



Baština Akademije nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine

**Naučni skup – iskorišćavanje osnovnih pedoloških
karata (Sarajevo, 26. i 27. IV 1974) - Runion
scientifique – Utilisation des cartes pedologiques
elementaries**

Ćirić, Milivoje

1975

Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine

<https://bastina.anubih.ba/items/532665ad-20f5-49af-b4f4-3f30a02cdfa4>

Preuzeto s Baštine Akademije nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine

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

AKADEMIJA NAUKA I UMJETNOSTI BOSNE I HERCEGOVINE

POSEBNA IZDANJA

KNJIGA XXVII

ODJELJENJE PRIRODNIH I MATEMATIČKIH NAUKA

KNJIGA 6.

NAUČNI SKUP

ISKORIŠĆAVANJE OSNOVNIH PEDOLOŠKIH KARATA

(Sarajevo, 26. i 27. IV 1974.)

Urednik
MILIVOJE ĆIRIĆ,
redovni član Akademije nauka i umjetnosti
Bosne i Hercegovine



SARAJEVO

1975.

VOJNA JAKŠIĆ*

**ISKORIŠĆAVANJE PEDOLOŠKE KARTE
BOSNE I HERCEGOVINE (1:50.000)
ZA IZRADU KARATA UPOTREBNE VRIJEDNOSTI ZEMLJIŠTA
(1:200.000)**

U V O D

Pedološka karta Jugoslavije u mjerilu 1:50.000, koja se radi od 1964. godine zajedničkom terenskom (K o v a č e v i ć - J a k š i ć, 1964) i laboratorijskom metodikom rada u svim republikama, sadrži obilje terenskih opažanja i laboratorijskih istraživanja. Zbog toga većina pedoloških institucija koje izrađuju pedološke karte u štampanoj formi daje samo dio podataka, a brojna terenska opažanja i laboratorijska istraživanja ostaju u arhivima pedoloških instituta. Podacima iz arhive koriste se samo pojedinci kojima je poznato da podaci postoje. Jedino Zavod za agropedologiju iz Sarajeva, koji je nosilac izrade pedološke karte SR BiH u mjerilu 1:50.000, ostao je uporan u svojoj tvrdnji da su rezultati terenskih opažanja i laboratorijskih istraživanja najbolji tumač pedoloških sekcija (prema dru Lj. Kaviću). Zbog toga se na pedološkim sekcijama BiH nalaze i lokaliteti svih otvorenih profila. Ovo su prihvatile i SRH i SRCG, ali nisu izdale tumače za pojedine pedološke sekcije sa rezultatima istraživanja.

Tačno je da ovakvo obilje podataka proširuje pojedini tumač, ali je radi svrhe u koju se pedološka karta radi i radi čega društvena zajednica finansira izradu pedološke karte najpotrebnije i najopravdanije da se u tumačima pojedinih sekcija objavljuju podaci u formi tabela na osnovu kojih su pojedine pedološke sekcije izrađene i da je jedino moguće u formi tumača štampati pomenute podatke uz svaku sekciju. S tim u vezi već se pokazuje, a u budućnosti će se pokazivati sve više, da je svaki podatak utvrđen na terenu koristan, kao i to da bi trebalo još dopuniti postojeće podatke da bi se pedološke sekcije mogle bolje

* Zavod za agropedologiju Instituta za poljoprivredna istraživanja, Sarajevo.

iskorištavati. Da bi tekstualni dio tumača pojedine pedološke sekcije bio što kraći i da ne bi bilo ponavljanja u sekcijским tumačima, Zavod za agropedologiju izradio je »Ključ za čitanje i korištenje pedološke karte BiH...« (J a k š i ć 1972), u kome je izneseno sve ono što je zajedničko svim tumačima i data interpretacija rezultata pedoloških istraživanja za poljoprivredne svrhe sa brojnim tabelama i grafikonima. Tako je pedološka karta SR BiH postala daleko pristupačnija korisnicima.

Međutim, pedološkim kartama 1:50.000 mogu da se koriste u cijelosti samo naši stručnjaci, a za svaki projekt koji se radi u saradnji sa stranim stručnjacima treba da postoji neka pedološka podloga u skladu sa zakonskim propisima. U vezi s tim Zavod za agropedologiju je dobio 1973. godine narudžbu da izradi Kartu upotrebne vrijednosti zemljišta Bosanske krajine u mjerilu 1:200.000 sa podacima o nagibu, prirodnoj dreniranosti, dubini tla, te vlažnosti i eroziji tla za projekt YUG 71/514. Tako je Zavod za agropedologiju otpočeo da radi na jednom novom zadatku, o čemu želim referisati u ovom radu (J a k š i ć, 1973.)

1. IZBOR METODE KLASIFIKACIJE ZEMLJIŠTA PREMA UPOTREBNOJ VRIJEDNOSTI

Zavod za agropedologiju nije imao do 1973. godine gotovo nikakvih iskustava za izradu karte upotrebne vrijednosti zemljišta; sudjelovao je u izradi Karte upotrebne vrijednosti zemljišta za irigaciono područje Save, koju je radio Institut za pedologiju i tehnologiju tla u Zagrebu (P u š i ć B., 1969), a naš Zavod je u tu svrhu dao podatke za tla Bosanske posavine. Pri izradi Karte upotrebne vrijednosti zemljišta za irigaciono područje doline Save primijenjen je američki metod opisan u publikaciji »United States Department of the Interior Bureau of Reclamation« (1953). Međutim, kako se vidi iz naslova publikacije, metod se odnosi samo na irigaciono područje i, prema tome, sadrži manji broj klasa zemljišta. Ali taj metod je vrlo prihvatljiv jer se jedinice upotrebne vrijednosti zemljišta prikazuju formulama, iz čijih se simbola odmah vidi koja ograničenja za upotrebu zemljišta imaju pojedine potklase i koje su veličine tih ograničenja.

Da bih dobila što bolje informacije za izradu karte upotrebne vrijednosti zemljišta Bosanske krajine, obratila sam se preko Zavoda za ekonomiku privrede u Banjoj Luci Organizaciji FAO i molila da nam pošalju najnovije klasifikacije upotrebne vrijednosti zemljišta. Ujedno sam postavila pitanje da li bih mogla primijeniti klasifikaciju zemljišta koju je dao Biro za melioracije pri Odjelu za unutarnje poslove SAD-a za zemljišta koja se ne navodnjavaju. U odgovoru na ova pitanja A. J. S m i t h, tehnički koordinator klasifikacije zemljišta AGLS, obavijestio me je da smatra da su osnovni principi ovakvog prilaza vrlo zdravi i nalaze se blizu metodama predloženim u pripremnim materijalima za Simpozijum u Wageningenu (**1972); da je izrada standarda u području upotrebne vrijednosti zemljišta predmet vrlo aktivnog interesa FAO, da su ti problemi razmatrani na Simpozijumu internacionalnih stručnjaka

u Wageningenu oktobra 1972. godine, pa je dostavio i primjerak materijala sa Simpozijuma. Isto tako, dostavljen je i Soils Bulletin N° 8 (**1967) sa informacijama o prilazu interpretativnoj klasifikaciji zemljišta.

Prilikom izbora metode, piše A. J. Smith, stručnjaci organizacije FAO koji se bave klasifikacijom zemljišta smatraju da je bitno da klasifikator ima znatan stepen slobode pri usklađivanju klasifikacije sa okvirnim standardom, vodeći računa o posebnim uslovima sredine. Prema tome, ne predviđa se mogućnost utvrđivanja standardnih definicija interpretativnih klasa u vidu faktora kao što su nagib, dubina, propusnost itd. Ti faktori imaju značaja za izvlačenje interpretativnih zaključaka, ali egzaktnе vrijednosti za svakog od ovih faktora mogu znatno da se razlikuju od područja do područja. Tako, npr., dubina tla će zavistiti od oštine klime, zatim od mogućnosti za navodnjavanje, ili pak od teksture tla. Napomenuto je da američki biro za melioracije vrši izradu kriterija za određivanje klasa za svako od projektnih područja u kome radi, iako ovi kriteriji mogu ostati više-manje isti za mnoge projekte.

Saznanje da ne posioje čvrsti, odnosno kruti ili neelastični pokazatelji, odnosno indeksi za pojedine klase, potklase i jedinice upotrebne vrijednosti zemljišta, nego da se oni određuju prema uslovima kraja u kome se vrši klasiranje zemljišta, uslovilo je da se odlučim za princip američke klasifikacije zemljišta po upotrebnoj vrijednosti, koji se sastoji u prikazivanju pojedinih klasa, potklasa i jedinica pomoću formula sastavljenih od simbola koji predočavaju sadašnja prirodna stanja sastava i svojstava tla pojedinih terenskih kompleksa, odnosno zemljišta s obzirom na njihovu prikladnost za poljoprivrednu proizvodnju, kao i za druge namjene.

