata (Prietzl & Wiesmeier, 2019.), potrebno je da se debljina sloja izračuna okomito na nagib. To se dobiva množenjem vertikalne debljine sa $\cos(\alpha)$.



Slika 8.4: Korektna dubina profila na inkliniranom terenu

Profil treba biti širok 1 m. Ako je na padini, čelo profila mora biti paralelno sa površinom padine. Materijal treba odlagati na lijevu i/ili desnu stranu profila i ne smije se stavljati na gornju stranu profila (čelo profila). Nikada ne hodajte i ne ostavljajte alat sa strane zida profila. Preporučuje se odlaganje zemljišnog materijala na dvije cerade, posebno površinskog od podpovršinskog sloja. Kada se kasnije zatrpava profil, prvo trebate ubaciti podpovršinski, a zatim površinski sloj tla.



Pažljivo pripremiti čelo profila: mora biti strogo okomito i glatko. Korištenje se mora rezati direktno na zidu profila. Koristiti odgovarajući alat za horizontalno čišćenje zida profila i izbjegavati vertikalno razmazivanje. Postaviti mjernu traku tako da tačka 0 bude na površini tla (vidi Poglavlje 8.3.1). Trebalo bi da bude sa jedne strane, ali da ne dodiruje bočne zidove. Mora biti strogo vertikalna i ravna. Donji dio trake se može pričvrstiti kamenom ili štapom. Fotografirati profil. Držati fotoaparata okomito na zid profila (Slika 8.5). Izbjegavati bilo kakvu inkliniranost. Takođe, snimiti barem jednu sliku okolnog terena i vegetacije (Slika 8.6), npr. krošnje drveća. Pobriniti se, da se kasnije mogu povezati profil i fotografija. Ako je moguće, sačuvati i označiti slike istog dana kada su snimljene. Ako se opisuje profil zemljišta koji je iskopan prije nekog vremena, gornji sloj može biti poremećen. Radi toga, za opisivanje oblika humusa potrebno je otvoriti svježi poluprofil u blizini profila.

Slika 8.5: Idealan profil zemljišta. Stalno fotografisati okomito na čelo profila



Slika 8.6: Položaj profila u pejzažu

8.2 Opšti podaci i opis faktora formiranja zemljišta

Ovo poglavlje se odnosi na neke opšte podatke i faktore koji formiraju zemljište: klimu, oblik reljefa i vegetaciju. Ostali faktori formiranja zemljišta opisani su uz opis sloja.

8.2.1 Datum i autori

Navesti datum opisa i imena autora opisa.

8.2.2 Mjesto

Dati naziv mjestu i upisati ga; npr. *Gombori Pass 1*.

Navesti GPS koordinate.

Navesti nadmorsku visinu (n.v.); na primer, 106 m.

8.2.3 Morfologija terena i topografija

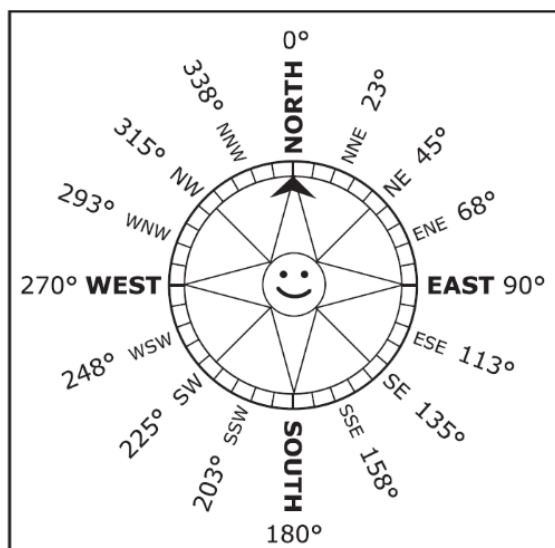
Ovo poglavlje se odnosi na topografiju velikih razmjera. Za lokalne površinske neravnine, vidi Poglavlje 8.3.11.

Nagib

Navesti nagib površine zemljišta u odnosu na horizontalnu ravan. Ako profil leži na ravnoj površini, nagib je 0%. Ako leži na padini, upisati dvije vrijednosti, jednu uz padinu, a drugu niz padinu, ako je moguće, svaku na udaljenosti od 10 m; npr. uz padinu: 18%, niz padinu: 16%.

Ekspozicija padine

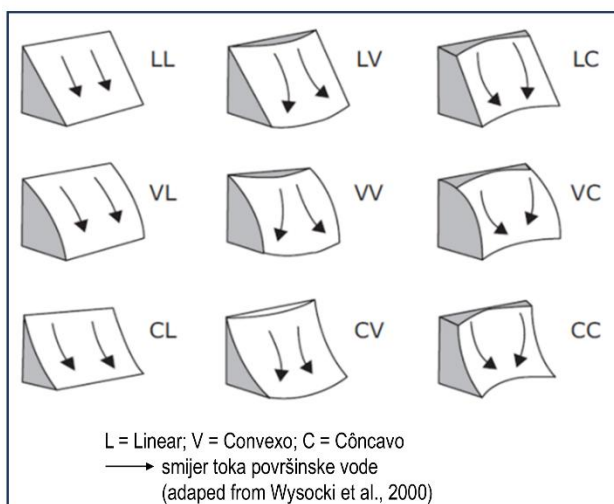
Ako se profil nalazi na padini, navesti smjer kompasa prema smjeru u kojem je okrenuta padina, gledano niz padinu; npr. 225°.



Slika 8.7: Ekspozicija padine, Schoeneberger et al. (2012), 1-5

Oblik nagiba

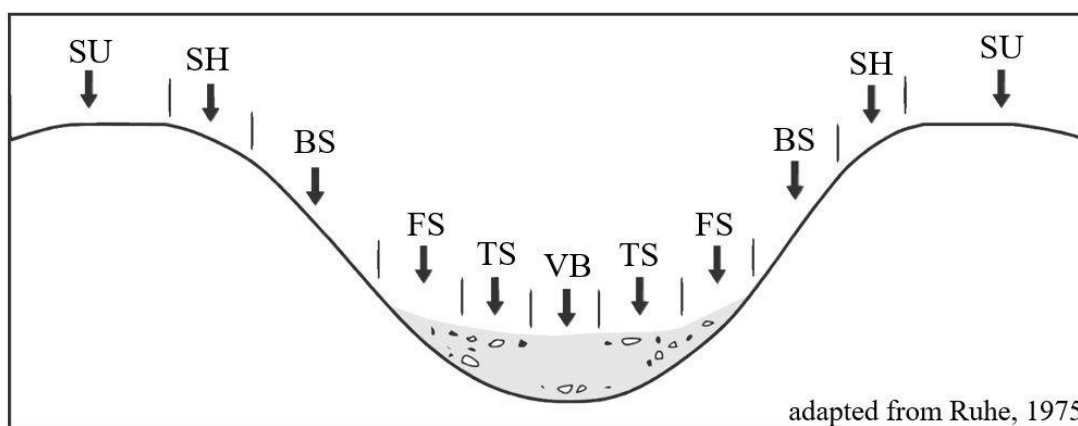
Ako se profil nalazi na padini, navesti oblik padine u dva pravca: uz padinu ili niz padinu (vertikalno na izohipse, tj vertikalna zakrivljenost) i horizontalno preko padine (duž izohipsi tj horizontalna zakrivljenost); na primer, nagib može biti: *linearan (L)*, *konveksan (V)* ili *konkavan (C)*.



Slika 8.8: Oblici nagiba, Schoeneberger et al. (2012), 1-6

Položaj profila zemljišta (u odnosu na topografiju)

Ako se profil nalazi na neravnom terenu, navesti njegov položaj.



Slika 8.9: Položaj profila, Schoeneberger et al. (2012), 1-7, izmjenjena (riječni sliv nije uključen)

Tabela 8.1: Položaj profila, Schoeneberger et al. (2012), 1-7, izmjenjena

Položaj		Kod
Vrh	Summit	SU
Gornji dio padine	Shoulder	SH
Srednji dio padine	Backslope	BS
Podnožje padine	Footslope	FS
Dno padine blago inklinirano	Toeslope	TS
Dno doline	Valley bottom	VB
Sliv sa oticanjem	Basin with outflow	OB
Endoreični sliv (zatvoreni sliv)	Endorheic basin	EB

8.2.4 Klima i vrijeme

Klima

Klimu navesti po Köppenu (1936), a ekozone po Schultzu (2005). Pojam “ljetno” odnosi se na godišnje doba sa visokim solarnim položajem, a termin “zimno” na godišnje doba sa niskim solarnim položajem.

Tabela 8.2: Klima po Köppen-u (1936)

Klima	Kod
Tropske klime	A
Klima tropske prašume	Af
Klima tropske savane sa suvom zimom	Aw
Klima tropske savane sa suvim ljetom	As
Tropska monsunska klima	Am
Suve klime	B
Vruća suva klima	BWh
Hladna suva klima	BWc
Vruća polusuva klima	BSh
Hladna polusuva klima	BSc
Umjerene klime	C
Meditranska klima sa vrućim ljetom	Csa
Meditranska klima sa toplim/hladnim ljetom	Csb
Meditranska klima sa hladnim ljetom	Csc
Vlažna suptropska klima	Cfa
Okeanska klima	Cfb
Subpolarna okeanska klima	Cfc
Vlažna suptropska klima sa suvom zimom	Cwa
Suptropska klima sa suvom zimom na visoravnima	Cwb
Subpolarna okeanska klima sa suvom zimom	Cwc
Kontinentalne klime	D
Vlažna kontinentalna klima sa vrućim ljetom	Dfa
Vlažna kontinentalna klima sa toplim ljetom	Dfb
Subarktička klima	Dfc
Ekstremno hladna subarktička klima	Dfd
Vlažna kontinentalna klima sa vrućim ljetom pod utjecajem monsuna	Dwa
Vlažna kontinentalna klima sa toplim ljetom pod utjecajem monsuna	Dwb
Subarktička klima pod utjecajem monsuna	Dwc
Ekstremno hladna subarktička klima pod uticajem monsuna	Dwd
Vlažna kontinentalna klima sa vrućim ljetom pod utjecajem mediterana	Dsa
Vlažna kontinentalna klima sa toplim ljetom pod utjecajem mediterana	Dsb
Subarktička klima pod uticajem mediterana	Dsc
Ekstremno hladna subarktička klima pod uticajem mediterana	Dsd
Polarne i alpske klime	E
Klima tundre	ET
Klima polarnih kapa (glečera)	EF

Tabela 8.3: Ekozone prema Schultzu (2005, izmjenjena)

Ekozona	Kod
Tropsko područje sa kišom tokom cijele godine	TYR
Tropsko područje sa ljetnom kišom	TSR
Suvi tropski i suptropski krajevi	TSD
Suptropsko područje sa kišom tokom cijele godine	SYR
Suptropsko područje sa zimskim kišama (mediteranska klima)	SWR
Vlažne srednje geografske širine	MHU
Suve srednje geografske širine	MDR
Borealna zona	BOR
Polarna-subpolarna zona	POS

Opis sezone

Navesti opis sezone. Vegetacija se najbolje može opisati u sezoni punog razvoja vegetacije.

Tabela 8.4: Opis sezone

Ekozona	Sezona	Kod
SYR, SWR, MHU, MDR, BOR, POS	Proljeće	SP
	Ljeto	SU
	Jesen	AU
	Zima	WI
TSR	Vlažna sezona	WS
	Suva sezona	DS
TYR, TSD	Promjena sezone nije značajna za rast biljaka	NS

Meteorološki uslovi

Navesti trenutne i predhodne vremenske prilike.

Tabela 8.5: Trenutni vremenski uslovi, Schoeneberger et al. (2012), 1-1

Trenutni vremenski uslovi	Kod
Sunčano/vedro	SU
Djelimično oblačno	PC
Oblačno	OV
Kiša	RA
Susnježica	SL
Snijeg	SN

Tabela 8.6: Predhodni vremenski uslovi, FAO (2006), Table 2

Predhodni vremenski uslovi	Kod
Prošlog mjeseca nije padala kiša	NM
Prošle sedmice nije padala kiša	NW
U posljednja 24 sata nije bilo kiše	ND
Kiša ali ne jaka u posljednjih 24 sata	RD
Obilna kiša nekoliko dana ili veoma jaka kiša u posljednja 24 sata	RH
Veoma jaka kiša ili snijeg koji se topi	RE

8.2.5 Vegetacija i korištenje zemljišta

Ovo poglavlje se odnosi na sve vrste vegetacijskog pokrivača, od potpuno prirodnog do potpuno antropogenog. To nije istraživanje vegetacije, već se samo daju karakteristike vegetacije, zaista, relevantne za zemljište. Ako je zemljište namijenjeno za obradu ili travnjak, navodi se vrsta obrade. U svim ostalim slučajevima navodi se vrsta vegetacije. Posmatrati lokaciju na površini 10 m x 10 m, (ako je moguće) sa profilom u sredini.

Vegetacijski slojevi

Sljedeći slojevi su relevantni.

Tabela 8.7: Vegetacijski slojevi, National Committee on Soil and Terrain (2009), 79, izmjenjena

Kriterijum	Sloj	Kod
Prizemna vegetacija	Prizemni sloj	GS
Ako su prisutni i prizemni i gornji sloj, može se definisati međusloj, između gornjeg i prizemnog sloja	Srednji sloj	MS
Više biljke (samo ako je pokrivenost krošnjom $\geq 5\%$)	Gornji sloj	US

Vrsta vegetacije ili način uzgoja

Ako zemljište nije kultivisano, navesti vrstu vegetacije prema Tabeli 8.8, za svaki sloj posebno; ako postoji više od jedne vrste u istom sloju, navesti najviše do tri, počevši od dominantne. Ako je zemljište kultivisano, navesti način uzgoja prema Tabeli 8.9; kultivisano zemljište može imati nekoliko slojeva vegetacije, ali se oni ne navode zasebno.

Tabela 8.8: Vrsta vegetacije, National Committee on Soil and Terrain (2009), 88-93, izmjenjena

Oblik života	Vrsta vegetacije	Kod
Akvatični	Alge: slatke ili zaslanjene vode	AF
	Alge: morske	AM
	Više vodene biljke (drvenaste ili nedrvenaste)	AH
Površinske pokorice	Biološka pokorica (od cijanobakterija, algi, gljiva, lišajeva i/ili mahovine)	CR
Kopnene nedrvenaste biljke	Gljive	NF
	Lišajevi	NL
	Mahovine (bez treseta)	NM
	Treset	NP
	Trave i/ili zeljaste biljke	NG
Kopnene drvenaste biljke	Vrijesak ili patuljasti grmovi	WH
	Zimzeleno grmlje	WG
	Listopadno grmlje	WS
	Zimzeleno drveće (uglavnom spontano)	WE
	Listopadno drveće (uglavnom spontano)	WT
	Šumska plantaža, nije u rotaciji sa obradivim zemljištem ili livadom	WP
	Šumska plantaža u rotaciji sa obradivim zemljištem ili livadom	WR
Neplodno	Površina vode, stijena ili zemljišta sa vegetacijskim pokrivačem $< 0,5\%$	NO

Tabela 8.9: Način uzgoja

Način uzgoja	Kod
Istovremeni sistem agrošumarstva sa drvećem i višegodišnjim usjevima	ACP
Istovremeni sistem agrošumarstva sa drvećem i jednogodišnjim usjevima	ACA
Istovremeni sistem agrošumarstva sa drvećem, višegodišnjim i jednogodišnjim usjevima	ACB
Istovremeni sistem agrošumarstva sa drvećem i livadom	AGG
Istovremeni sistem agrošumarstva sa drvećem, usjevima i livadom	ACG
Pašnjak na (polu-) prirodnoj vegetaciji	GNP
Intenzivno korištena livada sa ispašom	GIP
Intenzivno korištena livada bez ispaše	GIN
Višegodišnji usjevi (npr. hrana, stočna hrana, gorivo, vlakna, ukrasne biljke)	CPP
Jednogodišnji usjevi (hrana, stočna hrana, gorivo, vlakna, ukrasne biljke)	CPA
Ugar, manje od 12 mjeseci, sa spontanom vegetacijom	FYO
Ugar, najmanje 12 mjeseci, sa spontanom vegetacijom	FOL
Ugar, sve biljke se kose (agrikultura bez navodnjavanja)	FDL

Visina vegetacije, pokrivenost i klasifikacija

Za neobrađeno zemljište navesti sljedeće karakteristike:

- Navesti prosječnu i maksimalnu visinu biljaka, u metrima, iznad zemljišta, za svaki biljni sprat posebno.
- Navesti pokrivenost vegetacijom. Za gornji i srednji sprat, navesti procenat površine pokrivenosti krošnjom. Za prizemni sloj, navesti procenat biljnog pokrivača.
- Za svaki sprat navesti do tri dominantne vrste, npr. *Fagus orientalis*. Ako se ne zna vrsta, navesti sljedeći viši taksonomski rang kojem biljka pripada.

Aktuelna ili posljednja kultivisana vrsta

Za obradivo zemljište navesti vrste koje se trenutno uzgajaju, koristeći naučni naziv, npr. *Zea mays*. Ako je tlo trenutno pod ugarom, navesti posljednju vrstu, mjesec i godinu žetve ili prestanak uzgoja. Ako se više od jedne vrste uzgaja/ili je bila uzgajana istovremeno, navesti do tri prema pokrivenoj površini, počevši od vrste koja pokriva najveću površinu; ovo takođe uključuje drveće u agrošumarskim sistemima.

Usjevi u plodoredu

Za obradivo zemljište navesti kulture koje su uzgajane u plodoredu u posljednjih pet godina, sa aktuelnom ili poslednjom kulturom. Navesti do tri, po učestalosti, počevši od najčešćih vrsta; uključiti vrste drveća u sistemu agrošumske rotacije.

Posebne tehnike za povećanje produktivnosti

Navesti tehnike koje se odnose na područje oko profila zemljišta. Naznačiti tehnike koje se odnose na određeni sloj zemljišta. Tehnike koje uzrokuju neravne površine moraju se dodatno navesti iz Poglavlja 8.3.11. Ako je prisutna više od jedne tehnike, navesti do tri, s tim da je prva dominantna.

Tabela 8.10: Posebne tehnike za povećanje produktivnosti

Tip	Kod
Drenaža otvorenim kanalima	DC
Podzemna drenaža	DU
Obrada zemljišta uz navodnjavanje	CW
Navodnjavanje kultura	IR
Uzdignute gredice tla (Raised beds)	RB
Terase koje je uradio čovjek	HT
Lokalno uzvišenje površine zemljišta	LO
Ostalo	OT
Nijedan	NO

8.3 Opis karakteristika površine

Karakteristike površine se mogu uočiti na samoj površini zemljišta, bez posmatranja pedološkog profila.

8.3.1 Površina zemljišta

Sloj listinca je rastresiti sloj koji sadrži > 90% (po zapremini, u odnosu na sitnu zemlju, sa svim ostacima odumrlih biljaka) prepoznatljivog odumrlog biljnog tkiva (npr. neraspadnutih listova). Odumrli biljni materijal, koji je još uvijek povezan sa živim biljkama (npr. odumrli dijelovi mahovine *Sphagnum*), ne smatra se dijelom sloja listinca. **Površina zemljišta** (0 cm), prema dogovoru, je površina tla nakon uklanjanja, ako postoji, sloja listinca, i ako je prisutan, ispod sloja živih biljaka (npr. žive mahovine).

Površina mineralnog zemljišta je gornja granica najvišeg mineralnog horizonta (vidi Poglavlje 2.1, Opšta pravila i Poglavlje 8.4.4).

8.3.2 Sloj listinca

Posmatrati površinu od 5 m x 5 m sa profilom u sredini. Navesti procenat pokrivenosti površine, navesti prosječnu i maksimalnu debljinu sloja listinca u cm (vidi Poglavlje 8.3.1). Ako nema sloja listinca, navesti debljinu od 0 cm.

8.3.3 Izdanci stijena (Stjenovitost)

Izdanci stijena su područja gdje je temeljna stijena izložena na površini. Posmatrati površinu (10 m x 10 m, ako je moguće) sa profilom u sredini. Navesti procenat površine pokrivenosti izdancima stijena. Takođe, navesti prosječnu udaljenost u m između pojedinih stijena i njihovu veličinu (prosječnu dužinu najveće dimenzije).

8.3.4 Krupni fragmenti na površini

Krupni fragmenti stijena su oni koji su rasuti po površini zemljišta, uključujući i one koji su djelimično u zemljištu. Posmatrati površinu (5 m x 5 m, ako je moguće) sa profilom u sredini. Tabela 8.11 pokazuje prosječnu dužinu najveće dimenzije u cm.

Tabela 8.11: Veličina krupnih fragmenata, FAO (2006), Table 15

Dimenzije (cm)	Klasa veličine	Kod
> 0,2 – 0,6	Sitni šljunak	F
> 0,6 – 2	Srednji šljunak	M
> 2 – 6	Krupni šljunak	C
> 6 – 20	Kamenje	S
> 20 – 60	Krupno kamenje	B
> 60	Veliko kamenje	L
Odsustvo krupnih fragmenata na površini		N

Navesti ukupan procenat površine koja je prekrivena krupnim fragmentima. Nadalje, navesti najmanje jednu a najviše tri klase veličine, navesti procenat površine odgovarajuće klase pri čemu je prva dominantna.

8.3.5 Karakteristike pustinje

Krupni fragmenti, koji su stalno izloženi udaru pijeska nošenim vjetrom, mogu biti podvrgnuti abraziji,

struganju i brušenju, što rezultira stvaranjem jednoličnih površina sa oštrim ivicama. Ovi fragmenti se nazivaju ventifakti (windkanTERS), a njihov učinak se zove pustinski pod (desert pavement). Posmatrati površinu veličine 5 m x 5 m, sa profilom u sredini, i navesti procenat ventifakta na krupnim fragmentima > 2 cm (najveća dimenzija).

Krupni fragmenti mogu pokazati hemijsko trošenje, što može dovesti do stvaranja oksida i intenzivne boje na njihovim gornjim površinama, dok je izvorna boja stijena očuvana na njihovim donjim površinama. Ovako intenzivna boja, na gornjim površinama, naziva se pustinski lak (ili patina). Posmatrati površinu veličine 5 m x 5 m, sa profilom u sredini, i navesti procenat krupnih fragmenata > 2 cm (najveća dimenzija) koji imaju pustinski lak.

8.3.6 Poligonalna zemljišta

Poligonalno zemljište je rezultat sortiranja materijala tokom procesa smrzavanja-odmrzavanje u oblastima sa permafrostom. Navesti sortiranje krupnih fragmenata > 6 cm (maksimalne veličine) na površini zemljišta.

Tabela 8.12: Poligonalna zemljišta (Patterned ground)

Oblik	Kod
Prstenovi	R
Poligoni	P
Pruge (tragovi)	S
Nijedan	N

8.3.7 Površinske pokorice

Površinske pokorice su opisane kao slojevi u Poglavlju 8.4.31 i tamo bolje objašnjene. Ovdje je opisana pokrivena površina. Posmatrati površinu (5 m x 5 m, ako je moguće) sa profilom u sredini. Navesti procenat površine pod površinskom pokoricom.

8.3.8 Površinske pukotine

Pukotine na površini zemljišta se ne mogu pripisati strukturi tla (vidi Poglavlje 8.4.10). Ako su prisutne, navesti njihovu prosječnu širinu. Ako su pukotine široke, a između njih ima uskih pukotina ravnomjerno raspoređenih po površini, navesti dimenzije za obadje klase pukotina. Ako su klase različitih širina prisutne nasumično, navesti dominantnu. Kontinuitet pukotina do većih dubina, se navodi uz opis sloja (vidi Poglavlje 8.4.13). Za svaku klasu širine, navesti prosječnu udaljenost između pukotina, njihovu postojanost i prostorni raspored.

Širina

Tabela 8.13: Širina površinskih pukotina, FAO (2006), Table 21

Širina (cm)	Klasa širine	Kod
≤ 1	Jako uske (Very fine)	VF
> 1 - 2	Uske (Fine)	FI
> 2 - 5	Srednje široke (Medium)	ME
> 5 - 10	Široke (Wide)	WI
> 10	Jako široke (Very wide)	VW
Nema pukotina na površini		NO

Udaljenost između površinskih pukotina

Tabela 8.14: Udaljenost između površinskih pukotina, FAO (2006), Table 21, izmjenjena

Udaljenost (cm)	Klasa udaljenosti	Kod
≤ 0,5	Neznatna (Tiny)	TI
> 0,5 - 2	Jako mala (Very small)	VS
> 2 - 5	Mala (Small)	SM
> 5 - 20	Srednja (Medium)	ME
> 20 - 50	Velika (Large)	LA
> 50 -200	Jako velika (Very large)	VL
> 200 - 500	Ogromna (Huge)	HU
> 500	Vrlo ogromna (Very huge)	VH

Prostorni raspored površinskih pukotina

Tabela 8.15: Prostorni raspored površinskih pukotina

Prostorni raspored	Kod
Poligonalni	P
Nepoligonalni	N

Trajnost površinskih pukotina

Tabela 8.16: Trajnost površinskih pukotina

Kriterijum	Kod
Privremene (otvaraju se i zatvaraju sa promjenom vlage, npr. kod Vertisola i u tlima sa Vertic ili Protovertic kvalifikatorom)	R
Trajne (opstaju tokom cijele godine, npr. pukotine u dreniranim polderima, pukotine u cementiranim slojevima)	I

8.3.9 Prisustvo vode

Navesti prisustvo vode na površini zemljišta. Za kultivaciju usjeva u vlažnim uslovima ili u uslovima navodnjavanja, pogledati Poglavlje 8.2.5. Ako je na površini zemljišta prisutna voda iz više izvora, navesti dominantni.

Tabela 8.17: Voda na površini zemljišta

Kriterijum	Kod
Trajno potopljeno morskom vodom (ispod srednjeg nivoa oseke)	MP
Zona plime i oseke (između srednje niske i srednje visoke vode)	MT
Povremeni olujni udari (iznad srednjeg nivoa plime)	MO
Trajno potopljeno unutrašnjim (kopnenim) vodama	FP
Najmanje jednom godišnje potopljeno tekućim vodama iz udaljenih područja	FF
Potopljeno tekućim vodama iz udaljenih područja manje od jednom godišnje	FO
Potopljeno zbog porasta lokalnih podzemnih voda najmanje jednom godišnje	GF
Potopljeno zbog porasta lokalnih podzemnih voda manje od jednom godišnje	GO
Potopljeno lokalnom kišom najmanje jednom godišnje	RF
Potopljeno lokalnom kišom manje od jednom godišnje	RO
Potopljeno najmanje jednom godišnje kopnenim vodama nepoznatog porijekla	UF
Potopljeno manje od jednom godišnje kopnenim vodama nepoznatog porijekla	UO
Nijedan od gore navedenih slučajeva	NO

8.3.10 Vodoodbojnost

Suve površine zemljišta mogu biti vodoodbojne (hidrofobne). Navesti vodoodbojnost samo ako je površina zemljišta suva. Staviti malo vode na površinu zemljišta i izmjeriti vrijeme infiltracije.

Tabela 8.18: Vodoodbojnost

Kriterijum	Kod
Voda ostaje \geq 60 sekundi	R
Voda se potpuno infiltrira u roku od $<$ 60 sekundi	N

8.3.11 Površinske neravnine

Prirodno neravne površine

Ovaj pasus se odnosi na neravnine na površini, koje su rezultat procesa formiranja zemljišta, a nisu povezane sa erozijom, depozicijom ili ljudskom aktivnosti. Neravnine na površini nastale antropogenim putem i erozija, prikazani su u sljedećim pasusima. Smatra se da je depozicija karakteristika slojeva (vidi Poglavlje 8.4). Navesti neravnine na površini sa prosječnom razlikom visine od \geq 5 cm. Naveti tip, prosječnu razliku visine, prosječni prečnik izdignutih površina i prosječnu udaljenost između najviših tačaka. Izraziti sve vrijednosti u m.

