

Приручник за опис земљишта

Четврто издање

ОРГАНИЗАЦИЈА УЈЕДИЊЕНИХ НАЦИЈА ЗА ХРАНУ И ПОЉОПРИВРЕДУ

Рим, 2006. године

Коришћене одреднице и презентација материјала у овом информативном производу не имплицирају изношење било каквог мишљења од стране Организације Уједињених нација за храну и пољопривреду у погледу правног или развојног статуса било које земље, територије, града или области, нити надлежних органа у истима, као ни у погледу одређивања њихових граница.

ISBN 92-5-105521-1

Сва права задржана. Умножавање и дељење материјала из овог информативног производа за образовне и друге некомерцијалне намене се одобрава без било каквог претходног писаног одобрења власника ауторских права, под условом да се извор у потпуности наведе. Умножавање материјала из овог информативног производа ради продаје или за друге комерцијалне намене забрањено је без писаног одобрења власника ауторских права.

Захтеве за одобрење је потребно упутити на адресу:

Chief
Publishing Management Service
Information Division
FAO
Viale delle Terme di Caracalla, 00100 Rome, Italy

или путем електронске поште на адресу:

copyright@fao.org

Садржај

Захвалница.....	19
Списак скраћеница.....	20
Увод.....	21
Опште информације о локалитету, регистрација и локација.....	23
БРОЈ ПРОФИЛА	23
СТАТУС ОПИСА ЗЕМЉИШНОГ ПРОФИЛА	23
ДАТУМ ОПИСА	23
АУТОРИ.....	23
ЛОКАЦИЈА	24
НАДМОРСКА ВИСИНА	24
БРОЈ ЛИСТА КАРТЕ И КООРДИНАТЕ	24
Чиниоци формирања земљишта	26
АТМОСФЕРСКИ, КЛИМАТСКИ И ВРЕМЕНСКИ УСЛОВИ.....	26
КЛИМА ЗЕМЉИШТА.....	26
ЗЕМЉИШНИ ОБЛИЦИ И ТОПОГРАФИЈА (РЕЉЕФ)	27
Најважнији земљишни облици	27
Позиција.....	27
Облик нагиба	29
Градијент и оријентација нагиба	29
КОРИШЋЕЊЕ ЗЕМЉИШТА И ВЕГЕТАЦИЈА.....	29
Коришћење земљишта	29
Култура	20
Утицај људи.....	30
Вегетација	33
МАТИЧНИ МАТЕРИЈАЛ/ МАТИЧНА СТЕНА	33
СТАРОСТ ЗЕМЉИШНОГ ПОКРИВАЧА	34
Описивање земљишта	37
ПОВРШИНСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ	37
Избијање стена на површину	37
Крупни одломци стена на површини	37
Ерозија.....	38
Стварање покорице.....	39
Површинске пукотине.....	39

ГРАНИЦЕ ХОРИЗОНТА	40
Дубина	40
Израженост и облик	41
ОСНОВНИ САСТАВНИ ЕЛЕМЕНТИ	41
Текстура ситне фракције земљишта	41
Одломци стена и артефакти	45
Степен разлагања и хумификације тресета	48
Аероморфни органски хоризонти/слојеви у земљиштима под шумом	48
БОЈА ЗЕМЉИШТА (МАТРИКСА)	49
МАЗОТИНЕ	42
Боја мазотина	51
Заступљеност мазотина	51
Величина мазотина	51
Контраст мазотина	51
Границе мазотина	52
РЕДОКС ПОТЕНЦИЈАЛ ЗЕМЉИШТА И РЕДУКЦИОНИ УСЛОВИ У ЗЕМЉИШТУ	52
Утврђивање редокс потенцијала теренском методом	52
Редукциони услови земљишта	53
КАРБОНАТИ	54
Садржај	54
Облици	54
ГИПС	55
Садржај гипса	55
Облици секундарног гипса	55
ЛАКО РАСТВОРЉИВЕ СОЛИ	56
Поступак	56
ТЕРЕНСКИ/ПОЉСКИ рН ЗЕМЉИШТА	57
МИРИС ЗЕМЉИШТА	58
АНДИЧНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ И ВУЛКАНСКО СТАКЛО	58
Поступак	58
САДРЖАЈ ОРГАНСКЕ МАТЕРИЈЕ	59
ОРГАНИЗАЦИЈА САСТАВНИХ ЕЛЕМЕНАТА ЗЕМЉИШТА	60
Структура земљишта	60
Конзистентност/Конзистенција	64
Водни статус земљишта	66
ГУСТИНА СУВОГ ЗЕМЉИШТА/ЗАПРЕМИНСКА МАСА	67

ШУПЉИНЕ/ПОРЕ (ПОРОЗНОСТ)	69
Порозност.....	69
Врсте шупљина	69
Величина	70
Количина.....	70
НАКУПЉАЊА	70
Превлаке	71
Цементација и сабијање.....	73
Накупине неорганских материја	75
БИОЛОШКА АКТИВНОСТ	76
Коренови биљака	76
Остала биолошка новообразовања.....	77
ВЕШТАЧКИ МАТЕРИЈАЛИ/АРТЕФАКТИ/АНТРОПОГЕНИ МАТЕРИЈАЛИ	77
Артефакти.....	78
Антропогени материјали (АМ)	78
Геомембране и техничка тврда стена	79
Опис артефаката	80
Опис и утврђивање антропогених материјала	80
УЗОРКОВАЊЕ	81
Генетско и систематско тумачење - класификација земљишта	83
ОДРЕЂИВАЊЕ ХОРИЗОНАТА ЗЕМЉИШТА.....	83
Основни хоризонти и слојеви	83
Прелазни хоризонти	86
Карактеристике нижег реда у оквиру главних хоризоната и слојева.....	87
Правила за коришћење словних суфикса	90
Вертикалне подподеле	90
Дисконтинуитети	91
Коришћење ознаке прим (')	91
НАЧЕЛА КЛАСИФИКАЦИЈЕ ПРЕМА WRB	92
1. корак.....	93
2. корак.....	93
3. корак.....	93
4. корак.....	94
Начела и примена одредница у WRB.....	94
КОНТРОЛНИ СПИСАК WRB ДИЈАГНОСТИЧКИХ ХОРИЗОНАТА, ОСОБИНА И МАТЕРИЈАЛА	95

ДОДАВАЊЕ ИНФОРМАЦИЈА О ТЕКСТУРИ И МАТИЧНОМ МАТЕРИЈАЛУ РЕФЕРЕНТНОЈ ГРУПИ ЗЕМЉИШТА	96
Референце.....	97
Анекс I - Објашњење температурних режима земљишта	99
Анекс II - Објашњење водних режима земљишта.....	102
Анекс III -Опрема неопходна за рад на терену.....	107

Списак табела

ТАБЕЛА 1 - Статус описа земљишног профила	23
ТАБЕЛА 2 - Ознаке за временске услове	26
ТАБЕЛА 3 - Ознаке за топлотни и водни режим земљишта	27
ТАБЕЛА 4 - Хијерархија најважнијих земљишних облика	28
ТАБЕЛА 5 - Под-поделе сложених земљишних облика	28
ТАБЕЛА 6 - Класификација облика нагиба	29
ТАБЕЛА 7 - Класе градијената нагиба	29
ТАБЕЛА 8 - Класификација земљишта према начину коришћења	30
ТАБЕЛА 9 - Ознаке култура	32
ТАБЕЛА 10 - Препоручене ознаке за утицај човека	32
ТАБЕЛА 11 - Класификација вегетације	32
ТАБЕЛА 12 - Хијерархија литологије	34
ТАБЕЛА 13 - Привремене ознаке за старост земљишног покривача.....	36
ТАБЕЛА 14 - Препоручена класификација стеновитости	37
ТАБЕЛА 15 - Класификација крупних површинских фрагмената.....	38
ТАБЕЛА 16 - Класификација ерозије, по категоријама.....	38
ТАБЕЛА 17 - Класификација укупне површине погођене ерозијом и таложењем.....	38
ТАБЕЛА 18 - Класификација ерозије, по степену.....	38
ТАБЕЛА 19 - Класификација ерозије, по периоду активности.....	39
ТАБЕЛА 20 - Класификација својстава покорнице.....	39
ТАБЕЛА 21 - Класификација површинских пукотина.....	40
ТАБЕЛА 22 - Класификација карактеристика соли.....	40
ТАБЕЛА 23 - Класификација карактеристика испраног песка.....	40
ТАБЕЛА 24 - Класификација граница хоризоната, по изражености и облику.....	41
ТАБЕЛА 25 - Кључ за текстурне класе земљишта	44
ТАБЕЛА 26 - Заступљеност одломака стена и артефаката, запреминска	45
ТАБЕЛА 27 - Класификација фрагмената стена и артефаката.....	46
ТАБЕЛА 28 - Класификација облика фрагмената стена.....	47
ТАБЕЛА 29 - Фазе распадања крупних одломака стена	47
ТАБЕЛА 30 - Ознаке за фрагменте изграђене од примарних минерала	47
ТАБЕЛА 31 - Теренска процена и означавање степена разложености и хумификације тресета .	48
ТАБЕЛА 32 - Класификација заступљености мазотина.....	51
ТАБЕЛА 33 - Класификација величина мазотина.....	51
ТАБЕЛА 34 - Класификација контраста мазотина	52
ТАБЕЛА 35 - Класификација границе између мазотина и земљишта	52
ТАБЕЛА 36 - Карактеристике оксидо - редукционих земљишта и њихов однос са pH вредностима и процесима у земљишту	52

ТАБЕЛА 37 - Оксидо - редукциони обрасци боја и појава једињења Fe	53
ТАБЕЛА 38 - Класификација карбонатне реакције у матрици земљишта	54
ТАБЕЛА 39 - Класификација облика секундарних карбоната	54
ТАБЕЛА 40 - Класификација садржаја гипса	55
ТАБЕЛА 41 - Класификација облика секундарног гипса.....	55
ТАБЕЛА 42 - Класификација садржаја соли у земљишту	56
ТАБЕЛА 43 - Садржај воде у засићеном екстракту у зависности од текстуре и садржаја хумуса у земљишту у зависности од степена разложености тресетног земљишта	57
ТАБЕЛА 44 - Класификација рН вредности.....	57
ТАБЕЛА 45 - Класификација мириса земљишта.....	58
ТАБЕЛА 46 - Процена садржаја органске материје на основу Манселове боје земљишта.....	59
ТАБЕЛА 47 - Класификација земљишта по изражености структуре.....	61
ТАБЕЛА 48 - Класификација врста структуре земљишта	62
ТАБЕЛА 49 - Ознака за врсте структуре земљишта.....	62
ТАБЕЛА 50 - Класе величина за различите облике структурних агрегата	63
ТАБЕЛА 51 - Комбиноване класе величина за различите облике структурних агрегата	63
ТАБЕЛА 52 - Комбинације структура земљишта	63
ТАБЕЛА 53 – Конзистенција ваздушно сувог земљишта	65
ТАБЕЛА 54 – Конзистенција влажног земљишта	65
ТАБЕЛА 55 - Класификација лепљивости земљишта.....	65
ТАБЕЛА 56 - Класификација пластичности земљишта	66
ТАБЕЛА 57 - Класификација стања влажности земљишта	66
ТАБЕЛА 58 - Процена густине сувог земљишта минералних земљишта на терену	67
ТАБЕЛА 59 - Теренска процена запремине чврстих материја и укупне запреминске масе тресетних земљишта.....	68
Табела 60 - Класификација порозности	69
ТАБЕЛА 61 - Класификација шупљина	69
ТАБЕЛА 62 – Шупљине класификоване по пречнику	70
ТАБЕЛА 63 - Класификација по заступљености пора.....	70
ТАБЕЛА 64 - Класификација заступљености превлака	72
ТАБЕЛА 65 - Класификација изражености превлака	72
ТАБЕЛА 66 - Класификација превлака по саставу.....	72
ТАБЕЛА 67 - Класификација облика превлака	73
ТАБЕЛА 68 - Класификација положаја превлаке и накупина глине.....	73
ТАБЕЛА 69 - Класификација континуитета цементације/сабијања	73
ТАБЕЛА 70 - Класификација ткива цементације/збијеног слоја	73
ТАБЕЛА 71 - Класификација природе цементације/сабијања	74
ТАБЕЛА 72 - Класификација степена цементације/сабијања	74
ТАБЕЛА 73 - Класификација заступљености накупина неорганских материја, у запреминским %	75
ТАБЕЛА 74 - Класификација накупина неорганских материја по облику.....	75
ТАБЕЛА 75 - Класификација накупина неорганских материја по величини и облику	75
ТАБЕЛА 76 - Класификација тврдоће накупине неорганског порекла	75
ТАБЕЛА 77 - Примери састава накупина неорганских материја	76
ТАБЕЛА 78 - Називи боја накупина неорганских материја	76
ТАБЕЛА 79 - Класификација пречника корења	77
ТАБЕЛА 80 - Класификација количине корења.....	77
ТАБЕЛА 81 - Класификација заступљености биолошке активности.....	77

ТАБЕЛА 82 - Примери биолошких карактеристика	77
ТАБЕЛА 83 - Класификација врста артефаката.....	80
ТАБЕЛА 84 - Табела за утврђивање и ознаке за антропогене насlage	81
ТАБЕЛА 85 - Карактеристике нижег реда класификације/означавања у оквиру основних хоризоната	87
ТАБЕЛА 86 - Контролни списак WRB дијагностичких хоризоната, особина и материјала.....	95

Списак илустрација

ИЛУСТРАЦИЈА 1 - Процес описа и класификације земљишта, процене квалитета и погодности локације.	11
ИЛУСТРАЦИЈА 2 - Положаји нагиба код таласастог и планинског терена.....	28
ИЛУСТРАЦИЈА 3 - Облици нагиба и површинске путање	29
ИЛУСТРАЦИЈА 4 - Однос састојака ситног земљишта, уз дефинисање текстурних класа и под-класа песка.....	43
ИЛУСТРАЦИЈА 5 - Мапе за процену сразмера крупних фрагмената и мазотина	46
ИЛУСТРАЦИЈА 6 - Врсте структуре земљишта и њихово формирање	61
ИЛУСТРАЦИЈА 7 - Квалификација густине сувог земљишта	68
ИЛУСТРАЦИЈА 8 - Дијаграми за процену димензија и заступљености пора.....	71

Захвалница

Ово издање су приредили Р. Јан (Универзитет Хале-Витенберг), Х.П. Блум (Универзитет Кијел), В.Б. Асио (Државни универзитет Лејте), О. Спаргарен (ISRIC) и П. Шад (Технички универзитет у Минхену), уз доприносе и сугестије Р. Лангора (Универзитет Гент), Р. Бринкмана (ОХП), Ф.О. Нахтергелеа (ОХП) и Р. Павела Красилникова (Национални аутономни универзитет у Мексику).

Списак скраћеница

EC	Електропроводљивост
GPS	Систем за глобално позиционирање
HDPE	Полиетилен високе густине
AM	Антропогени материјал
ISO	Међународна организација за стандардизацију
PVC	Поливинил хлорид
RSG	Референтна група земљишта
USDA	Министарство за пољопривреду Сједињених Америчких Држава
UTM	Универзална трансверзална Меркаторова пројекција
WRB	Светска референтна база земљишних ресурса

Поглавље 1

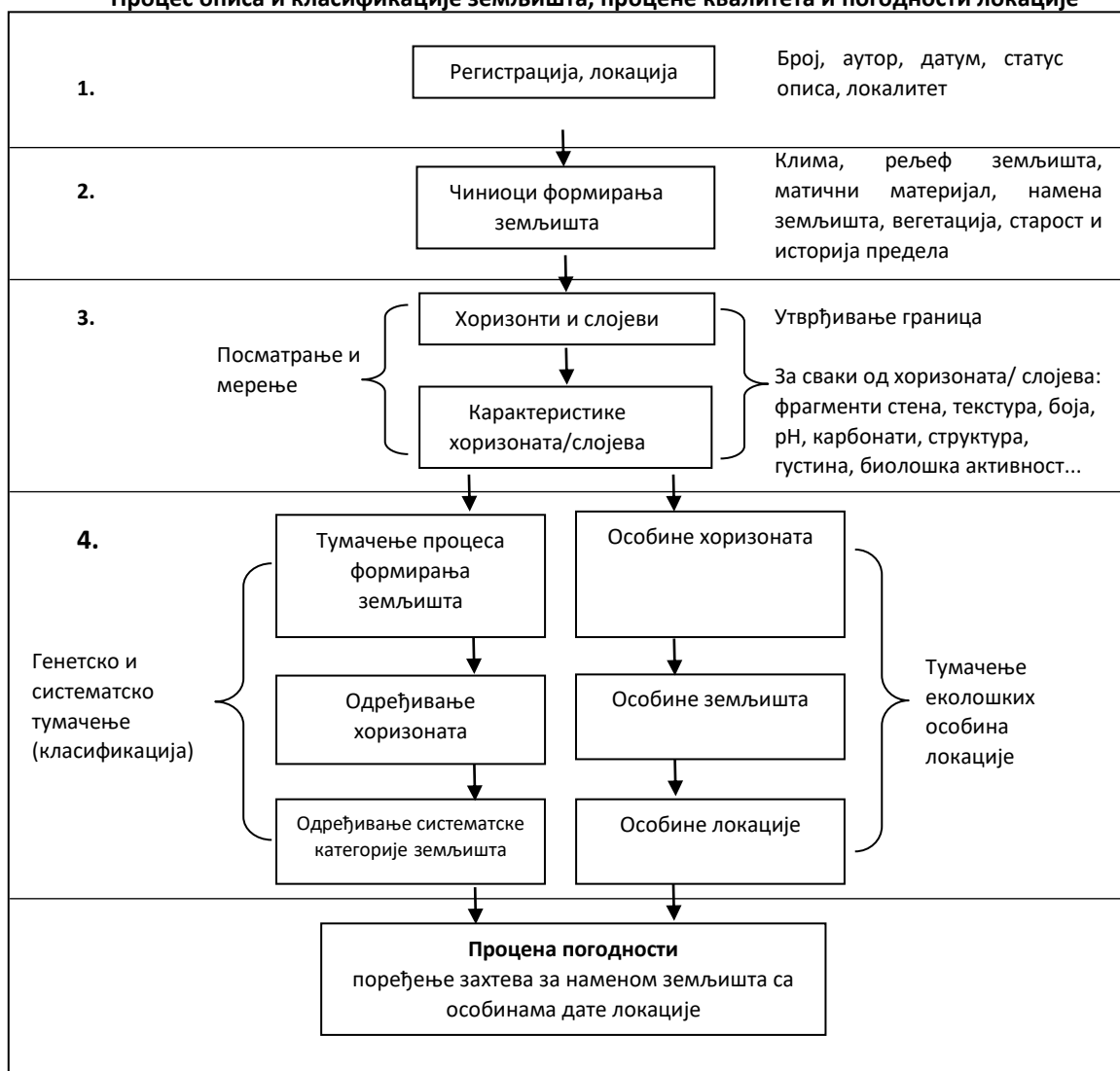
Увод

Главни циљ истраживања у области педологије јесте разумевање природе, карактеристика, динамике и функција земљишта као дела екосистема и предела. Основни услов за остваривање тог циља јесте доступност поузданих информација о морфологији земљишта и другим карактеристикама, добијених путем испитивања и описивања земљишта на терену.

Важно је да се описивање земљишта обави свеобухватно и детаљно; оно представља основ за класификацију земљишта и процену локације, као и за тумачење генезе и еколошких функција земљишта. Дobar опис земљишта и на основу њега стечено знање о генези земљишта такође представљају моћан алат који се користи при извођењу, тумачењу и контролисању скуних лабораторијских радова. Дobar опис земљишта може да спречи грешке при узорковању земљишта. Илустрација 1 приказује улогу описа земљишта као првог корака у процесу класификације и оцене земљишта и локације, као и процене његове погодности за одређену намену.

ИЛУСТРАЦИЈА 1

Процес описа и класификације земљишта, процене квалитета и погодности локације



На земљиште утиче људска активност, нпр. индустрија, комуналне делатности, пољопривреда, које често доводе до деградације земљишта и губитка или смањења функционалности земљишта. Најважнији предуслов за планирање одговарајућих система за коришћење земљишта и пракси за управљање земљиштем, као и за боље разумевање животне средине како би се спречила деградација земљишта и извршила рехабилитација потенцијала деградираног земљишта, су поуздани подаци о земљишту.

С обзиром на актуелну интернационализацију, примена заједничког језика је од изузетне важности и у педологији. Све већа потреба за међународно прихваћеним правилима и системима за описивање и класификацију земљишта је довела до развоја различитих концепата класификације земљишта, као што је FAO–UNESCO *Легенда за светску карту земљишта* (FAO–UNESCO, 1974, 1988) и *Таксономија земљишта* (USDA Soil Survey Staff 1975, 1999), као и карте земљишта, нпр. *Светска карта земљишта* (FAO–UNESCO, 1970–1981; FAO, 2002), *Карта земљишта Европске заједнице* (ECSC–EEC–EAEC, 1985), и *Земљишни атлас Европе* (EC, 2005).

Овај приручник је заснован на међународно прихваћеном *Приручнику за опис земљишта* (FAO, 1990). У обзир су узети и поједини нови међународни трендови у области информационих система за земљиште и класификацију земљишта, као што су *Теренски приручник за описивање и узорковање земљишта* (Schoeneberger et al., 2002) и *Кључеви за таксономију земљишта* (USDA Soil Survey Staff, 2003), *Ажуриране дигиталне глобалне и националне базе података земљишта и терена* (ISRIC, 2005) и друго издање *Светске референтне базе земљишних ресурса* (IUSS Working Group WRB, 2006). Из практичних разлога садржај главних извора је измењен, скраћен и преуређен.

Конкретно, одређена поглавља овог теренског приручника заснивају се на следећим изворима:

- Поглавље 2 - општи опис локалитета – *Приручник за опис земљишта* (FAO, 1990).
- Поглавље 3 - опис чинилаца формирања земљишта – *Приручник за опис земљишта* (FAO, 1990); ажурирани SOTER (ISRIC, 2005); *Теренски приручник за опис и узорковање земљишта* (Schoeneberger et al., 2002); и *Кључеви за таксономију земљишта* (USDA Soil Survey Staff, 2003).
- Поглавље 4 - опис земљишта – *Приручник за опис земљишта* (FAO, 1990) и делимично на немачком Водичу за картирање 5 (Kartieranleitung 5; Ad-hoc-AG-Boden, 2005), материјалу DVWK (1995), *Теренској књизи за опис и узорковање земљишта* (Schoeneberger et al., 2002), као и на личним искуствима аутора.
- Поглавље 5 - одређивање хоризоната и класификација земљишта – *Приручник за опис земљишта* (FAO, 1990), *Теренски приручник за опис и узорковање земљишта* (Schoeneberger et al., 2002), *Кључеви за таксономију земљишта* (USDA Soil Survey Staff, 2003) и друго издање *Светске референтне базе земљишних ресурса* (IUSS Working Group WRB, 2006).

Као помоћ у раду почетницима, приложене су и поједине напомене са објашњењима, као и кључеви који се заснивају на једноставном испитивању и осматрању ради утврђивања карактеристика земљишта.

У приручнику је приказан сложени поступак за опис земљишта и за сакупљање података са терена неопходних за класификацију у складу са другим издањем Светске референтне базе земљишних ресурса (WRB) (IUSS Working Group WRB, 2006). Сваком поглављу су додате напомене за потребе класификације и објашњен је значај описане карактеристике за потребе класификације у складу са WRB. Како би се избегло непотребно ширење текста, није наведено да ли је описана карактеристика обавезна, или представља једну од две или више могућности.

Поглавље 2

Опште информације о локалитету, регистрација и локација

Пре него што се приступи самом описивању земљишта, неопходно је забележити поједине значајне информације у вези са регистрацијом и идентификацијом земљишта које ће се описивати, као што су број профила, статус описа, датум описа, аутор, локација, надморска висина, број листа карте и координате. Ове информације су неопходне ради лакшег позивања и учитавања описа земљишта из система за чување података.

БРОЈ ПРОФИЛА

Број профила или идентификациона ознака профила би требало да се формира тако да истовремено задовољи локалне потребе, и омогући једноставно учитавање описа профила из компјутеризованих система за чување података. Идентификациону ознаку профила би требало сачинити комбиновањем словне ознаке за локацију и бројчане ознаке профила. Словна ознака би требало да буде ознака државе коју је прихватила Међународна организација за стандардизацију (ISO), топографска одредница на карти или друго дефинисано подручје или град. Пример: DE/ST/HAL -0381 = Хале у Саксонији-Анхалту, у Немачкој, профил 381.

СТАТУС ОПИСА ЗЕМЉИШНОГ ПРОФИЛА

Статус описа земљишног профила се односи на квалитет описа земљишта и аналитичких података. Статус се додељује након завршених анализа и указује на поузданост информација о земљишном профилу које су унете у базу података. У Табели 1 су дати могући статуси.

ДАТУМ ОПИСА

Важно је увек навести датум описа да би будући корисници знали колико су подаци о земљишту стари. Датум описа се даје у формату: ггммдд (шест цифара). На пример, 8. јануар 2006. године би се означио као 060108.

АУТОРИ

Приликом коришћења података о земљишту, потребно је на одговарајући начин навести особе које су описале то земљиште. Поред тога, аутори су одговорни за квалитет података. Треба навести имена или иницијале аутора.

ТАБЕЛА 1

Статус описа земљишног профила

Статус		
1	Референтни опис профила	У опису, узорковању и анализи не недостаје ниједан кључни елемент или детаљ. Прецизност и поузданост описа и резултата анализа омогућују целовиту карактеризацију свих земљишних хоризоната до дубине од 120 cm, или веће уколико је то потребно за класификацију, односно до плићег од хоризоната или слоја C или R.
1.1		Ако је опис земљишта урађен без узорковања.
2	Рутински опис профила	У опису, узорковању и анализи не недостаје ниједан кључни елемент. Број узетих узорака је довољан за карактеризацију свих главних земљишних хоризоната, али можда не омогућује прецизно дефинисање свих под-хоризоната, нарочито у дубљем земљишту. Дубина профила је 80 cm или више, односно до плићег од хоризоната или слоја C или R. За класификацију нижих систематских категорија

		земљишта додатно бушење и узорковање може бити неопходно.
2.1		Ако је опис земљишта урађен без узорковања.
3	Непотпуни опис	У опису недостају поједини важни елементи, није прикупљен довољан број узорака, или резултати анализа нису поуздани тако да комплетна карактеризација земљишта није могућа. Међутим, опис се може користити у одређену сврху, он на задовољавајући начин указује на природу земљишта на вишим нивоима таксономске класификације земљишта.
3.1		Ако се опис земљишта даје без узорковања.
4	Опис земљишне бушотине	Бушење земљишта не омогућава свеобухватан опис профила земљишта. Бушење се врши ради рутинског посматрања и идентификације земљишта при картирању, и за ту намену обично даје задовољавајуће резултате. Бушењем се могу прикупити узорци земљишта.
4.1		Ако се опис земљишта даје без узорковања.
5	Остали описи	У опису недостају кључни елементи, што задовољавајућу карактеризацију и класификацију земљишта чини немогућом.

Напомена: Описи настали на основу бушења или других снимања која се врше ради рутинског картирања земљишта се воде или на обичним теренским дневницима или се уносе у базу података, уз навођење одговарајућег статуса.

ЛОКАЦИЈА

Требало би описати локацију земљишта тј. навести растојање (у метрима или километрима) и положај земљишта у односу на сталне оријентире на терену или топографској карти. Растојања дуж путева или полигона се односе на обележену референтну тачку (0,0 km). Опис локације би требало да корисницима који не познају дато подручје омогући да пронађу тражени локалитет. У бројчаном делу ознаке профила (у претходном тексту) дају се административне јединице, као што су регион, покрајина, округ, земља или локалитет. Пример: Пољопривредна истраживачка станица Бад Лаухштат, Саксен-Анхалт.

НАДМОРСКА ВИСИНА

Надморску висину локације би требало утврдити што је прецизније могуће, по могућству са детаљних контурних или топографских карата. Уколико такве информације нису доступне, врши се најбоља могућа процена са општих карата или путем читавања са висиномера. У овом тренутку је утврђивање надморске висине на основу уређаја Система за глобално позиционирање (GPS) непоуздано и неприхватљиво. Надморска висина даје се у метрима (1 стопа = 0,3048 m).

БРОЈ ЛИСТА КАРТЕ И КООРДИНАТЕ

Уписује се број листа топографске карте, по могућству у размери 1:25 000 или 1:50 000, који се користи при осматрању земљишта. Пример: TK50 L4536 Halle (Saale) = Топографска карта 1:50 000 број L4536 за Хале.

Референтне координате по Универзалној трансверзалној Меркаторовој пројекцији (UTM) или по утврђеном локалном систему могу да се читају непосредно са топографске карте. Географска ширина и дужина локације се дају што је прецизније могуће (у степенима, минутима, секундама и децималним секундама; а могу се утврдити непосредно са топографске карте или помоћу GPS уређаја. Пример N: 56.95.250 или географска ширина: 51° 23' 30.84'' N; R: 44.91.600 или географска дужина: 11° 52' 40.16'' E.

Поједине земље користе сопствену нулту географску дужину, нпр. италијанске топографске карте приказују Монте Марио меридијан у Риму као нулти. Код међународне примене би их требало превести на Гринични меридијан као нулти меридијан.

Поглавље 3

Чиниоци формирања земљишта

У овом поглављу су дате смернице за опис чинилаца који одређују врсту и интензитет процеса формирања земљишта. Ови чиниоци су истовремено и важна обележја локалитета.

Потребне информације могу да се добију комбинацијом теренских осматрања и мерења, на основу метеоролошких података и прегледа климатских, топографских, геолошких и геоморфолошких карата и докумената. При опису земљишта и вегетације приказује се постојеће стање.

АТМОСФЕРСКИ, КЛИМАТСКИ И ВРЕМЕНСКИ УСЛОВИ

Климатски услови су важна карактеристика локалитета која утиче на раст биљака и формирање земљишта. Као минимум климатских података из најближе метеоролошке станице може се узети податак о средњој месечној температури (у степенима Целзијуса) и средњој месечној количини падавина (у милиметрима).

Уколико је познато, требало би навести дужину трајања вегетационог периода (у данима). Вегетациони период је период када је количина падавина већа од потенцијалне евапотранспирације, а температура $\geq 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ (FAO, 1978).

Треба забележити тренутне, али и временске услове у претходним данима и недељама, јер они, утичу на влажност и структуру земљишта. Поред тога, требало би документовати и преовлађујуће опште временске услове и температуру ваздуха у време осматрања, као и временске услове у ближој прошлости (Табела 2).

КЛИМА ЗЕМЉИШТА

Уколико је могуће, требало би навести климатску групу земљишта. Могу се навести водни и топлотни режим земљишта према *Кључевима за таксономију земљишта* (USDA Soil Survey Staff, 2003) (Табела 3; објашњења у Анексима 1 и 2). Уколико те информације нису доступне или се не могу са сигурношћу закључити из репрезентативних климатских података, боље је оставити то поље празно. Остали агроклиматски параметри које треба поменути су: локална климатска класа, агроклиматска зона, трајање вегетационог периода итд.

ТАБЕЛА 2

Ознаке за временске услове

Тренутне временске прилике (Schoeneberger et al., 2002)

SU	сунчано/ведро
PC	делимично облачно
OV	облачно
RA	киша
SL	суснежица
SN	снег

Претходне временске прилике (Ad-hoc-AG-Boden, 2005)

WC 1	без кише током протеклог месеца
WC 2	без кише током протекле недеље
WC 3	без кише током протекла 24 часа
WC 4	кишовито, без јаке кише током протекла 24 часа
WC 5	јака киша током више дана или олуја са кишом у протекла 24 часа
WC 6	изузетно кишовито време или топљење снега

Напомена: На пример: SU, 25 °C; WC 2 (= сунчано, температуре 25 °C, без кише током протекле недеље).