Inače, sva zemljišta prema upotrebnoj vrijednosti dijele se, prema većini klasifikacija, u 8 klasa, ali ima klasifikacija gdje su podijeljena u 7 klasa.

Jedan od najviše upotrebljivanih sistema klasifikacije zemljišta, općenito nazvan »Land Capability Classification«, jeste od Soil Conservation Service of the U. S. Departement of Agriculture; u tome klasifikacionom sistemu, kao i u ostalim klasifikacijama, sva su zemljišta podijeljena u dvije grupe: zemljišta prikladna za kultiviranje i zemljišta neprikladna za kultiviranje.

S obzirom na slobodu koja se daje klaseru i na mjerilo karte, koje je vrlo grubo za Bosansku krajinu, izvršila sam neke izmjene u navedenom sistemu klasifikacije zemljišta za naše uslove, i to naročito u klasi 5, u koju sam, pored ravnih, kamenitih i plitkih tala, zatim redovno plavljenih tala, svrstala i zemljišta sa nešto većim nagibom od zemljišta u klasi 4.

Da bi se korisnici pedološke karte Bosne i Hercegovine (1:50.000) mogli poslužiti ovim radom za izradu karata upotrebne vrijednosti zemljišta, navode se najprije definicije pojmova »zemljište« »Land« i »tlo« »Soil«, a poslije toga opisi pojedinih klasa zemljišta.

U materijalima organizacije FAO sa savjetovanja u Wageningenu (1972, str. 6 i 7) date su definicije pojma »soil« — tlo i pojma »land« — zemljište, pa sam se u ovome radu pridržavala tih definicija, jer se u formuli pojedinih zemljišnih jedinica upotrebne vrijednosti javljaju pojmovi »dreniranost zemljišta« i »dreniranost tla«, koje veličine mogu, ali ne moraju, imati iste vrijednosti.

1) *Tlo* — »*Soil*« je samostalno trodimenzionalno prirodno tijelo razvijeno pod uticajem pedogenetskih faktora;

2) *Zemljište* — »*Land*« je širi pojam od tla, koji se sastoji od tla, vegetacije, klime, matičnog supstrata, hidrologije, topografije i antropogenih osobina nabrojanih faktora koji sačinjavaju pojam zemljišta.

2. OPISI POJEDINIH KLASA ZEMLJIŠTA PO UPOTREBNOJ VRIJEDNOSTI

I. Zemljišta prikladna za kultiviranje

Klasa 1: Tla u klasi 1 imaju vrlo male nedostatke koji ograničavaju njihovu upotrebu, ili nemaju nedostataka. Tla u ovoj klasi su prikladna za veliki broj biljaka i mogu se upotrebljavati za kultivaciju oraničnih usjeva, livada, pašnjaka, šuma i rezervata za divljač. Imaju ravnu ili gotovo ravnu površinu (neka izrazito propusna tla u klasi 1 mogu imati slab nagib) i erozija vjetrom i vodom je vrlo mala. Imaju sposobnost dobrog zadržavanja vode i dobro reagiraju na mineralna đubriva. Ne podliježu poplavama. Vrlo su prikladna za intenzivno ratarenje. Lokalna klima je vrlo podesna za uspijevanje većine ratarskih kultura. U irigacionom području u prvu klasu mogu biti stavljena samo ona tla kod kojih je ograničenje aridne klime promijenjeno stalnim irigacionim radovima. Tako navodnjavana tla su gotovo ravna, imaju duboku zonu ukorjenjivanja, povoljnu propusnost za vodu, povoljan kapacitet za vodu i zrak i lako se održavaju u rahlom stanju. Manji agrotehnički zahvati su: ravnanje prema postojećem stepenu nagiba, ispiranje malog viška rastvorljivih soli i spuštanje nivoa sezonske donje vode. Ona tla kod kojih se nakon primijenjenih tehničkih mjera pomenuta ograničenja lako vraćaju — ne uključuju se u prvu klasu. Prevlažna tla i tla sa slabom propusnosti mrtvice nisu uvrštena u prvu klasu. Tla u prvoj klasi zahtijevaju običnu obradu za održavanje plodnosti i zadržavanje povoljne strukture.

Klasa 2: Tla u drugoj klasi imaju neka ograničenja koja smanjuju izbor biljaka za njihovo uspješno gajenje i zahtijevaju osrednje mjere za zaštitu tla. Zahtijevaju brižljivu obradu uključujući i konzervaciju tla, sprečavanje pogoršanja tla, odnosno poboljšanje odnosa zraka i vode kada su tla kultivirana. Ograničenja su mala i u praksi su lako uklonjiva. Tla mogu biti upotrijebljena za oranične usjeve, pašnjake, šume, rezervate i divljač. Ograničenja u klasi 2 mogu uključiti jedno ili više manjih ograničenja: 1) slab nagib, 2) slaba podložnost eroziji tla

od vode ili vjetra, ili nepovoljne posljedice nekadašnje erozije, 3) manja dubina tla, 4) donekle nepovoljna struktura tla i obradivost, 5) slaba do osrednja zaslanjenost tla, koja se brzo otklanja, 6) povremena oštećenja od poplava, 7) vlaženje donjom vodom, što se može popraviti drenažom, ali postoji stalno kao osrednji nedostatak i 8) slaba klimatska ograničenja.

Tla u ovoj klasi imaju manji opseg u izboru usjeva nego tla u klasi 1. Ona ponekad zahtijevaju posebne mjere konzervacije i specijalne metode za kultiviranje usjeva, npr. konturnu obradu, plodored koji uključuje trave i leguminoze, te kalcifikaciju sa zelenom gnojibom ili stočnim đubrivom. Stvarne kombinacije primjene tehničkih mjera variraju od mjesta do mjesta, što zavisi od svojstava tla, lokalne klime i načina obrade tla.

Klasa 3: Tla u klasi 3 imaju veće nedostatke koji ograničavaju njihovu upotrebu ili zahtijevaju specijalne mjere zaštite. Tla u klasi 3 imaju veće nedostatke nego ona u klasi 2. Mjere zaštite tla su teže primjenjive za čuvanje tla. Nedostaci ovih tala ograničavaju obim dobre agrotehnike i to smanjuje optimalne rokove sjetve, obrade, žetve, te izbor usjeva ili uvjetuje kombinacije od navedenih nedostataka. Nedostaci mogu biti rezultat djelovanja jednog ili više ovdje navedenih faktora: 1) osrednji stepen nagiba, 2) osrednja podložnost eroziji vodom ili vjetrom, ili posljedice nekadašnje erozije, 3) češće plavljenje koje ugrožava neke od usjeva, 4) slaba propusnost zdravice, 5) vlažnost ili ležanje površinske vode nakon izvršene odvodnje, 6) osrednja dubina matične stijene ili tvrdog cementiranog sloja (hardpan, fragipan, claypan), koji ograničava prodiranje korijena u dubinu i akumulaciju vode, 7) niža prirodna plodnost koju nije lako ispraviti, 9) osrednji klimatski nedostaci. Kada se kultiviraju pretežno vlažna, slabo propusna ili gotovo ravna tla u klasi 3, ona zahtijevaju odvodnju i sistem ratarenja koji održava ili poboljšava strukturu i obradu tla. Za sprečavanje zamuljivanja i poboljšavanje propusnosti općenito je potrebno nadoknađivanje organske tvari. Ponekad tla u klasi 3 imaju ograničenja zbog osrednje razine donje vode. Potklase u klasi 3 imaju jednu ili više različitih kombinacija ograničenja za upotrebu, ali broj praktičnih izmjena koje može prosječan zemljoradnik da izvrši je manji od ograničenja u klasi 2.

Klasa 4: Tla u klasi 4 imaju izražene nedostatke koji ograničavaju izbor prikladnih biljaka za kultiviranje i zahtijevaju vrlo brižljivu agrotehniku. Ograničenja u upotrebi tla iz klase 4 su veća od onih u klasi 3. Kada se ova tla obrađuju, potrebna je brižljiva agrotehnika, a konzerviranje i održavanje plodnosti tla u praksi je teže provoditi. Tla iz klase 4 mogu biti prikladna samo za dva ili tri standardna usjeva, ali će žetve ostalih usjeva biti niže u odnosu na prosječne žetve u drugom vremenskom periodu. Kao rezultat djelovanja jednog ili više ograničavajućih faktora, kultiviranje usjeva je ograničeno: 1) stepenom nagiba, 2) izrazitom osjetljivošću na eroziju vodom ili vjetrom, 3) izrazitim posljedicama nekadašnje erozije, 4) češćim plavljenjima koja su praćena izrazitim propadanjem usjeva, 5) plitkoćom tla, 6) niskim kapacitetom tla za vodu i zrak, 7) prekomjernom vlažnošću sa rizikom od visoke donje

vode nakon izvršene odvodnje, 8) velikom zaslanjenošću ili akumulacijom natrija i 9) umjereno nepovoljnom klimom.