Tabela 8.19: Vrste prirodnih neravnina na površini

Kriterijum	Kod
Neravnine uzrokovane permafrostom (palsa, pingo, mud boils, thufurs itd.)	P
Neravnine uzrokovane glinama koje se skupljaju i bubre (gilgai reljef)	G
Ostale	O
Nijedna	N

Antropogene neravnine na površini

Navesti dvije vrste neravne površine, uzrokovane antropogenim putem, sa prosječnom razlikom visine od \geq 5 cm, od kojih je na prvom mjestu dominantna vrsta. Navesti samo one neravnine koje se ponavljaju. Ne navoditi pojedinačne slučajeve, npr. jedna hrpa (gomila). Za terase navesti prosječnu visinu zida terase. Za sve ostale oblike navesti prosječnu razliku između najviše i najniže tačke, prosječnu širinu/dužinu i prosječnu udaljenost između maksimalne dubine/visine. Navesti sve vrijednosti u cm.

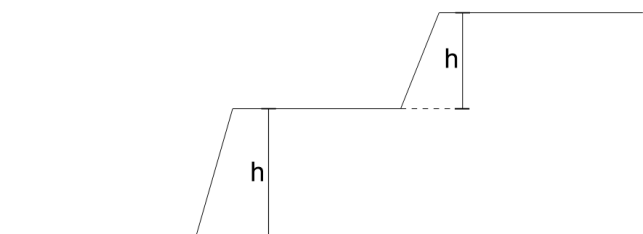
Tabela 8.20: Tipovi antropogenih neravnina na površini

Tip	Kod
Terase koje je izgradio čovjek	HT
Uzdignute gredice, (Raised beds)	RB
Ostala uzdužna uzvišenja	EL
Poligonalna uzvišenja	EP
Zaobljena uzvišenja	ER
Drenažni kanali	CD
Kanali za navodnjavanje	CI
Ostali kanali	CO
Poligonalne rupe	HP
Zaobljene rupe	HR
Ostalo	OT
Nijedan	NO

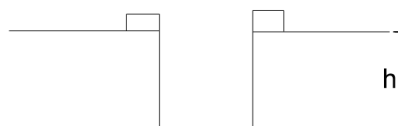
Uzdignute gredice



Terase



Kanal za navodnjavanje



Slika 8.10: Antropogena promjena površine

Neravnine na površini uzrokovane erozijom

Ovaj pasus se odnosi na pojave erozije sa prosječnom razlikom u visini od ≥ 5 cm. Navesti kategoriju, stepen i aktivnost.

Tabela 8.21: Kategorije erozije, FAO (2006), Table 16

Kategorija	Kod
Erozija vodom	
Površinska erozija (Sheet erosion)	WS
Brazdasta erozija (Rill erosion)	WR
Jaružna erozija (Gully erosion)	WG
Podpovršinska erozija (Tunnel erosion)	WT
Erozija vjetrom (eolska erozija)	
Pokretni pijesak - dine (Shifting sands)	AS
Druge vrste erozije vjetrom	AO
Erozija vodom i vjetrom	WA
Kretanje masa (klizišta i slične pojave)	MM
Druge kategorije erozije	NC
Nema dokaza o eroziji	NO

Tabela 8.22: Stepen erozije, FAO (2006), Table 18

Kriterijum	Stepen	Kod
Neki dokazi oštećenja površinskih slojeva, prvobitne ekološke funkcije uglavnom netaknute	Slaba	S
Jasan dokaz oštećenja površinskih slojeva, prvobitne ekološke funkcije djelimično narušene	Umjerena	M
Površinski slojevi su potpuno uklonjeni, a podpovršinski slojevi izloženi na površini, prvobitne ekološke funkcije u velikoj mjeri narušene	Jaka	V
Značajno uklanjanje dubljih podpovršinskih slojeva, prvobitne ekološke funkcije potpuno uništene, (badlands)	Ekstremna	E

Tabela 8.23: Aktivnost erozije, FAO (2006), Table 19

Kriterijum	Kod
Trenutno aktivna	PR
Aktivna u nedavnoj prošlosti (u posljednjih 100 godina)	RE
Aktivna u istorijskim vremenima	HI
Period aktivnosti nepoznat	NK

Pozicija pedološkog profila (u odnosu na neravnine na površini)

Navesti gdje se nalazi profil zemljišta.

Tabela 8.24: Pozicija profila zemljišta na neravnoj površini

Pozicija	Kod
Na vrhu	H
Na padini	S
Na nižem dijelu	L
Na neravnoj površini	E

8.3.12 Tehničke promjene na površini

Ovo poglavlje se odnosi na tehničke promjene koje ne uzrokuju ili ne povećavaju površinske neravnine. Za neravnine na površini pogledati Poglavlje 8.3.11. Navesti tehničke promjene na površini.

Tabela 8.25: Tehničke promjene na površini

Tip promjene	Kod
Pokrivanje betonom	SC
Pokrivanje asfaltom	SA
Druge vrste pokrivanja	SO
Uklanjanje gornjeg sloja tla	TR
Ravnanje	LV
Ostale	OT
Nijedna	NO

8.4 Opis slojeva

8.4.1 Identifikacija slojeva i njihova debljina

Sloj zemljišta je zona u zemljištu, približno paralelna sa površinom zemljišta, sa osobinama različitim od slojeva iznad i/ili ispod njega. Ako je barem jedno, od niže navedenih svojstava, rezultat procesa formiranja zemljišta, sloj se naziva **horizont zemljišta**. U nastavku se preferira termin „sloj“ koji uključuje i slojeve u kojima nije došlo do procesa formiranja zemljišta.

Sloj zemljišta se identifikuje pomoću određenih uočljivih karakteristika. Među ovim karakteristikama su sledeće:

- Boja zemljišta (matriksa)
- Redoksimorfne osobine
- Tekstura
- Krupni fragmenti
- Artefakti
- Zapreminska gustina
- Struktura
- Opne (tanke koloidne opne) i mostovi
- Pukotine
- Karbonati
- Sekundarni karbonati
- Sekundarni gips
- Sekundarni kvarc (Sekundarni SiO₂)
- Cementiranje
- Zasićenost vodom
- Vulkansko staklo
- Sadržaj organskog ugljenika (C_{org})
- Promjene uzrokovane čovjekom

Gdje god se uoči značajna razlika, u barem jednoj od ovih karakteristika, označiti granicu sloja. Kad god je sloj predebeo (npr. > 30 cm), može biti preporučljivo podjeliti ga na dva ili više slojeva približno iste debljine. U nekim zemljištima može biti korisno unijeti dodatne granice dubine, u već odredjenim slojevima, ako se namjerava provjeriti prisustvo ili odsustvo dijagnostičkog horizonta (npr. 20 cm za provjeru *mollic* ili *umbric horizonata*). Aluvijalni sedimenti i tefra slojevi mogu biti tanko uslojeni. Bilo bi prikladno spojiti nekoliko takvih slojeva u jedan sloj, radi opisa. U svim ostalim slučajevima, različite geološke slojeve ne treba spojiti u jedan sloj.

U narednim poglavljima, slova (o), (m) i (o, m) označavaju da li je osobina koja se opisuje u organskim ili mineralnim slojevima ili u oba (vidi Poglavlje 8.4.4). Za organotehničke slojeve istraživač odlučuje koje karakteristike treba opisati. Zvezdica (*) ukazuje da se karakteristika može navesti i u sondi *Pürekhauser*.

Slojevi se numerišu redom od površine zemljišta pa naniže (vidi Poglavlje 8.3.1). Navesti gornju i donju dubinu za svaki sloj. Ako je donja dubina posljednjeg sloja nepoznata, označiti dubinu profila sa simbolom "+" kao donjom dubinom sloja.

Za opis uzeti u obzir slijedeće principe (vidi Opšta pravila, Poglavlje 2.1):

1. Svi podaci se odnose na sitnu zemlju (sitnicu), osim ako nije drugačije naznačeno. **Sitna zemlja** uključuje

- komponente tla ≤ 2 mm. **Zemljište se u cjelini** sastoji od: sitne zemlje, krupnih fragmenata, artefakata, cementiranih dijelova i mrtvih biljnih ostataka, bilo koje veličine.
2. Svi podaci se iskazuju **u masi**, osim ako nije drugačije navedeno.

8.4.2 Homogenost sloja (o, m)

Sloj sastavljen od različitih dijelova

Ako se sloj sastoji od dva ili više različitih dijelova, koji ne leže vodoravno, ali se mogu lako razlikovati, treba ih opisati odvojeno. Koristiti posebne redove u obrascu opisa tla (Aneks 4, Poglavlje 11) i navesti procenat površine svakog dijela, u odnosu na površinu cijelog profila. Primjeri su slojevi sa *retic svojstvima* (vidi Poglavlje 8.4.18), oni sa krioturbacijom (vidi Poglavlje 8.4.34) ili oni koji su izmješani jednokratnim oranjem (vidi Poglavlje 8.4.39). Odvojeni opis se ne preporučuje ako se javlja samo valovita granica (kao što je tipično, npr. za *chernic horizonte* ili čak za eluvijalne horizonte u podzolima, vidi Poglavlje 8.4.5), kao i u slučaju manjih primjesa dodatog materijala (vidi Poglavlje 8.4.39).

Sloj sastavljen od nekoliko aluvijalnih slojeva ili tefre

Aluvijalni slojevi uključuju naslage fluvijalnog, jezerskog ili morskog porijekla. Slojevi tefre sadrže značajnu količinu piroklastičnog materijala. U opisu sloja navesti prisustvo aluvijalnih slojeva ili slojeva tefre.

Tabela 8.26. Prisustvo slojeva unutar sloja

Kriterijum	Kod
Sloj se sastoji od dva ili više aluvijalnih slojeva	A
Sloj se sastoji od dva ili više slojeva tefre	T
Sloj se sastoji od dva ili više aluvijalnih slojeva koji sadrže tefru	B
Sloj nije sastavljen od različitih slojeva	N

8.4.3 Voda

Saturisanost vodom (o, m)

Navesti saturisanost vodom.

Tabela 8.27: Tipovi saturisanosti vodom

Kriterijum	Kod
Saturisanost morskom vodom ≥ 30 uzastopnih dana	MS
Saturisanost morskom vodom tokom plime	MT
Saturisanost podzemnom ili tekućom vodom ≥ 30 uzastopnih dana, koja ima električnu provodljivost ≥ 4 dS m ⁻¹	GS
Saturisanost podzemnom ili tekućom vodom ≥ 30 uzastopnih dana, koja ima električnu provodljivost < 4 dS m ⁻¹	GF
Saturisanost kišnicom ≥ 30 uzastopnih dana	RA
Saturisanost vodom od otopljenog leda ≥ 30 uzastopnih dana	MI
Predhodno saturisan vodom ≥ 30 uzastopnih dana, zatim isušen i sada zasićen vodom < 30 uzastopnih dana	DR
Čista voda, prekrivena plutajućim organskim materijalom	PW
Nijedan od navedenog	NO

Stanje vode u zemljištu (m) (*)

Provjeriti stanje vode u zemljištu u nesaturisanim slojevima. Poprskati čelo profila vodom i posmatrajti

promjenu boje. Zatim smrviti uzorak tla i posmatrati ponašanje.

Tabela 8.28: Stanje vode u zemljištu, FAO (2006), Table 57, izmjenjena

Zdrobljen uzorak	Vlažan uzorak	Klasa vlažnosti	Kod
Prašnjav ili tvrd	Veoma taman	Jako suvo	VD
Ne stvara prašinu	Taman	Suvo	DR
Ne stvara prašinu	Slabo taman	Malo vlažno	SM
Ne stvara prašinu	Ne mijenja boju	Vlažno	MO
Pojavljaju se kapi vode	Ne mijenja boju	Mokro	WE

8.4.4 Organski, organotehnički i mineralni slojevi

Razlikuju se sljedeći slojevi (vidi Poglavlje 3.3):

- Organski slojevi sastavljeni od organske materije,
- Organotehnički slojevi sastavljeni od organotehničkog materijala,
- Mineralni slojevi su svi ostali slojevi.

Organski ili organotehnički sloj naziva se hidromorfnim, ako saturisanost vodom traje ≥ 30 uzastopnih dana u većini godina ili ako je dreniran. U protivnom se naziva terestričnim (automorfnim). Hidromorfni organski slojevi sastoje se od treseta i organskog limničkog materijala. Navesti da li je sloj organski, organotehnički ili mineralni i ako je organski ili organotehnički, da li je hidromorfan ili terestričan. Razlika je privremena i može se korigovati nakon laboratorijskih analiza.

Tabela 8.29: Organski (hidromorfni i terestrični), organotehnički i mineralni slojevi

Kriterijum	Kod
Organski hidromorfni	OH
Organski terestrični	OT
Organotehnički hidromorfni	TH
Organotehnički terestrični	TT
Mineralni	MI

8.4.5 Granice slojeva (o, m)

Izraženost donje granice sloja (*)

Navest izraženost prelaza donje granice sloja (u sloj ispd njega).

Tabela 8.30: Izraženost granice slojeva, Schoeneberger et al. (2012), 2-6, izmjenjena

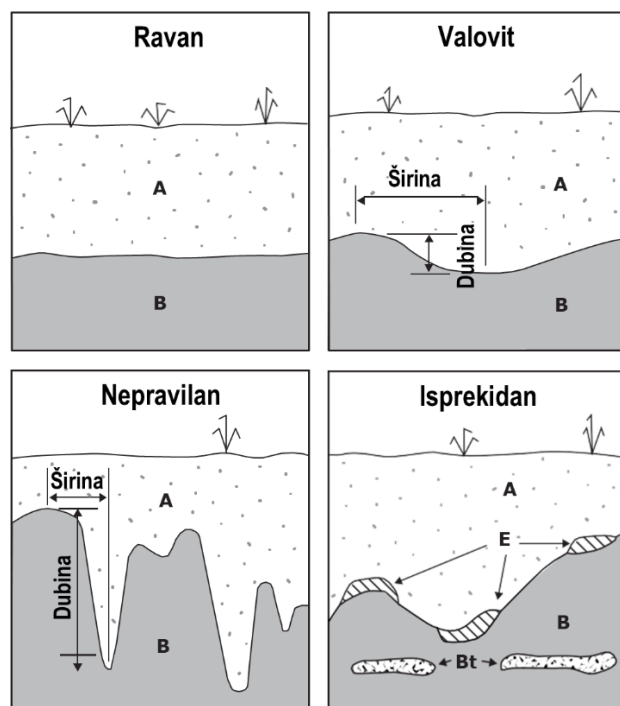
Mineralni slojevi, organotehnički slojevi i hidromorfni organski slojevi: prelaz unutar (cm)	Terestrični organski slojevi: prelaz unutar (cm)	Tip prelaza	Kod
$\leq 0,5$	$\leq 0,1$	Vrlo oštar (Very Abrupt)	V
$> 0,5 - 2$	$> 0,1 - 0,2$	Oštar (Abrupt)	A
$> 2 - 5$	$> 0,2 - 0,5$	Jasan (Clear)	C
$> 5 - 15$	$> 0,5 - 1$	Postepen (Gradual)	G
> 15	> 1	Difuzan (Diffuse)	D

Oblik prelaza između slojeva

Navesti oblik prelaza. Karakteristika se odnosi na donju granicu sloja ili, ako je prelaz isprekidan, na cijeli sloj.

Tabela 8.31: Oblik granica slojeva, Schoeneberger et al. (2012), 2-7

Kriterijum	Oblik	Kod
Skoro ravna	Ravan (Smooth)	S
Širina valova veća od dubine	Valovit (Wavy)	W
Dubina valova veća od širine	Npravilan (Irregular)	I
Diskontinuiran	Isprekidan (Broken)	B



Slika 8.11: Oblik prelaza između slojeva, Schoeneberger et al. (2012), 2-7, izmjenjena

8.4.6 Eolska depozicija (m)

Navesti sve dokaze eolske depozicije. Koristiti ručno povećalo (maksimalno 10x).

Tabela 8.32: Vrste eolske depozicije

Kriterijum	Kod
Aeroturbacija (Cross-Bedding)	CB
≥ 10% čestica srednjeg pijeska ili većih su zaobljene ili ugaone i imaju mat površinu	RH
≥ 10% čestica srednjeg pijeska ili većih su zaobljene ili ugaone i imaju mat površinu, samo u eolskom materijalu koji je ispunio pukotine	RC
Ostale (Other)	OT
Nema dokaza o eolskoj depoziciji	NO

8.4.7 Krupni fragmenti i ostaci polomljenih cementiranih slojeva (o, m)

Ovo poglavlje se odnosi na krupne prirodne fragmente i ostatke polomljenih cementiranih slojeva.

Artefakti su opisani u Poglavlju 8.4.8. Krupni fragment, je mineralna čestica nastala iz matičnog supstrata, sa

ekvivalentnim prečnikom > 2 mm (vidi Poglavlje 8.4.9). Ostaci polomljenih cementiranih slojeva mogu biti bilo koje veličine, ali se ovdje navode samo ako imaju ekvivalentni prečnik > 2 mm. Za podjelu krupnih fragmenata (od 0,6 do 60 cm) uzima se u obzir njihova najveća dimenzija.

Veličina i oblik

Tabela pokazuje dužinu najveće dimenzije i oblik.

Tabela 8.33: Klase veličine i oblik krupnih fragmenata i ostataka razbijenih cementiranih slojeva, FAO (2006), Tables 27 and 28

Veličina (cm)	Klasa veličine	Oblik	Kod
> 0,2 - 0,6	Sitni šljunak	Zaobljen	FR
		Ugaoni	FA
		Zaobljen i ugaoni	FB
> 0,6 - 2	Srednji šljunak	Zaobljen	MR
		Ugaoni	MA
		Zaobljen i ugaoni	MB
> 2 - 6	Krupni šljunak	Zaobljen	CR
		Ugaoni	CA
		Zaobljen i ugaoni	CB
> 6 - 20	Kamenje	Zaobljeno	SR
		Ugaono	SA
		Zaobljeno i ugaono	SB
> 20 - 60	Blokovi	Zaobljeni	BR
		Ugaoni	BA
		Zaobljeni i ugaoni	BB
> 60	Veliki blokovi	Zaobljeni	LR
		Ugaoni	LA
		Zaobljeni i ugaoni	LB
Nijedna			NO

Stepen trošenja (krupnih fragmenata) i cementirajući agensi (ostaci polomljenih cementiranih slojeva)

Tabela 8.34: Stepent trošenja krupnih fragmenata, FAO (2006), Table 29

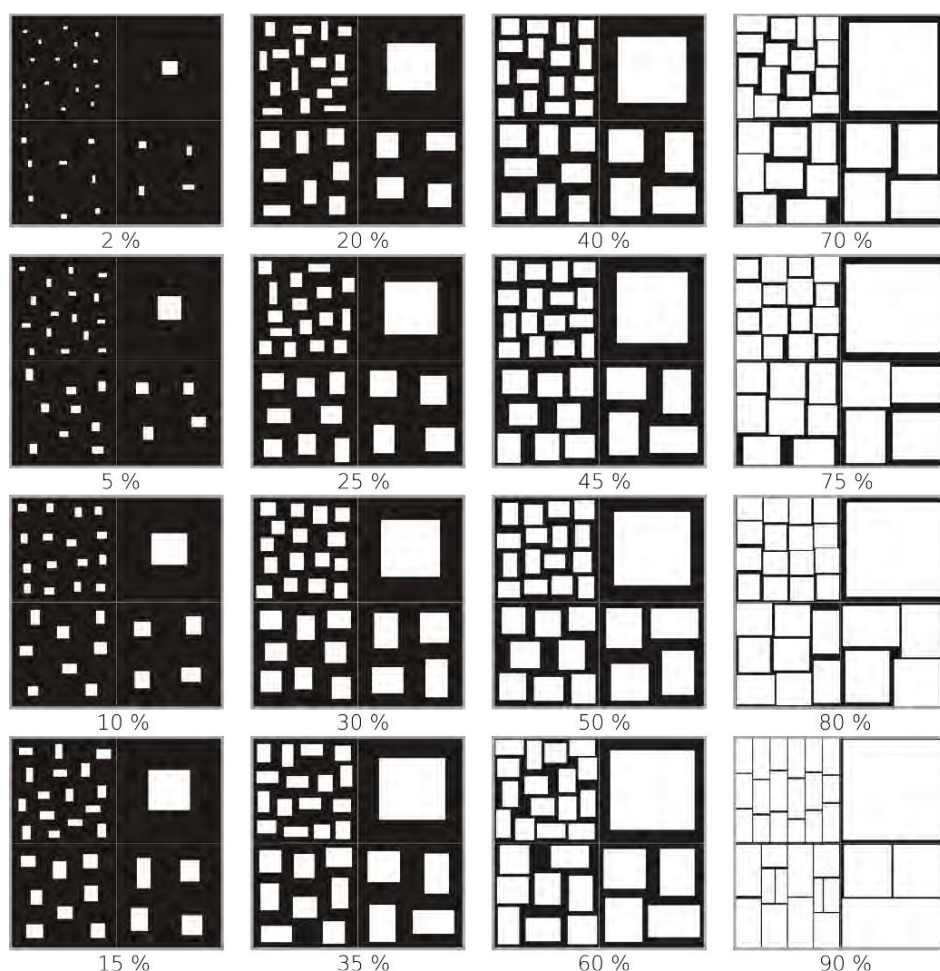
Kriterijum	Stepen	Kod
Nema znakova trošenja (weathering) ili su slabo izraženi	Svježe	F
Gubitak originalne boje stijena i gubitak kristalne forme u vanjskim dijelovima; centralni dio netaknut, originalna čvrstina dobro očuvana	Srednje trošenje	M
Svi, osim najotpornijih minerala, su podvrgnuti trošenju; originalna boja stijena je izgubljena; imaju tendenciju da se raspadnu samo pod umjerenim pritiskom	Jako trošenje	S

Tabela 8.35: Ostaci polomljenih cementiranih slojeva: cementni agensi

Cementni agens	Kod
Sekundarni karbonati	CA
Sekundarni gips	GY
Sekundarni kvarc (Sekundarni SiO ₂)	SI
Fe oksidi, pretežno u (bivšim) agregatima zemljišta, bez značajne akumulacije organske materije	FI
Fe oksidi, pretežno na površini (bivših) agregata zemljišta, bez značajne akumulacije organske materije	FO
Fe oksidi, bez veze sa (bivšim) agregatima zemljišta, bez značajne akumulacije organske materije	FN
Fe oksidi u prisustvu značajne akumulacije organske materije	FH

Zastupljenost (po zapremini)

Navesti ukupan procenat zapremine koju zauzimaju krupni fragmenti. Pored toga, navesti od jedne do četiri klase veličine i oblika, navesti njihov stepen trošenja i procenat zapremine koji zauzimaju krupni fragmenti odgovarajuće klase, dominantna klasa je prva. Navesti ukupan procenat zapremine koju zauzimaju ostaci polomljenih cementiranih slojeva, navesti agens koji je prouzrokovao cementaciju, do dva gde je moguće, navesti procenat zapremine koji zauzimaju ostaci svake cementacije, dominantna klasa je prva (vidi Poglavlja 8.4.30 i 8.4.32). Sve zapremine se odnose na ukupno zemljište. Slika 8.12 pomaže u procjeni zapremine.



Slika 8.12: Šema za procjenu postotka krupnih fragmenata i ostataka razbijenih cementiranih slojeva, FAO (2006), Figure 5, modified by B. Repe

Slobodne velike pore (međuprostori) između krupnih fragmenata

Između krupnih fragmenata mogu postojati velike pore koje su vidljive golim okom, ali ne sadrže zemljišni materijal. Navesti ukupan procenat (zapremine, u odnosu na ukupno zemljište).

8.4.8 Artefakti (o, m)

Artefakti su čvrste ili tečne supstance koji su

- stvoreni ili suštinski modifikovani od strane čovjeka, kao dio industrijskog ili zanatskog proizvodnog procesa, ili
- iznijeti ljudskom aktivnošću iz dubljih slojeva na površinu, gdje nisu bili pod uticajem površinskih procesa, i deponovani u okolinu, gdje se obično ne pojavljuju.

Tip

Tabela 8.36: Primjeri artefakata, Schoeneberger et al. (2012), 2-50, izmjenjena

Tip	Kod
Bitumen (asfalt), kontinuiran	BT
Bitumen (asphalt), fragmentiran	BF
Black carbon (npr. drveni ugalj, djelimično ugljenisane čestice, čađ)	BC
Šljaka iz kotlovnica	BS
Pepeo sa dna kotlovnica	BA
Cigle, crijepovi	BR
Keramika	CE
Tkanina, tepih	CL
Nusprodukti sagorjevanja uglja	CU
Beton, kontinuiran	CR
Beton, fragmentiran	CF
Sirova nafta	CO
Odlomci alata za obradu kamena	DE
Obradeno ili lomljeno kamenje	DS
Lako noseći pepeo (Fly ash)	FA
Geomembrane, kontinuirane	GM
Geomembrane, fragmentirane	GF
Staklo	GL
Zlatni novac	GC
Kućni otpad (nediferenciran)	HW
Industrijski otpad	IW
Ostaci neupotrebljenog kreča	LL
Metali	ME
Jalovina (Mine spoil)	MS
Organski otpad	OW
Papir, karton	PA
Gipsane ploče	PB
Plastika	PT
Proizvodi prerade nafte	PO
Gume (automobilske itd.)	RU
Tretirano drvo	TW
Ostalo	OT
Nijedan	NO

Napomena: Ako ga čovjek ne pravi namjenski, black carbon se smatra prirodnim (vidi Poglavlje 8.4.36).

Veličina

U tabeli je prikazana prosječna dužina najveće dimenzije čvrstih artefakata.

Tabela 8.37: Veličina artefakata, FAO (2006), Table 27

Veličina (cm)	Klasa veličine	Kod
≤ 0,2	Sitna zemlja	E
> 0,2 - 0,6	Sitni šljunak	F
> 0,6 - 2	Srednji šljunak	M
> 2 - 6	Krupni šljunak	C
> 6 - 20	Kamenje	S
> 20 - 60	Blokovi	B
> 60	Veliki blokovi	L

Zastupljenost (po zapremini)

Navesti ukupni procenat zapremine (u odnosu na ukupno tlo) koju zauzimaju čvrsti *artefakti*. Osim toga, navesti najmanje jednu, do najviše pet vrsta i klasa veličine, te procenat zapremine koji zauzima dotična vrsta i klasa veličine, prva je dominantna. Slika 8.12 pomaže u procjeni zapremine. Black carbon se takođe mora navesti kao procenat izložene površine (u odnosu na finu zemlju, plus black carbon bilo koje veličine).