ТАБЕЛА 3

Ознаке за топлотни и водни режим земљишта

Топлотни режим земљишта				Водни режим земљишта			
PG	= пергелични			AQ	= аквични		
CR	= кријични			DU	= удични		
FR	= фригидни			US	= устични		
ME	= месични			XE	= ксерични		
TH	= термични			AR	= аридични		
HT	= хипертермични			TO	= торични		
	IF	= изофригидни					
	IM	= изомезични					
	IT	= изотермични					
	IH	= изохипертермични					

Напомена за потребе класификације

- ✓ Температура земљишта < 0 °C (пергелични топлотни режим земљишта) → кријични хоризонт и одредница гелични.

ЗЕМЉИШНИ ОБЛИЦИ И ТОПОГРАФИЈА (РЕЉЕФ)

Земљишни облици су све физичке појаве на површини Земље које су се формирале путем природних процеса. Топографија описује и проучава површинске елементе Земље:

- Земљишни облици, морфологија читавог предела;
- положај локалитета у оквиру предела;
- облик нагиба;
- угао нагиба.

Најважнији земљишни облици

Земљишни облици се првенствено описују на основу изгледа, а не путем генетског порекла или процеса одговорних за њихово образовање. Најважнији критеријуми за разликовање су преовлађујући нагиб и интензитет рељефа (Табела 4). Интензитет рељефа је средња разлика између највише и најниже тачке у оквиру терена за задато растојање. Задато растојање може да буде променљиво. Интензитет рељефа се обично изражава у метрима по километру.

Код сложенијих земљишних облика би облик који штрчи требало да буде висок најмање 25 m (у супротном се сматра мезорељефом), осим код терасастог земљишта, где би главне терасе требало да имају разлику у надморској висини од најмање 10 m. У одређеним деловима главне терасе могу да буду веома близу једна другој - нарочито код нижих делова равнице. Старије делове рељефа може да прекрије нанети материјал. Код сложених земљишних формација могу се користити додатне поделе (Табела 5). Ове додатне поделе углавном важе за равније земљишне облике, у извесној мери на таласасте облике, и у случају планина, на међупланинске заравни.

Позиција

Потребно је навести релативну позицију локације на земљишту. Позиција утиче на хидролошке услове локалитета (кретање воде), који се могу тумачити као претежно водопримајући, вододелнички, или ниједно од та два.

ТАБЕЛА 4

Хијерархија најважнијих земљишних облика

1. ниво	2. ниво	Нагиб	Интензитет рељефа	Потенцијална дужина водотокова
		(%)	(m km ⁻¹)	
L равно земљиште	LP равница	< 10	< 50	0-25
	LL плато	< 10	< 50	0-25
	LD депресија	< 10	< 50	16-25
	LV дно долине	< 10	< 50	6-15
S земљиште под нагибом	SE зона стрмине средњег нагиба	10-30	50-100	< 6
	SH брдо са средњим нагибом	10-30	100-150	0-15
	SM планина са средњим нагибом	15-30	150-300	0-15
	SP дисекирана равница	10-30	50-100	0-15
	SV долина са средњим нагибом	10-30	100-150	6-15
T стрмо земљиште	TE зона стрмине високог нагиба	> 30	150-300	< 6
	TH брдо са високим нагибом	> 30	150-300	0-15
	TM планина са високим нагибом	> 30	> 300	0-15
	TV долина са високим нагибом	> 30	> 150	6-15

Напомене:

Промене предложене на SOTER састанку у Испри, у октобру 2004. године.

Потенцијална дужина водотокова је изражена у броју припадајућих пиксела у прозору од 10x10 пиксела.

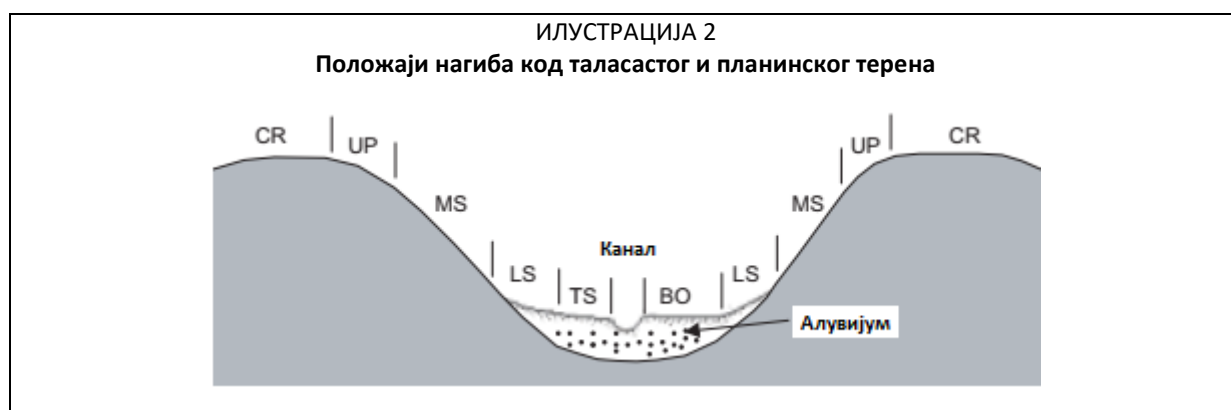
Извор: Ажурирани SOTER, ISRIC, 2005.

ТАБЕЛА 5

Подподеле сложених земљишних облика

CU = литица	DO = у облику куполе
RI = гребен	TE = са терасама
IN = острвска планина (заузима > 1% равнoг земљишта)	DU = у облику дине
IM = са међупланинским равницама (заузимају > 15%)	KA = изразит карст
WE = са мочварама (заузимају > 15%)	

Извор: Ажурирани SOTER, ISRIC, 2005.



Напомена:

Положај код таласастог до планинског терена

- CR = Гребен (врх)
- UP = Горњи нагиб (обод)
- MS = Средњи нагиб (задњи нагиб)
- LS = Доњи нагиб (нагиб подножја)
- TS = Нагиб ножице
- BO = Дно (равно)

Положај код равнoг или скоро равнoг терена

- HI = Виши део (узвишење)
- IN = Средњи део (талф)
- LO = Нижи део (и пад)
- BO = Дно (оцедна линија)

Извор: Прецртано из Schoeneberger et al., 2002

ТАБЕЛА 6

Класификација облика нагиба

S	раван
C	конкаван
V	конвексан
T	терасаст
X	сложен (неправилан)



Извор: Прецртано из Schoeneberger et al., 2002

ТАБЕЛА 7

Класе градијената нагиба

Класа	Опис	%
01	Равно	0-0,2
02	У нивоу	0,2-0,5
03	Скоро у нивоу	0,5-1,0
04	Веома благ нагиб	1,0-2,0
05	Благ нагиб	2-5
06	Нагиб	5-10
07	Изражен нагиб	10-15
08	Умерено стрмо	15-30
09	Стрмо	30-60
10	Веома стрмо	> 60

пример SSW значи југ-југозапад.

Облик нагиба

Облик нагиба је општи облик нагиба како у вертикалном, тако и хоризонталном смеру (Илустрација 3). У Табели 6 су наведене класе облика нагиба.

Градијент и оријентација нагиба

Градијент нагиба се односи на нагиб земљишта у непосредном окружењу локације. Мери се помоћу клинометра усмереног у смеру најоштријег нагиба. Уколико читавање клинометра није могуће, теренске процене градијента нагиба требало би упоредити са прорачунатим градијентима са контурних карата.

Градијенти нагиба на скоро потпуно равном терену се често прецењују. На отвореним равницама градијенти нагиба од 0,2% често су јасно видљиви. Уочавање и бележење мањих варијација градијента нагиба је важно, нарочито због ерозије, наводњавања и одводњавања.

Градијент нагиба се бележи на два начина. Први и најважнији је путем стварне, измерене вредности, а други је уносом једне од следећих класа; могу бити потребне измене како би се уклопиле у локалну топографију (Табела 7).

Поред атрибута нагиба из Табеле 7, требало би забележити и дужину нагиба (нарочито изнад локације) и експозицију (оријентацију). Оријентација утиче, на пример, на количину падавина, топлотни режим, ризик од ветра и форму хумуса који се формира на вишим надморским висинама.

Оријентација нагиба се шифрира са N за север, E за исток, S за југ и W за запад, на

КОРИШЋЕЊЕ ЗЕМЉИШТА И ВЕГЕТАЦИЈА**Коришћење земљишта**

Коришћење земљишта односи се на тренутну употребу земљишта, било да је земљиште пољопривредно или није. Начин коришћења земљишта има велики утицај на правац и брзину формирања земљишта, а подаци о земљишту се могу много прецизније тумачити уколико је познат начин коришћења земљишта (Табела 8).

Уколико се описује обрадиво пољопривредно земљиште требало би навести преовлађујући усеv (одељак о усеvима [у даљем тексту]), и требало би дати што више информација о управљању земљиштем, примени ђубрива, трајању јаловог периода, плодореду и приносима.

Културе

Културе су биљке које се гаје због своје економске вредности. Информације о културама су битне због тога што кориснику дају информацију о природи утицаја на земљиште који настају као последица начина гајења пољопривредних култура, као и о потребама култура за хранљивим материјама и земљиштем. Информације о културама се могу дати уопштено или детаљно, зависно од потребе. Примери најчешћих култура са препорученим ознакама су дати у Табели 9.

Утицај људи

Ова ставка се односи на било који траг људске активности која је могла да утиче на предео или на физичка и хемијска својства земљишта. Ерозијом се бави посебно Поглавље 4. За различита окружења корисно је навести степен утицаја на природну вегетацију. Постојећа вегетација описује се у одељку о вегетацији (у даљем тексту).

Примери утицаја човека са препорученим ознакама су дате у Табели 10.

Напомена за потребе класификације

- ✓ Изграђене терасе → одредница, ескалични.
- ✓ Уздигнута површина земљишта → хоризонти: плагични и терични.
- ✓ Орање → хоризонти: антракични и антрични хоризонт, одредница арични.
- ✓ Плужни ђон на одређеној дубини → флувисол, чернозем и камбисол.
- ✓ Посебни услови ако је елувијални хоризонт део ораничног слоја → хоризонти: аргични и натрични.
- ✓ Није део ораничног слоја → камбични хоризонт.
- ✓ Мешање слојева земљишта или грудвица коришћеног креча → антрични хоризонт.
- ✓ Трагови ашова → хоризонт плагични.

ТАБЕЛА 8

Класификација земљишта према начину коришћења

А = Пољопривредне културе (гајење усева)		
АА	= Једногодишње културе	
	АА1	= Променљива култивација
	АА2	= Јалови угар
	АА3	= Смена усева и ливаде
	АА4	= Интензивна ратарска производња
	АА5	= Гајење пиринча (у води)
	АА6	= Гајење са наводњавањем
АР	= Вишегодишње културе	
	АР1	= Гајење без наводњавања
	АР2	= Гајење са наводњавањем
АТ	= Гајење дрвећа и жбунова	
	АТ 1	= Гајење дрвећа без наводњавања
	АТ 2	= Гајење дрвећа са наводњавањем
	АТ 3	= Гајење жбунастих биљака без наводњавања

За детаљније одређивање врсте намене земљишта могу се користити додатне ознаке. На пример:

AT 4	=Гајење жбунастих биљака са наводњавањем
AA4	= Обрада земљишта уз влажење кишом
AA4T	= Традиционално
AA4I	= Унапређено традиционално
AA4M	= Механизовано традиционално
AA4C	= Комерцијално
AA4U	= Није наведено

M = Мешовито ратарство

MF	= Агрошумарство
MP	= Пашњаци

H = Сточарство

HE	= Екстензивна испаша	
	HE1	= Номадско
	HE2	= Полуномадско
	HE3	= Фарме
HI	= Интензивна испаша	
	HI1	= Сточарство (месо)
	HI2	= Сточарство (млеко)

F = Шумарство

FN	= Природне шуме и пошумљено земљиште	
	FN1	= Селективна сеча
	FN2	= Чиста сеча
FP	= Плантажно шумарство	

P = Заштита природе

PN	= Заштита природе и дивљачи	
	PN1	= Резервати
	PN2	= Паркови
	PN3	= Гајење дивљачи
PD	= Контрола деградације	
	PD1	= Без утицаја
	PD2	= Са утицајем

S = Насеље, привреда

SR	= Стамбена намена
SI	= Индустијска намена
ST	= Транспорт
SC	= Рекреативна намена
SX	= Ископавања
SD	= Депонија

Y = Војна област

O = Остале намене земљишта

U = Не користи се нити се управља

ТАБЕЛА 9

Ознаке култура

Се = житарице		Fo = сточна храна		Fi = влакнасти усеви	
CeBa	= јечам	FoAl	= луцерка	FiCo	= памук
CeMa	= кукуруз	FoCl	= детелина	FiJu	= јута
CeMi	= просо	FoGr	= траве	Ve = поврће	
CeOa	= овас	FoHa	= сено	Pu = махунарке	
CePa	=пиринач, пиринчано поље	FoLe	= легуминозне	PuBe	= пасуљ
CeRi	= пиринач, суво	FoMa	= кукуруз	PuLe	= сочиво
CeRu	= раж	FoPu	= бундеве	PuPe	= грашак
CeSo	= сирак	Ro = корење и кртоле		Lu = полу-луксузна храна и дуван	
CeWh	= жито	RoCa	= касава	LuCc	= какао
Oi = уљарице		RoPo	= кромпир	LuCo	= кафа
OiCc	= кокос	RoSu	= шећерна репа	LuTe	= чај
OiGr	= кикирики	RoYa	= јам	LuTo	= дуван
OiLi	= ланено семе	Fr = воће, диње и лубенице		Ot = остали усеви	
OiOl	= маслине	FrAp	= јабукe	OtSc	= шећерна трска
OiOp	= уљане палме	FrBa	= банане	OtRu	= гума
OiRa	= репица	FrCi	= цитрус	OtPa	= палма (влакна, зрна
OiSe	= сусам	FrGr	= грожђе, вино, суво грожђе		
OiSo	= соја	FrMa	= манго		
OiSu	= сунцокрет	FrMe	= диње и лубенице		

ТАБЕЛА 10

Препоручене ознаке за утицај човека

N	= Нема утицаја	BU	= Браздање
NK	= Није познато	BR	= Спаљивање
VS	= Благ утицај на вегетацију	TE	= Терасирање
VM	= Умерен утицај на вегетацију	PL	= Орање
VE	= Снажан утицај на вегетацију	MP	= Башта
VU	= Утицај на вегетацију (није наведено)	MR	= Гредице (пољопривредна намена)
IS	= Наводњавање прскалицама	ME	= Гредице (грађевинска намена)
IF	= Наводњавање браздама	MS	= Додат песак
ID	= Наводњавање кап-по-кап	MU	= Додате неорганске материје (било које)
IP	= Наводњавање плављењем	MO	= Додатне органске материје (било које)
IB	= Гранично наводњавање	PO	= Загађење
IU	= Наводњавање (није наведено)	CL	= Крчење
AD	= Вештачко одводњавање	SC	=Сабијање земљишта
FE	= Примена ђубрива	SA	= Огољавање земљишта
LF	= Депонија (укључујући санитарну)	BP	= Експлоатационо поље
LV	= Равнање	DU	= Депонија (није наведено)
AC	= Археолошко (гробница, буњиште)	MI	= Рудник (површински, укључујући отворени коп, шљунак и каменолом)
CR	= Ударни кратер		

ТАБЕЛА 11

Класификација вегетације

F= Шума густог склопа ¹	D = Патуљасто жбуње
FE = Зимзелена лишћарска шума	DE = Зимзелено патуљасто жбуње
FC = Четинарска шума	DS = Полу-зимзелено патуљасто жбуње
FS = Полу-листопадна шума	DD = Листопадно патуљасто жбуње
FD = Листопадна шума	DX = Ксермоморфно патуљасто жбуње

FX = Ксероморфна шума	DT = Тундра
W = Шума ретког склопа ²	H = Зељасто
WE = Зимзелена шума ретког склопа	HT = Област високе траве
WS = Полузимзелена шума ретког склопа	HM = Област средње-високе траве
WD = Листопадна шума ретког склопа	HS = Област ниске траве
WX = Ксероморфно шума ретког склопа	HF = Форб
S = Жбуње	M = Висијско тресетиште влажено атмосферским талозима
SE = Зимзелено жбуње	B = Низијско тресетиште влажено подземним водама
SS = Полузимзелено жбуње	
SD = Листопадно жбуње	
SX = Ксероморфно жбуње	

¹ Непрекидан склоп дрвећа, крошње се преклапају, велики број врста дрвећа и жбуња у различитим слојевима.

² Непрекидан склоп дрвећа, крошње се обично не додирују, доњи спрат може да постоји.

Вегетација

Вегетација је доминантан чинилац у формирању земљишта, јер она представља основни извор органских материјала, и има важну улогу у кружењу хранљивих материја и воде на одређеном локалитету. Не постоји опште прихваћен систем за опис природне или полуприродне вегетације. Врста вегетације се може описати помоћу локалног, регионалног или међународног система, а често се користи класификација вегетације према УНЕСКУ (1973, видети ажурирани SOTER; ISRIC, 2005), дата у Табели 11 са додатим ознакама.

Поред тога, могу се забележити и друге карактеристике вегетације, као што су висина дрвећа или покривност.

МАТИЧНИ МАТЕРИЈАЛ/ МАТИЧНА СТЕНА

Матични материјал је материјал од којег је земљиште настало. Матични материјал би требало описати што је прецизније могуће, укључујући његово порекло и природу. У суштини постоје две групе матичног материјала на којем се формира земљиште: неконсолидовани материјали (углавном седименти) и материјали настали распадањем чврсте стене. Постоје и прелазни случајеви, као што је делимично очврсли материјал или материјал настао распадањем који је пренет, било водом, па се назива алувијум (флувијални ако га преноси водоток), или гравитацијом, па се назива колувијум. Такође постоје и обновљени природни материјали земљишта или седименти, као и техногени материјали. Од поузданости геолошких информација и познавања локалне литологије зависи да ли је могуће дати општу или специфичну дефиницију матичног материјала.

За стену која је у фази распадања се прво уноси ознака WE, а затим ознака за тип стене. Ознака SA за сапролит се препоручује уколико је *in situ* материјал сасвим разложен, богат глином, али се структура стене још увек може уочити. Алувијалне насlage и колувијум настао од једне врсте стене могу да се додатно одреде бележењем стене од које су настали. Уколико један матични материјал лежи изнад другог, наводе се оба.

Матични материјал се означава према SOTER (ISRIC, 2005) на што је могуће нижем хијерархијском нивоу. Пошто је SOTER развијен за рад са картама размере 1:1 000 000, предуслов је да не буде превише врста стена. Да би се омогућио рад на мањим размерама, у Табели 12 приложени су и поједини додатни природни и антропогени матични материјали. Испод проширене хијерархијске SOTER листе дат је кључ за најважније врсте стена, за потребе идентификације на терену.

Напомена за потребе класификације

- ✓ Остаје нетакнут након што се узорак од 25–30 mm потопи у воду на 1 сат; корење не може да продре, осим дуж вертикалних пукотина које имају просечно хоризонтално растојање ≥ 10 cm и заузимају < 20 % (запремине); без значајног измештања → континуирана стена.
- ✓ Разлике у литологији → литолошки дисконтинуитет.
- ✓ Новије насlage изнад земљишта које је класификовано на нивоу Референтне групе земљишта (RSG) → одредница, новични
- ✓ Седиментација путем вештачки узроковане ерозије → колувијални материјал.
- ✓ Копрогено земљиште или седиментни тресет, диатомејска земља, лапорац или гитја → лимнични материјал.
- ✓ Остаци птица или активности птица → орнитоцени материјал.
- ✓ Органски материјал који се састоји од ≥ 75 % влакана маховине → већа дебљина органског материјала је потребна за хистосоле.
- ✓ Тресет који се претежно влажи кишом → одредница, омбрични.
- ✓ Тресет који се претежно влажи подземним водама или текућом површинском водом → одредница, реични.

СТАРОСТ ЗЕМЉИШНОГ ПОКРИВАЧА

Старост предела представља важну информацију на основу које се може закључити о дужини трајања процеса формирања земљишта. Пошто се многа земљишта формирају или из измењеног и преталоженог материјала, или су можда настала из мешавине аутохтоних, флувијалних и еолских материјала, често је тешко добити прецизне информације. Ипак, процена ће помоћи да се протумаче подаци о земљишту, као и интеракција између различитих процеса формирања земљишта, а може да укаже и на евентуалне климатске промене током формирања земљишта. У Табели 13 је дат препоручени систем означавања.

ТАБЕЛА 12

Хијерархија литологије

Главна класа	Група	Врста
I магматска стена	IA	кисела магматска стена
		IA1 диорит
		IA2 грано-диорит
		IA3 кварц-диорит
	II	прелазна магматска стена
		II1 андезит, трахит, фонолит
		II2 диорит-сијенит
	IB	базна магматска стена
		IB1 габро
		IB2 базалт
	IU	ултрабазична
		IU1 перидотит
		IU2 пироксенит
	IP	пирокластична
		IU3 илменит, магнетит, гвоздена руда, серпентинит
		IP1 туф, туфит
		IP2 вулканско стакло/бреча
M метаморфна стена	MA	кисела метаморфна
		MA1 кварцит
		MA2 гнајс, мигматит
		MA3 аргилошисти, филит (пелитске стене)
		MA4 шкриљац

S седиментарне стене (везане)	MB	базна метаморфна	MB1	аргилошисти, филит (пелитске стене)
			MB2	(зелени) шкриљац
			MB3	гнајс богат Fe-Mg минералима
			MB4	метаморфни кречњак (мермер)
			MB5	амфиболит
			MB6	еклогит
U седиментне стене (невезане)	MU	ултрабазна метаморфна	MU1	серпентинит, зелени шкриљац
	SC	кластички седименти	SC1	конгломерат, бреча
			SC2	пешчар, граувака, аркоза
			SC3	прашкасти, глинци
			SC4	шкриљац
			SC5	гвоздена руда
	SO	карбонатна, органска	S01	кречњак, друга карбонатна стена
			S02	лапорац и друге мешавине
			S03	угаљ, битумен и сродне стене
	SE	евапорити	SE1	анхидрит, гипс
			SE2	халит
	UR	резидујум трошина	UR1	боксит, латерит
	UF	флувијативни нанос	UF1	песак и шљунак
			UF2	глина, прах и иловача
	UL	језерски седименти	UL1	песак
			UL2	прах и глина
	UM	морски, језерски	UM1	песак
			UM2	глина и прах
	UC	колувијум	UC1	колувијуми
			UC2	пирокластични
	UE	еолски седименти	UE1	лес
			UE2	песак
	UG	гласијални седименти	UG1	морена
			UG2	гласијално-флувијални песак
			UG3	гласијално-флувијални шљунак
	UK	* криогена	UK1	перигласијалне стенски материјал
			UK2	перигласијални солифлукциони слојеви
	UO	органска	UO1	висијско тресетиште влажено атмосферским талозима
	UA	антропогена/техногена	UO2	низијско (барско) тресетиште влажено подземним водама
		*неспецифични наноси		
	UU		UA1	преталожени природни материјал
			UA2	индустријски/вештачки депозити
			UU1	глина
			UU2	иловача и прах
			UU3	песак
			UU4	шљунковити песак
			UU5	шљунак, одломци стена

* Проширено.

Извор: Ажурирани SOTER, ISRIC, 2005.

Материјали (природни и антропогени/техногени) које су људи нанели шифрирају се као:

- d... = депонијски,
- s... = покривка.

У Поглављу 4 дато је више података о вештачким материјалима.

ТАБЕЛА 13

Привремене ознаке за старост земљишног покривача

vYn	Веома млада (1–10 година) природна: са губитком због ерозије или наношења материјала, као што је случај на плимним равнима, на обалским динама, у долинама река, клизиштима или пустињским областима.
vYa	Веома млада (1–10 година) антропогеоморфна: са потпуним нарушавањем природних површина (и земљишта) као што је у градским, индустријским и рударским подручјима, у почетним фазама образовања од свежих природних или техногених или мешовитих материјала.
Yn	Млада (10-100 година) природна: са губитком због ерозије или полагања материјала, као што је случај на плимним равнима, на обалским динама, у долинама река, клизиштима или пустињским областима.
Ya	Млада (10-100 година) антропогеоморфна: са потпуним нарушавањем природних површина (и земљишта) као што је у градским, индустријским и рударским подручјима, са веома раним развојем земљишта од свежих природних, техногених или мешовитих материјала, или насипи за спречавање поплава.
Hn	Холоцен (100-10 000 година) природна: са губитком због ерозије или наношења материјала, као што је случај на плимним равнима, на обалским динама, у долинама река, клизиштима или пустињским областима.
Ha	Холоцен (100–10 000 година) антропогеоморфна: вештачке измене рељефа, као што су терасе формиране на брдима или зидина од стране раних цивилизација, током средњег века или раније; насипи за спречавање поплава, или подизање површине.
IPi	Касни плеистоцен, покривено ледом, обично млађа земљишта на свежим материјалима.
IPp	Касни плеистоцен, периглацијална, обично млађа земљишта на свежим материјалима.
IPf	Касни плеистоцен, без периглацијалног утицаја.
oPi	Старији плеистоцен, покривено ледом, обично млађа земљишта на млађим изнад старијих распаднутих материјала .
oPp	Старији плеистоцен, са периглацијалним утицајем, обично млађа земљишта на млађим изнад старијих распаднутих материјала .
oPf	Старији плеистоцен, без периглацијалног утицаја.
T	Терцијарне површине земљишта, обично висоравни, терасе или пенепланска подручја, осим усечених долина, честа појава палео земљишта.
O	Старије, пред-терцијарне површине земљишта, обично висоравни, терасе или пенепланска подручја, осим усечених долина, честа појава палео земљишта.

Поглавље 4

Описивање земљишта

У овом поглављу је представљен поступак за описивање различитих морфолошких и других карактеристика земљишта. Описивање је најбоље извршити коришћењем свеже ископане педолошке профиле довољно велике да се омогући задовољавајуће испитивање и опис различитих хоризоната. У ову сврху се могу користити и старија откривена места као што су усеци путева и јаркови, али само након уклањања довољне количине материјала како би се изложило свеже земљиште. Прво се бележе карактеристике површине, а потом се описивање земљишта врши хоризонт по хоризонт, почевши од највишег.

Правила описивања земљишта и шифровање својстава су заснована на приручнику за опис земљишта према FAO (1990), а додаци садрже наводе.

ПОВРШИНСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

Требало би забележити карактеристике површине, као што су на пример избијање стена на површину, крупни одломци стена, вештачки изазвана ерозија, покорица и пукотине на површини итд. Такође се може забележити и низ других карактеристика, као што су накупине соли, испрани песак, различити отпад, копролити, мравље стазе, грудве земљишта или забаривање.

Избијање стена на површину

Избијање матичне стене на површину може да ограничи примену савремене пољопривредне механизације. Изданке стена би требало описати као проценат површине који обухватају, и дати битне информације о димензијама, распореду и чврстоћи појединачних изданака.

У Табели 14 наведене су класе за проценте покривености површине и просечна растојања између стеновитих издани (појединачних или гроздова).

Крупни одломци стена на површини

За крупне одломке стена који се налазе на површини, укључујући и оне који су делимично изложени, требало би навести проценат покривености површине и димензија одломака. Крупни одломци стена на површини земљишта одређују класе стеновитости, у складу са Табелом 15.

ТАБЕЛА 14

Препоручена класификација стеновитости

Покривеност површине	(%)	Међусобна удаљеност стена	
		(m)	
N нема	0		
V веома мало	0-2	1	> 50
F мало	2-5	2	20-50
C често	5-15	3	5-20
M много	15-40	4	2-5
A обилато	40-80	5	< 2
D претежно	> 80		

ТАБЕЛА 15

Класификација крупних површинских фрагмената

Покривеност (%)			Класе по димензијама	
површине			(cm)	
N	Нема	0	F	Ситан шљунак 0,2-0,6
V	Веома мало	0-2	M	Средњи шљунак 0,6-2,0
F	Мало	2-5	C	Крупни шљунак 2-6
C	Често	5-15	S	Камење 6-20
M	Много	15-40	B	Мање стене 20-60
A	Обилато	40-80	L	Стене 60-200
D	Претежно	> 80		

ТАБЕЛА 16

Класификација ерозије, по категоријама

N	Без доказа о ерозији	
W	Водена ерозија или таложење	A Ерозија ветром (еолска) или таложењем
WS	Површинска ерозија	AD Еолско таложење
WR	Браздаста ерозија	AM Еолска ерозија и таложење
WG	Јаружна ерозија	AS Померање песка
WT	Тунелска ерозија	AZ Таложење соли
WD	Таложење водом	
WA	Ерозија због воде и ветра	
M	Кретање масе (клизишта и сличне појаве)	
NK	Није познато	

ТАБЕЛА 17

Класификација укупне површине погођене ерозијом и таложењем

		%
0		0
1		0-5
2		5-10
3		10-25
4		25-50
5		>50

ТАБЕЛА 18

Класификација ерозије, по степену

S	Блага	Одређени докази оштећења површинских хоризоната.
		Првобитне биотичке функције углавном нетакнуте.
M	Умерена	Јасни докази уклањања површинских хоризоната.
		Првобитне биотичке функције делимично уништене.
V	Озбиљна	Површински хоризонти у потпуности уклоњени са излагањем под-површинских хоризоната. Првобитне биотичке функције углавном уништене.
E	Екстремна	Значајно уклањање дубљих подповршинских хоризоната (пустара).
		Првобитне биотичке функције у потпуности уништене.

(Табела 16), и обухвата процесе ван локације као што је таложење. Трећа велика категорија су кретања масе (клизишта и сродне појаве).

Напомена за потребе класификације

- ✓ Каменита површина (покривеност земљишта камењем и шљунком) која је углачана или је сачињава шљунак или камење обликовано ветром, или је у вези са весикуларним слојем → јермички хоризонт.

Ерозија

Приликом описивања ерозије земљишта, требало би нагласити поспешену или вештачки изазвану – антропогену ерозију. Није увек лако разликовати природну од антропогене ерозије, пошто су често блиско повезане. Антропогена ерозија је резултат нерационалног коришћења и лошег управљања, као што су неодговарајућа пољопривредна пракса, претерана испаша и огољавање површине, претерана експлоатација природне вегетације и сл.

Главне категорије

Ерозија се може класификовати као ерозија изазвана ветром или водом

Површина обухваћена ерозијом

Укупна површина погођена ерозијом и таложењем се процењује у складу са класама дефинисаним у SOTER (FAO, 1995), као што је приказано у Табели 17.

Степен изражености

Тешко је дефинисати класе за степен изражености ерозије које би одговарале свим земљиштима и окружењима, и које би одговарале и различитим врстама ерозије водом и

ветром. Препоручују се четири класе (Табела 18), које се могу додатно дефинисати за сваку од врста или комбинација ерозије и таложења у одређеном окружењу. На пример, у случају јаружне и браздасте ерозије, треба забележити дубину и растојање; код слојевите ерозије, губитак површинског слоја земљишта; за дине, висину; а за таложење, дебљину слоја.

Активност

Период активности антропогене ерозије или таложења се описује коришћењем препоручених класа из Табеле 19.

Напомена за потребе класификације

- ✓ Докази еолске активности: заобљене или затупасте честице песка са мат површином; делови стена обликовани ветром; аеротурбација; еолска ерозија или седиментација → аридичне особине.

