

## KOMENTAR KARTE BONITETA TALA ISTOČNE HRVATSKE

### COMMENTARY TO THE SOIL PRODUCTIVITY MAP OF EASTERN CROATIA

P. Kovačević

#### SAŽETAK

Posljednja pedološka istraživanja i kartiranja kao i bonitiranje tala u regiji istočne Hrvatske, pružila su osnovu za izradu karte boniteta tala u mjerilu 1:300.000. Legenda karte boniteta tala sadrži klasifikaciju tala s izračunatim površinama kartografskih jedinica tala.

#### ABSTRACT

The latest pedological investigations, soil survey and evaluation of soil productivity in the regions of eastern Croatia, make possibly to make up to soil productivity map in scale 1:300.000. The legend of soil productivity map comprise the comparative classification of soils with calculated surfaces of soil mapping units.

#### UVOD

Područje istočne Hrvatske u ovom radu odnosi se na poljodjelski podrajon "istočna Slavonija", Mihalić, 1967., dok naziv "istočna Hrvatska" prema novijoj publikaciji, Sić, 1975., obuhvaća cijelo područje Slavonije na zapad do rijeke Ilove.

Prve rezultate pedoloških istraživanja u istočnoj Hrvatskoj, o slanjačama u Hrvatskoj i Slavoniji, objavio je Šandor 1914. Zatim iste godine objavljuje Mosković rad o tipovima tala u Slavoniji, gdje opisuje podzol kao siva i smeđa šumska tla.

Seiwerth, 1926., istražuje močvarna tla Bidj-Bosutskog bazena, to donosi rezultate laboratorijskih analiza tala.

Treba istaknuti opsežna pedološka i biljno-hranidbena istraživanja poljoprivrednog dobra Belje, Stebuta i Tereščenka, u razdoblju između I. i II. svjetskog rata, s izradom detaljnih pedoloških karata svih uprava Poljoprivrednog dobra Belje, koje su objavljene u umanjenom mjerilu kao prilog publikacije Jugo et al, 1953.

Prvu uzornu vrlo detaljnu agropedološku kartu - tip B. Savezno poljoprivredno dobro Vukovar "Ovčara", Križevci, izradio je Janeković, 1947.

Monografija Jugo et al, 1953, "Ekološki uvjeti poljoprivredne proizvodnje istočne Slavonije i Baranje" sadrži pored prikaza klimatskih prilika i opsežnije prikaze o tlima i agrotehnici u ratarskoj proizvodnji. Uz taj rad objavljena je agropedološka karta istočne Slavonije i Baranje u mjerilu 1:200.000, te detaljne pedološke karte poljoprivrednog dobra Osijek i svih većih seljačkih radnih zadruga.

Značajne rezultate pedoloških istraživanja Slavonije i Baranje nalazimo kasnije u publiciranom radu, Janeković 1971.

Opsežna pedološka istraživanja uz izradu pedološke karte mjerila 1:50.000 započela su na ovom području početkom 1966. godine u slavonskoj Posavini, a zatim su nastavljena na ostalim površinama istočne Slavonije, Baranje i zapadnog Srijema, sve do 1976. godine, a autori tih karata s komentarom su: Kovačević, Bogunović, Pavlić, Vidaček et al.

Drugu monografiju o tlima istočne Slavonije i Baranje nalazimo u radu Škorić i suradnici, 1977., u kojem uz pedološku studiju nalazimo i pedološku kartu 1:200.000. Dvadeset suradnika obradilo je ekološke, biljno-hranidbene i proizvodne probleme u poljodjelstvu i šumarstvu, stanje i smjernice za hidro i agro melioracije, te geološki prikaz ovog područja.

Istodobno u poljodjelskom podrajonu istočne Slavonije obavljena su daljnja pedološka istraživanja, posebice u vezi s izradom metodike bonitiranja tala i zemljišta, te osnivanja uzornih zemljišta za bonitiranje na svim glavnim tipovima tala. Rezultati tih istraživanja i ranije provedenih pedološko-kartografskih radova omogućili su da se ponovno osvrnemo na genezu i bonitet tala istočne Hrvatske uz neke nadopune klasifikacije tala, posebice hidromorfni. Kod terenskih ispitivanja pažnja je usmjerena na kvalitativnu ocjenu prirodne dreniranosti (ocjeditosti) prema američkim autorima, odnosno ocjenu stupnja (indeksa) vlažnosti tala prema njemačkim autorima (XXX: Soil survey manual, 1951, Kovačević J., 1971.)

## PRIKAZ PEDOGENETSKIH ČIMBENIKA

Geomorfološke i klimatske prilike istočne Hrvatske najizrazitije utječu na genezu, a time i na bitna svojstva tala i šarolikost pedosfere ovog područja. Utjecaj bioklimatskih prilika kao pedogenetskih čimbenika vidljivo se odražava na morfološku građu profila klimazonalnih tala.

Posljednja dva stoljeća čovjek je uništavao trajni vegetacijski pokrov, prvenstveno šuma, a intenziviranjem obrade, gnojidbe i odvodnje uvelike je utjecao na tijek pedogenetskih procesa. Specifične hidrološke prilike ovog kraja također pridonose složenosti pedogeneze tala.

### Geomorfološke značajke

Geneza reljefa najuže je vezana uz geološki supstrat, što zajedno (reljef i geološki supstrat) predstavlja geomorfološki čimbenik o kojem ovise ne samo geneza tala nego i njihova svojstva, kemijska, fizikalna, a posebice vodni režim tala.

### Geološki supstrat

Cijelo područje koje opisujemo značajno je po tome što se starije naslage (paleozojske, mezozojske i tercijarne) nalaze na većim dubinama, a na površini su prekrivene debelim kvartarnim pokrivačem. Najistočniji dio pretvoren je u blago valovit teren, dijelom ravan, ispresijecan suhim dolovima, a ponegdje stalnim vodotocima (potocima), Malez i Takšić, 1977.

Od Đakova prema istoku pruža se đakovačko - vinkovački-vukovarski *praporni (lesni) ravnjak* prekriven lesom debljine 22-24 m i više. Erdutsko-Aljmaško kao i Baranjsko (Bansko) brdo pokriva les i preko 100 m debljine.

Tipski les je žućkasta ili žućkastosiva, sipka vodopropusna, porozna i praškasta stijena sa značajnom količinom kalcijskog karbonata (18-30%). Na lesnim zaravnima mogu se često uočiti 3-4 međusloja smeđe lesne ilovače u kojoj je les izlužen i bez  $\text{CaCO}_3$ , Takšić, 1947., Jugo et al., 1953., Malez i Takšić, 1977.

Na nižim položajima od lesnog ravnjaka razvio se drugi oblik reljefa nazvan *lesne terase* na oko 90-95 m nadmorske visine. Ove su terase nastale bočnom erozijom za vrijeme diluvija ispod lesnih zaravni, a zatim zapisane lesnim i lesoidnim materijalom. Prema Nejgebaueru, 1972, les je ovdje

djelomično padao u bare i ritove, a dijelom na tlo, koje se povremeno nalazilo pod manjim ili većim utjecajem oscilirajućih podzemnih voda.

Lesne terase zauzimaju veće površine nego lesne zaravni. Nalazimo ih u pojasu dugom 5-15 km u Podunavlju od Dalja i Trpinje na zapad prelazeći u zapadnu Podravinu, južno od Osijeka preko Čepina, Valpova do Donjeg Miholjca. Južno od Tenja je široki pojas izluženog lesa, a zatim dalje na jug pružaju se lesne terase oko Otoka i Privlake, zatim od Jarmine prema Đakovu. Karakteristična je osamljena mezouzvisina s tipičnim lesom u dolini Posavine kod Gradišta, između Županje i Cerne.

Nekoliko metara niže od lesne terase uočava se postepen prijelaz u aluvijalne doline, nešto ispod 90 m nadmorske visine, s lesoidnim ilovastim i glinasto-ilovastim materijalom, ponegdje pjeskovitim (u zapadnoj Podravini). Ova aluvijalna terasa ponegdje je povremeno plavljena.

Još niže od oko 87 m nadmorske visine pružaju se inundacione doline u kojima također nalazimo, na manjim ili većim površinama, zasuti lesoidni supstrat, i te su površine najvećim dijelom obranjene od poplava.

Zapadno od Đakova do Našica i nešto dalje prema nižim predjelima Dilj gore uz brežuljkasti reljef od oko 120-200 m nadmorske visine nalazimo područje diluvijalnih beskarbonatnih ilovača i glina. Oko Feričanaca zastupljene su diluvijalne ilovače s primjesom nekarbonatnog pijeska i šljunka.

Više dijelove Dilj gore od 200-470 m nadmorske visine izgrađuju terciarni vapneni meki lapori, pliocenske ilovače, a dijelom i trošni vapnenci, Jugo et al., 1953, XXX Tumač geološke karte SFRJ, 1971. Janeković 1971.

## Reljef

Iako je geneza reljefa nerazdvojno vezana uz geološki supstrat, potrebno je posebno protumačiti njegovu važnost, ne samo za pedogenezu nego i za osobine tala. Gračanin, 1947., ističe značaj reljefa: "Stupanj navlaživanja tala, zagrijavanje, eluvijacija, denudacija, desikacija i mnogi drugi elementarni procesi potpuno su ovisni o njegovu reljefu". Poznavanjem reljefa lakše upoznajemo pedološki pokrivač, proizvodnu sposobnost zemljišta u svojoj kompleksnosti ekoloških raznolikosti u odnosu na biljnu proizvodnju, Sil'vestrov, 1955.

Razmatrajući dalje utjecaj reljefa, zajedno s geološkim supstratom na genezu tala, lako uočavamo i na karti boniteta tala istočne Hrvatske i njenoj

legendi, da je mozaičnost tala na mezo i mikroreljefu ravničarskih predjela veća nego na brežuljkastim i brdovitim terenima.