Neka tla u klasi 4 su sasvim prikladna za jedan usjev ili više specijalnih usjeva, kao što su voćke, ukrasno drveće i grmlje, ali ova prikladnost nije dovoljna sama po sebi da se neko tlo svrsta u klasu 4.

U subhumidnim i semiaridnim predjelima tla klase 4 mogu davati dobre prirode prilagođenih kultiviranih usjeva pri natprosječnim oborinama, niže prirode pri prosječnim oborinama i niske prirode pri oborinama manjim od prosječnih. Ova tla zahtijevaju specijalni postupak i obradu za čuvanje od isušivanja i konzervaciju vlage. Nekad usjevi moraju biti na poseban način posijani i obrađeni da bi se sačuvala vlaga u tlu za vrijeme godina sa niskim oborinama. Ovaj postupak mora biti primijenjen češće i intenzivnije nego kod tala iz klase 3.

II. Zemljišta ograničena u upotrebi — općenito neprikladna za kultiviranje

Klasa 5: Prema američkoj klasifikaciji upotrebne vrijednosti zemljišta, tla u klasi 5 su ravna, ali imaju druge nedostatke neprikladne za njihovo poboljšanje, pa se mogu iskorišćavati samo kao pašnjaci, livade, šume itd. Ovdje su svrstana i sva mlada aluvijalna tla koja su pod uticajem redovnih poplava. Kanadska i engleska klasifikacija, pored navedenih tala, u petu klasu zemljišta svrstavaju i zemljišta sa nagibom i drugim ograničenjima ili većom kombinacijom ograničenja od ograničenja 4. klase.

S obzirom na reljef SR BiH i stvarno stanje da se zemljišta sa većim nagibom od 4. klase (većim od 10°) vrlo često oru, odlučila sam da u petu klasu svrstam i zemljišta sa nešto većim nagibom od nagiba 4. klase, tako da prema našoj klasifikaciji u petu klasu spadaju povremeno obradiva zemljišta. Tako u 5. klasu spadaju i zemljišta ugrožena redovnim poplavama, iako su im ponekad njihova fizikalna i hemijska svojstva i sastav takvi da bi mogla biti svrstana u treću ili četvrtu, a ponekad i u drugu klasu. Ali, kako su im prirodi zbog redovnih poplava nesigurni, u svim klasifikacijama se nalaze u 5. klasi. Isto tako, u ovu klasu spadaju i manje stjenovita tla. Stoga za klasu 5, u kojoj se nalaze vrlo različita tla, ne može postojati jedinstvena agrotehnika, nego se strogo mora voditi računa o ograničenjima njenih potklasa.

Smatra se da je određivanje klase 5 uslovno i da se pravilnim mjerama zemljište može prebaciti u klasu 4, odnosno u klasu 6, ako je nemoguće neko poboljšanje.

Primjeri nedostataka klase 5 su: 1) česte poplave, koje sprečavaju kultiviranje usjeva, 2) oštrija klima, koja sprečava normalnu produkciju i kultiviranje usjeva, 3) kamenitost ravnih tala, zbog čega se ravna tla ne mogu orati, 4) podvodnost područja, na kome odvodnjavanje nije moguće za kultiviranje usjeva, ali je moguće za trave i drveće.

Klasa 6: Neobradya zemljišta. U ovu klasu uključena su zemljišta sa jakim ograničenjima, nepodesna su za kultivaciju i njihova upotreba ograničena je na pašnjake, šume, lovišta i rezervate. Tla u klasi 6 imaju stalne nedostatke, koji ne mogu da se isprave, kao što su: 1) stepen nagiba, 2) vrlo izražena erozija, 3) posljedice ranije erozije, 4) kamenitost ili stjenovitost površine, 5) plitka zona zakorjenjivanja, 6) prekomjerna vlažnost ili redovne poplave, 7) oštra klima. Zbog jednog ili više ovih nedostataka ova tla su općenito prikladna samo za pašnjake, koji mogu kalcifikacijom, gnojdbom, odvodnim kanalima ili navodnjavanjem da se znatno poboljšaju. Neka tla iz ove klase mogu se upotrijebiti za uzgoj posebnih kultura, kao što su navodnjavani voćnjaci ili druge kulture koje zahtijevaju uslove tla drugačije od ubačajenih. U zavisnosti od svojstava tla i lokalne klime, ova tla mogu biti dobra do slabo prikladna za šumu.

Klasa 7: Tla klase 7 imaju izrazite nedostatke, koji ih čine neprikladnim za kultivaciju i koji ograničavaju njihovu upotrebu za pašnjake, šume i divljač.

Njihova fizikalna svojstva su takva da ih je nemoguće upotrijebiti za pašnjake, nemoguće je poduzeti niz popravki, kao što su sjetva, fertilizacija, navodnjavanje, odvodnjavanje jarcima itd. Ograničenja u tlu su izraženija od onih u klasi 6 zbog jednog ili više nedostataka koji ne mogu biti ispravljeni, kao što su: 1) vrlo velik stepen nagiba, 2) jaka erozija, 3) plitkost tla, 4) kamenitost, 5) velika vlažnost tla, 6) velika količina soli, 7) neprikladna klima, ili 8) dugi nedostaci koji čine ova tla nepodesnim za kultiviranje usjeva.

Klasa 8: Za tla i reljefne oblike u klasi 8 ne može se očekivati da se povrate u takvu formu da bi se mogla iskoristiti za usjeve, trave, drveća, ali mogu koristiti kao rezervati za divljač, rezervoare za vodu ili u estetske svrhe.

Tla i reljefni oblici imaju nedostatke koji ne mogu biti ispravljeni, a nedostaci rezultiraju iz slijedećih faktora: 1) erozije ili opasnosti od erozije, 2) vrlo oštre klime, 3) kamenitosti, 4) vlažnost tla, 5) loših fizikalnih svojstava, 6) zaslanjenosti, ekstremne plitkosti tla, gdje matična stijena izbija na površinu, pjeskovitosti obala, suvosti riječnih korita i nepovoljnosti za kultiviranje rudnih iskopa i jalovina.

3. PRIKAZ KLASIFIKACIJE ZEMLJIŠTA PO UPOTREBNOJ VRIJEDNOSTI

Princip upotrijebljene klasifikacije sastoji se u prikazivanju pojedinih klasa i potklasa zemljišta po upotrebnoj vrijednosti pomoću formula sastavljenih od simbola koji predočavaju sadašnje prirodno stanje sastava i svojstva tla pojedinih terenskih kompleksa, odnosno zemljišta s obzirom na njihovu prikladnost za poljoprivrednu i šumsku proizvodnju, kao i za druge namjene.

• Za označavanje ograničenja za normalno kultiviranje tla u pojedinim klasama poslužila sam se standardnom formulom USBR, opisanom

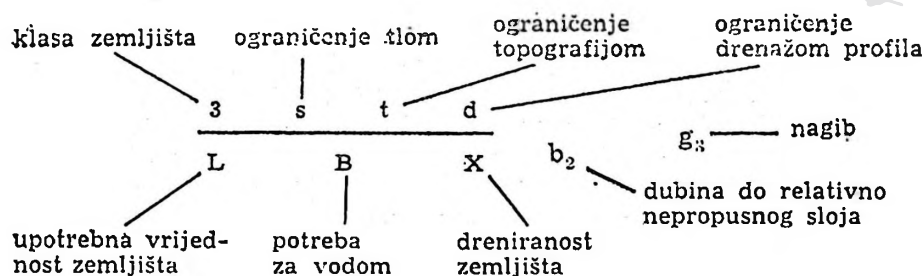
u publikaciji »United States Department of the Interior, Bureau of Reclamation Manual, Volume V, Irrigated Land Use, Part 2. Land Classification. Ta formula je u uprošćenom obliku iskorištena za izradu karte upotrebne vrijednosti zemljišta doline Save, a sa dopunama stepena nagiba, zbijenosti zdravice i dubine kamenitog matičnog supstrata formula USBR-a primijenjena je i za izradu karte upotrebne vrijednosti zemljišta Bosanske krajine (1973). Uprošćene formule mogle su se iskoristiti, jer su spomenute karte upotrebne vrijednosti bile grubog mjerila, i to i jedna i druga u mjerilu 1:200.000.

Klase zemljišta označene su brojevima od 1 do 8. One predstavljaju stepen ograničenja upotrebne vrijednosti zemljišta.