8.4.9 Tekstura zemljišta (m) (*)

Klase veličine čestica

Tabela 8.38: Klase veličine čestica, ISO 11277:2009

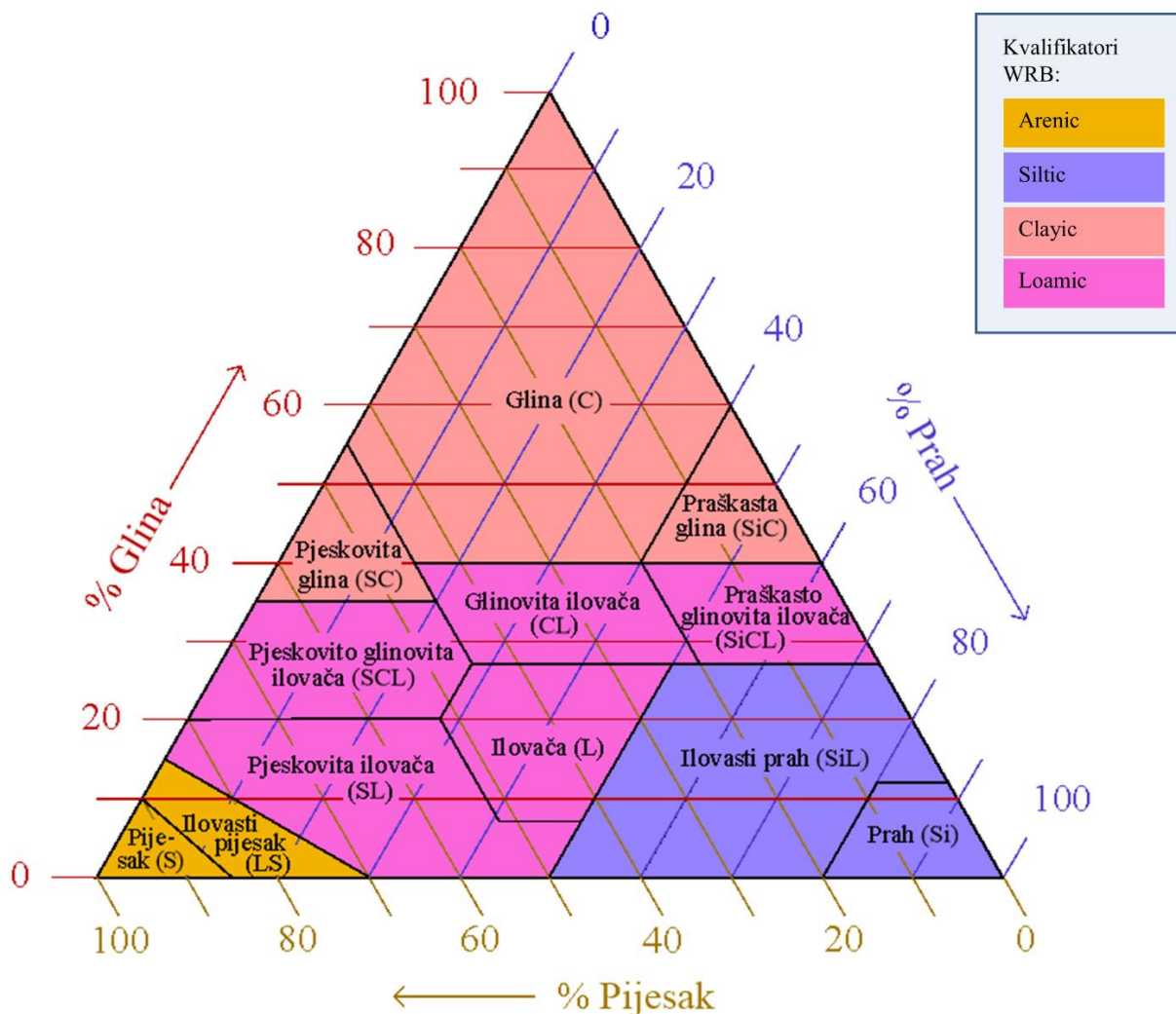
Klase veličine čestica	Prečnik čestica
Sitna zemlja (sitnica)	Sve čestice ≤ 2 mm
Pijesak	> 63 μm - ≤ 2 mm
Vrlo krupni pijesak	> 1250 μm - ≤ 2 mm
Krupni pijesak	> 630 μm - ≤ 1250 μm
Srednji pijesak	> 200 μm - ≤ 630 μm
Fini pijesak	> 125 μm - ≤ 200 μm
Vrlo fini pijesak	> 63 μm - < 125 μm
Prah	> 2 μm - ≤ 63 μm
Glina	≤ 2 μm

Klase veličine čestica do 2 mm, su definisane prema ekvivalentnom prečniku. Ekvivalentni prečnik je prečnik kugle, koja se u analizi sedimentacije taloži istom brzinom kao i odgovarajuća čestica.

Ljudsko oko i dodir prstima mogu odrediti čestice > 150 - 300 μm, u zavisnosti od individualne osjetljivosti.

Teksturane klase

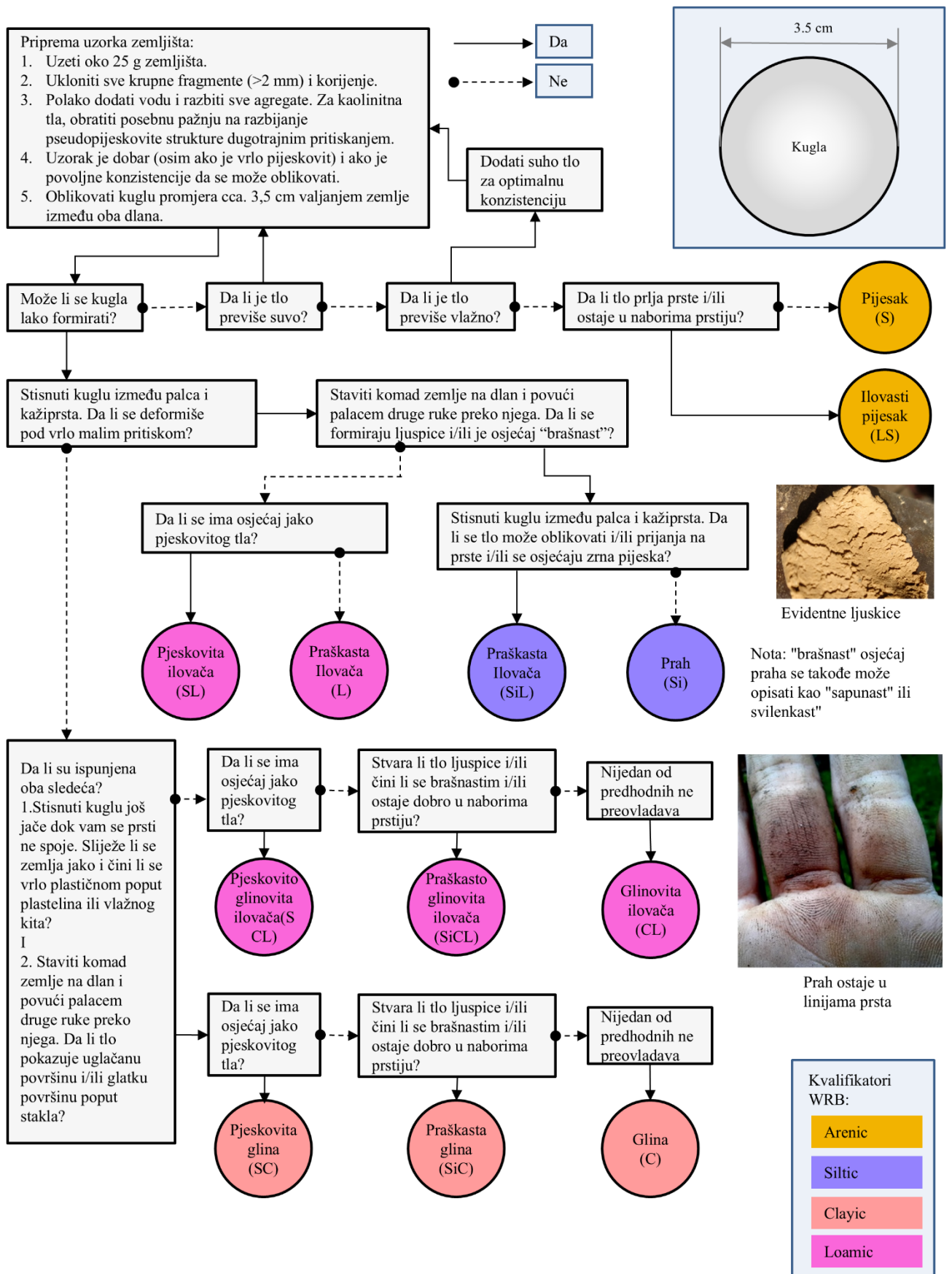
Navesti teksturnu klasu. Imati u vidu da ručno određivanje teksture, kako se procjenjuje slijedećim postupkom, daje samo procjenu teksture. Naročito, oko granice između klasa rezultati bi mogli biti apsolutno nepouzdana. Početnici treba da zatraže pomoć od iskusnih pedologa.



Slika 8.13: Teksturne klase, trougao, Blum et al. (2018), Figure 28, izmjenjena

Tabela 8.39: Teksturne klase, Soil Science Division Staff (2017)

Teksturne klase	% pijeska	% praha	% gline	Dodatni kriterijumi
Pijesak (S)	> 85	< 15	< 10	$(\%praha + 1,5 \times \%gline) < 15$
Ilovasti pijesak (LS)	> 70 to ≤ 90	< 30	< 15	$(\%praha + 1,5 \times \%gline) \geq 15$ i $(\%praha + 2 \times \%gline) < 30$
Prah (Si)	≤ 20	≥ 80	< 12	
Ilovasti prah (SiL)	≤ 50 ≤ 8	≥ 50 to < 80 ≥ 80 to ≤ 88	< 27 ≥ 12 to ≤ 20	
Pjeskovita ilovača (SL)	> 52 to ≤ 85 > 43 to ≤ 52	≤ 48 ≥ 41 to < 50	< 20 < 7	$(\%praha + 2 \times \%gline) \geq 30$
Ilovača (L)	> 23 to ≤ 52	≥ 28 to < 50	≥ 7 to < 27	
Pjeskovito glinovita ilovača (SCL)	> 45 to ≤ 80	< 28	≥ 20 to < 35	
Praškasto glinovita ilovača (SiCL)	≤ 20	> 40 to ≤ 73	≥ 27 to < 40	
Glinovita ilovača (CL)	> 20 to ≤ 45	> 15 to < 53	≥ 27 to < 40	
Pjeskovita glina (SC)	> 45 to ≤ 65	< 20	≥ 35 to < 55	
Praškasta glina (SiC)	≤ 20	≥ 40 to ≤ 60	≥ 40 to ≤ 60	
Glina (C)	≤ 45	< 40	≥ 40	



Slika 8.14: Teksturne klase, dijagram toka, ideja adaptirana iz - Natural England Technical Information Note TIN037 (2008) - Thien (1979)

Podklase teksturnih klasa, pijeska i ilovastog pijeska

Ako sloj pripada teksturnim klasama pijeska ili ilovastog pijeska, navesti podklasu. Podklase pijeska određuju se vizuelnom procjenom prečnika zrna ili laboratorijskom analizom. Teksturine podklase, vrlo sitnog pijeska i ilovastog vrlo sitnog pijeska, imaju pod prstima, osjećaja brašna, dok su sve krupnije podklase zrnaste.

Tabela 8.40: Podklase teksturnih klasa pijeska i ilovastog pijeska, Soil Science Division Staff (2017), izmjenjena; procenti frakcija pijeska odnose se na cjelokupnu sitnicu (ne odnose se na pijesak).

% vrlo krupnog i krupnog pijeska	% srednjeg pijeska	%, zbir vrlo krupnog, krupnog i srednjeg pijeska	% sitnog pijeska	% vrlo sitnog pijeska	Osjećaj	Potklase teksturne klase pijeska	Potklase teksturne klase ilovastog pijeska
≥ 25	< 50	Nije definisan	< 50	< 50	Zrnast	Krupni pijesak (CS)	Ilovasti krupni pijesak (LCS)
< 25	Nije definisan	≥ 25	< 50	< 50	Zrnast	Srednji pijesak (MS)	Ilovasti srednji pijesak (LMS)
≥ 25	≥ 50	Nije definisan	Nije definisan	Nije definisan			
Nije definisan	Nije definisan	Nije definisan	≥ 50	Nije definisan	Zrnast	Sitni pijesak (FS)	Ilovasti sitni pijesak (LFS)
Nije definisan	Nije definisan	< 25	Nije definisan	< 50			
Nije definisan	Nije definisan	Nije definisan	Nije definisan	≥ 50	Teži da bude brašnast	Vrlo sitni pijesak (VFS)	Ilovasti vrlo sitni pijesak (LVFS)

8.4.10 Struktura (m)

Struktura je prostorna organizacija čvrste faze zemljišta i pora. Ako je to, bar djelimično, rezultat procesa formiranja zemljišta (pedogeneze), naziva se **struktura zemljišta**. U protivnom slučaju to je **struktura stijene**. Struktura se odnosi na sitnu zemlju (sitnicu). Struktura se odnosi na mineralne slojeve. Pored toga, struktura se odnosi na drenirane hidromorfne organske slojeve.

Zemljišni agregat je diskretno strukturalno tijelo, koje se može jasno razlikovati od svog okruženja i koje je rezultat procesa formiranja zemljišta. Ako se na uzorak primijeni sila i uzorak se mrviti duž površina najmanjeg otpora, to je znak da je on sastavljen od agregata. Ako se uzorak slomi tačno na mjestu primjene sile, struktura je **masivna** (koherentna). Ako među česticama nema kohezije, struktura je **jednozrnastog** tipa. Aktivnošću čovjeka mogu se formirati vještački strukturalni elementi koji se nazivaju **grumeni** (cloda).

Neporemećeni agregati ili neagregirana struktura, naziva se struktura prvog nivoa. Masivni sloj ili agregati tipa subangularni blokovi (zaobljeni blokovi), angularni blokovi (ugaoni blokovi), poliedrični, sočivasti, pločasti, klinasti, prizmatični i stubasti, mogu se lomiti u strukturalne agregate drugog nivoa i još dalje u strukturalne agregate trećeg nivoa. Struktura drugog i trećeg nivoa, može biti istog tipa (podtipova) kao struktura prvog nivoa, ili različita.

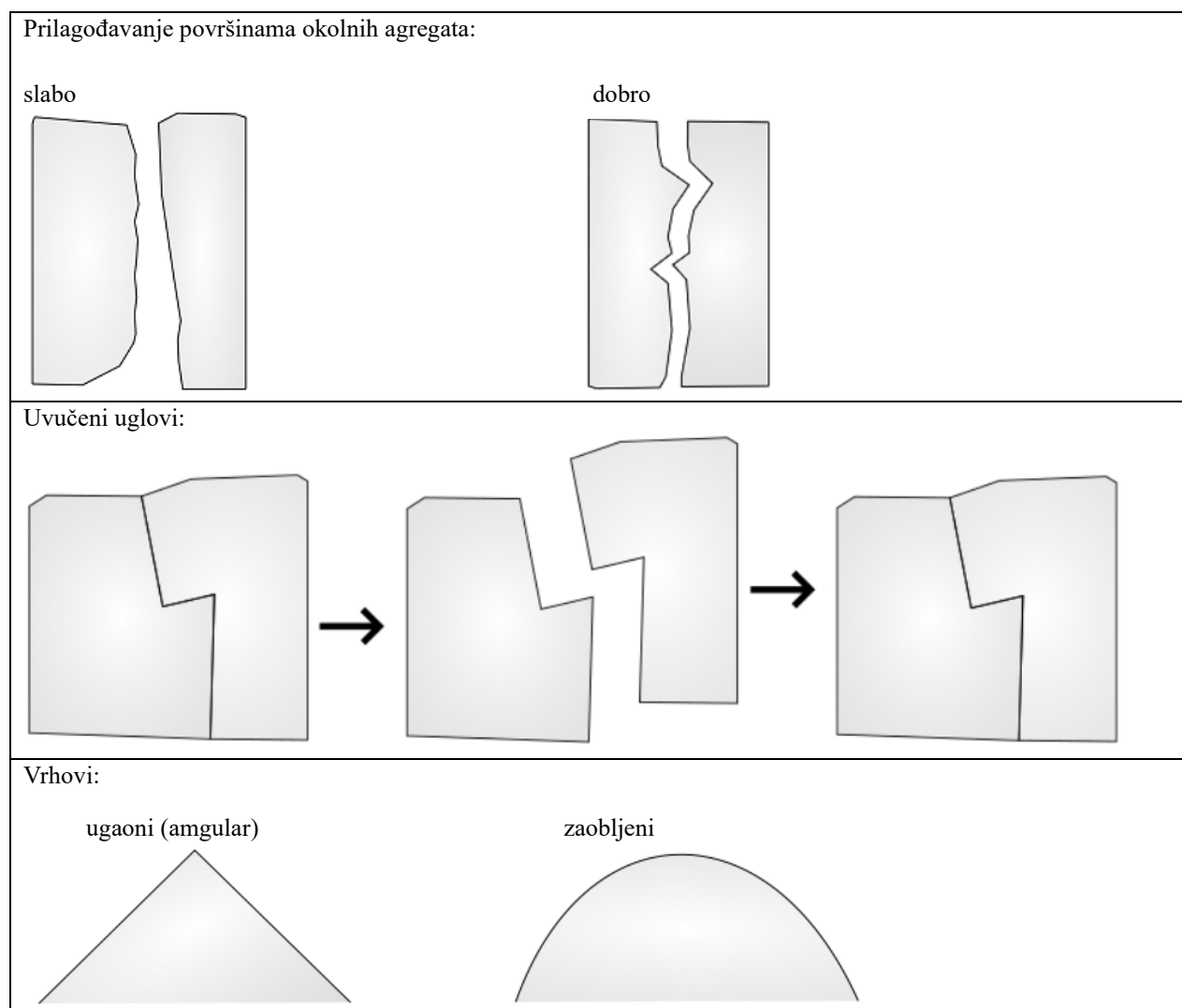
Koristeći lopaticu, uzeti veliki uzorak, provjeriti jesu li strukturni agregati prvog nivoa neporemećeni, ako ih ima, i posmatrati strukturu. Navesti do tri tipa strukture, ako postoje, prvi je dominantan. Za svaki tip posebno navesti stepen razvijenosti, probojnost korjenja i klasu veličine. Ako je moguće, navesti dvije klase veličine, dominantna je prva. Za svaki tip i veličinu klase, navesti zastupljenost (kao procenat zapremine sloja).

Iz strukture prvog nivoa, uzeti nekoliko uzoraka iz svakog tipa (ako postoji više od jedne klase veličine tipa, uzeti u obzir samo najveću) i pokušati ih mrviti slabim pritiskom. Ako se pojave agregati strukture drugog nivoa, navesti najviše do dva, prvo dominantni. Za svaki tip posebno navesti klasu veličine i probojnost za korijenje. Ako je moguće, navesti dvije klase veličine, prvo dominantnu. Za svaki tip i klasu veličine, navesti zastupljenost (kao procenat zapremine odgovarajuće strukture prvog nivoa).

Iz strukture drugog nivoa, uzeti nekoliko uzoraka iz svakog tipa (ako postoji više od jedne klase veličine, uzeti samo najveću) i pokušati ih smrviti slabim pritiskom. Ako se pojave agregati strukture trećeg nivoa, navesti tip, stepen, veličinu klase i probojnost za korijenje. Ako je moguće, navesti dvije klase veličine, prvo dominantnu. Navesti za svaku klasu veličine zastupljenost (kao procenat zapremine odgovarajuće strukture drugog nivoa).

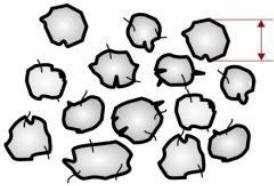
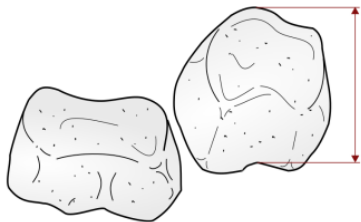
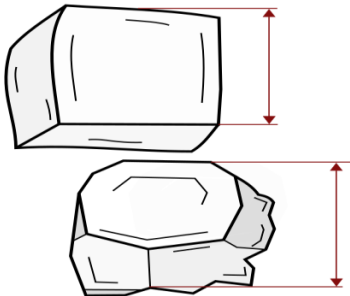
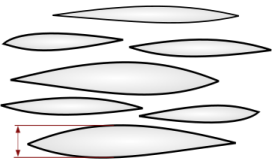
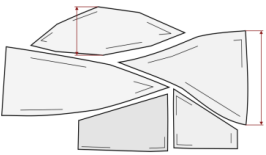
Tipovi strukture

Slika 8.15 objašnjava neke opšte pojmove opisa agregata zemljišta.

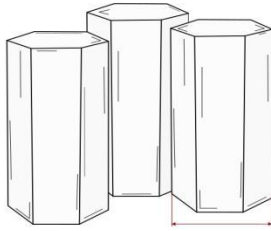


Slika 8.15: Opšti pojmovi opisa zemljišnih agregata

Tabela 8.41: Tipovi strukture, opis, Schoeneberger et al. (2012), 2-53, FAO (2006), Table 49, National Committee on Soil and Terrain (2009), 171-181, izmjenjena

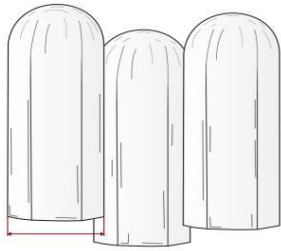
<p>Zrnasta (granularna)</p> 	<p>Sferoidna; biogena; mnogo vidljivih pora; omeđena zakrivljenim ili vrlo nepravilnim stranama; slabo uklapanje sa stranama okolnih agregata</p>
<p>Subangularna blokovska</p> 	<p>Omeđeni nepravilnim valovitim stranama; broj strana varijabilan; mnogi vrhovi zaobljeni; ograničeno uklapanje sa okolnim agregatima</p>
<p>Angularna blokovska (ugaona)</p> 	<p>Omeđeni relativno ravnim glatkim, otprilike jednakim stranama; broj strana varijabilan; većina vrhova je šiljasta (ugaona); obično je dobro uklapanje sa stranama okolnih agregatima</p>
<p>Sočivasta</p> 	<p>Omeđena zakrivljenim stranama; agregati u obliku sočiva, koji se preklapaju, uglavnom su paralelni sa površinom tla, debeli u sredini i suženi na rubovima; obično je dobro uklapanje sa stranama okolnih agregata (formirano aktivnim ili prošlim djelovanjem mraza)</p>
<p>Klinasta</p> 	<p>Omeđena ravnim stranama; isprepleteni klinovi ili sočiva koji se završavaju naglašenim ugaonim vrhovima; krajevi vrhova mogu nedostajati; dobro uklapanje strana sa okolnim agregatima (tipično za strukturu prvog ili drugog nivoa u <i>vertic horizontima</i>)</p>

Prizmatična



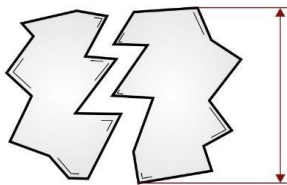
Omeđena relativno ravnim stranama;
vertikalno izdužene ravni sa ugaonim ivicama i ravnim vrhom;
dobro uklapanje strana sa okolnim agregatima

Stubasta (Columnar)



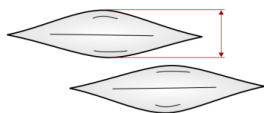
Omeđena relativno ravnim stranama;
vertikalno izdužene strane sa ugaonim do zaobljenim ivicama i
zaobljenim (kupolastim) vrhovima

Poliedrična



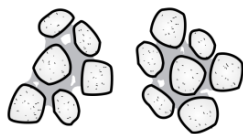
Omeđena relativno ravnim glatkim, nejednakim stranama;
više od šest strana;
većina vrhova ugaona;
obično je dobro uklapanje sa stranama okolnih agregata;
uvučeni uglovi između susjednih površina (tipično za
strukturu drugog nivoa u *nitic horizontima*)

Ravnih ivica (Flat-edged)



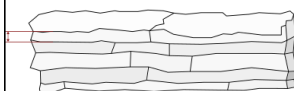
Omeđena zakrivljenim stranama;
agregati u obliku sočiva, debeli u sredini i suženi na
ivicama;
ograničeno uklapanje sa stranama okolnih agregata
(tipično za strukturu drugog nivoa u *nitic horizontima*)

Pseudopjeskovita/ Pseudopraškasta



Sferoidne jedinice veličine pijeska i praha, sastavljene od kompleksa
kaolinita i oksida;
kompleksi mogu biti međusobno povezani;
manualna procjena teksture prema Poglavlju 8.4.9, prvo daje
utisak da su pijesak i prah dominantni, a zatim, nastavljajući
tretiranje, izgleda da dominira glina

Pločasta



Omeđena relativno ravnim horizontalnim površinama;
dobro uklapanje sa stranama okolnih agregata

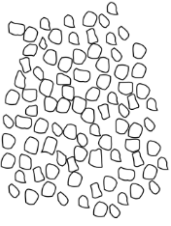
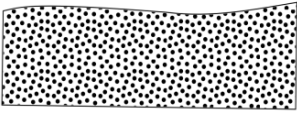

<p>Jednoznasta (Rasuta)</p> 	<p>Potpuno nekoherentna, npr. rastresiti pijesak</p>
<p>Masivna</p> 	<p>Materijal je koherentna masa (nije neophodna cementacija)</p>
<p>Grumenasta</p> 	<p>Grumeni nastali antropogenim uticajem; npr. oranjem</p>

Tabela 8.42: Tipovi strukture, formiranje i kod

Tip	Formiranje	Kod
Granularna	Struktura agregata tla, prirodna	GR
Subangularna blokovska	Struktura agregata tla, prirodna	BS
Angularna blokovska	Struktura agregata tla, prirodna	BA
Sočivasta	Struktura agregata tla, prirodna	LC
Klinasta	Struktura agregata tla, prirodna	WE
Prizmatična	Struktura agregata tla, prirodna	PR
Stubasta	Struktura agregata tla, prirodna	CO
Poliedrična	Struktura agregata tla, prirodna	PH
Ravnih ivica	Struktura agregata tla, prirodna	FE
Pseudopjeskovita/ Pseudopraškasta	Struktura agregata tla, prirodna	PS
Pločasta	Struktura agregata tla, prirodna ili posljedica antropogenog uticaja	PL
Jednoznasta (Rasuta)	Bez strukturnih elemenata, struktura stijene naslijeđena od matičnog substrata	SR
	Bez strukturnih elemenata, struktura tla proizlazi iz procesa formiranja tla, kao što je gubitak organske materije i/ili oksida i/ili minerala gline ili zbog gubitka slojevitosti	SS
Masivna	Bez strukturnih elemenata, struktura stijene naslijeđena od matičnog substrata, struktura se ne mijenja sa vlagom u tlu, nije ili je samo slabo hemijski promijenjena	MR
	Bez strukturnih elemenata, struktura stijene naslijeđena od matičnog substrata, struktura se ne mijenja sa vlagom u tlu, jako hemijski promijenjena (npr. saprolit)	MW
	Nema strukturnih elemenata, struktura je prisutna kada je tlo vlažno i prelazi u strukturu agregata kada je suvo	MS
Slojevita (Stratifikovana)	Bez strukturnih elemenata, struktura stijene, evidentna slojevitost od sedimentacije	ST
Grumenasta	Vještačke strukturne jedinice	CL

Stepen razvijenosti

Tabela 8.43: Razvijenost strukturnih jedinica, Soil Science Division Staff (2017), 159f, izmjenjena

Kriterijum	Stepen	Kod
Strukturne jedinice su jedva vidljive na mjestu. Lagano pritisnut materijal tla, se dijeli na skup cijelih i smrvljenih jedinica, od kojih većina ne pokazuje slabost površine. Površinski dio se na neki način razlikuju od unutrašnjeg.	Slab (Weak)	W
Jedinice su dobro formirane i prepoznatljive na mjestu. Kada se materijal zemljišta pritisne, pretvara se u mješavinu, koja se sastoji od velikog broja čvrstih agregata, mnogo manje usitnjenih agregata i neagregiranog materijala. Agregati se odvajaju jedan od drugog, otkrivajući gotovo cijele plohe, koje imaju svojstva različita od svojstava prelomenih površina.	Umjeren (Moderate)	M
Jedinice su jasno izražene na mjestu. Kada se pritisnu, jasno se odvajaju uglavnom u čvrste agregate. Agregati imaju jasno izražena svojstva površine.	Jak (Strong)	S

Probojnost za korijenje

Krupni agregati zemljišta mogu imati gust vanjski sloj koji sprječava ulazak korijenja.

Tabela 8.44: Probojnost agregata za korijenje

Kriterijum	Kod
Svi agregati imaju zadebljali vanjski rub	P
Neki agregati imaju zadebljali vanjski rub	S
Agregati bez zadebljalog vanjskog ruba	N

Veličina

Pravac u kojem treba izmjeriti dimenzije označen je strelicom u Tabeli 8.41.