Perkolacija u tlu zavisna je o reljefu, a zatim o vodopropusnosti geološkog, odnosno matičnog supstrata, kao i gornjih horizonata profila tala. Razlikujemo sljedeće tipove reljefa: a) normalni reljef s uzdignutim i zaravnjenim do blago valovitim oblicima; b) nagibi i niži dijelovi nagiba; c) doline.

Najidealnije su uzdignute zaravni umjereno do dobro propusne, s trajnom razinom podzemne vode ispod soluma, Jenny, 1941, Visocki, 1962, a takvoj je definiciji najbliži đakovačko-vinkovačko-vukovarski lesni ravnjak.

Padinski, odnosno reljef nagiba na površinama gdje je uništena prirodna vegetacija šume izložen je u pravilu eroziji tala vodom, prekidu dotadanje evolucije tala, a odražava se i na smanjenu plodnost tala zbog odnošenja humusnog gornjeg horizonta, te pogoršanju hidroloških prilika plavnim vodama u dolinskom reljefu ispod brežuljkasto-brdovitih predjela.

## Voda

Za područje istočne Hrvatske možemo opravdano usvojiti poznato načelo da voda, zajedno s geološkim čimbenikom, posebice reljefom, predstavlja i odlučujuće genetske klasifikacije tala. Voda u tlu, zajedno s rastvorima prouzročava niz bitnih procesa, kao što su lesivaža, zakiseljavanje, a uz sirovi humus u gornjem horizontu podzolizaciju.

Pored toga poplavna voda uzrokuje hidogenizaciju tala ponajčešće kao nepovoljno oglejavanje. Površinska voda, zbog nepropusnosti gornjih horizonata uzrokuje takodjer površinsko oglejavanje (epigleizacija). Hipogleizacija, prouzrokovana dubokom podzemnom vodom, nije štetna, nego u pravilu povoljno utječe na svojstva tala i razvoj kulturnog bilja (livadska tla).

## Klima i vegetacija

Utjecaj klime i vegetacije na genezu i plodnost tala istočne Hrvatske razmotrit ćemo unutar klimatsko-vegetacijskih područja. Prema Bertoviću, 1975., glavna klimatsko-vegetacijska područja u poljodjelskom podrajonu istočne Slavonije su sljedeća.

a) Najistočnije područje zauzima stepska šuma na lesu (*Chrysopogonetum danubiale*) sa srednjom godišnjom temperaturom od 11,1 °C i srednjom godi-

šnjom količinom oborina od 662 mm, dok je srednja količina oborina u vegetacijskom razdoblju 351-370 mm, što odgovara semiaridnoj klimi. Pod utjecajem takve klime i vegetacije uz geološki supstrat lesa s visokim sadržajem karbonata razvio se u ovom podrajonu černoziem kao klimazonalni i dominantan tip tala (Jugo et al, 1953., Nejgebauer et al, 1972.).

b) Srednje područje istočnog poljodjelskog podrajona Slavonije zauzima šuma klimatsko-vegetacijskog područja hrasta sladuna i cera (*Quercetum confertae cerris*) sa srednjom godišnjom temperaturom od 11,1 °C, sa srednjom godišnjom količinom oborina od 742 mm i srednjom količinom oborina u vegetacijskom razdoblju od 372 - 433 mm. Ovdje se na lesoidnom geološkom supstratu razvijaju klimazonalna smeđa i smeđa lesivirana tla.

c) Zapadni dio istočnog poljodjelskog podrajona Slavonije zauzima šuma hrasta kitnjaka i običnog graba (*Querceto carpinetum croaticum*) sa srednjom godišnjom temperaturom od 10,8 °C, sa srednjom godišnjom količinom oborina od 766 mm, dok je srednja količina oborina u vegetacijskom razdoblju 401-427 mm. Na kiselom diluvijalnom supstratu ovdje se razvijaju smeđa lesivirana, a dijelom i podzolasta smeđa epiglejasta tla (*pseudoglej*) kao klimazonalna tla.

### Utjecaj čovjeka

U dosadašnjim istraživanjima nedovoljno je izučen utjecaj čovjeka na genezu i evoluciju tala istočne Hrvatske. U posljednja dva stoljeća čovjek je krčenjem šuma i u ravnici i na brežuljkasto-brdovitim terenima mijenjao postojeće ekosisteme. Na strmim položajima nekontroliranom sječom šuma eliminirala se njezina zaštitna uloga konzervacije tla i vode.

Rauš (1973.) navodi da su šume u Slavoniji početkom 18-tog stoljeća prema procjeni prekrivale 70% površina zemljišta, a 1914. god. prema statistici 35%. Ograničenjem krčenja šuma smanjio se postotak uništenog šumskog pokrova tako da je 1961. god. iznosio 27,5%. Na površinama nekadašnjih šuma povećavale su se prvenstveno površine prirodnih pašnjaka i livada, a zatim oranica, manjim dijelom voćnjaka i vinograda.

Istjerivanjem Turaka krajem 17-tog stoljeća, Slavonija je bila slabo nastanjena. Iz poznatog starijeg rada (Taube, 1977.) saznajemo da je Slavonija u ono doba bila jako zaostala u poljodjeljskoj proizvodnji za susjednim zapadnim zemljama. Oranje je obavljano sa 6 volova, a nije bilo niti staja za stoku, pa se nije sakupljao stajski gnoj.

Tada se pojavljuje Matija Antun Reljković (1732-1798.) s prvim djelom hrvatske književnosti koje sadrži pouke o poljodjelstvu. Godine 1817. uvodi se u pučke škole Vojne krajine gospodarska pouka, Šatović, 1995. Poljodjelci Slavonije vraćaju se s ratišta u Europi obogaćeni određenim saznanjima o naprednijoj obradi tala. Zasnivaju se feudalni posjedi, pojačava se primjena stajskog gnoja, a smanjuju se i površine pod ugarom, Mihalić, 1977.

Na području istočne Hrvatske provedeni su najopsežniji radovi na melioraciji močvarnog zemljišta, uglavnom na tlima tipa ritskih crnica, koja su se zbog močvarnog karbonatnog lesa, i stoga povoljnije profilne dreniranosti tla, lakše privodila poljodjelskom iskorištavanju. Na nekadašnjoj bari Palači, južno od Osijeka, koja je za Rimljana bila plovna, bio je iskopan Bobotski kanal i provedena detaljna odvodnja otvorenim kanalima. Kasnije provedena dodatna odvodnja drenskim cijevima poboljšava učinak detaljne odvodnje. Slični pothvati većeg opsega provedeni su i na inundacijskom području desne obale Dunava obranom od poplava, detaljnom odvodnjom također otvorenim kanalima na hidromorfnim aluvijalnim tlima.

Prve komasacije zemljišta u Hrvatskoj provedene su u Slavoniji i Srijemu 1891. g. i nastavile se različitim intenzitetom uz istodobnu provedbu detaljne odvodnje, također većinom na tlima ritskih crnica.

Hrvatsko slavonsko gospodarsko društvo inicira razvoj naprednije poljodjelske obrade tala. Od vremena Taube-a pa do danas tj. oko 200 godina, zbile su se na velikom dijelu tala istočne Hrvatske promjene u fizikalnim i kemijskim svojstvima, zbog intenzivnijeg načina iskorištavanja zemljišta, intenzivnije obrade i gnojidbe. Te promjene u tlima bilo bi potrebno pratiti suvremenim metodama nauke o tlu i ishrane bilja na stacionarnim lokalitetima.

## KLASIFIKACIJA TALA

U novijim radovima, Kovačević, 1985., 1995., primijenjeno je razvrstavanje tala u Hrvatskoj unutar 7 (sedam) glavnih geomorfoloških skupina (prema geološkom supstratu i reljefu), kao i prema osobinama tala, čije temelje nalazimo i u ranijim radovima, Kurtagić i Pušić, 1956., Janeković, 1958., Stritar, 1974.

Podjelom istočne Hrvatske na 5 (pet) geomorfoloških skupina stvorena je osnova za podjelu na kartografske jedinice, koje se utvrđuju prilikom pedološko-kartografskih radova, također prema geomorfološkim i pedološkim kriterijima. U istočnoj Hrvatskoj utvrđeno je 56 kartografskih jedinica tala, a

poznavanje njihove strukture, tj. koje ih sistematske jedinice izgrađuju (poredane po zastupljenosti) predstavljaju detaljniju analizu pedološkog pokrivača.

U legendi karte boniteta tala, tablica 1, pregledno su prikazane kartografske jedinice tala s njihovom strukturom, njihov naziv, približne površine u ha i dominantni opći bonitet tala u poenima (bodovima) te klasama i podklasama.

Na tablici 2 prikazane su utvrđene sistematske jedinice tala u strukturi kartografskih jedinica tala s bonitetom tla, varijacijom teksture soluma, stupnjem vlažnosti (vodni režim tla), reakcijom tla u vodi i postotnim sadržajem humusa u gornjem horizontu.