Potklase zemljišta sadrže podatke o kojoj se vrsti ograničenja radi. To su tri vrste ograničenja: ograničenja tlom, topografijom, dreniranošću i njihovim kombinacijama.

Jedinice zemljišta sadrže veličinu tih ograničenja: stepenom nagiba, dubinom tla, visinom razine donje vode, učestalošću poplava, stepenom stjenovitosti površine, stepenom opskrbljenosti hranivima itd. Od mjerila karte zavisi koliki broj jedinica zemljišta može da bude da bi karta bila pregledna. Istraživač, koji je najbolje upoznat sa terenom i sa tlima, sam će odlučiti prema mjerilu karte koja će ograničenja stepenovati. (Tako, u Vojvodini neće doći u obzir dubina tla, jer su gotovo sva tla duboka, ali će doći u obzir salinitet. U Bosni su kao najvažnija ograničenja uzeta: dubina tla, stepen nagiba i dubina donje vode za kartu mjerila 1:200.000.)

Primjer uprošćene standardne formule USBR-a



Pojedini znakovi u standardnoj formuli imaju slijedeće značenje:
Iznad crte (u »brojniku«):

brojevi od 1 do 8 označavaju klasu zemljišta;

s — ograničenje tlom: — nedovoljna dubina tla, postojanje relativno nepropusnog sloja, kiselost, odnosno velika alkalnost tla,
— ograničenje u dubini do čvrstog matičnog supstrata označeno je simbolom k, a stepenovano je: k₁ 80—120 cm; k₂ 40—80 cm; k₃ 0—40 cm.

— Postojanje relativno nepropusnog sloja gline u profilu tla, odnosno mala dubina do relativno nepropusnog sloja označava se simbolom b , i to: b_1 80—100 cm; b_2 40—80 cm; b_3 0—40 cm.

— Ako u formuli iza broja klase zemljišta stoji simbol s bez oznake k i b (sa desne strane koeficijenta), to znači da postoji neki drugi nedostatak tla: npr. da je tlo jako kiselo ili jako alkalično, ili da je ekstremno siromašno hranivima. Posebni oznaka za navedene nedostatke na karti sitnog mjerila ne može biti, jer bi se broj jedinica jako povećao.

t — ograničenje reljefom (simbol t stoji uvijek u brojniku formule ako tlo nije ravno ili gotovo ravno). Stepennagiba je po nahođenju autora raščlanjen u sedam stepena, i to: $g_1 = 1-2^\circ$, $g_2 = 2-5^\circ$, $g_3 = 5-10^\circ$, $g_4 = 10-15^\circ$, $g_5 = 15-20^\circ$, $g_6 = 20-30^\circ$ i $g_7 =$ više od 30° .

— Stepennagibovitosti površine, označen simbolom x , nije uziman u obzir pri izradi karte upotrebne vrijednosti zemljišta Bos. krajine, ali s obzirom na velike površine stjenovitog područja u zapadnoj Bosni i Hercegovini, bilo bi potrebno naznačiti bar one kod kojih je visok stepennagibovitosti, i to: $x_1 =$ jaka (25—50%), $x_2 =$ vrlo jaka (50—90%), $x_3 =$ ekstremno jaka (više od 90%).

— Ali, oznaka t stoji u brojniku i u slučaju ako su površine ravnog terena sa vrtačama, ili ako postoje neke depresije.

d — ograničenje u dreniranosti profila tla (simbol d stoji u brojniku ako je dreniranost slaba ili ekstremno jaka; ova karakteristika zadržana je zbog ograničenosti potklasa zemljišta samo za dolinska tla, a od bregovitih tala samo za sionice i pelosole. Visina razine donje vode označena je simbolom w , i to:

$w_1 = 90-120$ cm, $w_2 = 50-90$ cm, $w_3 = 0-50$ cm. Simbolom f označavaju se poplavna područja, i to f_1 rijetke poplave, f_2 povremene poplave, f_3 redovne poplave.

Ispod crte (u »nazivniku«):

Prvo veliko slovo označava *sadašnju upotrebnu vrijednost*:

G (L) = travnjaci i oranice

B = šume i šikare

(B) = degradirane šikare i pojedinačna stabla

L = kultivirano zemljište (oranica, voćnjak ili vinograd)

G = trajni travnjak (livada, pašnjak, napuštena oranica, ledine,

Drugo veliko slovo označava *potrebu za vodom*:

A = niska potreba za vodom

B = osrednja

C = visoka

Treće slovo u nazivniku označava *dreniranost zemljišta*, koja predstavlja ne samo dreniranost profila tla nego i mogućnost oticanja vode po površini terena (runoff). Ona može biti:

X = dobra

Y = osrednja

Z = neznatna

Navedena formula, odnosno simbol jedinice zemljišta ima samo formalno izgled »kvocijenta«. Međutim, to je terminološki izraz kojim se na jednostavan način mogu prikazati pojedine klase i jedinice potklase upotrebne vrijednosti zemljišta pomoću simbola pojedinih karakteristika zemljišta, koje se sastoji iz karakteristika tla, reljefa i klime (1952. Land classification Part 2).

Pažljivo razmatranje pojedinih karakteristika zemljišta u navedenoj standardnoj formuli, odnosno standardnom simbolu klase, potklase i zemljišne jedinice po njihovoj upotrebnoj vrijednosti pruža obavještenje da je za pravilno kartiranje zemljišta potrebno prethodno realno pedološko kartiranje. Jer, iz pojedinih karakteristika zemljišta u standardnom simbolu vidi se da zemljišne jedinice po upotrebnoj vrijednosti jesu rezultat izrade solidnih pedoloških karata kartiranjem pojedinih pedogenetskih jedinica koje predstavljaju trodimenzionalna prirodna tijela (»soil«).

4. PRIMJER IZRADE KARTE UPOTREBNE VRIJEDNOSTI ZEMLJIŠTA SA PRIKAZOM RAZVRSTAVANJA PEDOSISTEMATSKIH JEDINICA U JEDINICE UPOTREBNE VRIJEDNOSTI ZEMLJIŠTA BOSANSKE KRAJINE

Karta upotrebne vrijednosti zemljišta Bosanske krajine rađena je na osnovu sekcija pedološke karte SR BiH u mjerilu 1:50.000 i podataka u njihovim tumačima. Kao što je to već naglašeno u uvodu, svaka štampana pedološka sekcija ima svoj tumač, koji se sastoji iz kratkog tekstualnog dijela i tabela sa terenskim opažanjima i laboratorijskim istraživanjima. U tabeli I nalaze se glavna terenska opažanja svih otvorenih profila, te laboratorijska istraživanja reakcije tla i opskrbljenosti fiziološki aktivnim hranivima. I u tabelama, kao i u legendama pedoloških sekcija, tla su podijeljena na dvije velike grupe: I. Dolinska tla i II. Bregovita tla. Ovu podjelu napravio je već prilikom prvih pedoloških istraživanja Bosne dr Lj. K a v i ć, uz ostalo, osobito i zato da bi odvojio dolinska ravna tla, sposobna za mašinsku obradu, odnosno za industrijsku poljoprivrednu proizvodnju, od bregovitih i brdskih tala, koja su pretežno malo za to prikladna. U okviru te dvije grupe tla su svrstana u sistematske jedinice, koje su pretežno i kartirane jedinice, a samo djelimično to nisu. Prilikom izrade pojedinih tumača bilo je dilema: da li da se u tabeli kao i na sekciji prikažu podaci kartiranih jedinica ili sistematskih jedinica, a u zagradi da se navede u kojim se kartiranim jedinicama pojavljuje ta sistematska jedinica. Preovladalo je mišljenje da se u tabelama prikažu sistematske jedinice, a u tekstualnom dijelu

tumača da se obrađuju kartirane jedinice. Međutim, kada je rađena karta upotrebne vrijednosti zemljišta, vidjelo se da bi lakše bilo odrediti »formulu« jedinice upotrebne vrijednosti zemljišta da smo u tabelama imali tla svrstana po kartiranim jedinicama.

Podaci iz tabele I, koji su iskorištavani za svrstavanje tala u klase, potklase i jedinice upotrebne vrijednosti, bili su: 1) sistematska jedinica tla, 2) kultura, 3) reljef, 4) nadmorska visina, 5) inklinacija, 6) erozija, 7) prirodna dreniranost zemljišta, 8) stepen zamočvarenosti, 9) uzrok zamočvarenosti, 10) mehanički sastav po dubini horizonata profila, 11) dubina profila, koja se vidi iz dubine horizonata, 12) dubina pozitivne reakcije na karbonate, 13) reakcija dva površinska horizonta tla, 14) sadržaj fiziološki aktivnog K_2O i P_2O_5 i 15) stanišni indeks prema prirodnim uvjetima. O navedenim podacima, koji su pretežno prikazani simbolima i njihovim veličinama, opširno je izloženo u »Ključu za čitanje i korištenje pedološke karte SR BiH i njene dokumentacije u praksi«, pa kako svi korisnici pedoloških sekcija i njihovih tumača posjeduju »Ključ...«, smatram da nije potrebno da se ovdje dešifriraju ti podaci. (V. Ključ, str. 20—39.)