Стварање покорице

Покорица се јавља на површини земљишта након што се горњи слој исуши. Оваква покорица може да спречи клијање семена, смањи инфилтрацију воде и повећају отицање по површини. Покорица се описује на основу конзистенција и дебљине, када је сува, у складу са Табелом 20.

Напомена за потребе класификације

- ✓ Покорица која се не савија у потпуности након сушења → такирични хоризонт.
- ✓ Покорица → одредница хиперокрични.

Површинске пукотине

Површинске пукотине се јављају у земљиштима богатим глином која бубри и скупља се након што се осуши. Ширина (просечна, или просечна ширина и највећа ширина) пукотина на површини наводи се у сантиметрима. Просечно растојање између пукотина такође може да се наведе у сантиметрима. У Табели 21 су наведене предложене класе.

Напомена за потребе класификације

- ✓ Пукотине које се периодично отварају и затварају → вертисоли.
- ✓ Пукотине које се периодично отварају и затварају, ≥ 1 cm ширине → вертикалне карактеристике.
- ✓ Полигоналне пукотине које се протежу ≥ 2 cm у дубину када је земљиште суво →

ТАБЕЛА 19

Класификација ерозије, по периоду активности

A	Тренутно активна
R	Активна током скорије прошлости (претходних 50–100 година)
H	Активна у историјско доба
N	Период активности непознат
X	Поспешна и природна ерозија се не разликују

ТАБЕЛА 20

Класификација својстава покорице

Дебљина (mm)			Конзистентност	
N	Нема		S	Благо тврда
F	Танка	< 2	H	Тврда
M	Средња	2-5	V	Веом тврда
C	Дебела	5-20	E	Изузетно тврда
V	Веом тврда	> 20		

такирични хоризонт.

ТАБЕЛА 21

Класификација површинских пукотина

Ширина (cm)		Растојање између пукотина (m)	
F	Уске < 1	C	Веома блиско < 0,2 постављене
M	Средње 1-2	D	Блиско 0,2-0,5 постављене
W	Широке 2-5	M	Умерено 0,5-2 удаљене
V	Веома широке 5-10	W	Међусобно 2-5 удаљене
E	Изузетно широке > 10	V	Веома > 5 разуђене
Дубина			
S	Површинске < 2		
M	Средње 2-10		
D	Дубоке 10-20		
V	Веома дубоке > 20		

ТАБЕЛА 22

Класификација карактеристика соли

Покривеност површине (%)		Дебљина (mm)	
0	Нема 0-2	N	Нема
1	Мала 2-15	F	Танка < 2
2	Умерена 15-40	M	Средње 2-5
3	Висока 40-80	C	Дебела 5-20
4	Претежно > 80	V	Веома дебела > 20

ТАБЕЛА 23

Класификација карактеристика испраног песка

		%
0	Нема	0-2
1	Мало	2-15
2	Умерено	15-40
3	Високо	40-80
4	Претежно	>80

Дубина

Већина граница између земљишта су прелазне зоне, а не оштре разделнице. Дубина горње и доње границе сваког хоризонта се изражава у сантиметрима, мерено од површине земљишта (укључујући органски и минерални покривач), па наниже.

Уколико су границе нагле или јасне, дају се прецизне мере у сантиметрима. У случајевима када су границе постепене или дифузне дају се заокружене бројке (на најближих 5 cm), избегавајући да се остави утисак непрецизности.

Остале карактеристике површине

Може се забележити и низ других карактеристика, као што је појава соли, испраног песка, отпада, копролита, мрављих стаза, џомби или заблаћивања.

Соли

Појава соли на површини се може описати као покривеност површине, присуство и врста соли. У Табели 22 су наведене класе покривености површине и дебљине.

Напомена за потребе класификације

- ✓ Покорица коју подижу кристали соли
→ одредница: пуфично.

Испрани песак

Присуство испраних, појединачних зрна песка на површини је типично за одређена земљишта и утиче на рефлективне карактеристике подручја, а и самим тим и на слике добијене путем даљинске детекције. У Табели 23 су наведене класе на основу процента покривености површине.

ГРАНИЦЕ ХОРИЗОНТА

Границе хоризонта дају информације о доминантним процесима формирања земљишта који су га обликовали. У појединим случајевима, одражавају раније антропогене утицаје на предео. Границе хоризоната описују се у смислу дубине, изражености прелаза и облика.

Међутим, уколико су дубине граница у близини дијагностичких граница, не би требало користити заокружене вредности. У том случају се дубина наводи као средња вредност прелазне

ТАБЕЛА 24

Класификација граница хоризоната, по изражености и облику

Израженост прелаза (cm)				Облик	
A	Нагло	0-2	S	Глатко	Скоро равна површина
C	Јасно	2-5	W	Таласасто	Џепови плићи него шири
G	Постепено	5-15	I	Неправилно	Џепови дубљи него шири
D	Дифузно	> 15	B	Прекинуто	Дисконтинуитети

зоне (ако почиње на 16 cm, а завршава се на 23 cm, дубина би требало да буде 19,5 cm).

Већина хоризоната нема сталну дубину. Варијација или неправилност површине границе се описује обликом у смислу да ли је глатка, таласаста, неправилна или прекинута. По потреби се поред просечне дубине даје и распон дубине, на пример 28 (25–31) cm до 45 (39–51) cm.

Напомена за потребе класификације

- ✓ Многи дијагностички хоризонти и карактеристике налазе се на одређеним дубинама. Важне дубине граница су 10, 20, 25, 40, 50, 100 и 120 cm.

Израженост и облик

Израженост границе се односи на ширину зоне у којој се граница хоризонта може одредити, а да не залази у један од суседних хоризоната (Табела 24).

Облик границе показује на учесталост варијације дубине границе.

Напомена за потребе класификације

- ✓ Криотурбација → криични хоризонт, криосоли и одредница турбични.
- ✓ Језичци моличног или умбричног хоризонта у слоју који лежи испод њих → одредница: глосични.
- ✓ Језичци елувијалног албичног хоризонта у аргични хоризонт → албелувични језичци и одредница глосалбични.
- ✓ Дифузне границе хоризоната → нитисоли.

ОСНОВНИ САСТАВНИ ЕЛЕМЕНТИ

У овом одељку је дат поступак за описивање текстуре земљишта и природе примарних стеновитих и минералних делова, који су даље подељени на: (i) ситну фракцију земљишта; и (ii) крупну фракцију земљишта.

Текстура ситне фракције земљишта

Текстура земљишта представља заступљеност појединих честица земљишта различитих димензија у датој запремини земљишта, и описује се текстурном класом земљишта (Илустрација 4). Називи честица различитих димензија у великој мери одговарају стандардној терминологији нпр. систему који користи Министарство за пољопривреду Сједињених Америчких Држава (*United States Department of Agriculture - USDA*). Међутим, многи национални системи користе сличне називе, али се димензије честица разликују. Овај приручник користи систем 2000–63–2- μ m за границу међу честицама.

Текстурна класа земљишта

Називи текстурних класа, који описују комбинацију честица различите величине земљишног материјала се шифрују као што је приказано на Илустрацији 4.

Поред текстурних класа, одређује се и теренска процена садржаја глине. Ова процена је корисна за навођење повећања или смањења садржаја глине у оквиру текстурних класа, и за

поређење теренских процена са аналитичким резултатима. Однос између основних текстурних класа и процента глине, праха и песка наведен је на троугаоној форми на Илустрацији 4.

Подела фракције песка

Песак, иловасти песак и песковита иловача деле се у складу са сразмером количине веома крупног према крупном, средњем, ситном и веома ситном песку у фракцији песка. Сразмера се рачуна на основу текстуре, узимајући да је укупна фракција песка 100 % (Илустрација 4).

Теренска процена текстурних класа

Текстурна класа се може проценити на терену простим теренским испитивањима и опипавањем саставних елемената земљишта (Табела 25). За то је потребно да узорак земљишта буде у навлаженом до слабо влажном стању. Потребно је уклонити шљунак и друге примарне честице земљишта > 2 mm. Механички елементи су на додир:

- Глина: прља прсте, кохезивна је (лепљива), може се обликовати, изразито је пластична, сјајне је површине након што се протисне кроз прсте.
- Прах: прља прсте, није лепљив, слабо се обликује, поседује грубу површину која пуцка након што се протисне кроз прсте, на додир је налик брашну (или пудеру).
- Песак: не може да се обликује, не прља прсте и под прстима је веома зрнаст.

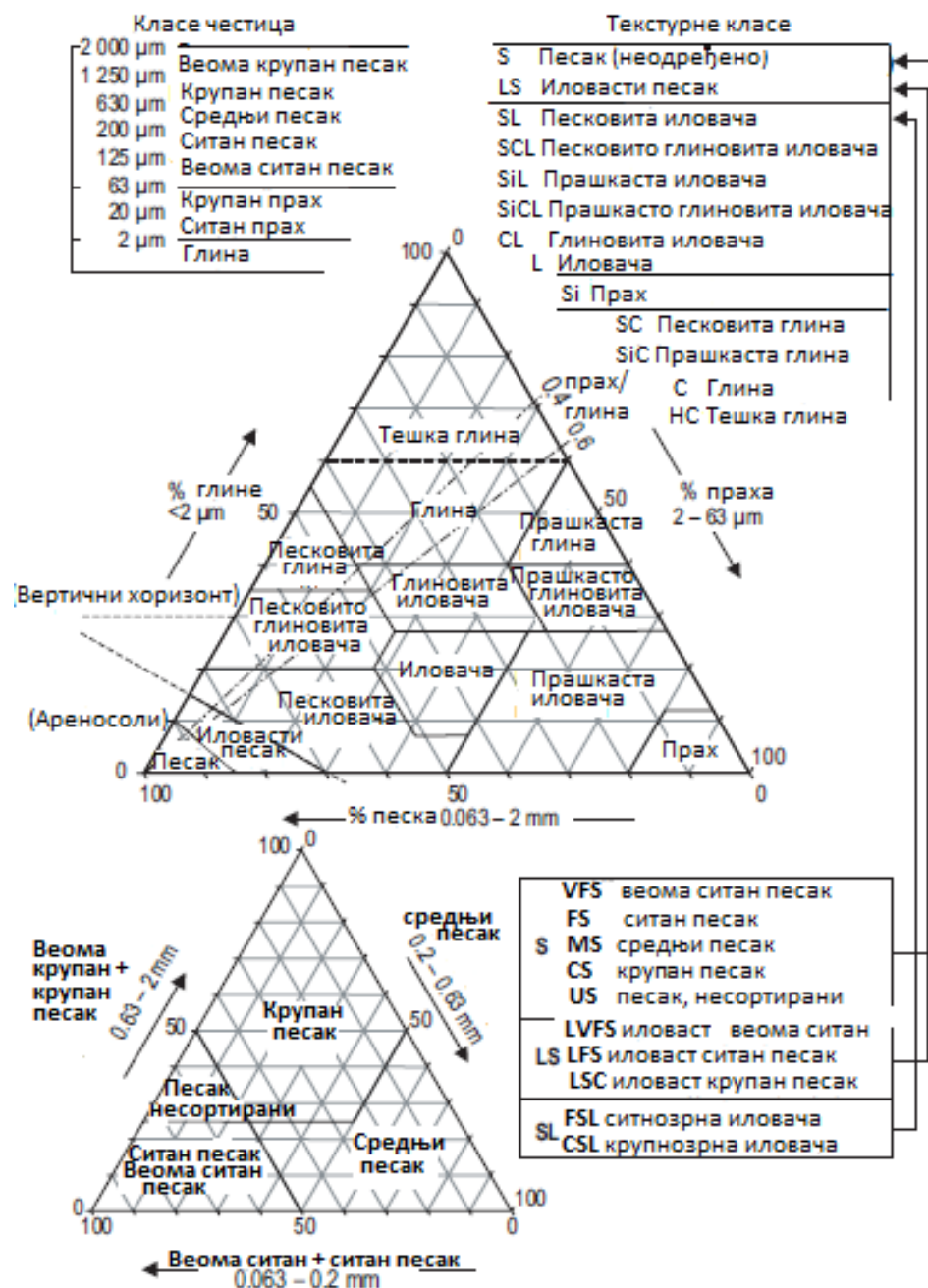
Напомена за потребе класификације

Важне дијагностичке карактеристике које се изводе из текстурне класе су:

- ✓ Текстура - иловасти песак или грубља до дубине ≥ 100 cm $\rightarrow$ ареносол.
- ✓ Текстура - иловасти ситни песак или грубља у слоју дебљине ≥ 30 cm на мање од 100 cm од површине земљишта $\rightarrow$ одредница аренични.
- ✓ Текстура праха, прашкаста иловача, прашкасто глиновита иловаче или прашкаста глинуша у слоју дебљине ≥ 30 cm на мање од 100 cm од површине земљишта $\rightarrow$ одредница силтични.
- ✓ Текстура глинуша у слоју дебљине ≥ 30 cm не мање од 100 cm од површине земљишта $\rightarrow$ одредница клејични.
- ✓ ≥ 30 % глине у читавом слоју од 25 cm $\rightarrow$ вертикални хоризонт.
- ✓ ≥ 30 % глине у читавом слоју од 15 cm $\rightarrow$ вертикалне карактеристике.
- ✓ ≥ 30 % глине између површинског слоја и вертикалног хоризонта $\rightarrow$ вертисол.

ИЛУСТРАЦИЈА 4

Однос састојака ситног земљишта, уз дефинисање текстурних класа и подкласа песка



ТАБЕЛА 25

Кључ за текстурне класе земљишта

				~% глине
1	Није могуће изваљати жицу пречника око 7 mm (приближно пречник оловке)			
1.1	није прљаво, није брашњаво, без ситног материјала у отисцима прста:	песак	S	< 5
	• ако су зрна помешана:	несортиран песак	US	< 5
	• ако је већина зрна веома крупна (> 0,6 mm):	веома крупан и крупан песак	CS	< 5
	• ако је већина зрна средње величине (0,2-0,6 mm)	средњи песак	MS	< 5
	• ако је већина зрна ситна (<0,2 mm) али и даље зрнасто:	ситан песак	FS	< 5
	• ако је већина зрна веома ситна (< 0,12 mm), тежи ка брашњавом:	веома ситан песак	VFS	< 5
1.2	није брашњаво, зрнаст, ретко фин материјал у отисцима прста, слабо се може обликовати, благо се лепи за прсте:	иловасти песак	LS	<12
1.3	слично као 1.2, али умерено брашњаво:	песковита иловача	SL (сиромашно глином)	< 10
2	Може се изваљати жица пречника око 3-7 mm (око пола пречника оловке), али се ломи ако покушамо да формирамо прстен од те жице пречника око 2-3 cm, умерено кохезивно, лепи се за прсте			
2.1	веома брашњаво и није кохезивно			
	• осете се поједина зрна	прашката иловача	SiL (сиромашно глином)	< 10
	• не осећају се зрна	прах	Si	< 12
2.2	умерено кохезивно, лепи се за прсте, има грубу и исцепану површину након стискања прстима			
	• веома зрнасто и није лепљиво:	песковита иловача	SL (богато глином)	10-25
	• умерена зрна песка:	иловача	L	8-27
	• није зрнасто, већ изразито брашњаво и донекле лепљиво:	прашката иловача	SiL (богато глином)	10-27
2.3	груба и умерено сјајна површина након стискања између прстију и лепљиво је и зрнасто до веома зрнастог	песковито глиновита иловача	SCL	20-35
3	Може се изваљати жица пречника око 3 mm (мање од половине пречника оловке) и формирати у прстен пречника око 2-3 cm, кохезивно, лепљиво, шкргуће међу зубима, има умерено сјајну до сјајне површине након стискања међу прстима			
3.1	веома зрнасто:	песковита иловача	SC	35-55
3.2	осете се поједина зрна, шкрипи међу зубима			
	• умерено пластично, умерено сјајне површине:	глиновита иловача	CL	25-40
	• изражена пластичност, сјајне површине	глинуша	C	40-60
3.3	не виде се нити осећају зрна, не шкрипи међу зубима			
	• пластичност није изражена	прашкато глиновита иловача	SiCL	25-40
	• изражена пластичност, умерено сјајне површине	прашката глинуша	SiC	40-60
	• изражена пластичност, сјајне површине	тешка глинуша	HC	> 60

Напомена: Утврђивање текстуре на терену може да зависи од минералшког састава глине. Наведени кључ углавном функционише за земљишта која садрже илит, хлорит, односно вермикулит. Сметитске глине су пластичније, а каолинитске глине су лепљивије. Према томе, садржај глине се може преценити за прве, и потценити за друге.

Извор: Прилагођено из Schlichting, Blume and Stahr, 1995.

- ✓ ≥ 30 % глине, < 20 % промене (релативне) у садржају глине дуж 12 cm ка слојевима непосредно изнад и испод, однос праха/глина $< 0,4 \rightarrow$ нитични хоризонт.
- ✓ Песковита иловача или ситније димензије честица $\rightarrow$ фералични хоризонт.
- ✓ Текстура фракције ситног земљишта - веома ситног песка, иловастог веома ситног песка или ситније $\rightarrow$ камбични хоризонт.
- ✓ Текстура у фракцији ситног земљишта грубља од веома ситног песка или иловастог веома ситног песка $\rightarrow$ одредница, брунични.

- ✓ Текстура иловастог песка или ситнија и $\geq 8\%$ глине $\rightarrow$ аргични и натрични хоризонт.
- ✓ Тесктура песка, иловастог песка, песковите иловаче или прашкасте иловаче, или комбинација истих $\rightarrow$ плагични хоризонт.
- ✓ Виши садржај глине од земљишта које лежи испод и релативна разлика између средњег, ситног и веома ситног песка и глине $< 20\%$ $\rightarrow$ ирагични хоризонт.
- ✓ Текстура песковито глиновита иловача, глиновите иловаче, прашкасто глиновите иловаче или финија $\rightarrow$ такирични хоризонт.
- ✓ $\geq 8\%$ глине у слоју који лежи испод и у оквиру 7,5 cm или дуплирање садржаја глине ако слој који лежи изнад има мање од 20% или 20 % (апсолутно) више глине $\rightarrow$ нагла промена текстуре.
- ✓ Нагла промена текстуре која се не везује искључиво за промену у садржају глине насталу због педогенезе или релативна промена од $\geq 20\%$ у односима између крупног песка, средњег песка и ситног песка $\rightarrow$ литолошки дисконтинуитет.
- ✓ Неопходан садржај органског угљеника зависи од садржаја глине, ако је слој засићен водом током ≥ 30 узастопних дана у већини година $\rightarrow$ органски и минерални материјали.
- ✓ Неопходан садржај органског угљеника зависи од текстуре $\rightarrow$ аридничне особине.
- ✓ Дубина на којој почиње аргични хоризонт зависи од текстуре $\rightarrow$ алисоли, лувисоли и ликсисоли, одредница: алични, акрични, лувични и ликсични.
- ✓ Аргични хоризонт у којем садржај глине не опада за 20 % или мање (релативно) у односу на максимум и дубини мањој од 150 cm $\rightarrow$ одредница, профондични.
- ✓ Апсолутни повећање садржаја глине $\geq 3\%$ $\rightarrow$ одредница, хиперлични.
- ✓ Однос прах/глина $< 0,6$ $\rightarrow$ одредница, хипералични.

Одломци стена и артефакти

Присуство одломака стена утиче на статус хранљивих материја, кретање воде, намену и управљање земљиштем. Такође одражава и порекло и фазу развоја земљишта.

Артефакти (одељци о артефактима и опису артефаката [у даљем тексту]) су корисни ради утврђивања колувијалних процеса, људске активности и индустријских процеса.

Велики фрагменти стена и минерала (> 2 mm) и артефакти описују се на основу заступљености, величине, облика, фазе распадања, и саставом фрагмената. Границе класа заступљености одговарају онима за површинске грубе фрагменте и накупинаме минералних материја у облику

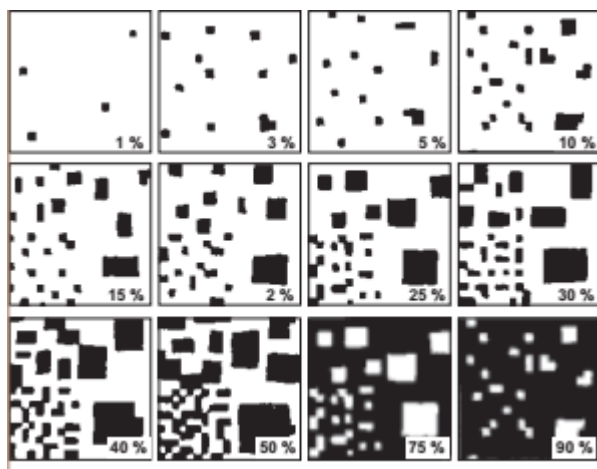
ТАБЕЛА 26

Заступљеност одломака стена и артефаката, запреминска

		%
N	Нема	0
V	Веома мало	0-2
F	Мало	2-5
C	Често	5-15
M	Много	15-40
A	Обилато	40-80
D	Претежно	> 80
S	Линија камена било који садржај, али концентрисано на одређеној дубини хоризонта	

нодуса/лоптица/куглица, а граница од 40 % се поклапа са условима за скелетну фазу (Табела 26 и Илустрација 5). Уколико фрагменти стена нису равномерно раштркани у оквиру хоризонта, већ чине "линију камена", то је потребно јасно навести.

ИЛУСТРАЦИЈА 5
Мапе за процену садржаја крупних
фрагмената и мазотина



Димензије фрагмената стена и артефаката

У Табели 27 наведена је класификација фрагмената стена и артефаката.

Напомена за потребе класификације

Важне дијагностичке карактеристике које се изводе из заступљености одломака стена јесу:

- ✓ < 20 % (запремине) ситног земљишта у просеку дуж дубине од 75 cm или до континуиране стене → лептосоли и одредница хиперскелетични.
- ✓ ≥ 40 % (запремине) шљунка или других крупних фрагмената у просеку дуж:
 - дубине од 100 cm или до континуиране стене → одредница скелетични;
 - дубине од 50–100 cm → одредница ендоскелетични;
 - дубине од 20–50 cm → одредница епискелетични.
- ✓ ≥ 20 (запремине, по пондерисаном просеку) артефаката у горњих 100 cm → техносоли.
- ✓ < 40 % (запремине) шљунка или других крупних фрагмената у свим слојевима у оквиру 100 cm или до петроплинтичног, плитичног или саличног хоризонта → ареносоли.

- ✓ Фрагментирани материјали, чије су поре попуњене органским материјалом → хистосоли.

ТАБЕЛА 27

Класификација фрагмената стена и артефаката

Фрагменти стена		(mm)	Артефакти		(mm)
F	Ситни шљунак	2-6	V	Веома ситни артефакти	< 2
M	Средњи шљунак	6-20	F	Ситни артефакти	2-6
C	Крупни шљунак	20-60	M	Средњи артефакти	6-20
S	Камење	60-200	C	Крупни артефакти	> 20
B	Мање стене	200-600			
L	Веће стене	> 600			
Комбинације класа					
FM	Ситни и средњи шљунак/артефакти				
MC	Средњи и крупни шљунак/артефакти				
CS	Крупни шљунак и камење				
SB	Камење и мање стене				
BL	Мање и веће стене				

Облик фрагмената стена

Општи облик или облоост фрагмената стена могу се описати користећи изразе из Табеле 28.

Напомена за потребе класификације

- ✓ Слојеви са фрагментима стена угластог облика изнад или испод слојева са заобљеним фрагментима стена или изразитим разликама у димензијама или облику отпорних минерала између суперпонираних слојева → литолошки дисконтинуитет.

Фаза распадања одломака стена и артефаката

Фазе распадања крупних одломака стена су описане у Табели 29.

Напомена за потребе класификације

- ✓ Слој фрагмената стена без љуски насталих атмосферским хабањем изнад слоја са фрагментима стена са љускама насталим хабањем → литолошки дисконтинуитет.

Састав одломака стена

Састав одломака стена описује се истим терминима као и врсте стена (Табела 12). За фрагменте изграђене од примарних минерала се могу користити и друге ознаке, нпр. у складу са Табелом 30.

Комадићи/фрагменти појединачних минерала подложни распадању (нпр. фелдспати и лискун) могу да буду мањи од 2 mm у пречнику. Упркос томе, уколико су присутни у значајнијим количинама, такве би фрагменте требало навести одвојено у опису. За артефакте, видети одељак о артефактима (у даљем тексту).

Напомена за потребе класификације

- ✓ Фрагменти стена који немају исту литологију као и континуирана стена која лежи испод → литолошки дисконтинуитет.

ТАБЕЛА 28

Класификација облика фрагмената стена

F	Пљоснати
A	Оштри
S	Делимично заобљени
R	Заобљени

ТАБЕЛА 29

Фазе распадања крупних одломака стена

F	Свеже и незнатно	Фрагменти мало или нимало показују знакове распадања.
W	Средње изражено распадање	На делимично распадање указује губитак боје и кристалног облика на спољашњим деловима фрагмената, док центар остаје релативно свеж, а фрагменти нису изгубили много од првобитне чврстоће.
S	Веома изражено распадање	Сви осим најотпорнијих минерала су се распали, изражена промена боје и структуре, делови се распадају под умереним притиском.

ТАБЕЛА 30

Ознаке за фрагменте изграђене од примарних минерала

QU	кварц
MI	лискун
FE	фелдспат

ТАБЕЛА 31

Теренска процена и означавање степена разложености и хумификације тресета

Класификација тресета према степена разложености и хумификације тресета							
	Ознака	Степен разложености/ хумификације	Одлике сувог тресета		Одлике влажног тресета		
			Боја	Уочљива биљна ткива	Оно што прође кроз прсте стискањем у шасти	Остатак	
Фибрични	D1	веома низак	бела до светлосмеђа	једино	± бистра	вода	није блатњав
	D2	низак	тамносмеђа	углавном	смеђа до блатњава		
	D3	умерен	тамносмеђа	преко 2/3	блатњава	блато	блатњав
Хемични	D4	изражен	до црна	1/3 до 2/3	1/2 до 2/3		биљна структура видљивија него раније
	D5.1	умерено изражен		1/6 до 1/3	мање или више све		само тешко разложиви остаци
Сапични	D5.2	веома изражен		мање од 1/6			без остатка

Извор: Прилагођено из Ad-hoc-AG-Boden, 2005

Степен разлагања и хумификације тресета

Код већине органских хоризоната/слојева није могуће утврдити текстурну класу. Корисније је проценити степен разлагања и хумификације органске материје. Степен разложености се може одредити на основу боје и процента препознатљивог биљног ткива суве и влажне органске материје као што је приказано у Табели 31.

Напомена за потребе класификације

- ✓ Хистосоли имају више од две трећине (запремине) препознатљивог биљног ткива → одредница, фибрични.
- ✓ Хистосоли имају између две трећине и једне шестине (запремине) препознатљивог биљног ткива → одредница, хемични.
- ✓ Хистосоли имају мање од једне шестине (запремине) препознатљивог биљног ткива → одредница, сапични.

Аероморфни органски хоризонти/слојеви у земљиштима под шумом

Код шумских земљишта, нарочито у умереним и хладним климама, органска материја се обично акумулира у облику више или мање разложених органских хоризоната/ слојева на површини земљишта у аеробним условима. Залихе хранљивих елемената из овог хоризонта/слоја су од пресудне важности за живи свет код киселих и хранљивим елементима сиромашних земљишта. Три главна облика, сирови, полусирови и зрели хумус, одликују се следећим:

- Сирови хумус (аероморфни мор): обично дебеле (5–30 cm) накупине органске материје, углавном непромењене због недостатка разлагача. Овај хоризонт/слој са органском материјом се образује у земљиштима изузетно сиромашним хранљивим материјама и са грубом текстуром испод вегетације која производи органске остатке који се тешко разлажу. Обично је грађе Oi–Oe–Oa на танком A хоризонту, подхоризонти се лако разликују и веома су кисели, са C/N односом > 29.

- Полусирови хумус (модер): разложенији од сировог хумуса представља накупину органске материје на површини минералног дела земљишта, са дифузним границама између њега и А хоризонта. Тешко се разликују Oi–Oe–Oa подхоризонти. Јавља се под условима умереног недостатка хранљивих материја, обично у хладној и влажној клими. Обично је кисео, са односом C/N од 18–29.
- Зрели хумус: карактерише га периодично одсуство накупљања органске материје на површини земљишта услед брзих процеса разлагања и мешања органске материје и минералног дела земљишта путем биотурбације. Обично је благо кисео до неутралан, са односом C/N од 10-18.

БОЈА ЗЕМЉИШТА (МАТРИКСА)

Боја земљишта зависи од састава, као и ранијих и тренутних оксидо - редукционих услова у земљишту. Углавном је одређена хумусним превлакама на најситнијим честицама земљишта (тамна), оксидима гвожђа (жута, смеђа, наранџаста и црвена), оксидима мангана (црна) и других, или бојом матичне стене.

Боја сваког хоризонта требало би да се забележи у влажним условима (или и у влажним и у сувим, ако је могуће) користећи систем за нијансу, валер и интензитет приказан у Манселовом атласу боја (Munsell, 1975). Нијанса је преобладајућа спектрална боја (црвена, жута, зелена, плава или љубичаста), валер је светлина боје у распону од 1 (тамно) до 8 (светло), а засићеност/интензитет је чистоћа или јачина боје, у распону од 1 (бледо) до 8 (јарко). Уколико не постоји доминантна боја матрикса земљишта, хоризонт се описује као шарени - описује се са две или више боја. Поред система записа боја, могу се дати и стандардни називи боја по Манселу.

За рутинске описе, боју земљишта би требало утврдити ван директног сунчевог светла поређењем преломљеног комадића земљишта/структурног агрегата са бојом из Манселовог атласа боје земљишта. Додатно утврђивање боје смрвљеног или земљишта протрљаног кроз прсте се ради у посебне сврхе, као што је класификација земљишта. Треба забележити уколико се боја унутрашњости структурног агрегата разликује од боје његове спољашње површине.

Уколико је могуће, боју земљишта би требало одређивати под једнаким условима. Одређивање у рано јутро или касно вече није прецизно. Осим тога, показало се да утврђивање боје било да ради иста или различите особе често није конзистентно. Пошто је боја земљишта значајна у погледу различитих карактеристика земљишта, укључујући и садржај органске материје, превлака и оксидо - редукционих услова, као и за потребе класификовања земљишта, препоручује се да се обавезно раде унакрсне провере.

Напомена за потребе класификације

Прелазне боје би требало забележити уколико је то потребно ради разликовања два хоризонта земљишта и за сврху класификације и тумачења педолошког профила. Прелазне нијансе (важно је за одреднице, као што су хромична или родична, и за дијагностичке хоризонте, као што је камбични) које се могу користити јесу: 3,5, 4, 6, 6,5, 8,5 и 9 YR. На пример, ако се забележи 3,5 YR то значи да је нијанса ближа 2,5 YR него 5 YR; 4 YR значи ближе 5 YR, и тако даље.

Ако су валер и интензитет боје у близини дијагностичких граница, не би требало користити заокружене вредности, већ би требало забележити просечне вредности уз додавање + или -.

Важне дијагностичке нијансе, валера и интензитети су:

- ✓ Нагла промена боје која није резултат педогенезе → литолошки дисконтинуитет.