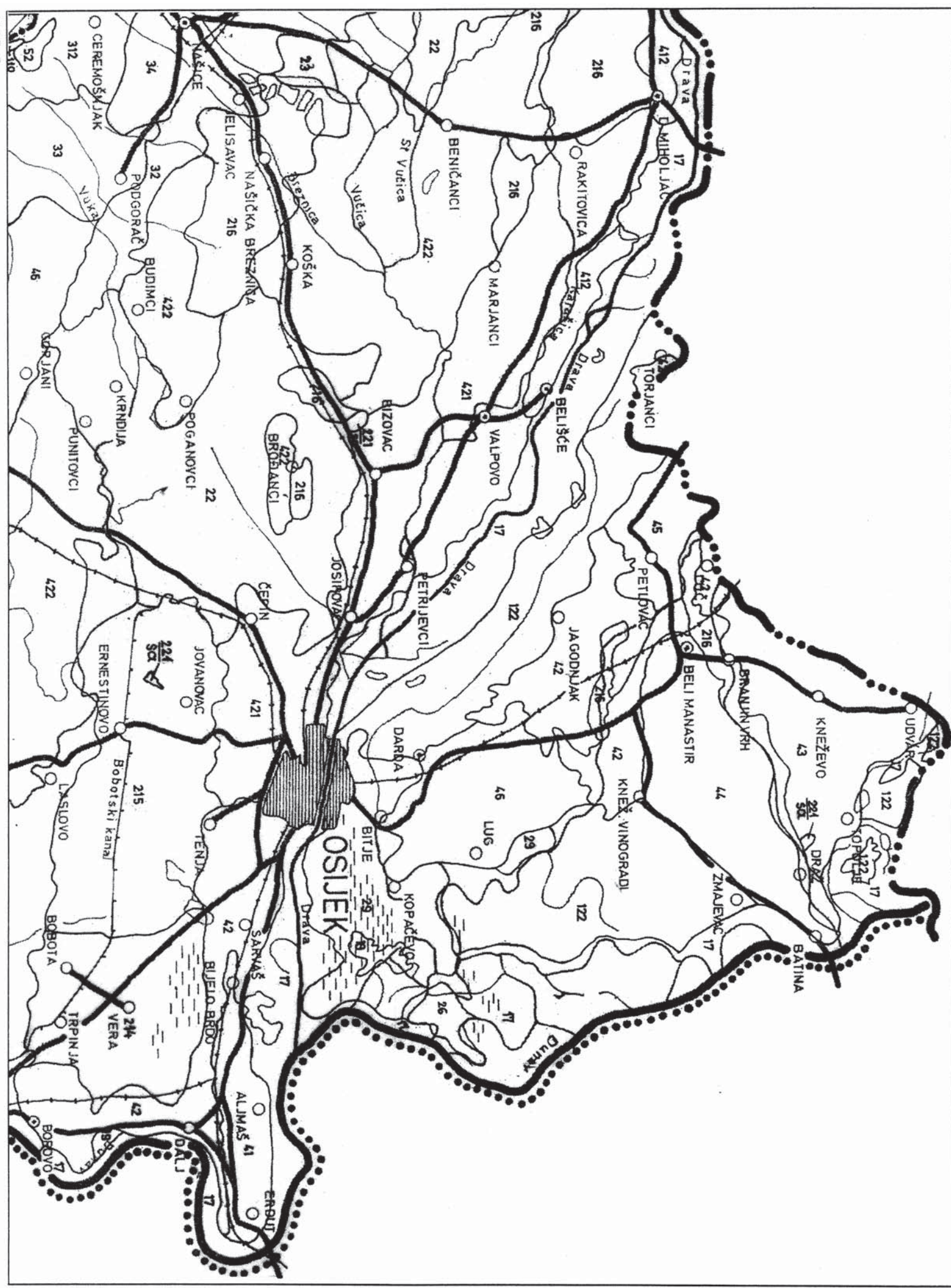
U istočnoj Hrvatskoj ustanovljeno je pet geomorfoloških skupina tala (*područja*), a kartografske jedinice tala unutar tih područja razvrstavaju se i grupiraju na *podpodručja*, prema bližoj srodnosti geomorfoloških uvjeta i osobina tala. Od osobina tala bitnih za grupiranje kartografskih jedinica u podpodručja, pored teksture, reakcije tla i sadržaja humusa treba posebno istaći stupanj vlažnosti (vodni režim tla), kojeg možemo kvalitativno odrediti brzom inženjerskom metodom procjene vlage travnjaka odnosno indeksa vlažnosti staništa, Kovačević, 1971., prema Hundt-u 1961., ili utvrđivanjem prirodne dreniranosti tala prema američkoj metodi, Soil Survey Manual, 1951.

## KARTA BONITETA TALA ISTOČNE HRVATSKE I OSNOVNA NAČELA BONITIRANJA TLA I ZEMLJIŠTA

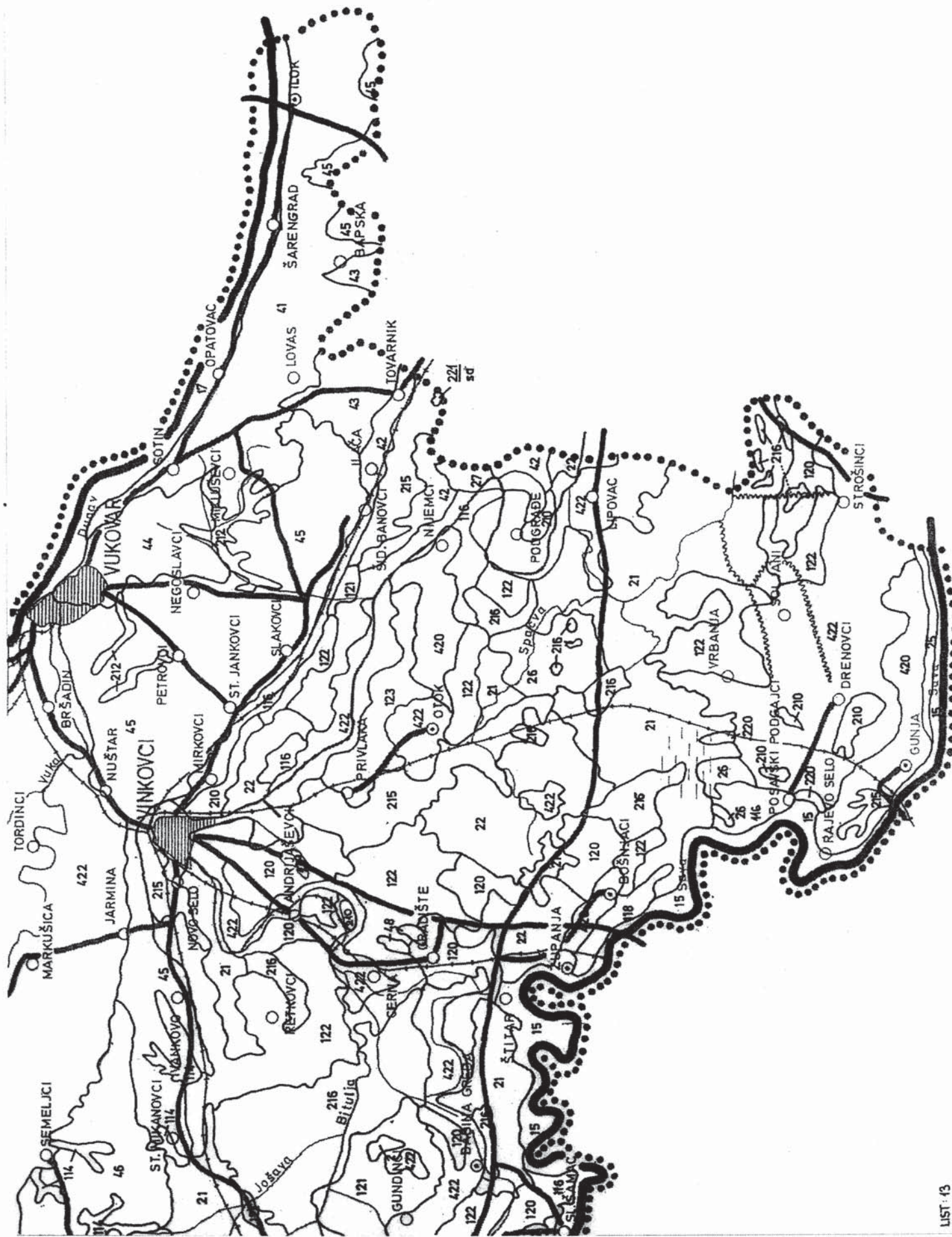
Na priloženoj karti boniteta tala istočne Hrvatske u mjerilu 1:300.000, što je istodobno i pedološka karta, označene su kartografske jedinice unutar kontura s broječanim simbolima koji se sastoje od 2-3 znamenke, od kojih prva označuje skupinu tala nastalih na srodnim geomorfološkim supstratima (geomorfološke skupine tala) a druga i treća znamenka označuju kombinirani naziv strukture kartografskih jedinica tala. Na tablici 1 uz nazivlje kartografskih jedinica tala navedene su i približne površine. Izračunavanje tih površina obavljeno je zahvaljujući razumijevanju prof. Vjenceslava Medića na Geodetskom fakultetu u Zagrebu, metodom polarnog planimetra. Na istoj tablici uz kartografske jedinice tala naveden je dominantni opći bonitet tala u poenima i klasama.