Tabela 8.45: Veličina agregata, Schoeneberger et al. (2012), 2-55, FAO (2006), Table 50, izmjenjena

Kriterijum: veličina strukturne jedinice (mm)			Klasa veličine	Kod
Zrnasta, Ravnih ivica, Pločasta	Subangularna blokovska, Angularna blokovska, Sočivasta, Poliedrična, Grumenasta	Klinasta, Prizmatična, Stubasta		
≤ 1	≤ 5	≤ 10	Vrlo fina	VF
> 1 - 2	> 5 - 10	> 10 - 20	Fina	FI
> 2 - 5	> 10 - 20	> 20 - 50	Srednja	ME
> 5 - 10	> 20 - 50	> 50 - 100	Krupna	CO
> 10 - 20	> 50 - 100	> 100 - 300	Vrlo krupna	VC
> 20	> 100	> 300	Ekstremno krupna	EC

Nagib klinastih agregata

Ako su prisutni agregati u obliku klina, navesti volumen (u procentima) koji zauzimaju agregati sa nagibom između $\geq 10^\circ$ i $\leq 60^\circ$ u odnosu na horizontalu.

8.4.11 Pore i pukotine (pregled)

Zemljište ima šupljine ispunjene vazduhom ili vodom, a to su:

- Međuprostori (praznine primarnog pakovanja matriksa)
- Nematrične pore (cijevaste, razgranate cjevaste, vezikularne, nepravilne)

- Interstrukturne (pukotine između agregata tla, koje se mogu zaključiti iz opisa strukture tla)
- Pukotine (šupljine koje nisu povezane sa strukturom tla).

Prikazane su samo nematrične pore i pukotine.

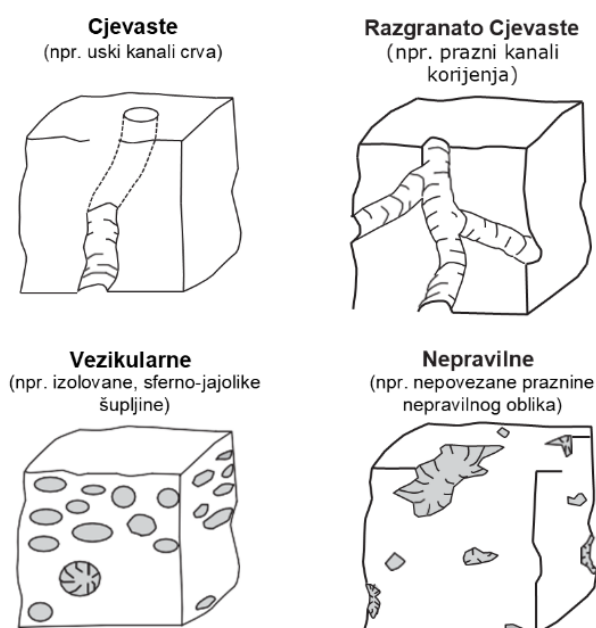
8.4.12 Nematrične pore (m)

Tip

Tabela 8.46: Tipovi nematričnih pora, Schoeneberger et al. (2012), 2-73, izmjenjeno

Kriterijum	Tip	Kod
Cilindrične i izdužene šupljine, kao što su kanali crva	Cjevaste	TU
Cilindrične, izdužene, razgranate šupljine; npr. prazni kanali korijenja	Razgranato cjevaste (Dendritic Tubular)	DT
Jajolike do sferične šupljine; npr. očvršli pseudomorfi zbog mjehurića gasa zarobljenih ispod kore; vrlo česte u sušnim ili polusušnim sredinama i u tlima sa permafrostom	Vezikularne	VE
Nepovezane šupljine, komore; npr. vakuole; raznih oblika	Nepravilne	IG
Nema nematričnih pora		NO

Cjevaste i razgranato cjevaste pore, obično se nazivaju **biopore**.



Slika 8.16: Tipovi nematričnih pora, Schoeneberger et al. (2012), 2-74

Veličina i količina

Tabela 8.47: Veličina pora, Schoeneberger et al. (2012), 2-70

Prečnik	Površina tla koja se procjenjuje	Klasa veličine	Kod
≤ 1 mm	1 cm ²	Vrlo fine	VF
> 1 - 2 mm	1 cm ²	Fine	FI
> 2 - 5 mm	1 dm ²	Srednje	ME
> 5 - 10 mm	1 dm ²	Krupne	CO
> 10 mm	1 m ²	Vrlo krupne	VC

Tabela 8.48: Količina pora, Schoeneberger et al. (2012), 2-70 izmjenjena

Broj	Klasa količine	Kod
≤ 1	Vrlo malo	V
> 1 - 3	Malo	F
> 3 - 5	Prosječno	C
> 5	Mnogo	M

Navesti sve vrste nematričnih pora. Za svaku vrstu i veličinu klase, procijeniti broj pora na površini koja se posmatra. Za svaki tip navesti dominantnu veličinu klase (veličinu klase koja ima najveći broj pora). Za svaki tip izračunati zbir pora po veličini klase i navesti klasu količine.

Naprimjer:

Vrlo fine: 0

Fine: 2

Srednje: 2

Krupne: 1

Vrlo krupne: 0

Zbir je 5, a klasa količine je prosječno, kod – C.

8.4.13 Pukotine (o, m)

Navesti postojanost i kontinuitet,

Postojanost

Tabela 8.49: Postojanost pukotina, Schoeneberger et al. (2012), 2-76

Kriterijum	Kod
Reverzibilne (otvaraju se i zatvaraju pri promijeni vlažnosti tla)	RT
Ireverzibilne (nepovratne - traju tokom cijele godine)	IT
Nema pukotina	NO

Kontinuitet

Tabela 8.50: Kontinuitet pukotina

Kriterijum	Kod
Sve pukotine se nastavljaju u donji sloj	AC
Ne sve, ali barem polovina pukotina, nastavlja se u donji sloj	HC
Najmanje jedna, ali manje od polovine pukotina, nastavlja se u donji sloj	SC
Pukotine se ne nastavljaju u donji sloj	NC

Širina i brojnost

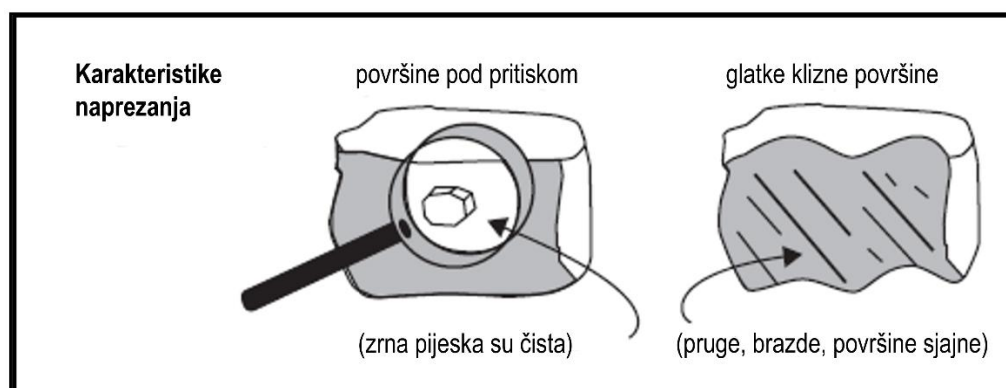
Navesti prosječnu širinu pukotina u mm i njihov broj. Pukotine se broje u centralnom dijelu sloja u horizontalnoj širini od 1 m.

8.4.14 Karakteristike naprezanja (Stress features) (m)

Karakteristike naprezanja su rezultat bočnih pritisaka između agregata zemljišta, uslijed bubrenja glina. Površine agregata mogu biti sjajne. Postoje dvije vrste: površine pod pritiskom (pressure faces) koje ne klize jedna preko druge i nemaju brazde, i površine koje klize jedna preko druge (slickensides) i imaju brazde. Brazde nastaju ako se zrnca pijeska (ili praha) pomiču pod jakim pritiskom, duž površina agregata. Površine

pritisaka ne razlikuju se po boji od matriksa (vidi Poglavlje 8.4.17). Ručno povećalo (sa maksimalnim povećanjem od 10x) može biti korisno. Navesti zastupljenost:

- Površine pod pritiskom u %, od površine agregata zemljišta,
- Klizne površine (slickensides) u %, od površine agregata zemljišta.



Slika 8.17: Oblici naprezanja, Schoeneberger et al. (2012), 2-34

8.4.15 Koncentracije (pregled)

Sledeće definicije se odnose na koncentracije, npr. redoks koncentracije ili sekundarne karbonate (neke koncentracije, možda, nisu uključene u niže navedenim tipovima). Za klase cementacije, vidi Poglavlje 8.4.30.

Tabela 8.51: Tipovi koncentracija (pregled), Soil Science Division Staff. (2017), page 174f

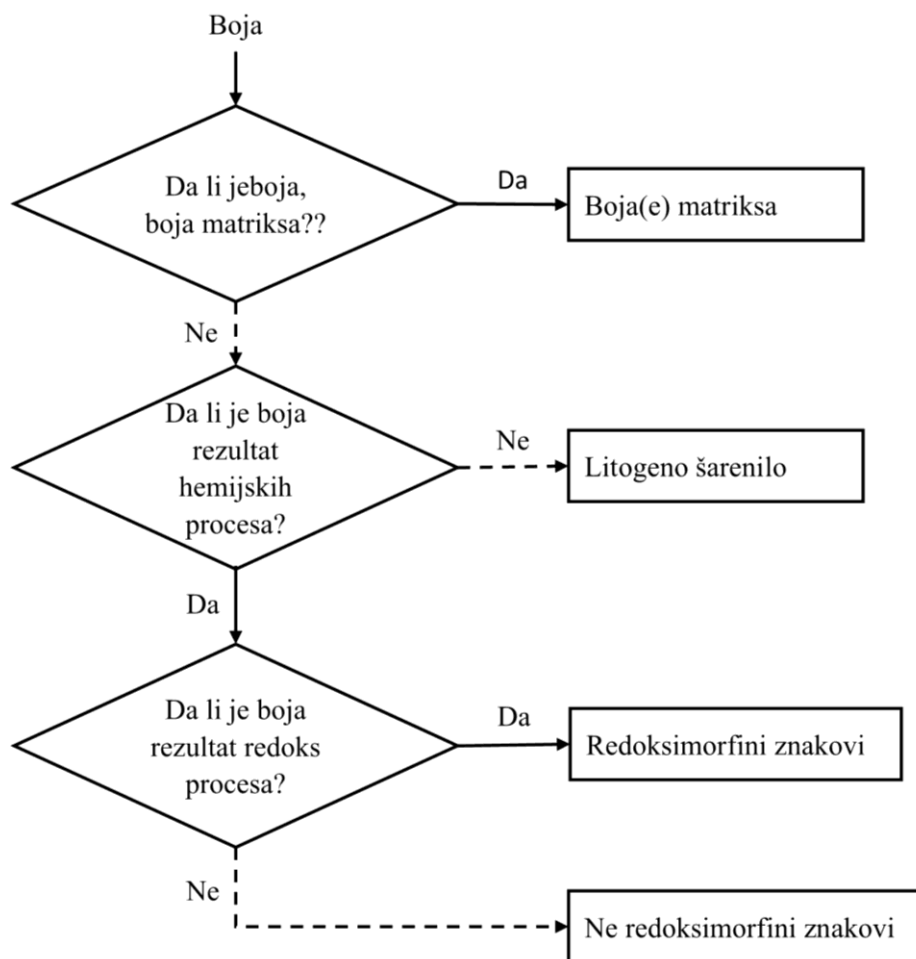
Opis	Oznaka
Zaobljeno tijelo, vrlo slabo cementirano, koje se može odvojiti kao posebna cjelina sa unutrašnjom organizacijom, u obliku koncentričnih slojeva, koji su vidljivi golim okom.	Konkrecija
Zaobljeno tijelo, vrlo slabo cementirano, koje se može odvojiti kao posebna cjelina, bez evidentne unutrašnje organizacije.	Kvržica (Nodul)
Uzdužno tijelo bilo koje klase cementacije.	Nit (Filament)
Necementirano ili izrazito slabo cementirano tijelo, različitog oblika, koje se ne može ukloniti kao zasebna cjelina.	Masa
Prekrivanje površina krupnih fragmenata, ostataka razlomljenih cementiranih slojeva, agregata ili zidova pora.	Opne (Prevlake)

8.4.16 Boja zemljišta (pregled)

Generalno, boja zemljišta može biti svojstvo četiri slijedeće karakteristike tla:

- Matriksa (vidi Poglavlje 8.4.17 i Poglavlje 8.4.18),
- Litogenih šara (vidi Poglavlje 8.4.19),
- Redoksimorfnih osobina, koje su rezultat redoks procesa (vidi Poglavlje 8.4.20)
- Ne redoksimorfnih osobina, koje su rezultat drugih pedogenetskih procesa:
 - početno (inicijalno) trošenje (vidi Poglavlje 8.4.22)
 - glinene opne i mostovi (vidi Poglavlje 8.4.23)
 - neobložena zrna pijeska i/ili krupnog praha (vidi Poglavlje 8.4.23)
 - akumulacije u obliku traka (vidi Poglavlje 8.4.24)
 - sekundarni karbonati (vidi Poglavlje 8.4.25)
 - sekundarni gips (vidi Poglavlje 8.4.26)

- sekundarni kvarc (vidi Poglavlje 8.4.27)
- lako rastvorljive soli (vidi Poglavlje 8.4.28)
- akumulacije organske materije (vidi Poglavlje 8.4.36)



Slika 8.18: Dijagram toka boja, Schoeneberger et al. (2012), 2-8, izmjenjena

Koristiti Munsell skalu boja (Munsell Color Charts). Uzeti svježi uzorak, lagano ga smrviti i posmatrati boju u sjeni (i posmatrač i skala boja su u sjeni), a ne u sumraku. Navesti hue, value i chroma (boju, jasnoću i zasićenost). Boja matriksa i boja reduktimorfni osobina, notiraju se dva puta, u vlažnom i ako je moguće u suvom stanju, a ostale boje samo u vlažnom stanju. Vlažno stanje odgovara poljskom vodnom kapacitetu, koji se dobiva sa dovoljnom tačnošću, vlaženjem i notiranjem boje čim nestane vidljive vlage na površini uzorka.

8.4.17 Boja matriksa (m) (*)

Navesti boju matriksa zemljišta. Ako postoji više od jedne boje matriksa, navesti do tri, prvo dominantnu i navesti procenat izložene površine.

Poodmaklo hemijsko trošenje bez fizičkih promjena, posebno bez mješanja (turbacije), prisutno je kod saprolita (vidi Poglavlje 8.4.10). U zavisnosti od prisutnih minerala, može se razviti niz boja koje se prikazuju kao boje matriksa.

8.4.18 Kombinacije tamnije obojenih dijelova, finije teksture i svjetlijih dijelova krupne teksture (m)

Ako se sloj sastoji od tamnije obojenih dijelova fine teksture i svjetlijih dijelova grublje teksture koji ne formiraju horizontalne slojeve, ali se mogu lako razlikovati, svaki se dio opisuje odvojeno.

Koristiti posebna polja u obrascu za opis zemljišta (Aneks 4, Poglavlje 11) i dati potpuni opis. Glavne boje se smatraju bojama matriksa.

Za dijelove grublje teksture, dodatno navesti slijedeće karakteristike:

- procenat (na izloženoj površini) koji zauzimaju dijelovi grublje teksture, bilo koje orijentacije (vertikalni, horizontalni, nagnuti) koji imaju širinu $\geq 0,5$ cm,
- procenat (na izloženoj površini) koji zauzimaju kontinuirani vertikalni jezičci dijelova grublje teksture, horizontalne širine od ≥ 1 cm (ako tih jezičaka nema, navesti 0%),
- raspon dubine u cm, gdje ti jezičci pokrivaju ≥ 10 % od izložene površine (ako se protežu u nekoliko slojeva, njihova se dužina navodi samo u opisu sloja gdje počinju, na njegovoj gornjoj granici).

U sredini sloja pripremiti horizontalnu površinu 50 cm x 50 cm i navesti procenat (u odnosu na horizontalnu površini) dijelova grublje teksture.

8.4.19 Litogene varijegacije (mrlje) (m)

Navesti boju, klasu veličine i zastupljenost. Ako se pojavi više od jedne boje, navesti do tri, prvo dominantnu, navesti klasu veličine i zastupljenost, za svaku boju posebno.

Boja

Navesti boju prema Munsell atlasu boja. Navesti "nijedna" ako nema litogenih boja.

Veličina

Tabela pokazuje prosječnu dužinu najveće dimenzije.

Tabela 8.52: Veličina litogenih varijegacija, FAO (2006), Table 33

Veličina (mm)	Klasa velične	Kod
≤ 2	Vrlo fine	V
$> 2 - 6$	Fine	F
$> 6 - 20$	Srednje	M
> 20	Krupne	C

Zastupljenost (u odnosu na izloženu površinu).

Navesti zastupljenost u procentima.

8.4.20 Redoksimorfne osobine (m)

Redoksimorfne osobine (reduktimorfne osobine plus oksimorfne osobine) rezultat su oksidaciono-redukcionih (redoks) procesa. Oksimorfne osobine pokazuju akumulaciju substanci u oksidisanom stanju (koncentracije) i obično imaju crveniju hue (boju), veću chroma (zasićenost) i nižu value (jasnoću) od okolnog materijala, dok reduktimorfne osobine pokazuju suprotne karakteristike. Dijelovi zemljišta koji pokazuju reduktimorfne osobine mogu, ili da sadrže supstance u redukovanom stanju, ili su ih izgubili.

Navesti supstance, lokaciju, klasu veličine (do dvije, prvo dominantnu), klasu cementacije i zastupljenost za

svaku boju posebno, najviše do tri boje, prvo dominantnu. Supstanca povezana sa oksimorfnim osobinama se uvijek navodi, dok se ona povezana za reduktimorfne osobine, navodi samo u nekim slučajevima. Klasa veličine se navodi samo za oksimorfne osobine, unutar agregata zemljišta. Cementacija se navodi samo za oksimorfne osobine. Zastupljenost se iskazuje kao procenat izložene površine.

Boja (*)

Navesti boju prema Munsell atlasu boja. Navesti "nijedna" ako nema redoksimorfnih osobina.

Supstance (*)

Tabela 8.53: Supstance oksimorfnih osobina

Supstance	Kod
Fe oksidi	FE
Mn oksidi	MN
Fe i Mn oksidi	FM
Jarozit	JA
Švertmanit	SM
Fe i Al sulfati (bez specifikacije)	AS

Termin "oksidi", kako se ovdje koristi, uključuje hidrokside i oksid-hidrokside. Termin "sulfati" uključuje hidroksisulfate.

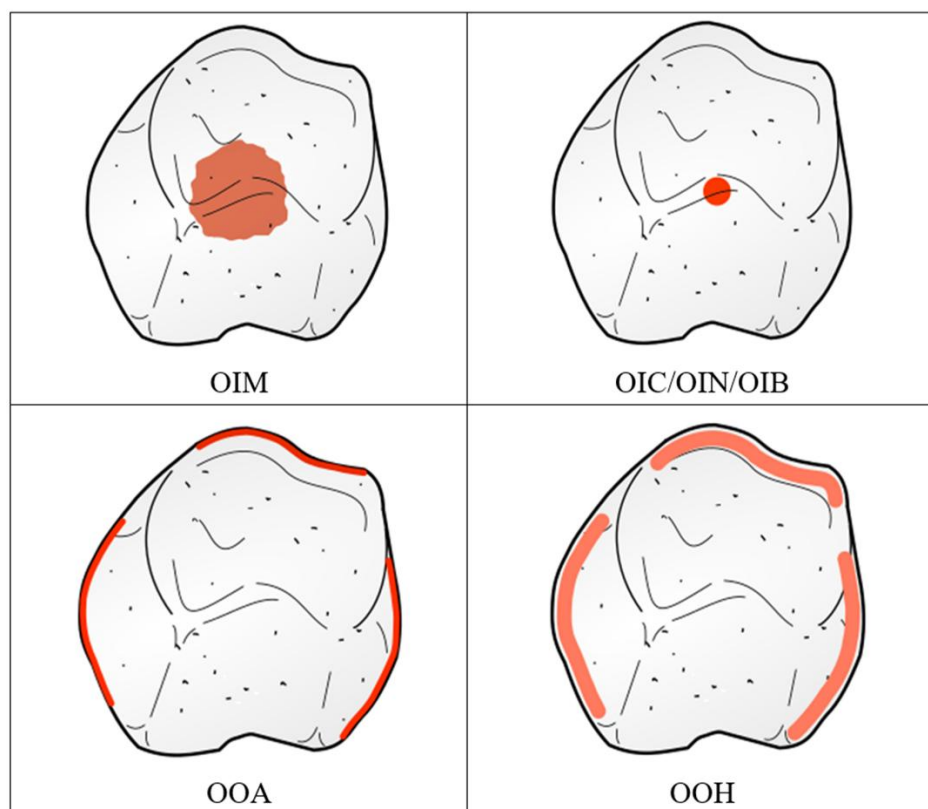
Tabela 8.54: Supstance reduktimorfnih osobina

Supstance	Kod
Fe sulfidi	FS
Nema vidljive akumulacije	NV

Lokacija (*)

Tabela 8.55: Lokacija oksimorfnih osobina

Lokacija		Kod
Unutrašnji dijelovi	U agregatima zemljišta: mase	OIM
	U agregatima zemljišta: konkreције	OIC
	U agregatima zemljišta: noduli	OIN
	U agregatima zemljišta: konkreције i/ili noduli (nije ih moguće razlikovati)	OIB
Vanjski dijelovi	Na površinama agregata zemljišta	OOA
	Blizu površine agregata tla, utopljeni u matriks (hypocoats)	OOH
	Na zidovima biopora, oblaganjem cijele površine	OOE
	Na zidovima biopora, ne oblažući cijelu površinu zida	OON
	Uz biopore, utopljeni u matriks (hypocoats)	OOI
Random (nije povezano sa površinama agregata ili pora)	Distribuirane po sloju, bez vidljivog reda	ORN
	Distribuirane po sloju, okolna područja sa reduktimorfnim osobinama	ORS
	Svuda	ORT



Slika 8.19: Lokacija nekih oksimorfnih osobina

Tabela 8.56: Lokacija reduktimorfnih osobina

Lokacija		Kod
Unutrašnji dijelovi	U agregatima zemljišta	RIA
Vanjski dijelovi	Vanjski dijelovi agregata zemljišta	ROA
	Oko biopora, okružujući cijele pore	ROE
	Oko biopora, ali ne oko cijelih pora	RON
Random (nije povezano sa površinama agregata ili pora)	Distribuirane po sloju, bez vidljivog reda	RRN
	Distribuirane po sloju, okolna područja sa oksimorfnim osobinama	RRS
	Svuda	RRT

Dimenzije oksimorfnih osobina (*)

Tabela pokazuje prosječnu dužinu najveće dimenzije.

Tabela 8.57: Dimenzije oksimorfnih osobina, FAO (2006), Table 33

Dimenzije (mm)	Klasa dimenzije	Kod
≤ 2	Vrlo fine	VF
> 2 - 6	Fine	FI
> 6 - 20	Srednje	ME
> 20 -60	Krupne	CO
> 60	Vrlo krupne	VC

Klasa cementacije oksimorfnih osobina (*)

Ako se ne može uzeti neoštećeni uzorak, oksimorfna osobina nije cementirana. U suprotnom, na uzetom uzorku primijeniti silu okomito na njegovu najveću dimenziju, posmatrati potrebnu silu za mrvljenje i navesti klasu cementacije.

Tabela 8.58: Konzistentnost oksimorfni osobina, Schoeneberger et al. (2012), 2-63

Kriterijum	Klasa	Kod
Nemoguće je uzeti kompletan uzorak, ili se ruši prstima pod vrlo slabim pritiskom < 8 N	Nije cementirano	NC
Slaba sila između prstiju, 8 - < 20 N	Izrazito slabo cementirano	EWC
Umjerena sila između prstiju, 20 - < 40 N	Vrlo slabo cementirano	VWC
Jaka sila između prstiju, 40 - < 80 N	Slabo cementirano	WEC
Ne može se slomiti između prstiju, ≥ 80 N	Umjereno ili jače cementirano	MOC

Zastupljenost (na izloženoj površini)

Odvojeno navesti ukupnu zastupljenost dijelova sa oksimorfni osobinama i ukupnu zastupljenost dijelova sa reduktimorfni osobinama, za unutrašnje, vanjske i random lokacije. Navesti ih kao procenat izložene površine (vezano za sitnu zemlju, plus oksimorfne osobine, bilo koje veličine i bilo koje klase cementacije).

Količina cementiranih oksimorfni osobina (po zapremini)

Ovaj stav se odnosi na cementirane oksimorfne osobine, sa klasom cementacije, od najmanje umjereno cementirane i prečnika > 2 mm. Sastoje se od konkrecija i nodula (vidi gore) i ostataka razbijenog sloja, koji je cementiran Fe oksidima. Navesti količinu kao procenat zapremine (u odnosu na ukupno tlo).

8.4.21 Redoks potencijal i redukcioni uslovi (o, m)

Redoks potencijal zemljišta (Eh) izražava odnos koncentracija oksidisanih i redukovanih supstanci i mjeri se u milivoltima (mV). U zemljištu redoks potencijali se kreću od +800 mV do -350 mV. Nizak redoks potencijal ukazuje na jake redukcione uslove. Prilikom otvaranja profila, njegovi zidovi dolaze u kontakt sa kiseonikom, što dovodi do brze oksidacije izloženih redukovanih supstanci i naknadne promjene redoks potencijala na zidu profila.

Mjerenje redoks potencijala i obračun rH vrijednosti

Za mjerenje redoks potencijala (Blume et al., 2011; FAO, 2006) potrebna je slijedeća oprema:

- šiljata šipka od nehrđajućeg čelika, prečnika 4-5 mm, dovoljno duga da dosegne željenu dubinu zemljišta,
- perforirana plastična cijev prečnika 15-20 mm i dužine koja odgovara dubini mjerenja,
- koncentrovani rastvor KCl, fiksiran agarom,
- Pt elektroda (platinska),
- referentna elektroda, npr. sa Ag/AgCl u 1 M KCl ili sa kalomel (kao što se koristi za mjerenje pH vrijednosti),
- potenciometar.

Postupak 1: Na udaljenosti 2 m od profila, utisnuti šipku u tlo do željene dubine, Pt elektrodu natrljati sitnim brusnim papirom, odmah je umetnuti u rupu, i pritisnuti je uz zidove zemljišta. Pripremiti još jednu rupu na udaljenosti od 10-20 cm, dovoljno široku i duboku za postavljanje plastične cijevi, koja je nekoliko cm ispod dubine Pt elektrode. Napuniti plastičnu cijev pripremljenim rastvorom KCl, staviti cijev u rupu i pričvrstiti je zemljanim materijalom. Zatim postaviti referentnu elektrodu u rastvor KCl. Povezati elektrode sa potenciometrom i očitati napon nakon 30 minuta. Ponavljati očitavanja svakih 10 minuta dok vrijednost ne bude stabilna. U nekim slučajevima to može potrajati nekoliko sati. Preporučuju se najmanje dva ponavljanja. (Ako se raspoloživo više od jednog kompleta opreme, može se izvoditi mjerenje redoks potencijala istovremeno na različitim dubinama). Dobiveni napon potrebno je prilagoditi naponu standardne vodonikove elektrode: za Ag/AgCl u 1 M KCl dodati +244 mV, za kalomel dodati +287 mV. Istovremeno izmjeriti pH vrijednost (vidi Poglavlje 8.4.29) zemljišta na zidu profila, u destilovanoj vodi (tlo:voda = 1:5) na istoj dubini. Navesti vrijednost rH koja se izračunava pomoću sledeće jednačine:

$$rH = (2 Eh/59) + 2 pH$$

Napomena: Ako je profil svježe iskopan i nije previše pjeskovit, elektrode se, takođe, mogu postaviti horizontalno, najmanje 15 cm iza zida profila.

Procjena rH vrijednosti (*)

Sledeći testovi na terenu omogućuju testiranje redukcionih uslova:

- Ako se pojavi metan, on se može zapaliti šibicom.
- Prskanjem uzorka tla sa 10% rastvorom HCl nastaje H₂S, prepoznatljiv po mirisu pokvarenih jaja.
- Fe²⁺ se može dokazati oksidacijom sa 0,2% (masa po volumenu) rastvorom α,α -dipiridila rastvorenog u 1N rastvoru amonijum acetata (NH₄OAc), pH 7. Uzeti uzorak tla i poprskati ga rastvorom. Ako je prisutan Fe²⁺, razvije se jaka crvena boja. Za test je potreban svježe uzeti uzorak koji još nije oksidirao pri otvaranju profila. Na neutralnim do alkalnim zemljištima, boju je teško vidjeti. Upozorenje: Rastvor je neznatno toksičan.

