



Baština Akademije nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine

Klasifikacija zemljišta Jugoslavije

Vuković, Tihomir

1985

Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine

<https://bastina.anubih.ba/items/1621f36c-3d2c-47eb-b422-e62ad85158e5>

Preuzeto s Baštine Akademije nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine

<https://bastina.anubih.ba/>

AKADEMIJA NAUKA I UMJETNOSTI BOSNE I HERCEGOVINE

POSEBNA IZDANJA

KNJIGA LXXVIII

ODJELJENJE PRIRODNIH I MATEMATIČKIH NAUKA

Knjiga 13

ARSO ŠKORIĆ, GEORGI FILIPOVSKI, MILIVOJE ĆIRIĆ

**KLASIFIKACIJA
ZEMLJIŠTA JUGOSLAVIJE**

**SARAJEVO
1985.**

AKADEMIJA NAUKA I UMJETNOSTI BOSNE I HERCEGOVINE

POSEBNA IZDANJA
KNJIGA LXXVIII

ODJELJENJE PRIRODNIH I MATEMATIČKIH NAUKA

Knjiga 13

MEĐUAKADEMIJSKI ODBOR ZA PROUČAVANJE ZEMLJIŠTA

ARSO ŠKORIĆ, GEORGI FILIPOVSKI, MILIVOJE ĆIRIĆ

KLASIFIKACIJA
ZEMLJIŠTA JUGOSLAVIJE



Urednik

TIHOMIR VUKOVIĆ,

redovni član Akademije nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine

SARAJEVO

1985.

ACADEMY OF SCIENCES AND ARTS OF BOSNIA AND HERCEGOVINA

SPECIAL PUBLICATIONS
TOME LXXXVIII

DEPARTMENT OF NATURAL AND MATHEMATICAL SCIENCES

Issue 13

INTERACADEMIC COMMITTEE FOR SOIL RESEARCH

ARSO ŠKORIĆ, GEORGI FILIPOVSKI, MILIVOJE ĆIRIĆ

CLASSIFICATION
OF YUGOSLAV SOILS



Editor

TIHOMIR VUKOVIĆ,

Member of the Academy of Sciences and Arts of Bosnia and Hercegovina

SARAJEVO

1985



SUIZDAVAČI

JUGOSLAVENSKA AKADEMIJA ZNANOSTI I UMJETNOSTI
МАКЕДОНСКА АКАДЕМИЈА НА НАУКИТЕ И УМЕТНОСТИТЕ
SLOVENSKA AKADEMIJA ZNANOSTI IN UMETNOSTI
СПИСКА АКАДЕМИЈА НАУКА И УМЕТНОСТИ

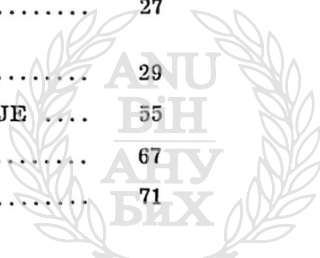


COEDITORS

YUGOSLAV ACADEMY OF SCIENCES AND ARTS
MACEDONIAN ACADEMY OF SCIENCES AND ARTS
SLOVENE ACADEMY OF SCIENCES AND ARTS
SERBIAN ACADEMY OF SCIENCES AND ARTS

SADRŽAJ

Predgovor	7
U V O D	9
I. RAZVOJ ZEMLJIŠNIH KLASIFIKACIJSKIH SISTEMA U PROTEKLOM DESETLJEĆU (1973—1984)	11
II. IZMJENE I DOPUNE U DOSADAŠNJOJ KLASIFIKACIJI	17
III. DEFINICIJE I OZNAČAVANJE HORIZONTA I POTHORIZONTA	21
IV. PRINCIPI KLASIFIKACIJE	27
V. PODJELA I DEFINICIJE TAKSONOMSKIH JEDINICA ZEMLJIŠTA JUGOSLAVIJE	29
TABELARNI PREGLED KLASIFIKACIJE ZEMLJIŠTA JUGOSLAVIJE	55
Summary	67
Literatura	71



PREDGOVOR

Pedologija još nema jedinstven klasifikacioni sistem zemljišta kao što to imaju druge prirodne nauke (botanika, zoologija, mineralogija). Teškoće u izgradnji klasifikacije zemljišta kao prirodnog sistema su, prije svega, u prirodi zemljišnih individuuma kao objekata klasifikacije, ali razloge treba tražiti i u mladosti pedologije kao samostalne prirodne nauke. U ovoj fazi razvoja postoji više zemljišnih klasifikacionih sistema koji su proizašli iz različitih pedoloških škola ili su izdiferencirani zavisno od prirodnih uslova regiona za koji su namijenjeni. U Jugoslaviji se od početka razvoja naše pedologije izgrađuje sopstveni regionalni sistem.

Rad na razvoju sistema klasifikacije zemljišta je kontinuiran naučni zadatak. On iziskuje da se nova saznanja o našim zemljištima na sintetski način ugrađuju u sistem, a kada akumulirana saznanja dostignu kritični prag, dolazi do promjene i samih teoretskih osnova sistema.

Međuakademijski odbor za proučavanje zemljišta došao je do uvjerenja da su naše akademije nauka i umjetnosti najprikladnije institucije za povezivanje svih pedologa koji se u svakodnevnim istraživanjima koriste klasifikacijom zemljišta i provjeravaju njenu valjanost. Međuakademijski odbor može da obezbijedi jugoslovenski nivo saradnje, koji je ovdje nužan. Preko Odbora najefikasnije može da se obezbijedi i međunarodna komunikacija, koja se u posljednje vrijeme naglo intenzivira sa ciljem razvoja jedinstvenog svjetskog sistema klasifikacije zemljišta. Stoga je Međuakademijski odbor stavio u svoj program kontinuirani rad na usavršavanju klasifikacije zemljišta Jugoslavije, i to u saradnji sa Komisijom za genezu, kartografiju i klasifikaciju zemljišta Jugoslovenskog društva za proučavanje zemljišta. Rezultat takve saradnje je i ova knjiga, u kojoj se objavljuje nova verzija klasifikacije zemljišta Jugoslavije.

Milivoje Ćirić,
predsjednik Međuakademijskog odbora,
za proučavanje zemljišta

UVOD

Kao i sve prirodne znanosti, tako i pedologija ima svoj sistematski dio. Raspoređivanje ili razvrstavanje tala* na jedinice po jednom logičnom sistemu, izrađenom po utvrđenim kriterijima, označava se kao klasifikacija tala ili pedotaksonomija.

Raznovrsne teorijske i praktične namjene klasifikacije mogu imati i raznolike kriterije po kojima se stvaraju logički sistemi kategorija tala. Pedoklasifikacije se obično dijele na dvije grupe: prirodnoznanstvene i tehničke ili interpretativne. Prirodnoznanstvene klasifikacije tretiraju tla kao prirodne tvorevine i povezane su s genetskom pedologijom, koja se pojavila prije više od jednog stoljeća.

U jugoslavenskim zemljama može se uočiti nekoliko perioda u korištenju klasifikacija zemljišta.

Najstarije razdoblje je kraj prošlog i prve godine ovog stoljeća kada su se najviše koristile geološke, fizičke i kemijske klasifikacije, te nje-mački bonitacijski sistemi (Kišpatić, M., 1877). Već prije I svjetskog rata, a posebno dvadesetih godina našeg stoljeća, prihvaćena je ruska genetska škola, pa se i u nas koriste tada aktuelne klasifikacije, naročito Sibirceva i Glinke.

Zasebni period od tri decenije (1926—1956) karakterizira istovremeno upotreba genetskih klasifikacija (sovjetskih i centralnoevropskih), uz stvaranje i korištenje naših prvih klasifikacija. (Stebut, A., 1927. i Gračanin, M., 1950).

Četvrto razdoblje obuhvaća posljednjih 25 godina, u kojima su objavljene tri verzije naših klasifikacija. Prošlo je gotovo tri decenije otkako smo iz raznovrsnih, nepotpunih i ponekad nejasnih klasifikacijskih normi započeli odabirati, sređivati i dogovarati pedosistematske normative za cijelu zemlju s ciljem da se olakša razumijevanje i omogućiti komunikacija.

Na tom putu do danas čvorišta su naši kongresi: Ohrid (1963), Beograd (1972) i Novi Sad (1980). Na njima su sumirane nove spoznaje u svijetu i u našoj pedološkoj praksi, razmotrene kritičke primjedbe, prijedlozi i rezultati provjere naših prvih verzija klasifikacije, te uvažavane

* Termin *tlo* i *zemljište* u radu se upotrebljavaju kao sinonimni termini.

nove potrebe na tom polju. Između tih kongresa podsticajni su bili simpoziji, radne grupe, sastanci Komisije za genezu, kartografiju i klasifikaciju zemljišta Jugoslovenskog društva za proučavanje zemljišta, grupa za FAO-projekt, novi udžbenici i vrlo opsežna pedološka kartiranja. Kao rezultat kontinuiranog rada na tom polju, objavljene su do sada ove verzije: Neugebauer, V. et al (1963): *Klasifikacija zemljišta Jugoslavije*; Filipovski, G. et al (1964): *Soil classification in Yugoslavia* i Skorić, A. et al (1973): *Klasifikacija tala Jugoslavije*.

Navedene klasifikacije su prve i do sada jedine općenito prihvaćene i dosta korištene širom zemlje u našoj pedološkoj praksi.

To je i razumljivo ako se uvaži da se taj period poklapa s ažurnošću i vrlo aktivnim učešćem naših pedologa u evropskim i svjetskim pedološkim zbivanjima. Komunikacija s dostignućima svjetskog razvoja omogućila je da naše potrebe i rješenja na tom polju rada budu na savremenoj razini. No, i sa svoje strane naši pedolozi su doprinosili da se pri susretima u našoj zemlji s inozemnim, često vodećim pedolozima, u pojedinim fazama rješava, provjerava i diskutuje o problemima taksonomskih jedinica različitih škola i tendencija.

U toku desetogodišnjeg korištenja naše klasifikacije iz 1973. prikupljena su brojna i dragocjena iskustva, koja omogućavaju njeno dalje usavršavanje bez promjena osnovnog sistema i principa na kojima je bazirana. Klasifikacija iz 1973. korištena je u proteklom desetljeću u opsežnim pedološkim radovima, a posebno pri izradi Osnovne pedološke karte Jugoslavije. Osim novih stečenih znanja o našim zemljištima, usavršene su i mnoge klasifikacije u inozemstvu koje su bazirane na istim ili sličnim principima. Autori su, koristeći i testirajući našu klasifikaciju, i sami došli do spoznaje o potrebi njenog daljeg poboljšanja. Iz svih tih razloga obratili smo se na 35 adresa (11 institucija i 24 pojedinca) tražeći prijedloge i primjedbe na našu posljednju verziju radi njenog daljeg poboljšanja. Pristigao je velik broj primjedaba, o kojima smo referirali na našem IV kongresu u Novom Sadu 1980. godine (Čirić et al., 1980) i zatim detaljno diskutovali na simpoziju u Vlasotincu 1983. Postignuta je opća suglasnost o izmjenama i dopunama naše postojeće klasifikacije. Rezultat toga je nova revidirana verzija, koja je zadržala sve osnovne principe dosadašnje, pa se kao njeno popravljeno i dopunjeno izdanje predaje sudu stručne javnosti.

I. RAZVOJ ZEMLJIŠNIH KLASIFIKACIJSKIH SISTEMA U PROTEKLOM DESETLJEĆU (1973—1984)

Objavljujući klasifikaciju tala Jugoslavije 1973, dali smo i pregled razvojnih tendencija u oblasti klasifikacije zemljišta u svijetu. Taj prikaz nije imao samo informativnu funkciju već je trebalo da prikaže izvore utjecaja koji su našli odraz u našem konceptu klasifikacije. Tako smo iscrpno analizirali američku taksonomiju, koja je tada bila još u pripremi, jer smo u njenim osnovama našli podsticaj za uvođenje preciznih definicija i kvantifikaciju kriterija klasifikacije. Usvojili smo i mnoge promjene koje su se javile u sistemima zasnovane na sličnim principima kao što je i naša klasifikacija. Posebno smo analizirali radove koji kritički analiziraju logične osnovne klasifikacije, kao i pokušaje potpuno novih pristupa klasifikaciji zemljišta, naročito numeričke klasifikacije, imajući u vidu da će se u budućim revizijama klasifikacije morati uzeti u obzir pozitivni rezultati tih pokušaja. Objavljujući revidiranu klasifikaciju zemljišta Jugoslavije, u koju su inkorporirane promjene i inovacije sazrele u posljednjoj deceniji, mi ponovno analiziramo stanje u svijetu, jer podsticaj za promjene nismo tražili samo u vlastitom iskustvu već i u otvorenosti za relevantna dostignuća u svjetskoj nauci.

Američki klasifikacijski sistem „Soil Taxonomy” dobio je svoju završnu formu u publikaciji izašloj 1975. godine. Ovaj sistem je već u toku pripreme snažno uticao na gotovo sve sisteme klasifikacije zemljišta koji danas postoje, a u mnogim zemljama u razvoju prihvaćen je u cjelini. Najviše se ustalio u Južnoj Americi, u zemljama tropske regije Azije i u nekim zemljama Afrike. Čak i u Indiji, koja ima razvijenu nauku o zemljištu i vlastitu tradiciju, američki sistem je usvojen u cjelini.

Iako je razvijana čitavu deceniju (1965—1975), američka taksonomija se ne smatra dovršenom. Već od 1978. godine teče organizirana akcija na poboljšanju taksonomije, uz participaciju širokog kruga korisnika tog sistema. Propisana je detaljna procedura koja treba da osigura efikasnost ovog procesa i podstakne korisnike na učešće u ovoj akciji, koja će, po svoj prilici, duže trajati (Flach, K., 1984). Formirani su posebni međunarodni komiteti za klasifikaciju pojedinih redova, kao što su ICOMAND (za andosole), ICIMOX (za oksisole), ICOMLAC (za alfisole). Osnovan je i poseban časopis „Soil Taxonomy News”, koji prati ovu razgranatu djelatnost.

Osnovni principi američke taksonomije ostaju neizmijenjeni, ali se u procesu usavršavanja klasifikacije očekuju promjene koje mogu dovesti do potpune revizije klasifikacije pojedinih redova (SCS News, 1982).

Ovih nekoliko informacija pokazuje da se u posljednjoj deceniji u SAD radi i dalje intenzivno u oblasti klasifikacije zemljišta. Ta aktivnost svodi se na revidiranje kojim treba da se definitivno uobliči novi sistem, proizišao iz jednog radikalnog zaokreta u pristupu klasifikaciji zemljišta.

U SSSR je od 1967 do 1977. Pedološki institut Dokučaev vodio organiziran rad na usavršavanju sovjetske klasifikacije zemljišta. Rezultat tog kolektivnog rada je knjiga *Klasifikacija i dijagnostika poč v SSSR* (1977), koja danas služi kao službena klasifikacija zemljišta u SSSR.

U novoj sovjetskoj klasifikaciji, kao i u mnogim klasifikacijama razvijenim u posljednjoj deceniji, vidljivo je nastojanje da se definicije klasa i kriteriji za njihovo razgraničavanje odrede što preciznije. Ova klasifikacija počinje od tipa zemljišta, koji se dalje dijeli na podtipove, redove i vrste, a u definicijama i razvrstavanju jedinica izvršene su neke značajne promjene. Tako je klasifikacija aluvijalnih zemljišta potpuno prerađena, pri čemu je izdvojeno 6 tipova aluvijalnih zemljišta. U nekada širokoj grupi planinskih zemljišta ostala su samo tri tipa zemljišta koja se javljaju isključivo u planinskim regijama, dok su ostali sjedinjeni s ekvivalentnim ravničarskim zemljištima. Antropogena i vještački pretaložena zemljišta razrađena su u većoj mjeri, a precizirani su dijagnostički kriterijumi erodiranih zemljišta. Značajno je da se sada svaki tip zemljišta dijeli na facijalne podtipove na osnovu termičkog režima. Za određivanje pripadnosti tipu termičkog režima data je tablica temperaturnih granica.

Ma koliko nova sovjetska klasifikacija značila napredak u okvirima iste osnovne koncepcije, njene teorijske osnove, neujednačenost kriterijuma i faktorsko-geografska orijentacija nailazi i na kritike među sovjetskim pedolozima (A. L i v e r o v s k i, 1977).

Klasifikacija koju je izradila Komisija njemačkog pedološkog društva publicirana je u revidiranoj formi (M ü c k e n h a u s e n, E., 1976). Osnovni principi ove klasifikacije ostali su isti još od temelja koje je postavio K u b i ě n a, a ti principi su znatno uticali i na našu klasifikaciju. Pored pelosola, plastosola, pararendzine i vege, za koje nemamo ekvivalenata u našoj klasifikaciji, u njemačkoj klasifikaciji se neki tipovi zemljišta drukčije razvrstavaju. Tako je regosol drukčije definiran i svrstan u klasu s A-C profilom, zajedno s rendzinom. Fahlerde (ekvivalent luvisola) svrstan je u klasu smeđih zemljišta, zajedno s tipičnim Braunerde, a terra fusca i terra rossa čine posebnu klasu terrae calcis.

Pored već poznate i dobro prihvaćene francuske klasifikacije, koju je Ph. D u c h a u f o u r (1977) dao u usavršenoj verziji u svom najnovijem udžbeniku, u Francuskoj se javlja pokušaj izrade sasvim nove klasifikacije (F a u c k, R. et al., 1979). U njoj se karakteriziranje i klasifikacija zemljišta zasniva na dvije grupe fundamentalnih podataka: sastojci (mineralni i organski) i morfologija. Zemljišni profil se dijeli na četiri dijela. Na površini je zona akumulacije organskih materija i horizonti koji se tu javljaju nazivaju se organoni. Ispod ove slijedi zona akumulacije humusa s horizontima humonima, zatim mineralni dio, minera-

loni, i na kraju izmijenjena matična stijena, koja može biti alterit ili pedolit. Time se završava pedon, ispod kojeg slijedi stijena (petron), bilo u formi primarne stijene (primolit) ili sekundarne (sedimentolit). U svakoj zoni izdvajaju se horizonti na osnovu sastava, oslanjajući se na analitičke podatke (npr., organon distrični, sombron leptični, feraliton ortični).

U konstituiranju hijerarhijskog sistema, u I nivou, podjela se vrši prema osnovnim sastojcima. U tom nivou izdvajaju se sljedeće klase: primarsols, organsols, salsols, andosols, bisialsols, ferbisialsols, monosialsols, fermonosialsols, oxisols, podzols. Potklase su formirane na osnovu varijacija u prirodi sastojaka (npr., thiosols unutar klase salsols).