Prevođenje kartiranih jedinica u jedinice upotrebne vrijednosti zemljišta vršila sam sa inž. Vrlecom, st. asistentom, na legendi svake pojedine pedološke sekcije uz pomoć poznavanja toga terena i podataka te sekcije u tabeli I. Mjestimično su kartirane jedinice bile izdvajane kao jedinice upotrebne vrijednosti zemljišta, mjestimično je više kartiranih jedinica spajano u jednu jedinicu upotrebne vrijednosti, a mjestimično (najmanje) je jedna kartirana jedinica, koja je bila i jedna sistematska jedinica, dijeljena na dvije jedinice upotrebne vrijednosti zemljišta. Najčešći razlog ove podjele bio je reljef.

S obzirom na to da je za Bosansku krajinu rađena karta upotrebne vrijednosti zemljišta u mjerilu 1:200.000, koja je 16 puta manje detaljna od karte mjerila 1:50.000, moralo se voditi računa da ne bude prevelik broj jedinica upotrebne vrijednosti zemljišta i da karta bude čitka. Zbog toga su uzimani u obzir samo oni faktori upotrebne vrijednosti zemljišta koji su najpresudniji za određena područja. Najbolja i najtačnija bila bi karta upotrebne vrijednosti zemljišta kada bi se radila u istom mjerilu u kome je rađena i pedološka karta (1:50.000); za karte krupnijeg mjerila morala bi se vršiti još neka dopunska terenska opažanja, a moguće i laboratorijska istraživanja. Kod karata sitnijeg mjerila, kao što to pokazuje slučaj sa kartom mjerila 1:200.000, moraju se pojedini faktori zanemariti i treba da se vodi računa samo o najznačajnijim faktorima za područje BiH: o nagibu, dubini tla, dubini relativno nepropusnog sloja, dubini donje vode i o poplavnim vodama.

U prvoj verziji prevođenja kartiranih jedinica u jedinice upotrebne vrijednosti zemljišta dobili smo oko 100 jedinica. Zbog toga smo izvršili redukciju na 69 jedinica upotrebne vrijednosti zemljišta. Međutim, zbog te redukcije neke jedinice, npr., iz klase 4 imaju u svojoj formuli ista ograničenja kao jedinice iz klase 5, i to iz razloga što nije iz formule

vidljiv stepen stjenovitosti površine. Slično je i sa nekim drugim jedinicama.

Da bi se dobio uvid kako su prevođene pojedine sistematske jedinice tla u jedinice upotrebne vrijednosti zemljišta, navešćemo glavne sistematske jedinice Bosanske krajine sa opisima njihovih svojstava, kao i klase, potklase i jedinice upotrebne vrijednosti zemljišta u koje su svrstane. Isto tako, treba napomenuti da su na izrađenoj karti upotrebne vrijednosti zemljišta Bosanske krajine pojedine jedinice označene rednim brojem, a u legendi sekcije nalazi se »formula« sa ograničenjima.

I. Dolinska tla

Dolinska tla su tla na dolinskom dnu pored postojećih i bivših vodotoka na područjima nizinskog i planinskog reljefa. U vezi sa svakom definicijom dolinskih tala, u dolinska tla svrstana su i tla svih kraških polja Bosne i Hercegovine.

1. Aluvijalna tla (*Fluvisols*). — Ovim imenom označena su najmlađa poplavna tla pored riječnih vodotoka, koja su u području, odnosno u zoni redovnih poplava, a u gornjem području Bos. krajine izvan nasipa Save i Vrbasa, tj. između vodotoka i nasipa. Po svome mehaničkom sastavu pretežno su lake teksturne građe, ali su mjestimično, u zavisnosti od toka rijeke, i teškog mehaničkog sastava. Kada se ova tla nalaze uz duže vodotoke koji prelaze preko različitih geoloških supstrata, onda je aktuelna reakcija aluvijalnih tala neutralna i alkalična. Ali, kada se ova tla nalaze uz kratke vodotoke koji prelaze samo preko kiselih supstrata (pješčara, škriljaca itd.), onda ona imaju kiselu aktuelnu reakciju. Najčešće su im fizikalna svojstva u prirodnom stanju sa nešto većim apsolutnim kapacitetom za zrak i zato su povoljna sa ekološkog stanovišta. U svim klasifikacijama svrstavaju se u petu klasu, jer su ugrožena redovnim poplavama. Zastupljena su slijedećim potklasama i jedinicama:

$$27 = \frac{5f}{L(G)BX}; \quad 28 = \frac{5f}{GBY}; \quad 31 = \frac{5sf}{GBX}; \quad 32 = \frac{5sf}{GAZ} k_2.$$

2. Dolinska smeđa tla (*Eutric Brunic Semigleysols i Eutric Cambisols of valley*). — U dolinska smeđa tla svrstana su i tla dna dolina koja se razvijaju djelimično u terestičkim uslovima, a djelimično pod uticajem donjih srednje dubokih i dubokih voda (livadska smeđa tla), kao i tla dna dolina koja se u sadašnjim uslovima razvijaju isključivo u terestričkim uslovima (dolinska smeđa tla). Prva se nalaze najvećim dijelom u Lijeveč-polju, odnosno na području doline donjeg toka rijeke Vrbasa i u širim dolinama manjih vodotoka. To su stara aluvijalna tla, odnosno bivša alohtona tla, koja su dugi vremenski period izvan sfera redovnih poplava. Pod uticajem suhozemnih odnosno terestričkih uslova pedogeneze obrazovala su (B)-horizont, koji često pokazuje crvenkastosmeđu boju. Većina dolinskih smeđih tala ima duboku donju vodu (ispod 80—120 cm). Ona se nalaze u sjevernom i istočnom dijelu Lijeveč-polja.

U centralnom, pak, dijelu Lijeve-polja nalaze se smeđa dolinska tla koja su obrazovana na šljunku i pijesku, ali su u današnje vrijeme bez donje vode, tako da su to terestrička tla, dok su prva navedena tla semiterestrička. To su tla srednje teškog mehaničkog sastava, laka za obradu, slabo kisele i neutralne aktuelne reakcije. Uz navodnjavanje mogu davati dosta visoke prirode. Najvećim dijelom dolinska smeđa tla svrstana su u drugu i treću klasu, sa slijedećim potklasama i jedinicama:

$$\begin{array}{llll}
 1 \frac{2s}{\text{LBY}} b_1; & 2 \frac{2s}{\text{LBY}} k_1; & 3 \frac{2d}{\text{LBX}} w_1; & 4 \frac{2st}{\text{LBY}} g_1; \\
 5 \frac{2sd}{\text{LBY}} b_1 w_1; & 6 \frac{3s}{\text{LCX}} k_2; & 7 \frac{2st}{\text{LBY}} b_2 g_1; & 9 \frac{3sd}{\text{LBY}} b_2; \\
 10 \frac{3sd}{\text{LBY}} b_1 w_1; & 11 \frac{3sd}{\text{LBY}} b_1 w_2.
 \end{array}$$

3. Mineralno-močvarna tla (*Gleysols*) nalaze se u mikrodepresijama širih riječnih dolina, a razvijaju se najvećim dijelom u toku godine pod uticajem srednjih i visokih donjih voda (ground water), te gornjih podzemnih i nadzemnih površinskih voda (surface water). U Bosanskoj krajini su teškog mehaničkog sastava, pa znatno pate ne samo od donjih visokih voda nego i od gornjih i površinskih voda, koje poslije kiše ne mogu da brzo oteku po površini tla ili da descedentnim tokovima siđu u tlo. Tek isparavanjem nestaju sa površine tla, nakon čega se stvara pokorica na oraničnim površinama. Najčešće su pod travnjacima, jer od suviška vode često na njima usjevi propadaju. Nakon odvodnjavanja daveće visoke prirode, jer većinom imaju povoljan hemijski sastav i svojstva. Dokazuju to njihovi prirodi u godinama sa malo oborina, kada ova tla imaju povoljan vodnozračni režim. Svrstana su većinom u četvrtu klasu, ako nemaju visoku donju vodu (sjevni dio Lijeve-polja), ili u petu klasu, ako im je u toku dužeg vremenskog perioda donja voda visoka (dolina rijeke Vijake). U četvrtoj klasi su jedi-

nice: br. 21 $\frac{4sd}{\text{GBZ}} b_2 w_2$, a u petoj klasi:

$$33 \frac{5sf}{\text{GBZ}} b_3 w_2; \quad 34 \frac{5df}{\text{GBY}} w_3 \text{ i } 48 \frac{5sdl}{\text{GBZ}} b_3 w_3.$$