Sledeća tabela objašnjava kako procijeniti rH vrijednost pomoću ovih testova na terenu i uočenih redoksimorfni osobina (vidi Poglavlje 8.4.20). Navesti raspon rH. Imati na umu da oksimorfne osobine mogu biti reliktno. Reduktimorfne osobine, takođe, mogu biti reliktno, ako su Fe i Mn uklonjeni u redukovanom obliku, ostavljajući iza sebe sloj gotovo bez Fe i Mn.

Tabela 8.59: Rasponi vrijednosti rH i povezanih procesa u zemljištu, izvedeni iz redoksimorfni osobina i terenskih testova redukcionih uslova, Blume et al. (2011), str. 24, FAO (2006), Tabela 36, izmjenjena

Kriterijum	Proces	rH vrijednost	Kod
Nema redoksimorfni osobina	Jako aerisano	> 33	R6
	Denitrifikacija	29 - 33	
Oksimorfne osobine od Mn; privremeno nema slobodnog kiseonika	Redoks reakcije Mn	Privremeno 20 - 29	R5
Oksimorfne osobine od Fe	Redoks reakcije Fe	Privremeno < 20	R4
Plavo-zelena do siva boja, Fe ²⁺ ioni uvijek prisutni (redukovane površine pokazuju pozitivan α,α' -dipiridil test)	Formiranje Fe ^{II} /Fe ^{III} oksida, (zelena hrđa)	13 - 20	R3
Crna boja zbog sulfida metala (prskanje sa 10% rastvorom HCl uzrokuje stvaranje H ₂ S)	Formiranje sulfida	10 - 13	R2
Prisutan zapaljivi metan	Formiranje metana	< 10	R1

8.4.22 Početno trošenje (initial weathering) (m)

Glavni proces hemijskog trošenja je stvaranje Fe oksida (uključujući hidrokside i oksid-hidrokside). Ako je početno trošenje, Fe oksidi se mogu koncentrisati u dijelovima tla koji su najlakše dostupni kiseoniku, npr. duž pora. Ovi dijelovi imaju izrazito crveniju hue ili jaču chroma. Navesti zastupljenost u procentima od izložene površine.

8.4.23 Opne (prevlake) i mostovi (m)

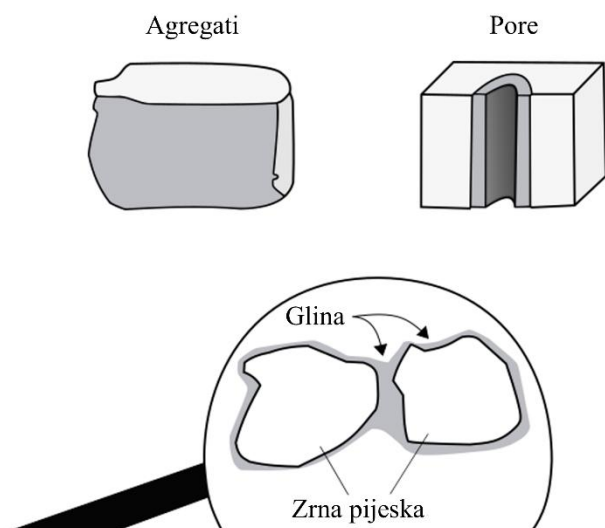
Glinene opne i glineni mostovi

Pluvijalna glina se sastoji od minerala gline, uglavnom zajedno sa oksidima, a u mnogim slučajevima zajedno sa organskom materijom. Prekriva površine agregata zemljišta, površine krupnih fragmenata i zidove

biopora, kao koloidna opna (argillans), ili stvara mostove između zrna pijeska. Minerali gline daju opnama sjajan izgled. Oksidi daju boju koja je intenzivnija (obično veća Munsell chroma) od boje matriksa; organska materija daje tamniju boju (obično niži Munsell value) od boje matriksa (vidi Poglavlje 8.4.17). Ručno povećalo (maksimalno 10x) može biti od pomoći.

Navesti zastupljenost:

- glinenih opni u % od površine agregata tla, krupnih fragmenata i/ili zidova biopora,
- glinenih mostova između zrna pijeska u % od uključenih zrna pijeska.



Slika 8.20: Glinene opne (prevlake) i glineni mostovi, Schoeneberger et al. (2012), 2-34

Opne (prevlake) organske materije i oksida na pijesku i grubom prahu

Zrna pijeska i krupnog praha, uglavnom, su obloženi organskom materijom i/ili oksidima. U određenim slojevima, ove opne mogu biti napuknute. U drugim slojevima opne mogu nedostajati.

Tabela 8.60: Opne organske materije i oksida na zrnima pijeska i/ili krupnog praha

Kriterijum	Kod
Ispucale opne na zrnima pijeska	C
Nepokriveni pijesak i/ili krupna zrna praha	U
Sva zrna pijeska i krupnog praha presvučeni su bez pukotina	A

Za C, navesti procenat koji se odnosi na procijenjeni broj zrna pijeska. Za U, navesti procenat koji se odnosi na procijenjeni broj zrna pijeska i krupnog praha.

8.4.24 Akumulacije u obliku traka

Akumulacije poput traka su tanke, horizontalno kontinuirane akumulacije unutar mase drugog sloja. Navesti akumuliranu/e supstancu/e.

Tabela 8.61: Supstance trakastih akumulacija

Supstanca	Kod
Minerali gline	CC
Fe oksidi i/ili Mn oksidi	OO
Organska materija	HH
Minerali glina i Fe oksidi i/ili Mn oksidi	CO
Minerali gline i organska materija	CH
Fe oksidi i/ili Mn oksidi i organska materija	OH
Minerali gline, Fe oksidi i/ili Mn oksidi i organska materija	TO
Nema trakastih akumulacija	NO

Termin „oksid“, kako se ovdje koristi, uključuje hidrokside i oksid-hidrokside. Ako su minerali gline akumulirani, trakasta akumulacija je debljine < 7,5 cm, u svim ostalim slučajevima < 2,5 cm. Ako postoje dvije ili više trakastih akumulacija u jednom sloju, navesti broj akumulacija i njihovu zajedničku debljinu u cm.

Ako su akumulirani glineni minerali (CC, CO, CH, TO), trakaste nakupine se nazivaju **lamele**. Za lamele, dodatno navesti teksturnu klasu, zastupljenost glinenih opni i glinenih mostova, kao i njihovu ukupnu debljinu, unutar 50 cm od gornje granice najviše lamele.

Navesti zastupljenost:

- glinenih opni (prevlaka) u % od površina agregata tla, krupnih fragmenata i/ili zidova biopora,
- glinenih mostova, između zrna pijeska u %, od obuhvaćenih zrna pijeska.

8.4.25 Karbonati (o, m)

Uzeti uzorak tla, dodati nekoliko kapi 1 M HCl i posmatrati reakciju. Ova metoda otkriva primarne i sekundarne kalcijum karbonate. Za razliku od kalcijum karbonata, dolomit (kalcijum magnezijum karbonat) pokazuje slabu reakciju sa hladnom HCl. Za identifikaciju dolomita, staviti malo zemlje u kašiku, dodati nekoliko kapi 1 M HCl i zagrijati upaljačem ispod kašike. Ako dođe do pjenušavosti tek nakon zagrijavanja, prisustvo dolomita je indicirano.

Sadržaj (*)

Navesti sadržaj karbonata u matriksu zemljišta i navesti da li je reakcija sa HCl trenutna ili tek nakon zagrijavanja.

Tabela 8.62: Sadržaj karbonata, FAO (2006), Table 38

Kriterijum	Sadržaj	% (po masi)	Kod
Nema vidljive ili čujne pjenušavosti	Nema karbonata	0	NC
Čujno pjenušanje ali nije vidljivo	Slabo karbonatno	> 0 - 2	SL
Vidljivo pjenušanje	Umjereno karbonatno	> 2 - 10	MO
Jako vidljivo pjenušanje, mjehurići stvaraju slabu pjenu	Jako karbonatno	> 10 - 25	ST
Izuzetno jaka reakcija, brzo se stvara gusta pjena	Izrazito karbonatno	> 25	EX

Tabela 8.63: Reakcije sa HCl

Kriterijum	Kod
Reakcija sa 1 M HCl trenutna	I
Reakcija sa 1 M HCl samo nakon zagrijavanja	H

Sekundarni karbonati

Navesti oblik sekundarnih karbonata. Ako se pojavi više od jednog, navesti do četiri, prvo dominantni. Navesti sekundarne karbonate, samo ako su vidljivi kada je zemljište vlažno. Uvijek provjeriti sa HCl jesu li to stvarno karbonati. Navesti količinu, kao procenat za svaki oblik koristeći Tabelu 8.65 kao referentnu.

Tabela 8.64: Oblik sekundarnih karbonata

Oblik	Kod
Mase (uključujući sferoidne agregacije, poput bijelih očiju (bjeloglaska); uključujući mase koje ispunjavaju cjelokupnu sitnu zemlju).	MA
Noduli i/ili konkrecije	NC
Vene (uključujući kontinuirane vene poput pseudomicelija)	FI
Opne na površinama agregata tla ili zidovima biopora	AS
Opne na donjoj strani krupnih fragmenata i ostataka razbijenih cementiranih slojeva (sa ili bez opni na drugim stranama)	UR
Nema sekundarnih karbonata	NO

Tabela 8.65: Referenca za procjenu procenta sekundarnih karbonata

Kod	Referenca za procjenu procenta
MA, NC, FI	Izloženo područje (vezano za sitnu zemlju, plus nakupine sekundarnih karbonata, bilo koje veličine i bilo koje klase cementacije)
AS	Zemljišni agregat i površine zidova biopora
UR	Donje površine

8.4.26 Gips (m)

Sadržaj

Navesti sadržaj gipsa u matriksu zemljišta. Ako nema lako rastvorljivih soli, ili ih ima samo u malim količinama, gips se može procijeniti mjerenjem električne provodljivosti u suspenzijama tla, različitih odnosa tlo-voda nakon 30 minuta (u slučaju sitno zrnastog gipsa). Ovaj metod otkriva primarni i sekundarni gips. Napomena: veće količine gipsa mogu se prepoznati po obilnoj prisutnosti pseudomicelija/kristala rastvorljivih u vodi i boji tla sa visokim value i niskom chroma.

Tabela 8.66: Sadržaj gipsa u slojevima sa lako rastvorljivim solima, FAO (2006), Table 40

Električna provodljivost (EC)	Sadržaj gipsa	% (po masi)	Kod
$\leq 1,8 \text{ dS m}^{-1}$ u 10 g tla / 25 ml H ₂ O or $\leq 0,18 \text{ dS m}^{-1}$ u 10 g tla / 250 ml H ₂ O	Nema gipsa	0	NG
$> 0,18 - \leq 1,8 \text{ dS m}^{-1}$ u 10 g tla / 250 ml H ₂ O	Slab sadržaj	$> 0 - 5$	SL
$> 1,8 \text{ dS m}^{-1}$ u 10 g tla / 250 ml H ₂ O	Umjereni sadržaj	$> 5 - 15$	MO
	Visok sadržaj	$> 15 - 60$	ST
	Ekstreman sadržaj	> 60	EX

Sekundarni gips

Sekundarni gips može se naći kao:

- vene (vermiformni gips, pseudomicelije),
- gips u izraslim kristalima ili nodulima (ruže),
- nakupine (obično vlaknaste) ispod krupnih fragmenata i ostaci cementiranih slojeva,
- vlaknasti agregati,
- praškasti gips.

Gips je mekan, i može se lako narezati nožem ili zgnječiti između palca i kažiprsta. Gips je vrlo rastvorljiv, a

kada se nađe u zemljištima, koja nisu u ekstremno sušnim uslovima, može se pretpostaviti da je u gotovo svim slučajevima sekundaran. Nasuprot tome, stijene koje sadrže gips i njihovi fragmenti su primarni. Vlaknasti gips, kada se pojavljuje u venama u krečnjaku ili pješčaru, takođe, je primarni. Navesti ukupnu količinu (kao procenat na izloženoj površini, u odnosu na sitnicu, plus akumulacije sekundarnog gipsa, bilo koje veličine i bilo koje klase cementacije) svih vrsta sekundarnog gipsa.

8.4.27 Sekundarni kvarc (m)

Sekundarni kvarc (sekundarni SiO₂) je svijetlo bijele boje i sastoji se prvenstveno od opala (amorfnih) i mikrokristalnih formi. Javlja se u vidu lisnatih kapa, sočiva, (djelimično) ispunjenih međuprostora, mostova između zrna pijeska, kao i u obliku prevlaka na površinama agregata tla, zidova biopora, krupih fragmenata i ostataka razbijenih, cementiranih slojeva. Navesti vrstu sekundarnog kvarca. Ako se javlja više od jedne vrste, navesti najviše dvije, prvo dominantnu. Napomena: Durinodi su često obloženi sekundarnim karbonatima.

Tabela 8.67: Vrste sekundarnog kvarca

Vrsta	Kod
Noduli (durinodi)	DN
Akumulacije u sloju, cementirane sekundarnim kvarcom	CH
Ostaci sloja koji je bio cementiran sekundarnim kvarcom	FC
Ostale vrste akumulacije	OT
Odsutstvo sekundarnog kvarca	NO

Veličina

Ako sloj pokazuje durinode i/ili ostatke sloja koji je bio cementiran sekundarnim kvarcom, navesti njihovu klasu veličine. Tabela pokazuje prosječnu dužinu najveće dimenzije.

Tabela 8.68: Veličina durinoda i ostataka slojeva koji su bili cementirani sekundarnim kvarcom

Veličina	Klasa veličine	Kod
≤ 0,5	Vrlo mali	VF
> 0,5 - 1	Mali	FI
> 1 - 2	Srednji	ME
> 2 - 6	Krupni	CO
> 6	Vrlo krupni	VC

Zastupljenost

Navesti ukupni procenat (na izloženoj površini) sekundarnog kvarca. Za cementirani sloj, ovaj se procenat odnosi na sitnu zemlju, plus akumulacije sekundarnog kvarca, bilo koje veličine i bilo koje klase cementacije. Za durinode i ostatke cementiranog sloja, ovaj procenat obuhvata sekundarni kvarc koji je vidljiv na njihovim površinama. Ako sloj sadrži durinode i/ili ostatke cementiranog sloja, dodatno navesti procenat (po zapremini) onih durinoda i ostataka koji imaju prečnik ≥ 1 cm.

8.4.28 Lako rastvorljive soli (o, m)

Lako rastvorljive soli se talože u suvom i rastvaraju u vlažnom zemljištu. One su rastvorljivije od gipsa. Prisustvo lako rastvorljivih soli provjerava se, mjerenjem električne provodljivosti u zasićenom ekstraktu (ECe). U zasićenom ekstraktu, zemljište je potpuno vlažno, i nema vidljivog viška vode. To nije lako postići.

Alternativno, električna provodljivost se može mjeriti u ekstraktu od 10 g zemlje sa 25 ml destilovane vode

(EC_{2,5}). Pažljivo miješati zemlju i vodu, ostaviti da odstoji najmanje 30 minuta i izmjeriti električnu provodljivost u bistrom rastvoru u dS m⁻¹. Zatim se vrijednost transformiše u EC_e prema sledećoj jednačini: EC_e = 250 x EC_{2,5} x (WC_e)⁻¹.

WC_e je sadržaj vode u zasićenom ekstraktu. Može se procijeniti u mineralnim zemljištima prema teksturi (vidi Poglavlje 8.4.9) i sadržaju C_{org} (vidi Poglavlje 8.4.36), te u tresetnim tlima prema stepenu razgradnje (vidi Poglavlje 8.4.41), uz pomoć tabela koje slijede. Visoke količine krupnih fragmenata smanjuju sadržaj vode.

Navesti električnu provodljivosti zasićenog ekstrakta u dS m⁻¹.

Tabela 8.69: Procjena sadržaja vode zasićenog ekstrakta mineralnih slojeva, DVWK (1995), FAO (2006), Table 43

Teksturane klase	Sadržaj vode u zasićenom ekstraktu (WC _e) (g vode / 100 g tla)					
	Sadržaj C _{org} (%)					
	< 0,25	0,25 - < 0,5	0,5 - < 1	1 - < 2	2 - < 4	4 - < 20
CS (krupni pijesak)	5	6	8	13	21	35
MS (srednji pijesak)	8	9	11	16	24	38
FS, VFS (fini i vrlo fini pijesak)	10	11	13	18	26	40
LS, SL(< 10% gline) (ilovasti pijesak, pjeskovita ilovača)	14	15	17	22	30	45
SiL(< 10% gline) (ilovasti prah)	17	18	20	25	34	49
Si (prah)	19	20	22	27	36	51
SL(≥ 10 % gline) (pjeskovita ilovača)	22	23	26	31	39	55
L (ilovača)	25	26	29	34	42	58
SiL(≥ 10% gline) (ilovasti prah)	28	29	32	37	46	62
SCL (pjeskovito glinovita ilovača)	32	33	36	41	50	67
CL, SiCL (glinovita ilovača, praškasto glinovita ilovača)	44	46	48	53	63	80
SC (pjeskovita glina)	51	53	55	60	70	88
SiC, C (< 60% gline) (praškasta glina)	63	65	68	73	83	102
C (≥ 60% glina)	105	107	110	116	126	147

Tabela 8.70: Procjena sadržaja vode zasićenog ekstrakta u organskim slojevima, DVWK (1995), FAO (2006), Table 43

Stepen dekompozicije (po zapremini, vezano za sitnu zemlju uključujući sve odumre biljne ostatke)	Sadržaj vode u zasićenom ekstraktu (WC _e) (g vode / 100 g tla)
Organski materijal se sastoji samo od prepoznatljivog tkiva odumrlih biljaka	80
Nakon trljanja, > tri četvrtine, ali ne sve, organskog materijala se sastoji od prepoznatljivog tkiva odumrlih biljaka	120
Nakon trljanja, ≤ tri četvrtine i > dvije trećine organskog materijala se sastoji od prepoznatljivog tkiva odumrlih biljaka	170
Nakon trljanja, ≤ dvije trećine i > jedne šestine organskog materijala se sastoji od prepoznatljivog tkiva odumrlih biljaka	240
Nakon trljanja, ≤ jedne šestine organskog materijala se sastoji od prepoznatljivog tkiva odumrlih biljaka	300

8.4.29 Terensko određivanje pH (o, m)

Navesti pH izmjeren na terenu. Za njegovo određivanje preporučuju se dva različita metoda: kolorimetrijski i potenciometrijski. Kolorimetrijski metod omogućuje mjerenje pH samo u destilovanoj vodi, dok potenciometrijski metod omogućuje mjerenje u različitim rastvorima.

Kolorimetrijski metod

Pomiješati zemlju i destilovanu vodu u odnosu 1:1 (volumen:volumen) i dobro promiješati smjesu. Ostaviti smjesu da se slegne dok se ne formira supernatant (voda iznad tla). Uroniti indikator papir u supernatant i zabilježiti rezultat.

Potenciometrijski metod

Tabela 8.71 pokazuje uobičajene rastvore i omjere miješanja. Detaljno pomiješati vazdušno suvo zemljište sa rastvorom. Ostaviti smjesu da se slegne dok se ne formira supernatant. Izmjeriti pH vrijednost sa pH elektrodom, idealna sigurnost elektrode uz pomoć tronošca. Sačekati da se izmjerena vrijednost stabilizuje. Navesti izmjerenu vrijednost zajedno sa kodom koji označava rastvor i omjer miješanja.

Tabela 8.71: Potenciometrijsko mjerenje pH

Rastvor	Omjer miješanja (volumen: volumen)	Kod
Destilovana voda (H ₂ O)	1:1	W11
Destilovana voda (H ₂ O)	1:5	W15
CaCl ₂ , 0,01 M	1:5	C15
KCl, 1 M	1:5	K15

8.4.30 Konzistencija (m)

Konzistencija je stepen i vrsta kohezije i adhezije koju tlo pokazuje. Ovo poglavlje se odnosi na konzistentnost matriksa i neredoksimorfni osobina. Za konzistentnost redoksimorfni osobina, vidi Poglavlje 8.4.20. Konzistencija se navodi odvojeno za cementirane i necementirane slojeve (ili dijelove slojeva). Ako uzorak zemljišta ne puca pod blagim pritiskom, potrebno je provjeriti da li je cementiran.

Prisustvo i volumen cementacije

Cementacija ledom je očigledna. Za provjeru cementacije drugim agensima, potrebno je uzeti različite uzorke, u zavisnosti od karakteristika zemljišta. Za procjenu površinske pokorice i pločastih agregata, uzimaju se uzorci dužine, približno 1 do 1,5 cm i debljine 0,5 cm (ili prisutne debljine ako je < 0,5 cm). U svim drugim slučajevima, uzeti uzorak dužine oko 2,6 do 3 cm u svim dimenzijama. Uzeti vazdušno suvi uzorak i potopiti ga u vodu najmanje 1 sat. Ako se topi i stvara pastu nije cementiran, u protivnom je cementiran. Navesti procenat (po volumenu, u odnosu na ukupno tlo) sloja koji je cementiran.

Agensi cementacije (cementirana tla)

Navesti agense cementacije. Ako je prisutno više od jednog, navesti do tri, prvo dominantnog. Termin "oksid", kako se ovdje koristi, uključuje hidrokside i oksid-hidrokside.

Tabela 8.72: Agensi cementacije, Schoeneberger et al. (2012), 2-64

Agensi cementacije	Kod
Karbonati	CA
Gips	GY

Lako rastvorljive soli	RS
Sekundarni kvarc (Sekundarni SiO ₂)	SI
Organska materija	OM
Oksidi Fe	FE
Oksidi Mn	MN
Al	AL
Led < 75% (po volumenu)	IA
Led ≥ 75% (po volumenu)	IM

Cementacija (cementirano tlo) i otpornost na lomljenje (necementirano tlo)

Za određivanje ove karakteristike potrebno je uzeti različite uzorke u zavisnosti od karakteristika zemljišta. Za procjenu površinske pokorice i pločastih agregata, uzeti uzorak dužine, približno, 1 do 1,5 cm i 0,5 cm debljine (ili prisutne debljine, ako je < 0,5 cm) i primijeniti silu okomito na njegovu najveću dimenziju. U svim ostalim slučajevima, uzeti uzorak dimenzija približno 2,6 do 3 cm u svim pravcima i primijeniti silu. U zavisnosti od sile neophodne za lomljenje uzorka, navodi se klasa cementacije (cementirano tlo) ili otpornost na lomljenje (necementirano tlo). Otpornost na lomljenje se mora utvrditi u vlažnom zemljištu i, ako je moguće, i u suvom zemljištu. Ako se uzorci potrebne veličine ne mogu uzeti, koristiti sledeću jednačinu za obračun napona lomljenja (Tabela 8.73 i Tabela 8.74) (Schoeneberger et al., 2012):

$(2,8 \text{ cm/dužina u cm kockastog uzorka})^2 \times (\text{procijenjeni napon pri lomu u (N)})$

npr. za kocku od 5,6 cm $[(2,8/5,6)^2 \times 20 \text{ N}] = 5 \text{ N} \rightarrow$ Jako lomljiv (u vlažnom stanju).

Tabela 8.73: Cementacija, Schoeneberger et al. (2012), 2-63

Kriterijum	Klasa	Kod
Nemoguće uzeti neoštećeni uzorak ili je vrlo slaba sila između prstiju, < 8 N	Necementiran	NOC
Primjenjena sila između prstiju je slaba, 8 - < 20 N	Izrazito slabo cementiran	EWC
Primjenjena sila između prstiju je umjerena, 20 - < 40 N	Vrlo slabo cementiran	VWC
Primjenjena sila između prstiju je jaka, 40 - < 80 N	Slabo cementiran	WEC
Primjenjena sila između šaka je umjerena, 80 - < 160 N	Umjereno cementiran	MOC
Pritisak stopalom punom tjelesnom težinom 160 - < 800 N	Jako cementiran	STC
Udarac je < 3 J (3 J = 2 kg da padnu sa 15 cm) i ne lomi se pod pritiskom stopala punom tjelesnom težinom (800 N)	Vrlo jako cementiran	VSC
Udarac je ≥ 3 J (3 J = 2 kg da padnu sa 15 cm)	Izuzetno jako cementiran	EXC

Tabela 8.74: Otpornost na lomljenje, necementirano tlo, Schoeneberger et al. (2012), 2-63

Kriterijum	Otpor na lom u vlažnom stanju		Otpornost na lom u suvom stanju	
	Klasa	Kod	Klasa	Kod
Nemoguće uzeti neoštećeni uzorak	Rastresit	LO	Rastresit	LO
Vrlo slab pritisak prstima, < 8 N	Jako lomljiv	VF	Mekan	SO
Slaba sila između prstiju, 8 - < 20 N	Lomljiv	FR	Malo tvrd	SH
Umjerena sila između prstiju, 20 - < 40 N	Otporan	FI	Umjereno tvrd	MH
Jaka sila između prstiju, 40 - < 80 N	Jako otporan	VI	Tvrd	HA
Umjerena sila između šaka, 80 - < 160 N	Izuzetno otporan	EI	Jako tvrd	VH
Pritisak stopala punom tjelesnom težinom, 160 - < 800 N	Slabo krut	SR	Izuzetno tvrd	EH
Udarac < 3 J (3 J = 2 kg ispuštena sa 15 cm) i ne lomi se pod pritiskom stopala sa punom tjelesnom težinom (800 N)	Krut	RI	Krut	RI
Udarac je ≥ 3 J (3 J = 2 kg ispuštena sa 15 cm)	Vrlo krut	VR	Vrlo krut	VR

Podložnost cementaciji (necementirano zemljište)

Neki slojevi imaju tendenciju cementiranja, nakon ponavljanja ciklusa vlaženja i sušenja. Navesti podložnost.

Tabela 8.75: Podložnost cementaciji

Kriterijum	Kod
Cementacija nakon ponovljenog sušenja i vlaženja	CW
Nema cementacije nakon ponovljenog sušenja i vlaženja	NO

Način loma (necementirano do slabo cementirano zemljište)

Navesti način na koji se uzorak lomi (krhkost). Uzeti vlažan uzorak dužine oko 3 cm, u svim dimenzijama, pritisnuti ga između palca i kažiprsta i posmatrati kako se lomi.

Tabela 8.76: Vrste načina loma (krhkost), Schoeneberger et al. (2012), 2-65

Kriterijum	Vrsta	Kod
Naglo (pukne ili se razbije)	Lomljiv (krhak)	BR
Lomi se prije nego što se stisne, na otprilike polovinu svoje izvorne debljine	Polu deformabilan	SD
Može se komprimirati, iznad polovine svoje izvorne debljine	Deformabilan	DF

Plastičnost (necementirano zemljište)

Plastičnost je stepen do kojeg se oblikovano zemljište može trajno deformisati bez pucanja. Procjenjuje se sa sadržajem vode u uzorku, koji izražava maksimalnu plastičnost (obično vlažan). Napraviti valjak (konac, kobasicu) od zemlje dužine 4 cm, razvaljati na najmanji mogući prečnik i navesti stepen plastičnosti.

Tabela 8.77: Stepene plastičnosti, Schoeneberger et al. (2012), 2-66

Kriterijum	Stepen	Kod
Ne formira valjak prečnika 6 mm, ili ako se formira, nemože sam sebe da nosi, ako se drži za jeda kraj.	Neplastično	NP
Valjak prečnika 6 mm će izdržati, ali ne ako je prečnika 4 mm.	Slabo plastično	SP
Valjak prečnika 4 mm će izdržati, ali ne i ako je prečnika 2 mm.	Umjereno plastično	MP
Valjak prečnika 2 mm će izdržati.	Vrlo plastično	VP

Otpornost na penetraciju

Mjerenje otpornosti na penetraciju se preporučuje za slojeve koji su cementirani ili imaju klasu otpornosti na pucanje „otporni“ ili veću (u vlažnom stanju). Mjerenje na necementiranim zemljištima se vrši na nivou vlage poljskog vodnog kapaciteta. Koristiti penetrometar i navesti otpor na penetraciju u MPa. Mjerenje treba ponoviti najmanje pet puta, kako bi se izračunala pouzdana prosječna vrijednost.