U II nivou uzima se za osnov morfologija, tj. svi horizonti. Horizonti u humonu služe za identifikaciju velikih grupa (npr., sombron pachietric), u mineralonu za grupe i podgrupe (npr., mineralon argilanique), a u alteritu ili pedolitu za familije (npr., pedolith silteus loessique).

U III nivou uzimaju se fizičke i hemijske osobine, pri čemu se na osnovu stanja u adsorptivnom kompleksu izdvajaju rodovi. Tip se izdvaja na osnovu fizičkih osobina, a varijetet na osnovu dubine pedona.

U IV nivou se unose kriteriji značajni za upotrebu zemljišta. Faza označava, npr., kamenitost, šljunkovitost, drenažu, a varijanta tip klime, vegetacije, načina korištenja zemljišta i dr.

Projekt ove klasifikacije izradila je grupa veoma uglednih francuskih stručnjaka u ORSTOM-u, instituciji koja u razvoju univerzalne klasifikacije zemljišta ima visoku reputaciju, jer je angažirana u istraživanju zemljišta prekomorskih područja (tropi, pustinje). Zato treba očekivati da ova akcija neće biti prolazna.

Osnovni pristup u novoj francuskoj klasifikaciji sličan je onom koji je u klasifikaciju uveo E. A. FitzPatrick (1971), ističući sastav horizonata kao osnovu klasifikacije. Francuska klasifikacija očigledno preuzima i nazive horizonata koje je prvi uveo FitzPatrick (npr., andon, ferron, halon).

Taksonomske jedinice u sistemu FitzPatrick identificira sa formulom koja označava simbol horizonta, a u indeksu njegovu debljinu. Svi indidui koji imaju isti redoslijed horizonata, nezavisno od variranja debljine pojedinih horizonata, čine grupu koja dobiva lokalni naziv. Grupe se objedinjavaju na bazi prisustva dva do četiri najvažnija horizonta i čine klasu koja se označava formulom u velikoj zagradi, u koju se stavljaju simboli najznačajnijih horizonata. Na primjer, podzol nosi oznaku Zo Sq, što dolazi od horizonata zolon i seskvon. Klasama se daje naziv po jedinstvenoj kombinaciji horizonata (podzols), ili po najznačajnijem horizontu (npr., argilosols, na bazi prisustva argilona). Taj sistem posjeduje visok stepen promjenljivosti i omogućuje korisniku da formira klase prema specifičnim zahtjevima, tj. bilo za potrebe opće klasifikacije ili za tehničke klasifikacije. Pošto samo grupe i klase imaju nazive, koristi se binomna nomenklatura (npr., podzol Corby).

Redukcija kategorije u klasifikacijskom sistemu još više je izražena u klasifikaciji koja se koristi u Južnoafričkoj Uniji (Macvicar, C. N., 1977). To je, u stvari, binomni sistem koji ima samo dvije kategorije; forme zemljišta i serije. Forma zemljišta obuhvata sve individue koje imaju jednaku sekvencu horizonata. Svaka forma je podijeljena na veći broj

(do 30) serija, koje se međusobno razlikuju po ostalim svojstvima. Obje kategorije dobivaju lokalne nazive, a u posebnoj knjizi razrađen je ključ za determinaciju zemljišnih jedinica. Ovakve tendencije da se sistem uprosti i učini pristupačnijim korisnicima predstavljaju interesantnu pojavu u posljednjoj deceniji.

Kanadski sistem, koji je skrenuo našu pažnju još pri izradi naše klasifikacije iz 1973. godine, dobio je svoju definitivnu formu u knjizi *The Canadian System of Soil Classification* (1978). Mada su taksonomske jedinice u kanadskom sistemu definirane precizno i na osnovu svojstava zemljišta po uzoru na američki sistem, on zadržava genetska obilježja u izboru kriterija klasifikacije. Hijerarhijske kategorije u kanadskom sistemu slične su američkom, ali bez podreda. Kanadski sistem uzima u obzir sve dijagnostičke horizonte i zadržava tradicionalnu nomenklaturu. Za ovaj sistem se može reći da je prihvatio izvjesne uticaje američke klasifikacije, ali je u osnovi ostao na evropskim tradicijama, pa je, prema tome, dosta sličan našem i nekim drugim srednjoevropskim sistemima.

U Čehoslovačkoj je J. N e m e č e k (1981) izvršio detaljnu analizu 2800 zemljišnih profila kako bi na taj način unaprijedio taksonomsku dijagnostiku. Na osnovu takvih proučavanja i analize svjetskih sistema autor je predložio sistem s 13 klasa i 32 grupe tipova zemljišta. U ovaj sistem uključene su jedinice iz različitih postojećih klasifikacija, pri čemu je grupiranje u nekim klasama ostalo problematično. Tako su, npr., u klasi inceptisola uključeni ranker, rendzina, regosol, paternija i koluvijum. Pelosol i andosol su uključeni u kambisole, a smonica je samostalna klasa.

U Japanu, kao i u mnogim drugim zemljama, javlja se tendencija ka stvaranju jedinstvenog sistema klasifikacije zemljišta za čitavu zemlju. Takav pokušaj učinio je T. M a t s u i (1982), spajajući dva do tada postojeća sistema. Ovaj sistem je morfogenetски i predstavlja odraz specifičnih obilježja prirodnih uslova u Japanu. Postojanje četiriju različitih klimatskih zona u Japanu uslovalo je uvođenje elemenata zonalnosti u klasifikaciju, a izrazito planinski karakter reljefa nameće uvođenje načina sedimentacije kao kriterija nižih sistematskih jedinica. Obilje mladog piroklastičnog materijala i pojava reliktnih zemljišta, na drugoj strani, također su našli odraz u klasifikaciji nižih sistematskih jedinica. Najzad, gajenje riže na istim zemljištima oko 2000 godina prouzrokovalo je obrazovanje specifične grupe antropogenih zemljišta, čija je klasifikacija detaljno razrađena.

Japanska klasifikacija je morfogenetска, a u hijerarhiji ima sljedeće kategorije: rod — izdvaja se na osnovu hidrološkog režima (terestrična, semiterestrična, subakvalna); klasa — izdvaja se po zonalnom principu (zonalna, intrazonalna i azonalna); red — izdvaja se na bazi dominantnog faktora (litogena, fitogena i dr.); grupa — čini osnovnu taksonomsku jedinicu, koja se izdvaja na osnovu skupa horizonata i ostalih svojstava pedona (podzol, pseudoglej, npr.); podgrupa — predstavlja prelaz između grupa; — vrsta — odražava intenzitet dominantnih procesa; podvrsta — klasificira se na osnovu supstrata i teksture.

U Australiji se već od 1960. godine primjenjuje ključ za klasifikaciju (*A Factual Key for the Recognition of Australian Soils*), koji je 1974. godine doživio svoje četvrto izdanje (N o r t h c o t e, K., 1974). Ovaj ključ

se zasniva na logičkoj abecedi Jevonsa i bifurkaciji. Po ovom ključu, klasifikacija počinje utvrđivanjem primarne forme profila prema teksturnom sastavu. Izdvajaju se, po tom kriterijumu, 4 odjela: organski (O), profil ujednačene teksture (U), profil s postupnim prelaskom (G) i profil s kontrastnim prelazom (D). Odjel organskih zemljišta se dalje ne razrađuje jer su ova zemljišta rijetka u Australiji. Ostala tri odjela dijele se na pododjele, i to odjel U opet prema teksturi, odjel G prema sadržaju karbonata, a odjel D prema boji B horizonta. U daljoj podjeli izdvajaju se sekcije, klase i, najzad, osnovne forme profila. Na taj način vrši se u svakom koraku dalja bifurkacija do najnižeg nivoa, koji predstavlja osnovna forma profila. Za svaki nivo podjele postoji poseban ključ, a taksoni se označavaju slovima i brojevima kao simbolima. Tako, npr., oznaka za osnovnu formu profila Dr 3.3,2 znači da je zemljište jasno teksturno diferencirano, ima crveni B horizont, sa znacima mramoriranja i razvijenim strukturnim agregatima, A₂ horizont je izblijedio, a reakcija je kisela.

Rad na numeričkoj taksonomiji intenzivno se nastavlja, i to u mnogim zemljama. Dalji razvoj ide uglavnom u pravcu usavršavanja matematičkih modela i u pravcu korištenja ovih metoda za testiranje objektivne vrijednosti postojećih klasifikacija. Još uvijek se primjenom različitih matematičkih procedura dobivaju različiti rezultati i još se ne naziru pristupi koji bi nagovještavali da numeričke klasifikacije mogu zamijeniti tzv. intuitivne klasifikacije.

Pregled stanja u klasifikaciji zemljišta pokazuje da i dalje postoje različiti sistemi klasifikacije zemljišta u svijetu. Glavni sistemi zadržavaju osnovne principe, ali se kontinuirano usavršavaju i dopunjuju. Nove klasifikacije koje se razvijaju u pojedinim zemljama oslanjaju se u većoj ili manjoj mjeri bilo na američku klasifikaciju ili na principe pedogenetskih klasifikacija, a evidentni su i pokušaji traženja sasvim novih puteva, kao što čini grupa u ORSTOM-u. Na drugoj strani, sve više se ističe potreba efikasnog transfera iskustava i tehnologije u racionalnom korištenju svjetskih zemljišnih resursa, zbog čega je i donijet i dokument o svjetskoj zemljišnoj politici (World Soil Policy, 1982). Jedan od neophodnih preduslova za efikasnu integraciju svjetskih napora u racionalnom korištenju i zaštiti svjetskih zemljišnih resursa je postojanje jedinstvene klasifikacije zemljišta. Kako je pri sadašnjem stanju stvari nerealno očekivati da će se u dogledno vrijeme stvoriti jedinstvena klasifikacija zemljišta, poput botaničke ili zoološke klasifikacije, Međunarodno pedološko društvo pokrenulo je akciju za kreiranje jedne referentne baze za klasifikaciju zemljišta, koja bi omogućila korelaciju između postojećih klasifikacija. Ideju su podržali FAO, UNEP i UNESCO i uz njihovu podršku održana su tri konsultativna sastanka u Sofiji, na kojima su utvrđeni principi Internacionalne referentne baze za klasifikaciju zemljišta (IRBC — International Reference Base for Soil Classification).

Utvrđeno je da dobru osnovu za izradu IRBC predstavlja klasifikacija FAO (1973), jer je ona već do sada postigla visok stepen međunarodne upotrebljivosti, naročito za uspostavljanje korelacije između postojećih klasifikacija. Postignuta je opća saglasnost da klasifikacija treba da se zasniva na ovim principima (zapisnik s II konsultativnog sastanka):

— Klasifikacija treba da se zasniva na svojstvima zemljišta, uključujući i hidrotermički režim, kao i svojstva u kojima se reflektira uticaj matičnog supstrata.

— Zemljišta treba da budu definirana na osnovu dijagnostičkih karakteristika profila i njegovih horizonata.

— Selekcija dijagnostičkih karakteristika treba da se zasniva koliko god je moguće na zavisnosti zemljišnih svojstava od pedogenetskih procesa.

— Klasifikaciju treba organizirati u četiri hijerarhijska nivoa, pri čemu u četvrti nivo treba unijeti hidrotermički režim kao kriterij podjele.

Utvrđeno je ukupno 16 jedinica u najvišoj kategoriji i učinjen je pokušaj podjele u II i III nivou. Rad će se dalje nastaviti organizirano preko posebnog komiteta, koji je osnovalo Međunarodno pedološko društvo, uz učešće širokog kruga pedologa iz svih zemalja svijeta. Vjerovatno će ova akcija dati osnovno obilježje radu na klasifikaciji zemljišta u deceniji koja dolazi.

Analizirajući našu situaciju u svjetlu zbivanja u oblasti klasifikacije zemljišta u svijetu, možemo da konstatiramo sljedeće:

— Kao i u drugim zemljama, i mi smo u posljednjoj deceniji kontinuirano radili na usavršavanju naše klasifikacije ostajući u okvirima tradicija evropske škole u klasifikaciji uz uvažavanje onog što je internacionalno usaglašeno u klasifikaciji FAO. U grupi takvih klasifikacija naš sistem je ažuran sa stanjem u svijetu.

— S obzirom da su usvojeni principi za izradu svjetske referentne klasifikacije zemljišta veoma bliski principima na kojima se zasniva naša klasifikacija, treba očekivati da će napredak u ovoj internacionalnoj aktivnosti imati veliko značenje za dalji razvoj naše klasifikacije. Za nas, međutim, ostaje otvoren problem uvođenja termičkog režima u kriterije klasifikacije, što koncept IRB predviđa. Iako je taj princip već uveden u američku i posljednju verziju sovjetske klasifikacije, mi i dalje smatramo da je mogućnost identifikacije na terenu definiranih termičkih režima veoma ograničena kada se radi o brdsko-planinskim terenima, kakva je pretežno naša zemlja.

II. IZMJENE I DOPUNE U DOSADAŠNJOJ KLASIFIKACIJI

Djelatnost na reviziji klasifikacije tala Jugoslavije već je uvodno prikazana i na simpoziju u Vlasotincu 1983. Završene su rasprave i mnogi su prijedlozi tada prihvaćeni, neki nisu mogli biti uvaženi, a dio prijedloga ostavljen je za dalju diskusiju nakon pribavljanja novih podataka. Rezultati će omogućiti dalje usavršavanje klasifikacije u budućnosti, jer je korekcija i dogradnja klasifikacije trajan zadatak.

Iako je bilo mnogo prijedloga za poboljšanje naše klasifikacije iz 1973. godine, s izuzetkom jednog prijedloga, nije bilo zahtjeva za izmjenom osnovnih principa na kojima je klasifikacija bazirana. Predloženo je preciznije definiranje nekih horizonata i pothorizonata, kao i pojedinih tipova tala, te uvođenje nekih novih tipova. Predloženo je uključivanje novih klasa i tipova zemljišta, ne mijenjajući pri tome osnove klasifikacije. Najviše prijedloga bilo je za preciznije definiranje i za izvjesne izmjene kategorija nižih od tipova.

Prihvaćene izmjene i dopune mogu se podijeliti u četiri grupe:

- a) izmjene i dopune u broju, definiciji i označavanju horizonta i pothorizonata;
- b) izmjene i dopune u razdjelima i klasama te njihovoj definiciji;
- c) izmjene i dopune u tipovima i njihovoj definiciji;
- d) izmjene i dopune u taksonomskim jedinicama nižim od tipa tla.

Izmjene i dopune u broju, definiciji i označavanju horizonta i pothorizonata

Uvedena su tri pothorizonta tresetnog horizonta T s novim oznakama i definicijama (Tfi-fibrični, The-hemični i Ts-saprični pothorizont). Isto tako, dodata su dva nova simbola: „p” kao oznaka za izmjene obradom tla i „a” kao oznaka za hidromorfnost humusnog horizonta, pri čemu je ispuštena iz teksta hidromorfna varijanta A horizonta (Aa). Izmijenjeno je ime humospodičnog i ferispodičnog B horizonta u humusno-iluvijalni i željezno-iluvijalni B horizont.

Izmjene i dopune u razdjelima i klasama i u njihovoj definiciji

Dodate su dvije nove klase tala: u razdjelu automorfnih tala ranija klasa antropogenih tala podijeljena je na dvije klase: antropogena i tehnogena tla. U razdjel subakvalnih zemljišta uvedena je nova klasa odvodnjenih subakvalnih tala. Date su i nove definicije ili su izvršene izmjene u dosadašnjim definicijama klasa antropogenih automorfnih, tehnogenih, odvodnjenih subakvalnih i semiglejnih tala, kao i odjela hidromorfnih, zbog promjena koje su izvršene u klasi semiglejnih zemljišta.

Izmjene i dopune u tipovima i njihovoj definiciji

U novu klasu tehnogenih tala uvedena su dva nova tipa (nanosi otpadnim vodama — flotacijski materijal) i nanosi iz zraka (aeroprecipitati). Prvi tip je ranije bio opisan kao podtip deposola, a drugi tip je novouvedeni. Deposol je prenesen iz klase antropogenih u novu klasu tehnogenih tala. U novu klasu antropogenih subakvalnih tala uvedena su dva nova tipa: hidromeliorirana gitja i hidromeliorirani sapropel. Zbog promjena u podtipovima dosadašnjeg livadskog tla izmijenjen je i njegov naziv u fluvijativno livadsko tlo (humofluvisol). Tip tresetno-glejnog tla je s nivoa tipa prenijet na nivo varijeteta.

Date su nove definicije ili su izvršene manje izmjene i dopune u sadašnjim definicijama ovih tipova tala: regosola, smonice, smeđeg zemljišta na krečnjaku i dolomit, crvenice, flotisola, crnice, močvarno-glejnog tla, odvodnjene gitje i odvodnjenog sapropela.

Izmjene i dopune u taksonomskim jedinicama nižim od tipa

Kod svih taksonomskih jedinica u kojima je podjela vršena na osnovu mehaničkog sastava, dubine soluma i horizonata i na osnovu matičnog supstrata, izvršena je detaljnija i preciznija podjela s tačnom oznakom kriterija u ciframa. Taksonomske jedinice su podijeljene po teksturi na pjeskovito, glinovito i ilovasto tlo, a po sadržaju skeleta na slabo skeletno, srednje skeletno i jako skeletno tlo. Takva podjela se javlja kod regosola, koluviuma, rendzine, rankera, eutričnog kambisola, luvisola, brunipodzola i fluvisola. Tamo gdje je vršena podjela po dubini soluma ili horizonata, i u tabeli su date dubine u centrimetrima s izvjesnim izmjenama u kriterijima o dubinama (kod kalkokambisola). Pri podjeli prema matičnom supstratu sada su precizirani i označeni supstrati na kojima je tlo formirano. To je učinjeno kod distričnog kambisola, podzola i brunipodzola. Isto tako, tabela je popunjena i brojčano za stupnjeve zasoljenosti i alkalizacije i za dubinu pojave soli. Ranije su ove brojke bile navedene samo u tekstu. To je učinjeno za ritske crnice i solončak.

Izvršene su izmjene i dopune u taksonomskim jedinicama nižim od tipa (u podtipovima, varijetetima i formama).