Dolinske prahulje (*Stagnogleyic Albic Luvisols*) sa tipom profila $A_1-A_{2g}-B_g-CG$ na pedološki sekcijama su označene oznakom »podzolno-pseudoglejna dolinska tla«. Razvijena su na dolinskom diluviju ili pleistocenskim sedimentima; imaju redovno kiselu aktuelnu reakciju; siromašna su fiziološkim aktivnim hranivima; najvećim dijelom su pod oraničnim kulturama; struktura površinskog sloja im je praškasta, pa se po tome zovu u narodu prahulje, a i bjelice, jer razorane i suhe imaju boju bijelu, poput pepela. Površinski, oranični sloj je ispran, bestrukturan, ilovaste teskturine građe — praškast (silt) i propustan za vodu. Ispod njega se nalazi na većoj ili manjoj dubini nepropustan iluvijalni B-horizont, koji je propustan za vodu jedino po stranama prizma-

tičnih strukturnih agregata, kuda prodire u B-horizont i korijenje kultura. Od dubine, odnosno od blizine ovoga nepropusnog ili teško propusnog horizonta zavisi dubina fiziološki aktivnog profila, a od toga i prirodi. Zato su dolinske prahulje svrstane pretežno u treću, a djelimično i u četvrtu klasu, i to: u treću klasu pod brojevima 7, 9, 11 i 12, a u četvrtu klasu pod brojevima 20 i 24. Dolinske prahulje imaju najčešće duboku donju vodu, ali ponekad imaju i osrednju, pa stoje na prelazu prema mineralno-močvarnim tlima. Navedene klase imaju slijedeća ograničenja:

$$7 \frac{3st}{LBY} b_2 g_1; 9 \frac{3sd}{LBY} b_2; 11 \frac{3sd}{LBY} b_1 w_2; 12 \frac{3sd}{LBY} b_2 w_1;$$

$$20 \frac{4sd}{L(G)BY} b_2 w_1 \quad i \quad 24 \frac{4std}{G(L)BY} b_2 w_1 g_1.$$

II. Bregovita i brdska tla

Vrlo slabo razvijena tla (*Lithosols*) sa (A)-C-profilom nalaze se na stranama vrlo uskih dolina rijeke Vrbasa, zatim rječice Ugara u zajednici sa plitkim rendzinama na krečnjaku i dolomitu (*Rendzinas*). Svrstana su u 8. klasu i na karti su označene njihove jedinice

$$\text{brojevima } 68 \frac{8st}{(B)BX} k_3 g_3 \text{ i } 69 \frac{8st}{(B)BX} k_3 g_7.$$

Već po samom imenu vidi se da su to tla u prvom stadiju razvoja i, kao takva, vrlo su slaba staništa za travne i šumske kulture.

Humusno-karbonatna tla — rendzine (*Rendzinas*) sa A-C-profilom nalaze se u centralnom i južnom dijelu područja Bos. krajine. To su plitka tla, najpogodnija za pašnjake, a ako su dublja, onda su prikladna i za šume. Prilikom razoravanja vrlo brzo dolazi do odnošenja tla erozijom. Struktura rendzina je mrvičasta, a mehanički sastav pretežno ilovast. Svrstana su pretežno u sedmu klasu, ako su plitka, i u šestu klasu ako su dublja. Površine pod rendzinama su male i najčešće su izdvojene u zajednici sa drugim plitkim tlima. Jedinice upotrebne vrijednosti zemljišta imaju slijedeća ograničenja:

$$54 \frac{6st}{GBX} k_2 g_5; 61 \frac{7st}{G(B)BY} k_2 g_4; 63 \frac{7st}{G(B)BY} k_3 g_2 \text{ i } 64 \frac{7st}{G(B)BY} k_3 g_4.$$

Sionice (*Pellic Vertisols*). — Kao i rendzine, sionice su tla profila A-C, razvijena na laporima i laporovitim krečnjacima. Na području Bos. krajine ima mnogo erodiranih sionica, tako da im je često plitak humusni horizont, a mjestimično lapor izbija na površinu; nalaze se po cijelom području, a najviše u sjeverozapadnom i centralnom dijelu. Imaju vrlo težak mehanički sastav, tako da se za njih u narodu kaže da »postoji samo jedan dan u godini koji je pogodan za njihovu obradu«. Nakon dugih

kiša jako bubre i zatim pucaju dubokim uzdužnim pukotinama, koje su gotovo jedini način da korijenov sistem vegetacije u jako kišnim godinama suviše ne oskudijeva u kisiku. Najvećim dijelom su pod oranicama, i to pod žitaricama, a na pogodnim ekspozicijama pod voćnjacima. U narodu su to vrlo oijenjena tla, koja u sušnim godinama, kada na drugim tlima dođe do osjetnog smanjenja priroda, daju natprosječne prirode žitarica. Voćnjaci na sionicama su dugog vijeka, a kvalitet plodova je daleko bolji nego na prahuljama, jer voćke uz povoljna pedohemijska svojstva sionica nisu podložne mnogim biljnim bolestima. Pliće, erodirane sionice iskorišćavaju se za travnjake, pretežno livade. Međutim, u ovim krajevima nema sionica na ravnim terenima; one se nalaze na bregovitom reljefu sa nadmorskom visinom pretežno od 300—600 metara. Zbog svoga nagiba, koji je često na granici mogućnosti mašinske obrade, i zbog svoje ekstremno teške teksturne građe sionice su na području Bosanske krajine najvećim dijelom u četvrtoj klasi, kao i obronačne prahulje. U četvrtoj klasi imaju slijedeća ograničenja:

$$25 \frac{4\text{std}}{\text{LBY}} b_3 g_3; 26 \frac{4\text{std}}{\text{L(G)BY}} b_3 g_3;$$

u petoj klasi su u kompleksu sa ljutovačama zbog kisele reakcije i manjeg sadržaja humusa $46 \frac{5\text{std}}{\text{GBY}} b_3 g_3$, a u zajednici sa smeđim tlima na

krečnjacima i laporima svrstana su u četvrtu klasu $18 \frac{4\text{std}}{\text{LBY}} b_2 g_3$.

Ljutovače — pelosoli (*Ochric Vertisols*) imaju isto kao sionice ekstremno težak mehanički sastav, ali nemaju crnog ili tamnosmeđeg humusnog horizonta. Površinski sloj vrlo malo se razlikuje od teške, lepljive i plastične gline na kojoj je razvijen profil. Gline, na kojima se obrazuju ljutovače, jesu djelimično karbonatne i djelimično beskarbonatne. Pukotine koje nastaju pucajem ovoga tla nisu tako duboke i široke kao kod sionica. Prema dosadašnjim istraživanjima koje je proveo Zavod za agropedologiju, sionice su pretežno montmorilonitne gline, a ljutovače pretežno ilitne gline. Zbog toga i postoji razlika u veličini i dubini pukotina. Ljutovače su pretežno u kompleksima sa sionicama. Često su kisele aktuelne reakcije, slabo humozne, bez laporovite matične podloge, manje su pogodne za oranične kulture i voćnjake. Najčešće su pod livadama, ali ih ima i pod žitaricama. Svrstane su pretežno u petu klasu, a gdje su u zajednici sa sionicama ili gdje su antropogenizirane na većim područjima, svrstane su u četvrtu klasu. Na području Bos. krajine ljutovače su svrstane u slijedeće klase: u klasu četvrtu, ako su u kompleksu sa sionicama, a sionice prevladavaju, i to

$26 \frac{4\text{std}}{\text{L(G)BY}} b_3 g_3$, i u klasu petu ako u kompleksu sa sionicama prevladavaju ljutovače $46 \frac{5\text{std}}{\text{GBY}} b_3 g_3$.