8.4.31 Površinske pokorice (m)

Pokorica je tanak sloj konstituenata zemljišta povezanih horizontalno poput tepiha ili u male poligonalne ploče (vidi Schoeneberger et al., 2012). Pokorica zemljišta nastaje u prvom mineralnom sloju (slojevima), kao rezultat agenasa fizičkog, hemijskog i/ili biološkog porijekla. Karakteristike pokorice se razlikuju od donjih slojeva. Tipično za pokorice tla je da mijenjaju brzinu infiltracije i stabilizuju rastresite agregate zemljišta. Mogu biti prisutne stalno ili samo kada je tlo suvo. Za procjenu zahvaćene površine pogledati Poglavlje 8.3.7. Mogu biti cementirane ili ne, što je navedeno u Poglavlju 8.4.30.

Navesti agense cementacije. Ako je prisutno više od jednog, navesti do tri, prvo dominantnog.

Tabela 8.78: Agensi cementacije površinske pokorice.

Vrsta	Kod
Fizički, trajni	PP
Fizički, samo kada je tlo suvo	PD
Hemijski, karbonatima	CC
Hemijski, gipsom	CG
Hemijski, lako rastvorljivim solima	CR
Hemijski, sekundarnim kvarcom	CS
Biološki, cijanobakterijama	BC
Biološki, algama	BA
Biološki, gljivicama	BF
Biološki, lišajevima	BL
Biološki, mahovinama	BM
Nema pokorice	NO

8.4.32 Kontinuitet tvrdih materijala i cementiranih slojeva (m)

Kontinuirana stijena, tehnički tvrdi materijal i cementirani slojevi, mogu imati pukotine koji su ispunjene necementiranim materijalom zemljišta. Navesti ukupni procenat (po zapremini, u odnosu na ukupno tlo) koji zauzimaju pukotine i prosječnu udaljenost između pukotina u cm. Ovo također treba navesti, ako tvrdi ili cementirani materijal, počinje na površini tla. Ako je cementirani sloj, ne samo ispucao, već i raspršen, dijelovi se navode kao krupni fragmenti (vidi Poglavlje 8.4.7).

8.4.33 Vulkanska stakla i andic karakteristike (o, m)

Vulkanska stakla u frakcijama pijeska i krupnog praha

Navesti procenat čestica koje se sastoje od vulkanskog stakla u frakcijama pijeska i krupnog praha ($> 20 \mu\text{m}$ - $\leq 2 \text{ mm}$). Koristiti lupu ili mikroskop.

Tabela 8.79: Količina čestica vulkanskog stakla u frakcijama pijesku i krupnog praha

% čestica	Klasa količine	Kod
0	Nijedana	N
> 0 - 5	Nekoliko	F
> 5 - 30	Osrednje	C
> 30	Mnogo	M

Ako je procenat oko graničnih vrijednosti, uzeti uzorak zemljišta i prosijavanjem odvojiti pijesak i krupni prah, čestice raširiti na list i prebrojati čestice stakla i one koje nisu od stakla.

Andic karakteristike

Svojstva *andic* se određuju pomoću laboratorijskih podataka. Na terenu se mogu prepoznati pomoću male specifične gustine, tamne boje i visokog sadržaja organske materije. Pored toga, postoje dva specifična terenska testa koja ukazuju na *andic* svojstva.

Tiksotropija: slojevi sa *andic* svojstvima pokazuju visok varijabilni električni naboj, koji omogućuje apsorpciju velike količine vode, koja se lako može izdvojiti mućkanjem, ali će se ponovno apsorbovati, nakon nekog vremena. Postupak: uzeti uzorak tla i napraviti kuglu prečnika oko 2,5 cm. Sačekati da sve opne vlage nestanu. Staviti kuglu u pregibu ruke i protresti je. Ako se na površini kugle pojavljuju opne vlage, tlo pokazuje tiksotropiju. Nakon nekog vremena, vlažne opne će ponovo nestati.

NaF test prema Fieldesu i Perrottu (1966), i FAO (2006): pH_{NaF} od $\geq 9,5$ ukazuje na obilnu prisutnost alofana i imogolita i/ili aluminijum-organskih kompleksa. Aluminijum vezuje F^- ion, oslobađajući OH^+ ione. Test je indikativan za većinu slojeva sa *andic svojstvima*, osim za one vrlo bogate organskom materijom. Međutim, ista se reakcija događa u *horizontima spodic*, kao i u kiselim zemljištima bogatim mineralima gline sa interstratifikovanim aluminijumom; reaguju i zemljišta sa slobodnim karbonatima. Prije primjene NaF testa provjeriti pH tla u vodi ili KCl (NaF test nije pogodan za alkalna tla) i prisustvo slobodnih karbonata (pomoću HCl testa). Postupak: staviti malu količinu zemlje na filter papir, koji je prethodno natopljen fenolftaleinom i dodati nekoliko kapi 1 M NaF (podešenog na pH 7,5). Pozitivnu reakciju označava brza promjena u intenzivno crvenu boju. Alternativno, izmjeriti pH suspenzije od 1 g tla u 50 ml 1 M NaF (podešenog na pH 7,5) nakon 2 minute čekanja. Ako je $\text{pH} \geq 9,5$ to je pokazatelj *andic svojstava*. Navesti rezultate.

Tabela 8.80: Tiksotropija i NaF test, terenska analiza

Kriterijum	Kod
Pozitivan NaF test	NF
Tiksotropija	TH
Pozitivan NaF test i tiksotropija	NT
Ništa od navedenog	NO

8.4.34 Osobine permafrosta (o, m)

Kriogena promjena

Procijeniti ukupni procenat (prema izloženoj površini, u odnosu na ukupno zemljište) zahvaćen kriogenim promjenama. Navesti do tri osobine, prvo dominantnu, i navesti procenat za svaku osobinu posebno.

Tabela 8.81: Kriogena promjena

Osobina	Kod
Klinovi od leda	IW
Sočiva od leda	IL
Polomljena donja granica sloja	DB
Primjese organske materije u mineralnom sloju	OI
Primjese mineralne materije u organskom sloju	MI
Odvajanje krupnog od finog materijala	CF
Ostalo	OT
Nijedan	NO

Slojevi sa permafrostom

Sloj sa permafrostom ima, neprekidno ≥ 2 uzastopne godine, jedno od slijedećeg:

- masivni led, cementacija ledom ili lako vidljivi kristali leda, ili
- temperatura tla < 0 °C i nedovoljno vode za formiranje lako vidljivih kristala leda.

Navesti da li sloj ima ili nema permafrost.

Tabela 8.82: Slojevi sa permafrostom

Kriterijum	Kod
Masivni led, cementacija ledom ili lako vidljivi kristali leda	I
Temperatura tla < 0 °C i nedovoljno vode za formiranje lako vidljivih kristala leda.	T
Odsustvo permafrosta	N

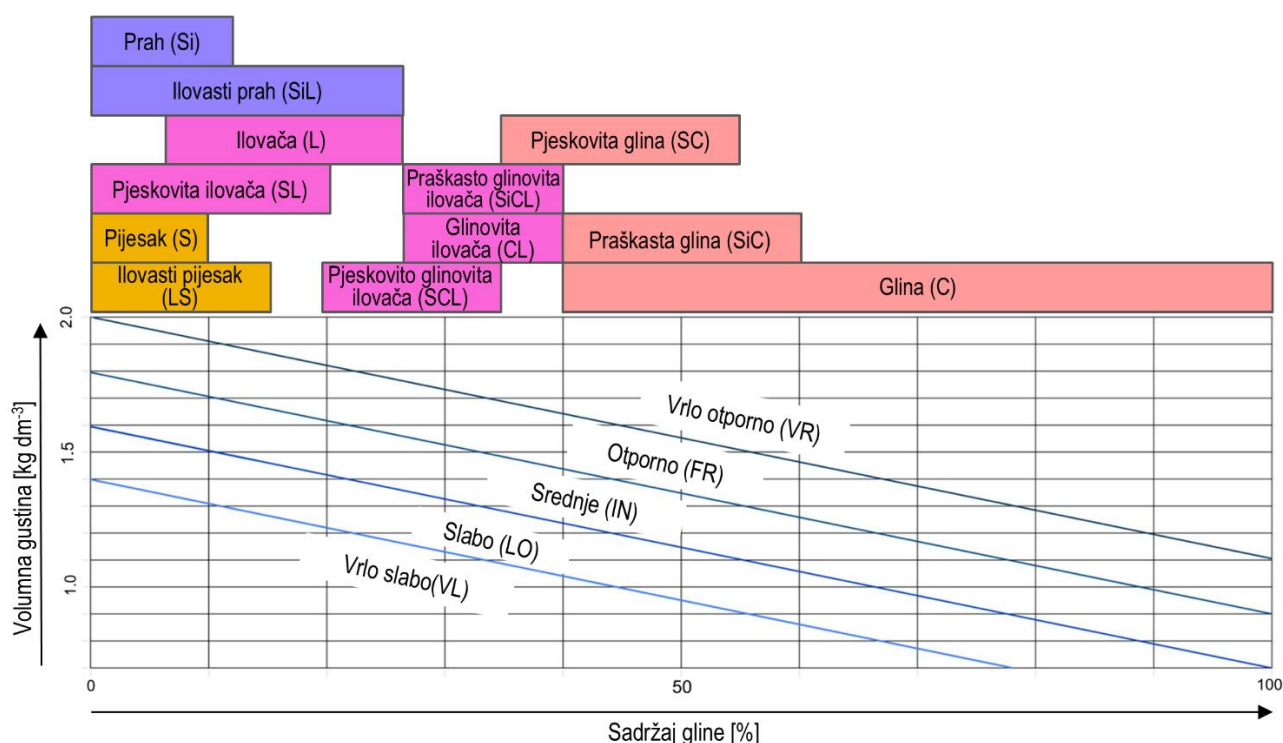
8.4.35 Zapreminska gustina (m) (*)

Procijeniti gustinu pakovanja čestica pomoću noža sa oštricom oko 10 cm dužine.

Tabela 8.83: Gustina pakovanja

Kriterijum	Klasa	Kod
Nož potpuno penetrira čak i uz malo napora	Vrlo slaba	VL
Nož potpuno penetrira kada se primijeni sila	Slaba	LO
Nož penetrira do pola kada se primijeni sila	Srednja	IN
Samo vrh noža penetrira kada se primijeni sila	Otporna	FR
Nož ne penetrira (ili samo malo) kada se primijeni sila	Vrlo otporna	VR

Na osnovu slijedeće slike, zapreminska gustina se određuje iz gustine pakovanja i teksture tla (vidi Poglavlje 8.4.9). Ako je sadržaj $C_{org} > 1\%$, zapreminska gustina se mora smanjiti za $0,03 \text{ kg dm}^{-3}$ za svaki porast od $0,5\%$ sadržaja C_{org} . Navesti zapreminsku gustinu sa tačnošću od jedne decimale.



Slika 8.21: Procjena zapreminske gustine na osnovu gustine pakovanja i teksture tla, FAO (2006), Figure 7, izmjenjena

8.4.36 Organski ugljenik u zemljištu (C_{org}) (m)

Procjena sadržaja (*)

Navesti minimalnu i maksimalnu vrijednost procijenjenog sadržaja organskog ugljenika. To se zasniva na vrijednosti Munsell boje u vlažnom stanju i teksturi. Ako je chroma od 3,5 do 6, koristiti vrijednost za 0,5 veću (npr. ako se navede Munsell boja od 10YR 3/4, koristiti vrijednost od 3,5 za procjenu organskog ugljika u tlu). Ako je chroma > 6 , koristite value za 1 veću.

Oprez: na Munsell value također utiču matični supstrat, karbonati i oksido-redukциони uslovi.

Tabela 8.84: Procjena sadržaja organskog ugljenika u vlažnom uzorku, Blume et al. (2011.), izmjenjeno

Munsell value	Sadržaj organskog ugljenika (%) u zavisnosti od teksturne klase tla		
	S	LS, SL, L	SiL, Si, SiCL, CL, SCL, SC, SiC, C
≥ 6	< 0,2	< 0,2	< 0,2
5,5	< 0,2	< 0,2	0,2 - < 0,5
5	0,2 - < 0,5	0,2 - < 0,5	0,2 - < 0,5
4,5	0,2 - < 0,5	0,2 - < 0,5	0,2 - < 0,5
4	0,2 - < 0,5	0,2 - < 0,5	0,2 - < 1,0
3,5	0,2 - < 1,0	0,5 - < 1,0	0,5 - < 2,5
3	0,5 - < 2,5	1,0 - < 2,5	1,0 - < 5,0
2,5	1,0 - < 5,0	≥ 2,5	≥ 2,5
≤ 2	≥ 2,5		

Prirodna akumulacija organske materije (m)

Ovo poglavlje se odnosi na akumulacije organske materije u obliku diskretnih tijela. Obično imaju niži value od okolnog materijala. Uzimaju se u obzir sve akumulacije prirodnog porijekla ili nastale pod utjecajem ljudske aktivnosti. Vidjeti, također, Poglavlje 8.4.8 ako postoje dodatni *artefakti*, a Poglavlje 8.4.39 se odnosi na materijal koji je dodao čovjek. Ako je black carbon namjerno stvorio čovjek, onda se smatra *artefaktom*. Akumulacije organske materije, usled aktivnosti životinja, navode se dva puta, jednom ovdje i jednom u Poglavlju 8.4.38.

Tabela 8.85: Vrste akumulacije organske materije

Vrsta	Kod
Ispunjeni hodnici kišnih glista	BU
Ispunjene krotovine	KR
Opne organske materije na površinama zemljišnih agregata i zidova biopora (nema vidljivog drugog materijala u opnama)	CO
Black carbon (npr. ugalj, delimično ugljenisane čestice)	BC
Nema vidljive akumulacije organske materije	NO

Navesti do tri vrste, prvo dominantnu, i navesti procenat (po izloženoj površini) za svaku vrstu posebno.

Black carbon (o, m)

Black carbon treba dodatno navesti, kao procenat izložene površine (u vezi sa sitnom zemljom, plus black carbon bilo koje veličine).

8.4.37 Korijenje (o, m)

Izbrojati korijenje po dm², posebno za dvije klase prečnika, i navesti klase zastupljenosti.

Tabela 8.86: Zastupljenost korijenja, FAO (2006), Table 80

Broj ≤ 2 mm	Broj > 2 mm	Klasa zastupljenosti	Kod
0	0	Nijedan	N
1 - 5	1 - 2	Vrlo malo	V
6 - 10	3 - 5	Malo	F
11 - 20	6 - 10	Srednje	C
21 - 50	11 - 20	Mnogo	M
> 50	> 20	Obilno	A

8.4.38 Resultati aktivnosti životinja (o, m)

Navesti aktivnost životinja koje su vidljivo promjenile izgled sloja. Ako je moguće, navesti do 5 vrsta, prvo dominantnu. Navesti procenat (na izloženoj površini), odvojeno za aktivnost sisara, aktivnost ptica, aktivnost crva, aktivnost insekata i one koje se nemogu identifikovati.

Tabela 8.87: Vrste aktivnosti životinja, FAO (2006), Table 82, izmjenjena

Vrsta	Kod
Aktivnost sisara	
Otvorene velike jazbine	MO
Ispunjene velike jazbine (krotovine)	MI
Aktivnost ptica	
Kosti, perje, sortirani šljunak slične veličine	BA
Aktivnost crva	
Kanali glista	WE
Ekskrementi crva (Worm casts)	WC
Aktivnost insekata	
Kanali i gnijezda termita	IT
Kanali i gnijezda mrava	IA
Ostale aktivnosti insekata	IO
Neodređene jazbine	BU
Nema vidljivih rezultata aktivnosti životinja	NO

8.4.39 Modifikacije uzrokovane ljudskom aktivnosti (o, m)

Dodaci prirodnog materijala prenesenog ljudskim djelovanjem

Prirodni materijal je svaki materijal koji ne ispunjava kriterijume *artefakata* (vidi Poglavlje 8.4.8). Navesti procenat (po zapremini, u odnosu na ukupno tlo) koji može varirati, od vrlo malog do 100%, za svaki dodati materijal, posebno. Ako se pojavi više od jednog, navesti do tri, prvo dominantnog. Za mineralne materije ≤ 2 mm, dodatno navesti, ako je moguće, teksturnu klasu (vidi Poglavlje 8.4.9), sadržaj karbonata (vidi Poglavlje 8.4.25) i sadržaj C_{org} (vidi Poglavlje 8.4.36).

Tabela 8.88: Vještački dodati prirodni materijal

Materijal	Kod
Organski	OR
Mineralni, > 2 mm	ML
Mineralni, ≤ 2 mm	MS
Nema dodataka	NO

Promjene na mjestu (in-situ)

Navesti promjene na mjestu. Ako je prisutno više od jednog, navesti najviše dva, prvo dominantnog.

Tabela 8.89: Promjene na mjestu

Tip	Kod
Oranje, godišnje	PA
Oranje, najmanje jednom u 5 godina	PO
Oranje u prošlosti, nije orano > 5 godina	PP
Oranje, neodređeno	PU
Preuređeno (na primjer, jednokratno oranje)	RM

Rahljenje	LO
Zbijanje, osim plužnog tabana	CP
Pogoršanje strukture, osim oranjem ili preuređenjem	SD
Ostalo	OT
Nema izmjena na mjestu	NO

Formiranje agregata tla nakon dodataka ili nakon promjena na mjestu

Dodavanje ili miješanje može kombinovati materijale bogatije i siromašnije u C_{org} . Nova zrnasta (granularna) struktura može nastati kombinacijom ova dva materijala. Navesti do kojeg nivoa je ovaj proces došao. Koristiti lupu.

Tabela 8.90: Formiranje agregata nakon dodavanja ili nakon izmjena na mjestu

Kriterijum	Kod
Nova zrnasta struktura prisutna u ukupnom sloju	T
Nova zrnasta struktura prisutna je na nekim mjestima, ali na drugim mjestima dodati ili pomiješani materijali i prethodno prisutni materijali, leže međusobno izolovani	P
Nema nove zrnaste strukture	S

8.4.40 Matični supstrat (m)

Navesti matični supstrat. Upotreba geološke karte može biti od pomoći.

Tabela 8.91: Tipovi matičnog supstarta, FAO (2006), Table 12, izmjenjena

Glavna klasa	Grupa	Kod	Tip	Kod
Magmatske stijene	Kisele magmatske (Felsic igneous)	IF	Granit	IF1
			Kvare-diorit	IF2
			Granodiorit	IF3
			Diorit	IF4
			Riolit	IF5
	Intermedijalne magmatske	II	Andezit, trahit, fonolit	II1
			Diorit-sienit	II2
	Bazične magmatske (Mafic igneous)	IM	Gabro	IM1
			Bazalt	IM2
			Dolerit	IM3
	Ultrabazicne magmatske (Ultramafic igneous)	IU	Peridotit	IU1
			Piroksenit	IU2
			Serpentenit	IU3
	Piroklastične	IP	Tuf, tuffiti	IP1
			Vulkanska šljaka ili breča	IP2
			Vulkanski pepeo	IP3
Ignimbrit			IP4	

Glavna klasa	Grupa	Kod	Tip	Kod
Metamorfne stijene	Kisele metamorfne (Felsic metamorphic)	MF	Kvarcit	MF1
			Gnais, migmatit	MF2
			Škriljac, filit (pelitne stijene)	MF3
			Šisti	MF4
	Bazične metamorfne (Mafic metamorphic)	MM	Škriljac, filit (pelitne stijene)	MM1
			Šisti (zeleni)	MM2
			Gnais, bogat Fe-Mg mineralima	MM3
			Metamorfni krečnjak (mermer)	MM4
			Amfibolit	MM5
			Eklogit	MM6
	Ultrabazicne metamorfne (Ultramafic)	MU	Serpentinit, zeleno kamenje	MU1
Sedimentne stijene (konsolidovane)	Klastični sedimenti	SC	Konglomerat, breča	SC1
			Pješčar, grauvska, arkoza	SC2
			Alevrit-, argilit-, muljnjak	SC3
			Argilošisti (shale)	SC4
			Ironstone (pirit i drugi)	SC5
	Karbonatne, organske	SO	Krečnjak, druge karbonatne stijene	SO1
			Lapor i druge mješavine	SO2
			Ugalj, bitumen i srodne stijene	SO3
	Evaporiti	SE	Anhidrit, gips	SE1
			Halit (kamenja so)	SE2
	Sedimentne stijene (nekonsolidovane)	Izmjenjeni reziduum (weathered)	UR	Boksit, laterit
Fluvijalni		UF	Pijesak i šljunak	UF1
			Glina, prah i ilovača	UF2
Jezerski		UL	Pijesak	UL1
			Prah i pijesak, <20% ekvivalenta CaCO ₃ , malo ili bez dijatomeja	UL2
			Prah i pijesak, <20% ekvivalenta CaCO ₃ , mnogo dijatomeja	UL3
			Prah i glina, ≥ 20% ekvivalenta CaCO ₃ (lapor)	UL4
Marinski, obalni (u deltama rijeka)		UM	Pijesak	UM1
			Glina i prah	UM2
Koluvijalni		UC	Depoziti na padinama	UC1
			Lahar	UC2
			Depozit zemljišnog materijala	UC3
Eolski		UE	Les	UE1
			Pijesak	UE2
Glacijalni		UG	Morena	UG1
			Fluvioglacijalni pijesak	UG2
			Fluvioglacijalni šljunak	UG3
Kriogeni		UK	Periglacijalna drobina (detritus)	UK1
			Periglacijalni soliflukcioni sloj	UK2
Organski		UO	Treset hranjen kišnicom (močvara)	UO1
			Treset hranjen podzemnom vodom (nizinski treset) (fen)	UO2
	Jezero (organski limnički sedimenti), (sapropel)		UO3	

Glavna klasa	Grupa	Kod	Tip	Kod
	Antropogeni/ tehnogeni	UA	Ponovo deponovan prirodni materijal	UA1
			Industrijski/zanatski depoziti	UA2
	Neodređeni depoziti	UU	Glina	UU1
			Ilovača i prah	UU2
			Pijesak	UU3
			Šljunkoviti pijesak	UU4
			Šljunak, izlomljeni kamen	UU5

Ako tip nije poznat, navodi se samo grupa.

Napomena: stari izrazi „acid“ i „basic“ stijene, zamenjeni su izrazima „felsic“ i „mafic“.

8.4.41 Stepen dekompozicije u organskim slojevima i prisustvo ostataka mrtvih biljaka (o) (*)

Stepen dekompozicije

Ovo poglavlje se odnosi na transformaciju prepoznatljivih mrtvih biljnih tkiva u vidljivo homogenu organsku materiju. Protrljati materijal tla i navesti procenat prepoznatljivih mrtvih biljnih tkiva (prema volumenu, u odnosu na finu zemlju plus, sve mrtve biljne ostatke).

Podjela horizonta Oa

Ako je horizont Oa prisutan (vidi Aneks 3, Poglavlje 10.2), navesti njegove podhorizonte.

Tabela 8.92: Podjela horizonta Oa

Kriterijum	Tip	Kod
Raspada se na uzdužne dijelove sa oštrim rubovima	Oštrih rubova	SE
Raspada se na uzdužne dijelove sa zaobljenim rubovima	Kompaktan	CO
Raspada se u mrvičaste komadiće ili u prah	Mrvljiv	CR

Ostaci mrtvih prirodnih biljaka

Ovo poglavlje se odnosi na mrtve ostatke prirodnog rastinja. Za ostatke obradjenog drveta pogledati *artefakte* (vidi Poglavlje 8.4.8). Navesti do dvije vrste biljnih ostataka, prvo dominantnu, i navesti procenat (po zapremini, u odnosu na sitnu zemlju, plus sve mrtve biljne ostatke) za svaku vrstu posebno.

Tabela 8.93: Mrtvi ostaci pojedinih biljaka

Vrsta biljnih ostataka	Kod
Drvo	W
Vlakna mahovine	S
Nema ostataka mrtvih biljaka	N

8.5 Uzorkovanje

Ovdje se opisuje uzorkovanje terestričnih organskih površinskih slojeva te konvencionalno i volumetrijsko uzorkovanje mineralnih slojeva, sve za standardne analize opisane u Aneksu 2 (Poglavlje 9). Uzorkovanje drugih slojeva zahtijeva posebne tehnike koje ovdje nisu opisane.

8.5.1 Priprema vrećica za uzorkovanje

Za uzorkovanje koristiti čvrste vrećice otporne na vlagu (ako je moguće prozirne). Upisati podatke o uzorkovanju dva puta: jednom na vrećici i jednom na komadu papira koji se stavlja u vrećicu. Ako se žele poslati cilindri sa uzorcima u laboratoriju, upisati podatke o uzorkovanju na cilindre. Stalno koristite trajni marker.

Upisati slijedeće detalje:

- Naziv profila (ili broj)
- Konvencionalni (C) / Volumetrijski (V)
- Gornja i donja dubina sloja
- Oznaka sloja (vidi Aneks 3, Poglavlje 10).

Naprimjer: Gombori Pass 1 - V - 0-10 cm - Ah.

Obavezno zatvoriti vrećice nakon punjenja uzorkom.

8.5.2 Uzorkovanje organskih slojeva

Obično se uzorkuje sitna zemlja zajedno sa svim ostacima mrtvih biljaka. Za odluku, da li sloj sadrži organski materijal, određuje se organski ugljenik u uzorku koji sadrži sitnu zemlju, zajedno sa ostacima mrtvih biljaka, bilo koje dužine i promjera ≤ 5 mm (isključujući *artefakte*).

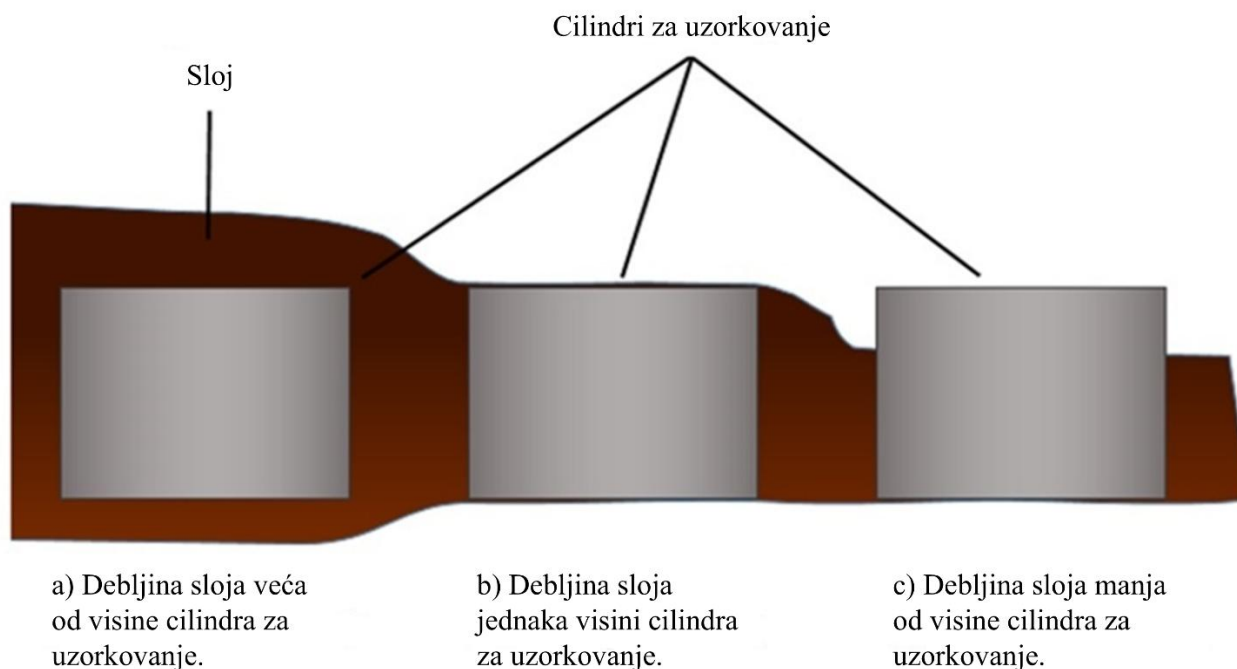
Za uzorkovanje terestričnih organskih površinskih slojeva koristi se kvadratni čelični okvir, na primjer sa stranom dužine 30 cm. Koristiti gumeni čekić da se utisne okvir kroz organske površinske slojeve, i nekoliko centimetara u mineralno zemljište. Okvir mora ravnomjerno ulaziti u tlo, ne utiskivati prvo jednu pa drugu stranu. Ručno sakupiti organski površinski materijal, uzorkovati sloj listinca i svaki O horizont posebno. Oprezno uzeti uzorke svih organskih površinskih slojeva, i ne mješati ih sa mineralnim slojevima.