Što se tiče automorfnih zemljišta, kod rendzine je izmijenjen naziv podtipa na dolomitnom pijesku i dodata su dva nova podtipa (na karbonatnom pijesku i na karbonatnom šljunku) i jedan varijetet (koluvijalna

rendzina) za sve podtipove, s odgovarajućim definicijama. Podjela po dubini soluma je prebačena s nivoa varijeteta na nivo forme. Dopunjena je definicija podtipa distričnog rankera i kod njega su dodata dva nova varijeteta (posmeđen i koluvijalni distrični ranker). Kod svih podtipova černozema dodat je varijetet oglejenog černozema. Podtip karbonatne smonice podijeljen je na dva varijeteta (na laporu i na karbonatnim glinovitim sedimentima) i izmijenjen je naziv jednog varijeteta nekarbonatne i posmedene smonice (sada glasi: „na glinovitim sedimentima”). Kod eutričnog smeđeg zemljišta dodata su dva nova podtipa (na glincu, na amfibolskim škrljcima), koji su podijeljeni na po tri varijeteta. Kod podtipa na lesu i lesolikim sedimentima uveden je novi varijetet oglejenog tla, a kod podtipa na aluvijalnom, koluvijalnom i eolskom nanosu dva nova varijeteta (vertično i oglejeno tlo). Kod smeđeg zemljišta na krečnjaku i dolomitu te crvenice izbačen je varijetet koluvijalnog tla, a za kalkokambisol izmijenjeni su i kriteriji o dubinama triju ostalih varijeteta. Kod formi crvenica je izostala podjela po mehaničkom sastavu. Podtipu lesiviranog tla na silikatnim i silikatno-karbonatnim sedimentima dodat je varijetet oglejenog tla i podjela na forme po teksturi i sadržaju skeleta, a varijetet akričnog luvisola podijeljen je na dvije forme, u zavisnosti od toga da li se javlja u vrtačama ili izvan njih. Kod bruni-podzola za sve varijetete izvršena je podjela po teksturi i sadržini skeleta. Tip deposola podijeljen je na podtipove prema vrsti materijala (tla, rude, šljaka), a nanosi otpadnim vodama i nanosi iz zraka su podijeljeni u podtipove prema dubini i vrsti nanosa.

Kod hidromorfnih tala varijeteti aluvijalnog tla podijeljeni su u forme i po sadržaju skeleta. Bitnije izmjene izvršene su kod podtipova livadskog tla (semigleja). Podtipovi čiji su nazivi bili po terestričnom dijelu profila (černozemno-livadsko i posmeđeno-livadsko tlo), ispušteni su kao podtipovi livadskog tla i uvršteni u odgovarajuće niže sistematske jedinice nekih automorfnih tipova tala (oglejeni varijeteti černozema, eutričnog kambisola i luvisola). Podtip aluvijalno-livadskog tla je jedini ostao u ovoj klasi i zato je sada označen kao tip fluvijativno-livadskog tla (humofluvisola), s novom podjelom na tri podtipa prema dubini oglejavanja i na tri varijeteta na osnovu pojave karbonatnosti, zasoljenosti i alkaliziranosti. Podjela na forme je izvršena po teksturi, a ranije je podjela vršena prema stupnju zasoljenosti i alkalizacije. Ranija podjela svih varijeteta ritske crnice na forme prema matičnom supstratu zamijenjena je podjelom po teksturi. Svim podtipovima močvarno-glejnog tla dodat je novi varijetet tresetno-glejnog tla, koje je prethodno izostavljeno kao zaseban tip. Varijeteti tresetnog tla su preciznije definirani pojavom podhorizonta Tfi, The i Ts. Izvršena je i podjela tla rižišta na podtipove prema izvornoj pripadnosti tla prije antropogenizacije.

U odjelu halomorfnih tala veće izmjene izvršene su u klasifikaciji soloneca u niže taksonomske jedinice. Podjela na podtipove na osnovu sastava soli zamijenjena je morfogenetskom podjelom na pet podtipova (tipični, molični, luvični, solonec-solončak, pseudoglejni), za koje su date i definicije, a podjela na varijetete svih podtipova, osim pseudoglejnog, izvršena je na osnovu sastava soli, pri čemu je dodat novi varijetet nezasoljenog soloneca. Podtip pseudoglejnog soloneca podijeljen je u dva varijeteta na osnovu morfogenetskog principa (tipični, glosični). Ranija po-

djela forme prema stupnju alkalizacije zamijenjena je podjelom po dubini pojave Bt, na-horizonta, pri čemu su dodati i kriteriji o toj podjeli. Kod solončaka podjela na forme prema stupnju alkalizacije zamijenjena je podjelom na osnovu karaktera humusnog horizonta.

Sve izmjene i dopune o kojima je bilo riječi, zajedno s odgovarajućim definicijama, uvedene su u novi tekst o broju i definicijama razdjela, klasa, tipova i nižih taksonomskih jedinica, kao i novi priloženi tabelarni pregled klasifikacije.

U sljedećem periodu predstoji dalje provjeravanje ove izmijenjene klasifikacije u praksi i njeno usavršavanje. Zbog nedovoljne istraženosti prijedlozi o uvođenju novih tipova tala odloženi su za razmatranje pri sljedećoj reviziji. Takvi tipovi, koji su bili predloženi, jesu: andosol, pelosoli, smeđa stepska zemljišta, cimetna šumska zemljišta, reliktna feralitna zemljišta (oksisoli, ferasoli, paleooksisoli). Kada bude više podataka o tlima opisanim pod ovim nazivima, sigurno je da će se broj tipova povećati uvođenjem nekih od ovih tipova u našu klasifikaciju. Zaslugu pažnju i proučavanje daljeg usavršavanja klasifikacije hidromorfni tala, o čemu već ima prijedloga u našoj literaturi (Ćirić, M., 1984). Značajno je i dalje i preciznije determiniranje horizonata i pothorizonata, kao i kategorija nižih od tipa s preciznijim razgraničenjem. O problemima koje treba riješiti sljedećim izmjenama i dopunama klasifikacije opširnije smo pisali ranije (Filipovski, G., 1960); Ćirić, M., et al. (1980). I na kraju, neće biti manje važan napredak klasifikacije tala u svijetu, što će morati da se odrazi i u našoj klasifikaciji.



III. DEFINICIJE I OZNAČAVANJE HORIZONATA I POTHORIZONATA

Nedostatak jedinstvenih definicija i oznaka horizonata otežava uspješnu i ujednačenu primjenu naše klasifikacije i njenu korelaciju s drugim klasifikacijama. To nije samo naš problem. Do pojave američke klasifikacije, koja posebno ističe nužnost preciziranja definicija, taj se nedostatak osjećao u mnogim klasifikacijama u većoj ili manjoj mjeri. Otuda je razumljivo što se u posljednje vrijeme javlja opća tendencija da se preciziraju definicije i kriteriji kao nužan uslov što većeg objektiviziranja klasifikacija. Sve intenzivnija međunarodna komunikacija u oblasti pedologije usmjerava ove napore na traženje zajedničkih rješenja, što uglavnom incira Međunarodno pedološko društvo i Radna grupa za zemljište pri FAO. Zato ćemo i mi u radu na poboljšanju naše klasifikacije uzimati u obzir naročito ono što je u međunarodnim pedološkim krugovima već usaglašeno ili se široko primjenjuje.

Osnovu naših prijedloga za definicije i oznake horizonata čine prijedlog radne grupe FAO-UNESCO i Međunarodnog pedološkog društva (1967), materijali za izradu legende pedološke karte svijeta (Dudal, 1969) i posljednja redakcija američke klasifikacije (*Soil Taxonomy*, 1975), koja je znatno uticala na ovu aktivnost. Pri tome smo vršili neke modifikacije, usvajajući ona rješenja koja odgovaraju našim uvjetima i našim osnovnim koncepcijama o klasifikaciji zemljišta. Budući da internacionalni prijedlog za oznaku horizonata još nije općenito priznat, mi ga nismo u cjelini prihvatili, već smo vršili izvjesne izmjene i dopune. Izbjegli smo i upotrebu kriterija koji ne mogu biti utvrđeni pri terenskom ispitivanju zemljišta jer se oslanjaju na laboratorijske analize, kao i na oštre kvantitativne granice među klasama. Ukoliko se i daju kvantitativne granice, pri njihovoj upotrebi može se odstupati $\pm 10\%$, zavisno od izraženosti drugih karakterističnih svojstava.

Predlažu se sljedeće definicije i oznake horizonata:

- O — organski površinski horizont koji leži iznad mineralnog dijela zemljišta u pretežno aerobnim uvjetima;
- (A) — inicijalni, slabo razvijeni horizont koji predstavlja biološki aktiviran površinski dio profila u kome se razvija glavina korijena i začetak formiranja strukturnih agregata; po boji se jedva razlikuje od C horizonta;

- A — akumulativni humusni horizont u kojem su dobro humificirane organske materije koloidnog karaktera, izmiješane s mineralnim dijelom u formi organo-mineralnog kompleksa;
- E — eluvijalni horizont, koji se nalazi ispod O ili A horizonta i, u odnosu na horizont koji leži ispod njega, ima manji sadržaj jedne ili više od ovih komponenata: gline, humusa, seskvioksida. Obično ima svjetliju nijansu u boji od oba horizonta s kojima graniči;
- B — iluvijalni horizont, koji leži ispod E horizonta i u odnosu na njega karakterističan po većem sadržaju jedne ili više od sljedećih komponenata zemljišta: gline, humusa, seskvioksida;
- (B) — horizont metamorfoze in situ (kambični horizont od cambio, što znači mijenjati), koji leži između O ili A horizonta i C ili R horizonta, od kojih se razlikuje smeđom, žutom ili crvenom nijansom u boji, uništenom primarnom strukturom stijene, a češće i povećanim sadržajem gline;
- C — rastresiti dio matičnog supstrata, koji ne pokazuje nikakve znakove izmjena pod uticajem pedogenetičkih procesa, karakterističnih za ostale horizonte;
- R — čvrsta stijena;
- G — glejni horizont, koji pokazuje znakove redukcije i sekundarne oksidacije u stalnim ili povremenim anaerobnim uslovima i odlikuje se plavičastom, zelenkastom ili sivom bojom, s rdastim mazotinama po površini agregata;
- g — horizont koji nastaje pod uticajem stagnirajućih površinskih voda uz naizmjenično smjenjivanje mokre i suhe faze. Odlikuje se izrazitim mramoriranjem — prošaranošću rdastim i bjeličasto sivim pjegama, pri čemu sive zone preovladavaju u pukotinama i na površini agregata, a rdaste u unutrašnjosti agregata;
- T — tresetni horizont. Slabo razložena organska materija nagomilava se u anaerobnim uslovima;
- P — horizont nastao obradom, miješanjem i homogeniziranjem više prirodnih horizonata ili slojeva i obogaćivanjem organskim mineralnim materijama koje unosi čovjek.

Za razliku od međunarodnog prijedloga, mi smo u osnovne horizonte uključili i (B), T, P i g. Kambični horizont (B) ne može se izjednačiti s iluvijalnim horizontom, od kojeg se bitno kvalitativno razlikuje po procesu obrazovanja i genetičkoj vezi s ostalim horizontima. Ako je izdvojen horizont u kojem se akumulira polurazložena organska materija u aerobnim uslovima (O horizont), onda je logično da se izdvoji i horizont organske akumulacije u anaerobnim uslovima (T), tim prije što on ima veoma specifična obilježja. Ako se klasifikacija bavi i antropogenim tlima, onda se mora izdvojiti P horizont kao samostalna tvorevina. I najzad, opravdanost izdvajanja g kao samostalnog horizonta proističe iz činjenice da se on u slojevitim supstratima javlja kao samostalni primarni horizont, pa u takvim slučajevima nema osnovnog horizonta u koji bi se on uključio kao pothorizont. Ukoliko se znakovi mramoriranja uočavaju u okviru po-

stojećeg horizonta, takve slučajeve treba tretirati kao mješovite horizonte i obilježavati ih s obje oznake pomoću razlomačke crte (npr., E/g).

Zadržavajući kambični horizont i horizont površinskog oglejavanja, mi smo zadržali i uobičajene oznake za njih. Time se odstupa od općeg principa da se horizonti označavaju samo velikim slovima, ali smatramo da bi uvođenje novih oznaka moglo još više da komplicira stanje u ovoj oblasti.

Složeni ili mješoviti horizonti su horizonti u kojima se istovremeno odigravaju dva procesa čije su morfološke posljedice vidljive. Obilježavaju se s dva simbola koji karakteriziraju dva postojeća procesa, i to pomoću razlomačke crte (npr., A/E u smeđe podzolastom zemljištu, koje ima tamnosivu boju, karakterističnu za humusni horizont A, ali i ogoljena kvarcna zrna, karakteristična za E horizont ili A/G ili E/g i sl.).

Prelazni horizonti obilježavaju se oznakama za oba susjedna horizonta, a na prvo mjesto se stavlja simbol onog horizonta čija su svojstva dominantna.

Označavanje slojeva. Slojevi u nerazvijenim nanosnim zemljištima označavaju se rednim brojevima, kao i do sada. Iste oznake koriste se da se označi litološki diskontinuitet. Ako postoje dokazi o litološkom diskontinuitetu, uz oznaku horizonta u kojem promjena nastaje stavlja se redni broj (npr., I C, II C ili A-E-II B itd.).

Označavanje pothorizonata. U međunarodnom prijedlogu ističe se princip označavanja pothorizonata najprije pomoću arapskih brojeva u indeksu, kojima se obilježava svaka vidljiva promjena, bez obzira na njen karakter (B_1 , B_2 , B_3). Uz to se dodaju oznake malim slovima, kojima se bliže određuje materija ili proces karakterističan za određeni pothorizont (npr., Bt, Bh itd.). Neke od ovih modifikacija su karakteristične samo za jedan horizont, a druge mogu da se jave u više horizonata. Stoga se u međunarodnom prijedlogu svi ovi simboli daju odvojeno, ostavljajući mogućnost da se upotrijebe uz odgovarajući horizont.

Ovakvom pristupu mogu se staviti ove zamjerke:

— Upotreba brojčanih oznaka, koje ništa ne govore o karakteru promjena, odstupa od principa za označavanje horizonata koji su u posljednje vrijeme široko prihvaćeni i, kako ne definira karakter promjene, predstavlja suvišan simbol.

— Simboli su nepotpuni jer dok se na osnovu njih mogu diferencirati različite vrste B horizonta koje imaju dijagnostički značaj, takva mogućnost nije data za A horizont.

Svi predloženi simboli nemaju isti karakter. Dok su neke oznake za pothorizonte sadržane u definiciji osnovnog horizonta i samo bliže objašnjavaju modifikaciju unutar toga horizonta (npr., Bt, Bh), drugi simboli nisu karakteristični za određeni horizont, već mogu da se jave u više različitih horizonata (npr., simbol ca za karbonate, ili „sa” — za soli).

Nastojeći da izbjegnemo ove nedostatke, mi smo izvršili izvjesnu modifikaciju i dopunu predloženih oznaka (simbola), vezujući ih uz odgovarajuće horizonte. Osim toga, pothorizontima smatramo one dijelove osnovnih horizonata koji se u okviru jednog horizonta mogu izdvojiti kao

posebne zone (npr., Gso, Gr pothorizonti). Ako se, pak, horizont u cjelini pojavljuje u različitim modifikacijama, onda to smatramo različitim formama istog horizonta (npr., Bt horizont, Bh horizont).

O — horizont:

- Ol — Organska prostirka (stelja od litter — listinac) u kojoj se jasno razlikuju dijelovi biljaka, međusobno povezanih micelijama gljiva. Karakterističan je naročito za šumska zemljišta.
- Of — Pothorizont polurazloženih organskih ostataka (fermentacija), u kojima se makroskopski teško raspoznaje primarna struktura biljnih ostataka (sirovi humus — mohrhumus).
- Oh — Razloženi (humificirani) organski pothorizont, u kojem se ne raspoznaje struktura organskih ostataka, sa sporadičnim primjesama mineralnih zrna, naročito na kontaktu s mineralnim dijelom.

Prelazni humus (Moderhumus) predstavlja mješavinu gornjih dvaju pothorizonata i obilježava se dodatkom oba simbola (O, f, h).

A horizont:

Humusno-akumulativni A horizont može se javiti u nekoliko različitih modifikacija koje imaju dijagnostički značaj. Oslanjajući se na prijedlog radne grupe FAO, razlikujemo ove forme humusno-akumulativnog horizonta:

- Amo — Molični A horizont (od lat. mollis — mek, blag) modifikacija je akumulativno-humusnog horizonta, koja se odlikuje: a) dubinom većom od 10 cm ako leži na tvrdoj stijeni, većom od 25 cm ako je ukupna dubina soluma veća od 75 cm ili dubinom većom od jedne trećine ukupne dubine soluma ako je ovaj plići od 75 cm; b) dovoljno izraženom strukturom da ne postane tvrd i masivan kada se sasuši; c) zasićenošću bazama većom od 50%, i to pretežno Ca i Mg ionom; d) tamnom bojom (po Munselevoj skali chroma manje od 3,5 u vlažnom stanju i value tamniji od 3,5 u vlažnom i 5,5 u suhom stanju).
- Aum — Umbrični A horizont (od lat. umbra — sjena) modifikacija je humusno-akumulativnog horizonta. Po boji i dubini odgovara moličnom horizontu, ali ima niži stepen zasićenosti bazama (ispod 50%) i slabo izraženu strukturu, zbog čega je tvrd i masivan u suhom stanju.
- Aoh — Ohrični A horizont (od grč. ochros — blijed) modifikacija je humusno-akumulativnog A horizonta, svjetlije je boje i manje dubine od moličnog i umbričnog horizonta. Struktura mu je slabo izražena, tako da u suhom stanju može da bude tvrd i kompaktan.

B horizont:

- Bt — Argiluvlični B horizont (od lat. argilla — glina i lat. luvi — ispirati) leži ispod E horizonta i predstavlja zonu akumula-

cije gline isprane iz E horizonta. Povećanje gline u Bt horizontu mora biti toliko da se to sigurno može utvrditi probom pod prstom.

Pod lupom se uočavaju koloidne opne oko krupnijih zrna i strukturnih agregata ili na zidovima krupnijih pora.

- Bh — Humusno-iluvijalni B horizont predstavlja modifikaciju B horizonta, koji leži ispod E horizonta i predstavlja zonu u kojoj se pretežno akumulira humus ispran iz O i E horizonta u uslovima kisele reakcije. Ima čokoladno smeđu do crnu boju i pjeskovitu teksturu. Može biti cementiran u obliku orštajna.
- Bfe — Željezno-iluvijalni B horizont, koji leži ispod E horizonta ili ispod Bh, i predstavlja zonu u kojoj se pretežno akumuliraju seskvioksidi isprani iz E horizonta u uslovima kisele reakcije. Ima rdastu boju (ispod 10 YR) i opne amorfnih seskvioksida, Fe+Al ekstrahiranih pirofosfatom pri pH 10, prema procentu gline je veći od 0,2%. Ako leži neposredno ispod E horizonta, nema karakter pothorizonta, već predstavlja specifičnu formu B horizonta.