Smeđa tla na krečnjacima i laporima (*Eutric Cambisols*) sa tipom profila A-(B)-C najčešće su rasprostranjena tla na pod-

ručju Bos. krajine, i to u njenom centralnom, sjeverozapadnom, jugozapadnom i južnom dijelu. Ova tla nalaze se u svim stadijima razvoja, i to od najplićih do vrlo dubokih. Na kraškom terenu nalaze se u zajednici sa deluvijalnim tlima vrtača, također smeđim tlima, koja imaju daleko povoljnija fizikalna svojstva i veći sadržaj humusa od smeđih tala koja nisu u vrtačama. Smeđa tla na jedrim krečnjacima (hard limestones) imaju teži mehanički sastav i lošija fizikalna svojstva od smeđih tala na trošnim krečnjacima (soft limestones) i laporima. Najveći nedostatak smeđih tala na ovome području jeste bregovit i brdovit reljef, ili jako kamenit ravni reljef sa vrtačama (sinkholes). Ova tla su najprikladnija za voćnjake ako im odgovara nadmorska visina i ekspozicija. Zbog svoga reljefa i osrednje dubine svrstana su djelimično u četvrtu, a najvećim dijelom u petu klasu; plitka smeđa tla svrstana su u šestu, a vrlo plitka ravna, kamenite površine sa vrtačama — u sedmu klasu:

$$\begin{array}{llll}
 23 \frac{4\text{std}}{G(L)BY} b_2g_3; & 39 \frac{5\text{st}}{GBY} k_2g_2; & 35 \frac{5\text{st}}{GBY} k_2; & 36 \frac{5\text{st}}{GBY} k_3; \\
 41 \frac{5\text{st}}{GBY} k_2g_3; & 43 \frac{5\text{st}}{GBY} k_3g_3; & 44 \frac{5\text{st}}{GBY} b_2g_3; & 47 \frac{5\text{std}}{GBY} b_3g_4; \\
 50 \frac{6\text{st}}{G(B)BY} k_1g_3; & 51 \frac{6\text{st}}{GBY} k_2g_3; & 52 \frac{6\text{st}}{GBX} k_2g_4; & \\
 53 \frac{6\text{st}}{GBY} k_2g_4; & 56 \frac{6\text{st}}{G(B)BY} k_3g_3; & 59 \frac{7\text{st}}{G(B)BY} k_2g_3; & \\
 61 \frac{7\text{st}}{G(B)BY} k_2g_4; & \text{ i } 63 \frac{7\text{st}}{G(B)BY} k_3g_2. & &
 \end{array}$$

Smeđa degradirna i smeđa opodzoljena tla na glinama (*Brunic and Ochric Luvisols*) sa profilom A-B-C zauzimaju dosta velike površine oko Prnjavora prema Banjoj Luci i obodom Prijedorskog polja. To su duboka tla dosta teškog mehaničkog sastava, koji sa dubinom postaje teži, tako da prema rezultatima istraživanja sadržaj koloidne gline u B-horizontu varira od 30—60%. Uslijed toga i kod ovih tala mjestimično je prisutno površinsko oglejavanje, koje nije morfološki toliko izraženo kao kod »prahulja«. Ova tla nemaju izbijenog potpovršinskog subhorizonta, nego je prelaz u B-horizont postepen, a A-horizont je sivosmeđe do blijedosmeđe boje (10 YR 6/2). Ova tla su pretežno pod oranicama, pa prema tome vrlo često u površinskim slojevima antropogenizirana. Prirodna dreniranost im je osrednje dobra, jer se prostiru na bregovitom terenu, a B-horizont nije tako zbijen i nepropustan kao kod »prahulja«. Na pedološkim kartama 1:50.000 podijeljena su na degradirana i opodzoljena prema sadržaju zamjenjivih baza adsorpcijskog kompleksa i prema aktuelnoj reakciji potpovršinskog horizonta (gdje nije bilo rezultata istraživanja adsorpcijskog kompleksa). S obzirom na dosta blag nagib do 10°, ova tla su pretežno svrstana u četvrtu klasu, sa slijedećim ograničenjima:

$$18 \frac{4st}{GBY} b_2 g_3; \quad 19 \frac{4st}{GBY} b_2 g_3; \quad 26 \frac{4std}{L(G)BY} b_3 g_3;$$

u kompleksima sa sionicama svrstane su u treću klasu: $8 \frac{3st}{LBY} b_1 g_2$, a u kompleksu sa smeđim tlima na laporima i trošnim krečnjacima u četvrtu klasu $23 \frac{4std}{G(L)BY} b_2 g_3$.

Privođenje intenzivnoj kulturi ovih tala treba da se sastoji u pro-
rahljivanju njihovog B-horizonta biološkom drenažom leguminozama,
koje imaju duboko vretenasto korijenje i mogu da prodru i u zbijeni
B-horizont. Hodnici korijenja nakon truljenja predstavljaju drenove koji
mogu odvoditi suvišnu površinsku vodu u dubinu. Istovremeno treba kod
ovih tala provesti kalcifikaciju i dubrenje mineralnim đubrivima prema
rezultatima pedoloških istraživanja. Uspješno popravljjanje ovakvih tala
navedenim mjerama postignuto je u okolini Dervente na površinama
na kojima se gaji *Lotus corniculatus* ili smiljkita.

Smeđa kisela tla na pješčarima i pijescima (*Dy-
stric Cambisols*) sa tipom profila A-(B)-C nalaze se na velikom području
u Bos. krajini. Prema podacima pedoloških sekcija 1:50.000, najvećim
dijelom to su tla pod šumama. Ova tla se često nalaze u zajednici sa
kiselim smeđim tlima na pjeskovitim glinama, ali ih zbog čestog smje-
njivanja nije moguće razdvojiti na pedološkoj karti u mjerilu 1:50.000.
Nisu pogodna za oranične kulture, i to ne samo zbog dosta velikog na-
giba nego i zbog vrlo slabe humoznosti, male sposobnosti zadržavanja
hraniva (malen adsorpcijski kapacitet), erodibilnosti, a često i male du-
bine. Međutim, na ovim tlima mogu biti dobri travnjaci i dobre šume.
Ova tla su većinom svrstana u šestu klasu, i to najviše jedinica

$$52 \frac{6st}{GBX} k_2 g_4. \quad \text{Manje su zastupljene jedinice} \quad 50 \frac{6st}{G(B)BY} k_1 g_5 \text{ i}$$

$$53 \frac{6st}{BGY} k_2 g_4. \quad \text{Vrlo plitka tla na pješčarima svrstana su u sedmu klasu:}$$

$$64 \frac{7st}{G(B)BX} k_3 g_4.$$

Privođenje kulturi ovih tala ne predstavlja težak i dugotrajan po-
sao; treba izvršiti pravilnu postepenu kalcifikaciju, a zatim travnjake
đubriti na osnovu rezultata pedoloških istraživanja i planiranih priroda.

Posmeđene crvenice na krečnjacima i dolomiti-
ma (*Chromic Luvisols*) jesu tla sa A-B-C profilom. To su teška tla, ali
pretežno povoljne strukture. Rasprostranjena su na kraškom terenu u
kompleksu sa plitkim smeđim tlima i deluvijalnim tlima vrtača. Na
većim područjima nisu podesna za oranične kulture i mašinsku obradu,
jer im dubine tla (soluma) jako variraju; ima ih plitkih, ali i dubokih
u širim udubljenjima krečnjačkih stijena. Na području Bos. krajine na-
laze se u centralnom i jugozapadnom dijelu, gotovo uvijek u kompleksu

sa prethodno navedenim tlima. Iako su ova tla po svojim svojstvima i sastavu pojedinih profila povoljna za ratarske i voćarske kulture, zbog kraškog reljefa svrstana su pretežno u šestu, a djelimično u petu i sedmu klasu zemljišta, i to:

$$50 \frac{6st}{G(B)BY} k_1g_5; \quad 51 \frac{6st}{GBY} k_2g_3; \quad 52 \frac{6st}{GBX} k_2g_1;$$

$$53 \frac{6st}{GBY} k_2g_4; \quad 56 \frac{6st}{G(B)BY} k_3g_3,$$

zatim u petu klasu pod brojem 39 u kompleksu sa smedim tlima $39 \frac{5st}{GBY} k_2g_2$ i u sedmu klasu sa slijedećim ograničenjima $59 \frac{7st}{G(B)BY} k_2g_4$.