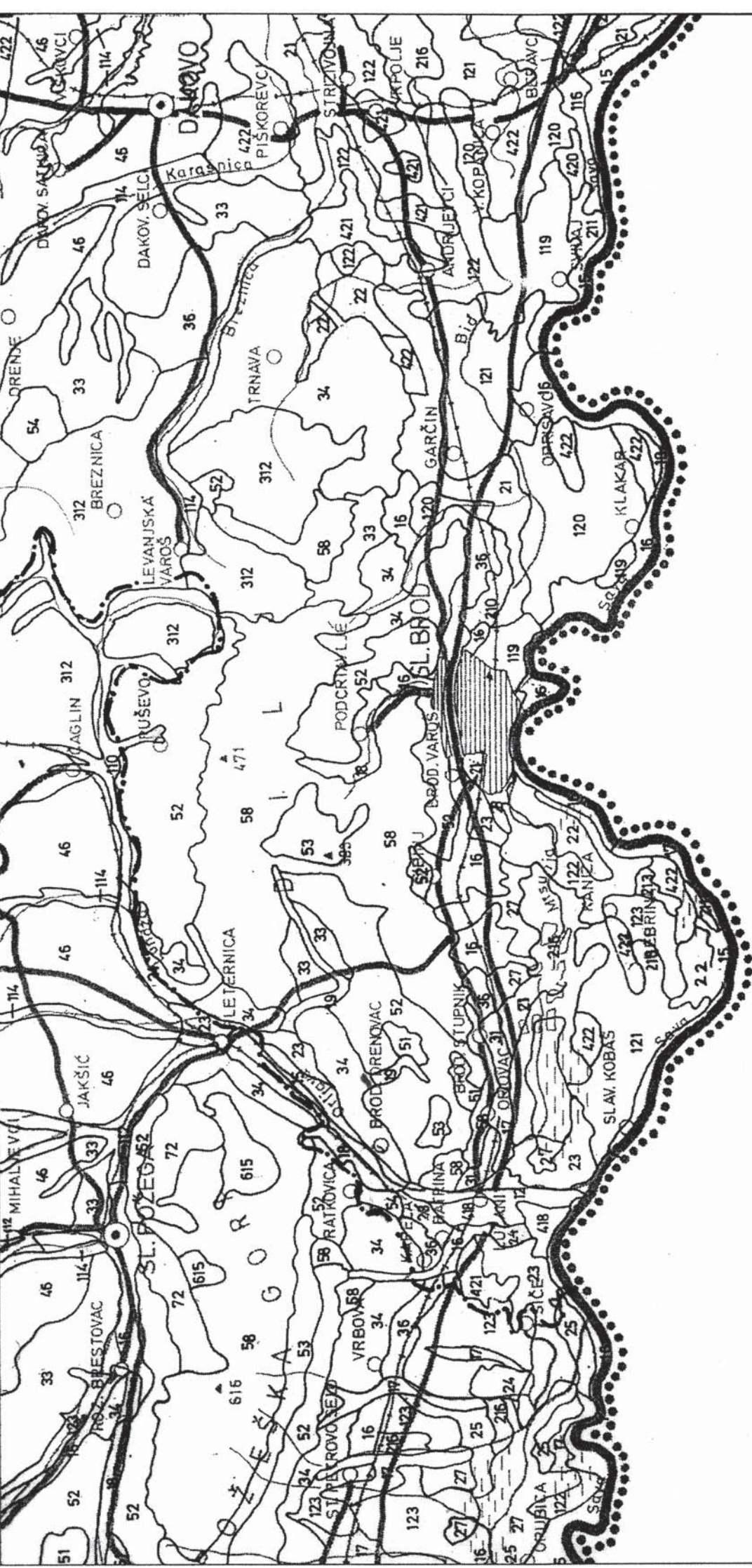
*Dominantni opći bonitet tla* je ocijenjen prema zastupljenosti sistematskih jedinica tala u strukturi kartografske jedinice, a izražen u poenima, klasama i podklasama. Predvidivi bonitet tala nakon hidro i agromelioracija označen je u











**KARTA BONITETA TALA  
ISTOČNE HRVATSKE**

MJERILO 1 : 300 000

Autor: Dr. Pavao Kovačević

zagradi. Rasponi i odnosi boniteta tla u poenima, klasama i podklasama za cijelo područje Hrvatske su sljedeći:

| Bodovi | Klase i podklase |
|--------|------------------|
| 100-95 | 11               |
| 94-89  | 12               |
| 88-53  | 21               |
| 82-77  | 22               |
| 76-71  | 31               |
| 70-65  | 32               |
| 64-59  | 41               |
| 58-53  | 42               |

| Bodovi | Klase i podklase |
|--------|------------------|
| 52-47  | 51               |
| 46-41  | 52               |
| 40-35  | 61               |
| 34-29  | 62               |
| 28-23  | 71               |
| 22-17  | 72               |
| 16-11  | 81               |
| 10-7   | 82               |

*Opći bonitet tla* je glavni čimbenik proizvodne sposobnosti zemljišta u istim reljefskim i klimatskim uvjetima, a utvrđuje se na temelju unutarnjih svojstava tla, kao što su tekstura tla, geološko porijeklo i razvojni stupanj tla, kako je to prikazano u ranijim radovima, Rothkegel V. und Herzog H., 1935., Kovačević, 1983.

Poznavanje boniteta tla nije dovoljno za sveukupno utvrđivanje proizvodne sposobnosti nekog prostora za biljnu proizvodnju, pa je nužno poznavati i bonitet zemljišta.

*Bonitet zemljišta* utvrđuje se dvojakom: kao opći bonitet zemljišta i bonitet zemljišta poljodjelskih i šumskih kultura.

*Opći bonitet zemljišta* zasniva se na utvrđivanju boniteta tla, klime, reljefa i ostalih prirodnih uvjeta uzimajući zajednička mjerila za prirodne uvjete svih katastarskih kultura, pa se time određuje i stupanj svestranog načina iskorištavanja zemljišta.

*Bonitet zemljišta pojedinih poljodjelskih kultura* utvrđuje se na temelju boniteta tla, klime i reljefa u odnosu na specifične zahtjeve svake poljodjelske kulture uz odgovarajuće korekcije zbog lokalne klime (mikroklime) i ostalih prirodnih uvjeta kao što su: ekspozicija, pozeba, tuča, vjetar, poplave i zasjenjivanje zemljišta.

Detalnije upute o utvrđivanju općeg boniteta zemljišta i boniteta zemljišta poljodjelskih kultura nalazimo u radovima: Bertović, 1975., Kovačević, 1983., Kovačević J, 1985., Licul et al., 1973-1975., Martinović, 1973., Miljković, 1984., Mihalić, 1984., Kovačević et al., 1987.

Tablica 1 Legenda karte boniteta tala istočne Hrvatske

Autor: Dr. Pavao Kovačević, Zagreb, 1997.

| Brojčani simboli kartografskih jedinica tala i sistematskih jedinica u zagradi  | Kartografske jedinice tala   | Približna površina u ha | Dominantni bonitet tala |                  |
|---|--|-------------------------|-------------------------|------------------|
|   |  |                         | Bodovi                  | Klase i podklase |
| 1   | 2  | 3                       | 4                       | 5                |
| <b>I A. Aluvijalna livadska tla (neglejasta, slabo i umjereno amfiglejasta)</b> |  |                         |                         |                  |
| 12<br>(13, 16, 17)  | Aluvijalna karbonatna neglejasta, ponegdje slabo amfiglejasta tla (Aluvijalna karbonatna, ponegdje oglejena)   | 1 125                   | 85                      | 21               |
| 15<br>(12, 11, 13)  | Aluvijalna karbonatna najmlađa neglejasta, ponegdje slabo amfiglejasta tla na pijescima i ilovačama (Aluvijalna karbonatna i aluvijalna karbonatna oglejena) | 18 214                  | 63                      | 41               |
| 16<br>(16, 15)  | Aluvijalna karbonatna slabo amfiglejasta i neglejasta tla (Aluvijalna karbonatna oglejena i aluvijalna karbonatna)   | 10 321                  | 80(86)                  | 22(21)           |
| 17<br>(16, 17, 12, 13, 18)  | Aluvijalna karbonatna slabo i umjereno amfiglejasta tla (Aluvijalna karbonatna oglejena)   | 53 457                  | 65(77)                  | 32(22)           |
| 18<br>(17, 18, 16, 15)  | Aluvijalna karbonatna umjereno amfiglejasta tla (Aluvijalna karbonatna oglejena)   | 883                     | 73                      | 31               |
| 19<br>(18, 14, 13)  | Aluvijalna karbonatna najmlađa jako amfiglejasta tla (Močvarna glejna karbonatna)  | 1 326                   | 33                      | 62               |
| 110<br>(18, 210, 14)  | Aluvijalna karbonatna vrlo jaka amfiglejasta tla (Močvarna glejna karbonatna)  | 241                     | 25                      | 71               |
| 114<br>(114, 115, 113)  | Aluvijalna nekarbonatna umjereno i jako amfiglejasta (Aluvijalno nekarbonatna oglejana)  | 8 032                   | 46(70)                  | 52(32)           |
| <b>I B. Livadska tla (slabo i umjereno amfiglejasta)</b>                        |  |                         |                         |                  |
| 116<br>(116, 117)   | Livadska sivosmeđa vrlo slabo amfiglejasta tla na starije aluvijalnim ilovačama i pijescima (livadska posmeđena)   | 7 953                   | 76                      | 31               |
| 118<br>(117)  | Livadska sivosmeđa slabo amfiglejasta tla na aluvijalnim sedimentima (livadska posmeđena)  | 1 004                   | 68                      | 32               |
| 119<br>(118)  | Livadska sivosmeđa umjereno amfiglejasta tla na aluvijalnim i lesolikim sedimentima (Livadska posmeđena)   | 5 623                   | 55(80)                  | 42(22)           |
| 120<br>(118, 117, 119, 16, 17)  | Livadska sivosmeđa tla i livadske crnice (Livadska posmeđena)  | 20 201                  | 60(80)                  | 41(22)           |

Napomene: U zagradi označene kartografske jedinice tala odnose se na "Klasifikaciju tala Jugoslavije" (Škorić A., Filipovski G. i Ćirić M., 1973.). Bonitet tala označen u zagradi odnosi se na stanje nakon hidro i agromelioracija.