- ✓ Црвенија нијанса, већи валер или већи интензитет од слоја који лежи испод или изнад → камбични хоризонт.
- ✓ Нијанса црвенија од 10 YR или интензитет ≥ 5 (влажно) → фералични карактеристике, хипофералични и рубични.
- ✓ Нијанса 7,5 YR или жућа и валер ≥ 4 (влажно) и интензитет ≥ 5 (влажно) → одредница, ксантични.
- ✓ Нијанса црвенија од 7,5 YR или и нијанса 7,5 YR и интензитет > 4 (влажно) → одредница, хромични.
- ✓ Нијанса црвенија од 5 YR, валер $< 3,5$ (влажно) → одредница, родични.
- ✓ Нијанса 5 YR или црвенија, или нијанса 7,5 YR и валер ≤ 5 и интензитет ≤ 5 , или нијанса 7,5 YR и валер ≤ 5 и интензитет 5 или 6, или нијанса 10 YR или неутрална и валер и интензитет ≤ 2 , или 10 YR 3/1 (све влажно) → сподични хоризонт.
- ✓ Нијанса 7,5 YR или жућа или GY, B или BG; валер ≤ 4 (влажно); интензитет ≤ 2 (влажно) → забарени слој (антракични хоризонт).
- ✓ Нијанса N1 до N8 или 2.5 Y, 5 Y, 5 G или 5 B → редуктиморфне боје глејног хоризонта.
- ✓ Нијанса 5 Y, GY или G → гитја (лимнични материјал).
- ✓ Нијанса $< 2,0$ (влажно) и валер $< 2,0$ (влажно) и $< 3,0$ (суво) → воронични хоризонт.
- ✓ Валер ≤ 2 (влажно) → чернозем.
- ✓ Интензитет < 3 (влажно) и валер ≤ 3 (влажно) и ≤ 5 (суво) → молични и умбрични хоризонт.
- ✓ Валер и интензитет ≤ 3 (влажно) → хортични хоризонт.
- ✓ Валер ≤ 4 (влажно) и ≤ 5 (суво) и интензитет ≤ 2 (влажно) → плагични хоризонт.
- ✓ Валер > 2 (влажно) или интензитет > 2 (влажно) → фулвични хоризонт.
- ✓ Валер ≤ 2 (влажно) и интензитет ≤ 2 (влажно) → меланични хоризонт.
- ✓ Валер 4 до 8 и интензитет 4 или мање (суво) и вредности 5–8 и интензитети 2–3 (суво) → албични хоризонт.
- ✓ Валер или интензитет нижи од хоризонта који лежи изнад → сомбрични хоризонт.
- ✓ Валер ≥ 3 (влажно) и $\geq 4,5$ (суво) и интензитет ≥ 2 (влажно) → ариичне карактеристике.
- ✓ Валер ≤ 4 (влажно) → копрогено земљиште или наталожени тресет (лимнични материјал).
- ✓ Валер 3, 4 или 5 (влажно) → диатомејска земља (лимнични материјал).
- ✓ Валер ≥ 5 (влажно) → лапорац (лимнични материјал).
- ✓ Валер $\leq 3,5$ (влажно) и интензитет $\leq 1,5$ (влажно) → одредница, пелични.
- ✓ Валер $\geq 5,5$ (суво) → одредница, хиперокрични.

МАЗОТИНЕ

Мазотине представљају тачке или мрље различитих боја или нијански боја изукрштане са преобладајућом бојом земљишта. Указују на то да је земљиште прошло кроз наизменичне услове влажења (редукције) и сушења (оксидације).

Мазотине земљишта се описује на основу заступљености, димензија, контраста, граница и боја шара. Поред тога, може се забележити и облик, положај или друге карактеристике.

Напомена за потребе класификације

- ✓ Мазотине оксида у виду превлака или у облику плочастих, полигоналних или мрежастих шара су дијагностичке за антракични (плужни ђон), хидрагрични, ферични, плинтични и петроплинтични хоризонт, показатељ су оглејавања.
- ✓ Мазотине оксида у виду конкреција или куглица су дијагностичке за хидрагрични, ферични, плинтични, петроплинтични и писоплинтични хоризонт и за стагнични образац боја.
- ✓ Зоне испраног земљишта са редукционим условима у макропорама са валером ≥ 4 и интензитетом ≤ 2 су дијагностичке за хидрагрични хоризонт.
- ✓ Мазотине или превлаке јарозита или швертманита су дијагностичке за тионични хоризонт и одредницу, ацерични.
- ✓ Мазотине у виду жутих накупина су дијагностичке за тионични хоризонт.

Боја мазотина

Обично је довољно описати боју мазотина општим терминима, у складу са Манселовим атласом боја.

Заступљеност мазотина

Заступљеност мазотина се описује класама које указују на проценат површине које мазотине заузимају (Табела 32). Границе класа одговарају онима за конкреције. Уколико се због обиља шара не може одредити једна доминантна боја земљишта требало би одредити и забележити неколико најзаступљенијих боја.

ТАБЕЛА 32

Класификација заступљености мазотина

		%
N	Нема	0
V	Веома мало	0-2
F	Мало	2-5
C	Често	5-15
M	Много	15-40
A	Обилато	> 40

Величина мазотина

У Табели 33 су дате класе које се користе за навођење приближних пречника појединачних шара. Одговарају класама за величину конкреција.

ТАБЕЛА 33

Класификација величина мазотина

		mm
V	Веома ситне	< 2
F	Ситне	2-6
M	Средње	6-20
A	Крупне	> 20

ТАБЕЛА 34

Класификација контраста мазотина

F	Нејасан	Шаре се виде из близине. Основна боја земљишта и боја шаре имају сличне нијансе, валер и засићеност.
D	Јасан	Иако нису упечатљиве, шаре се јасно виде. Нијанса, валер и засићеност боје земљишта се лако разликује од боје шара. Могу да варирају и по 2,5 јединице нијанси или неколико јединица интензитета или валера.
P	Изражен	Шаре су упадљиве и представљају једну од истакнутијих карактеристика хоризонта. Нијанса, интензитет и валер појединачно или као комбинација, се разликују за по најмање неколико јединица.

Контраст мазотина

Контраст између боје шаре и земљишта се може описати у складу са Табелом 34.

Границе мазотина

Граница између шаре и земљишта се описује као дебљина зоне у оквиру које се прелаз боја може уочити без да је било у шари или земљишту (Табела 35).

ТАБЕЛА 35

Класификација границе између мазотине и земљишта

		mm
S	Оштра	< 0,5
C	Јасна	0,5-2
D	Разливена	> 2

РЕДОКС ПОТЕНЦИЈАЛ ЗЕМЉИШТА И РЕДУКЦИОНИ УСЛОВИ У ЗЕМЉИШТУ**Утврђивање редокс потенцијала теренском методом**

Редокс потенцијал земљишта представља важан физичко-хемијски параметар који се користи за карактеризацију статуса аерације земљишта и доступности појединих хранљивих материја (Табела 36). Редокс потенцијал се такође користи у WRB класификацији за класификацију оксидо - редукционих земљишта.

За мерење редокс потенцијала (DIN/ISO Draft, DVWK, 1995), пробушити рупу у земљишту коришћењем крутог штапа (нерђајући челик, дужине 20-100 cm, са пречником 2 mm већим од редокс електрода) до дубине 1-2 cm мање од жељене дубине мерења. Без одлагања очистити платинасту површину редокс електроде шмирглом и убацити электроду око 1 cm дубље од припремљене рупе. Требало би поставити најмање две електроде на сваку од дубина на

ТАБЕЛА 36

Карактеристике оксидо - редукционих земљишта и њихов однос са гН вредностима и процесима у земљишту

Оксидо - редукционе карактеристике	гН вредности и статус	Процеси
Без оксидо - редукционих карактеристика трајно при трајно високом потенцијалу	> 35 < 33	изразито аерисана, редукција NO ₃
Црне накупине Mn	привремено < 29	Формирање Mn ^{II}
Fe шаре, односно смеђа накупина Fe, под привремено влажним условима	< 20	Формирање Fe ^{II} *
Плаво-зелено до сиве боје; Fe ²⁺ јони трајно присутни	13-19	Формирање Fe ^{II} /Fe ^{III} оксида (зелена рђа)*
Црна боја због металних сулфида, присутан стално запаљиви метан	< 13 < 10	формирање сулфида формирање метана

* За испитивање на терену, видети одељак о условима редуковања (у даљем тексту).

којима се мери редокс потенцијал. Након најмање 30 минута измерити редокс потенцијал милivolтметром у односу на референтну електроду (нпр. Ag/AgCl у KCl стаклене електроде за pH мерења, постављена у малу рупу у површинском слоју земљишта испуњеном 1-М KCl раствором). За суви површински слој земљишта требало би поставити слани мост (пластична цев пречника 2 cm са отвореним крајевима, испуњена раствором 0,5 % (M/M) агара у KCl) у рупу поред, и на дубину платинастих електрода. Референтна електрода се поставља у ту рупу.

Измерени напон (Em) се одређује у односу на напон стандардне водоникове електроде додавањем потенцијала референтне електроде (нпр. +244 милivolта при 10 °C Ag/AgCl у 1 M KCl, +287 Calomel електроде).

За потребе тумачења, резултате би требало претворити у rH вредности коришћењем формуле: $rH = 2pH + 2Eh/59$ (Eh у mV при 25 °C).

Забележити rH вредност у теренски образац/педолошки дневник.

Редукциони услови земљишта

Редукционе услове земљишта одражавају трајно влажне или барем редукционе услове у земљишту (Табела 37). Оне се показују неутралним (бело до црног: Мансел N1 до N) или плавичасто до зеленкастим бојама (Мансел 2,5 Y, 5 Y, 5 G, 5 B). Након неколико минута или дана аерације, боја се често мења услед процеса оксидације.

Присуство јона Fe^{II} може се испитати прскањем свеже изложене површине земљишта 0,2% раствором (M/V) α, α дипиридила у 10% (V/V) раствору сирћетне киселине. Тест даје упечатљиву црвенкаст-наранџасту боју у присуству Fe^{2+} јона, неће показати изразиту црвену боју у земљиштима неутралне или алкалне реакције. Потребна је пажња, пошто је хемикалија незнатно токсична.

Напомена за потребе класификације

- ✓ rH вредност < 20 је дијагностичка за редукционе услове у глејсолима, планосолима и стагносолима, и стагничним и глејичним јединицама нижих нивоа других RSG. Емисије гаса (метан, угљен диоксид итд.) су дијагностичке за одредницу редуктивни.

ТАБЕЛА 37

Оксида - редукциони образци боја и појава једињења Fe

Боја	Манселова боја	Формула	Минерал
Сивкасто зелена, светлоплава	5-GY-5-B2-3/1-3	Fe^{II}/Fe^{III}	Fe-мешовита једињења (плато-зелена рђа)
Бела, након оксидације смеђа	N7-8 → 10 YR4/5	$Fe^{II}CO_3$	Сидерит
Бела, након оксидације плава	N7-8 → 5-B	$Fe^{II}_3(PO_4)_2 \cdot 8 H_2O$	Вивијанит
Плавичасто црна (са 10% HCl; H ₂ S-мирис)	5-10-B1-2/1-3	FeS, FeS ₂ (или Fe ₃ S ₄)	Fe сулфиди
Бела, након оксидације бела	N8 → N8	- -	Потпуни губитак Fe једињења

Извор: Schlichting et al., 1995

ТАБЕЛА 38

Класификација карбонатне реакције у матрици земљишта

	%		
N	0	Бескарбонатна	Без видљивих или чујних мехурића
SL	~ 0 – 2	Благо карбонатна	Мехурићи се чују, али нису видљиви
MO	~ 2 – 10	Умерено карбонатна	Видљиви мехурићи
ST	~ 10 – 25	Јако кречна	Изразито видљиви мехурићи који стварају благу пену.
EX	~ > 25	Изузетно кречна	Изузетно јака реакција, брзо се формира густа пена

ТАБЕЛА 39

Класификација облика секундарних карбоната

SC	мека накупине
HC	тврда накупине/карбонатне конкреције
HNC	Карбонатне цевчице
D	прашкости креч/тросква
PM	псеудомицелијум* (карбонатна испуна у порама, налик мицелијуму)
M	слој лапорца
HL	тврд цементиран слој или слојеви карбоната (дебљине мање од 10cm)

* Псеудомицеларни карбонати се не сматрају за секундарне карбонате ако мигрирају сезонски и немају сталну дубину.

КАРБОНАТИ**Садржај**

Карбонати у земљишту потичу од матичне стене или су резултат педогенетских процеса –новоброзовања

(секундарни карбонати).

Секундарни карбонати се јављају углавном у облику меког, прашкастог креча, опни на структурним агрегатима, конкреција, корице на површини или испод површине, или тврди обала. Присуство калцијум - карбоната (CaCO_3) се утврђује додавањем неколико капи 10%-HCl у земљиште. Степен испуштања мехурића гаса угљен - диоксида је показатељ количине присутног калцијум

карбоната. У многим земљиштима је тешко на терену разликовати примарне и секундарне карбонате. Класе за реакцију карбоната у земљишту дефинисане су у складу са Табелом 38.

Реакција на киселину зависи од текстуре земљишта и обично је интензивнија у песковитим земљиштима него у земљиштима финије текстуре са истим садржајем карбоната. Други материјали, као што је нпр. корење, такође могу да произведу звучну реакцију. Доломит обично реагује спорије и мање интензивно од калцита. Секундарне карбонате би требало испитати одвојено; они обично реагују много интензивније са HCl.

Облици

Секундарни карбонати у земљишту су веома разнолики и сматрају се значајним при утврђивању генезе земљишта. За накупине меких карбоната се сматра да су илувијалне, а за тврде накупине се обично сматра да су хидрогене природе. Облике секундарних карбоната би требало навести у складу са Табелом 39.

Напомена за потребе класификације

Садржај карбоната важан за класификацију јесте:

- ✓ ≥ 2 % еквивалента калцијум - карбоната $\rightarrow$ калкарични материјал.
- ✓ ≥ 15 % еквивалента калцијум - карбоната у фракцији ситног земљишта, барем делимично секундарног $\rightarrow$ калцични хоризонт.

ТАБЕЛА 40

Класификација садржаја гипса

%			
N	0	Не-гипсичан	EC = < 1.8 dS m ⁻¹ у 10 g земљишта/25 ml H ₂ O, EC = < 0.18 dS m ⁻¹ у 10 g земљишта/250 ml H ₂ O
SL	= 0-5	Благо гипсичан	EC = < 1.8 dS m ⁻¹ у 10 g земљишта/250 ml H ₂ O
MO	= 5-15	Умерено гипсичан	EC = > 1.8 dS m ⁻¹ у 10 g земљишта /250 ml H ₂ O
ST	= 15-60	Изразито гипсичан	Већи садржај се може препознати по великом броју псеудомицелијума/кристала растворљивих у води и по боји земљишта
EX	= > 60	Изузетно гипсичан	

- ✓ Отврдли слој калцијум карбоната, барем делимично секундарни → петрокалцични хоризонт.
- ✓ 15-25% еквивалента калцијум - карбоната у фракцији ситног земљишта, барем делимично секундарног → одредница хипокалцични.
- ✓ ≥ 50% еквивалента калцијум - карбоната у фракцији ситног земљишта, барем делимично секундарног → одредница хиперкалцични.
- ✓ Уколико је у земљишту присутан калцични хоризонт, који почиње на 50-10 cm од површине земљишта, у питању је калцисол само ако је земљиште од површине до дубине од 50 cm карбонатно.
- ✓ Калцисоли и гипсисоли могу да имају аргични хоризонт само ако је аргични хоризонт испуњен калцијум - карбонатом (калцисоли) или калцијум-карбонатом или гипсом (гипсисоли).

ГИПС**Садржај гипса**

Гипс (CaSO₄ · 2H₂O) се може наћи у виду резидуа матичне стене са садржајем гипса или у облику новообразовања. Новообразовања могу бити у облику псеудомицелијума, крупних кристала (појединачних, као гнезда, браде или превлаке, или као издужене групе влакнастих кристала) или растресито до компакне прашкасте накупине. Облици накупина дају гипсичном хоризонту масивну структуру и песковиту текстуру.

У колико у земљишту нису присутне лако растворљиве соли, гипс се може на терену одредити мерењем електропроводљивости (EC у dS m⁻¹) у суспензији земљишта и воде (у различитим размерама) (Табела 40) након 30 минута (у случају ситнозрног гипса).

Облици секундарног гипса

Облици секундарног гипса у земљишту су разноврсни. Они могу бити од важности при проучавању/одређивању генезе земљишта. Облике секундарног гипса би требало навести у складу са Табелом 41.

Напомена за потребе класификације

Важне количине садржаја гипса за класификацију јесу:

- ✓ ≥ 5 % (запремине) гипса → гипсирични материјал.
- ✓ ≥ 5% (масе) гипса и ≥ 1% (запремине) секундарног гипса → гипсични хоризонт.

ТАБЕЛА 41

Класификација облика секундарног гипса

SC	меке накупине
D	растресити прашкасти гипс
G	"гажа" (глиновит, превлажени слој, слој са садржајем гипса)
HL	тврд цементиран слој или слојеви гипса (дебљине мање од 10cm)

ТАБЕЛА 42

Класификација садржаја соли у земљишту

$EC_{se} = dS\ m^{-1} (25\ ^\circ C)$		
N	(скоро) без соли	< 0,75
SL	Благо слано	0,75-2
MO	Умерено слано	2-4
ST	Изразито слано	4-8
VST	Веома изразито слано	8-15
EX	Изузетно слано	> 15

Извор: DVWK, 1995.

- ✓ Отврдли слој са $\geq 5\%$ (масе) гипса и $\geq 1\%$ (запремине) секундарног гипса $\rightarrow$ петрогипсични хоризонт.
- ✓ 15-25% (масе) гипса и $\geq 1\%$ (запремине) секундарног гипса $\rightarrow$ одредница, хипогипсични.
- ✓ $\geq 50\%$ (масе) гипса и $\geq 1\%$ (запремине) секундарног гипса $\rightarrow$ одредница, хипергипсични.
- ✓ Гипсосоли могу имати аргични хоризонт

само уколико је аргични хоризонт прожет калцијум - карбонатом или гипсом.

ЛАКО РАСТВОРЉИВЕ СОЛИ

Приобална или пустињска земљишта могу да буду нарочито обогаћена солима које се растварају у води или солима које су растворљивије од гипса ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$; $\log K_s = -4,85$ при $25\ ^\circ C$). Садржај соли у земљишту се може грубо проценити на основу ЕС ($y\ dS\ m^{-1} = mS\ cm^{-1}$) мереној у засићеној пасти од земљишта или у разблаженијој суспензији земљишта и воде (Richards, 1954). Уобичајно је да се, ЕС мери у лабораторији у засићеном екстракту (EC_{se}). Већина вредности за класификацију и података о осетљивости усева на соли се позива на EC_{se} .

Лакши и једноставнији начин за утврђивање ЕС на терену јесте да се направи суспензија од 20 g земљишта/50 ml H_2O (дест. вода) ($EC_{2,5}$) и прорачуна EC_{se} у зависности од текстуре и садржаја органске материје (Табела 43).

Поступак

Употребите провидну пластичну чашу са ознакама за 8 cm³ земљишта ($\sim 10\ g$) и 25 ml воде и промешајте пажљиво пластичним штапићем. ЕС се након 30 минута мери у бистром раствору помоћу теренског мерача проводљивости. Користите воду са $EC < 0,01\ dS\ m^{-1}$.

Садржај соли (еквивалент NaCl) се може проценити из $EC_{2,5}$ према:

$$co\ [\%] = EC_{2,5}\ [mS\ cm^{-1}] \cdot 0.067 \cdot 2.5.$$

$EC_{2,5}$ се може претворити у EC_{se} у зависности од текстуре и садржаја хумуса помоћу следеће формуле и Табеле 43.

$$EC_{se} = \frac{250 \times EC_{2,5}}{WC_{se}}$$

Напомена за потребе класификације

- ✓ Граничне вредности од ≥ 8 и $\geq 15\ dS\ m^{-1}$ (EC_{se} , $25\ ^\circ C$) $\rightarrow$ салични хоризонт.
- ✓ $\geq 4\ dS\ m^{-1}$ (EC_{se} , $25\ ^\circ C$) макар у једном слоју до дубине од 100 cm $\rightarrow$ одредница, хипосалични.
- ✓ $\geq 30\ dS\ m^{-1}$ (EC_{se} , $25\ ^\circ C$) макар у једном слоју до дубине од 100 cm $\rightarrow$ одредница, хиперсалични.

ТАБЕЛА 43

Садржај воде у zasiћеном екстракту у зависности од текстуре и садржаја хумуса у земљишту у зависности од степена разложениости тресетног земљишта

Класа текстуре Минерална земљишта	Садржај воде zasiћеног екстракта WC_{SE} у g/100 g					
	Садржај хумуса					
	< 0,5%	0,5-1%	1-2%	2-4%	4-8%	8-15%
Шљунак, CS	5	6	8	13	21	35
MS	8	9	11	16	24	38
FS	10	11	13	18	26	40
LS, SL < 10% глине	14	15	17	22	30	45
SiL < 10% глине	17	18	20	25	34	49
Si	19	20	22	27	36	51
SL 10-20% глине	22	23	26	31	39	55
L	25	26	29	34	42	58
SiL 10-27% глине	28	29	32	37	46	62
SCL	32	33	36	41	50	67
CL, SiCL	44	46	48	53	63	80
SC	51	53	55	60	70	88
SiC, C 40-60% глине	63	65	68	73	83	102
HC > 60% глине	105	107	110	116	126	147
Тресетно земљиште	Фаза разлагања (видети одељак 3.3.3)					
	D1 фибрични	D2 слаб	D3 умерен	D4 изразит	D5 сапрични	
	80	120	170	240	300	

Извор: Прилагођено из DVWK (1995), прерачунато према текстурним класама FAO.

ТЕРЕНСКИ/ПОЉСКИ pH ЗЕМЉИШТА

Активност јона водоника у раствору земљишта се изражава помоћу pH вредности земљишта. Она утиче на расположивост минералних елемената биљкама, као и на бројне процесе у земљишту.

Приликом мерења pH вредности на терену, на листу са подацима са терена/педолошком дневнику би требало навести методу која је коришћена. Теренско утврђивање pH вредности земљишта не би требало да представља замену за лабораторијско испитивање. Теренско мерење pH вредности земљишта би требало упоредити са лабораторијским мерењима, уколико је то могуће.

На терену се pH вредност или процењује користећи индикаторску хартију, индикаторске течности (нпр. Hellige), или се мери преносним pH - метром у суспензији земљишта (1 део земљишта на 2,5 делова 1 M KCl (или 0,1 M CaCl₂). pH вредност може да се прочита након што се раствор промућка и сачека 15 минута. За потребе мерења користити пластичну чашу од 50ml са ознакама за 8 cm³ земљишта (~ 10 g) и раствор од 25 ml.

Напомена за потребе класификације

Пошто је pH вредност у многим земљиштима у корелацији са степеном zasiћености базама, може се користити на терену ради прелиминарне класификације (Табела 44). Међутим, потребна је лабораторијска провера.

ТАБЕЛА 44

Класификација pH вредности

pH _{CaCl2} од	Класификација pH вредности	
	< 5,1 ако > 15% OM	одредница, дистрични
	< 4,6 ако 4-15% OM	(=засићеност базама < 50%), у
	< 4,2 ако < 4% OM	супротном → одредница, еутрични
	< 3,6 ако > 15% OM	засићеност базама мања од 10%
	< 3,4 ако 4-15 % OM	
	< 3,2 ако > 4% OM	и за високо засићење Al → одредница, хипералични

Извор: Прилагођено из Schlichting, Blume and Stahr, 1995.

ТАБЕЛА 45

Класификација мириса земљишта

	Мириш - врста	Критеријум
N	Нема	Не осећа се мириш
P	Петрохемијски	Присуство испарења или течног бензина, нафте, креозота итд.
S	Сумпорни	Присуство H ₂ S (водоник сулфид; "покварена јаја"); обично се везује за јако редуковано земљиште које садржи сумпорна једињења.

МИРИС ЗЕМЉИШТА

Забележити присуство свих снажних мириса (Табела 45), по хоризонтима. Празно поље значи да нема мириса.

АНДИЧНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ И ВУЛКАНСКО СТАКЛО

Земљиште формирано од младих вулканских материјала често поседује *андичне карактеристике*: запреминску масу $< 0,9 \text{ kg dm}^{-3}$, и масну конзистенцију (због већег садржаја алофана, односно ферихидрита). Површински хоризонти са андичним карактеристикама су обично црни због високог садржаја хумуса. Андичне карактеристике се могу утврдити на терену коришћењем теренског pH_{NaF} испитивања које су развили Fieldes and Perrott (1966). Вредност pH_{NaF} већа од 9,5 указује на присуство већег садржаја алофана, односно органо-алуминијумских комплекса. Метода зависи од активних флуоридних јона који врше сорпцију алуминијума са потоњим испуштањем OH⁺ јона. Тест служи као показатељ слојева са андичним карактеристикама, осим за слојеве веома богате органском материјом. Међутим, иста реакција се јавља и у сподичним хоризонтима и у појединим киселим глиновитим земљиштима богатим минералима глине са алуминијумом у међуслојном простору; земљишта са слободним карбонатима такође дају позитиван тест. Пре примене теренског NaF теста важно је проверити pH вредност земљишта (тест није погодан за алкална земљишта) и присуство слободних карбоната (помоћу теренског теста са HCl).

Поступак

Поставите мању количину земљишта на филтер папир који је претходно натопљен фенолфталеином и додајте неколико капи 1 M NaF (подешеног на pH 7,5). На позитивну реакцију указује брза промена до интензивне црвене боје. Алтернативно, измерите pH вредност суспензије 1 g земљишта у 50 ml 1 M NaF (подешеног на pH 7,5) након 2 минута. Ако је pH вредност већа од 9,5, је позитиван показатељ. Наведите то у листу са описом користећи симбол + или -.

Поред тога, земљишта са андичним карактеристикама могу испољити тиксотропију; земљиште се мења под притиском или трљањем из чврсте пластичне материје у течну фазу и назад у чврсто стање.

Напомена за потребе класификације

- ✓ Позитиван теренски тест на алофане, односно органо-алуминијумске комплексе → андичне особине.
- ✓ Тиксотропија → одредница, тиксотропни.

Код многих младих вулканских материјала се јавља вулканско стакло, стаклени агрегати и други примарни минерали прекривени стаклом. Крупније фракције се могу проверити лупом од ×10; ситније фракције могу се проверити микроскопом.

Напомена за потребе класификације

- ✓ ≥ 5% (по броју зрна) вулканског стакла, стаклених агрегата и других стаклом прекривених примарних минерала, у фракцији 0,05–2 mm, или у фракцији 0,02– 0,25 mm → витричне карактеристике.

- ✓ $\geq 30\%$ (по броју зрна) вулканског стакла, стаклом прекривених примарних минерала, стаклених материјала и стаклених агрегата у фракцији честица димензија 0,02–2 mm → тефрични материјал.

САДРЖАЈ ОРГАНСКЕ МАТЕРИЈЕ

Органску материју земљишта чине сви разложени, делимично разложени и неразложени органски материјали биљног и животињског порекла. Уобичајни синоним је хумус, иако се термин хумус чешће користи за сасвим разложене органске остатке који се називају хумусном материјом.

Садржај органске материје у минералним хоризонтима се може проценити на основу Манселове боје сувог, односно влажног земљишта, узимајући у обзир текстурну класу (Табела 46). Ова процена се заснива на претпоставци да боју земљишта (валер) одређује мешавина тамних органских материја и светлих неорганских материја.

Ова процена не функционише претерано добро у изразито обојеним доњим слојевима земљишта. Обично се садржај органске материје у земљиштима сувих региона, прецени а садржај органске материје у појединим тропским земљиштима се потцени. Према томе, вредности садржаја органске материје увек би требало локално проверити, пошто дају само грубу процену.

ТАБЕЛА 46

Процена садржаја органске материје на основу Манселове боје земљишта

Боја	Манселов валер	Влажно земљиште			Суво земљиште		
		S	LS, SL, L	SiL, Si, SiCL, CL, SCL, SC, SiC, C	S	LS, SL, L	SiL, Si, SiCL, CL, SCL, SC, SiC, C
		(%)					
Светло сива	7				< 0,3	< 0,5	< 0,6
Светло сива	6,5				0,3-0,6	0,5-0,8	0,6-1,2
Сива	6				0,6-1	0,8-1,2	1,2-2
Сива	5,5			< 0,3	1-1,5	1,2-2	2-3
Сива	5	< 0,3	< 0,4	0,3-0,6	1,5-2	2-4	3-4
Тамно сива	4,5	0,3-0,6	0,4-0,6	0,6-0,9	2-3	4-6	4-6
Тамно сива	4	0,6-0,9	0,6-1	0,9-1,5	3-5	6-9	6-9
Црно-сива	3,5	0,9-1,5	1-2	1,5-3	5-8	9-15	9-15
Црно-сива	3	1,5-3	2-4	3-5	8-12	> 15	> 15
Црна	2,5	3-6	> 4	> 5	> 12		
Црна	2	> 6					

Напомена: Ако је интензитет 3,5–6, додати 0,5 на валер; ако је интензитет > 6, додати 1,0 на валер.

Извор: Прилагођено из Schlichting, Blume and Stahr, 1995.

Напомена за потребе класификације

- ✓ Ако је земљиште засићено водом током ≥ 30 узастопних дана током већине година (осим уколико није одводњавано): $\geq [12 + (\% \text{ глине у минералној фракцији} \times 0,1)]$ % органски угљеник или $\geq 18\%$ органског угљеника, иначе $\geq 20\%$ органског угљеника → органски материјал.
- ✓ Органска материја засићена водом током ≥ 30 узастопних дана током већине година (осим уколико није одводњавана) → хистични хоризонт.
- ✓ Органска материја засићена водом током < 30 узастопних дана током већине година → фолични хоризонт.

- ✓ Пондерисани просек $\geq 6\%$ органског угљеника, и $\geq 4\%$ органског угљеника у свим деловима → фулвични и меланични хоризонт.
- ✓ Садржај органског угљеника $\geq 0,6\%$ → молични и умбрични хоризонт.
- ✓ Садржај органског угљеника $\geq 1,5\%$ → воронични хоризонт.

(Напомена: однос органског угљеника према органској материји је око 1:1,7-2).

Забележити распон или просечну вредност на листу за опис/у педолошком дневнику.

ОРГАНИЗАЦИЈА САСТАВНИХ ЕЛЕМЕНАТА ЗЕМЉИШТА

У овом одељку је описана примарна физичка организација - распоред саставних елемената земљишта, укључујући и конзистенцију саставних елемената. За примарну организацију се сматра општи распоред земљишне масе без концентрација, реоријентација и биолошких додатака. Није увек могуће јасно разликовати примарне и секундарне елементе организације. Празнине/шупљине (поре) које се односе на структурну организацију земљишта су описане у каснијем одељку.

Структура земљишта

Под структуром земљишта се подразумева природна организација честица земљишта у посебне јединице земљишта (структурне агрегате) настале педогенетским процесима. Структурни агрегати су међусобно раздвојени порама или празнинама/шупљинама. Структуру земљишта је најбоље описивати када је земљиште суво или умерено влажно. У влажним или мокрим условима се препоручује да се опис структуре одложи за време када се земљиште осуши. За опис структуре земљишта потребно је узети велики грумен/комад земљишта из профила, по потреби из различитих делова хоризонта, уместо да се структура земљишта посматра на лицу места.

Структура земљишта се описује помоћу изражености, величине и облика структурних агрегата. Уколико један хоризонт земљишта садржи агрегате различите изражености, величине или облика, њих треба описати одвојено, уз навођење њиховог односа.

Израженост структурних агрегата

Приликом описивања изражености структурних агрегата или развијености структуре земљишта, прва подела је на безструктурна/неструктурна земљишта (која немају изражену структуру) и структурна земљишта (која имају изражену структуру).

Код неструктурних, односно земљишта без структуре, не уочавају се никакви агрегати и не постоји дефинитиван распоред природних површина. Једночестична земљишта поседују растреситу, меку или веома мрвљиву конзистенцију и по ломљењу састоје се од више од 50% раздвојених минералних честица. Масивна земљишта обично имају јачу конзистенцију и кохерентнија су при ломљењу. Материјал масивног земљишта се даље може дефинисати према конзистентности (у даљем тексту) и порозности (у даљем тексту).