(B) horizont:

- (B)v — Modifikacija kambičnog (B) horizonta koja nastaje oksidativnim i hidrolitičkim raspadanjem primarnih minerala in situ i argilosintezom, a vezan je za silikatne supstrate.
- (B)rz — Modifikacija kambičnog horizonta koja nastaje pretežno rezidualnom akumulacijom pri rastvaranju karbonatnih stijena (vapnenac, dolomit, laporac).

G horizont:

- Gso — Pothorizont koji predstavlja sekundarno oksidirani dio G horizonta. Odlikuje se prevagom rdastih mazotina nad sivozelenim i plavičastim reduciranim mikrozonama. Rdaste pjege nalaze se na površini strukturnih agregata.
- Gr — Pothorizont u kojem voda permanentno stagnira tako da dominiraju reducirane sivo zelenkaste i plavičaste mikrozone.

T horizont:

- Tfi — Fibrični pothorizont, vlaknaste, slabo humificirane organske tvari (humificirano < od 1/3 organske mase).
- The — Hemični pothorizont (hemisis — polovičan), srednje razgrađene (humificirano 1/3—2/3 organske mase).
- Ts — Sapični pothorizont (saprois — truo) jako humificirane organske tvari (humificirano > 2/3 organske mase).

Uz pobrojane horizonte i pothorizonte mogu se dodavati i drugi simboli (poslije odvajanja zarezom), kojima se označava prisustvo specifičnih materija koje nisu obuhvaćene definicijom pojedinih horizonata

kao njihova obavezna karakteristika već se mogu javiti u više različitih horizonata. To su ovi simboli:

- ca — akumulacija kalcijum karbonata;
- sa — akumulacija lako rastvorljivih soli, izuzev gipsa u količinama 0,25% za kloridno sulfatno zaslanjivanje i 0,15% za sodno zaslanjivanje;
- cs — akumulacija gipsa;
- na — sadržaj Na u adsorpcijskom kompleksu iznad 7% od „T” (Bt, na u soloncu npr.);
- cn — akumulacija konkrecija obogaćenih seskvioksidima i manganom (npr. g, cn);
- am — oznaka za jaku cementaciju horizonta;
- b — oznaka za fosilni horizont;
- vt — oznaka za vertičnost (pukotine i klizne ravnine; naziv dolazi od lat. *verto* = okrenuti);
- p — oznaka za oranični horizont;
- a — oznaka za hidromorfnu formu humusa.



IV. PRINCIPI KLASIFIKACIJE

Osnovni principi klasifikacije iznijeti su u referatima na VIII svjetskom kongresu Međunarodnog društva za proučavanje zemljišta (Neugebauer, V., et al., 1964) i na II kongresu Jugoslavenskog društva za proučavanje zemljišta (Neugebauer, V. et al., 1963). Ove principe smo kasnije detaljnije opisali (Filipovski, G., 1974; Škorić, A., 1977).

Budući da nema općeprihvaćene svjetske klasifikacije tala kojom bismo se mogli koristiti, naša klasifikacija obuhvaća tla samo naše zemlje. Ona je prirodnoznanstvena i ima šest kategorija taksonomskih jedinica (odjeli, klase, tipovi, podtipovi, varijeteti i forme), koje su hijerarhijski povezane na osnovu logičkih principa. Ukoliko su kategorije nižeg ranga, utoliko obuhvataju tla homogenija po svojim osobinama i definirana su većim brojem zajedničkih osobina.

Principi koje je zadržala i ova klasifikacija, jesu:

1. — Klasifikacija je bazirana na svojstvima tala, a ne na vanjskim uslovima njihovog postanka. Svojstva tla koja se uzimaju kao osnova za razvrstavanje moraju biti morfološki vidljiva ili lako mjerljiva. Pri tome su u velikoj mjeri korišteni kvantitativni pokazatelji svojstava koja služe za dijagnosticiranje. Isto tako su i horizonti precizno definirani.

2. — Klasifikacija je morfološko-genetska, a vodi računa i o evoluciji tala. Zato su pri klasiranju u tipove i više kategorije uzeti redoslijed i karakter pojedinih genetskih horizonata. Objedinjavanje tipova u više kategorije vrši se na genetsko-evolucijskoj osnovi.

3. — Poštujući tradiciju da tip predstavlja osnovnu jedinicu naše klasifikacije, podjela na tipove i više kategorije izvršena je na osnovu jedinstvenih kriterija, a prilikom podjele tipova na niže kategorije (podtipove, varijetete i forme) nisu uzeti jedinstveni kriteriji za sve tipove. Za svaki tip ponaosob kao kriterij su birana ona svojstva koja prouzrokuju najveću varijabilnost, tako da se tla u višoj kategoriji jače razlikuju među sobom nego tla u nižoj kategoriji.

4. — Klasifikacija treba da služi kao osnova za proizvodno-ekološku ocjenu tla i za izradu raznih primijenjenih klasifikacija. Posebno su kod podjele tipova na niže kategorije uzimani u obzir kriteriji (osobine) koji imaju ne samo genetski nego i proizvodni značaj. Takvi su kriteriji: prelaz ka drugom tipu tla, dubina soluma i gornjih horizonata, tekstura i

skeletnost, karakter matičnog supstrata, litičnost i regolitičnost, karbo-
natnost, zasoljenost i alkalizacija, eutričnost i distričnost, vertičnost, du-
bina pojave soli, karakter humusnog horizonta i dr.

5. — S obzirom na sve jaču antropogenizaciju naših tala, pojava i
rezultati tih procesa poslužili su kao kriterij za klasiranje tala. Tako su
u svim odjelima uvrštene posebne klase antropogenih tala u kojima su
izdvojene i jedinice na rangu tipa.

Pri uvođenju ovih tala u našu klasifikaciju polazili smo od sljedećeg:

a) za antropogena tla potrebno je detaljnije razvrstavanje u okviru
zasebnih namjenskih klasifikacija;

b) u ovoj klasifikaciji smo naznačili samo dosadašnji stupanj opće
suglasnosti o problemima podjele tih tala. Cilj je, svakako, da se koristi
sadašnji nivo naših znanja ili da se podstaknu istraživanja u tom pravcu.
Pod antropogenim tlima ovdje se podrazumijevaju zemljišne jedinice koje
su intenzivnim melioracijskim djelovanjem čovjeka stekle potpuno nove
karakteristike;

c) za tla koja imaju karakteristiku prirodnih jedinica ali su samo
dijelom i do različitog stupnja antropogenizirana, vrijede i nadalje prin-
cipi dosadašnje klasifikacije:

— tla u kojima čovjekova intervencija uglavnom ne mijenja ili ma-
lo modificira prirodnu dinamiku i svojstva nazivaju se kao i prirodni ti-
povi, odnosno jedinice,

— tla u kojima čovjek svojim zahvatima mijenja procese i usmje-
rava dinamiku u drugom pravcu od onog u prirodnom tlu, zemljišne jedi-
nice se označavaju već prema intenzitetu promjena kao slabo, srednje ili
jako antropogenizirane odgovarajuće prirodne jedinice.

6. — Klasifikacija je tako sastavljena da dozvoljava lako dopunja-
vanje novim saznanjima o našim tlima, ne mijenjajući principe i sistem
klasifikacije.

V. PODJELA I DEFINICIJE TAKSONOMSKIH JEDINICA ZEMLJIŠTA JUGOSLAVIJE

Odjeli ili razdjeli

Podjela na razdjele (divisio) vrši se na osnovu karaktera vlaženja i sastava voda kojima se tlo navlažuje.

Razlikujemo ove razdjele ili odjele:

1. **Automorfna** tla karakterizira vlaženje atmosferskim padavinama, nemaju dopunskog vlaženja, perkolacija vode je slobodna i nema dužeg zadržavanja vode na nepropusnom horizontu.

2. **Hidromorfna** tla karakterizira povremeno ili trajno zasićenje svih pora tla vodom koja nije zaslanjena niti alkalizirana i redukcijski procesi u dijelu profila ili u cijelom profilu, osim kada su iznad glejnog horizonta očuvana svojstva nekog od tipova automorfnih tala.

3. **Halomorfna** tla (slatine) karakterizira dopunsko vlaženje podzemnim (a rjeđe i površinskim) slanim i alkaliziranim vodama. Imaju jednu ili više ovih karakteristika:

- a) do dubine od 125 cm u jednom dijelu profila sadrže najmanje 1‰ soli (kod kloridno-sulfatnog zaslanjivanja) i najmanje 0,7‰ soli (kod sodnog zaslanjivanja);
- b) jasnu teksturnu i drugu diferenciranost profila na A i B horizonte, pri čemu je u B argiluvlično-natrični horizont, tj. sadrži više od 15‰ adsorbiranih Na-iona od „T” i ima stubastu ili prizmatičnu strukturu.

4. **Subakvalna** (subhidrična) tla nastaju u podvodnim uvjetima plićih stajačica (jezera, bare i morska priobalna područja). Proces pedogeneze često se miješaju s procesima sedimentacije.

Klase zemljišta

A u t o m o r f n a t l a :

1. **Klasa (A)-C** — *nerazvijena* ili slabo razvijena zemljišta s inicijalnim formiranjem humusnog horizonta (A). Tla ove klase mogu imati (A)

ili Ap horizonte, a javljaju se na različitim supstratima, osim riječnih, morskih i jezerskih recentnih nanosa.

2. *A-C tla* — *klasa humusno akumulativnih tala* objedinjuje sve tipove s karakterističnim A horizontom, koji preko A/C ili direktno prelazi u matični supstrat.

3. *A-(B)-C* — *klasa kambičnih zemljišta*, koja su karakterizirana, kao što i ime kaže, kambičnim horizontom što se nalazi između horizonta A ili O i horizonta C.

4. *A-E-B-C* — *klasa eluvijalno-iluvijalnih tipova tala*, koje u ovu klasu povezuje prisustvo eluvijalnog E iznad iluvijalnog B (ili B ispod E).

5. *P-C* — *antropogena automorfna tla*, koja imaju čovjekovom intervencijom nastali antropogeni horizont P.

6. *I, II, III-tehnogena tla* nastaju nanošenjem tehnogenih otpadaka.

Hidromorfna tla :

1. *Pseudoglejna A-E/g-B/g-C* (ili g_1 i g_2) karakterizira pojava g horizonta u gornjem dijelu profila (do dubine 70 cm).

2. *Nerazvijena (A)-G ili (A)-C-tla* su recentni riječni, morski i jezerski nanosi s mogućim (A) i Ap, pa i G horizontom i slojevima. Proces pedogeneze su slabo izraženi zbog mladosti nanosa ili zbog prevladavanja sedimentacije nad pedogenezom.

3. *Semiglejna A-C-G tla* su klasa zemljišta koja se javlja u položaju s glejnim horizontom, koji leži dublje od 100 cm, i s razvijenim humusnim horizontom.

4. *Glejna tla, A-G profila*, jesu klasa tala kojima je zajedničko da je u jednom ili više dijelova profila do 100 cm prisutan izraženi G horizont, a imaju humusni horizont hidromorfnog tipa.

5. *Tresetna (cretna) zemljišta, T-G profila*, jesu klasa koja okuplja organogena hidromorfna tla s dijagnostičkim T horizontom debljine veće od 30 cm.

6. *Antropogena hidromorfna, P-G ili Ap-G profila*, jesu tla čiji je vodni režim uzrokovan ili jako izmijenjen utjecajem čovjeka.

Halomorfna tla :

1. *Klasa akutno zaslanjenih tala, Asa-G ili Asa-CG građe profila*, karakterizirana je prisustvom horizonta sa akumulacijom soli — sa.

2. *Klasa soloneca, A-Bt, na -C profila*, karakterizirana je argiluvično-natričnim horizontom.

Subakvalna (subhidrična) tla :

1. *Nerazvijena subhidrična tla, (A)-C i (A)-G građe profila*. To je početni stadij formiranja tla na klastičnim sedimentima pod vodom.

2. *Subhidrična zemljišta profila A-C ili A-G* jesu podvodna tla s formiranim humusnim horizontom.

3. Odvodnjena subhidrična zemljišta profila P-G ili P-C nastala su: isušivanjem subakvalnih tala.

Tipovi zemljišta i niže sistematske jedinice

Tipovi tla definirani su:

1. jednotipskom građom profila, naročito karakterističnim redoslijedom horizonata,
2. jednotipskim osnovnim procesima transformacije i migracije mineralnih i organskih materija, i
3. srodnim fizičkim i kemijskim karakteristikama pojedinih horizonata.

Pri podjeli tipova na niže sistematske jedinice naša klasifikacija ne uzima jedinstveni kriterij za cijeli hijerarhijski nivo, već se za svaki tip zemljišta kao osnova podjele biraju svojstva koja u okviru tog tipa uzrokuju varijabilnost ili su bar u korelaciji s njom. Na taj način u kategorijama nižim od tipa tla svaka se jedinica dalje samostalno dijeli po vlastitim kriterijima. Izdvojene su tri niže kategorije (podtip, varijetet i forma), pri čemu su izabrani oni znakovi koji obilježavaju najkrupnije razlike, kako u genetičkom tako i u proizvodnom smislu.

Slijedeći tendenciju uvođenja internacionalnih naziva, mi smo, pored uobičajenih domaćih termina, dali, odnosno naznačili i internacionalne, oslanjajući se najviše na legendu za Pedološku kartu svijeta (FAO). Ukoliko u legendi FAO ne postoji adekvatan naziv za neke od naših tipova tala, pokušali smo da na istim principima stvorimo odgovarajući naziv iz latinskih i grčkih osnova. Očekujemo da bi na ovaj način moglo postepeno doći bar do ravnopravne upotrebe obje vrste termina.

Automorfna tla:

Kamenjar (litosol)

Nerazvijena tla, sastavljena pretežno od rastrošenog skeleta (lithos stijena), čija dubina nije veća od 20 cm, a zatim prelazi u kompaktnu ili slabo razdrobljenu stijenu. Tlo se stvara *in situ*, pretežno fizičkim trošenjem i erodiranjem (migracijom) finijih čestica. Pedogeneza nije uznapredovala zbog mladosti tla, jake erozije ili nepogodnih klimatskih uslova.

Podtipovi:

1. Litosol na kiselim stijenama
2. Litosol na neutralnim i bazičnim stijenama
3. Litosol na peridotitu
4. Litosol na vapnencu i dolomitu (krečnjačko-dolomitni).

Sirozem na rastresitom supstratu (regosol)

Regosoli (rhegos — pokrivač) nerazvijena su ili slabo razvijena tla na rastresitim supstratima i supstratima koji se lako fizički raspadaju (osim aluvijalnih, deluvijalnih, eolskih nanosa i skeletnog detritusa). Nastaju erozijom ranije stvorenih tala i inicijalnim procesima pedogeneze koja nije dovela do tvorbe humusnog A horizonta (moličnog) zbog mladosti, erozije ili uticaja čovjeka.

Podtipovi:

1. Silikatni regosol
2. Silikatno-karbonatni regosol
3. Pjeskovito-dolomitni regosol

Varijeteti:

- 1.1. Distrični (od grč. dis — neplodan, neproizvoda)
- 1.2. Eutrični (od grč. eu — rođan, pogodan)
 - 2.1. Na lesu i lesolikim sedimentima
 - 2.2. Na laporu, lapornoj glini i jače laporovitim krečnjacima
 - 2.3. Na karbonatnom pješčenjaku
- 3.1. Plitki (dubina do kompaktne stijene manje od 40 cm)
- 3.2. Duboki (više od 40 cm do kompaktne stijene).

Forme:

Za distrični i eutrični varijetet (dodaje se na teksturu oznaka):

Po teksturi na:

- 1.(1—2).1. Pjeskoviti
2. Ilovasti
3. Glinasti

Po sadržaju skeleta na:

- 1.(1—2).1. Slabo skeletni ($<25\%$)
2. Srednje skeletni ($25—50\%$)
3. Jako skeletni ($>50\%$)

Za varijetete na lesu i lesolikim sedimentima:

- 2.1.1. Ilovasti
2. Glinasti

Eolski „živi” pijesci (arenosol)

To su nerazvijena pjeskovita tla koja se premještaju pod uticajem vjetrova.

Podtipovi:

1. Kvarcni pijesci (više od 95% kvarca)
2. Silikatni (manje od 95% kvarca)
3. Silikatno-karbonatni (manje od 95% $\text{SiO}_2 + \text{CaCO}_3$)

Varijeteti:

- (1—3).1. Kontinentalni
- (1—3).2. Morski

Koluvijalna tla (koluvium)

Nerazvijena ili slabo razvijena zemljišta s mogućim (A) ili Ap horizontom obrazovana spiranjem supstrata i zemljišta s viših (planinsko-brdskih) terena bujičnim vodotocima i površinskim vodama, te recentnom sedimentacijom tako erodiranog materijala u podnožju tih terena.

Podtipovi:

1. Eutrični silikatni koluvijalni nanos, nastao taloženjem produkata raspadanja neutralnih i bazičnih silikatnih stijena i zemljišnog materijala nastalog od tih supstrata.

2. Distrični silikatni koluvij, nastao taloženjem produkata raspadanja kiselih silikatnih stijena i zemljišnog materijala tog supstrata.

3. Karbonatni koluvij, nastao taloženjem produkata raspadanja mekih karbonatnih stijena i zemljišnog materijala s tog supstrata.

4. Koluvijalni nanosi s fosilnim zemljištima, koluvijalni nanos plići od 70 cm pokriva fosilno razvijeno tlo.

Varijeteti:

Za sve podtipove:

1. S prevagom detritusa stijena, neoglejena
2. S prevagom detritusa stijena, oglejena
3. S prevagom zemljišnog materijala, neoglejena
4. S prevagom zemljišnog materijala, oglejena
5. Aluvijalno-koluvijalno, neoglejeno
6. Aluvijalno-koluvijalno, oglejeno

Forme:

(1—6) Po teksturi na:

1. Pjeskovito
2. Ilovasto
3. Glinovito

Prema sadržaju skeleta (dodaje se na teksturnu oznaku):

1. Slabo skeletno ($<25\%$)
2. Srednje skeletno ($25-50\%$)
3. Jako skeletno ($>50\%$)

Krečnjačko-dolomitna crnica (kalkomelansol)

Zemljišni profil je dubok do 30 cm i ima molični (Amo) ili organski (O) horizont, koji leži neposredno na tvrdom i čistom vapnencu ili dolomitu, ako nije formiran na morenskom nanosu. Iznad moličnog može se javiti i organski horizont. Zemljište je nekarbonatno i bogato humusom, zbog čega ima tamnosmeđu do crnu boju (chroma oko 0—1, value 2). Naziv potiče od melanos — mračan.