P. Kovačević: Komentar karte boniteta tala istočne Hrvatske

| 1  | 2  | 3      | 4      | 5      |
|--|--|--------|--------|--------|
| 121<br>(119, 118, 21, 16, 17)  | Livadske crnice i livadska sivosmeđa tla   | 12 290 | 50(75) | 51(31) |
| 122<br>(119, 118, 28, 16, 17, 18)  | Livadska tla i ritske crnice (Aluvijalna livadska i ritske crnice)   | 57 195 | 50(75) | 51(31) |
| 123<br>(118, 315, 314, 21)   | Livadska sivosmeđa i podzolasto lesivirana umjereno amfiglejasta tla (Livadska posmeđena i ilimerizirana opodzoljena)  | 4 018  | 55(80) | 42(22) |
| 2. Područje tala 2. geomorfološke skupine na dolinskim aluvijalnim zamočvarenim ilovačama i glinama<br>21. <i>Mineralno močvarna umjereno amfiglejasta tla</i> |  |        |        |        |
| 21<br>(21, 28)   | Mineralno močvarna umjereno amfiglejasta tla, ponegdje ritske crnice na zamočvarenom lesu (Semiglejna nekarbonatna i ritske crnice)                                | 20 209 | 47(72) | 51(31) |
| 22<br>(21, 416, 417, 28)   | Mineralno močvarna, smeđe lesivirana amfiglejasta tla i ritske crnice na zamočvarenom lesu (Semiglejna nekarbonatna, eutrična smeđa ilimerizirana i ritske crnice) | 27 864 | 60(80) | 41(22) |
| 23<br>(21, 315)  | Mineralno močvarna amfiglejasta, ponegdje podzolasto lesivirana epiamfiglejasta tla (Semiglejna nekarbonatna, ponegdje pseudoglej ravničarski)                     | 3 775  | 50(74) | 51(31) |
| 25<br>(23, 23/1)   | Mineralno močvarna karbonatna umjereno amfiglejasta tla (Semiglejna karbonatna)  | 562    | 50(80) | 51(22) |
| 22. <i>Mineralno-močvarna jako amfiglejasta i glejna tla</i>   |  |        |        |        |
| 26<br>(22, 24)   | Mineralno močvarna jako amfiglejasta i glejna tla na pjeskovitim ilovačama (Močvarna amfiglejna)   | 6 009  | 35(59) | 61(41) |
| 27<br>(23, 23/1)   | Mineralno močvarna karbonatna umjereno i jako amfiglejasta tla (Semiglejna i močvarna amfiglejna karbonatna)   | 2 008  | 45(75) | 55(42) |
| 28<br>(25, 24)   | Mineralno močvarno epiglejna tla (Močvarna epigolejna nekarbonatna)  | 582    | 26(50) | 71(51) |
| 29<br>(24, 25, 21)   | Mineralno močvarna epi-amfiglejna tla (Močvarna epi i amfiglejna nekarbonatna)   | 9 995  | 40(50) | 61(51) |
| 210<br>(26, 316, 21)   | Mineralno močvarna epi-amfiglejna lesivirana tla na postdiluvijalnim ilovačama i glinama (Močvarna pseudoglej-glejna)  | 2 209  | 38(62) | 61(41) |
| 211<br>(27, 23/1)  | Mineralno-močvarna karbonatna glejna tla (Močvarna glejna karbonatna)  | 600    | 31(55) | 62(42) |
| 212<br>(24, 29, 210)   | Mineralno močvarna i mineralno organogeno močvarna glejna tla (Močvarna glejna i tresetna glejna)  | 2 721  | 28(41) | 71(52) |

P. Kovačević: Komentar karte boniteta tala istočne Hrvatske

| 1   | 2   | 3   | 4      | 5      |
|---|---|---|--------|--------|
| <i>23. Ritske crnice</i>  |   |   |        |        |
| 214<br>(28, 49, 410, 119)   | Ritske i livadske crnice, černoze mi livadski (Ritske crnice i černoze mi livadski)                               | 10 800                                    | 74(86) | 31(21) |
| 215 (28, 119, 29)   | Ritske crnice amfiglejne tipične (Ritske crnice)  | 25 824                                    | 40(77) | 52(22) |
| 216<br>(29, 28)   | Ritske crnice epi-amfiglejne (Ritske crnice vertične)   | 40 644                                    | 35(65) | 61(32) |
| 221<br>(212, 213, 214, 215)   | Ritske crnice zaslanjene i druga hidromorfna zaslanjena tla   | Ukupno oko 10 000 ha na manjim površinama |        |        |
| <i>24. Organogeno močvarna</i>  |   |   |        |        |
| 220<br>(211/3)  | Organogeno močvarna - tresetna duboka tla (Niski treset duboki)   | 281                                       | 13     | 81     |
| 3. Područje tala 3. geomorfološke grupe na postdiluvijalnim, diluvijalnim i neoplIOCenskim ilovačama, glinama, ponegdje pijescima               |   |   |        |        |
| 31<br>(314, 315, 316)   | Podzolasto lesivirana sivosmeđa slabo i umjereno epi-amfiglejasta dolinska tla (Pseudogleji ravničarski)          | 522                                       | 65(80) | 32(22) |
| 32<br>(316, 314, 315)   | Podzolasto lesivirana siva jako epi-amfiglejasta dolinska tla (Pseudogleji ravničarski)                           | 18 314                                    | 55(76) | 42(31) |
| 33<br>(310, 311, 32, 33)  | Podzolasto lesivirana sivo smeđa slabo epiglejasta obronačna tla (Pseudogleji obronačni)                          | 14 619                                    | 60(71) | 41(31) |
| 34<br>(311, 310, 312, 32, 33)   | Podzolasto lesivirana sivo smeđa umjereno epiglejasta obronačna i terasna tla (Pseudogleji obronačni i zaravni)   | 18 675                                    | 48(72) | 51(31) |
| 36<br>(311, 312, 310)   | Podzolasto lesivirana siva umjereno i jako epiglejasta tla (Pseudogleji zaravni)                                  | 5 864                                     | 52(74) | 51(31) |
| 312<br>(310, 311, 36, 32, 33)   | Podzolasto lesivirana sivosmeđa epiglejasta i smeđa kisela tla (Ilimerizirana površinski oglejena i kiselo smeđa) | 21 004                                    | 55(70) | 42(32) |
| 4. Područje tala 4. geomorfološke skupine na lesu i rastresitim lesolikim supstratima diluvija, postdiluvija, ponegdje na pijescima i šljuncima |   |   |        |        |
| <i>4. A. Na lesnom ravnjaku</i>   |   |   |        |        |
| 41<br>(46, 48, 47, 45, 44)  | Černoze mi i regosoli (Černoze mi posmeđeni i plitki)   | 19 960                                    | 89     | 12     |
| 42<br>(410,49, 48, 46, 28)  | Černoze mi livadski (Černoze mi livadski)   | 24 293                                    | 91     | 12     |
| 43<br>(46, 47, 48)  | Černoze mi (Černoze mi)   | 13 093                                    | 92     | 12     |
| 44<br>(47, 48, 412, 415, 413)   | Černoze mi izluženi i smeđa tla (Černoze mi izluženi i eutrična smeđa)  | 14 040                                    | 85     | 21     |
| 45<br>(413, 412, 414)   | Smeđa lesivirana i smeđa tla na lesu (Eutrična smeđa ilimerizirana i tipična)                                     | 30 563                                    | 73(77) | 31(22) |



P. Kovačević: Komentar karte boniteta tala istočne Hrvatske

| 1  | 2   | 3       | 4      | 5      |
|--|---|---------|--------|--------|
| 46<br>(413, 414, 412, 418)   | Smeđa tla na lesu i lesolikim ilovačama<br>(Eutrična smeđa ilimerizirana)   | 29 799  | 75(84) | 31(21) |
| 48<br>(412, 413, 411)  | Smeđa eutrična, lesivirana i karbonatna<br>(Eutrična smeđa, ilimerizirana i karbonatna)   | 281     | 78     | 22     |
| <i>4 B. Na lesnim terasama većinom zamočvarenog lesa i postdiluvijalnim (starije aluvijalnim) pijescima i ilovačama</i>                |   |         |        |        |
| 412<br>(413, 414, 418, 42)   | Smeđa lesivirana slabo epiglejasta tla na postdiluvijalnim pijescima i ilovačama<br>(Eutrična smeđa ilimerizirana površinski oglejena)      | 3 815   | 72     | 31     |
| 414<br>(416, 413, 420)   | Podzolasto lesivirana smeđa epi-amfiglejasta tla<br>(Ilimerizirana površinski oglejena)   | 1 566   | 67(71) | 32(31) |
| 418<br>(416, 417, 412)   | Smeđa lesivirana slabo amfiglejasta tla na starije aluvijalnim ilovastim pijescima i šljuncima<br>(Ilimerizirana oglejena)                  | 863     | 72(78) | 31(22) |
| 420<br>(413, 414, 412)   | Smeđa lesivirana tla na starije aluvijalnim ilovasto pjeskovitim i lesolikim supstratima<br>(Eutrična smeđa ilimerizirana)                  | 7 551   | 75     | 31     |
| 421<br>(416, 28)   | Smeđa lesivirana epi-amfiglejasta tla na zamočvarenom lesu<br>(Eutrična smeđa ilimerizirana, površinski oglejena)                           | 33 972  | 67(75) | 32(31) |
| 422<br>(416, 118, 28, 412)   | Smeđa lesivirana epi-amfiglejasta i livadska tla<br>(Eutrična smeđa ilimerizirana i posmeđena livadska)                                     | 116 387 | 65(76) | 32(31) |
| <i>5. Područje tala 5. geomorfološke skupine na vapnenim laporima, trošnim tercijarnim vapnencima, pliocenskim ilovačama i glinama</i> |   |         |        |        |
| 51<br>(55, 58, 59, 510, 54, 57/1, 56, 51, 52)  | Smeđa karbonatna, smeđa tla, ponegdje regosoli na vapnenim laporima<br>(Rendzine, eutrična smeđa, regosoli)                                 | 522     | 64     | 41     |
| 52<br>(58, 59, 55, 51, 52)   | Smeđa, smeđa lesivirana i smeđa karbonatna tla na vapnenim laporima<br>(Eutrična smeđa, ilimerizirana i rendzine)                           | 14 900  | 60     | 41     |
| 53<br>(53, 55, 58, 51)   | Rendzine i smeđa tla na miocenskim i srodnim trošnim i polutvrđim vapnencima<br>(Rendzine i eutrična smeđa)                                 | 1 100   | 49     | 51     |
| 54<br>(55, 58, 510, 53, 57/1, 59, 51)  | Smeđa, smeđa lesivirana tla i rendzine na miocenskim i srodnim trošnim polutvrđim vapnencima<br>(Rendzine, eutrična smeđa ilimerizirana)    | 1 125   | 54     | 42     |
| 58<br>(59, 58, 55, 53, 51)   | Smeđa lesivirana i smeđa tla na vapnenim pješčenjacima i trošnim polutvrđim vapnencima<br>(Eutrična smeđa ilimerizirana, tipična, rendzine) | 17 993  | 59     | 41     |