Terasne prahulje — podzolno-pseudoglejna terasna tla (*Stagnogleyis Dystric Podzoluvisols of plateau*). — Ovo su tla sa tipom profila A^{or}-A_{2g}-B_g-C. Obrazovana su na pleistocenskim ili diluvijalnim i tercijarnim terasama; vrlo su kisele i kisele aktuelne reakcije, sa izbijenim A-horizontom, koji je u svom gornjem dijelu nešto tamnije, a u donjem dijelu gotovo bijele boje. Struktura mu je praškasta. Od dolinskih prahulja ova tla razlikuju se mjestom nalaženja, a samim tim i nepostojanjem donje vode u dubini do 2 metra. Aktuelna reakcija im je kiseliya nego kod dolinskih prahulja, a zbijeni i nepropusni B-horizont im je bliže površini. Zbog toga je njihova plodnost manja od plodnosti dolinskih prahulja. Oskudijevaju u fiziološki aktivnim hranivima, a zasićenost bazama adsorpcijskog kompleksa im je također manja od dolinskih prahulja. Ipak, zbog svoga ravnog i gotovo ravnog terena svrstana su djelimično u treću, a pretežno u četvrtu klasu, i to u slijedeće jedinice:

$$7 \frac{3st}{LBY} b_2g_1; \quad 8 \frac{3st}{LBY} b_1g_2; \quad 18 \frac{4st}{LBY} b_2g_3; \quad 22 \frac{4std}{L(G)BY} b_2g_2.$$

Obronačne prahulje — podzolno-pseudoglejna obronačna tla (*Dystric Podzoluvisols of slopes*) razlikuju se prije svega od terasnih prahulja po nagibu koji je kod obronačnih prahulja znatan, pa zbog toga kod ovih tala dolazi često do erozije, koja je potpuno ili gotovo potpuno raznijela gornji praškasti oranični sloj. Zato ova tla izgledaju često ne sive, nego sivosmeđe boje, jer im na površinu često izbija B-horizont. Njihova prirodna dreniranost je bolja, jer zbog nagiba voda otiče površinom i ne zadržava se tako dugo kao kod terasnih prahulja. Ova tla se nalaze u zajednici sa terasnim prahuljama i po konfiguraciji terena se vidi da se ona nalaze na bivšoj padini terasa koje su stalnim i povremenim vodotocima raznesene, a vodotoci se duboko usjekli u tlo.

Ova tla su svrstana u četvrtu klasu, jer su na nagibima koji se mogu orati. Na području Bos. krajine imaju slijedeće jedinice:

$$18 \frac{4st}{LBY} b_2g_3; \quad 19 \frac{4st}{LBY} b_2g_3; \quad a \quad 23 \frac{4std}{G(L)BY} b_2g_3$$

u zajednici sa degradiranim smeđim tlima na glinama, sionicama i beskarbonatnim smeđim tlima na trošnim krečnjacima.

Pored izrađene karte upotrebne vrijednosti zemljišta sa legendom, kao prilozi dati su uz kartu i grafički prikazi oko 100 karakterističnih profila glavnih sistematskih jedinica; prikaz njihovih svojstava i sastava dat je na osnovu podataka iz tabela II i III pojedinih tumača pedoloških sekcija. Iz tih prikaza vidi se kakva su pojedina tla na području Bos. krajine. Ti podaci prikazani su prema uzoru na karti upotrebne vrijednosti zemljišta irigacionog područja rijeke Save.

Tekstualni dio navedenog rada sastoji se iz: 1) Uvoda, 2) Prikaza klasifikacije zemljišta po upotrebnoj vrijednosti, 3) Opisa klasa i potklasa zemljišta sa područja Bos. krajine, 4) Prikaza glavnih pedogenetskih faktora za područje Bos. krajine (a) reljefa ili topografije, b) matičnog supstrata, c) vegetacije i d) klime), 5) Pregleda glavnih pedogenetskih jedinica na području Bos. krajine, 6) Smjernica za povećanje proizvodnih kapaciteta pojedinih sistematskih jedinica i klasa zemljišta, i 7) Zaključka. U tekstu su date šematske karte reljefa (prema F. K a t z e r u), geološka garta (prema J. P o l j a k u) i karta vegetacije (prema Ž. B j e l č i ć), kao i šematski prikazi višegodišnjih oborina i temperatura 9 meteoroloških stanica sa područja Bos. krajine.

U toku rada na prevodenju kartiranih pedosistematskih jedinica u jedinice upotrebne vrijednosti zemljišta vidjelo se da bi trebalo za područje SR Bosne i Hercegovine razraditi takođe stepen podložnosti tla eroziji, kao i stepene stjenovitosti površine zemljišta, jer su to dva vrlo važna ograničenja za upotrebu zemljišta na području SR BiH.

Naglašava se da je, s obzirom na mali procenat ravnih i brežuljkastih površina u SR BiH sposobnih za mašinsku obradu, u ocjeni klase upotrebne vrijednosti zemljišta nagib tla zauzimao prvo mjesto. Tako su dolinske i terasne prahulje (dolinska i terasna podzolno-pseudoglejna tla) došle u istu klasu upotrebne vrijednosti zemljišta kao i sionice ili smonice, iako je poznato da su sionice po svojim hemijskim svojstvima i sastavu daleko bolja tla od prahulja.

Na izrađenoj karti upotrebne vrijednosti zemljišta Bos. krajine vidljivo je da su tla razvijena na tercijarnim i mlađim sedimentima dublja, sa manjim nagibima, da su pretežno prikladna za obradu, te da se nakon erozije lakše obnavljaju, dok su tla obrazovana na starijim sedimentima i eruptivima plitka, velikih nagiba, pretežno upotrebljiva za pašnjake, voćnjake, vinograde i šume, a često i potpuno erodirana.

ZAKLJUČAK

Izrada karte upotrebne vrijednosti zemljišta Bosanske krajine predstavlja prvi pokušaj da se pedološka karta Bosne i Hercegovine u mjerilu 1:50.000 sa pratećim tumačima iskoristi za izradu karata upotrebne vrijednosti zemljišta. Pri tome utvrđeno je da u pratećim tumačima ima

dovoljno podataka za izradu karata upotrebne vrijednosti zemljišta sitnijeg mjerila (1:200.000), ali bi terenska opažanja trebalo još nadopuniti ako se žele izrađivati realne karte upotrebne vrijednosti krupnijeg mjerila od 1:50.000 sa dubinom zakorjenjivanja i skeletnošću tla. Ovi podaci postoje u terenskim formularima, samo nisu uneseni u štampanim tabelama zbog ograničenosti prostora. Za karte upotrebne vrijednosti zemljišta krupnijeg mjerila od 1:50.000 biće potrebno, prema veličini mjerila, dopunjavati terenske, a eventualno i laboratorijske podatke.

Upotreba »formula« Biroa za melioracije pri Odjelu za unutarnje poslove SAD-a za klase, potklase i njihove jedinice upotrebne vrijednosti zemljišta predstavlja najprihvatljiviji način da se zorno prikažu vrste i stepen ograničenja pojedinih potklasa i jedinica upotrebne vrijednosti zemljišta.

Prema ocjeni istraživača, koji najbolje poznaje ne samo pedološke prilike istraživanih područja nego i klimu, vegetaciju, geologiju i ostale prilike kartiranog kraja, za izradu karata upotrebne vrijednosti zemljišta sitnijeg mjerila biraće se samo ona ograničenja upotrebe zemljišta koja su najvažnija za pojedina područja, dok će se broj i stepen ograničenja upotrebe zemljišta povećavati sa povećavanjem mjerila karte.

Bilo bi korisno da se izrade okvirna ograničenja upotrebe zemljišta po rejonima za cijelu Jugoslaviju, i to na osnovu izrađenih sekcija pedološke karte Jugoslavije u mjerilu 1:50.000. Isto tako trebalo bi po rejonima svrstati i tipove tla u odgovarajuće klase, potklase i jedinice upotrebne vrijednosti zemljišta. Nakon toga ne bi bilo teško raditi realne karte upotrebne vrijednosti zemljišta, koje bi bile vrlo dobra podloga za sprovođenje zakona o zaštiti zemljišta, zakona o prostornom uređenju i za donošenje osnove za ispravno bonitiranje i klasiranje zemljišta.

LITERATURA

- Aničić, M. (1970): *Klasifikacija zemljišta prema proizvodnoj sposobnosti i upotrebnoj vrijednosti sliva Neretve*, Vodoprivredno preduzeće »Jadranski sliv« — Mostar.
- Jakšić, V. (1972): *Ključ za čitanje i korištenje pedološke karte Bosne i Hercegovine i njene dokumentacije u praksi*, — Sarajevo.
- Jakšić, V. (1973): *Upotrebna vrijednost zemljišta područja Bosanske krajine zahvaćenog zemljotresom 1969. godine*, — Sarajevo.
- Kovačević, P. i Jakšić, V. (1964): *Priručnik za terenska pedološka istraživanja*, — Sarajevo.
- Pušić, B. (1969): *Land Classification of the Sava River Valley*, Zagreb.
- * 1953): *Land Classification*. Part 2. Volume V. Irrigated Land Use. US Department of the Interior Bureau of Reclamation Manual. Rel. 29 4/9/53.
- ** 1972): *Background Document*. Expert Consultation on Land Evaluation for Rural Purposes. Wageningen (5—14 October).
- *** (1967): *Soil Survey Interpretation and its Use*, Soils Bulletin 8, Rome. — FAO/UN.
- **** (1974): *Approaches to Land Classification*, Soils Bulletin 22. Rome. — FAO/UN.