Podtipovi:

1. Organogena crnica : sadrži preko 25% humusa i ima tamnosmeđu do crnu boju (chroma 0—1). Karakteristična je praškasta struktura.
2. Organomineralna: ima izgrađen organo-glineni kompleks i zrnastu strukturu. Sadržaj humusa je manji od 25%, a boja je zagasito smeđa (chroma 1).
3. Posmeđena: ima kambični (B)rz, manje debljine od A horizonta.
4. Ocrveničena: ima crveni kambični horizont (B)rz, manje debljine od humusnog.

Varijeteti:

- 1.1. Litična: kontakt s tvrdom stijenom (litički kontakt) do 15 cm. Profil A-R tipa.
- 1.2. Skeletna koluvijalna (obično na točilima): sadržaj preko 50% skeleta i dublja su od 15 cm. Profil A-C-R.
- 2.1. Litična: litični kontakt do 25 cm; profil A-R tipa.
- 2.2. Koluvijalna: dublja od 30 cm i sadrži najmanje 20% nesortiranog skeleta.

Forme:

Prema vrsti humusnog horizonta za sve varijetete (osim koluvijalne):

1. S moličnim horizontom
2. S organskim horizontom

U visokim planinskim regijama na vapnencu se nalaze dublje varijante crnica, koje su kisele reakcije (opisane kao buavice). Pri njihovom formiranju vjetar je imao znatnog uticaja, a njihov mineralni dio sačinjava pretežno alohtoni praškasti materijal silicijskog karaktera. Zato krečnjak nije matični supstrat ovih zemljišta, nego samo podloga. Nema dovoljno podataka da se definitivno riješi ovaj problem, no, u biti, ova tla prije predstavljaju rankere nego crnice.

Rendzina

Zemljišni profil ima molični horizont koji postepeno prelazi u rastresiti karbonatni C horizont. Najčešće se može izdvojiti prelazni AC horizont, pa profil ima građu Amo-AmoC-C-R. Supstrat ima veliki sadržaj karbonata (preko 20%) i cijeli profil je karbonatan, osim varijeteta izlužene i posmeđene rendzine.

Podtipovi:

1. Na laporu, laporovitim i mekim vapnencima
2. Na lesu i lesolikim sedimentima
3. Na moreni
4. Na dolomitnoj trošini
5. Na karbonatnom pijesku
6. Na karbonatnom šljunku

Varijeteti:

Za sve podtipove:

- (1—6).1. Karbonatna (karbonati u A horizontu)
2. Izlužena (karbonati premešteni u dublje slojeve)
3. Posmeđena, pojava kambičnog horizonta manje debljine od A horizonta
4. Koluvijalna, humusni horizont nanesen i dublji od 40 cm

Forme:

Za podtipove (1—3) i sve njihove varijetete:

Po teksturi:

1. Pjeskovita
2. Ilovasta
3. Glinasta

Po sadržaju skeleta (dodaje se na teksturu oznaka):

1. Slabo skeletna ($<25\%$)
2. Srednje skeletna ($25—50\%$)
3. Jako skeletna ($>50\%$)

Za podtipove (4—6) i njihove varijetete (1—3) po dubini soluma:

1. Plitka (do 20 cm)
2. Srednje duboka (20—40 cm)
3. Duboka (>40 cm)

Klasifikacija zemljišta sa A-C-R profilom na krečnjačkim morenama predstavlja također problem. Iako na istim supstratima kao i crnice, zahvaljujući drobljenju krečnjaka uticajem glečera, nastaje karbonatni detritus na kojem se stvaraju ova karbonatna zemljišta. Rezultat je u suštini isti kao i kada bi se stijena u pedogenezi mehanički raspadala, pa smo stoga ova tla svrstali u rendzine.

Humusno silikatno tlo (ranker)

Zemljište ima molični, umbrični ili organski horizont, koji najčešće leži neposredno na tvrdoj stijeni (profil A-R), a rjeđe na produktima mehaničkog raspadanja stijena (npr., grus eruptivnih stijena), pa se formira



profil A-AC-C-R tipa. Zemljišta su kao i supstrati nekarbonatna, a zavisno od prirode supstrata i nadmorske visine mogu da budu neutralna, umjereno kisela ili ekstremno kisela.

Podtipovi:

1. Eutrični ranker: ima molični ili ohrični humusni horizont i stvara se na neutralnim i bazičnim silikatnim stijenama.

2. Distrični ranker: ima organični (O) horizont i/ili umbrični i stvara se na kiselim silikatnim i kvarcnim stijenama.

Varijeteti:

1.1. Litični: ima litični kontakt i profil A-R tipa.

1.2. Regolitični: ima profil A-AC-C-R (obično na grusu).

1.3. Posmeđeno litični: ima kambični horizont manje debljine od humusnog horizonta i litični kontakt.

1.4. Posmeđeno regolitični: ima kambični horizont manje debljine od humusnog horizonta i leži na regolitu.

1.5. Koluvijalni: humusni horizont deblji od 40 cm sadrži više od 20% skeleta.

2.1. Litični: ima profil A-R tipa.

2.2. Regolitični: ima profil A-AC-C-R.

2.3. Posmeđeno litični: ima kambični horizont manje debljine od humusnog i litični kontakt.

2.4. Posmeđeno regolitični: ima kambični horizont manje debljine od humusnog horizonta i leži na regolitu.

2.5. Podzolirano litični: ispod humusnog horizonta ima začetak eluvijalnog horizonta i litični kontakt.

2.6. Podzolirano regolitični: ispod humusnog horizonta ima začetak eluvijalnog horizonta i leži na regolitu.

2.7. Koluvijalni: humusni horizont deblji od 40 cm sadrži više od 20% skeleta.

Forme:

Po teksturi na:

1. Pjeskovito

2. Ilovasto

3. Glinovito

Prema sadržaju skeleta (dodaje se na teksturu oznaka):

1. Slabo skeletno ($<25\%$)

2. Srednje skeletno ($25-50\%$)

3. Jako skeletno ($>50\%$)

Černozem

Zemljište semiaridnog stepskog područja s moličnim horizontom debljim od 40 cm i prelaznim AC horizontom (25—30 cm) razvija se na karbonatnim ilovastim, a rjeđe i pjeskovitim rastresitim supstratima. Boja humusnog horizonta je tamnosmeđa. Černozemi imaju dobro izraženu zrnastu strukturu (osim na pijesku). Krotovine i pseudomiceliji su često karakteristični dijagnostički znakovi. Karbonati se javljaju od površine ili u prelaznom horizontu.

Podtipovi:

1. Černozem na lesu i lesolikim sedimentima
2. Černozem na karbonatnom eolskom pijesku
3. Černozem na aluvijalnom nanosu.

Varijeteti:

- 1.1. Karbonatni: karbonati se nalaze u čitavom A horizontu ili u njegovom donjem dijelu.
- 1.2. Izluženi: cijeli A horizont je nekarbonatan, a karbonati se nalaze u AC ili niže.
- 1.3. Posmeđeni: ispod moličnog horizonta pojavljuje se (B)v koji ima manju debljinu od A horizonta.
- 1.4. Karbonatno oglejeni: karbonati se nalaze u čitavom A horizontu ili u njegovom donjem dijelu i zaglejavanje je na dubini većoj od 1 metar.
- 1.5. Izluženo oglejeni: cijeli A horizont je nekarbonatan i zaglejavanje je na većoj dubini od 1 metra.
- 1.6. Posmeđeno oglejeni: ispod moličnog horizonta pojavljuje se (B)v koji ima manju debljinu od A horizonta, a zaglejavanje je na većoj dubini od 1 metra.
- 1.7. Zaslanjeni i alkalizirani: sadrže do 1 (0,7)% lako rastvorljivih soli i više od 7% adsorbiranih Na iona od „T”.
- (2—3).1. Karbonatni: karbonati se nalaze u čitavom A horizontu ili u njegovom donjem dijelu.
2. Izluženi: cijeli A horizont je nekarbonatan, a karbonati se nalaze u AC horizontu ili niže.
3. Karbonatno oglejeni: karbonati se nalaze u čitavom A horizontu ili u njegovom donjem dijelu, a zaglejavanje je na dubini većoj od 1 metar.
4. Izluženo oglejeni: cijeli A horizont je nekarbonatan, a oglejavanje je ispod 1 metar površine.

Forme:

Za sve varijetete prema dubini A horizonta:

1. Plitki, do 40 cm
2. Srednje duboki, 40—80 cm
3. Duboki, preko 80 cm

Razgraničenje prema rendzini: rendzina ima plići humusni horizont od 40 cm (osim koluvijske rendzine i, eventualno, rendzine na dolomitu) i slabije izraženu strukturu; nalazi se i na području vlažnijem od stepskog i tada nema tragova aktivnosti stepskih glodavaca.

Smonica (vertisol)

Smonica je zemljište formirano na supstratima s više od 30% gline, pretežno montmorilonitnog tipa. Imaju A-C građu profila, pri čemu A horizont ima vertične karakteristike (A_{vt}), a karakter njegovog humusa je nešto specifičan: formira se u uslovima terestrične pedogeneze, ali zbog slabe unutrašnje drenaže nosi izvjesna obilježja hidromorfnog humusa, što je naročito vidljivo po boji. Njegova dubina je veća od 30 cm, a uvijek je prisutan i prelazni horizont debljine 20—30 cm. Boja u vlažnom stanju je tamnosiva ili crna. Karakteristična je prizmatična struktura s kliznim plohama (slikensides) po površini strukturnih agregata, a ponekad i „gilgaj” mikroreljef, kao i miješanje horizonta u obliku klinova.

Razgraničenje prema glinovitom rankeru na bazičnim i ultrabazičnim stijenama: humusni horizont u rankera je plići od 30 cm i nema kliznih ploha i gilgaj reljefa, niti miješanja horizonta, a obično ima litični kontakt.

Podtipovi:

1. Karbonatna: sadrži karbonate u humusnom horizontu ili samo u njegovom donjem dijelu.
2. Nekarbonatna: nema karbonata u A horizontu.
3. Posmeđena: ima kambični horizont koji je manje debljine od A horizonta.

Varijeteti:

- 1.1. Na laporu
- 1.2. Na glinovitim sedimentima

Za podtipove (2—3):

1. Na glinovitim sedimentima
2. Na bazičnim i ultrabazičnim stijenama.

Forme:

Za varijetet 3.2. po dubini soluma, a za sve ostale varijetete po dubini humusnog horizonta:

1. Plitak — horizont A do 40 cm
2. Srednje dubok — horizont A 40—60 cm
3. Dubok — A horizont dublji od 60 cm

Eutrično smeđe zemljište (eutrični kambisol)

Ovo zemljište je s moličnim (Amo) ili orhičnim (Aoh) humusnim horizontom koji leži neposredno iznad kambičnog horizonta tipa (B)v. Step en zasićenosti bazama je iznad 50%, a pH u vodi iznad 5,5. Obrazuje se na lesu i drugim bazama bogatim sedimentima, kao i na neutralnim i bazičnim eruptivnim stijenama.

U ovaj tip uključeno je i smeđe tlo na peridotitu, koje je u ranijoj klasifikaciji bilo samostalan tip zemljišta. Iako ekološki veoma različito od ostalih zemljišta ovoga tipa (od eutričnog kambisola na lesu, npr.), sa stanovišta preciziranih kriterija za izdvajanje tipova nema još dovoljno osnova za tipološku samostalnost smeđeg peridotitskog tla. Uključivanjem peridotitskih smeđih zemljišta u ovaj tip on je postao još heterogeniji, pa je dosadašnji naziv „gajnjača” manje adekvatan. Stoga je došlo i do izmene imena ovog tipa zemljišta.

Podtipovi:

1. Na lesu i lesolikim sedimentima
2. Na bazičnim i neutralnim eruptivnim stijenama
3. Na peridotitu i serpentinu
4. Na jezerskim sedimentima
5. Na aluvijalnom, koluvijalnom i eolskom nanosu
6. Na glincu
7. Na amfibolitnim škriljcima.

Varijeteti:

- 1.1. Tipično: nema znakova drugih procesa osim onih karakterističnih za tip zemljišta.
- 1.2. Ilimerizirano: pojava koloidnih opni u (B) horizontu bez jasno izraženog E horizonta.
- 1.3. Tipično oglejeno: nema znakova drugih procesa osim onih karakterističnih za tip zemljišta i zaglejavanje na dubini većoj od 100 cm ispod površine.
- 1.4. Ilimerizirano oglejeno: pojava koloidnih opni u (B) horizontu bez jasno izraženog E horizonta i oglejavanje ispod 100 cm dubine.
- 2.1. Litično: profil tipa A-(B)v-R.
- 2.2. Regolitično: profil građe A-(B)-C-R.
- 2.3. Vertično: sadrži preko 30% gline u (B) horizontu koji je deblji od humusnog i ima pukotine u suhom stanju.
- 3.1. Litično: ima profil A-(B)-R građe (litični kontakt).
- 3.2. Vertično: sadrži preko 30% gline u (B) horizontu s pukotinama u suhom stanju.
- 4.1. Tipično: nema znakova drugih procesa osim onih karakterističnih za tip.
- 4.2. Ilimerizirano: pojava koloidnih opni u (B) horizontu bez dovoljno izraženog E horizonta.



- 4.3. Vertično: sadrži preko 30% gline u (B) horizontu i ima pukotine u suhom stanju.
- 4.4. Pseudoglejno.
- 5.1. Tipično: nema znakova drugih procesa osim onih karakterističnih za tip.
- 5.2. Ilimerizirano: pojava koloidnih opni u (B) horizontu bez dovoljno izraženog E horizonta.
- 5.3. Vertično: sadrži preko 30% gline u (B) horizontu i ima pukotine u suhom stanju.
- 5.4. Tipično oglejeno: nema znakova drugih procesa osim onih karakterističnih za tip zemljišta i oglejavanje na dubini većoj od 100 cm ispod površine.
- 5.5. Ilimerizirano oglejeno: pojava koloidnih opni u (B) horizontu bez jasno izraženog E horizonta i oglejavanje ispod 100 cm dubine.
- 5.6. Vertično oglejeno: sadrži preko 30% gline u (B) horizontu i ima pukotine u suhom stanju, a oglejavanje je ispod 100 cm dubine.
- 6.1. Tipično: nema znakova drugih procesa osim onih karakterističnih za tip zemljišta.
- 6.2. Ilimerizirano: pojava koloidnih opni u (B) horizontu bez jasno izraženog E horizonta.
- 6.3. Vertično: sadrži preko 30% gline u (B) horizontu s pukotinama u suhom stanju.
- 7.1. Litično: litični kontakt.
- 7.2. Regolitično: leži na regolitu.
- 7.3. Ilimerizirano: pojava koloidnih opni u (B) horizontu bez jasno izraženog E horizonta.

Forme:

Za sve varijetete:

Po teksturi na:

1. Pjeskovito
2. Ilovasto
3. Glinasto.

Prema sadržaju skeleta (dodaje se na teksturu oznaka):

1. Slabo skeletno ($<25\%$)
2. Srednje skeletno ($25-50\%$)
3. Jako skeletno ($>50\%$).

Distrično smeđe ili smeđe kiselo tlo (distrični kambisol)

Ovo zemljište je u novijoj klasifikaciji nazivano „kiselo smeđe zemljište”. Karakterizira ga ohrični (Aoh) ili umbrični (Aum) humusni horizont (posljednji je karakterističan za više pojaseve), koji leže neposredno iznad kambičnog horizonta tipa (B)v. Step en zasićenosti bazama je manji

od 50%, a reakcija je kisela (pH u vodi ispod 5,5). Obrazuje se na kiselim stijenama (pješčari, filiti, glinci, kisele eruptivne i druge kvarcno-silikatne stijene).

Podtipovi:

1. Tipično: distrično smeđe zemljište s ohričnim humusom.
2. Humusno: distrično smeđe s umbričnim humusnim horizontom (pretežno u višim pojasevima).
3. Ilimerizirano: pojava koloidnih opni u (B) horizontu, bez dovoljno izraženog E horizonta.
4. Pseudooglejeno.
5. Podzolirano: pojava začetka horizonata E i Bh ili Bfe.

Varijeteti:

(1—4)

1. Na brečama
2. Na pješčenjcima
3. Na glincima
4. Na pijesku
5. Na glini
6. Na rožnjaku
7. Na kiselim eruptivima
8. Na neutralnim i bazičnim eruptivima
9. Na kristalastim škriljcima.
- 5.1. Na kiselim silikatnim supstratima
- 5.2. Na kvarcnim supstratima

Forme:

Za sve varijetete prema dubini soluma:

1. Plitka — litični kontakt do 40 cm
2. Srednje duboka — litični kontakt 40—70 cm
3. Duboka — litični kontakt dublji od 70 cm

Smeđe zemljište na krečnjaku i dolomitu (kalkokambisol)

Ovo zemljište je s moličnim (Amo) ili ohričnim (Aoh) humusnim horizontom koji leži neposredno iznad kambičnog horizonta tipa (B)rz smeđe boje. Stvara se na čistim krečnjacima i dolomitima, koji su najčešće karstificirani. Čitav solum je nekarbonatan. Karakterističan je ilovasti ili teži granulometrijski sastav i veoma je dobro izražena poliedrična struktura.

Podtipovi:

1. Tipično: nema znakova drugih procesa osim karakterističnih za tip.
2. Ilimerizirano: početak formiranja E horizonta.



Varijeteti:

Za sve podtipove prema dubini soluma:

1. Plitka — do 35 cm
2. Srednje duboka, 35—50 cm
3. Duboka — preko 50 cm

Forme:

1. Ilovasto — zaključno s kategorijom ilovača
2. Glinovito — glinasta ilovača i teži mehanički sastav

Crvenica na krečnjaku i dolomit (terra rossa)

Crvenica je tlo mediteranskog i submediteranskog područja sa orhičnim humusnim horizontom (Aoh) koji leži neposredno iznad kambičnog (B)rz horizonta i koji ima crvenu boju (2,5 YR i 10 R hue, a value i chroma više od 3). Formira se na čistim vapnencima i dolomitima koji su karstificirani, a solum je nekarbonatan. Granulometrijski sastav teži je od ilovastog, a struktura je stabilna poliedrična.