Tablica 2 Tabelarni prikaz sistematskih jedinica tala istočne Hrvatske (bonitet tala i osnovna svojstva)

| Brojčani simbol sistematike jedinice tla  | Sistematska jedinica tla              |   | Bonitet tla |                  | Varijacije teksture soluna | Stupanj vlažnosti (vodni režim) tla | pH u H <sub>2</sub> O soluna | Humusa (u gornjem horizontu) % |
|---|---------------------------------------|---|-------------|------------------|----------------------------|-------------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
|   | Tip                                   | Podtip, varijetet, faza   | Bodovi      | Klase i podklase |                            |                                     |                              |                                |
| 1   | 2                                     | 3   | 4           | 5                | 6                          | 7                                   | 8                            | 9                              |
| 1. Tla na aluvijalnim i starije aluvijalnim nanosima (šljuncima, pijescima, ilovačama i ponegdje glinama) |                                       |   |             |                  |                            |                                     |                              |                                |
| 11  | Aluvijalna                            | Karbonatna najmlađa neglejasta (karbonatna)                     | 71          | 31               | PI, I                      | 1± do 2+                            | 7.5 - 8.0                    | 2.5 - 5.0                      |
| 12  | (aluvijalna ili fluvijalna, fluvisol) | Karbonatna najmlađa slabo amfiglejasta (karbonatna oglejena)    | 65          | 32               | IP, I, IG                  | 2+ do 3+                            | 7.5 - 8.0                    | 2.5 - 5.0                      |
| 13  |                                       | Karbonatna najmlađa umjereno amfiglejasta (karbonatna oglejena) | 60          | 41               | GI, IG                     | 3+ do 4+                            | 7.0 - 7.5                    | 4.5 - 5.5                      |
| 14  |                                       | Karbonatna najmlađa jako amfiglejasta (karbonatna glejna)       | 31          | 62               | GI, I                      | 5+                                  | 7.5 - 8.0                    | 12.0-24.0                      |
| 15  |                                       | Karbonatna neglejasta (karbonatna)                              | 90          | 12               | I, PI, GI                  | 1±                                  | 7.0 - 8.0                    | 1.5 - 3.0                      |
| 16  |                                       | Karbonatna slabo amfiglejasta (karbonatna oglejena)             | 76          | 22               | GI, I, IG                  | 1± do 2+                            | 7.0 - 8.0                    | 2.0 - 5.0                      |
| 17  |                                       | Karbonatna umjereno amfiglejasta (karbonatna oglejena)          | 61(73)      | 41(31)           | I, GI, IG                  | 2+ do 3+                            | 7.0 - 8.5                    | 2.5 - 5.5                      |
| 18  |                                       | Karbonatna jako amfiglejasta (močvarno amfiglejna karbonatna)   | 43(67)      | 52(32)           | I, GI, IG                  | 3+ do 5+                            | 7.0 - 8.5                    | 3.0 - 10.0                     |
| 113   |                                       | Nekarbonatna slabo amfiglejasta (nekarbonatna oglejena)         | 67(79)      | 32(22)           | I, GI, PI                  | 1± do 2+                            | 6.0 - 6.5                    | 2.5 - 5.0                      |

U zagradama označene sistematike jedinice tla odnose se na klasifikaciju tala prema Škorić, Filipovski i Čirić, 1973.

Predvidivi bonitet tala nakon hidro i agromelioracija označen je u zagradama.

Varijacije teksture tla (dominantna tekstura u solumu):

šljunkovito (Š), pjeskovito (P), ilovasto pjeskovito (IP), pjeskovito ilovasto (PI), ilovasto (I), glinasto ilovasto (GI), ilovasto glinasto (IG), glinasto (G).

Klasifikacija stupnja vlažnosti tla: ekstremno suho 5-, vrlo suho 4-, suho 3-, polusuho 2-, svježe 1-, poluvlažno 2+, vlažno 3+, mokro 4+, vrlo mokro 5+. Stupanj vlažnosti tla nakon odvodnje označen je u zagradi.

| 1  | 2                                       | 3   | 4      | 5      | 6             | 7             | 8         | 9          |
|--|---|---|--------|--------|---------------|---------------|-----------|------------|
| 114  |   | Nekarbonatna umjereno amfiglejasta (nekarbonatna oglejena)        | 55(80) | 42(22) | GI, I         | 2+ do 3+      | 6.0 - 7.0 | 3.0 - 6.0  |
| 115  |   | Nekarbonatna jako amfiglejasta (močvarno amfiglejna nekarbonatna) | 37(61) | 61(41) | GI            | 4+ do 5+      | 5.6 - 6.0 | 5.0 - 7.0  |
| 116  | Livadska, starija                       | Sivosmeđa vrlo slabo amfiglejasta (posmeđena livadska)            | 80     | 22     | I, GI         | 1±            | 6.9 - 7.5 | 2.5 - 4.0  |
| 117  | aluvijalna (livadska, semiglej)         | Sivosmeđa slabo amfiglejasta (posmeđena livadska)                 | 68     | 32     | GI, I         | 1± do 2±      | 5.5 - 7.0 | 2.5 - 5.0  |
| 118  |   | Sivosmeđa umjereno amfiglejasta (posmeđena livadska)              | 55(80) | 42(22) | GI, IG, I     | 2+ do 3+      | 6.5 - 7.0 | 2.5 - 5.0  |
| 119  |   | Crnica umjereno amfiglejasta                                      | 60(85) | 41(21) | GI, I, IG     | 2+ do 3+      | 6.0 - 8.0 | 3.0 - 5.0  |
| <b>2. Tla na dolinskim aluvijalnim i postdiluvijalnim zamočvarenim ilovačama i glinama</b> |   |   |        |        |               |               |           |            |
| 21   | Mineralno močvarna                      | Umjereno amfiglejasta (aluvijalno livadsko)                       | 50(74) | 51(31) | IG, GI        | 3+            | 5.5 - 7.5 | 3.0 - 6.0  |
| 22   | Semiglejna                              | Jako epi-amfiglejasta (aluvijalno livadsko)                       | 37(61) | 61(41) | G, IG, GI     | 4+            | 5.5 - 7.5 | 5.0 - 10.0 |
| 23   | (livadska, semiglej)                    | Karbonatna umjereno amfiglejasta (aluvijalno livadsko karbonatno) | 50(80) | 51(22) | GI, IG, g     | 3+            | 7.0 - 8.0 | 3.0 - 6.0  |
| 23/1   |   | Karbonatna jako amfiglejasta (aluvijalno livadsko karbonatno)     | 40(64) | 61(41) | IG, G         | 4+            | 6.7 - 7.5 | 4.0 - 8.0  |
| 24   | Mineralno                               | Epi-amfiglejna (amfiglejnno)                                      | 30(54) | 62(42) | G, IG, GI, PI | 4+ do 5+      | 6.0 - 7.0 | 4.5 - 9.0  |
| 25   | močvarna                                | Epiglejna (epiglejno)   | 26(50) | 71(51) | G             | 5+            | 5.8-7.0   | 4.0-10.0   |
| 26   | glejna (Močvarno                        | Epi-amfiglejna lesivirana, glej-pseudoglejna (pseudoglej-glejno)  | 38(60) | 61(41) | GI, IG        | 3+ do 4+      | 5.0 - 6.0 | 3.5 - 5.0  |
| 27   | glejno euglej)                          | Karbonatna glejna (epiglejno i amfiglejno karbonatno)             | 31(55) | 62(42) | IG, G         | 4+ do 5+      | 7.0 - 8.0 | 3.0 - 8.0  |
| 28   | Ritske crnice (ritska crnica, humoglej) | Amfiglejne tipične (nekarbonatna, karbonatna)                     | 42(78) | 52(22) | GI, IG        | 4+ do 5+ (2+) | 6.5 - 8.0 | 3.0 - 10.0 |
| 29   |   | Epi-amfiglejne (vertična)   | 30(60) | 62(41) | IG, G         | 5+ (3+)       | 6.0 - 7.5 | 3.0 - 7.0  |