Израженост структуре код структурних земљишта је дефинисана у складу са Табелом 47.

ТАБЕЛА 47

Класификација земљишта по изражености структуре

WE	Слаба	Агрегати су једва приметни на лицу места и постоји само слаб распоред природних површина. Након што се благо поремети, материјал земљишта се распада у мешавину неколико чистих агрегата, мноштво изломљених агрегата, и много материјала без јасне површине. Површина структурних агрегата се донекле разликују од унутрашњости агрегата.
MO	Умерена	Агрегати су приметни на лицу места и постоји јасан распоред природних површина. Након што се поремети, материјал земљишта се распада у мешавину бројних читавих агрегата, поједине изломљене агрегате и мало материјала без јасне површине. Површина структурних агрегата се јасно разликује од њихове унутрашњости.
ST	Изражена	Агрегати су јасно приметни на лицу места и постоји изражен распоред природних ослабљених површина. Након што се поремети, материјал земљишта углавном се раздваја у читаве агрегате. Површина структурних агрегата се веома јако разликује од унутрашњости структурних агрегата.

Комбиноване класе могу се конструисати како следи:

WM Слаба до умерена

MS Умерена до јака

ИЛУСТРАЦИЈА 6
Врсте структуре земљишта и њихово формирање



ТАБЕЛА 48

Класификација врста структуре земљишта

Полиедри (Лоптаста/коцкаста)	Полиедри, скоро једнаких димензија, са равним или благо заобљеним површинама који представљају одливке површина околних агрегата. Препоручује се даља подела у коцкасте, са лицима која се секу под релативно оштрим угловима, и лоптасте - површине које се секу под тупим угловима.
Мрвичаста	Сфероиди или полиедри, са заобљеним или неправилним површинама које нису одломци површина околних агрегата.
Плочаста	Равна са ограниченим вертикалним димензијама; генерално оријентисана дуж хоризонталне равни и обично са преклапањем.
Призматична	Димензије су ограничене у хоризонталној и крећу се дуж вертикалне равни; вертикалне површине добро дефинисане; са равним или благо заобљеним површинама које представљају одломке површина околних агрегата. Површине се уобичајено секу под релативно оштрим угловима. Призматична структура са заобљеним капама се разликују и назива се стубаста.
Стеновита структура	Стеновита структура укључује фину стратификацију неконсолидованог седимента, и псеудоморфе минерала изложених атмосферском утицају који су задржали свој узајамни положај и минерале који нису изложени атмосферском утицају у сапролиту из консолидованих стена.
Клинаста	Елиптична, изукрштана сочива која се завршавају оштрим угловима, ограничена тектонским огледалима; нису ограничена на вертикалне материјале.
Мрве, грудве и грумење	Углавном створена вештачким ремећењем, нпр. орањем.

ТАБЕЛА 49

Ознака за врсте структуре земљишта

Ознака	Врста структуре	Облик структурних агрегата
RS	Стеновита структура	Основни природни облици структурних агрегата (Илустрација 6) су дефинисани у Табели 48. По потреби, могу се разликовати посебни случајеви или комбинације структура, које представљају додатне поделе основних облика структурних агрегата. Препоручене ознаке су дате у Табели 49.
	SS	
	Стратификована/слојевита структура	
SG	Једнозрна	
MA	Масивна	
PM	Порозна масивна	
BL	Полиедрична	
	AB	
	Коцкаста	
	AP	
	Коцкаста (паралелопипед)	
	AS	
	Коцкаста и лоптаста	
	AW	
	Коцкаста (клинаста)	
	SA	
	Лоптаста и коцкаста	
	SB	
	Лоптаста	
	SN	
	Орашаста лоптаста	
PR	Призматична	
	PS	
	Коцкасто-призматична	
WE	Клинаста	
CO	Стубаста	
GR	Грануларна	
WC	Копролитска	
PL	Плочаста	
CL	Груменаста	
CR	Фрагментарна	
LU	Грудваста	

Величина структурних агрегата

Величина зависи од облика структурних агрегата. За призматичне, стубасте и плочасте структурне агрегате класе величина се односе на мерења најмањих димензија агрегата (Табела 50).

Комбиноване класе се могу конструисати у складу са Табелом 51. Уколико постоји и секундарна структура, описује се њен однос са примарном структуром. Могу бити присутне и примарна и секундарна структура (нпр. стубасти и призматични структурни агрегати). Примарни структурни агрегати могу да се распаду у секундарне агрегате (нпр. призматични који се распадају у ћошкасту блоковиту). Примарни структурни агрегати се могу спојити са секундарним (нпр. плочасти се спајају са призматичним). То се може навести у складу са Табелом 52.

ТАБЕЛА 50

Класе величина за различите облике структурних агрегата

		Грануларни/ плочасти	Призматични/ стубасти/клинасти	Блоковити/ мрвљиви/ грудвасти/ груменасти
		(mm)	(mm)	(mm)
VF	Веома ситни/ танко	< 1	< 10	< 5
FI	Ситни/танки	1-2	10-20	5-10
ME	Средњи	2-5	20-50	10-20
CO	Крупни/ дебели	5-10	50-100	20-50
VC	Веома крупни/ дебели	> 10	100-500	> 50
EC	Изузетно крупни	-	> 500	-

Напомена за потребе класификације

- ✓ Структура земљишта, односно одсуство стеновите структуре (израз "стеновита структура" се односи и на неконсолидоване седименте у којима је још увек приметна стратификација/слојевитост) у више од половине

ТАБЕЛА 51

Комбиноване класе величина за различите облике структурних агрегата

FF	Веома ситни и ситни
VM	Веома ситни до средњи
FM	Ситни и средњи
FC	Ситни до крупни
MC	Средњи и крупни
MV	Средњи до веома крупни
CV	Крупни и веома крупни

ТАБЕЛА 52

Комбинације структура земљишта

CO + PR	Присутне обе структуре
PR → AB	Примарна се распада у секундарну структуру
PL / PR	Једна структура се утапа у другу

- запремине фракције ситног земљишта → камбични хоризонт.
- ✓ Структура земљишта је довољно изражена да хоризонт није масиван и чврст, или веома чврст када је сув (призматични агрегати већи од 30 cm у пречнику показују масивну структуру уколико нема секундарних структура у призмама) → молични, умбрични и антрични хоризонти.
- ✓ Грануларна и фина заобљена блоковита структура земљишта (и копролити) → воронични хоризонт.

- ✓ Стубаста или призматична структура у појединим деловима хоризонта или блоковита структура са језичцима елувијалног хоризонта → натрични хоризонт.
- ✓ Умерено до изразита ћошкаста блоковита структура која се распада на равне или орашасте елементе са сјајним површинама структурних агрегата → нитични хоризонт.
- ✓ Клинасти структурни агрегати са подужном осом нагнутом 10–60 ° од хоризонтале → вертикални хоризонт.
- ✓ Клинасти агрегати → вертикалне карактеристике.
- ✓ Плочаста структура → забарени слој (антраквични хоризонт).
- ✓ Равномерна структура → ирагрични хоризонт.
- ✓ Раздвајање између структурних агрегата земљишта која омогућава услед продора корења са просечним хоризонталним размаком ≥ 10 cm → фрагични хоризонт.
- ✓ Плочаста или масивна структура → такирични хоризонт.
- ✓ Плочасти слој → јермични хоризонт.
- ✓ Изражена структура ситнија од веома крупне грануларне → одредница, грумична.
- ✓ Масивна и тврда до веома тврда у горњих 20 cm земљишта → одредница, масична.
- ✓ Плочаста структура и покорица → одредница, хиперокрична.
- ✓ Стратификација/слојевитост у $\geq 25\%$ запремине земљишта → флувични материјал.

Конзистентност/Конзистенција

Конзистентност представља степен кохезије или адхезије масе земљишта. Она обухвата својства земљишта као што су дробљивост, пластичност, лепљивост и отпор на сабијање. У великој мери зависи од садржаја и врсте глине, органске материје и влажности земљишта.

За референтни опис (Статус 1, Поглавље 2) неопходно је забележити конзистентност у сувом, влажном и мокром стању (лепљивост и пластичност). Уколико је примењиво, могу се забележити и размазивост (тиксотропија) и флуидност. За рутинске описе се може описати конзистентност земљишта само под природним условима влажности. Уколико је земљиште суво, додавањем воде у узорак земљишта се може описати и конзистенција у влажном стању.

Конзистенција у сувом стању

Конзистенција у сувом стању (Табела 53) се утврђује ломљењем ваздушно суве масе земљишта, између палца и кажипрста или у шапи.

Конзистенција у влажном стању

Конзистенција у влажном стању (Табела 54) се утврђује покушајем дробљења масе влажног или умерено влажног земљишта.

Конзистенција у мокром стању: максимална лепљивост и максимална пластичност

Лепљивост земљишта зависи од степена нарушености структуре земљишта и од садржаја воде. Лепљивости би требало утврдити у стандардним условима на узорку земљишта којем је структура у потпуности уништена и који садржи довољно воде да изрази максималну лепљивост. Уколико се максимална лепљивост утврди на овај начин, могуће је поређење између степена лепљивости различитих земљишта. Исти принцип важи за пластичност земљишта.

ТАБЕЛА 53

Конзистенција ваздушно сувог земљишта

LO	Растресито	Некохерентно.
SO	Меко	Маса земљишта је веома слабо кохерентна и крхка; распада се у прах или појединачна зрна под врло благим притиском.
SHA	Благо тврдо	Слабо се опире притиску; лако се ломи између палца и кажипрста.
HA	Тврдо	Умерено се опире притиску; може се ломити рукама; не може се преломити између палца и кажипрста.
VHA	Веома тврдо	Веома се опире притиску; рукама се може поломити само уз потешкоће.
EHA	Изузетно тврдо	Изузетно се опире притиску; не може се поломити рукама.

Напомена: Додатне шифре, које су повремено потребне ради разликовања два хоризонта или слоја, јесу: SSH, меко до благо тврдо; SHH, благо тврдо до тврдо; и HVH, тврдо до веома тврдог.

ТАБЕЛА 54

Конзистенција влажног земљишта

LO	Растресито	Некохерентно.
VFR	Веома дробљиво	Материјал земљишта се дроби под веома благим притиском, али се спаја када се сабије.
FR	Дробљиво	Материјал земљишта се лако дроби под лаким до умереним притиском између палца и кажипрста, и спаја се када се сабије.
FI	Чврсто	Материјал земљишта се дроби под умереним притиском између палца и кажипрста, али је отпор јасно приметан.
VFI	Веома чврсто	Материјал земљишта се дроби под јаким притиском; једва се може здробити између палца и кажипрста.
EFI	Изузетно чврсто	Материјал земљишта се дроби само под веома јаким притиском; не може се здробити између палца и кажипрста.

Напомена: Додатне шифре су: VFF, веома дробљиво до дробљиво; FRF, дробљиво до чврсто; и FVF, чврсто до веома чврстог.

Лепљивост је показатељ пријањања материјала земљишта за предмете а утврђује се провером лепљења земљишта након што се притисне између палца и прста (Табела 55).

Пластичност је способност земљишног материјала да континуирано мења облик деловањем спољашње силе и да задржи тај облик по уклањању дејства силе. Утврђује се ваљањем земљишта у рукама све док се не обликује врпца пречника од око 3 mm (Табела 56).

ТАБЕЛА 55

Класификација лепљивости земљишта

NST	Није лепљиво	Након што се отпусти притисак, практично никакав материјал земљишта се не лепи за палац и кажипрст.
SST	Благо лепљиво	Након притиска, материјал земљишта се лепи и за палац и за прст, али се прилично чисто скида са њих. Не долази до приметног растезања када се прсти раздвоје.
ST	Лепљиво	Након притиска материјал земљишта се лепи и за палац и за прст и тежи да се донекле растеже и развлачи, уместо да се ослободи са оба прста.
VST	Веома лепљиво	Након притиска материјал земљишта се јако лепи и за палац и за прст и јасно се растеже када се они раздвоје.

Напомена: Додатне шифре су: SSS, благо лепљиво до лепљиво; и SVS, лепљиво до веома лепљивог.

Напомена за потребе класификације

ТАБЕЛА 56

Класификација пластичности земљишта

✓ Изузетно тврда конзистенција када је суво → петрокалцични хоризонт.	NPL	Није пластично	Није могуће формирати врпцу.
✓ Површинска кора са веома тврдом конзистенцијом када је суво, и веома пластичном и лепљивом конзистенцијом када је мокро → такирични хоризонт.	SPL	Благо пластично	Врпца може да се формира, али пуца уколико се савије у прстен; маса земљишта се деформише уз веома мало силе.
✓ Ваздушно суве грудвице, 5–10 cm у пречнику, осипају се или пуцају у води у року од 10 минута → фрагични хоризонт.	PL	Пластично	Врпца може да се формира, али пуца уколико се савије у прстен; потребна блага до умерена сила за деформацију масе земљишта.
✓ Отпорност на продирање при пољском водном капацитету од $\geq 50 \text{ kN m}^{-1}$ → фрагични хоризонт.	VPL	Веома пластично	Врпца може да се формира и савије у прстен; потребна умерено до веома снажна сила за деформацију масе земљишта.
✓ Отпорност на продирање $\geq 450 \text{ N cm}^{-2}$ → петроплинтични хоризонт.	Напомена: Додатне шифре су: SPP, слабо пластично до пластично; и PVP, пластично до веома пластичног.		

ТАБЕЛА 57

Класификација стања влажности земљишта

Дробљење	Формирање (у лоптицу)	Влажење	Трљање (у руци)	Влажност	pF*
прашњаво или тврдо	није могуће, делује топло	јакo тамни	није светлије	веома суво	5
не прави прашину	није могуће, делује топло	тамни	једва светлије	суво	4
не прави прашину	могуће (није песак)	благо тамни	очигледно светлије	умерено влажно	3
лепљиво	прст влажан и хладан, слабо се сјаји	без промене боје	очигледно светлије	влажно	2
слободна вода	капљице воде	без промене боје		мокро	1
слободна вода	капљице воде без мрвљења	без промене боје		веома мокро	0

* pF (p = потенцијал, F = слободна енергија воде) је $\log hPa$.

Водни статус земљишта

Водни статус земљишта показује стање влажности хоризонта у време описивања профила. Стање влажности се може проценити на терену у складу са Табелом 57.

Напомена за потребе класификације

- ✓ Дефиниција минералних и органских материјала, и хистичног, фоличног и криичног хоризонта зависе од водног статуса земљишта.
- ✓ Привремено засићено водом → одреднице гелистагични, оксиаквични и редуктаквични.
- ✓ Органски материјал који плута на води → одредница флотични.
- ✓ Трајно потопљено под водом $< 2 \text{ m}$ → одредница субакватични.
- ✓ Поплављено због плиме, али није покривено при средњој осеци → одредница тидалични.

✓ Вештачки одводњен хистички хоризонт → одредница дренични.

ГУСТИНА СУВОГ ЗЕМЉИШТА/ЗАПРЕМИНСКА МАСА

Густина сувог земљишта се дефинише као маса јединице запремине сувог земљишта (105 °C). Ова јединица запремине укључује чврсту фазу земљишта и поре, тако да густина сувог земљишта одражава и укупну порозност земљишта. Ниске вредности густине сувог земљишта (испод 1.3 kg dm^{-3}) обично указују да је земљиште порозно. Густина сувог земљишта је важан параметар који описује квалитет земљишта и функционисање екосистема. Висока вредност густине сувог земљишта указује да је средина неповољна за раст корена, аерација смањена и погоршана су водна својства земљишта, нпр. смањена је филтрација воде.

Постоји више метода за утврђивање густине сувог земљишта. Једна од метода јесте да се узме узорак земљишта познате запремине, осуши да би се уклонила вода, и измери маса сувог земљишта. Друга метода користи посебан инструмент за узорковање (метални цилиндри) којим се добија узорак познате запремине без нарушавања природне структуре земљишта, а затим се мери маса сувог земљишта. За површинске хоризонте једноставна метода јесте да се ископа мала рупа и потпуно попуни измереном запремином песка.

Густина сувог земљишта на терену се може одредити проценом силе неопходне да се нож забоду у хоризонт земљишта на педолошком профилу (влажност пољског водног капацитета) (Табела 58).

ТАБЕЛА 58

Процена густине сувог земљишта минералних земљишта на терену

Осматрање	Облик структурних агрегата	Густина (kg dm^{-3}) Ознака
Пешчана, прашкаста и иловаста земљишта са малим садржајем глине		
Бројне поре, влажни материјал лако спада са бургије; материјали са весикуларним порама, минерална земљишта са андичним карактеристикама.	грануларни	< 0,9 BD1
Узорак се распада у тренутку узорковања, на зиду отвора видљиве бројне поре.	једнозрни, грануларни	0,9-1,2 BD1
Узорак се распада на бројне фрагменте уз примену слабог притиска.	једнозрни, заобљени ћошкasto блоковити	1,2-1,4 BD2
Нож се у влажно земљиште може забести уз слаб притисак, узорак се распада на неколико фрагмената који се могу даље изломити.	Заобљено ћошкasto блоковити, призматични, плочасти	1,4-1,6 BD3
Нож улази у влажно земљиште само 1-2 cm, потребан је одређени напор, узорак се распада на неколико фрагмената који се не могу даље ломити.	призматични, плочасти, (ћошкasto блоковити)	1,6-1,8 BD4
Потребан је веома велик притисак да би се нож натерао у земљиште, нема даљег распадања узорака. Иловаста земљишта са високим садржајем глине, глиновита земљишта.	призматични	> 1,8 BD5
Након што се испусти, узорак се распада у бројне фрагменте, даље распадање под-фрагмената након примене слабијег притиска.	ћошкasti блоковити	1,0-1,2 BD1
Након што се испусти, узорак се распада	ћошкasto блоковити,	1,2-1,4

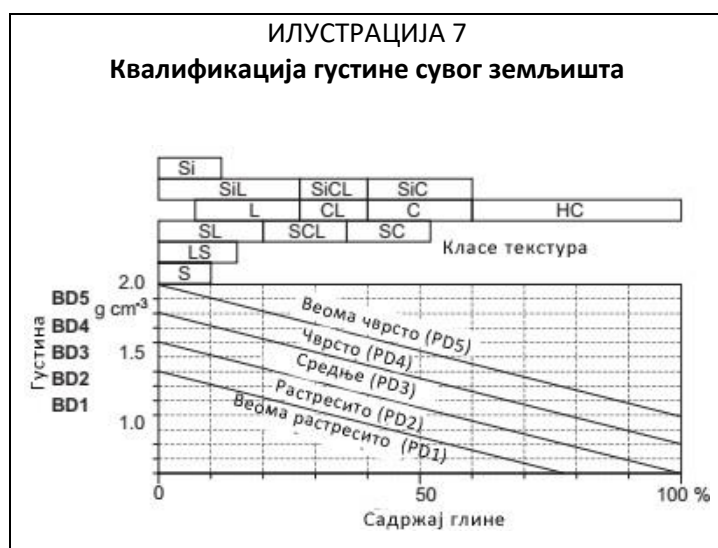
у неколико фрагмената, даље распадање под-фрагмената након примене благог притиска. Узорак углавном остаје нетакнут након што се испусти, даље распадање могуће након примене јаког притиска.

призматични, плочасти, BD2
стубасти
кохерентно, 1,4-1,6
призматични, плочасти, BD3
(стубасти, ћошкасто
блоковити, плочасти,
клинасти)

Узорак остаје нетакнут након што се испусти, без даљег распадања након примене веома јаког притиска.

кохерентни >1,6
(призматични, стубасти, BD4, 5
клинасти)

Напомена: Ако је садржај органске материје > 2% густина се мора умањити за $0,03 \text{ kg dm}^{-3}$ за сваки корак од 1% садржаја органске материје.



Извор: према Ad-hoc-AG-Boden, 2005.

Напомена за потребе класификације

- ✓ Густина сувог земљишта од $0,90 \text{ kg dm}^{-3}$ или мање → андичне карактеристике.
- ✓ Густина сувог земљишта у зони плужног ђона $\geq 20\%$ (релативно) већа од забареног слоја → антракични хоризонт.

Продор корена није ограничен само густином, већ и текстуром. Код земљишта са фином текстуром заступљеније су поре мањег пречника него што је потребно за неограничен раст корена. Према томе, при процени густине земљишта

мора се узети у обзир и текстура земљишта. За потребе процене може се користити и "густина паковања" ($\text{ГП} = \text{Г} + 0,009 \cdot \% \text{ глина}$) (Илустрација 7).

ТАБЕЛА 59

Теренска процена запремине чврстих материја и укупне запреминске масе тресетних земљишта

Услови одводњавања		Карактеристике тресета	Класе разлагања		Чврста запремина	Укупна густина
Бара	Рит				Запр. (%) Шифра	g cm^{-3}
Неодводњавано	Неодводњавано	Скоро да плива	D1	Веома слабо (фибричка)	< 3 SV1	< 0,04
Слабо одводњавано	Слабо одводњавано	Растресит	D2	Слабо (фибричка)	3 - < 5 SV2	0,04 – 0,07
Умерено одводњавано	Слабо одводњавано	Прилично растресит	D3	Умерено (фибричка)	5 - < 8 SV3	0,07 – 0,11
Добро одводњавано	Умерено одводњавано	Прилично густ	D4	Јако (хемичка)	8 - < 12 SV4	0,11 – 0,17
Добро одводњавано	Добро одводњавано	Густ	D5	Веома јако (сапричка)	≥ 12 SV5	> 0,17

Извор: Прилагођено из Ad-hoc-AG-Boden, 2005.

Запреминска маса и запремина чврстих материја у органским земљиштима се може проценити према фази разлагања или степену дренаже тресета. Слабо дрениране и слабо разложене тресете карактерише мања густина сувог земљишта и мања запремина чврстих материја него добро дрениране и изразито разложене тресете (Табела 59).

Органски површински хоризонти минералних земљишта се могу третирати као изразито разложени слојеви тресета.

ШУПЉИНЕ/ПОРЕ (ПОРОЗНОСТ)

Шупљине/поре чине сав празан простор у земљишту. Оне зависе од распореда примарних честица земљишта, начина простирања корења, тунела животињског порекла и других процеса формирања земљишта, као што су пуцање, преношење материјала и испирање. Израз шупљина је скоро еквивалентан изразу пора, али се често користи на прецизнији начин и не укључује, на пример, пукотине.

Шупљине се описују у погледу врсте, величине и заступљености. Поред тога, може се забележити и континуитет, оријентација или друге карактеристике.

Порозност

Порозност показује укупну запремину празнина која се може уочити коришћењем лупе $\times 10$, а изражава се као проценат запремине коју заузимају поре по јединици запремине (Табела 60).

ТАБЕЛА 60

Класификација порозности

		%
1	Веома ниска	< 2
2	Ниска	2-5
3	Средња	5-15
4	Висока	15-40
5	Веома висока	> 40

Врсте шупљина

Шупљине се међу собом веома разликују по облику и пореклу. Није практично, и обично није неопходно темељно описати све различите врсте шупљина. Пажњу треба обратити на континуиране и издужене шупљине.

ТАБЕЛА 61

Класификација шупљина

I	Међуслојне	Одређене распоредом честица земљишта, познате и као текстуалне шупљине. Даља подела је могућа на просте шупљине паковања, које се односе на паковање честица песка, и сложене шупљине паковања, које настају из паковања структурних агрегата. Претежно су неправилног облика и узајамно повезане, и тешке за квантификацију на терену.
B	Везикуларна	Дисконтинуиране сферне или елиптичне шупљине (коморе) седиментног порекла или настале услед компримованог ваздуха, нпр. мехури гаса у покорици земљишта након обилних киша. Немају велики утицај на раст биљака.
V	Вугови	Углавном неправилне шупљине подједнаких димензија животињског порекла или настале обрадом земљишта или нарушавањем других празнина. Дисконтинуиране или узајамно повезане. Могу се квантификовати у специфичним случајевима.
C	Канали	Издужене празнине биљног или животињског порекла, углавном цевасте различитог пречника. Уколико су шире од неколико центиметара (јазбине) боље их је описати у оквиру биолошких активности.
P	Равни	Већина су шупљине изван структурних агрегата настале пуцањем земљишта. Често нису постојане и варирају по димензијама, облику и заступљености у зависности од услова влажности земљишта. Равне шупљине треба евидентирати, уз опис њихове ширине и заступљености.

Главне врсте шупљина се могу на поједностављен начин класификовати у складу са Табелом 61.

У највећем броју случајева се препоручује да се опише само величина и заступљеност канала, који углавном представљају континуиране цевасте поре (Дијаграм 8). За остале врсте шупљина следеће класе величина и заступљености би требало да послуже као водич за израду одговарајућих класа за сваку од категорија.

Величина

Пречник издужених или цевастих шупљина је описан у Табели 62.

ТАБЕЛА 62

Шупљине класификоване по пречнику

		mm
V	Веома ситне	< 0,5
F	Ситне	0,5 – 2
M	Средње	2 – 5
C	Крупне	5 – 20
VC	Веома крупне	20 – 50

Напомена: Додатне шифре су: FM, ситне и средња; FF ситне и веома ситне; и MC, средња и крупна.

ТАБЕЛА 63

Класификација по заступљености пора

		< 2 mm (број)	> 2 mm
N	Нема	0	0
V	Веома мало	1-20	1-2
F	Мало	20-50	2-5
C	Учестале	50-200	5-20
M	Пуно	> 200	> 20

Количина

Заступљеност веома ситних и ситних издужених пора као једне групе, и средњих и крупних пора као друге групе се бележи као број по јединици површине - у квадратном дециметру (Табела 63).

Напомена за потребе класификације

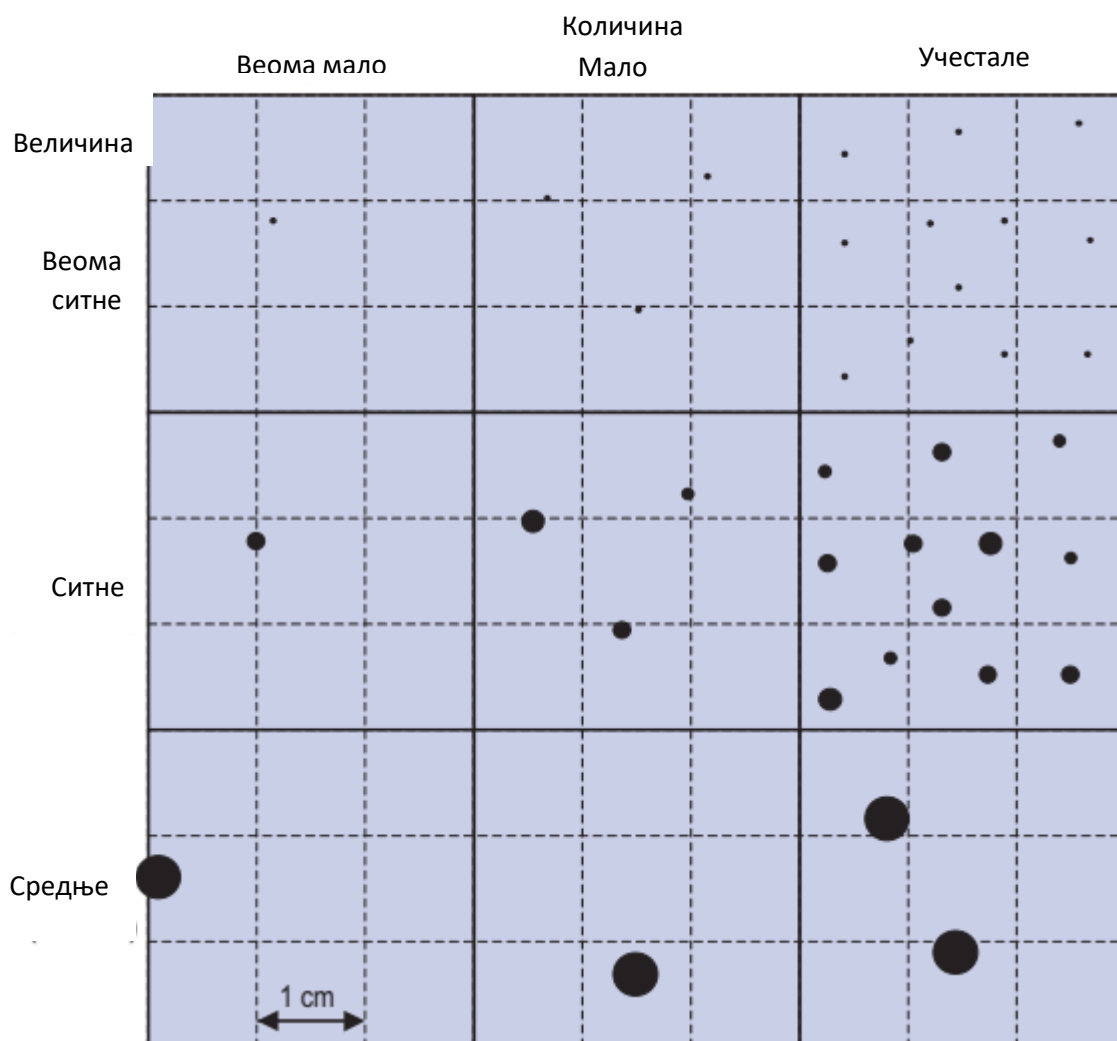
- ✓ Везикуларни слој испод плочастог слоја или плочника са везикуларним слојем → јермични хоризонт.
- ✓ Сортирани агрегати земљишта и везикуларне поре → антракични хоризонт.

НАКУПЉАЊА

Овај одељак се бави најчешћим накупљањима земљишног материјала, укључујући секундарне превлаке/накупупине и конкреције.

ИЛУСТРАЦИЈА 8

Дијаграми за процену димензија и заступљености пора

**Превлаке**

У овом одељку су описане глинене или мешовите глинено илувијалне накупине, превлаке другачијег састава (као што су калцијум - карбонат, манган, органске или прах), реоријентације (као што су клизне површи и површи настале под притиском) и накупине које су у вези са површином структурних агрегата, али се јављају као мрље у земљишту ("хиподермичке превлаке"). Све ове карактеристике описују се на основу њихове заступљености, изражености, природом, обликом и местом налажења.

Количина/заступљеност

За превлаке се врши процена покривености површине структурног агрегата (Табела 64). Требало би применити одговарајуће критеријуме када се површинска карактеристика везује за друге површине (поре и крупне фрагменте) или се јавља у ламелама.

Израженост

У Табели 65 приказана је класификација изражености превлака.

Састав

Састав превлака се може описати у складу са Табелом 66.

Облик

Облик превлака може дати податак о њиховом настанку (Табела 67). На пример, превлаке од мангана и гвожђе-мангана дендроидне форме указују на формирање у периодичним редукционим условима услед успорене инфилтрације и филтрације воде.

Место**настанка/Налажења**

Наводи се место на којем се налази превлака или накупина глине (Табела 68). За површи настале притиском и клизне површи се не наводи место налажења пошто се по дефиницији налазе на површини структурних агрегата.

ТАБЕЛА 64

Класификација заступљености превлака

		%
N	Нема	0
V	Веома мало	0-2
F	Мало	2-5
C	Често	5-15
M	Много	15-40
A	Обилато	40-80
D	Претежно	> 80

ТАБЕЛА 65

Класификација изражености превлака

F	Нејасне	Површина превлака показује малу разлику у боји, глаткоћи или другим карактеристикама у односу на суседну површину. На превлаци се јасно виде ситна зрна песка. Дебљина ламела је мања од 2 mm.
D	Јасна	Површина превлаке је приметно глаткија или различите боје у односу на суседну површину. Ситна зрна песка су обухваћена превлаком, али им се контуре још увек виде. Дебљина ламела је 2-5 mm.
P	Изражене	Површина превлаке се веома разликују по глаткоћи или боји од суседних површина. Не виде се контуре ситних зрна песка. Дебљина ламела је већа од 5 mm.