Podtipovi:

1. Tipična: nema znakova drugih procesa osim karakterističnih za tip.,
2. Ilimerizirana: početak formiranja E horizonta.
3. Feralitna: do dubine od 1 metra javljaju se pizolitne konkreције i/ili otvrdnjavanje na zraku, te odgovarajući kemijski sastav.

Varijeteti:

Prema dubini soluma:

1. Plitka — do 40 cm
2. Srednje duboka, 40—70 cm
3. Duboka — preko 70 cm.

Ilimerizirano ili lesivirano tlo (luvisol)

Zemljište ima ohrični (Aoh) ili umbrični (Aum) humusni horizont, rjeđe organski (O). Ispod humusnog slijedi E horizont, a ispod eluvijalnog nalazi se argiluvlični B horizont (Bt). Zemljište je slabo do umjereno kiselo.

Podtipovi:

1. Na silikatnim i silikatno karbonatnim supstratima
2. Na čistim vapnencima i dolomitima.

Varijeteti:

- 1.1. Tipično: nema tragova drugih procesa osim onih karakterističnih za tip.
- 1.2. Pseudoglejno: pojava usamljenih mekih konkreција ili rijetkih sitnih mazotina Fe u E horizontu.
- 1.3. Tipično oglejeno: tipični procesi i oglejavanje na dubini većoj od 100 cm ispod površine.
- 1.4. Pseudoglejno i oglejeno pojava usamljenih mekih konkreција ili rijetkih sitnih mazotina Fe u solumu, a oglejavanje ispod 100 cm.
- 1.5. Podzolirano: pojava O horizonta i začetak stvaranja E i iluvijalnog horizonta unutar E horizonta ilimeriziranog zemljišta.
- 2.1. Tipično: dubina horizonta A+E iznosi 1/4 čitavog profila, humusni horizont ohrični, struktura E horizonta poliedrična.
- 2.2. Akrično* (vrištinsko): zemljište s (alohtonim) E horizontom, dubljim od 50 cm i niskim stupnjem zasićenosti bazama (manje od 35%) i B horizontom koji predstavlja ostatke reliktnih, zatrpanih zemljišta. Obično ima umbrični (Aum) horizont.

Forme:

Za sve varijetete podtipa:

1. Na silikatnim i silikatno karbonatnim supstratima:

Prema teksturi A+E horizonta na:

- 1.(1—4).1. Pjeskovito
2. Ilovasto
3. Glinasto.

Po sadržaju skeleta (dodaje se na teksturu oznaka):

1. Slabo skeletno (<25%)
2. Srednje skeletno (25—50%)
3. Jako skeletno (>50%)

Za akrični varijetet podtipa na čistim vapnencima i dolomitu na:

- 2.2.1. Izvan vrtače
- 2.2.2. U vrtači

Podzol (podzol)

Zemljište ima organski ili umbrični horizont, koji u nenarušenim prirodnim uvjetima leži neposredno iznad eluvijalnog horizonta podzolnog tipa (pepeljasto siva boja od ogoljelih kvarcnih zrna). Ispod E horizonta nalazi se iluvijalni B horizont. Zemljište se odlikuje pjeskovitom teksturom, velikom kiselošću (pH u vodi ispod 5) i niskim stupnjem zasićenosti bazama (ispod 35%).

* Od lat, akris — vrlo kiselo.



Podtipovi:

1. Željezni podzol: ima iluvijalni horizont tipa Bfe.
2. Humusno željezni podzol: ima iluvijalni horizont s pothorizontima Bh-Bfe.

Varijeteti:

Prema dubini E horizonta:

- (1—2). 1. Slabi podzol — E horizont do 10 cm
2. Umjereni podzol — E horizont 10—20 cm
3. Jaki podzol — E horizont preko 20 cm

Forme: Za sve varijetete prema matičnom supstratu:

- (1—3). 1. Na kvarcnom pješčenjaku
2. Na kvarcitu
3. Na rožnjaku
4. Na kiselim eruptivima
5. Na filitu
6. Na pijescima.

Smeđe podzolasto zemljište (brunipodzol)

Zemljište ima mješoviti A/E horizont, koji može biti organski ili umbrični, ispod kojeg neposredno leži iluvijalni Bh i Bfe horizont. Moguća je pojava E horizonta u isprekidanim pjegama. Zemljište se odlikuje pjeskovitom teksturom, velikom kiselošću horizonta (pH u vodi ispod 5) i niskim stupnjem zasićenosti bazama (ispod 35%).

Podtipovi:

Prema matičnom supstratu:

1. Na kvarcnom pješčenjaku
2. Na kvarcitu
3. Na rožnjaku
4. Na kiselim eruptivima
5. Na filitu
6. Na pijescima.

Varijeteti:

Za sve podtipove prema litičnom kontaktu:

1. Litično: litični kontakt na donjoj granici B horizonta.
2. Regolitično: leži na regolitu.

Forme:

Za sve varijetete prema teksturi:

1. Pjeskovito
2. Ilovasto

Po sadržaju skeleta (dodaje se na teksturu oznaka):

1. Slabo skeletno ($<25\%$)
2. Srednje skeletno ($25-50\%$)
3. Jako skeletno ($>50\%$).

Rigolano tlo (rigosol)

Rigosol je tip antropogenih tala, u kome je rigolanjem pomiješano dva ili više horizonta ili slojeva do dubine od 60 cm i tako stvoren antropogeni P horizont.

Podtipovi:

1. Tlo vinograda (vitisol)
2. Zemljišta intenzivnih voćnjaka (plantaže)
3. Tla njiva (npr. melioracija pseudogleja rigolanjem i baulacijom).

Svaki od ovih podtipova karakteriziran je i promjenama koje su u skladu s tehnologijom odgovarajuće biljne proizvodnje.

Vrtno tlo (hortisol)

To je posebni tip antropogenih tala koji ima ove karakteristike:

a) u poređenju s tipom od koga je postao formiran je homogeni horizont povećane humoznosti do dubine od 35 cm i više.

b) odlikuje se velikom biološkom aktivnošću i bogatstvom aktivnih hraniva.

Tla deponija (deposol)

To su tla nastala nasipavanjem pri zemljanim radovima (planiranje i sl.) ili deponovanjem, tj. odlaganjem materijala od rudokopa, radom bagera pri raznim niskogradnjama i sl.

Na nivou *podtipa* razlikuje se po vrsti materijala (tla, rude, šljaka...).

Flotacijski materijal (nanosi otpadnim vodama — flotisol)

Nastaje kako i naziv upućuje, taloženjem otpadnih materijala koji se nanose vodom. Dalja podjela se vrši prema debljini i vrsti nanosa.

Nanosi iz zraka (aeroprecipitat) su tehnogene taložine iz zraka, koje se također mogu diferencirati po vrsti i količini donesenog materijala.

Hidromorfna tla:

Pseudoglej

Usljed pojave nepropusnog horizonta na dubini iznad 70 cm javlja se povremena stagnacija površinske vode i obrazuje se g horizont. U ovom horizontu nema oštre podjele na redukcijski i oksidacijski pothorizont. U zoni zadržavanja stagnirajuće vode bjeličasto sive zone su izmiješane s rdastim i mrkim mrljama i konkrecijama (kod naših pseudogleja često različite tvrdoće) i čine mrljavost i karakteristično mramoriranje (na sivkastim jezičcima u Bg). Na površini agregata boja je siva, a unutar je rdasta kao rezultat difuzije u redukcijskom stanju. Dakle, prisustvo g horizonta je osnov u definiciji pseudogleja.

Podtipovi:

1. Ravničarski, na ravnom terenu
2. Obronačni, na padini

Varijeteti:

- (1—2).1. Plitki, nepropusni sloj do 25 cm
2. Srednje duboki, nepropusni sloj 25—50 cm
3. Duboki, nepropusni na 50—70 cm.

Forme:

1. Distrični ($<50\%$ V)
2. Eutrični ($>50\%$ V)

Aluvijalna ili fluvijativna tla (fluvisol)

To su recentni riječni, morski i jezerski nanosi sa slojevima, a mogu imati i (A) i Ap, pa i G horizont. Proces pedogeneze su slabo izraženi zbog mladosti nanosa ili zbog toga što sedimentacija prevladava pedogenezu.

Podtipovi:

1. Karbonatna: karbonati se nalaze u sloju do 40 cm ili u dijelovima tog sloja.
2. Karbonatna oglejena: uz prisustvo karbonata i znakovi oglejavanja unutar profila do 150 cm.
3. Karbonatna, oglejena, te zaslanjena i alkalizirana: uz karbonatne znakove zaslanjenja sadrže i 1 (0,7)% soli i više od 7% adsorbiranih Na iona od „T” i znakove oglejavanja unutar profila.
4. Nekarbonatna: odsustvo karbonata do dubine od 40 cm.
5. Nekarbonatna oglejena: karbonata nema do dubine od 40 cm, a znakovi oglejavanja javljaju se unutar profila do 150 cm dubine.
6. Nekarbonatna, oglejena te zaslanjena i alkalizirana: odsustvo karbonata do 40 cm i znakovi oglejavanja unutar profila; sadrži soli do 1 (0,7)% i više od 7% adsorbiranih Na iona.



Varijeteti:

Za sve podtipove po dubini aktivnog sloja (sloj do šljunka) na:

- (1—6).1. Plitka (do 40 cm)
2. Srednje duboka (40—80 cm)
3. Duboka (80—120 cm)
4. Vrlo duboka (više od 120 cm)
5. Dvoslojno s fosilnim zemljištem: aluvijalni nanosi plići od 70 cm pokrivaju fosilno razvijeno tlo.

Forme:

Za sve jedinice prema mehaničkom sastavu na:

1. Pjeskovita
2. Ilovasta
3. Glinasta.

Prema sadržaju skeleta (dodaje se na teksturu oznaka):

1. Slabo skeletno ($<25\%$)
2. Srednje skeletno ($25—50\%$)
3. Jako skeletno ($>50\%$).

Fluvijalno livadsko tlo (humofluvisol)

To je tip tla s razvijenim humusnim horizontom koji se formira i uz smanjenu sedimentaciju kraćih poplava. Glejni horizont na dubini većoj od 100 cm, a među njima je C horizont bez izrazitih znakova oglejavanja. Dakle, građa profila je A-C-G.

Podtipovi:

1. Plitko oglejeno (G 100—150 cm)
2. Srednje duboko oglejeno (G 150—200 cm)
3. Duboko oglejeno (G dublji od 200 cm)

Varijeteti:

Za sve podtipove na:

- (1—3).1. Karbonatno: pojava karbonata u sloju od 40 cm.
2. Karbonatno zaslanjeno i alkalizirano: osim karbonata sadrži 0,25—1,0% soli za kloridno sulfatno zaslanjivanje (ili 0,15—0,70% soli za sodno i mješovito sodno zaslanjivanje) i više od 7% adsorbiranih Na iona.
3. Nekarbonatno: ne sadrži karbonata do dubine 40 cm
4. Nekarbonatno zaslanjeno i alkalizirano: ne sadrži karbonate do 40 cm i ima 0,25—1,0% soli za kloridno sulfatno zaslanjivanje (ili 0,15—0,70% soli za sodno i mješovito zaslanjivanje) i više od 7% adsorbiranih Na iona.

Forme:

Za sve varijetete po teksturi:

1. Pjeskovito
2. Ilovasto
3. Glinasto.

Pseudoglej — glejno tlo

Karakterizira ga istovremeno pseudooglejavanje i hipooglejavanje, dakle, građa profila: A-E/g-B/g-G.

Ritska crnica (humoglej)

Ima molični ili vetrični humusni horizont sa znakovima hidromorfizma Am₀a ili Am₀a_{vt} koji je deblji od 50 cm i horizont oglejavanja pretežno oksidacijskog karaktera (G_{so}). Amplituda kolebanja podzemne vode vrlo je velika (od površine do dubine preko 150 cm).

Podtipovi:

1. Karbonatna: karbonati prisutni u cijelom A horizontu ili njegovom donjem dijelu.
2. Nekarbonatna: cijeli A horizont bez karbonata.
3. Karbonatno vertična: karbonati prisutni u cijelom A horizontu, a sadrže više od 30% gline s pukotinama u suhom stanju.
4. Nekarbonatno vertična: cijeli A horizont bez karbonata, a sadrži više od 30% gline s pukotinama u suhom stanju.

Varijeteti:

Za sve podtipove prema stupnju zaslanjenosti:

1. Slabo zaslanjena (0,25—0,50% soli)
2. Umjereno zaslanjena (0,50—0,70% soli)
3. Jako zaslanjena (0,70—1,00% soli).

Prema stupnju alkalizacije:

1. Slabo alkalizirana (7—15% adsorbiranog Na)
2. Srednje alkalizirana (15—40% adsorbiranog Na)
3. Jako alkalizirana (preko 40% adsorbiranog Na)

Forme:

Za sve varijetete karbonatnog i nekarbonatnog podtipa po teksturi:

1. Pjeskovita
2. Ilovasta
3. Glinasta.

Močvarno glejno (euglej)

Ima humusni horizont sa znakovima hidromorfizma (A,a) i manje je debljine od 50 cm, ili tresetni horizont plići od 30 cm, te glejni horizont s jasno diferenciranim G_{so} i Gr pothorizontom.

Podtipovi:

1. Hipoglejno: oglejavanje pod uticajem podzemne vode. Intenzitet oglejavanja povećava se dubinom.
2. Epiglejno: oglejavanje površinskim, pretežno poplavnim vodama koje stagniraju do dubine 1 m. Profil je A-G građe, a oglejavanje dubinom slabi.
3. Amfiglejno: istovremeno postojanje epiglejnog i hipoglejnog karaktera profila s međuslojem, koji je slabije oglejen.

Varijeteti:

Za sve podtipove (1—3):

1. Mineralni: do 10% humusa
2. Humozni: 10—30% humusa
3. Tresetno-glejni (T do 30 cm).

Forme:

Za sve varijetete hipoglejnog podtipa:

- 1.(1—3).1. Karbonatno: pojava karbonata u profilu do 40 cm ili u dijelu tog sloja.
2. Nekarbonatno: ne sadrži karbonata do dubine od 40 cm.
3. Karbonatno zaslanjeno i alkalizirano: osim karbonata sadrži 0,25—1,0% soli za kloridno-sulfatno zaslanjivanje (0,15—0,70% soli za sodno i mješovito sodno zaslanjivanje) i više od 7% adsorbiranih Na iona.
4. Nekarbonatno zaslanjeno i alkalizirano: ne sadrži karbonate do 40 cm i ima 0,25—1,0% soli za kloridno-sulfatno zaslanjivanje (ili 0,15—0,70% soli za sodno i mješovito zaslanjivanje) i više od 7% adsorbiranih Na iona.

Za sve varijetete epiglejnog i amfiglejnog podtipa na:

- (2—3).(1—4).1. Karbonatno: pojava karbonata u profilu do 40 cm.
2. Karbonatno vertično: pojava karbonata u profilu do 40 cm i sadrži više od 30% gline s pukotinama u suhom stanju.
3. Nekarbonatno: ne sadrži karbonata do dubine od 40 cm.
4. Nekarbonatno vertično: ne sadrži karbonata do 40 cm i sadrži više od 30% gline s pukotinama u suhom stanju.

Izdignuto tresetno tlo (akrohistosol)

Naslaga tresetnog horizonta iznad mineralnog dijela ili niskog creta nastaje kao rezultat uspijevanja mahovina skromnih zahtjeva u vlažnoj i hladnoj klimi viših predjela (ombrogeni cret).

Podtipovi:

1. Plitko, horizont T je debljine 30—50 cm
2. Srednje duboko (50—100 cm)
3. Duboko, tresetni horizont deblji od 100 cm.

Varijeteti:

- (1—3).1. S tresetnim Tfi pothorizontom
2. S tresetnim The pothorizontom
3. S tresetnim Ts pothorizontom.

Prelazni treset

Organogeni T-horizont nastaje kombinacijom ombrogenih i topogenih faktora.

Podtipovi i varijeteti: kao i kod izdignutog treseta.

Forme:

Za sve: oligotrofno, mezotrofno.

Nisko tresetno tlo (planohistosol)

Ovakvo tlo ima T-horizont nastao na udubljenim reljefnim formama pod uticajem barskih trava, zatim breze i mahovina (topogeni treset).

Podtipovi i varijeteti: kao i kod prelaznog treseta.

Forme:

Za sve jedinice:

1. Oligotrofno
2. Mezotrofno.

Rigolano tresetno

To je duboko obrađeno tresetno ili tresetno glejno u svrhu privođenja kulturi, pri čemu se T-horizont miješa s mineralnim glejnim horizontima.

Tla rižišta

Antropogeno hidromorfno tlo, koje karakterizira dodavanje odnosno odnošenje sloja zemljišta pri niveliranju, pojava znakova oglejavanja od površine zbog natapanja i taloženja finog mulja kolmacijom.

Dijele se na podtipove prema izvornom tipu tla.

Hidromeliorirano tlo

Ovo tlo karakterizira snižavanje nivoa podzemne vode ili odbrane od poplava hidromelioracijskim zahvatima, što rezultira slabljenjem procesa oglejavanja u gornjem dijelu profila. Dijele se, kao i rižišta, prema izvornoj pripadnosti tla.

Halomorfna tla:

Solončak

Solončak karakterizira kristalizacija soli na površini u obliku pokorice ili u profilu kada je u suhom stanju. Sadrži više od 1% soli (za kloridno-sulfatno) ili više od 0,7% za sodno zaslanjivanje na površini ili do dubine od 125 cm.

Podtipovi:*

1. Sodni solončak: sadrži HCO_3 preko 80% sume ekvivalenta milimola Cl.
2. Sulfatni: sadržaj SO_4 iznosi više od 80% sume ekvivalenta milimola Cl i manje od 2 HCO_3 .
3. Kloridni: ima Cl više od 80% sume ekvivalenta milimola Cl i manje od 2 HCO_3 .
4. Sodno sulfatni: sadrži više od 2% HCO_3 i sulfatnih iona više od 20% sume aniona, a klorida manje od 20%.
5. Sulfatno sodni: ima više od 20% sulfata, sode više od sulfata, a klorida manje od 20% sume ekvivalenta milimola Cl.
6. Sodno kloridni: sadrži sode više od 2 ekvivalenta milimola Cl, klorida više od 20%, sulfata manje od 20% sume ekvivalenta milimola Cl.
7. Kloridno sodni: ima klorida više od 20%, sode više od klorida, a sulfata manje od 20%.
8. Sulfatno kloridni: ima sulfata više od 20% sume aniona, klorida više od sulfata, a sode do 2 ekvivalenta milimola Cl.
9. Kloridno sulfatni: sadrži klorida preko 20% sume ekvivalenta milimola Cl, sulfata više od klorida, a sode manje od 2 ekvivalenta milimola Cl.