| 1  | 2   | 3   | 4      | 5      | 6     | 7        | 8         | 9           |
|--|---|---|--------|--------|-------|----------|-----------|-------------|
| 210  | Mineralno organogeno močvarna (tresetno glejno)                     | Epi-amfoglejna (eutrično, distrično)                    | 26(50) | 71(51) | G, IG | 5+       | 6.5-7.0   | 10.0-18.0   |
| 211  | Organogeno močvarna (niski treset)                                  | 211/1 - plitka (plitki)                                 | 21(73) | 72(31) |       | 5+ (2+)  | 6.0 - 7.0 | 20.0 - 40.0 |
|  |   | 211/2 - osrednje duboka (srednje duboki)                | 13(73) | 81(31) |       | 5+ (3+)  | 5.7 - 7.5 | 27.0 - 60.0 |
|  |   | 211/3 - duboka (duboki)                                 | 13     | 81     |       | 5+       | 5.7 - 7.3 | 65.0 - 66.0 |
| 212  | Solončaci (solončaci)   |   | 10-15  |        |       |          |           |             |
| 213  | Soloneci (soloneci)   |   | 20-40  |        |       |          |           |             |
| 214  | Solodji   |   | 66(70) | 32(31) |       |          |           |             |
| 215  | Zaslanjena slatinasta   | Prema prvotnom tipu                                     |        |        |       |          |           |             |
| 3. Tla na postdiluvijalnim, diluvijalnim i neoplionskim ilovačama, glinama, ponegdje i pijescima |   |   |        |        |       |          |           |             |
| 36   | Podzolasta ili podzoluisoli (ilimerizirano ili lesivirano, luvisol) | Smeđa (tipično)   | 55(73) | 42(31) | I, GI | 2-       | 5.0 - 6.0 | 1.5 - 3.0   |
| 310  | Podzolasta  | Sivosmeđa slabo epiglejasta (plitki)                    | 61(79) | 41(22) | GI, I | 1± do 2- | 5.5 - 6.0 | 2.0 - 4.0   |
| 311  | pseudoglejna ili podzoluisoli                                       | Sivosmeđa umjereno epiglejasta (srednje duboki)         | 55(74) | 42(31) | GI, I | 1± do 2+ | 5.0 - 6.0 | 1.5 - 3.0   |
| 312  | pseudoglejni (pseudoglej)   | Siva jako epiglejasta (ravničarski, na zaravni, duboki) | 48(70) | 51(32) | I, GI | 2+ do 3+ | 5.0 - 6.0 | 2.0 - 3.5   |

| 1  | 2  | 3  | 4      | 5      | 6      | 7        | 8         | 9         |
|--|--|--|--------|--------|--------|----------|-----------|-----------|
| 314  | Podzolasta epi-amfiglejasta  | Sivosmeđa slabo epi-amfiglejasta (ravničarski plitki)                | 78(84) | 22(21) | I, GI  | 1±       | 5.5 - 6.0 | 1.5 - 2.5 |
| 315  | ili podzoluisoli epi-amfiglejasti  | Sivosmeđa umjereno epi-amfiglejasta (ravničarski srednje duboki)     | 55(73) | 42(31) | GI     | 2+       | 5.0 - 5.8 | 2.0 - 3.0 |
| 316  | (pseudoglej)   | Siva jako epi-amfiglejasta (ravničarski duboki)                      | 43(67) | 52(32) | GI, IG | 3+       | 4.5 - 5.5 | 3.0 - 4.0 |
| <b>4. Tla na lesu, rastresitim lesolikim supstratima diluvija i postdiluvija, ponegdje na pijescima sa šijuncima</b> |  |  |        |        |        |          |           |           |
| 42   | Eolski "živi" pijesci "nerazvijena pjeskovita (eolski "živi pijesci", Arenosoli) | Kontinentalni (kontinentalni)  | 37     | 61     | P, IP  | 3- do 4- | 6.1-6.9   | 0.5-2.0   |
| 44   | Černozemi  | Erodirani, regosoli (plitki)   | 72     | 31     | I      | 3-       | 7.5 - 8.0 | 2.0 - 2.5 |
| 45   | (Černozem)   | Karbonatni (karbonatni)  | 90     | 12     | I      | 2-       | 7.5 - 8.0 | 2.0 - 2.5 |
| 46   |  | Tipični, normalni  | 96     | 11     | I      | 2- do 1± | 7.5 - 8.0 | 3.5 - 4.5 |
| 47   |  | Izluženi (izluženi)  | 90     | 12     | I, GI  | 1± do 2- | 7.0 - 7.5 | 3.1 - 3.5 |
| 48   |  | Posmeđeni (posmeđeni)  | 90     | 12     | I, GI  | 2-       | 6.5 - 7.5 | 1.5 - 2.5 |
| 49   |  | Livadski karbonatni  | 90     | 12     | GI, I  | 1±       | 7.5 - 8.0 | 2.5 - 3.0 |
| 410  |  | Livadski (livadski)  | 86     | 21     | GI     | 1±       | 6.9 - 7.9 | 2.5 - 3.0 |
| 411  | Smeđa eutrična   | Karbonatna   | 78     | 22     | I, GI  | 2- do 3- | 7.0 - 8.0 | 1.5 - 2.5 |
| 412  | (eutrično  | Tipična (tipično)  | 80     | 22     | GI, I  | 2-       | 6.0 - 7.5 | 1.5 - 3.0 |
| 413  | smeđe ili  | Lesivirana (ilimerizirano)   | 75(84) | 31(21) | I, GI  | 1- do 2- | 5.5 - 6.9 | 1.0 - 2.5 |
| 414  | gajnjača, eutrični   | Lesivirana slabo epiglejasta (ilimerizirano, pseudoglej plitki)      | 72(84) | 31(21) | I, GI  | 1± do 2- | 5.5 - 6.5 | 1.5 - 2.0 |
| 415  | kambisol)  | Lesivirana umjereno epiglejasta (pseudoglej srednje duboki)          | 67(73) | 32(31) | I, GI  | 1± do 2+ | 6.0 - 6.5 | 1.5 - 2.0 |
| 416  |  | Lesivirana slabo epi-amfiglejasta (ilimerizirano, pseudoglej plitki) | 72(78) | 31(22) | I, GI  | 1± do 2+ | 6.0 - 7.0 | 1.5 - 3.0 |
| 417  |  | Siva slabo amfiglejasta livadska (livadski)                          | 78(84) | 22(21) | I, GI  | 1± do 2+ | 6.0 - 7.0 | 1.5 - 3.0 |

| 1   | 2                              | 3   | 4      | 5      | 6             | 7        | 8         | 9         |
|---|--------------------------------|---|--------|--------|---------------|----------|-----------|-----------|
| 418   | Podzolasta (ili-merizirano ili | Smeđa (opodzoljeno)   | 67     | 32     | I, PI         | 2- do 3- | 5.0 - 6.0 | 1.0 - 2.0 |
| 420   | lesivirano, luvisol)           | Sivosmeđa slabo epi-amfiglejasta (pseudoglej plitki)                          | 68(78) | 32(22) | GI            | 1± do 2+ | 5.0 - 5.5 | 1.5 - 2.5 |
| <b>5. Tla na vapnenim laporima, flišu, pliocenskim karbonatnim ilovačama, glinama i polutvrđim trošnim tercijarnim vapnencima</b> |                                |   |        |        |               |          |           |           |
| 51  | Deluvijalna                    | Smeđa neglejasta (karbonatni kolvij neoglejeni)                               | 66     | 32     | GI            | 1± do 2- | 7.5 - 8.0 | 3.0 - 5.0 |
| 52  | (kolvijum)                     | Slabo epiglejasta (karbonatni kolvij oglejeni)                                | 66     | 32     | GI            | 2+       | 7.5 - 8.0 | 3.0 - 3.5 |
| 53  | Rendzine (rendzina)            | 53/1 humusno-karbonatno vrlo plitke (na mekim vapnencima plitka)              | 38     | 61     | I, GI         | 4-       | 7.5 - 8.0 | 2.5 - 6.5 |
|   |                                | 53/2 humusno karbonatne plitke (na mekim vapnencima plitka)                   | 44     | 52     | I, GI, IG     | 3- do 4- | 7.0 - 8.0 | 2.5 - 6.5 |
|   |                                | 53/3 humusno-karbonatne osrednje duboke (na mekim vapnencima, srednje duboke) | 55     | 42     | PI, I, GI     | 3-       | 7.0 - 8.0 | 2.5 - 5.0 |
| 55  | Smeđa                          | Karbonatna (rendzina na laporu)   | 67     | 32     | I, GI, IG, PI | 1- do 2- | 7.0 - 8.5 | 1.0 - 3.0 |
| 56  | (rendzina i                    | Smoničasta, vertisoli (smonica, vertisol karbonatni)                          | 67     | 32     | IG, GI        | 1+ do 2+ | 6.9 - 8.0 | 1.5 - 4.0 |
| 57  | smonica)                       | 57/1 karbonatna smoničasta epiglejasta (smonica, vertisol karbonatni)         | 65     | 32     | IG, GI        | 2+       | 6.5 - 8.0 | 2.0 - 4.0 |
|   |                                | 57/2 nekarbonatna smoničasta epiglejasta (smonica, vertisol nekarbonatni)     | 65     | 32     | IG, GI        | 2+       | 6.5 - 8.0 | 2.0 - 4.0 |
| 58  |                                | Tipična, izlužena (eutrično smeđe tipično)                                    | 60     | 41     | GI, IG        | 2-       | 6.0 - 7.0 | 1.5 - 3.0 |
| 59  |                                | Lesivirana (eutrično ilimerizirano)   | 60     | 41     | GI, IG        | 2-       | 5.5 - 6.5 | 1.5 - 3.0 |
| 510   |                                | Lesivirana slabo epiglejasta (eutrično ilimerizirano)                         | 62     | 41     | GI, I         | 1±       | 5.0 - 6.5 | 1.5 - 3.0 |

## 1. PODRUČJE TALA 1. GEOMORFOLOŠKE SKUPINE NA ALUVIJALNOM I STARIJE ALUVIJALNIM NANOSIMA (PIJESCIMA, ILOVAČAMA, GLINAMA I ZAMOČVARENOM LESU)

Na području tala dolinskog reljefa 1. geomorfološke skupine razlikujemo nekoliko osnovnih pedogenetskih procesa, koji su u uskoj povezanosti s njihovim svojstvima, a po kojima ih možemo izdvajati od vrlo srodnih tala također dolinskog reljefa područja 2. geomorfološke grupe.

a) Intenzivan proces aluvijacije karakterističan za aluvijalna tla kartografskih jedinica 12, 15, 16, 17, 18, 19, 110 i 114, tj. periodska akumulacija za vrijeme nekadašnjih i sadašnjih poplava velikih rijeka Save, Drave, Dunava i potoka, kada su nanoseni sedimenti različite teksture i kemijskog sastava, a u kojima su se dalje zbivala fizikalna i kemijska "sazrijevanja", te stvarali uvjeti za rast vegetacije.

b) Na većem dijelu površina aluvijalnih tala proces prekomjernog vlaženja stranom i vlastitom oborinskom vodom ne prelazi osrednji stupanj gleizacije karakterističan za oglejena (glejasta) tla, zahvaljujući postojanju u priobalnom ocjeditijem pojasu rijeka lakšeg teksturnog sastava u dubljim horizontima profila tla.