ТАБЕЛА 66

Класификација превлака по саставу

C	Глина
S	Сесквиоксиди
H	Хумус
CS	Глина и сесквиоксиди
CH	Глина и хумус (органске материје)
CC	Калцијум карбонат
GB	Гибсит
HC	Хиподермичке превлаке (Хиподермичке превлаке, у облику у којем се овде користе, су карактеристике у теренском обиму, обично изражене само као хидроморфне карактеристике. Микроморфолошке хиподермичке превлаке укључују не-редокс карактеристике [Bullock et al., 1985].)
JA	Јаросит
MN	Манган
SL	Силицијум-диоксид (опал)
SA	Превлака од песка
ST	Превлака од праха
SF	Углачане површине (као у нитичном хоризонту)
PF	Површине настале притиском
SI	Клизне површине, претежно изукрштана (Клизне површине су полиране и избраздане површине структурних агрегата настале клизењем агрегата једних поред других.)
SP	Клизне површине, делимично изукрштана
SN	Клизне површине, без укрштања

Извор: Прилагођено из Schoeneberger et al, 2002.

ТАБЕЛА 67

Класификација облика превлака

C	Континуиране
CI	Континуиране неправилне (неравномерне, хетерогене)
DI	Дисконтинуиране неправилне
DE	Дендроидне
DC	Дисконтинуиране кружне
O	Остало

ТАБЕЛА 68

Класификација положаја превлаке и накупина глине

P	Површине структурних агрегата
PV	Вертикалне површине структурних агрегата
PH	Хоризонталне површине структурних агрегата
CF	Крупни фрагменти
LA	Ламеле (слојеви глине)
VO	Поре
BR	Мостови између зрна песка
NS	Без конкретног положаја

ТАБЕЛА 69

Класификација континуитета цементације/сабијања

B	Разбијен	Слој је мање од 50% цементиран или сабијен и показује прилично неправилан изглед.
D	Дисконтинуиран	Слој је 50-90% цементиран или сабијен и генерално показује правилан изглед.
C	Континуиран	Слој је више од 90% цементиран или сабијен и прекида се само повремено пукотинама или фисурама.

ТАБЕЛА 70

Класификација ткива цементације/збијеног слоја

P	Плочаст	Сабијени или цементиран делови су плочастог облика и имају хоризонталну или суб-хоризонталну оријентацију.
V	Весикуларни	Слој поседује велике празнине истих величина које могу бити попуњене нецементираним материјалом.
P	Писолитско	Слој је углавном сачињен од цементираних сферних нодула.
D	Нодуларно	Слој је углавном сачињен од цементираних нодула или стврднућа неправилног облика.

Место настанка/Налажења

Наводи се место на којем се налази превлака или накупина глине (Табела 68). За површи настале притиском и клизне површи се не наводи место налажења пошто се по дефиницији налазе на површини структурних агрегата.

Напомена за потребе класификације

- ✓ Докази о таложењу силицијум - диоксида, нпр. у виду превлака → петродурични хоризонт.
- ✓ Клизне површи → вертикални хоризонт и вертикалне карактеристике.
- ✓ Докази о илувијацији глине → аргични и натрични хоризонт.
- ✓ Испуцале превлаке на зрнима песка → сподични хоризонт.
- ✓ Зрна песка и праха без превлака → одредница: грејни.
- ✓ Превлаке глине у аргичном хоризонту → одредница: кутанични.
- ✓ Илувијација у виду ламела у аргичном, натричном и сподичном хоризонту → одредница: ламелични.
- ✓ Превлаке које су друге боје од боје матрикса (одељак о шарама [у претходном тексту]).

Цементација и сабијање

Појава цементација или сабијање у прослојцима или на другим местима се описује на основу природе, континуитета, структуре, агенса и степена цементације.

Сабијени материјал има чврсту или јачу конзистенцију када је влажан и честице су густо паковане. Цементиран материјал се не распада након 1 сата потапања у води.

Континуитет

У Табели 69 је приказана класификација континуитета цементације/сабијања.

Структура

Структура цементираног или сабијеног слоја се може описати у складу са Табелом 70.

Природа

Природа цементације или сабијања описује се према агенсу цементације или активности сабијања, у складу са Табелом 71.

Степен

У Табели 72 приказана је класификација степена цементације/сабијања.

ТАБЕЛА 71

Класификација природе цементације/сабијања

K	Карбонати
Q	Силицијум-диоксид
KQ	Карбонати-силицијум-диоксид
F	Гвожђе
FM	Гвожђе-манган (сесквиоксиди)
FO	Гвожђе-органске материје
I	Лед
GY	Гипс
C	Глина
CS	Глина-сесквиоксиди
M	Механичко
P	Орање
NK	Није познато

Напомена за потребе класификације

- ✓ Лед на коме је органска материја → хистосоли.
- ✓ Цементација ледом или јасно видљиви кристали леда → криични хоризонт.
- ✓ $\geq 75\%$ леда (запремине) → одредница: глацични.
- ✓ Цементација органском материјом и алуминијумом → сподични хоризонт.
- ✓ Цементација сподични хоризонт → одредница, ортштајнски.
- ✓ Гвоздени прослојак дебљине 1–25 mm континуирано цементиран комбинацијом органских материја, гвожђа, односно алуминијума → одредница, плаични.
- ✓ Изразито цементиран или очврсли → петрокалцични, дурични, гипсични и плинтични хоризонти, одреднице - петрични, петроглејични и петросалични.
- ✓ Цементација након вишеструког влажења и сушења → плинтични хоризонт.
- ✓ Корење не може да продре осим дуж вертикалних напрлина са просечним хоризонталним размаком ≥ 10 cm и заузима < 20 одсто (запремине) слоја → петрокалцични, петродурични и петрогипсични хоризонти.
- ✓ Изразито цементиран или очврсли хоризонт који се састоји од крупних структурних агрегата са просечном хоризонталом дужином < 10 cm → одредница, фрактипетрични и фрактиплинтични.
- ✓ Природно или вештачко сабијање → одредница, денсични.

ТАБЕЛА 72

Класификација степена цементације/сабијања

N	Не-цементирано и не-сабијено	Није уочено ни цементирање нити сабијање (распада се у води).
Y	Сабијено, али није цементирано	Сабијена маса је приметно тврђа или кртија од друге сличне масе земљишта (распада се у води).
W	Слабо цементирано	Цементирана маса је крта и тврда, али се може ломити рукама.
M	Умерено цементирано	Цементирана маса се не може ломити рукама, али је дисконтинуирана (мање од 90% масе земљишта).
C	Цементирана	Цементирана маса се не може ломити рукама и континуирана је (више од 90% масе земљишта).
I	Очврсла	Цементирана маса се не може преломити тежином тела (75-kg стандардни педолог) (више од 90% масе земљишта).

ТАБЕЛА 73

Класификација заступљености накупина неорганских материја, у запреминским %

		%
N	Нема	0
V	Веома мало	0-2
F	Мало	2-5
C	Учестале	2-15
M	Много	15-40
A	Обилато	40-80
D	Претежно	> 80

ТАБЕЛА 74

Класификација накупина неорганских материја по облику

T	Кристал	
C	Очврснуће	Дискретно тело са концентричном интерном структуром, генерално цементирано
SC	Мек накупине	
S	Мека сегрегација (или мека акумулација)	Разликује се од околне масе земљишта по боји и саставу, али се не раздваја лако као одвојено тело.
N	Нодуле/лоптице/куглице	Дискретно тело без интерне организације.
IP	Испуна пора	Укључујући псеудомицелијуме карбоната или опал.
IC	Испуна пукотина	
R	Резидуалне стене фрагменти	Дискретно импрегнирано тело које још увек показује стеновиту структуру
O	Остало	

ТАБЕЛА 75

Класификација накупине неорганских материја по величини и облику

	Величина	(mm)	Облик
V	Веома ситне	< 2	R Заобљене (сферне)
F	Ситне	2-6	E Издужене
M	Средња	6-20	F Равне
C	Крупна	> 20	I Неправилан
			A Ђошкаст

ТАБЕЛА 76

Класификација тврдоће накупина неорганског порекла

H	Тврде	Не може се преломити прстима.
S	Меке	Може да се преломи између кажипрста и нокта на палцу
B	И тврде и меке.	

Накупине неорганских материја

Накупине неорганских материја обухватају велики број различитих секундарних кристалних, микрокристалних и аморфних накупина неорганских супстанци у облику испуна, меких накупина, неправилних накупина (мазотине), лоптица углавно формираних педогенезом. Са мазотинама (у претходном тексту) постоје постепени прелази, од којих се поједини могу сматрати за слабо изражене лоптице/куглице. Концентрације неорганских материја се описују по заступљености, врсти, величини, облику, тврдоћи саставу и боји.

Заступљеност (по запремини)

У Табели 73 описана је класификација накупина неорганских материја по заступљености.

Врста

У Табели 74 описана је класификација накупина неорганских материја по облику.

Величина и облик

У Табели 75 описана је класификација

накупина неорганских материја по величини и облику.

Тврдоћа

У Табели 76 описана је класификација накупина неорганског порекла по тврдоћи.

Састав

Накупине неорганских материја се описују на основу хемијског састава или супстанце која их учвршћује. У Табели 77 дати су поједини примери.

Боја

Уобичајни називи за боје дати у Табели 78 су обично довољни да се опише боја нодула/лоптица/куглица (слично као код шара) или артефаката.

Напомена за потребе класификације

- ✓ $\geq 10\%$ (запремине) слабо цементираних до очврсlih нодула обогaћених силицијум-диоксидом (дуринодуле) → дурични хоризонт.
- ✓ Црвенкасто до црнкасте нодуле чији су макар спољашњи слојеви бар слабо цементирани или очврсли → ферични хоризонт.
- ✓ Чврсто до слабо цементиране нодуле или шаре са јачим интензитетом или црвенијом нијансом од околног материјала → плитични хоризонт.
- ✓ Изразито цементиране или очврсле црвенкасто до црнкасте нодуле/лоптице/куглице → писоплитични хоризонт.

БИОЛОШКА АКТИВНОСТ

У овом одељку се бележе подаци о ранијој или постојећој биолошкој активности, укључујући људску активност.

Коренови биљака

Димензије и количина корења је генерално довољна да би се окарактерисао распоред корења у профилу. У појединим случајевима могу се забележити додатне информације, као што су нагле промене у оријентацији корења.

ТАБЕЛА 77

Примери састава накупина неорганских материја

K	Карбонатне (калцичне)
KQ	Карбонати-силицијум-диоксид
C	Глина (аргиличне)
CS	Глина-сесквиоксиди
GY	Гипс (гипсиферозне)
SA	Со (слане)
GB	Гибсит
JA	Јаросит
S	Сумпор (сумпорне)
Q	Силицијум-диоксид (силикатне)
F	Гвожђе (ферогене)
FM	Гвожђе-манган (сесквиоксиди)
M	Манган (манганске)
NK	Није познато

ТАБЕЛА 78

Називи боја накупина неорганских материја

WH	Бела
RE	Црвена
RS	Црвенкаста
YR	Црвенкасто жута
BR	Смеђа
BS	Смеђкаста
RB	Црвенкасто смеђа
YB	Жућкасто смеђа
YE	Жута
RY	Црвенкасто жута
GE	Зеленкаста
GR	Сива
GS	Сивкаста
BU	Плава
BB	Плавичасто-црна
BL	Црна
MC	Вишебојна

Количина корења се може поредити само у оквиру исте класе димензија. Количина ситног и веома ситног корења може се забележити на сличан начин као за поре (Илустрација 8), изражено у броју коренова по квадратном дециметру.

ТАБЕЛА 79

Класификација пречника корења

		mm
VF	Веома ситно	< 0,5
F	Ситно	0,5-2
M	Средње	2-5
C	Крупно	> 5

ТАБЕЛА 80

Класификација количине корења

		< 2 mm	> 2 mm
N	Нема	0	0
V	Веома мало	1-20	1-2
F	Мало	20-50	2-5
C	Учестало	50-200	5-20
M	Много	> 200	> 20

ТАБЕЛА 81

Класификација заступљености биолошке активности

N	Нема
F	Мало
C	Често
M	Много

ТАБЕЛА 82

Примери биолошких карактеристика

A	Артефакти
B	Јазбине (било какве)
BO	Велике отворене јазбине
BI	Испуњене велике јазбине
C	Угљенисани материјал
E	Канали глиста
P	Цевчице
T	Канали и гнезда термита или мравца
I	Друге активности инсеката

Величина (пречник)

У Табели 79 приказана је класификација величине корења.

Количина

У Табели 80 приказана је класификација количине корења.

Остала биолошка новообразовања

Биолошка новообразовања, као што су кротовине, гнезда термита/мравињаци, гнезда инсеката, копролити и јазбине већих животиња описују се у погледу заступљености и врсте. Поред тога, могу се забележити и конкретне локације, облици, димензије, састав и друге карактеристике.

Заступљеност

Заступљеност биолошке активности се описује општим терминима наведеним у Табели 81.

Врста

Примери биолошких новообразовања су дати у Табели 82.

Напомена за потребе класификације

- ✓ ≥ 50% (запремине) црвоточина, копролита → воронични хоризонт и одредница вермични.
- ✓ ≥ 25% (запремине) животињских пора, копролита или других трагова активности животиња → хортични и ирагрични хоризонти.

ВЕШТАЧКИ

МАТЕРИЈАЛИ/АРТЕФАКТИ/АНТРОПОГЕНИ МАТЕРИЈАЛИ

Са порастом људског утицаја на свет, нарочито у градским и рударским подручјима, све је важније документовати врсту и степен тог утицаја. Од нарочите важности су вештачки материјали који се налазе у земљиштима.

Њихова старост, количина, стање и састав у великој мери одређују степен трајања људског утицаја и степен утицај на животну средину.

Артефакти

Артефакти (IUSS Working Group WRB, 2006) су чврсте или течне супстанце које су: (i) креиране или у значајној мери измењене од стране људи као део индустријског или занатског производног процеса; или (ii) изнете на површину људским активностима са дубине на којој на њих нису утицали површински процеси. Њихове карактеристике се значајно разликују од окружења у којем су смештени и у великој мери поседују исте карактеристике као и када су први пут произведене, измењене или ископане.

Ова дефиниција носи низ импликација:

- "Течности" укључује хемикалије индустријског порекла.
- Не укључује рудну покривку на коју су утицали површински процеси нити пренето земљиште.
- Укључује ископане природне чврсте и течне материје, као што су угаљ, проливена сирова нафта и битумен.
- Вештачко порекло мора бити јасно из самог материјала, а не из писане евиденције или закључака.
- Ако је материјал измењен тако да му се порекло више не може утврдити, више није артефакт.

Поједини примери артефаката су:

- синтетичке чврсте материје (једињења која се не налазе у природи): шљака и пластика;
- синтетичке течности: креозот и рафинисани угљоводоници;
- отпадне течности: муљеви (нпр. из пивара или комунални);
- природни материјали које су уочљиво прерадили људи: ножеви и врхови стрела од кремена;
- природни материјали које су људи прерадили у облик или састав који се не налази у природи: посуде, цигле, бетон, асфалт и оловна сачма;
- мешовити материјали: шут;
- индустријска прашина (и природна и синтетичка);
- плочници и калдрма;
- минимално обрађени природни материјали измешани на начин који се не налази у природи: органски отпад;
- јаловина или сирова нафта.

Напомена за потребе класификације

✓ $\geq 20\%$ (запремине, по пондерисаном просеку) артефаката → техносоли.

Антропогени материјал (АМ)

Антропогени материјал (АМ) је сваки материјал у земљишту који се класификује као донет "споља", често путем машина. То могу да буду материјали за пољопривредне намене (нпр. терасе великих димензија, озелењавање рудничке јаловине), за људске насеобине, или просто одлагање материјала који није пожељан на првобитном месту (нпр. измуљавање). У питању је матични материјал на коме се образује земљиште, аналогно флувијалним седиментима и колувијуму.

Дефинисан је као: "Антропогени материјал (скраћеница 'АМ'): Сваки чврсти или течан материјал премештен у земљиште са изворног подручја ван непосредне близине намерним људским активностима, обично уз помоћ машина, без значајне прераде или измештања путем природних сила" (Rossiter, 2004).

Ова дефиниција носи низ импликација:

- Ограничавање на "намерно" искључује прашину услед еолске ерозије или померање масе (нпр. пад) због људских активности. Намера мора да се закључи из врсте материјала и начина одлагања, а не из историјске евиденције.
- "Течност" може да поседује било коју вискозност и укључује талог, течна ђубрива, угљоводонике и друге индустријске хемикалије које превозе људи.
- Ако је материјал који су првобитно пренели људи даље померен дејством природних сила, као што је ерозија (флувијална или еолска) или плављење, људски утицај се смањује и то више није АМ. У питању је другачији супстрат и може се навести као нпр. "колумбијум из АМ".
- На сличан начин, ако је материјал у значајној мери прерађен на лицу места (нпр. дејством мраза), људски утицај се смањује и то више није АМ. Може се навести као "криотурбиран земљишни материјал који су првобитно пренели људи".
- Захтев да се материјал премести даље од "непосредног окружења" искључује материјале настале ископавањем јаркова, тераса итд. где се пренети материјал одлаже што је ближе могуће извору; "пренос" је превише локалан.

АМ може да се меша са материјалом који није пренет, нпр. јаловина која се делимично заорава у основно природно земљиште. Према томе, слој земљишта може да се састоји делом од АМ, а делом од не-пренетог (већ прерађеног на лицу места) материјала. АМ може да поседује знакове одмакле педогенезе, али да се и даље идентификује као такво.

АМ се може идентификовати на неколико начина:

- доказима о процесу полагања након транспорта (нпр. празнине, сабијање и дезорганизовани фрагменти дијагностичких хоризоната);
- артефактима (нису увек присутни), иако изоловани артефакти могу да се помешају са не-превозеним земљиштем путем орања или биотурбације;
- непостојањем доказа о преносу путем природних сила (нпр. слојеви плављења) или прераде на лицу места (нпр. криотурбација);
- непостојањем педогенезе која маскира доказе полагања.

У сваком од случајева класификација мора да наводи конкретне доказе за АМ. Историјски докази, нпр. планови локације, могу се користити као индикација где пронаћи АМ, али нису дијагностички; ово је исто као и за флувијалне седименте, који морају да се идентификују само на основу морфологије, а не из евиденције плављења.

Напомена за потребе класификације

- ✓ АМ → одредница, транспортовани.

Геомембране и техничка тврда стена

Геомембрана (IUSS Working Group WRB, 2006) је синтетичка мембрана положена на површину или у земљиште или други супстрат. Многе геомембране праве се од поливинил хлорида (PVC) или полиетилена високе густине (HDPE). Техничка тврда стена (IUSS Working Group WRB, 2006) је консолидован материјал настао индустријским процесом, чије се карактеристике у значајној мери разликују од природних материјала.

Напомена за потребе класификације

- ✓ Континуирана, веома слабо пропусна до непропусна изграђена геомембрана почиње на мање од 100 cm од површине земљишта → техносоли са одредницом личини.
- ✓ Техничка тврда стена која почиње мање од 5 cm од површине земљишта и покрива ≥ 95% хоризонталне површине земљишта → техносоли са одредницом екранични.

Опис артефаката

Артефакти се описују у погледу заступљености, врсте, димензија, тврдоће, стања излагања атмосферским условима и боји, ако је примењиво.

Заступљеност

Заступљеност се описује по истим правилима као и за фрагменте стена (у претходном тексту).

Врста

У Табели 83 наведене су класификоване врсте артефаката.

Величина

Величина се описује по истим правилима као и за фрагменте стена (у претходном тексту) или за минералне нодуле (у претходном тексту).

Тврдоћа

Тврдоћа се описује по истим правилима као и за нодуле/куглице/лоптице (у претходном тексту) накупина минералних материја (у претходном тексту).

Излагање атмосферским условима

Хабање због излагања атмосферским условима се описује по истим правилима као и за фрагменте стена (у претходном тексту).

Боја

Боја се описује по истим правилима као и за нодуле/куглице/лоптице накупине минералних материја (у претходном тексту).

Напомена за потребе класификације

- ✓ $\geq 35\%$ артефаката који се састоје од органских отпадних материјала → одредница: гарбични.
- ✓ $\geq 35\%$ артефаката који се састоје од индустријских отпадних материјала (јаловина, шут итд.) → одредница: сполични.
- ✓ $\geq 35\%$ артефаката који се састоје од шута и отпада из људских насеобина → одредница: урбични.

ТАБЕЛА 83

Класификација врста артефаката

AN	Обрађени природни материјали
ID	Индустријска прашина
MM	Мешани материјал
OG	Органски отпад
PS	Плочници и калдрма
SL	Синтетичке течности
SS	Синтетичке чврсте материје
WL	Отпадне течности

ТАБЕЛА 84

Табела за утврђивање и ознаке за антропогене наслаге

1 Посматрање на профилу			
a) стратификовани (материјали покривке)	прећи на корак 2	s...	
b) нестратификовани, грумење различите боје, текстуре, односно артефакти (депоновани супстрат)	прећи на корак 3	d...	
2 Испитивање боје и текстуре			
a) светло до тамно сива, ситни песак до прах, крупнија зрна имају везикуларне поре	летећи и пепео са дна	...UA2	
b) тамно сиво до црна, видљиве честице угља	блато од кокса	...UA2	
c) светло до тамно смеђа, ситни песак до прах, ситне накупине Fe/Mn	блато од измуљивања река	...UA1	
d) тамно сиво до црно, мирис H ₂ S	блато од измуљивања језера	...UA1	
e) тамно сиво до црно, мирис NH ₃ , артефакти	канализациони муљ	...UA2	
f) тамно сиво до црно, фекални мирис, артефакти	фекални муљ	...UA2	
3 Испитивање текстуре, конзистенције и боје			
a) земљана, хумусна (сива до црнкасто сива)	материјал површинског слоја земљишта	...UA2	
b) иловаста, са карбонатима	карбонатна иловача	...UU3	
c) углавном песковита	песак	...UU3	
d) глиновита	глина	...UU1	
e) мешавина песка, праха и глине	иловача	...UU2	
f) углавном шљунак	шљунак	...UU5	
g) углавном разбијена стена	разбијена стена	...UU5	
h) > 30 % комада сиве до црвенкасто-смеђе шљаке	шљака	...UA2	
i) > 30 % комада цигле, малтера и бетона	грађевински шут	...UA2	
j) сиво до црно, H ₂ S мирис, > 30 % артефаката (стакло, керамика, кожа, дрво, пластика, метали)	отпад	...UA2	

Извор: Према Meuser (1996), скраћено.

Опис и утврђивање антропогених материјала

Уколико је АМ доминантан, односно заузима више од 50% (запремине) земљишта, довољно је да се утврди врста АМ. Користити табелу за утврђивање (Табела 84) и забележити ознаку.

УЗОРКОВАЊЕ

Треба забележити ознаку узорка и дубину узорковања.

Препоручује се да број који се додељује узорку буде број профила праћен додатним великим словом (А, В, С, D итд.) и распону дубина са ког је сваки од узорака узет од врха до дна, без обзира на хоризонт из ког је узет (поједини хоризонти можда нису узорковани, док је из других узето два узорка). Узорци се никада не узимају тако да прелазе границе хоризоната. Тежина материјала која се узима за сваки од узорака обично је 1 kg.

Симболе за хоризонте не би требало користити као шифре за узорке, пошто се класификација хоризоната може накнадно променити.

У суштини постоје две методе за узимање узорака:

- Узимање узорака у једнаким сразмерама по читавом хоризонту. Ово је препоручена метода и требало би да се користи за референте (статус 1) описе уколико је потребно густо узорковање.
- Узимање узорка у једнаким сразмерама у оквиру дубине од 20 cm, или из центра (подручје најјаче изражености) хоризонта, или уколико се узима више од једног узорка из истог хоризонта, на равномерним интервалима.

Ни код једне од метода не би требало узорковати гранично подручје. Код детаљних описа земљишта са хоризонтима који нису дебљи од 30–40 cm у пракси неће бити великих разлика између ове две методе.

Препоручује се да се горњи слој земљишта узоркује у оквиру првих 20 cm од површине, или плиће уколико је дубина хоризонта мања. То ће помоћи при поређењу карактеристика горњег слоја земљишта у инвентарима земљишта и код процене вредности земљишта. Уколико се претпоставља присуство моличког хоризонта, дубина узорковања за земљиште са солумом дебљине више од 60 cm може да буде већа од 20 cm, али не и да премаши 30 cm.

Потребно је узети у обзир критеријуме дубине дијагностичких хоризоната и њихове карактеристике при одређивању дубине узорковања. За указивање на појаву аргичког хоризонта који се дефинише као одређени пораст садржаја глине на вертикалном растојању од 15 или 30 cm, узорке би по могућству требало узимати на том дубинском интервалу (нпр. А 0–20 cm, В 20–30 cm или 30–50 cm). Још један пример је класификација нитисола: узорак би требало узети на дубини од 140–160 cm, поред онога који се узима из тог дела В хоризонта где се претпоставља да је садржај глине највећи.

Поглавље 5

Генетско и систематско тумачење - класификација земљишта

ОДРЕЂИВАЊЕ ХОРИЗОНАТА ЗЕМЉИШТА

Одређивањем хоризонта земљишта резимира се низ уочених података из описа земљишта и даје представа о педогенетским процесима који су довели до формирања земљишта које се посматра. У овом поглављу су дате морфолошке и друге карактеристике земљишта, на начин како се описују по хоризонтима.

Симболи за означавање хоризоната се састоје од једног или два велика слова за основни хоризонт и суфикса који се пише малим словима - за одреднице нижег нивоа, са или без броја у суфиксу. За представљање и разумевање описа педолошког профила од изузетне је важности да се хоризонти исправно означе.

Основни хоризонти и слојеви

Велика слова Н, О, А, Е, В, С, R, I, L и W служе за представљање основних хоризоната или слојева у земљишту или су у вези са земљиштем. Велика слова су основни симболи на која се додају други знакови како би се хоризонт јасно одредио. Већини хоризоната и слојева се додељује један симбол - велико слово, али су за поједине неопходна два.

У овом тренутку постоји десет основних хоризоната и слојева и седам прелазних хоризоната.

Основни хоризонти и њихови подхоризонти представљају делове земљишта у којима се уочавају промене, као и поједини деолови који се нису мењали. Већина од њих су генетски хоризонти земљишта, и њихова својства сведоче о врстама промена које су се догодиле. Генетски хоризонти нису еквивалентни дијагностичким хоризонтима, иако у педолошком профилу могу бити идентични. Дијагностички хоризонти представљају квантитативно дефинисане карактеристике које се користе при класификацији.

Постоје и три додатна слоја која су карактеристична за одређена земљишта, односно I за лед, L за лимничне материјале, и W за слојеве воде.

Н хоризонт или слој

Овај хоризонт се претежно састоји од органске материје која настаје накопљањем неразложених или делимично разложених органских остатака на површини земљишта, које може да буде под водом. Сви Н хоризонти су превлажени током дужег периода, или су некада били превлажени, а сада су вештачки исушени. Н хоризонт може да буде на површини минералног земљишта или да буде на било којој дубини испод површине, уколико је затрпан.

О хоризонт или слој

Овај хоризонт се састоји претежно од органске материје коју чине неразложени или делимично разложени биљни остаци, као што су лишће, иглице, гранчице, маховина или лишјајеви који се накопљају на површини земљишта. Могу се налазити на површини минералних или органских земљишта. О хоризонти нису превлажени током дужег периода. Минерална фракција О хоризонта представља само његов мали проценат и мање од половине његове тежине.

О хоризонт може да буде на површини минералног земљишта или на било којој дубини испод површине уколико је затрпан. А хоризонт који се формира илувијацијом органске материје у минералном делу земљишта није О хоризонт, иако поједини А хоризонти који су формиран на тај начин садрже доста органске материје.

А хоризонт

Ово је минерални хоризонт који се формира на површини или испод О хоризонта, у коме је целокупна или највећи део првобитне стеновите структуре измењен и који карактерише једна или више од следећих карактеристика:

- **накупљање хумификоване органске материје која је добро измешана са минералном/неорганским делом земљишта при чему нема карактеристика Е или В хоризоната (видети у даљем тексту);**
- **карактеристике настале обрадом, испашом или сличним утицајима;**
- **морфолошки се разликује од В или С хоризонта који се налазе испод њега, а његова морфологија је резултат процеса који се одвијају на површини.**

Ако површински хоризонт (или епипедон) има својства и А и Е хоризоната, али је доминантна карактеристика накупљање хумификоване органске материје, означава се као А хоризонт. У појединим локалитетима где је заступљена топла и сува клима, ненарушени површински хоризонт је светлији од хоризонта који лежи испод њега и садржи малу количину органске материје. По морфологији која се разликује од С хоризонта, иако минерална фракција може да буде непромењена или само благо промењена услед распадања. Такав хоризонт се означава са А, јер је на површини. Примери епипедона који могу имати другачију структуру или морфологију услед површинских процеса су вертисоли, земљишта са плужним ђоном и пустињска земљишта.

Међутим, новији алувијални или еолски талози који су задржали фину стратификацију не сматрају се за А хоризонт, осим ако се не обрађују.

Е хоризонт

Ово је минерални хоризонт чија је главна карактеристика губитак силикатне глине, гвожђа, алуминијума или комбинација истих, што доводи до концентрације честица песка и праха, и у којима је целокупна или највећи део првобитне стеновите структуре разорен.

Е хоризонт је обично, али не и обавезно, светлије боје од В хоризонта који лежи испод њега. У појединим земљиштима то је боја честица песка и праха, али у многим земљиштима превлаке оксида гвожђа или других једињења маскирају боју примарних честица. Е хоризонт се од В хоризонта који лежи испод њега у истом профилу земљишта најчешће разликује по: боји вишег валера или нижег интензитета, или оба; грубљој текстури; или комбинацији ових карактеристика. Е хоризонт је обично близу површине, испод О или А хоризонта, а изнад В хоризонта. Међутим, симбол Е се може користити без обзира на положај у профилу за сваки хоризонт који испуњава ове услове и који је настао педогенетским процесима.

В хоризонт

Овај хоризонт се образује испод А, Е, Н или О хоризонта и у ком је доминантна карактеристика разореност највећег дела првобитне стеновите структуре, уз неку од или комбинацију следећег:

- **накупљање појединачно или у комбинацији, силикатне глине, гвожђа, алуминијума, хумуса, карбоната, гипса или силицијум диоксида;**
- **трагови испирања карбоната - докази о уклањању карбоната;**
- **накупљање сесквиоксида;**
- **превлаке сесквиоксида које чине хоризонт уочљиво нижим по вредности, вишим по интензитету, или црвенијим по нијанси од хоризоната који леже испод и изнад, без очигледне илувијације гвожђа;**

- промене до којих доводи присуство силикатних глина или слободних оксида, или оба, и које формирају зрнасте, блоковите или призматичне структурне агрегате, при промени влажности и запремине;
- кртост.

Сви В хоризонати су или су првобитно били потповршински хоризонти. У В хоризонте спадају хоризонти илувијалних накупина карбоната, гипса или силицијум-диоксида које су резултат педогенетских процеса (ови хоризонти могу, а не морају да буду цементирани) и крти хоризонти који показују друге доказе о променама, као што је призматична структура или илувијално таложење глине.

Примери слојева који нису В хоризонти јесу: слојеви у којима превлаке глине или покривају фрагменте стена или су на фино стратификованим неконсолидованим седиментима, било да су превлаке формиране на лицу места или путем илувијације; слојеви у које су карбонати испрани, али који нису спојени са генетским хоризонтом који лежи изнад; и слојеви са глејом, али без других педогенетских промена.