* Podjela na osnovu kriterija V. Kovde et al. (E. Ivanova, 1967).

10. Mješoviti s tri soli: ima sode više od 2, klorida više od 20% i sulfata više od 20% sume ekvivalenata milimola Cl.

Napomena: Pri imenovanju ovih solončaka posljednje mjesto u nazivu uzima anion, koji je najviše zastupljen.

Varijeteti:

Za sve podtipove (1—10) prema gornjoj granici zaslanjenog horizonta:

1. Površinski zaslanjeni — gornja granica do 30 cm dubine
2. Srednje duboko zaslanjeni (30—80 cm)
3. Duboko zaslanjeni — pojava gornje granice zaslanjenog horizonta 80—125 cm.

Forme prema tipu humusnog horizonta:

1. Ohrični
2. Molični
3. Vertični

Solonec

Soloneci su tla koja imaju molični ili ohrični humusni horizont koji je istovremeno i eluvijalni horizont, zatim imaju Bt argiluvlični s preko 15% adsorbiranih Na iona te stubastom ili prizmatičnom strukturom.

Podtipovi:

1. Solonec-solončak: sadrži više od 0,25% soli do dubine od 30 cm.
2. Tipični: ima ohrični horizont, koji je istovremeno i eluvijalni — Aoh/E, ispod koga se javlja horizont Bt_{na}.
3. Molični: ima molični horizont, koji je istovremeno eluvijalni — Amo/E, ispod kojeg se nalazi horizont Bt_{na}.
4. Luvični: između horizonta A i Bt_{na} nalazi se eluvijalni horizont E sive boje.
5. Pseudoglejni: između horizonta A i Bt_{na} pojavljuje se E/g horizont.

Varijeteti:

Podtipovi 1—4 dijele se po sastavu soli u horizontu. Bt_{na}:

1. Nezasoljeni: manje od 0,25% soli u solumu, tj. horizontima A+B.
2. Sodni: sadrži HCO₃ preko 80% sume ekvivalenata milimola Cl.
3. Sulfatno-sodni: ima više od 20% sulfata, sode više od sulfata, a klorida manje od 20% sume ekvivalenata milimola Cl.
4. Kloridno-sodni: ima klorida više od 20%, sode više od klorida, a sulfata manje od 20%.

5. Kloridno-sulfatni: sadrži klorida više od 20% sume ekvivalenata milimola Cl, sulfata više od klorida, a sode manje od 2 ekvivalenata milimola Cl.
6. Sulfatno-kloridni: ima sulfata više od 20% sume ekvivalenata milimola Cl, klorida više od sulfata, a sode do 2 ekvivalenata milimola Cl.
7. Sulfatni: sadržaj SO_4 iznosi više od 80% sume ekvivalenata milimola Cl i manje od 2 HCO_3 .
8. Kloridni: ima Cl više od 80% sume i manje od 2 ekvivalenata milimola HCO_3 .

Za pseudoglejni podtip:

1. Tipični: ima građu profila A-E/g-Bt,na.
2. Glosični: ima eluvijalni horizont s glosičnim prelazom, dakle građu profila A-E/g-E/g/Bt,na-Bt,na-C.

Forme:

Za sve varijetete prema dubini pojave Bt,na horizonta:

1. Plitki (do 7 cm)
2. Srednje duboki (7 do 15 cm)
3. Duboki (preko 15 cm)

S u b a k v a l n a (s u b h i d r i č n a):

Protopedon

To je početni stadij tvorbe zemljišta na klastičnim sedimentima pod vodom, bez razvijenog humusnog horizonta pod uticajem nižih biljaka (algi) ili viših biljaka, koje obrazuju podvodni sirozemni humus u horizontu (A), makroskopski nevidljiv, ali je kemijski moguće utvrditi njegovo prisustvo. Organska materija je slabo razložena i humificirana u vidu pojedinačnih ostataka. U zavisnosti od uvjeta sredine ispod (A) javlja se oglejni (CG) sediment.

Podjela na podtipove vrši se na osnovu karaktera sedimenta, sadržine CaCO_3 u njima i stupnja distrofnosti. Protopedon najčešće evoluira u gyttju.

Gitja (gyttja)

Zemljište A-C grade profila. Formira se na dnu vodenih bazena, čije su vode bogate kisikom i mineralnom organskom hranom. Zbog toga je samo zemljište bogato organizmima koji obrazuju humus većim dijelom koprogenog porijekla, dobro izmiješanog s mineralnim dijelom zemljišta, ali bez obrazovanja humusno-glinenih kompleksa. Obično nema truljenja i neugodnih mirisa, koje u njemu nastaje. Organska materija je dobro razgrađena i humificirana. Horizont A je različite dubine, ima sivu, sivo-smeđu i mrku boju.

Odvodnjom se dobivaju dobra poljoprivredna zemljišta. Izgleda da veliki dio naših subhidričnih zemljišta pripada ovom tipu.

Daj (Dy)

To je zemljište A-C ili A-CG profila, po reakciji kiselo. Javlja se na dnu kiselih, smeđe obojenih voda i biološki je slabo aktivno, iako pokazuje znakove autohtonog biološkog života. Horizont A je smeđe do crvenkaste boje i velikim dijelom nastaje flokulacijom amorfnih humusnih gela iz vode. Ove organske materije se infiltriraju u mineralni dio zemljišta.

Poslije isušenja dosta je otežano korištenje u poljoprivredi.

Sapropel

To je tlo A-G profila, nastaje na dnu voda stajačica, vrlo siromašnih kisikom. Organski ostaci se razlažu pod uticajem anaerobnih bakterija, tako da nedostaje koprogenog humusa. Zemljište je siromašno ostalim organizmima. U uslovima anaerobiozisa nastaje truljenje organskih materija s izdvajanjem mjehurića H_2S i drugih plinova. Zemljište je obogaćeno Fe-sulfidom, koji se može dokazati dodavanjem HCl , pri čemu se oslobađa sumporovodik (H_2S) karakterističnog neugodnog mirisa. Željezni sulfid daje crnkastu boju zemljištu.

Isušanjem se dobiva jako kiselo zemljište (ako sediment nije korbanatan) jer sulfid željeza oksidira do sumporne kiseline.

Odvodnjena gitja (gyttja)

Nastaje isušivanjem vodenih bazena i prelaskom gitje u terestričke uslove, najčešće uz uključivanje u biljnu proizvodnju.

Odvodnjeni sapropel

Nastaje isušivanjem voda stajačica i prelaskom sapropela u terestričke uslove, uz agrotehničke mjere privođenja biljnoj proizvodnji.

**TABELARNI PREGLED
KLASIFIKACIJE ZEMLJIŠTA JUGOSLAVIJE**



A. AUTOMORFNA

Klasa	Tip	Podtip	Varijetet	Forma
I (A)-C III (A)-R (NERAZVIJENA)	1. KAMENJAR (LITOSOL)	1.1. Na kiselim stijenama 1.2. Na neutralnim i ba- zičnim stijenama 1.3. Na peridotitu 1.4. Na vapnencu i dolo- mitu		
		2.1. Silikatni	2.1.1. Distrični 2.1.2. Eutrični	Po teksturi na: 2.1.(1+2).1. Pjeskoviti 2.1.(1+2).2. Glinoviti 2.1.(1+2).3. Ilovasti Po sadržaju skeleta na: 2.1.(1+2).1. Slaboskeletni ($<25\%$) 2.1.(1+2).2. Srednje ske- letni (25— 50%) 2.1.(1+2).3. Jako skeletni ($>50\%$)
	2. SIROZEM NA RASTRÉSITOM SUPSTRATU (REGOSOL)		2.2.1. Na lesu i lesolikim sedimentima	2.2.1.1. Ilovasti 2.2.1.2. Glinasti
		2.2. Silikatno-karbonatni	2.2.2. Na laporu, lapornoj glini i jače laporovi- tim krečnjacima	
			2.2.3. Na karbonatnom pje- ščenjaku	
		2.3. Pjeskovito-dolomitni	2.3.1. Plitki (do 40 cm) 2.3.2. Duboki (preko 40 cm)	
	3. EOLSKI „ŽIVI” PIJESAK (ARENOSOL)	3.1. Kvarcni	3.(1—3).1. Kontinentalni 3.(1—3).2. Morski	
		3.2. Silikatni		
		3.3. Silikatno-karbonatni		

Klasa	Tip	Podtip	Varijetet	Forma
I (A)-C III (A)-R (NERAZVIJENA)	4. KOLUVIJALNO TLO (KOLUVIUM)	4.1. Eutrično silikatno 4.2. Distrično silikatno 4.3. Karbonatno 4.4. Sa fosilnim tlom	4.(1—4).1. S prevagom detritusa stijena, neoglejeno 4.(1—4).2. S prevagom detritusa stijena, oglejeno 4.(1—4).3. S prevagom zemljišnog materijala, neoglejeno 4.(1—4).4. S prevagom zemljišnog materijala, oglejeno 4.(1—4).5. Aluvijalno-koluvijalno, neoglejeno 4.(1—4).6. Aluvijalno-koluvijalno, oglejeno	Za sve varijetete: Po teksturi na: 1. Pjeskovito 2. Glinovito 3. Ilovasto Po sadržaju skeleta na: 1. Slabo skeletno (<25%) 2. Srednje skeletno (25—50%) 3. Jako skeletno (>50%)
	1. KREČNJAKO-DOLOMITNA CRNICA (KALKOMELANOSOL)	1.1. Organogena 1.2. Organomineralna 1.3. Posmeđena 1.4. Ocrveničena	1.1.1. Litična 1.1.2. Skeletna koluvijalna 1.2.1. Litična 1.2.2. Koluvijalna	Za sve varijetete prema vrsti humusnog horizonta: 1. S moličnim horizontom 2. S organskim horizontom
II A-C III A-R (HUMUSNO AKUMULATIVNA)	2. RENDZINA	2.1. Na laporu, laporovitim i mekim vapnencima 2.2. Na lesu i lesolikim sedimentima 2.3. Na moreni 2.4. Na dolomitnoj trošini 2.5. Na karbonatnom pijesku 2.6. Na karbonatnom šljunku	2.(1—6).1. Karbonatna 2.(1—6).2. Izlužena 2.(1—6).3. Posmeđena 2.(1—6).4. Koluvijalna	2.(1—3). i za sve varijetete: Po teksturi na: 1. Pjeskovita 2. Glinovita 3. Ilovasta Po sadržaju skeleta na: 1. Slabo skeletna (<25%) 2. Srednje skeletna (25—50%) 3. Jako skeletna (>50%) 2. (4—6). 1.—3.1. Plitka (do 20 cm) 2.(4—6).1—3.2. Srednje duboka (20—40 cm) 2.(4—6).1—3.3. Duboka (>40 cm)

II A-C !!! A-R (HUMUSNO AKUMULATIVNA)

Klasa	Tip	Podtip	Varijetet	Forma				
3. HUMUSNO SILIKATNO TLO (RANKER)	3.1. Eutrično		3.1.1. Litično	Za sve varijetete: Po teksturi na: 1. Pjeskovito 2. Glinovito 3. Ilovasto Po sadržaju skeleta na: 1. Slabo skeletno (<25%) 2. Srednje skeletno (25—50%) 3. Jako skeletno (>50%)				
			3.1.2. Regolitično					
			3.1.3. Posmeđeno litično					
			3.1.4. Posmeđeno regolitično					
			3.1.5. Koluvijsalno					
			3.2.1. Litično					
			3.2.2. Regolitično					
	3.2. Distrično		3.2.3. Posmeđeno litično					
			3.2.4. Posmeđeno regolitično					
			3.2.5. Podzolirano litično					
			3.2.6. Podzolirano regolitično					
			3.2.7. Koluvijsalno					
			4. ČERNOZEM		4.1. Na lesu i lesolikim sedimentima		4.1.1. Karbonatni	Za sve varijetete prema dubini A horizonta: 1. Plitki (do 40 cm) 2. Srednje duboki (40—80 cm) 3. Duboki (preko 80 cm)
							4.1.2. Izluženi	
4.1.3. Posmeđeni								
4.1.4. Karbonatno oglejeni								
4.1.5. Izluženo oglejeni								
4.1.6. Posmeđeno oglejeni								
4.1.7. Zaslanjeni i alkali-zirani								
4.2. Na karbonatnom eolskom pijesku		4.(2—3).1. Karbonatni						
		4.(2—3).2. Izluženi						
		4.(2—3).3. Karbonatno oglejeni						
		4.(2—3).4. Izluženo oglejeni						
		4.3. Na aluvijal. nanosu			5.1.1. Na laporu	Za varijetet 5.3.2. po dubini soluma, a za sve ostale varijetete po dubini humusnog horizonta: 1. Plitka (do 40 cm) 2. Srednje dukoba (40—60 cm) 3. Duboka (preko 60 cm)		
					5.1.2. Na glinovitim sedimentima			
					5.(2—3).1. Na glinovitim supstratima			
5.(2—3).2. Na bazičnim i ultrabazičnim stijenama								
5. SMONICA (VERTISOL)			5.1. Karbonatna					
			5.2. Nekarbonatna					
			5.3. Posmeđena					

Klasa	Tip	Podtip	Varijetet	Forma
III A-(B)-C III A-(B)-R (KAMBIČNA)	1. EUTRIČNO SMEĐE (EUTRIČNI KAMBI- SOL)	1.1. Na lesu i lesolikim sedimentima	1.1.1. Tipično 1.1.2. Ilimerizirano 1.1.3. Tipično oglejeno 1.1.4. Ilimerizirano oglejeno	Za sve varijetete po teksturi na: 1. Pjeskovito 2. Glinovito 3. Ilovasto
		1.2. Na bazičnim i neutralnim eruptivnim stijenama	1.2.1. Litično 1.2.2. Regolitično 1.2.3. Vertično	
		1.3. Na peridotitu i serpentinu	1.3.1. Litično 1.3.2. Vertično	
		1.4. Na jezerskim sedimentima	1.4.1. Tipično 1.4.2. Ilimerizirano 1.4.3. Vertično 1.4.4. Pseudoglejno	Po sadržaju skeleta na: 1. Slabo skeletno (<25%) 2. Srednje skeletno (25—50%) 3. Jako skeletno (>50%)
		1.5. Na aluvijalnom, kolumbijalnom i eolskom nanosu	1.5.1. Tipično 1.5.2. Ilimerizirano 1.5.3. Vertično 1.5.4. Tipično oglejeno 1.5.5. Ilimerizirano oglejeno	
			1.5.6. Vertično oglejeno	
		1.6. Na glincu	1.6.1. Tipično 1.6.2. Ilimerizirano 1.6.3. Vertično	
		1.7. Na amfibolitskim škriljcima	1.7.1. Litično 1.7.2. Regolitično 1.7.3. Ilimerizirano	

Klasa	Tip	Podtip	Varijetet	Forma
III A-(B)-C ili A-(B)-R (KAMBIČNA)	2. DISTRIČNO SMEĐE ILI KISELO SMEĐE (DISTRIČNI KAMBISOL)	2.1. Tipično	2.(1—4). Prema matičnom supstratu 1. Na brečama 2. Na pješčenjacima 3. Na glincima 4. Na pijesku 5. Na glini 6. Na rožnjaku 7. Na kiselim erup- tivima 8. Na neutralnim i bazičnim erupti- vima 9. Na kristalastim škriljcima 2. 5.1. Na kiselim sili- katnim supstra- tima 2. 5.2. Na kvarcnim sup- stratima	Prema dubini soluma Za sve varijetete: 1. Plitko (do 40 cm) 2. Srednje duboko (40— 70 cm) 3. Duboko (preko 70 cm)
		2.2. Humusno		
		2.3. Ilimerizirano		
		2.4. Pseudooglejeno		
III A-(B)-C ili A-(B)-R (KAMBIČNA)	3. SMEĐE NA KREČ- NJAKU I DOLOMITU (KALKOKAMBISOL)	2.5. Podzolirano		
		3.1. Tipično	Prema dubini soluma: 3.(1—2).1. Plitko (do 35 cm) 3.(1—2).2. Srednje duboko (30—50 cm) 3.(1—2).3. Duboko >50 cm; Prema dubini soluma: 4.(1—2).1. Plitka (do 40 cm) 4.(1—2).2. Srednje duboka (40—70 cm) 4.(1—2).3. Duboka (preko 70 cm)	Za sve varijetete po teksturi: 1. Ilovasto 2. Glinovito
		3.2. Ilimerizirano		
		4.1. Tipična		
III A-(B)-C ili A-(B)-R (KAMBIČNA)	4. CRVENICA (TERRA ROSSA)	4.2. Ilimerizirana		
		4.3. Feralitna		
		1.1. Na silikatnim i sili- katno karbonatnim supstratima	1.1.1. Tipično 1.1.2. Pseudooglejeno 1.1.3. Tipično oglejeno 1.1.4. Pseudooglejeno oglejeno 1.1.5. Podzolirano	Po teksturi A+E ili P horizontu na: 1. Pjeskovito 2. Glinovito 3. Ilovasto Po sadržaju skeleta na: 1. Slabo skeletno (<25%) 2. Srednje skeletno (25— 50%) 3. Jako skeletno (>50%)
		1.1.1. Tipično		
1.1.2. Pseudooglejeno				
1.1.3. Tipično oglejeno				
IV A-E-B-C ili ELUVIJALNO ILUVI- VIALNA	1. ILIMERIZIRANO ILI LESIVIRANO (LUVISOL)	1.1.4. Pseudooglejeno oglejeno		
		1.1.5. Podzolirano		
		1.2. Na čistim vapnencima i dolomitima	1.2.1. Tipično 1.2.2. Akrično (vrištinsko)	1.2.2.1. Izvan vrtače 1.2.2.2. U vrtači