8.5.3 Konvencionalno uzorkovanje mineralnih slojeva

Koristiti lopaticu za uzorkovanje svakog sloja posebno, duž cijele njegove visine i širine. Početi sa najnižim slojem. Obavezno uzorkovati jedan po jedan sloj, kako bi se spriječilo da materijal sa jednog sloja padne na drugi.

8.5.4 Volumetrijsko uzorkovanje mineralnih slojeva

Na površini zemljišta odrediti dovoljno veliki prostor za odgovarajući broj cilindara za uzorkovanje (npr. 3 cilindra). Područje mora biti uz zid profila i blizu metra. U tom području ukloniti organske površinske slojeve i početi uzorkovati sloj po sloj od vrha prema dnu. Debljina mineralnog sloja može biti veća ili manja od visine cilindra ili može biti jednaka (Slika 8.22), pozicija a, b i c.



Slika 8.22: Volumetrijsko uzorkovanje

- a) Ako je debljina sloja veća, oduzeti visinu prstena za uzorkovanje od debljine sloja i podijelite razliku sa 2.
- b) Ako je debljina sloja jednaka, vrlo je važno da površina bude ravna.
- c) Ako je debljina sloja manja, za izračunavanje uzorkovane zapremine, mora se koristiti odnos debljine sloja i visine cilindra.

Za svaki sloj se formira ravna površina. Ako je zemljište suvlje od poljskog vodnog kapaciteta, polagano navlažiti površinu vodom iz rasprskivača. Sačekati da se zemlja navlaži, izbjegavati višak vode. Zatim polako i potpuno utisnuti cilindar za uzorkovanje, ali izbjegavati sabijanje tla. Za utiskivanje cilindra za uzorkovanje, koristiti čekić i komad drveta. Komad drveta bi trebao biti izrađen od tvrdog drveta i da ima ravne površine sa obadvije strane. Treba da bude dovoljno širok, da pokrije cilindar za uzorkovanje. Ako se cilindar ne može utisnuti bez deformacije, prestati sa utiskivanjem i tražiti bolju poziciju.

Za vadjenje cilindra, koristite lopaticu sa kojom se ulazi u tlo neposredno ispod njega i izvadite ga. Ako se u zemlju teško ulazi, može se koristiti nož s nazubljenom oštricom (nož za kruh). Po potrebi prerezati korijenje. Kod vađenja cilindra paziti da se iz njegove unutrašnjosti ne izgubi tlo. Staviti poklopac na gornju stranu i okrenuti cilindar naopako. Poravnati donju površinu i staviti drugi poklopac.

Ako se žele uraditi druge fizičke analize, odnijeti cilindar u laboratoriju. Ako je debljina sloja manja od visine cilindra (slučaj c), ispuniti razliku volumena smolom. Ako se samo želi odrediti masa zemljišta, može se isprazniti materijal tla iz cilindra u predviđenu vrećicu za uzorkovanje i ponovno upotrijebiti cilindar.

Za određivanje mase zemljišta, uzorka određene zapremine, mogu se koristiti obložene grudve zemlje (vidjeti Aneks 2, Poglavlje 9.5).

8.6 Bibliografija

- Blum, W.E.H., Schad, P. & Nortcliff, S.** 2018. Essentials of soil science. Soil formation, functions, use and classification (World Reference Base, WRB). Borntraeger Science Publishers, Stuttgart.
- Blume, H.-P., Stahr, K. & Leinweber, P.** 2011. Bodenkundliches Praktikum. Eine Einführung in pedologisches Arbeiten für Ökologen, insbesondere Land- und Forstwirte, und für Geowissenschaftler. 3. Aufl. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg.
- DVWK.** 1995. Bodenkundliche Untersuchungen im Felde zur Ermittlung von Kennwerten zu Standortscharakterisierung. Teil I: Ansprache von Böden. DVWK Regeln 129. Bonn, Germany, Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser.
- FAO.** 2006. Guidelines for soil description. Prepared by Jahn, R., Blume, H.-P., Asio, V.B., Spaargaren, O., Schad, P. 4th ed. FAO, Rome.
- International Organization for Standardization.** 2015. Soil quality — Determination of particle size distribution in mineral soil material — Method by sieving and sedimentation. ISO 11277:2009. <https://www.iso.org/standard/54151.html>, retrieved 13.04.2020.
- Köppen, W. & Geiger, R.** 1936. Das geographische System der Klimate. In: Köppen W, Geiger R (1930-1943): Handbuch der Klimatologie. Gebrüder Borntraeger, Berlin.
- National Committee on Soil and Terrain.** 2009. Australian soil and land survey field handbook. 3rd ed. CSIRO Publishing, Melbourne.
- Natural England.** 2008. Technical Information Note TIN037.
- Prietzl, J. & Wiesmeier, M.** 2019. A concept to optimize the accuracy of soil surface area and SOC stock quantification in mountainous landscapes. *Geoderma* 356:113922.
- Schoeneberger, P.J., Wysocki, D.A., Benham, E.C. & Soil Survey Staff.** 2012. Field Book for describing and sampling soils. Version 3.0. Natural Resources Conservation Service, National Soil Survey Center, Lincoln.
- Schultz, J.** 2005. The ecozones of the world. Springer, Heidelberg.
- Soil Science Division Staff.** 2017. Soil survey manual. Agriculture Handbook No. 18. United States Department of Agriculture, Washington.
- Thien, S.J.** 1979. A flow diagram for teaching texture by feel analysis, *Journal of Agronomic Education*, 8: 54-55, downloaded from NRCS.

9 Rezime analitičkih metoda za karakterizaciju zemljišta

9.1 Pripreda uzorka

Ovaj aneks daje rezime preporučenih analitičkih metoda koje se koriste za karakterizaciju zemljišta za Svjetsku referentnu bazu za zemljišne resurse (World Reference Base for Soil Resources). Potpuni opisi se mogu pronaći u *Procedures for soil analysis* (Van Reeuwijk, 2002) and the *USDA Kellogg Soil Survey Laboratory Methods Manual* (Soil Survey Staff, 2014).

9.1 Pripreda uzorka

Uzorci se suše na vazduhu ili alternativno u pećnici na maksimalno 40 °C. Sitna zemlja se dobiva prosijavanjem suvog uzorka pomoću sita od 2 mm. Grudve koje ne prolaze kroz sito se zdrobe (ne melju se) i ponovo prosijavaju. Krupni fragmenti i korijenje koji ne prolaze kroz sito tretiraju se odvojeno. U posebnim slučajevima, kada sušenje na vazduhu izaziva neprihvatljive nepovratne promjene određenih svojstava zemljišta (npr. u tresetu i zemljištima sa *andic svojstvima*), uzorci se čuvaju i obrađuju u stanju vlažnosti uzimanja uzorka na terenu. Ove uzorke treba držati u hladnim uslovima i analizirati u roku od nekoliko sedmica nakon uzorkovanja.

9.2 Sadržaj vlage

Sadržaj vlage se izračunava na osnovu mase suvog zemljišta (105 °C).

9.3 Analiza veličine čestica

Mineralni dio zemljišta se razdvaja na frakcije različite veličine i određuje se njihov udio. Određivanje obuhvata sav materijal, uključujući i krupne fragmente, ali sam postupak se primjenjuje samo na sitnu zemlju (≤ 2 mm). Klase veličine čestica prema ISO 11277:2009 date su u slijedećoj tabeli:

Tabela 9.1: Klase veličine čestica

Klase veličine čestica	Dijametar čestica
Sitna zemlja	sve čestice ≤ 2 mm
Pijesak	$> 63 \mu\text{m} - \leq 2$ mm
Vrlo krupni pijesak	$> 1250 \mu\text{m} - \leq 2$ mm
Krupni pijesak	$> 630 \mu\text{m} - \leq 1250 \mu\text{m}$
Srednji pijesak	$> 200 \mu\text{m} - \leq 630 \mu\text{m}$
Fini pijesak	$> 125 \mu\text{m} - \leq 200 \mu\text{m}$
Vrlo fini pijesak	$> 63 \mu\text{m} - \leq 125 \mu\text{m}$
Prah	$> 2 \mu\text{m} - \leq 63 \mu\text{m}$
Krupni prah	$> 20 \mu\text{m} - \leq 63 \mu\text{m}$
Fini prah	$> 2 \mu\text{m} - \leq 20 \mu\text{m}$
Glina	$\leq 2 \mu\text{m}$
Krupna glina	$> 0,2 \mu\text{m} - \leq 2 \mu\text{m}$
Fina glina	$\leq 0,2 \mu\text{m}$

Predtretman uzorka ima za cilj potpunu disperziju primarnih čestica. Zbog toga će, možda, morati da se uklone cementni materijali (obično sekundarnog porijekla) kao što su organska materija i kalcijum karbonat. U nekim slučajevima je, takođe, neophodno ukloniti jedinjenja željeza. Količina cementnog materijala mora biti navedena. Međutim, u zavisnosti od cilja istraživanja, može biti suštinski pogrešno uklanjanje cementnih

materijala. Stoga se svi predtretmani smatraju opcionim. Međutim, za potrebe karakterizacije zemljišta, uklanjanje organske materije pomoću H_2O_2 i karbonata pomoću HCl , se rutinski provodi. Poslije ovog predtretmana, uzorak se promućka sa disperznim sredstvom, a pijesak se odvoji od gline i praha pomoću sita od 63 μm . Pijesak se frakcioniše suvim prosijavanjem; frakcije gline i praha određuju se metodom pipete ili, alternativno, metodom hidrometra.

9.4 Disperzija glina u vodi

Odnosi se na količinu gline koja se dobije kada se uzorak rasprši u vodi, bez ikakvog prethodnog tretmana za uklanjanje cementnih jedinjenja i bez upotrebe sredstva za disperziju. Proporcija gline koja se rasprši u vodi prema ukupnoj glini, može se koristiti kao indikator stabilnosti strukture.

9.5 Zapreminska gustina

Gustina se definiše kao masa po jedinici zapremine. Zapreminska gustina zemljišta je odnos mase čvrste materije prema ukupnoj zapremini suvog zemljišta. Ukupna zapremina uključuje, kako zapreminu čvrstih materija, tako i prostor pora. Zapremina, a samim tim i gustina, se mijenjaju sa bubrenjem i skupljanjem, što je povezano sa sadržajem vode. Iz tog razloga se mora precizirati status vode u uzorku prije sušenja.

Mogu se koristiti dva različita postupka:

- *Neporemećeni uzorci*. Metalni cilindar poznate zapremine se utisne u tlo. Upiše se masa vlažnog uzorka. Ona može biti u vlažnom stanju na terenu, ili stanje nakon što je uzorak uravnotežen na određenom pritisku. Uzorak se, zatim, osuši na 105 °C i ponovno važe. Zapreminska gustina je odnos suve mase i zapremine (u odnosu na utvrđeni sadržaj vode i/ili specificiranu tenziju vode).
- *Obložene grudve*. Grudve zemljišta, koje se nalaze na terenu, premazuju se plastičnim lakom (npr. Saran rastvoren u metil etil ketonu), da se omogući određivanje njihove zapremine, potapanjem u vodu. Na taj način se dobija zapremina grudve. Zatim se zabilježi masa vlažnog uzorka. Ona može biti u vlažnom stanju na terenu, ili stanje nakon što je uzorak uravnotežen na određenom pritisku. Uzorak se, zatim, osuši na 105 °C i ponovno važe. Zapreminska gustina je odnos suve mase i zapremine (u odnosu na utvrđeni sadržaj vode i/ili definisanu tenziju vode).

Ako uzorak sadrži mnogo krupnih fragmenata, oni se nakon sušenja prosiju, a zatim se posebno određuje njihova masa i zapremina. Nakon toga se izračunava zapreminska gustina sitne zemlje. Određivanje zapreminske gustine je vrlo podložno varijabilnosti, uglavnom, zbog nereprezentativnosti uzoraka (krupni fragmenti, cementacije, pukotine, korijenje, itd.). Stoga se određivanje stalno treba ponoviti najmanje na tri uzorka.

9.6 Koeficijent linearnog istezanja (COLE)

COLE daje indicaciju o reverzibilnoj sposobnosti tla za skupljanje i bubrenje. Izračunava se kao odnos razlike između vlažne dužine i suve dužine grudve i njene suve dužine: $(L_m - L_d)/L_d$, gdje L_m je dužina izmjerena pri pritisku od 33 kPa, a L_d dužina u suvom stanju (105 °C).

9.7 pH

pH zemljišta se mjeri potenciometrijski u suspenziji supernatanta, mješavine zemljišta:tečnosti. Ako nije drugačije navedeno, zemljište:tečnosti ju u odnosu 1:5 (volumen:volumen) (prema ISO standardima). Tečnost je, ili destilovana voda (pH u vodi) ili 1 M rastvor KCl (pH u KCl). Međutim, u nekim definicijama

se koristi odnos zemlja:voda od 1:1.

9.8 Organski ugljenik

Mnoge laboratorije koriste autoanalizatore (npr. suvo sagorjevanje). U ovim slučajevima preporučuje se kvalitativni test na karbonate sa HCl (pjenušanje), a po potrebi je neophodna korekcija na neorganski C (vidi Poglavlje 9.9).

U suprotnom, primjenjuje se *Valklei–Black metod*. Ovaj metod uključuje vlažno sagorjevanje organske materije sa mješavinom kalijum dihidromata i sumporne kiseline, na oko 125 °C. Preostali dihidromat se titrira fero sulfatom. Da bi se kompenzirala nepotpuna destrukcija organske materije, u obračunu rezultata primjenjuje se empirijski faktor korekcije od 1,3.

9.9 Carbonati

Koristi se *metod brze titracije* po Piperu (takode nazvan *metod neutralizacije kiseline*). Uzorak se tretira razblaženom HCl, a preostala kiselina se titrira. Rezultati se izražavaju kao ekvivalentom kalcijum karbonata, jer rastvaranje nije selektivno samo za kalcit, već se rastvaraju i drugi karbonati, kao što je dolomit.

Napomena: Mogu se koristiti i druge procedure kao što su: Šajblerov volumetrijski metod ili Bernard kalcimetar.

9.10 Gips

Gips se rastvara mućkanjem uzorka sa vodom. Zatim se selektivno taloži dodavanjem acetona u ekstrakt. Ovaj talog se ponovno rastvara u vodi, a koncentracija Ca se određuje kao pokazatelj gipsa. Ovim metodom se, takođe, ekstrahuje anhidrit.

9.11 Kapacitet izmjene kationa (KIK - CEC) i izmjenjivi bazni kationi

Koristi se metod amonijum acetata sa pH 7. U slanim zemljištima, lako rastvorljive soli se moraju isprati prije početka postupka. Uzorak se ispira amonijum acetatom (pH 7), a izmjenjivi bazni katjoni se mjere u perkolatu. Uzorak se, zatim, ispira natrijum acetatom (pH 7), višak soli se ukloni, a adsorbovani Na se izmijeni sa amonijum acetatom (pH 7). Natrijum u ovom perkolatu predstavlja mjeru za kapacitet izmjene kationa (KIK).

Alternativno, nakon ispiranja amonijum acetatom, uzorak se može isprati od viška soli, zatim se cijeli uzorak destilira i odrediti oslobođeni amonijak.

Procjeđivanje u epruvetama se može zamijeniti mućkanjem u tikvicama. Svaka ekstrakcija mora se ponoviti tri puta, a sva tri ekstrakta treba objediniti za analizu.

Napomena 1: Mogu se koristiti i druge procedure za KIK pod uslovom da se određivanje vrši na pH 7.

Napomena 2: U posebnim slučajevima, kada KIK nije dijagnostički kriterijum, npr. slana i alkalna zemljišta, KIK se može odrediti na pH 8,2.

Napomena 3: Zasićenost bazama slanah, karbonatnih i gipsanah zemljišta može se smatrati 100%.

9.12 Izmenjivi aluminijum i izmenjiva kiselost

Izmenjivi Al se oslobađa zamjenom sa 1 M nepuferisanim rastvorom KCl.

Izmenjiva kiselost se ekstrahira rastvorom barijum hlorid-trietanolamina, puferisanim na pH 8,2. Ekstrakt se ponovo titrira sa HCl.

9.13 Obračun KIK i izmjenjivih kationa

Ovi obračuni se obično daju samo za *mineralni materijal*.

KIK (CEC)

KIK se izražava u $\text{cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ zemljišta. KIK kg^{-1} gline izračunava se dijeljenjem KIK kg^{-1} zemljišta sa sadržajem gline. U principu, ovo je tačno samo ako se, prije toga, od ukupne vrijednosti KIK po kg zemljišta, oduzme KIK koji pripada organskoj materiji. Ali nemamo pouzdani metod za određivanje doprinosa organske materije u KIK- a. Zbog toga se preporučuje da se obračun uradi kao da sav KIK pripada glini. Ako je sadržaj organske materije nizak, greška je zanemarljiva.

Zasićenje na pH 7

Zasićenost bazama (ZB) se odnosi na izmjenjive bazne katione i izračunava se kao:
 $\text{izmjenjivi (Ca+Mg+K+Na)} \times 100 / \text{KIK}$.

Procenat izmjenjivog natrijuma (ESP) izračunava se kao:
 $\text{izmjenjivi Na} \times 100 / \text{KIK}$.

Ulazni podaci su dati u $\text{cmol}_c \text{ kg}^{-1}$, a rezultati u %.

Ako podaci za zasićenost bazama nisu dostupni, umjesto njih može se koristiti pH u H_2O . Ako ni to nije dostupno, može se koristiti pH u KCl. Korelacija između zasićenosti bazama i pH zavisi od količine organske materije i pokazuje izuzetno veliku varijabilnost. Slijedeće pH vrijednosti se preporučuju za zasićenost bazama sa 50%:

Tabela 9.2: pH vrijednosti koje odgovaraju zasićenosti bazama sa 50%

C_{org} (%)	pH H_2O	pH KCl
< 2	5,0	4,0
≥ 2 to < 7,5	5,3	4,5
$\geq 7,5$ to < 20	5,7	5,0

Odnosi između kationa

Izmenljivi joni su dati u $\text{cmol}_c \text{ kg}^{-1}$. Za neka zemljišta je potreban odnos između zbira izmjenjivih baznih kationa i izmjenjivog Al. Ako podaci za izmjenjive ione nisu dostupni, umjesto njih može se koristiti pH u vodi. Ako ni ovi nisu dostupni, može se koristiti pH u KCl. Korelacija između izmjenjivih jona i pH, zavisi od količine organske materije, i pokazuje izuzetno veliku varijabilnost.

Preporučuju se slijedeće pH vrijednosti:

Tabela 9.3: pH vrijednosti koje odgovaraju odnosima između kationa

C _{org} (%)	izmjenjivi (Ca+Mg+K+Na) = izmjenjivi Al		izmjenjivi (Ca+Mg+K+Na) ≥ 4 puta od izmjenjivog Al		Izmjenjivi Al > 4 puta od izmjenjivih (Ca+Mg+K+Na)	
	pH H ₂ O	pH KCl	pH H ₂ O	pH KCl	pH H ₂ O	pH KCl
< 2	4,6	3,8	5,5	4,7	3,9	3,2
≥ 2 to < 7,5	4,9	4,1	5,9	5,0	4,2	3,4
≥ 7,5 to < 20	5,4	4,6	6,3	5,5	4,5	3,7

9.14 Željezo, aluminijum, mangan i silicijum koji su izdvojivi (ekstraktibilni)

Ove analize uključuju:

- Fe_{dith}, Al_{dith}, Mn_{dith}: Ditionit-citrat-bikarbonat izdvaja:
 - Fe posebno iz Fe(III) oksida, hidroksida i oksid-hidroksida;
 - Al iz Fe oksida, gde je Al zamjenio Fe, i Al vezan sa oksidima sposobnim za redukciju;
 - Mn posebno iz Mn(IV) oksida, hidroksida i oksid-hidroksida.

Mogu se koristiti postupci Mehra & Jackson (1958) ili Holmgren (1967), sa membranom filtracije (0,45 μm).

- Fe_{ox}, Al_{ox}, Si_{ox}, Mn_{ox}: Oksalat (0,2 M amonijum oksalat puferisan na pH 3 sa 0,2 M oksalnom kiselinom) rastvara:
 - Fe iz slabo kristalnih oksida, hidroksida i oksid-hidroksida (kao što je ferihidrit), i djelimično Fe iz getita, lepidokrokita, magemita i magnetita, a djelimično Fe vezano sa organskom materijom;
 - Al iz Fe oksida, gde je Al zamjenio Fe, iz hidroksi- međuslojeva filosilikata, i djelimično iz slabo kristaliziranih aluminosilikata (“short-range order”), (kao što su alofan i imogolit), kao i djelimično Al iz organskih jedinjenja i adsorbovani Al;
 - Si djelimično iz slabo kristaliziranih aluminosilikata (kao što su alofan i imogolit);
 - Mn iz oksida, hidroksida i oksid-hidroksida (u potpunosti).

Postupak prema Blakemore et al. (1987) se može koristiti, sa membranom filtracije (0,45 μm).

Napomena: Al_{dith} i Mn_{ox} se ne koriste za definicije u WRB. Za dalji pregled metoda pogledati Rennert (2019).

9.15 Salinitet

Atributi povezani sa salinitetom zemljišta određuju se u *zasićenom ekstraktu*. Atributi uključuju: pH, električnu provodljivost (ECe), odnos adsorpcije natrijuma (SAR), katione i anione rastvorenih soli. Tu spadaju Ca, Mg, Na, K, karbonati i bikarbonati, hloridi, nitrati i sulfati. SAR i izmjenjivi procenat natrijuma (ESP), mogu se procjeniti iz koncentracije rastvorenih kationa.

Određivanje u zasićenom ekstraktu često je teško. Alternativno, provodljivost, kationi i anioni mogu se odrediti u rastvoru 1:2,5 i preračunati na zasićeni ekstrakt (vidi Poglavlje 8.4.28).

9.16 Fosfati i retencija fosfata

Ove analize uključuju:

- *Metod Mehlich-3*: Ekstrakcija sa rastvorom 0,2 M hladne sirćetne kiseline, 0,25 M amonijum nitrata, 0,015 M amonijum fluorida, 0,013 M azotne kiseline i 0,001 M etilen diamin tetrasirćetne kiseline (EDTA) (Mehlich 1984).

- Za retenciju fosfata koristi se *Blakemore metod*. Uzorak se dovode u ravnotežu sa rastvorom fosfata na pH 4,6 i mjeri se količina fosfata koja je ostala u rastvoru (Blakemore et al., 1987).

9.17 Mineraloška analiza frakcije pijeska

Nakon uklanjanja cementirajućeg materijala i prevlaka (opni), pijesak se odvaja od gline i praha mokrim prosijavanjem. Iz pijeska se frakcija 63–420 μm izdvaja suvim prosijavanjem. Ova frakcija se dijeli na *tešku i laku frakciju*, uz pomoć tečnosti visoke gustine, tj. rastvorom natrijum polivolframa specifične gustine 2,85 kg dm^{-3} . Od *teške frakcije* se urade preparati na staklu za mikroskopsko posmatranje; *svijetla frakcija* se selektivno boji za mikroskopsku identifikaciju feldspata i kvarca. Analiza zahtijeva petrografski mikroskop.

Vulkansko staklo se može prepoznati kao izotropna zrnca sa vezikulama (mjehurićima).

9.18 Rendgenska difraktometrija

Rendgenska difrakcija (XRD) može se koristiti za analizu (1) praha sitne zemlje ili (2) frakcije gline odvojene od tla.

9.19 Ukupna rezerva baza

Postoje dvije metode za analizu ukupnog sadržaja elemenata: XRD (vidi Poglavlje 9.18) i ekstrakt sa HF i HClO_4 . Dobivene vrijednosti za Ca, Mg, K i Na koriste se za obračun ukupne rezerve baza.

9.20 Sulfidi

Redukovani neorganski S se konvertuje u H_2S u vrućem kiselom rastvoru CrCl_2 . Oslobođeni H_2S se kvantitativno fiksira u rastvoru Zn acetata, u obliku čvrstog ZnS . ZnS se zatim tretira sa HCl da bi se oslobodio H_2S u rastvor, koji se brzo titrira rastvorom I_2 , do završne tačke označene stvaranjem plave boje, koja označava reakciju I_2 sa skrobom (Sullivan et al., 2000). Upozorenje: sa toksičnim ostacima treba pažljivo postupati.

9.21 Bibliografija

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. Report 80. DSIRO.

Holmgren, G. 1967. A Rapid Citrate-Dithionite Extractable Iron Procedure. Soil Sci. Soc. Am. J., 31 (2), 210-211.

Mehlich, A. 1984. Mehlich 3 Soil Test Extractant: A Modification of Mehlich 2 Extractant. Comm. Soil Sci. Plant Anal. 15 (12): 1409–1416.

Mehra, O.P. & Jackson, M.L. 1958. Iron Oxide Removal from Soils and Clay by a Dithionite-Citrate System Buffered with Sodium Bicarbonate. Clays and Clay Minerals, 7, 317-327.

Rennert, T. 2019. Wet-chemical extractions to characterise pedogenic Al and Fe species – a critical review. Soil Research 57, 1–16.

Soil Survey Staff. 2014. Kellogg Soil Survey Laboratory Methods Manual. Soil Survey Investigations Report No. 42, Version 5.0. R. Burt and Soil Survey Staff (ed.). U.S. Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service.

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, 729-34.

Van Reeuwijk, L.P. 2002. Procedures for soil analysis. 6th Edition. Technical Papers 9. Wageningen, Netherlands, ISRIC – World Soil Information.

10 Aneks 3: Oznake horizonata i slojeva

U ovom aneksu su prikazani simboli horizonata i slojeva za opis zemljišta. Oznake su zasnovane na karakteristikama uočenim na terenu (Aneks 1, Poglavlje 8) i laboratorijskim karakteristikama (Aneks 2, Poglavlje 9). U nekim slučajevima, procesi koji su doveli do formiranja ovih karakteristika, možda više nisu aktivni. **Ovdje su dati samo kratki opisi, koji nisu definisani kao u dijagnostici WRB.** U većini slučajeva nisu navedeni kvantitativni kriteriji.

Sitna zemlja uključuje sastojke tla ≤ 2 mm. Cijelokupno tlo se sastoji od: sitne zemlje, krupnih fragmenata, *artefakata*, cementiranih dijelova, i mrtvih biljnih ostataka, bilo koje veličine. (vidi Poglavlje 2.1, Opšta pravila, i Aneks 1, Poglavlja 8.3.1 i 8.3.2).

Sloj listinca je rastresiti sloj koji sadrži $> 90\%$ (po zapremini, u odnosu na sitnu zemlju, sa svim ostacima odumrlih biljaka) prepoznatljivog odumrlog biljnog tkiva (npr. neraspadnutih listova). Odumrli biljni materijal, koji je još uvijek povezan sa živim biljkama (npr. odumrli dijelovi mahovine *Sphagnum*), ne smatra se dijelom sloja listinca. **Površina zemljišta** (0 cm), prema dogovoru, je površina tla nakon uklanjanja, ako postoji, sloja listinca, i ako je prisutan, ispod sloja živih biljaka (npr. žive mahovine). **Površina mineralnog zemljišta** je gornja granica najvišeg mineralnog horizonta (vidi Poglavlje 2.1, Opšta pravila, i Aneks 1 Poglavlja 8.3.1).