С хоризонт или слој

Ово је хоризонт или слој, искључујући тврду матичну стену, на које педогенетски процеси имају мали утицај и који немају карактеристике Н, О, А, Е или В хоризоната. Већином су минералног састава, али могу бити и силикатни кречни слојеви, као што су шкољке, корали и диатомејска земља. Материјал С хоризоната може или да личи или да не личи на онај од којег се претпоставља да се земљиште формирало. С хоризонт може да буде измењен чак и уколико нема доказа о педогенези. Корење биљака може да продре у С хоризонт, који је важна средина за њихов раст.

У С слојеве спадају седименти, сапролит, матична стена и други геолошки материјали који се обично распаду у року од 24 часа након што се ваздушно суви или сувљи комади ставе у воду, а када су влажни могу да се копају ашовом. Поједина земљишта се формирају од материјала који је у одмаклој фази распадања, и такав материјал који не испуњава услове за А, Е или В хоризонте се означава као С. Промене које се не сматрају педогенетским су оне које нису у вези са хоризонтима који леже изнад. Слојеви који имају накупине силицијум - диоксида, карбоната или гипса, чак и ако су очврсли, могу да буду С хоризонти осим ако на слој очигледно утичу педогенетски процеси; у том случају је то В хоризонт.

Р слој

Овај слој чини тврда матична стена на којој је образовано земљиште. Гранит, базалт, кварцит и очврсли кречњак или пешчар примери су основних слојева који се означавају са R. Ваздушно суви или сувљи комади R слоја се не распадају у року од 24 часа након стављања у воду. R слој је довољно чврст када је влажан да је ручно копање ашовом немогуће, иако се може крњити или стругати. Поједини R слојеви могу се цепати тешким машинама. Матична стена може да има пукотине, али су малобројне и узане, тако да мало који корен може да продре кроз њих. Пукотине могу да имају превлаку или да буду испуњене глином или другим материјалима.

I слој

Ово су ледена сочива и клинови који садрже најмање 75% леда (запремине) и који јасно раздвајају органске или минералне слојеве у земљишту.

Лед се појављује и нестаје у земљишту у подручјима пермафроста/вечитог леда. Ледене масе у земљишту могу да порасту до те мере да формирају сочива или клинове који раздвајају читаве слојеве земљишта. У том случају, уколико се концентрације леда јављају на дубини

описивања земљишта, могу се означити као I слој. Симбол I се не користи за означавање прелазних хоризоната.

L слој

Ово су седименти наталожени у воденој маси (подводно) сачињени и од органских и од неорганских материјала, познати као лимнични материјал.

Лимнични материјал је или: (i) наталожен услед падавина или путем деловања водених организама, као што су алге или дијатомеје; или (ii) настао из подводних и плутајућих водених биљака и потом измењен воденим животињама (USDA Soil Survey Staff, 2003). L слојеви обухватају копрогену земљу или седименти тресет (углавном органски), диатомејску земљу (углавном силикатну) и лапорац (углавном кречни). Симбол L се не користи за означавање прелазних хоризоната.

W слој

Ово су водени слојеви у земљишту или земљишта потопљена водом, било трајно или циклично у истим временском оквиру од 24 часа.

Поједина органска земљишта плутају на води. У тим случајевима симбол W може да се користи на крају описа земљишта да би се указало на плутајући карактер. У другим случајевима плитка вода (односно вода не дубља од 1 m) може да трајно покрива земљиште, као што је случај код плитких језера, или циклично, као код плимних равни. Симбол W често се користи да би указао на дубину потапања на почетку хоризонта или секвенце слојева. Појава плимне воде може се навести ознаком (W).

Прелазни хоризонти

Постоје две врсте прелазних хоризоната: хоризонти код којих су истовремено видљиве одлике два хоризонта, али су одлике једног доминантне; и хоризонти код којих су истовремено подједнако изражене карактеристике два хоризонта.

За хоризонте којима доминирају карактеристике једног главног хоризонта, али са подређеним карактеристикама другог, користе се два велика слова, као што су AB, EB, BE и BC. Симбол главног хоризонта који је дат први одређује врсту хоризонта чије карактеристике доминирају прелазним хоризонтом. На пример, AB хоризонт поседује карактеристике како A хоризонта који лежи изнад, тако и B хоризонта који лежи испод, али је више налик A него B.

У појединим случајевима хоризонт се може одредити као прелазни чак и ако један од главних хоризоната за које је наизглед прелазни није присутан. BE хоризонт може да се препозна у земљиштима код којих је уклоњен површински хоризонт ако су његове карактеристике сличне онима BE хоризонта у којем E хоризонт који лежи изнад није уклоњен ерозијом. AB или BA хоризонт може да се препозна на местима где матична стена лежи испод прелазног хоризонта. BC хоризонт може да се препозна чак и ако није присутан C хоризонт који лежи испод; он је прелазни за претпостављену матичну стену. Ознака CR може да се користи за матичну стену која може да се ископа ашовом, иако корење не може да продре у њу осим дуж напрстина.

Хоризонти чији различити делови имају препознатљиве карактеристике два различита основна хоризонта се означавају као што је наведено, али се два велика слова раздвајају косом цртом (/), као што је E/B, B/E, B/C и C/R. Обично већину појединачних делова једне компоненте окружује друга.

Симболи I, L и W се не користе за означавање прелазних хоризонта.

Карактеристике нижег реда у оквиру главних хоризоната и слојева

Одреднице за разлике и карактеристике нижег реда у оквиру основних хоризоната и слојева, заснивају се на карактеристикама профила које се запажају на терену и примењују се током описивања земљишта на лицу места. Мала слова се користе као суфикси за одреднице за одређене основне хоризонте и слојеве, као и за друге карактеристике. Списак симбола и израза је дат у Табели 85, а следе њихова објашњења:

- а. Изузетно разложен органски материјал: користи се само са Н или О хоризонтима, како би се указало на стање разложености органског материјала. Изузетно разложен органски материјал има мање од шестине (запремине) видљивих остатака биљака.

ТАБЕЛА 85

Карактеристике нижег реда класификације/означавања у оквиру основних хоризоната

Суфикс	Кратак опис	Користи се за
a	Изузетно разложена органска материја	Н и О хоризонте
b	Затрпан/погребен генетски хоризонт	Минералне хоризонте, без криотурбације
c	Конкреције и куглице/лоптице	Минералне хоризонте
c	Копрогена земља	L хоризонт
d	Густ слој (физички ограничава корење)	Минералне хоризонте, не са m
d	Диатомејска земља	L хоризонт
e	Умерено разложена органска материја	Н и О хоризонте
f	Смрзнуто земљиште	Не у I и R хоризонтима
g	Стагнични услови	без ограничења
h	Накупљање органске материје	Минералне хоризонте
i	Клизне површи	Минералне хоризонте
i	Умерено разложен органски материјал	Н и О хоризонте
j	Накупљање јарозита	без ограничења
k	Накупљање секундарних карбоната	без ограничења
l	Капиларне шаре по ободу (оглејавање)	без ограничења
m	Јако цементирање или очврснуће (педогенетско, масивно)	Минералне хоризонте
m	Лапорац	L хоризонт
n	Накупљање размењивог натријума	без ограничења
o	Резидуално таложење сесквиоксида (педогенетско)	без ограничења
p	Орање или други утицај човека	без ограничења, Е, В или С као Ар
q	Накупљање силицијум-диоксида	без ограничења
r	Јака редукција	без ограничења
s	Илувијално накупљање сесквиоксида	В хоризонт
t	Илувијално накупљање силикатне глине	В и С хоризонте
u	Урбани и други вештачки материјали	Н, О, А, Е, В и С хоризонте
v	Појава плинтита	без ограничења
w	Развој боје или структуре	В хоризонт
x	Фрагипанске карактеристике	без ограничења
y	Накупљање гипса	без ограничења
z	Накупљање лако растворивих соли	без ограничења
@	Докази криотурбације	без ограничења

- б. Затрпан/погребен генетски хоризонт: користи се код минералних земљишта да би се указало на затрпане хоризонте код којих се могу уочити важне генетске карактеристике које су се формирале пре затрпавања. Генетски хоризонти могу, а не морају бити формиран од материјала који лежи изнад, који може или не да личи на претпостављену матичну стену затрпаног земљишта. Симбол се не користи код

органичних земљишта нити за раздвајање органског од минералног слоја, у криотурбираним земљиштима или са С хоризонтом.

- c. Конкреције или нодуле/лоптице: у минералним земљиштима указује на значајно накупљање конкреција и лоптица. Природа и конзистенција лоптица се наводи са другим суфиксима при описивању хоризонта.

Копрогена земљишта: са лимничним материјалом L означава копрогено земљиште, односно органске материјале наталожене испод воде којима доминирају фекалне материје водених животиња.

- d. Густо слој: користи се код минералних земљишта да укаже на слој релативно неизмењеног, углавном земљишног материјала који није цементиран, али је густина или интерна организација таква да корење не може да продре осим кроз пукотине; симбол се не користи у комбинацији са симболима m (цементирање) и x (фрагипан).
Диатомејска земља: У комбинацији са језерским седиментима L се користи да означује диатомејску земљу, односно материјале наталожене под водом којима доминирају силикатни остаци диатомеја.
- e. Умерено разложена органска материја: користи се само са H или O хоризонтима, како би се указало на стање разложености органске материје. Умерено разложена органска материја поседује између једне шестине и две трећине (запремине) видљивих остатака биљака.
- f. Замрзнуто земљиште: одређује хоризонте или слојеве који садрже стални лед или су током читаве године хладнији од 0 °C. Не користи се за сезонски смрзнуте слојеве или за матичну стеноу (R). По потреби, слојеви "сувог смрзнутог земљишта" могу се означити са (f).
- g. Стагнични услови: означавају хоризонте у којима се јавља карактеристична шара која одражава наизменичне услове оксидације и редукције сесквиоксида, узроковане сезонским потапањем. Ако су присутни агрегати, унутрашњост агрегата има боју оксида, а површински делови редукујуће боје.
- h. Накупљање органске материје: означава накупљање органске материје у минералним хоризонтима. Накупљање може да се одвија у површинским хоризонтима, или у подповршинским хоризонтима путем илувијације.
- i. Клизне површи: код минералних земљишта се означава појава клизних површи, односно косих смакнутих површина 20–60 ° од хоризонтале због скупљање и бубрење глине; обично су присутни клинасти структурни агрегати и сезонске површинске пукотине. Умерено разложена органска материја: У органским земљиштима и у комбинацији са H или O хоризонтима указује на степен разложености органске материје; умерено разложена органска материја садржи више од две трећине (запремине) видљивих остатака биљака.
- j. Јарозит: указује на присуство јарозитних шара, превлака или хиподермичних превлака.
- k. Накупљање секундарних карбоната: означава накупљање карбоната у алкалном земљишту, обично калцијум - карбоната.
- l. Капиларне рубне шаре: указује на шаре узроковане подизањем подземних вода. Ако су присутни агрегати, унутрашњост агрегата показује редукујуће боје, а површински делови оксидирајуће боје. Изразито цементирање или очврснуће: Указује у минералним земљиштима на континуирано или скоро континуирано цементирање и користи се само за хоризонте који су више од 90 % цементиран, иако могу бити напукли. Слој је рестриктиван за корење и корење не продире, осим дуж равни пукотина. Доминантан или кодоминантан агенс за цементирање може да се наведе коришћењем дефинисаних словних суфикса, појединачно или у паровима. Ако је

горизонт цементиран карбонатима користи се km; силицијум-диоксидом qm; гвожђем sm; гипсом um; и кречом и силицијум-диоксидом kqm; и солима растворљивијим од гипса zm.

- m. Лапорац: у комбинацији са лимничним материјалом користи се да укаже на лапорац, односно материјале наталожене под водом којима доминира мешавина глине и калцијум - карбоната; типично сиве боје.
 - n. Накупљање разменљивог натријума: означава накупљање разменљивог натријума.
 - o. Резидуално накупљање сесквиоксида: означава резидуално накупљање сесквиоксида. Разликује се од употребе симбола s, који указује на илувијално таложење органских материја и комплекса сесквиоксида.
 - p. Орање или друго нарушавање земљишта од стране човека: Означава нарушавање површинског слоја орањем или другим праксама обраде. Нарушен органски хоризонт наводи се са Op или Hp. Нарушен минерални хоризонт, иако је раније очигледно био E, B или C, означава се Ap.
 - q. Накупљање педогенетског силицијум-диоксида: означава таложење секундарног силицијум-диоксида. Ако силицијум-диоксид зацементира слој и цементирање је континуирано или скоро континуирано, користи се qm.
 - r. Јака редукција: означава на присуство гвожђа у редукованом облику. Ако се r користи са B, указује на педогенетску промену (пored редукције); ако није дошло до других промена, хоризонт се означава као Cr.
 - s. Илувијално накупљање сесквиоксида: користи се са B да укаже на накупљање илувијалне, аморфне, дисперговане органске материје - комплекса сесквиоксида, ако су валер и интензитет боје хоризонта већи од 3. Симбол се користи и у комбинацији са h као Bhs ако су и компоненте органске материје и сесквиоксида значајне, а валер и интензитет боје су око 3 или мање.
 - t. Таложење силикатне глине: користи се са B или C да укаже на таложење силикатне глине која је или формирана у самом хоризонту или је премештена у њега путем елувијације - илувијације, или оба. Накупљање глине у виду превлака на површинама или у порама структурних агрегата у виду, ламела, или мостова између минералних зрна би требало да буду видљиво бар у неком делу хоризонта.
 - u. Урбани и други вештачки материјали: Користи се да укаже на доминантно присуство вештачких материјала, укључујући техногене материјале. Симбол се може користити у комбинацији са H, O, A, E, B или C.
 - v. Појава плинтита: указује на присуство материјала богатог гвожђем и сиромашног хумусом, који је чврст или веома чврст када је влажан и који се неповратно стврдњава када се изложи атмосферским утицајима. Када се стврдне више се не зове плинтит, већ хардпан, гвоздена руда, петроферична или скелетна фаза. У том случају се v користи у комбинацији са m.
 - w. Развој боје или структуре у B: користи се само B да укаже на развој боје или структуре, или оба. Не користи се за означавање прелазних хоризоната.
 - x. Фрагипанске карактеристике: користи се да укаже на генетски развијену чврстину, кртост или велику густину. Ове особине су карактеристичне за фрагипан, али поједини хоризонти означени са x немају све особине фрагипана.
 - y. Накупљање гипса: означава накупљање гипса.
 - z. Накупљање лако растворљивих соли: означава накупљање лако растворљивих соли.
- @ Докази криотурбације: неправилне или преломљене границе, сортирани делови стена (шарено земљиште), или органска материја у доњој граници између активног слоја и слоја вечитог леда. Суфикс се увек користи последњи, нпр. Hi@.

Правила за коришћење словних суфикса

Многи основни хоризонти и слојеви који се означавају једним великим словом имаће један или више суфикса написаних малим словом. Ретко се користи више од три суфикса. Важе следећа правила:

- Суфикси који се пишу словима би требало да следе након иза великог слова.
- Уколико је потребно употребити више од једног суфикса, пишу се следећим редоследом: r, s, t, u и w. Симбол t има приоритет у односу на све остале симболе, нпр. Btr, Btu. У свим другим комбинацијама симболи/слова се наводе по абecedном реду, нпр. Cru.
- Уколико је потребно употребити више од једног суфикса, а хоризонт није погребен/затрпан, уколико се користе следеће ознаке: c, f, g, m, v и x. оне се пишу последње. На пример: Btc, Bkm, и Bsv.
- Ако је хоризонт погребен/затрпан, суфикс b се пише последњи.
- В хоризонт у коме је дошло до значајног накупљања глине, а показује и доказе о развоју боје или структуре, или оба, означава се са Bt (t има приоритет у односу на w, s и h). В хоризонт који је оглејен или који има накупине карбоната, натријума, силицијум - диоксида, гипса, лакорастворивих соли, или накупине сесквиоксида се додатно означава одговарајућим симболом g, k, n, q, y, z или o. Ако је присутна и илувијална глина, t претходи осталим симболима, нпр. Bto.
- Суфикси h, s и w обично се не користе са g, k, n, q, y, z или o, осим ако су потребни као разјашњење.
- Суфикси a и e се користе само у комбинацији са H или O.
- Суфикси c, d, i и m имају два различита значења, у зависности од одреднице главног хоризонта са којом су у вези. Различите комбинације узајамно су искључиве, нпр. Vi указује на присуство клизних површи у В хоризонту, док Hi указује на делимично разложен H хоризонт. На сличан начин, Bd указује на густ В хоризонт, а Ld на диатомејску земљу у лимничном слоју.
- Суфикс @ увек се користи на крају, и не може се комбиновати са b.
- Ако није другачије наведено, суфикси се наводе по абecedном редоследу.

Вертикалне потподеле

Хоризонти или слојеви означени одређеном комбинацијом словних симбола, могу се додатно изделити коришћењем арапских бројева додатих иза слова. На пример, у оквиру C се узастопни слојеви могу означити са C1, C2, C3, итд.; или ако су нижи делови оглејени, а горњи нису, одреднице могу да буду C1-C2-Cg1-Cg2 или C-Cg1-Cg2-R.

Ова правила важе без обзира на намену даље поделе. Хоризонт означен појединачним скупом словних симбола може се додатно изделити на основу уочљивих морфолошких карактеристика, као што су структура, боја или текстура. Ове додатне поделе означавају се узастопним бројевима. Бројеви почињу са 1 на којем год нивоу профила се налазили. Према томе, користи се Bt1-Bt2-Btk1-Btk2, а не Bt1-Bt2-Btk3-Btk4. Редослед бројева вертикалних потподела у оквиру хоризонта не прекида дисконтинуитет (на који указује нумерички префикс), ако се у оба материјала користи иста комбинација слова: користи се Bs1-Bs2-2Bs3-2Bs4, а не Bs1-Bs2-2Bs1-2Bs2. Хоризонти A и E се могу додатно поделити на сличан начин, нпр. Ap, A1, A2; Ap1, Ap2; A1, A2, A3; и E1, E2, Eg1, Eg2.

Дисконтинуитети

Код минералних земљишта арапски бројеви се користе као префикси да укажу на дисконтинуитете. Уколико су потребни, користе се испред А, Е, В, С и R. Не користе се са I и W, иако ти симболи очигледно указују на дисконтинуитет. Ови префикси се разликују од арапских бројева који се користе као суфикси за одређивање вертикалних подподела.

Дисконтинуитет представља значајну промену текстуре или минералогije, која указује на разлику у материјалу од којег су хоризонти настали, или значајну разлику у старости, или оба, осим уколико на ту разлику у старости не указује суфикс b. Симболи за означавање дисконтинуитета се користе само ако ће значајно помоћи кориснику да разуме односе међу хоризонтима. Стратификација/слојевитост која је уобичајена код земљишта формираних на алувијуму се не наводи као дисконтинуитет, осим уколико се текстура изразито разликује од слоја до слоја, иако су се генетаски хоризонти формирали у контрастним слојевима.

Уколико се земљиште формирало у потпуности од једне врсте материјала, из симбола се изоставља префикс; читав профил је материјал 1. На сличан начин, материјал најближи површини у профилу који има два или више различитих материјала сматра се за материјал 1, али се број изоставља. Бројеви почињу од другог слоја различитог материјала, који се означава са 2. Дубљи различити слојеви се означавају узастопним бројевима. Чак и ако је слој испод материјала 2 сличан материјалу 1, означава се са 3 у низу. Бројеви указују на промену материјала, а не на врсту материјала. Уколико су два или више узастопних хоризоната формирана од једне врсте материјала, исти број префикса важи за све ознаке хоризоната од тог материјала: Ар-Е-Bt1-2Bt2-2Bt3-2BC. Бројчани суфикси који означавају потподеле Bt хоризонта се настављају узастопним редоследом преко дисконтинуитета.

Ако се R слој налази испод земљишта формираног у резидууму, а за материјал R слоја се сматра да је налик ономе од којег је материјал земљишта настао атмосферским утицајима, арапски бројчани префикс се не користи. Ако R слој не би произвео материјал какав је у земљишту, бројчани префикс се користи, као нпр. А-Bt-C-2R или А-Bt-2R. Ако је део земљишта формиран у резидууму, уз R се додаје одговарајући префикс: Ар-Bt1-2Bt2-2Bt3-2C1-2C2-2R.

Погребени/затрпани хоризонти (са ознаком b) представљају посебан проблем. Погребен хоризонт није исти нанос као и хоризонти у наносу који лежи изнад. Међутим, поједини погребени хоризонти формирали су се у материјалу који је литолошки налик наносу који лежи изнад њих. За материјал таквих погребених хоризоната не користи се префикс. Ако материјал у којем је формиран хоризонт погребеног земљишта литолошки није налик материјалу који лежи изнад њега, дисконтинуитет се означава бројчаним префиксима, а користи се и симбол за погребени хоризонт: Ар-Bt1-Bt2-BC-C-2ABb-2Btb1-2Btb2-2C.

Код органских земљишта се дисконтинуитети између различитих врста слојева не идентификују. У највећем броју случајева разлике се исказују ознакама из словних суфикса, ако су различити слојеви органски, или главним симболом ако су различити слојеви минерални.

Коришћење ознаке прим (')

Идентичне ознаке могу да буду прикладне за два или више хоризоната или слојева које раздваја најмање један хоризонт или слој другачије врсте у истом земљишту. Низ А-Е-Bt-Е-Btx-С представља један пример – земљиште има два Е хоризонта. Да би се олакшала комуникација, са симболом нижег од два главна хоризонта који имају идентичне словне ознаке користи се прим: А-Е-Bt-Е'-Btx-С. Ознака за прим се примењује на велико слово, а евентуална мала слова следе иза њега: B't. Прим се не користи ако нису сва слова у одредницама два различита слоја идентична. У ретким случајевима и по три слоја могу да имају идентичне словне симболе; може да се користи дупли прим: Е''.

Исти принцип важи за означавање слојева органског земљишта. Прим се користи само да би се разликовала два или више хоризоната који имају идентичне симболе: O-C-C'-C''. Прим се додаје нижем C слоју да би се разликовао од вишег.

НАЧЕЛА КЛАСИФИКАЦИЈЕ ПРЕМА WRB

Педолог би требало да настоји да на основу уочених и описаних морфолошких карактеристика на терену класификује земљиште што је прецизније могуће. Коначна класификација се врши након што буду познати резултати лабораторијских анализа. Препоручује се да се појава и дубина дијагностичких хоризоната, карактеристика и утврђених материјала наведе у списку (у даљем тексту).

Општа начела на којима се заснива класификација по WRB (IUSS Working Group WRB 2006) могу се резимирати на следећи начин:

- Класификација земљишта се заснива на својствима земљишта дефинисаним у оквирима дијагностичких хоризоната, својствима и материјалима, који би требало у највећој могућој мери да буду мерљиви и уочљиви на терену.
- При одабиру дијагностичких карактеристика узимају се у обзир њихов однос педогенетским процесима. Сматра се да разумевање педогенетских процеса доприноси бољој карактеризацији земљишта, али да их не би требало, саме по себи, користити као критеријуме за класификацију.
- Колико год је то могуће при уопштавању, бирају се дијагностичке карактеристике које су од значаја за управљање земљиштем.
- При класификацији земљишта се не узимају у обзир климатски параметри. Сматра се да би их требало користити у сврху тумачења, у динамичкој комбинацији са особинама земљишта, али не би требало да чине део дефиниције земљишта.
- WRB је свеобухватан систем класификације који омогућује да се уклопи сваки национални систем за класификацију. Састоји се од два нивоа категоричких података:
 - Референтне базе, ограничене само на први ниво и са 32 RSG;
 - WRB система за класификацију који се састоји од комбинација низа јасно дефинисаних одредница које се исписују као суфикси и префикси уз назив RSG, чиме се омогућује веома прецизна карактеризација и класификација појединачних профила земљишта.
- Многе RSG у WRB су репрезентативне су за велике земљишне регионе, тако да дају свеобухватан преглед земљишног покривача света.
- Референтна база није намењена да буде замена за националне системе класификације земљишта, већ да служи као средство комуникације на међународном нивоу. То значи да би категорије нижег нивоа, нарочито трећа категорија WRB, могла да представи разноликости на нивоу појединачне земље. У исто време, нижи нивои класификације наглашавају особине земљишта које су важне за потребе коришћења земљишта и управљања земљиштем.
- Ревидирана легенда FAO/UNESKO карта земљишта света (FAO, 1988) је коришћена као основ за израду WRB, како би се искористила међународна корелација земљишта која је већ успостављена путем овог и других пројеката.
- Прво издање WRB, објављено 1998. године, је садржало 30 RSG; друго издање, објављено 2006. године, је имало 32 RSG.
- Дефиниције и описи јединица земљишта одражавају различитост карактеристика земљишта како вертикално, тако и хоризонтално, да би показала просторна веза са пределом.

- Израз Референтна база је заједничко име за одређену категорију земљишта у оквиру WRB. Њене категорије су довољно широке да подстакну усаглашавање и корелацију између постојећих националних система.
- Поред тога што служи као веза између постојећих система за класификацију, WRB служи и као конзистентни алат за комуникацију при формирању глобалних база података о земљишту и за пописивање и праћење светских земљишних ресурса.
- Номенклатура која се користи за разликовање група земљишта је задржала изразе који се традиционално користе или који се лако могу увести у постојећи језик. Они су прецизно дефинисани да би се избегла могућа забуна која се јавља уколико се имена користе са различитим значењем.

Иако је усвојен основни оквир FAO легенде (са два нивоа категорија и смерницама за развој класа на трећем нивоу), одлучено је да се нижи нивои споје. Свака од RSG у WRB је дата са списком могућих префикса и суфикса по важности, од којих корисник може да конструише јединице другог нивоа.

Шира начела којима се заснива WRB класификација су:

- На вишем нивоу класификације, класе се углавном разликују према примарним педогенетским процесима који су довели до стварања карактеристичних особине земљишта, осим уколико су посебни матични супстрати земљишта од доминантног значаја.
- На нижем нивоу класификације јединице земљишта се разликују према евентуалним секундарним педогенетским процесима који у значајној мери утичу на примарне особине земљишта.

У појединим случајевима могу се узети у обзир карактеристике земљишта које имају значајан утицај на коришћење земљишта.

Сматра се да се различите RSG могу да јавити у различитим климатским условима. Међутим, договорено је да се не уводи раздвајање на основу климатских карактеристика, да класификација земљишта не би зависила од доступности климатских података.

Класификација земљишта, укључујући опис земљишта, врши се у четири корака.

1. корак

Прегледа се опис профила да би се пронашле референце на процесе формирања земљишта (квалитативно) и изразиле у ознаци хоризонта. Примери могу да буду:

- Затамњење површинског слоја земљишта у поређењу са доњим слојем → обогаћење органским материјом → Ah-хоризонт.
- Смеђа и финија текстура у средњем делу земљишног профила у поређењу са матичним супстратом → обогаћење Fe-оксидима и глином → излагање атмосферским условима → Bw-хоризонт.

2. корак

Опис профила и ознака хоризонта се проверавају да би се утврдило да ли израженост, дебљина и дубина одређених карактеристика земљишта одговарају захтевима WRB дијагностичких хоризоната, особинама и материјалима. Они се дефинишу у смислу морфолошких карактеристика, односно аналитичких критеријума (IUSS Working Group WRB, 2006). У складу са циљевима WRB, атрибути се описују у што већој мери да би се помогло при идентификацији на терену.

3. корак

Описана комбинација дијагностичких хоризоната, особина и материјала пореди се са WRB кључем (IUSS Working Group WRB, 2006) да би се утврдила RSG, што представља први ниво

WRB класификације. Корисник би требало систематски да прође кроз Кључ, почевши од почетка и искључујући једну по једну RSG за које наведени услови нису испуњени. Земљиште припада првој RSG за коју испуњава све наведене услове.

4. корак

За други ниво WRB класификације користе се одреднице. Одреднице су наведене у Кључу са сваком од RSG, као префиксне и суфиксне одреднице. Префиксне одреднице су оне које се обично везују за RSG и међуслојеве ка другим RSG. Све остале одреднице наведене су као суфиксне одреднице. За потребе класификације на другом нивоу, потребно је додати све важеће одреднице на име RSG. Сувишне одреднице (чије су карактеристике укључене у претходно дату одредницу) се не додају.

За указивање на степен изражености одреднице могу се користити спецификатори. Погребени/затрпани слојеви могу се навести путем тапто-спецификатора, који се може користити са било којом одредницом, наведеном у IUSS Working Group WRB (2006).

Уколико је земљиште погребено/затрпано испод новог материјала, важе следећа правила:

1. Покровни нови материјал и затрпано земљиште класификују се као једно земљиште ако се оба заједно квалификују као хистосол, техносол, лептосол, вертисол, флувисол, глејсол, андосол, планосол, стагносол или ареносол.
2. У супротном, нови материјал се класификује као први ниво, ако је нови материјал дебљине 50 cm или више, или ако нови материјал, када би стајао засебно, одговара условима за RSG која није регосол.
3. У свим осталим случајевима закопано земљиште се класификује као први ниво.
4. Ако се земљиште које лежи на врху класификује као први ниво, затрпано земљиште се препознаје са тапто одредницом и на RSG назив затрпаног земљишта се додаје -чки. Целина се ставља у заграде иза назива покровног земљишта, нпр. технички умбрисол (грејички) (тапто-подзолички). Ако се погребено земљиште класификује као први ниво, покровни материјал се наводи са новичком одредницом.

Начела и примена одредница у WRB

За ниво одредница користи се систем од два нивоа, који чине:

- Префиксне одреднице: типично су придружене одреднице и међуслојне одреднице; редослед међуслојних одредница прати редослед за RSG у WRB кључу, уз изузетак за ареносоле; овај међуслој се рангира са текстуричним суфиксним одредницама (видети у даљем тексту). Хаплички затвара списак префиксних одредница указујући да не важе ни типично придружене нити међуслојне одреднице.
- Суфиксне одреднице: остале одреднице, по следећем редоследу: (1) одреднице у вези са дијагностичким хоризонтима, особинама или материјалима; (2) одреднице у вези са хемијским карактеристикама; (3) одреднице у вези са физичким карактеристикама; (4) одреднице у вези са минеролошким карактеристикама; (5) одреднице у вези са површинским карактеристикама; (6) одреднице у вези са текстуричним карактеристикама, укључујући крупне фрагменте; (7) одреднице у вези са бојом; и (8) преостале одреднице.

Називи префиксних одредница увек се стављају испред RSG; називи суфиксних одредница увек се стављају између заграда иза назива RSG. Комбинације одредница које указују на сличан статус или дуплирају једна другу нису дозвољене, као што су комбинација тионичне и дистричне, калкаричне и еутричне, или родичне и хромичне.

Спецификатори као што су епи-, ендо-, хипер-, хипо-, тапто-, бати-, пара-, прото-, кумули- и орто- се користе да би указали на одређен начин изражавања одреднице.

Приликом класификације земљишног профила морају се забележити све важеће одреднице са списка. Размера одређује број коришћених одредница за потребе мапирања. У том случају префиксне одреднице имају приоритет у односу на суфиксне.

Списак одредница за сваку од RSG обухвата већину случајева. Уколико су потребне одреднице које нису наведене, случајеве би требало документовати и пријавити Радној групи за WRB.

Теренском класификацијом се даје прелиминарна оцена уз коришћење свих уочљивих или лако мерљивих особина и карактеристика земљишта и одговарајућег терена. Коначна класификација се врши након што постану доступни аналитички подаци. Препоручује се да се при утврђивању хемијских и физичких карактеристика испрати Поступак анализе земљишта (Van Reeuwijk, 2006).