Klasa	Tip	Podtip	Varijetet	Forma
IV A-E-B-C III A-E-B-R (ELUVIALNO ILUVIAL NA)	2. PODZOL	2.1. Željezni 2.2. Humusno-željezni	Prema dubini E horizonta: 1. Slabi (0—10 cm) 2. Umjereni (10—20 cm) 3. Jaki (preko 20 cm)	Za sve varijetete prema matičnom supstratu 1. Na kvarcnom pješče- njaku 2. Na kvarcitu 3. Na rožnjaku 4. Na kiselim eruptivima 5. Na filitu 6. Na pijescima
	3. SMEĐE PODZOLAS- TO (BRUNIPODZOL)	Prema matičnom sup- stratu: 3.1. Na kvarcnom pješče- njaku 3.2. Na kvarcitu 3.3. Na rožnjaku 3.4. Na kiselim eruptivima 3.5. Na filitu 3.6. Na pijescima	Prema litičnom kontaktu: 1. Litično 2. Regolitično	Za sve varijetete prema teksturi: 1. Pjeskovito 2. Ilovasto Po sadržaju skeleta na: 1. Slabo skeletno (<25%) 2. Srednje skeletno (25— 50%) 3. Jako skeletno (>50%)
V P-C (ANTROPO- GENA)	1. RIGOLANO TLO (RIGOSOL)	1.1. Tlo vinograda (vitisol) 1.2. Tlo intenzivnih voć- njaka 1.3. Tlo njiva		
	2. VRTNO TLO (HORTISOL)			
VI TEHNOGENA I, II, III	1. TLO DEPONIJIA (DEPOSOL)	1.1. Prema vrsti materija- la (tla, rude, šljake)		
	2. FLOTACIONI MATE- RIJAL (NANOSI OT- PADNIM VODAMA — FLOTISOL)	(2—3) 1.1. Prema debljini i vrsti nanosa		
	3. NANOSI IZ ZRAKA (AEROPRECIPITAT)			



B. HIDROMORFNA

Klasa	Tip	Podtip	Varijetet	Forma
I A-E/g-B-g-C (PSEUDOGLEJNA)	1. PSEUDOGLEJ	1.1. Ravničarski (na zaravni)	1.(1-2)1. Plitki (do 25 cm) 1.(1-2)2. Srednje duboki (25-50 cm) 1.(1-2)3. Duboki (50-70 cm)	Za sve varijetete: 1. Eutrični 2. Distrični
		1.2. Obronačni		
II SLOJEVI III (A)-G III (A)-C (NERAZVIJENA)	1. FLUVIJATIVNO ILI ALUVIJALNO (FLUVISOL)	1.1. Karbonatno	Za sve podtipove: 1. Plitko (0-40 cm) 2. Srednje duboko (40-80 cm) 3. Duboko (80-120) 4. Vrlo duboko (preko 120) 5. Aluvijalno s fosilnim tlom	Za sve jedinice po teksturi: 1. Pjeskovito 2. Ilovasto 3. Glinasto Po sadržaju skeleta: 1. Slabo skeletno (<25%) 2. Srednje skeletno (25-50%) 3. Jako skeletno (>50%)
		1.2. Karbonatno oglejeno		
		1.3. Karbonatno oglejeno te zaslanjeno i alkali- zirano		
		1.4. Nekarbonatno		
		1.5. Nekarbonatno ogleje- no		
		1.6. Nekarbonatno ogleje- no te zaslanjeno i al- kalizirano		
III A-C-G (SEMIGLEJNA)	1. FLUVIJATIVNO LIVADSKO (HUMOFUVISOL)	1.1. Plitko oglejeno (G 100-150 cm)	1.(1-3)1. Karbonatno 1.(1-3)2. Karbonatno za- slanjeno i alka- lizirano	Za sve varijetete po teksturi: 1. Pjeskovito 2. Ilovasto 3. Glinasto
		1.2. Srednje duboko oglejeno (G od 150-200 cm)	1.(1-3)3. Nekarbonatno 1.(1-3)4. Nekarbonatno zaslanjeno i al- kalizirano	
		1.3. Duboko oglejeno (G dublji od 200 cm)		

Klasa	Tip	Podtip	Varijetet	Forma
IV A-G (GLEJNA)	1. PSEUDOGLEJ- GLEJNO	2.1. Karbonatna 2.2. Nekarbonatna 2.3. Karbonatno vertična 2.4. Nekarbonatno vertična	Za sve podtipove prema stupnju zaslanjenosti: 1. Slabo zaslanjena (0,25—0,50‰ soli) 2. Umjereno zaslanjena (0,50—0,70‰ soli) 3. Jako zaslanjena (0,70—1,00‰ soli) Prema stupnju alkalizacije: 1. Slabo alkalizirana (7—15‰ adsorbiranog Na) 2. Srednje alkalizirana (15—40‰ adsorbiranog Na) 3. Jako alkalizirana (preko 40‰ adsorbiranog Na)	Za sve varijeteete karbonatnog i nekarbonatnog podtipa po teksturi: 1. Pjeskovita 2. Ilovasta 3. Glinasta
	2. RITSKA CRNICA (HUMOGLEJ)			
	3. MOČVARNO GLEJNO (EUGLEJ)	3.1. Hipoglejno	Za sve podtipove: 1. Mineralno 2. Humozno 3. Tresetno-glejno (T do 30 cm)	3.1.(1—3) 1. Karbonatno 3.1.(1—3) 2. Nekarbonatno 3.1.(1—3) 3. Karbonatno zaslanjeno i alkalizirano 3.1.(1—3) 4. Nekarbonatno zaslanjeno i alkalizirano
		3.2. Epiglejno		3.2.(1—3) 1. Karbonatno 3.2.(1—3) 2. Karbonatno vertično 3.2.(1—3) 3. Nekarbonatno 3.2.(1—3) 4. Nekarbonatno vertično
		3.3. Amfiglejno		3.3.(1—3) 1. Karbonatno 3.3.(1—3) 2. Karbonatno vertično 3.3.(1—3) 3. Nekarbonatno 3.3.(1—3) 4. Nekarbonatno vertično

Klasa	Tip	Podtip	Varijetet	Forma
V T-G (TRESETNA)	1. IZDIGNUTO TRESETNO	1.1. Plitko (30—50 cm) 1.2. Srednje duboko (50—100 cm) 1.3. Duboko (preko 100 cm)	1.1.(1—3).1. S tresetnim Tfi pothori-zontom 1.1.(1—3).2. S tresetnim The pothor. 1.1.(1—3).3. S tresetnim Ts pothor.	
	2. PRELAZNO TRESETNO	1.1. Plitko (30—50 cm) 1.2. Srednje duboko (50—100 cm) 1.3. Duboko (preko 100 cm)	2.1.(1—3).1. S tresetnim Tfi pothori-zontom 2.1.(1—3).2. S tresetnim The pothor. 2.1.(1—3).3. S tresetnim Ts pothor.	Za sve jedinice: 1. Oligotrofno 2. Mezotrofno
	3. NISKO TRESETNO (PLANOHISTOSOL)	1.1. Plitko (30—50 cm) 1.2. Srednje duboko (50—100 cm) 1.3. Duboko (preko 100 cm)	3.1.(1—3).1. S tresetnim Tfi pothori-zontom 3.1.(1—3).2. S tresetnim The pothor. 3.1.(1—3).3. S tresetnim Ts pothor.	Za sve jedinice: 1. Oligotrofno 2. Mezotrofno
VI P-G ANTROPOGENNA	1. RIGOLANO TRESETNO			
	2. TLA RIŽIŠTA	(2—3).1. Prema izvornoj pripadnosti tla		
	3. HIDROMELIORIRANO			

C. HALOMORFNA

Klasa	Tip	Podtip	Varijetet	Forma
II A/E-Asa-Bt-na-C (Solanci)	1. SOLONČAK	1.1. Sodni 1.2. Sulfatni 1.3. Kloridni 1.4. Sodno-sulfatni 1.5. Sulfatno-sodni 1.6. Sodno-kloridni 1.7. Kloridno-sodni 1.8. Sulfatno-kloridni 1.9. Kloridno-sulfatni 1.10. Mješoviti sa 3 soli	1.(1—10).1. Površinski zaslanjen (0—30) 1.(-10).2. Srednje duboko zaslanjen (30—80 cm) 1.(1—10).3. Duboko zaslanjen (80—125)	Za sve varijetete: 1. ohrični 2. molični 3. vertični
		2.1. Solonec-solončak 2.2. Tipični 2.3. Molični 2.4. Luvični 2.5. Pseudoglejni	2.(1—4).1. Nezasoljeni 2.(1—4).2. Sodni 2.(1—4).3. Sulfatno-sodni 2.(1—4).4. Kloridno-sodni 2.(1—4).5. Kloridno-sulfatni 2.(1—4).6. Sulfatno-kloridni 2.(1—4).7. Sulfatni 2.(1—4).8. Kloridni 2.5.1. Tipični 2.5.2. Glosični	Za sve varijetete prema dubini pojave Bt, na horizonta: 1. Plitki (do 7 cm) 2. Srednje duboki (7—15 cm) 3. Duboki (preko 15 cm)

D. SUBAKVALNA

I (A)-CG	1. PROTOPEDON	
II A-C ili A-G	1. GYTTJA	
	2. DY	
III P-C ili P-G antropogena	3. SAPROPEL	
	1. ODVODNJENA GITJA 2. ODVODNJENI SAPROPEL	

SUMMARY

CLASSIFICATION OF YUGOSLAV SOILS

The initial stage of development of the soil classification in Yugoslavia appeared at the end of the last century, when *Kišpatić, M.* (1877) published in his book the first soil classification with a strong geological background. At the beginning of this century, particularly during the twenties, the Russian genetic school was introduced into our developing soil science and the first soil classification with such an impact was developed.

The period between 1926—1956 was characterized by the creation of the comprehensive regional soil classifications, which absorbed some of the European experience, considering also our specific conditions (*Stebut, A.* 1927, 1953, *Gračanin, M.* 1950).

About 1963 an organized joint effort of Yugoslav soil scientists became the basic method for the development of the unique soil classification system for Yugoslavia. Genetic character of the system remained unchanged, but an improvement and addition of the collective experience gained by the application of the system, as well as the introduction of new knowledge achieved worldwide, is the continually going activity. Being open towards the main existing schools and influences, our system is rather correspondent with the recent leading soil classification systems. However, it remains a regional system with the primary aim to provide, as much as possible, the efficiency of the classification of soils in Yugoslavia.

It has been shown that the knowledge accumulated in the time span of one decade approximately, requires some qualitative changes in the system, as well as a rather extensive updating and redistribution of a number of taxons. As a result, two versions of our classification have appeared so far: *Neugebauer, V.* et al (1963) and *Škorić, A.* et al (1973).

Current soil classification, presented in this book, has maintained basic principles accepted in the previous two versions, but tremendous experience accumulated during the making of the soil map (1 : 50.000) in the last decades, have been incorporated in it. As for the influences of other soil classifications on our system, the following have to be mentioned: a. the acceptance from the FAO classification of some definitions and principles applied in the creation of the international nomenclature; b. the pursuance of the request that all diagnostic horizons and diagnostic criteria be defined precisely, as it was done in the American Soil Taxonomy; c. the distinguishing of the classes „*Terrae calcis*” and „*Cambisols*” according to the criteria given in *Duchaufour's* system; d. the subdivision of the group of hydromorphic soils according to the German soil classification (*Mückenhausen*).

Following the activity on development of the International Reference Base Classification (IRBC), we have realised that our current classification is highly in accordance with the designed principles which would probably be adopted as a base for the IRBC. However, the attempt to introduce the parameters of hydrothermic regime as the criteria for soil classification remains open for us.

Our classification has the characteristics of a natural system with 6 taxonomic categories (Division, Class, Type, Subtype, Variety, Form), which are hierarchy-

cally connected. The lower categories are more homogenous and more precisely defined.

The principles for the construction of our system are:

1. The classification is based on soil properties, and not on the environmental conditions. Soil properties used as criteria for the classification have to be morphologically identifiable or measurable. The quantitative indicators are preferred.

2. The classification is a morphogenetic one. The classification of soil types and higher categories was based on the sequence and characteristics of the genetic horizons, reflecting the degree of soil evolution.

3. Preserving the European traditional approach that soil type represents the basic unit of the system, the categories above the soil type level have been created using unique criteria for the whole category, whereas lower units were subdivided according to the criteria which are most suitable for the differentiation of individual categories. By the selection of the criteria for subdivision of the lower categories, parameters more significant for ecologic and agricultural evaluation of soil are preferred, like soil depth, soil texture, skeleton, parent material, lithic or regolith contact, level of the base saturation, character of the humic horizon and others.

5. The increasing anthropogenic influences on our soils have produced an impact on the basic soil properties, which have to be considered in the soil classification. That is why the separate anthropogenic classes and soil types have been established in some of the divisions. Anthropogenic soils are the units which acquired completely new characteristics due to an intensive soil melioration. Agricultural soils which are slightly altered and preserve basic natural properties and dynamics are determined as anthropogenized in different degrees. Radical alteration of soils as a consequence of engineering activities produces new soils, which we distinguish as „technogenic soils“.

6. The structure of the classification system allows an easy addition of new knowledge about our soils, without changing the principles built into the system.

The table overview of the taxonomic units, down to the soil type level is presented below.

Division I: Automorphic soils

Class	Soil type
1. Undeveloped soils (A)-C or (A)-R	1.1. Lithosol 1.2. Regosol 1.3. Arenosol 1.4. Colluvial soil
2. Humus accumulative soils A-C or A-R	2.1. Kalkomelanosol 2.2. Rendzina 2.3. Ranker 2.4. Chernozem 2.5. Vertisol
3. Cambisol A-(B)-C or A-(B)-R	3.1. Eutric Cambisol 3.2. Distric Cambisol 3.3. Kalkocambisol (on limestone) 3.4. Terra rossa
4. Eluvio-Illuvial soils A-E-B-C or A-E-R-B	4.1. Luvisol 4.2. Podzol 4.3. Brown podzolic soil
5. Anthropogenic soils A-P-C	5.1. Rigosol 5.2. Hortisol
6. Technogenic soils	6.1. Deposols 6.2. Flotisol 6.3. Aeroprecipitate soil

Division II: **Hydromorphic soils**

Class	Soil type
1. Surface water gley soils A-Eg-Bg-C	1.1. Pseudogley
2. Undeveloped soils (A)-CG or (A)-G	2.1. Fluvisol
3. Semigleys A-C-G	3.1. Humofluvisol
4. Gleys A-G	4.1. Pseudogley-gley 4.2. Humogley 4.3. Eugley
5. Histosols T-G	5.1. Acrohistosol 5.2. Planohistosol 5.3. Acro-plano-histosol

Division III: **Halomorphic soils**

Class	Soil type
1. Saline soils Asa-G or Asa-CG	1.1. Solonchak
2. Alkally soils A/E-Bt, na-C	2.1. Solonetz

Division: IV: **Subaquic soil**

Class	Soil type
1. Undeveloped subaquic soils (A)-C or (A)-G	1.1. Protapedon
2. Humic subaquic soils A-C or A-G	2.1. Gytja 2.2. Dy 2.3. Sapropel
3. Anthropogenic subaquic soil P-C or P-G	3.1. Drained Gytja 3.2. Drained Sapropel



LITERATURA

- Cirić, M., Filipovski, G., Martinović, J., Racz, Z., Stritar, I., Škorić, A. (1980): *Pedološko kartiranje i klasifikacija zemljišta Jugoslavije*, VI kongres JDPZ, Glavni referat VI kongresa, Novi Sad.
- Cirić, M. (1984): *Pedologija*, Svjetlost, Sarajevo.
- Duchaufour, Ph. (1977): *Pedologie (1)*, Pedogenese et Classification: Masson, pp. 477.
- Fauck, R. et al. (1979): *Project de classification des sols*: ORSTOM, pp. 301.
- Filipovski, G., Neugebauer, V., Cirić, M., Škorić, A., Živković, M. (1964): *Soil classification in Yugoslavia*, Transactions, 8th International Congress of Soil Science, Bucharest.
- Filipovski, G. (1969): *Problemi klasifikacije zemljišta Jugoslavije*. Razvoj i aktualni problemi proučavanja zemljišta u Jugoslaviji, JDPZ, Budva.
- Filipovski, G. (1974): *Pedologija*, II i preraboteno izdanje, Univerzitet „Kiril i Metodij“, Skopje.
- Neugebauer, V., Cirić, M., Filipovski, G., Škorić, A., Živković, M. (1963): *Klasifikacija zemljišta Jugoslavije*, II kongres JDPZ, Zemljište i biljka, vol. XII, № 1—3, Beograd.
- FitzPatrick, E. A. (1971): *Pedology*: Oliver and Boyd, pp. 306.
- Flach, K. (1984): *Proposed Procedures for Updating Soil Taxonomy*, Soil Taxonomy News, № 7 (16—17).
- Gračanin, M. (1950): *Prilog genetskoj klasifikaciji tala*, Rad JAZU, knjiga 280, Zagreb.
- Ivanova, E. (1967): *Priloženija, Ukazaniya po klasifikaciji i diagnostike počv*, vp. III, Moskva.
- Klasifikacija i dijagnostika počv SSSR (1977): Počveni institut im Dokučajeva: Moskva—Kolos, pp. 222.
- Kišpatić, M. (1877): *Zemljopoznavstvo obzirom na šumarstvo i gospodarstvo*, Zagreb.
- Livervski, A. (1977): *Problemi klasifikaciji počv: Počvovodenie*.
- Macvicar, C. N. et al. (1977): *Soil Classification*: Dep. of Agric. South Africa, pp. 150.
- Matsui, T. (1982): *An Approximation to Establish a Unified Comprehensive Classification System for Japanese Soils*, Soil Sci. Plant Nutr., 28 (2) 235—255.
- Mückenhausen, E. et al. (1976): *Entstehung, Eigenschaften und Systematik der Böden Europas*, DLG, Frankfurt.

- Nemeček, J. (1981): *Zakladni diagnosticke znaky a klasifikacie pud CSR*, Studie CSAV, C. 8— pp. 107.
- Northcote, K. (1984): *A Factual Key for Recognition of Australian Soils...*
- SCS News (1982): *Status of Soil Taxonomy Amendments*, Soil Taxonomy News, № 3 (12—14), № 4 (15—17).
- Soil Taxonomy (1975): *A basic System of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Survey*: US Depart. of Agric, SCS № 436, pp. 754.
- Stebut, A. (1927): *Nauka o poznavanju zemljišta (Pedologija)*, Beograd.
- Skorić, A., Filipovski, G., Ćirić, M. (1973): *Klasifikacija tala Jugoslavije*, Zavod za pedologiju Poljoprivrednog i Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.
- Skorić, A. (1977): *Tipovi naših tala*, Sveučilišna naklada Liber, Zagreb.
- The Canadian System of Soil Classification (1978); Research Branch Canada Dep. of Agric., pp. 169.
- World Soil Policy (1982): UNEP.