Sloj tla je zona u zemljištu, približno paralelna sa površinom tla, sa svojstvima različitim od slojeva iznad i/ili ispod njega. Ako je bar jedno od ovih svojstava rezultat procesa formiranja zemljišta, sloj se naziva **horizont zemljišta**. U nastavku, termin sloj se koristi, da ukaže na mogućnost, da nije došlo do procesa formiranja zemljišta. **Stratus** (vidi Poglavlje 10.4) je rezultat geoloških procesa i može obuhvatati više od jednog sloja.

Razlikujemo sledeće slojeve (vidi Poglavlje 3.3):

- **Organski slojevi** se sastoje od organskog materijala.
- **Organotehnički slojevi** se sastoje od organotehničkog materijala.
- **Mineralni slojevi** su svi ostali slojevi.

Oznaka se sastoji od velikog slova (glavni simbol), koje u većini slučajeva prati jedno ili više malih slova (sufiksa). Pravila su data za kombinacije simbola u jednom sloju i za sekvence slojeva.

Riječ **stijena** obuhvata i konsolidovani i nekonsolidovani materijal. Riječ **oksidi**, u nastavku, uključuje okside, hidrokside i oksid-hidrokside.

10.1 Glavni simboli

Tabela 10.1: Glavni simboli

Simbol	Kriterijum
H	Organski ili organotehnički sloj, koji ne čini dio sloja listinca; zasićenost vodom > 30 uzastopnih dana u većini godina ili su isušeni; generalno, se smatra slojem treseta ili organskim limničnim slojem. Napomena: <ul style="list-style-type: none"> • Pri zasićenosti vodom, mogu postojati potpuno neražloženi organski slojevi, sastavljeni od 100% (po zapremini, u odnosu na sve mrtve biljne ostatke) prepoznatljivog biljnog tkiva. Međutim, većina H slojeva, koji su prošli određeni stepen raspadanja, sadrže <100% (po zapremini) još uvijek prepoznatljivog mrtvog biljnog tkiva i smatraju se horizontima tla. • Ako se H koristi za organotehničke slojeve, sufiks u je obavezan.
O	Organski horizont ili organotehnički sloj, koji ne čini dio sloja listinca; zasićenost vodom ≤ 30 uzastopnih dana u većini godina i nisu isušeni; generalno, se smatra netresetnim i nelimničnim horizontom. Napomena: Ako se O koristi za organotehničke slojeve, sufiks u je obavezan.
A	Mineralni horizont na površini mineralnog zemljišta, ili zatrpan; sadrži organsku materiju koja je, bar, djelimično modificirana na mjestu; struktura zemljišta i/ili strukturni elementi, stvoreni poljoprivrednom obradom u ≥ 50% zapremine, (u odnosu na sitnu zemlju), tj. struktura stijena, ako je prisutna, u < 50% (zapremine); kultivisani mineralni slojevi su označeni sa A, čak, i ako su pripadali drugom sloju prije kultivacije.
E	Mineralni horizont; izgubio je kretanjem na niže, unutar tla (vrtikalno ili bočno), jedno ili više od sledećeg: različite oblike Fe, Al i/ili Mn; minerale gline; organsku materiju.
B	Mineralni horizont koji se (barem izvorno) formirao ispod A ili E horizonta; struktura stijene, ako je prisutna, u < 50% zapremine, (u odnosu na sitnu zemlju); jedan ili više od sledećih procesa formiranja tla: <ul style="list-style-type: none"> • formiranje strukturnih agregata tla • formiranje glinenih minerala i/ili oksida • akumulacija procesima iluvijacije jednog ili više od sledećeg: različite oblike Fe, Al, i/ili Mn; minerala gline; organske materije; silicijuma; karbonata; gipsa • uklanjanje karbonata ili gipsa. Napomena: horizonti B mogu pokazivati i druge vrste akumulacije.
C	Mineralni sloj; nekonsolidovan (može se rezati lopatom kada je vlažan), ili konsolidovan i više ispucao od R sloja; nema formiranja tla, ili je formiranje tla takvo da ne ispunjava kriterijume A, E i B horizonta.
R	Konsolidovana stijena; vazdušno suvi uzorci ili suvlji, ako se stave u vodu 24 sata, ne raspadaju se; pukotine, ako postoje, zauzimaju < 10% (zapremine, u odnosu na ukupno tlo); nije rezultat cementacije horizonta tla.
I	≥ 75% leda (po zapremini, u odnosu na ukupno zemljište), trajno, ispod sloja H, O, A, E, B ili C.
W	Stalna voda iznad površine tla ili između slojeva, može biti sezonski zamrznuta.

10.2 Sufiksi

Ako nije drugačije navedeno, opisi se odnose na sitnu zemlju (vidi Poglavlje 2.1).

Tabela 10.2: Sufiksi

Simbol	Kriterijum	Kombinacija sa
a	Organski materijal u podmaklom stanju raspadanja; nakon laganog trljanja, \leq jedne šestine volumena (u odnosu na sitnu zemlju, plus svi mrtvi biljni ostaci) sastoji se od prepoznatljivih mrtvih biljnih tkiva [a kao advanced].	H, O
b	Zatrpani horizont; najprije se horizont formirao, a zatim je zatrpan mineralnim materijalom [b kao buried].	H, O, A, E, B
c	Konkrecije i/ili noduli (koristi se samo ako slijedi drugi sufiks (g, k, q, v, i) koji ukazuje na akumuliranu supstancu) [c kao concretion].	
d	Isušen (d kao drained)	H
e	Organski materijal u srednjem stanju razgradnje; nakon laganog trljanja, \leq dvije trećine i $>$ jedne šestine volumena (odnosi se na sitnu zemlju, plus svi mrtvi biljni ostaci) sastoji se od prepoznatljivih mrtvih biljnih tkiva [e kao intermediate].	H, O
f	Permafrost [f kao frost].	H, O, A, E, B, C
g	Akumulacija Fe i/ili Mn oksida (odnosi se na sitnu zemlju, plus Fe i/ili Mn oksida, bilo koje veličine i bilo koje klase cementacije) pretežno unutar agregata, ako su prisutni, i gubitak ovih oksida sa površina agregata (A, B i C horizonata), ili gubitak Fe i/ili Mn, bočnim podzemnim tokom (blijede boje na $\geq 50\%$ izložene površine; E horizonti); prenos u redukovanom obliku; [g kao stagnic].	A, B, C E
h	Značajna količina organske materije; u A horizontima bar djelimično modifikovanim na mjestu; u B horizontima pretežno iluvijacijom; u C horizontima koji čine dio matičnog supstrata [h kao humus].	A, B, C
i	Organski materijal u početnom stanju raspadanja; nakon laganog trljanja, $>$ dvije trećine volumena (vezano za sitnu zemlju, plus svi mrtvi biljni ostaci) sastoji se od prepoznatljivih mrtvih biljnih tkiva [i kao initial].	H, O
j	Akumulacija jarozita i/ili švertmanita (odnosi se na sitnu zemlju, plus akumulacije jarozita i/ili švertmanita, bilo koje veličine i bilo koje klase cementacije) [j kao jarosite].	H, O, A, E, B, C
k	Akumulacija sekundarnih karbonata (odnosi se na sitnu zemlju, plus akumulacije sekundarnih karbonata, bilo koje veličine i bilo koje klase cementacije), evidentno po jednom ili oba od sledećeg: <ul style="list-style-type: none"> • vidljivi, čak, i u vlažnom stanju, • ima ekvivalent kalcijum karbonata $\geq 5\%$ veći (apsolutno, u sitnoj zemlji, plus akumulacije sekundarnih karbonata, bilo koje veličine i bilo koje klase cementacije) od onog sloja ispod i nema <i>litičnog diskontinuiteta</i> između dva sloja [k kao njemački Karbonat].	H, O, A, E, B, C

l	Akumulacija Fe i/ili Mn u redukovanom obliku, kapilarnom vodom koja se kreće naviše, sa naknadnom oksidacijom (odnosi se na sitnu zemlju, plus akumulacije Fe i/ili Mn oksida, bilo koje veličine i bilo koje klase cementacije): akumulacija pretežno na površinama agregata zemljišta, ako su prisutni, a redukcija unutar agregata. [l kao <i>capillary</i>].	H, A, B, C
m	Pedogenetska cementacija u $\geq 50\%$ zapremine (u odnosu na ukupno zemljište); klasa cementacije: najmanje srednje cementirano (koristi se samo ako slijedi drugi sufiks (k, l, q, s, v, y, z) koji označava sredstvo za cementiranje) [m kao <i>cemented</i>].	
n	Procenat izmjenjivog natrijuma $\geq 6\%$ [n kao <i>sodium</i>].	E, B, C
o	Rezidualna akumulacija velikih količina oksida u horizontima, posljedica pedogeneze (<i>weathered</i>) [o kao <i>oxide</i>].	B
p	Modifikacija kultivacijom (npr. oranjem); mineralni slojevi su označeni A, čak i ako su pripadali drugom sloju prije obrade [p kao <i>plough</i>].	H, O, A
q	Akumulacija sekundarnog kvarca (odnosi se na sitnu zemlju, plus akumulacije sekundarnog kvarca, bilo koje veličine i bilo koje klase cementacije) [q kao <i>quartz</i>].	A, E, B, C
r	Jaka redukcija [r kao <i>reduction</i>].	A, E, B, C
s	Akumulacija Fe oksida, Mn oksida i/ili Al (odnosi se na sitnu zemlju, plus akumulacije Fe oksida, Mn oksida i/ili Al, bilo koje veličine i bilo koje klase cementacije) procesima vertikalne iluvijacije, odozgo [s kao <i>sesquioxide</i>].	B, C
t	Akumulacija minerala gline (sa ili bez pridruženih oksida) procesima iluvijacije [t kao njemački <i>Ton</i> , glina].	B, C
u	Sadrži <i>artefakte</i> ili se sastoji od <i>artefakata</i> (vezano za ukupno tlo) [u kao <i>urban</i>].	H, O, A, E, B, C, R
v	Plintit (odnosi se na sitnu zemlju, plus akumulacije Fe i/ili Mn oksida, bilo koje veličine i bilo koje klase cementacije) [sufiks v nema konotaciju].	B, C
w	Formiranje strukturnih agregata zemljišta i/ili oksida i/ili minerala gline (slojevi silikata, alofana i/ili imogolita) [w kao <i>weathered</i> - trošenje].	B
x	Fragic karakteristike (zemljišni agregati sa otpornošću na lomljenje od najmanje otporan ili lomljiv, ne dozvoljavaju korijenju da uđe u agregate) [x se odnosi na nemogućnost ulaska u agregate].	E, B, C
y	Akumulacija sekundarnog gipsa (odnosi sa na sitnu zemlju, plus akumulacije sekundarnog gipsa bilo koje veličine i bilo koje klase cementacije) [y kao <i>gypsum</i> ili na španskom <i>yeso</i>].	A, E, B, C
z	Prisustvo lako rastvorljivih soli [z holandski <i>zout</i>].	H, O, A, E, B, C
@	Kriogena promjena.	H, O, A, E, B, C
α	Prisustvo primarnih karbonata (u R slojevima koji se odnose na stijenu, u svim ostalim slojevima koji se odnose na sitnu zemlju) [α kao <i>karbonat</i>] i bez izražene akumulacije sekundarnih karbonata.	H, A, E, B, C, R
β	Zapreminska gustina $\leq 0,9 \text{ kg dm}^{-3}$ [β kao <i>bulk density</i>].	B
γ	Sadrži $\geq 5\%$ (prema broju zrna) vulkanskog stakla u frakciji između $> 0,02$ i $\leq 2 \text{ mm}$ [γ kao <i>glass</i> - staklo].	H, O, A, E, B, C
δ	Visoka zapreminska gustina (prirodna ili antropogena – ne zbog cementacije (simbol m), ne u <i>fragic horizontima</i> (simbol x), niti u slojevima s <i>retic svojstvima</i> (simbol Bt/E)), tako da korijenje ne može da prodire, osim duž pukotina [δ kao <i>dense</i>].	A, E, B, C
λ	Taloženo u vodi (limnic) [λ kao <i>limnic</i>].	H, A, C

ρ	Reliktne osobine, (koristi se samo ako slijedi drugi sufiks (g, k, l, p, r, @) koji označava reliktnu osobinu) [ρ kao relict].	
σ	Trajna zasićenost vodom i nema redoksimorfni osobina [σ kao saturation].	A, E, B, C
τ	Prirodni materijal koji prenosi čovjek (odnosi se na ukupno tlo) [τ kao transported - transportovan].	H, O, A, B, C
ϕ	Akumulacija Fe i/ili Mn u redukovanom obliku, bočnim podpovršinskim protokom, sa naknadnom oksidacijom (odnosi se na sitnu zemlju, plus akumulacije Fe i/ili Mn oksida, bilo koje veličine i bilo koje klase cementacije) [ϕ kao flow - protok].	A, B, C

I i W slojevi nemaju sufikse.

Kombinacija sufiksa:

- c** slijedi nakon sufiksa koji označava supstancu koja formira konkrecije ili nodule; ako se koristi više od jednog sufiksa, iza svakog od njih slijedi c.
- m** slijedi nakon sufiksa koji označava supstancu koja je sredstvo za cementiranje; ako se koristi više od jednog sufiksa, iza svakog od njih slijedi m.
- p** slijedi nakon sufiksa koji označava reliktnu osobinu; ako se koristi više od jednog sufiksa, nakon svakog od njih slijedi p.
- Ako dva sufiksa pripadaju istom procesu formiranja zemljišta, oni odmah slijede jedan za drugim; u kombinaciji t i n prvo se piše t; pravila 1, 2 i 3 moraju se poštovati, ako je primjenjivo. Primjeri: Btn, Bhs, Bsh, Bshm, Bsmh.
- Ako su u B horizontu karakteristike sufiksa g, h, k, l, o, q, s, t, v ili y jako izražene, sufiks w se ne koristi, čak i ako su njegove karakteristike prisutne; ako su karakteristike navedenih sufiksa slabo izražene a prisutne su i karakteristike sufiksa w, sufiksi se kombinuju.
Primjeri:
Bwt (slaba iluvijalna akumulacija minerala gline; karakteristike w prisutne),
Btw (srednja iluvijalna akumulacija minerala gline; karakteristike w prisutne),
Bt (jaka iluvijalna akumulacija minerala gline; karakteristike w prisutne).
Napomena: Ako su karakteristike B horizonta odsutne (≥ 50 % strukture stijene, po zapremini, u odnosu na sitnu zemlju), horizont se naziva Ct.
- U slojevima H i O prvo se piše i, e ili a.
- Sufiksi @, f i b pišu se zadnji, ako se b pojavljuje zajedno sa @ ili f (samo ako su prisutni i drugi sufiksi): @b, fb.
- Osim toga, kombinacije moraju biti u redosledu dominacije, prvo dominantni. Primjeri: Btng, Btgb, Bkcic.

10.3 Prelazni slojevi

Ako se karakteristike dvaju ili više glavnih slojeva preklapaju, jedna sa drugom, glavni simboli se kombinuju bez ičega između, prvo dominantni, a nakon svakog slijede njegovi sufiksi.

Primjeri: AhBw, BwAh, AhE, EAh, EBg, BgE, BwC, CBw, BsC, CBs.

Ako se karakteristike dva ili više glavnih slojeva pojavljuju u istom rasponu dubine, ali zauzimaju različite dijelove, koji su jasno odvojeni jedan od drugoga, glavni simboli se kombinuju sa kosom crtom (/), dominantni se navodi prvi, nakon čega svaki se prati svojim sufiksima.

Primjeri:

Bt/E (umetanje E materijala u Bt horizont),

C/Bt (Bt horizont koji formira lamele unutar C sloja).

Ako se sufiks odnosi na dva ili više glavnih simbola, on se ne ponavlja, već slijedi prvi glavni simbol.
Primjer: AhkBw (ne: AhkBwk; ili ne: AhBwk).

W se ne može kombinovati sa drugim glavnim simbolima. H, O, I i R, mogu se kombinovati samo pomoću kose crte.

10.4 Sekvence slojeva

Redoslijed slojeva je od vrha prema dolje sa crticom između njih. Primjere videti u Poglavlju 10.5.

Ako je prisutan litološki diskontinuitet, slojevi su označeni brojm ispred, počevši od drugog sloja. Slojevi I i W se ne smatraju slojevima. Svi slojevi istog stratusa, označeni su brojevima:

Primjer: Oi-Oe-Ah-E-2Bt-2C-3R.

Ako je potrebno koristiti sufiks b, prethodni se brojevi kombinuju s njim.

Primjer: Oi-Oe-Ah-E-Bt-2Ahb-2Eb-2Btb-2C-3R.

Ako se pojave dva ili više slojeva sa istom oznakom, nakon slova slijede brojevi. Sekvenca brojeva se nastavlja kroz različite slojeve.

Primjeri:

Oi-Oe-Oa-Ah-Bw1-Bw2-2Bw3-3Ahb1-3Eb-3Btb-4Ahb2-4C,

Oi-He-Ha-Cr1-2Heb-2Hab-2Cr2-3Cry.

10.5 Primjeri sekvence slojeva

Ovo poglavlje daje za svaku RGZ, primjer sekvence slojeva. Ovo su samo primjeri, a u svakoj RGZ pojavljuju se i druge sekvence slojeva. Neke se sekvence slojeva pojavljuju u više od jedne RGZ.

Histosols:

Hi-He-Ha-Haλ-Cr

Hi-Hef-Haf-Cf

Hi-Hay-Haβ-Cr

Oi-Hid-Hed-He-Ha-Haλ-Cr

W-Hiλ-Heλ-Haλ-Cr

Oi-W-Hiλ-Heλ-Haλ-Cr

Oi-I

Oi-Oe-Oa-R

Oi-Oe-Ru

Oi-Oe/C-Oa/C-R

Anthrosols:

Ap-Bw-C

Arp-Ardp-Bg-C

Technosols:

Ahτ-2Bwu-2Cu
Ah-2Our-3C
Ru-2Cu-3Bw-3C
Ahτ-2Ru

Cryosols:

Oi-Ah-Bw@-Bwf-Cf
Oi-Oe-Ah-Cf

Leptosols:

Oi-Oe-Ah-R
Oi-Ah-CBw-C

Solonetz:

Ah-E-Btn-C

Vertisols:

Ah-Bw-Bi-C

Solonchaks:

Ah-Bz-Cz

Gleysols:

Ah-Bl-Br-Cr
Ah-Br-Cr
Ah-Bl-C
Ah-Cσ
He-Cr
W-Heλ-Cr
W-Ahr-Cr

Andosols:

Ah-Bwγ-Cγ
Ah-Bwβ-Cγ

Podzols:

Oi-Oe-Oa-AhE-E-Bhs-Bs-C
Oi-Oe-Oa-AhE-E-Bhs-BsC-C
Oi-Oe-Oa-AhE-E-Bh-C
Oi-Oe-Oa-AhE-E-Bs-C

Plinthosols:

Ah-Eg-Bvg-C
Ah-Bv-Bo-C
Ah-Bvc-Bo-C
Ah-Bvm-Bo-C
Ah-Bvm-Ce-C

Planosols:

Oi-Oe-Ah-Eg-2Bg-2C
Ah-Eg-Btg-C

Stagnosols:

Ah-Bg-C
Oi-Ah-Eg-Btg-C

Nitisols:

Ah-Bo-C

Ferralsols:

Ah-Bo-C

Ah-Bo-Ce-C

Ah-Bw-Bo-Ce-C

Chernozems:

Ah-Ck

Ah-Bwk-C

Ah-Bw-Bwk-C

Kastanozems:

Ah-Ck

Ah-Bwk-C

Ah-Bk-C

Phaeozems:

Ah-C

Ah-Bw-C

Ah-Bw-Bwk-C

Ah-E-Bt-C

Umbrisols:

Ah-C

Oi-Ah-Bw-C

Durisols:

Ah-Bqc-C

A-Bqc-C

A-Bqm-C

A-Bw-Bqm-C

A-Bk-Bqm-C

Gypsisols:

Ah-Cy

A-By-C

A-Bk-By-C

A-By-Bk-C

A-Bym-C

Calcisols:

Ah-Ck

Ah-Bk-C α

A-Bkc-C

A-Bkm-C

A-Bw-Bk-C α

Ah-E-Btk-Bk-C

Retisols:

Ah-E-Bt/E-Bt-C

Acrisols, Lixisols, Alisols, Luvisols:

Ah-E-Bt-C

Cambisols:

Ah-Bw-C

Oi-Oe-Ah-Bw-C

Ah-Bw ϕ -C**Fluvisols:**

Ah-C1-2C2-3C3

Arenosols:

A-C

Ah-C

Regosols:

A-C

Ah-C

Ah τ -C

Ah-C γ

10.6 Bibliografija

FAO. 2006. Guidelines for soil description. Prepared by Jahn R, Blume H-P, Asio VB, Spaargaren O, Schad P. 4th ed. FAO, Rome.

Schoeneberger P.J., Wysocki D.A., Benham E.C. & Soil Survey Staff. 2012. Field Book for describing and sampling soils. Version 3.0. Natural Resources Conservation Service, National Soil Survey Center, Lincoln.

11 Aneks 4: Obrazac za opis zemljišta

Obrazac za opis zemljišta dostupan je kao file excel programa, sa otvorenim pristupom na WRB početnoj stranici. Za ćelije obojene smeđom bojom potrebno je unijeti kod. Za ćelije obojene zelenom bojom, potrebni su brojevi ili slobodan tekst. Ovo je prilično dug excel file, jer sadrži Aneks 1 (Poglavlje 8) i Aneks 3 (Poglavlje 10) u potpunosti.

Moguće je, takođe, pripremiti svoju individualnu kratku verziju. Ako je sigurno da se na području istraživanja zemljišta, ne mogu pojaviti određene karakteristike, mogu se obrisati odgovarajuće kolone. (Primjer: Ako istraživanje nije u pustinji, mogu se izbrisati kolone koje se odnose na karakteristike pustinje).

12 Aneks 5: Smjernice za uspostavljanje baze podataka

Postavljanje baze podataka, za opis i klasifikaciju zemljišta prema WRB, nije jednostavan zadatak, zbog često suprotstavljenih zahtjeva u vezi sa pitanjima kao što su:

- ciljevi i potrebe evaluacije podataka,
- ponovno korištenje podataka,
- kvalitet podataka,
- sigurnost podataka i sistema,
- izvođenje operacija baze podataka,
- iskustvo administratora baze i korisnika podataka

i na kraju, ali ne manje važno, složena struktura podataka, neophodna za uključivanje parametara sa njihovim pomoćnim podacima i složenost sintakse WRB naziva zemljišta.

Prikupljanje podataka od strane jednog korisnika, za jedan projekat, može se obaviti putem elektronske tabele, što nije pogodno za informacione sisteme sa više korisnika, koji treba da održavaju bezbednost podataka decenijama. Uvođenje WRB 2022 god. u postojeći informacioni sistem o zemljištu ili teritoriji, zahtijeva drugačija rješenja, osim onih u novostvorenoj bazi podataka sa jednim ciljem. Čak, i ako uzmemo u obzir najrašireniji relacioni pristup, ne pružaju svi sistemi za upravljanje bazom podataka, logične operacije i dodatne mogućnosti koje nudi *Structured Query Language (SQL)*, a uveliko se razlikuju u izvođenju i upotrebi dodatnog programiranja.

WRB početna stranica (homepage) pruža smjernice i praktične primjere za rješenja baze podataka prilagođena četvrtom izdanju WRB.

13 Aneks 6: Kodovi boja za RGZ na kartama

Ovaj aneks daje **prijedloge** za boje, na kartama koje prikazuju RGZ-a. Prijedlozi, otprilike, prate izbor boja iz atlasa, koje je objavio Joint Research Centre of the European Commission.

Smjernice za izradu legendi karata su data u Poglavlju 2.5. Kartografska jedinica se sastoji od

- samo dominantnog zemljišta,
- dominantnog zemljišta, plus kodominantnog zemljišta i/ili jedno ili više asociranih zemljišta,
- jednog, dva ili tri kodominantna zemljišta, sa ili bez jednog ili više asociranih zemljišta.

Vrlo je preporučljivo, navesti više od jednog zemljišta u kartografskim jedinicama, jer ograničenje na samo jedno zemljište, često, daje nedovoljnu ili čak pogrešnu sliku.

Preporučuje se korištenje simbola u boji i alfanumeričkih kodova, kako bi se čitaču karte omogućila tačna identifikacija kartografske jedinice svakog poligona. (Za raster skupove mogu se koristiti samo boje). Boja predstavlja dominantno tlo ili, ako ga nema, samo glavno kodominantno tlo. Ostala tla su označena dodavanjem alfanumeričkih kodova. Na prvom nivou skale, ništa drugo nije potrebno. Ako se dodaju opcionalni kvalifikatori, koriste se alfanumerički kodovi. Glavni kvalifikatori, dodati na drugom i trećem nivou skale, su takođe označeni alfanumeričkim kodovima. Njih odabira pedolog koji kreira kartu. U kartografskim jedinicama tipa kompleks, sa nekoliko tipova tala, kodominantna i asocirana tla, mogu se spomenuti samo u opisu kartografske jedinice.

Tabela 13.1: Kodovi boja za RGZ na kartama

RGZ	R	G	B	RGB Hex
Acrisol (AC)	247	152	4	#F79804
Alisol (AL)	255	255	19	#FFFFBE
Andosol (AN)	254	0	0	#FE0000
Anthrosol (AT)	207	152	4	#CF9804
Arenosol (AR)	245	212	161	#F5D4A1
Calcisol (CL)	254	244	0	#FEF400
Cambisol (CM)	254	190	0	#FEBE00
Chernozem (CH)	145	77	53	#914D35
Cryosol (CR)	75	61	172	#4B3DAC
Durisol (DU)	239	228	190	#EFE4BE
Ferralsol (FR)	255	135	33	#FF8721
Fluvisol (FL)	0	254	253	#00FEFD
Gleysol (GL)	128	131	217	#8083D9
Gypsisol (GY)	254	246	164	#FEF6A4
Histosol (HS)	112	107	102	#706B66
Kastanozem (KS)	202	147	127	#CA937F
Leptosol (LP)	209	209	209	#D1D1D1
Lixisol (LX)	255	190	190	#FFBEBE
Luvisol (LV)	250	132	132	#FA8484
Nitisol (NT)	255	167	127	#FFA77F
Phaeozem (PH)	189	100	70	#BD6446
Planosol (PL)	247	125	58	#F77D3A
Plinthosol (PT)	115	0	0	#730000
Podzol (PZ)	12	217	0	#0CD900

Regosol (RG)	254	227	164	#FEE3A4
Retisol (RT)	254	194	194	#FEC2C2
Solonchak (SC)	254	0	250	#FE00FA
Solonetz (SN)	249	194	254	#F9C2FE
Stagnosol (ST)	64	192	233	#40C0E9
Technosol (TC)	145	0	157	#91009D
Umbrisol (UM)	115	142	127	#738E7F
Vertisol (VR)	197	0	255	#C500FF

Bibliografija

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. (eds.). 2014. *Atlas de suelos de América Latina y el Caribe*, Comisión Europea - Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, L-2995 Luxembourg, 176 pp.

Jones, A., Montanarella, L. & Jones, R. (eds.). 2005. *Soil Atlas of Europe*. European Commission, Publications Office of the European Union, Luxembourg.

Jones, A., Stolbovoy, V., Tarnocai, C., Broll, G., Spaargaren, O. & Montanarella, L. (eds.). 2010. *Soil Atlas of the Northern Circumpolar Region*. European Commission, Publications Office of the European Union, Luxembourg.

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. (eds.). 2013. *Soil Atlas of Africa*. European Commission, Publications Office of the European Union, Luxembourg.