Пример WRB класификације земљишта

Земљиште поседује фералички хоризонт; текстура у горњем делу фераличног хоризонта мења се од пешчане иловаче до пешчане глине у оквиру 15 cm. Вредност pH је између 5,5 и 6, што указује на умерену до високу базну засићеност. В хоризонт је тамно црвен; испод 50 cm се јављају шаре. Теренска класификација овог земљишта је: Ликсични фералсол (ферички, родички). Ако накнадне лабораторијске анализе укажу да је капацитет за размену катјона фераличког хоризонта мањи од 4 cmolc kg⁻¹ глине, земљиште се коначно класификује као: Ликсични ветични фералсол (ферични, родични).

КОНТРОЛНИ СПИСАК WRB ДИЈАГНОСТИЧКИХ ХОРИЗОНАТА, ОСОБИНА И МАТЕРИЈАЛА

Док се још увек налазимо на терену, препоручљиво је утврдити или проценити, за сваки од хоризоната, дијагностичке карактеристике које важе за систем класификације који се користи. У Табели 86 дат је контролни списак дијагностичких хоризоната, особина и материјала по редоследу по којем се јављају у WRB (IUSS Working Group WRB, 2006).

ТАБЕЛА 86

Контролни списак WRB дијагностичких хоризоната, особина и материјала

Дијагностички хоризонти		Дијагностичке особине	Дијагностички материјали
Албични хоризонт	Натрични хоризонт	Нагла промена текстуре	Артефакти
Антракични хоризонт	Нитични хоризонт	Албелувијски језичци	Калцарични материјал
Антрични хоризонт	Петрокалцични хоризонт	Андичне особине	Колувијални материјал
Аргични хоризонт	Петродурични хоризонт	Аридичне особине	Флувијални материјал
Калцични хоризонт	Петрогипсични хоризонт	Континуирана стена	Гипсични материјал
Камбични хоризонт	Петроплинџични хоризонт	Фераличне особине	Лимнични материјал
Криични хоризонт	Писоплинџични хоризонт	Геричне особине	Минерални материјал
Дурични хоризонт	Плагични хоризонт	Глејсни образац боја	Органски материјал
Фералични хоризонт	Плинџични хоризонт	Литолошки	Орнитогени материјал
Ферични хоризонт	Салични хоризонт	дисконтинуитет	Сулфидични материјал
Фолични хоризонт	Сомбрични хоризонт	Редукујући услови	Техничка тврда стена
Фрагични хоризонт	Сподични хоризонт	Секундарни карбонати	Тифрични материјал
Фулвични хоризонт	Такирични хоризонт	Стагични образац боја	
Гипсични хоризонт	Терични хоризонт	Вертичне особине	
Хистични хоризонт	Тионични хоризонт	Витричне особине	
Хортични хоризонт	Умбрични хоризонт		
Хидрагрични хоризонт	Вертични хоризонт		
Ирагрични хоризонт	Воронични хоризонт		
Меланични хоризонт	Јермични хоризонт		
Молични хоризонт			

ДОДАВАЊЕ ИНФОРМАЦИЈА О ТЕКСТУРИ И МАТИЧНОМ МАТЕРИЈАЛУ РЕФЕРЕНТНОЈ ГРУПИ ЗЕМЉИШТА

У тренутном стању WRB (IUSS Working Group WRB, 2006) према историји и практичној намени, меша информације о генези земљишта (нпр. подзолизација – подзол, глејизација – глејсол), текстури (нпр. ареносол, скелетичка, ареничка, силтичка и клејичка под-јединица), матичном материјалу (нпр. антросоли, флувисоли, калцаричка и гипсиричка под-јединица) и друго. Јединице другог нивоа се у систему разликују само уопштено путем текстуре, и само у матичном материјалу појединих RSG. За превазилажење овог проблема и давање систематичнијих и прецизнијих информација корисницима о текстури, матичном материјалу и слојевима, препоручује се следећи оквир за референтну серију земљишта (Jahn, 2004).

Пример

Камбисол за који важи само дистричка одредница и који поседује варијације текстуре, у којем се горњи слој развио из леса уз нешто флувијалног шљункастог песка, а доњи део се развио из глацио-флувијалног шљункастог песка.

Целокупан опис је:

Хаптички камбисол (дистрички); глиновита иловача из леса са глацио-флувијалним шљункастим песком на пешчаном скелету од глацио-флувијалног шљунка.

Шифрује се како следи: CMdy; SiL(UE2, UG2)/SSK(UG3)

1 2 3 4 5

1 = Шифра јединице земљишта према WRB (IUSS Working Group WRB, 2006).

2 = Шифра класе текстуре горњег дела масе земљишта. Класа текстуре за ситно земљиште се користи у складу са Поглављем 4 и у комбинацији са четири класе крупних фрагмената, нпр:

SiL = муљевита иловача са крупним фрагментима < 10 % (запремине);

skSiL = скелетална муљевита иловача са крупним фрагментима од 10 до < 40% (запремине);

siLSK = муљевити иловасти скелет са крупним фрагментима од 40 до <80 % (запремине);

SK = скелет са крупним фрагментима од 80 % и више (запремине).

3 = Матични материјал је дат по опадајућем редоследу важности слева на десно у заградама. За шифровање се користи проширена хијерархијска литолошка листа, заснована на ажурираном SOTER (ISRIC, 2005).

4 = Промена материјала по дубини (или по текстури или по матичном материјалу, и оба се шифрују са:

... \ ... као “плитко ... изнад ...” уколико се јавља на дубини од 0–3 dm;

... / ... као “... изнад ...” уколико се јавља на дубини од 3–7 dm;

(међувредност од 5 dm одговара WRB -епо и -ендо);

... // ... као “... изнад дубоког...” уколико се јавља на дубини од 7–12 dm.

5 = Нижи део масе земљишта се описује у складу са 2 и 3.

Даља правила при описивању текстуре и матичног материјала јесу:

- нпр.: skSiL(UE2, UG2/UG3) уколико нема промене у текстури, већ у матичном материјалу;
- нпр.: SiL/skSiL(UE2, UG3) уколико нема промене у матичном материјалу, већ у текстури;
- нпр.: .../R (и литологија) значи: на масивној стени;
- Хоризонти се комбинују у један комплекс и описују просеком уколико се ни један од три параметра: (1) текстура (ситно земљиште); (2) крупни фрагменти; и (3) литологија не разликују за једну класу. Танки (дебљина < 2 cm) хоризонти се занемарују.

Референце

- Ad-hoc-AG-Boden.** 2005. Bodenkundliche Kartieranleitung – 5. Auflage. Hannover, Germany. 438 pp.
- Bullock, P., Federoff, N., Jongerius, A., Stoops, G., Tursina, T. & Babel, U.** 1985. Handbook for soil thin section description. Waine publications. 152 pp.
- DVWK.** 1995. Bodenkundliche Untersuchungen im Felde zur Ermittlung von Kennwerten zur Standortcharakterisierung. Teil I: Ansprache von Böden. DVWK Regeln 129. Bonn, Germany, Wirtschafts- und Verlagsges. Gas und Wasser.
- ECSC–EEC–EAEC.** 1985. Soil map of the European Communities 1:1 000 000. Luxembourg. 124 pp. and paper maps.
- European Commission Joint Research Centre.** 2005. Soil atlas of Europe.
- FAO.** 1978. Report on the agro-ecological zones project. Vol. 1. Methodology and results for Africa. World Soil Resources Report No. 48/1. Rome.
- FAO.** 2002. FAO/UNESCO Digital Soil Map of the World and derived soil properties. Land and Water Digital Media Series #1 rev 1. FAO, Rome.
- FAO–ISRIC.** 1990. Guidelines for profile description. 3rd Edition. Rome.
- FAO–UNESCO.** 1970–1981. Soil map of the world 1:5 000 000. Vol. 2–9. Paris.
- FAO–UNESCO.** 1974. Soil map of the world. Vol. I – legend. Paris. 59 pp.
- FAO–UNESCO.** 1988. Soil map of the world. Revised legend. World Soil Resources Report No. 60. Rome.
- Fielde, 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.
- International Soil Reference and Information Centre (ISRIC).** 2005. Updated global and national soils and terrain digital databases (SOTER).
- IUSS Working Group WRB.** 2006. World reference base for soil resources 2006. World Soil Resources Reports No. 103. Rome, FAO.
- Jahn, R.** 2004. Research needs and new developments in soil classification and mapping: meeting the changing demands for soil information. Proceedings of International Conference on Innovative Techniques in Soil Survey, pp. 207–222. Cha-Am, Thailand.
- Meuser, H.** 1996. Ein Bestimmungsschlüssel für natürliche und technogene Substrate in Böden städtisch-industrieller Verdichtungsräume. Z. Pflanzenernähr. Bodenk., 159: 305–312.
- Munsell.** 1975. Standard soil color charts.
- Richards, L.A.** 1954. Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. Agriculture Handbook No. 60. USDA
- Rossiter, D.G.** 2004. Proposal: classification of urban and industrial soils in the World Reference Base for Soil Resources (WRB). In: Abstracts Eurosoil 2004. Freiburg im Breisgau, Germany.
- Schlichting, E., Blume, H.-P. & Stahr, K.** 1995. Bodenkundliches Praktikum. 2nd edition. Berlin, Vienna, Blackwell. 295 pp.
- Schoeneberger, P.J., Wysocki, D.A., Benham, E.C. & Broderson, W.D.** 2002. Field book for describing and sampling soils. Version 2.0. Lincoln, USA, National Soil Survey Center, Natural Resources Conservation Service, USDA.
- UNEP–ISS–ISRIC–FAO.** 1995. Global and national soils and terrain digital database (SOTER). World Soil Resources Report No. 74 Rev. 1. Rome.
- United States Department of Agriculture (USDA) Soil Survey Staff.** 1975. Soil taxonomy. Agricultural Handbook No. 436. Washington, DC. 754 pp.

United States Department of Agriculture (USDA) Soil Survey Staff. 1999. Soil taxonomy, a basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys. 2nd edition. Agricultural Handbook No. 436. Washington, DC. 869 pp.

United States Department of Agriculture (USDA) Soil Survey Staff. 2003. Keys to soil taxonomy. 9th edition. Washington, DC, Natural Resources Conservation Service, USDA. 332 pp.

Van Reeuwijk, L.P. 2006. Procedures for soil analysis. 7th edition. Technical Report 9. Wageningen, Netherlands, ISRIC – World Soil Information.

Анекс 1

Објашњење температурних режима земљишта¹

Температура земљишта је једна од његових важних особина. Са одређеним ограничењима, температура контролише могућност раста биљака и формирања земљишта. Испод тачке смрзавања нема биотичких активности, вода се више не креће као течност, и уколико нема мраза, време стаје за земљиште. Између 0 и 5 °C није могућ раст коренова већине биљних врста, нити клијање већине семена. Хоризонт охлађен на 5 °C представља термички непропустан слој за корен већине биљака.

Сваки педон се одликује карактеристичним температурним режимом који се може измерити и описати. За већину практичних намена, температурни режим се може описати на основу средње годишње температуре земљишта, просечних сезонских одступања од те средње вредности и средњег топлог или хладног сезонског температурног градијента у оквиру главне зоне кореновог система, што је зона дубине од 5 до 100 cm.

СРЕДЊА ГОДИШЊА ТЕМПЕРАТУРА ЗЕМЉИШТА

Сваки педона се одликује средњом годишњом температуром, која је у суштини иста на свим хоризонтима и дубинама у земљишту и на већим дубинама. Измерена средња годишња температура земљишта је ретко иста на различитим дубинама на истој локацији. Међутим, разлике су тако мале да је исправно и корисно узети једну вредност као средњу годишњу температуру земљишта.

Средња годишња температура земљишта је најближе везана за средњу годишњу температуру ваздуха, али ово донекле утичу количина и распоред киша, количина снега, засенченост и О хоризонти у шумама, експозиција и градијент нагиба и наводњавање. Други чиниоци, као што су боја земљишта, текстура и садржај органске материје, имају занемарљив утицај.

ФЛУКТУАЦИЈЕ ТЕМПЕРАТУРЕ ЗЕМЉИШТА

Средња годишња температура земљишта не представља појединачно читавање, већ просек низа читавања. У близини површине читавања могу да одступају од средње вредности у потпуности исто као и читавања за температуру ваздуха, нарочито ако нема изолујућег слоја. Колебања се јављају као дневни и годишњи циклуси, које временски услови чине донекле неправилним на већини места. Колебања се смањују са повећањем дубине и на крају нестају у подслојевима, у зони у којој је температура стална и иста је као средња годишња температура земљишта.

ПРОЦЕНА ТЕМПЕРАТУРЕ ЗЕМЉИШТА

Температура земљишта се често може проценити на основу климатских података, са прецизношћу која је адекватна за тренутне потребе снимања земљишта. Уколико није могуће дати прецизне процене, мерење температуре земљишта није тежак, нити дуготрајан посао.

¹ Прилагођено из USDA, 1999.

Често се средња годишња температура земљишта за највећи део Сједињених Америчких Држава процењује додавањем 1 °C на средњу годишњу температуру ваздуха.

Може се проценити и средња летња температура ваздуха на одређеној дубини. Како би се извршила ова процена, може се узети просечна летња температура горњих 100 cm и кориговати за дубински градијент температуре додавањем или одузимањем 0,6 °C за сваких 10 cm изнад или испод дубине од 50 cm. Средња зимска температура многих земљишта на средњим географским ширинама може се проценити из разлике између средњих годишњих температура и средњих летњих температура пошто су разлике истог интензитета, само са супротним знаком.

КЛАСЕ ТЕМПЕРАТУРНИХ РЕЖИМА ЗЕМЉИШТА

Следи опис температурних режима земљишта који се користе при дефинисању класа на различитим категоричким нивоима у таксономији земљишта Сједињених Америчких Држава.

PG – пергелична (латински *per*, кроз читаво време и простор, и *gelare*, замрзнути, што значи стални мраз). Земљишта са пергеличним температурним режимом имају средњу годишњу температуру испод 0 °C. То су земљишта са пермафростом/вечитим ледом ако су влажна или сувим мразом ако нема вишка воде.

CR – кријична (грчки *kryos*, хладноћа; означава веома хладна земљишта). Земљишта у овом температурном режиму имају средњу годишњу температуру испод 8 °C, али немају пермафрост.

1. У минералним земљиштима, средња летња температура земљишта (јун, јул и август на северној хемисфери, децембар, јануар и фебруар на јужној хемисфери), на дубини од 50 cm од површине земљишта или на денсичном, литичном или паралитичном контакту, који год да је плићи, је следећа:
 - a. ако земљиште није засићено водом током одређеног дела лета и:
 - (1) ако нема О хоризонта: испод 15 °C; или
 - (2) ако постоји О хоризонт: испод 8 °C; или
 - b. ако је земљиште засићено водом током одређеног дела лета и:
 - (1) ако нема О хоризонта: испод 13 °C; или
 - (2) ако постоји О хоризонт или хистички епипедон: испод 6 °C.
2. У органским земљиштима средња годишња температура земљишта је испод 6 °C.

Кријичка земљишта која имају аквични режим влажности често меша мраз.

Исофригидна земљишта би такође могла да имају кријички температурни режим. Поједина таква земљишта са органским материјалима у горњем делу представљају изузетак. Концепти температурних режима земљишта описани у даљем тексту користе се приликом дефинисања класа земљишта у нижим категоријама.

FR – фригидна

Земљиште са фригидним температурним режимом је топлије лети од земљишта са кријичким режимом. Међутим, средња годишња температура му је нижа од 8 °C, а разлика између средње летње (јун, јул и август) и средње зимске (децембар, јануар и фебруар) температуре земљишта је више од 6 °C на дубини од 50 cm од површине земљишта или на денсичном, литичном или паралитичном контакту, који год да је плићи.

IF – исофригидна

Средња годишња температура земљишта је нижа од 8 °C, а средња летња и средња зимска температура земљишта разликују се за мање од 6 °C на дубини од 50 cm или на денсичном, литичном или паралитичном контакту, који год да је плићи.

ME – месична

Средња годишња температура земљишта је 8 °C или виша, али нижа од 15 °C, а средња летња и средња зимска температура земљишта разликују се за више од 6 °C на дубини од 50 cm или на денсичном, литичном или паралитичном контакту, који год да је плићи.

IM – исомесична

Средња годишња температура земљишта је 8 °C или виша, али нижа од 15 °C, а средња летња и средња зимска температура земљишта разликују се за мање од 6 °C на дубини од 50 cm или на денсичном, литичном или паралитичном контакту, који год да је плићи.

TH – термична

Средња годишња температура земљишта је 15 °C или виша, али нижа од 22 °C, а средња летња и средња зимска температура земљишта разликују се за више од 6 °C на дубини од 50 cm или на денсичном, литичном или паралитичном контакту, који год да је плићи.

IT – изотермична

Средња годишња температура земљишта је 15 °C или виша, али нижа од 22 °C, а средња летња и средња зимска температура земљишта разликују се за мање од 6 °C на дубини од 50 cm или на денсичном, литичном или паралитичном контакту, који год да је плићи.

HT – хипертермична

Средња годишња температура земљишта је 22 °C или виша, а средња летња и средња зимска температура земљишта разликују се за више од 6 °C на дубини од 50 cm или на денсичном, литичном или паралитичном контакту, који год да је плићи.

IH – изохипертермична

Средња годишња температура земљишта је 22 °C или виша, а средња летња и средња зимска температура земљишта разликују се за мање од 6 °C на дубини од 50 cm или на денсичном, литичном или паралитичном контакту, који год да је плићи.

Анекс 2

Објашњење водних режима земљишта²

Израз "водни режим земљишта" односи се на присуство или одсуство подземних вода или вода које се држе при напону мањем од 1 500 kPa (pF 4,2) у земљишту или у одређеним хоризонтима током појединих периода у години. Вода која се држи на напону од 1 500 kPa је мање или више недоступна за одржавање већине мезофилних биљака у животу. На доступност воде утичу и растворене соли. Уколико је земљиште засићено водом која је превише слана да би била доступна већини биљака, сматра се за слано, а не суво. Последично, хоризонт се сматра сувим када је напон влаге 1 500 kPa или више, а сматра се влажним када се вода одржава на напону мањем од 1 500 kPa, али већем од нуле. Земљиште може да буде континуирано влажно у појединим или свим хоризонтима, или током читаве године или током неког дела године. Може да буде или влажно зими и суво лети, или обрнуто. На северној хемисфери, лето се односи на јун, јул и август, а зима на децембар, јануар и фебруар.

ЗНАЧАЈ ЗА КЛАСИФИКАЦИЈУ ЗЕМЉИШТА

Водни режим земљишта је важна особина земљишта, као и детерминанта процеса који се одвијају у земљишту. Током геолошког времена долазило је до значајних промена климе. Земљишта која су се могла формирати само у влажним климатским условима сада се чувају у сувим климатским условима у појединим подручјима. Таква земљишта поседују реликне карактеристике које одражавају претходни водни режим и друге карактеристике које одражавају постојећи водни режим.

Сваки од водних режима у историји земљишта представља чинилац генезе датог земљишта и узрок је бројних споредних карактеристика. Међутим, већина споредних карактеристика и оне најважније за тумачења везане су за тренутни водни режим, чак и ако се тренутни режим у великој мери разликује од појединих претходних.

Што је још важније, тренутна клима одређује намену и управљање земљиштем. У питању је једна од особина земљишта. Осим тога, водни режими већине земљишта изводе се из постојеће климе, а карте са малим размерама могу се тумачити у смислу бројних споредних карактеристика које су заједничке за већину земљишта која поседују исти климу. Те карактеристике укључују: количину, природу и распоред органске материје; базни статус земљишта; и присуство или одсуство соли.

НОРМАЛНЕ ГОДИНЕ

У следећим дискусијама и у свим кључевима користи се израз "нормална година". Нормална година дефинише се као година која поседује плус или минус једну стандардну девијацију од дугорочне средње годишње количине падавина (дугорочно се односи на 30 година или више). Поред тога, средња месечна количина падавина током нормалне године мора да буде плус или минус једна стандардна девијација дугорочне месечне количине падавина током 8 од 12 месеци. Нормална година се обично може прорачунати из средње годишње количине падавина. Међутим, уколико се током године догоди катастрофалан догађај, требало би прорачунати и стандардне девијације месечних средњих вредности.

² Прилагођено из USDA, 1999.

ПРОЦЕНА

Положај сваког земљишта у пределу подлеже екстремним климатским условима. Иако не постоје две исте године у погледу временским услова, водни статус земљишта мора да карактерише вероватноћа. Временске вероватноће могу се утврдити из дугорочне метеоролошке евиденције и посматрања како свако од земљишта реагује на временске услове измењене његовим положајем у пределу.

Разрађен је низ метода којима се влажност земљишта повезује са метеоролошком евиденцијом. До сада су све ове методе поседовале одређене недостатке, чак и за земљишта са благим нагибом чија влажност првенствено зависи од падавина. Роса и магла могу да додају приметне количине влаге појединим земљиштима, али су квантитативни подаци ретки.

КОНТРОЛНИ ОДЕЉАК ЗА ВЛАЖНОСТ ЗЕМЉИШТА

Намера приликом дефинисања контролног одељка за влажност земљишта јесте да се поспеши процена водних режима земљишта из климатских података. Горња граница овог контролног одељка јесте дубина до које ће суво земљиште (напон изнад 1 500 kPa, али не и ваздушно сушено) бити навлажено са 2,5 cm воде у року од 24 часа. Доња граница је дубина до које ће суво земљиште бити навлажено са 7,5 cm воде у року од 48 часова. Ове дубине не укључују дубину влажења дуж евентуалних пукотина или јазбина које су отворене ка површини.

Границе контролног одељка за влажност земљишта одговарају дубини корења за бројне усеве. Са друге стране, постоје природне биљне заједнице чије је корење или изнад или испод контролног одељка. Тренутно се улажу напори да се унапреде параметри контролног одељка влажности земљишта.

Ако 7,5 cm воде овлажи земљиште до денсичког, литичког, паралитичког или петроферичког контакта или до петрокалчичког или петрогипсичког хоризонта или дурипана, контакт или горња граница цементираног хоризонта представља доњу границу контролног одељка за влажност земљишта.

Концепт контролног одељка за влажност земљишта не може ваљано да се примени на пуцајуће глине, пошто се ове глине поново влаже и са површине, и из основа пукотина. Обрасци влажења оваквих земљишта дефинишу се у смислу обрасца влажења током времена.

Ако се влажење јавља неравномерно, за границе контролног одељка за влажност користи се пондерисана просечна дубина влажења у педону.

Одељак за контролу влажности земљишта протеже се приближно:

- од 10 до 30 cm испод површине земљишта ако је класа величине честица земљишта фина-иловаста (> 15 % честица 0,1–75 mm и 18–35 % глина), крупно-муљевита (< 15 % честица 0,1–75 mm и < 18 % глине у ситном земљишту), ситна-муљевита (< 15 % честица 0,1–75 mm и 18–35 % глине у ситном земљишту), или глиновита (> 35 % глине);
- од 20 до 60 cm ако је класа величине честица крупно-иловасто муљевита (>15 % честица 0,1–75 mm и < 18 % глине у ситном земљишту);
- од 30 до 90 cm ако је класа величине честица песковита (текстура песка или иловастог песка).

Ако земљиште садржи стеновите или парастеновите фрагменте који не упијају нити испуштају воду, границе контролног одељка за влажност су дубље. На границе контролног одељка за влажност земљишта не утиче само класа величине честица, већ и разлике у структури земљишта или дистрибуцији величине пора, као и други чиниоци који утичу на кретање и задржавање воде у земљишту.

КЛАСЕ ВОДНИХ РЕЖИМА ЗЕМЉИШТА

Водни режими земљишта дефинишу се у оквирима нивоа подземних вода и у оквирима сезонског присуства или одсуства воде која се држи на напону мањем од 1 500 kPa у контролном одељку за влажност. У дефиницијама се претпоставља да земљиште носи ону вегетацију коју је у стању да носи, односно усеве, траву или аутохтоно биље, и да се количина ускладиштене влаге не повећава наводњавањем или јаловљењем. Ове културолошке праксе утичу на водне услове земљишта све док трају.

AQ – аквични водни режим

Аквични (латински aqua, вода) водни режим је редукујући режим у земљишту које је практично без раствореног кисеоника пошто је засићено водом. Поједина земљишта су засићена водом у време када је растворени кисеоник присутан, или због тога што се вода креће или због тога што је окружење неповољно за микроорганизме (нпр. ако је температура испод 1°C); такав режим не сматра се за аквички.

Није познато колико дуго земљиште мора да буде засићено пре него што се каже да има аквички водни режим. Међутим, трајање мора да буде најмање неколико дана, пошто је имплицитно у концепту да је растворени кисеоник практично одсутан.

RQ – пераквични водни режим

Веомачесто ниво подземних вода варира са годишњим добима. Међутим, постоје земљишта у којима је подземна вода увек на површини или веомаблизу површини. Примери су земљишта у плимним мочварама или у затвореним, изолованим депресијама које нападају стални потоци. За таква земљишта се сматра да поседују пераквички водни режим.

AR – аридни и TO – торични (латински aridus, суво, и torridus, топло и суво) водни режими

Ови изрази се користе за исти водни режим, али у различитим таксономским категоријама.

У аридном (торичном) водном режиму контролни одељак за влажност током нормалне године је и:

- сув у свим деловима током више од половине кумулативних дана годишње када је температура земљишта на дубини од 50 cm од површине земљишта изнад 5 °C;
- влажан у појединим или свим деловима током мање од 90 узастопних дана када је температура земљишта на дубини од 50 cm изнад 8 °C.

Земљишта која поседују аридни (торички) водни режим обично се јављају у областима сувих клима. Неколико их је у подручјима полу-сувих клима и поседују или физичке карактеристике које их одржавају сувим, као што су кора на површини која практично спречава инфилтрацију воде, или су на стрмим нагибима са високим отицајем. У овом водном режиму долази до мало или нимало оцеђивања, а раствориве соли се таложе у земљишту ако постоји извор.

UD – удични водни режим

Удични (латински idus, влажно) водни режим је онај у којем контролни одељак за влажност земљишта није сув нити у једном делу током 90 кумулативних дана у нормалној години. Уколико је средња годишња температура земљишта нижа од 22 °C и уколико се средња зимска и средња летња температура земљишта на дубини од 50 cm од површине земљишта разликују за 6 °C или више, контролни одељак за влажност земљишта током нормалне године је сув у свим деловима током најмање 45 узастопних дана у 4 месеца након летње равнодневице. Поред тога, удички водни режим захтева, осим током краћих периода, трофазни систем,

чврста материја - течност - гас, у свим деловима контролног одељка за влажност земљишта, када је температура земљишта изнад 5 °C.

Удички водни режим је заједнички за земљишта у влажним климама која: поседују добро распоређене кишне падавине; поседују довољно кише током лета тако да количина ускладиштене влаге плус кишница приближно су једнаки или премашују количину евапотранспирације; или поседују адекватне зимске кише да се поново напуни земљиште и хладна, маглопита лета, као у приобалним подручјима. Вода се у неком тренутку током нормалне године креће наниже кроз земљиште.

PU – перудични водни режим (латински per, током времена, и udus, влажно)

У климама у којима падавине премашују евапотранспирацију током свих месеци у нормалној години, напон влаге ретко достиже 100 kPa (pF 3) у контролном одељку за влажност земљишта, иако постоји повремени краћи периоди када се изврстан део ускладиштене влаге користи. Вода се креће кроз земљиште током свих месеци у којима оно није смрзнуто. Такав изузетно влажан водни режим назива се перудични.

US – устични водни режим

Устични (латински ustus, спаљено; указује на сувоћу) водни режим је прелазни између аридичног режима и удичног режима. Његов концепт се креће око влаге која је ограничена, али присутна у време када су услови погодни за раст биљака. Концепт устичног водног режима не примењује се на земљишта која имају пермафрост или криични температурни режим земљишта (дефинисан у претходном тексту).

Ако је средња годишња температура земљишта 22°C или виша, или ако се средња летња и зимска температура земљишта разликују за мање од 6°C на дубини од 50 cm испод површине земљишта, контролни одељак за влажност земљишта у подручјима устичног водног режима је сув у појединим или свим деловима током 90 или више кумулативних дана током нормалних година. Међутим, у појединим деловима је влажан или током више од 180 кумулативних дана годишње или током 90 или више узастопних дана.

Ако је средња годишња температура земљишта испод 22°C и ако се средња летња и зимска температура земљишта разликују за 6°C или више на дубини од 50 cm од површине земљишта, контролни одељак за влажност земљишта у подручјима устичног водног режима је сув у појединим или свим деловима током 90 или више кумулативних дана у нормалним годинама, али није сув у свим деловима током више од пола кумулативних дана када је температура на дубини од 50 cm изнад 5°C. Ако је током нормалних година контролни одељак за влажност влажан у свим деловима током 45 или више узастопних дана током 4 месеца након зимске равнодневице, контролни одељак за влажност је сув у свим деловима током мање од 45 узастопних дана током 4 месеца након летње равнодневице.

У тропским и суптропским регионима који поседују монсунску климу са једним или два сува доба, летња и зимска сезона не значе много. У таквим регионима водни систем је устични ако постоји најмање једна кишна сезона у трајању од три или више месеци. У умереним регионима умерено влажне или умерено суве климе кишна сезона је обично у пролеће и лето или пролеће и јесен, али никад у зиму. Аутохтоне биљке су углавном једногодишње или биљке које поседују период хибернације док је земљиште суво.

XE – ксерични водни режим

Ксерични (грчки хегос, суво) водни режим је типичан водни режим у подручјима медитеранске климе, у којима су зиме влажне и хладне, а лета топла и сува. Влага, која пада током зиме када је потенцијална евапотранспирација на минимуму, нарочито је погодна за процеђивање.

У подручјима ксеричног водног режима контролни одељак за влажност земљишта током нормалних година је сув у свим деловима током 45 или више узастопних дана након летње равнодневице и влажан у свим деловима током 45 или више узастопних дана током 4 месеца након зимске равнодневице. Осим тога, током нормалних дана контролни одељак за влажност земљишта је влажан у појединим деловима током више од половине кумулативних дана годишње када је температура земљишта на дубини од 50 cm од површине изнад 6 °C или током 90 или више дана када је температура земљишта на дубини од 50 cm изнад 8 °C. Средња годишња температура земљишта је испод 22 °C, а средња летња и средња зимска температура земљишта разликују се за 6 °C или више било на дубини од 50 cm од површине или на денсичком, литичком или паралитичком контакту, ако је он плићи.

Анекс 3

Опрема неопходна за рад на терену

Карта топографска (најмање 1:25 000), геолошка (геоморфологија, намена земљишта, вегетација, ако постоји)

Уређај за глобално позиционирање, компас

Приручник за опис земљишта

Приручник за класификацију земљишта

Теренска свеска, образац за читавање

Манселова карта боја земљишта

Лопата, ашов, пијук, бургија и чекић

Теренски мерач рН-/проводности, стандардни раствори

Кутија која садржи следеће:

- џепни лењир
- нож, нож за палету
- лупа ($\times 10$)
- платинасте електроде (мерење редокса)
- боца са водом са чесме
- боца са дестилованом водом
- боца са 1 М KCl или 0,01 М CaCl₂ раствором (25 ml по мерењу рН)
- пет прозирних пластичних чаша са ознакама за 8 cm³ земљишта (~ 10 g) и 25 ml воде, по мерењу рН или ЕС
- лабораторијска флашица са 10 % HCl (~ 50 ml)
- лабораторијска флашица са фенолфталеинским рН индикатором (8,2...9,8) у раствору (~ 30 ml)
- лабораторијска флашица са 1 М NaF подешено на рН 7,5 (~ 30 ml)
- лабораторијска флашица са 0,2 % (M/V) α, α -дипиридил раствором у 10 % (V/V) раствору сирћетне киселине (~ 50 ml).