Glejasti stupanj vlaženja aluvijalnih tala može biti slabije, umjereno i jače izražen, a sljedeći stupanj gleizacije je svojstven glejnim tlima s glej horizontom od 0-50 cm ispod površine tla. Glejna tla su se razvila na znatnom dijelu 2. geomorfološke skupine tala, a izuzetno i na tlima 1. geomorfološke grupe izrazitih mezouvala. U odnosu na uzrok vlaženja razlikujemo epiglejasta i epiglejna tla koja su prekomjerno vlažena gornjom vodom, a amfiglejasta i amfiglejna tla su prekomjerno vlažena i gornjom i donjom vodom.

c) Kod znatnog dijela 1. geomorfološke skupine tala, gdje je proces aluvijacije završen, a to su većinom centralni dijelovi dolina na zamočvarenom lesu, kao i na ilovasto-pjeskovitom supstratu, razvio se tzv. livadski proces. Pedogeneza livadskog procesa očituje se u pojačanom vlaženju uvjetovanom podzemnom vodom, tj. velikim udjelom uzlaznih (kapilarnih) kretanja uz postojeće gravitacijsko kretanje vode. U takvim su uvjetima gornji slojevi profila ovih tala povoljnijeg vodnog režima i u pravilu su slabo do osrednje amfiglejasta tla, sa glej horizontom na dubini od 100-150 cm i niže ispod površine tla.

Treba istaći da kod najvećeg dijela aluvijalnih tala postoji manje ili više livadski proces, pa takva tla možemo nazivati aluvijalno-livadskim kao što to navode i drugi autori (Zaidelman, 1963., Schachtschabel, 1966., Kovačević, 1966., Scheffer, 1966., Škorić 1977.).

Podjelu aluvijalnih tala na niže sistematske jedinice možemo temeljiti prije svega:

- a. na stupnju vlaženja, odnosno oglejenosti;
- b. mogućnosti periodičnog plavljenja;
- c. na teksturi (mehaničkom sastavu);
- d. na karbonatnosti odnosno nekarbonatnosti.

Na osnovi kriterija stupnja vlažnosti, odnosno prirodne dreniranosti tala možemo ustvrditi, kako je to također vidljivo iz priložene legende karte boniteta tala, da su aluvijalna tla manjim dijelom neglejasta (kao automorfna tla), ali da je najveći dio slabo i umjereno glejast, dok je samo na neznatnim površinama mezo i makro uvala (kartografska jedinica 19 i 110) aluvijalno glejni.

1 a. *Podpodručje* obuhvaća tla kartografskih jedinica 12 i 16, a njihova geneza je vezana uz priobalni pojas Save i Orljave. To su tla pretežno dobre prirodne dreniranosti, koja sadrže manje količine vapna i stoga su neutralne reakcije. Prema sadržaju humusa (organske tvari) u gornjem horizontu ova su tla slabo do dosta humozna. Tekstura gornjih horizonata je pretežno ilovasta do glinasto ilovasta, a jednim dijelom ilovasto glinasta.

Na ovom podpodručju tla su većinom 2. bonitetne klase s vrlo dobrim oranicama. Samo na manjim površinama potrebna je detaljna odvodnja.

1 b. *Podpodručje* obuhvaća kartografske jedinice 116 i 118 s tipičnim livadskim vlaženjem i podzemnom vodom oko 150 cm ispod površine tla. Nalazimo ih nedaleko od Save kod Slav. Šamca, Posavskih Podgajaca a dijelom i u centralnom pojasu doline Save na zamočvarenom lesolikom supstratu (Nijemci).

Tekstura ovih tala je ilovasta do glinasto ilovasta, a prirodna dreniranost dobra do umjereno dobra. Reakcija gornjih horizonata kreće se od slabo kisele do neutralne reakcije, a prema sadržaju humusa u oraničnom horizontu ova su tla većinom slabo do dosta humozna.

Na površinama ovih tala, umjereno dobrog boniteta, kao i na tlima podpodručja 1 a. dovoljne su uobičajene mjere gnojidbe i obrade, a na nekim površinama potrebno je predvidjeti i detaljnu odvodnju.

1 c. *Podpodručje* obuhvaća livadska tla znatno većih površina nego podpodručje 1 b. tj. kartografske jedinice 119, 120, 121, 122 i 123. Njihova geneza je vezana uz brojne lokacije centralnog pojasa doline Save, gdje prevladava zamočvareni les, zatim u širokom pojasu nekadašnjeg inundacionog područja doline Dunava u Baranji, te na jednom dijelu baranjske dravske doline.

Livadska tla 1 c. podpodručja većinom su glinasto ilovaste strukture, umjereno dobre prirodne dreniranosti. Treba istaći da je kartografska jedinica



122 u dolini Dunava najpovoljnijih osobina u gornja dva horizonta s ilovasto glinastom teksturom, ali je na oko 70 cm i niže supstrat ilovasto pjeskovit ili pjeskovit pa su ova tla pretežno nepotpuno ili umjereno dobro drenirana.

Reakcija tala 1 c podpodručja je pretežno neutralna, a prema sadržaju humusa u gornjem horizontu dosta su humozna dok je kartografska jedinica 122 u zamočvarenim mezouvalama jako humozna.

Veći dio površina ovog podpodručja obrađuje se bez detaljne odvodnje uz umjerena do veća ograničenja. Kartografska jedinica 122, nepovoljnijeg vodnog režima, odvodnjena je otvorenim kanalima bez podzemne drenaže.

1 d. *Podpodručje* obuhvaća najmlađa aluvijalna tla kartografskih jedinica 15, 17 i 19 uz rijeku Dunav, Dravu i Savu što su najvećim dijelom često plavljena. Nakon obrane od poplava, gdje je to tehnički provedivo, ova tla, prema građi profila, mogu se ocijeniti kao umjereno dobro ocjedita (drenirana).

Najveći dio površina 1 d podpodručja su pod ekstenzivnim travnjacima i poplavnim šumama. Mali dio se zasijava uz rizik kukuruzom i u povoljnim godinama postižu se dobri prirodi.

## 2. PODRUČJE TALA 2. GEOMORFOLOŠKE SKUPINE NA DOLINSKIM ALUVIJALNIM I POSTDILUVIJALNIM ZAMOČVARENIM ILOVAČAMA I GLINAMA

Geneza ove geomorfološke skupine tala vezana je jednim dijelom uz centralni pojas doline Save kao i uz centralni pojas doline Drave južno od Donjeg Miholjca, a zatim bliže velike okuke Dunava u Kopačkom ritu, gdje je omogućena pojačana sedimentacija glinastih čestica u makrouvali s visokim stupnjem zamočvarivanja.

I sam naziv ove geomorfološke grupe tala upućuje na njihovu srodnost s 1. geomorfološkom grupom, jer su se obadvije grupe razvile na dolinskom reljefu. Najvažnija razlika u geomorfološkim uvjetima geneze 2. geomorfološke skupine je u tome da su se ova tla većinom razvila na relativno starijim supstratima riječnih dolina i to pretežito na karbonatnom zamočvarenom lesu istočnog dijela podrajona Slavonije.

Tla 2. geomorfološke grupe možemo podijeliti na dvije klase.

- A. Klasa semiglejastih (semiglejnih) tala
  - a) Mineralno močvarna umjereno glejasta tla;
  - b) Mineralno močvarna jako glejasta tla.
- B. Klasa glejnih tala
  - a) Mineralno močvarna glejna tla (Euglej);
  - b) Ritske crnice (Humoglej);
  - c) Mineralno organogeno močvarna (Humoglej);
  - d) Organogeno močvarna tla (Niski treset).

2 a. *Podpodručje* obuhvaća kartografske jedinice 21, 22, 23 i 25. Ovdje su zastupljena mineralno močvarna umjereno glejasta tla, a niži stupanj gleizacije zahvaljuju dominirajućem supstratu zamočvarenog lesa i većinom ocjeditijim površinama u odnosu na ostala tla 2. geomorfološke grupe. Nalazimo ih jugozapadno od Osijeka, južno od Kapelne, južno od Gradišta, kod Babine Grede, Bošnjaka, Vrpolja, Otoka, sjeverno od Slav. Kobaša i drugdje.

Ova su tla srodna livadskim tlima, ali imaju nešto težu teksturnu građu, ilovasto glinastu ili glinasto ilovastu do oko 150-250 cm, pa im je pojačano vlaženje više pod utjecajem vlastite atmosferske ili strane vode. Prekomjerno vlaženje pretežno gornjom vodom je dosta dugo ali nije u pravilu sredinom vegetacijskog razdoblja. Glej horizont se pojavljuje na oko 50-150 cm dubine.

Reakcija tala kartografskih jedinica 21, 22, 23 u gornjim horizontima je slabo kisela do neutralna, dok je kod kartografske jedinice 25 neutralna do slabo alkalična. Prema sadržaju humusa u gornjem horizontu sva tla ovog podpodručja većinom su dosta, a dijelom i jako humozna.

Površine ovih tala iskorištavaju se prije odvodnje za prirodne travnjake, manjim dijelom za šume, a ponegdje za sušnijih godina preoravanjem za oranice i uz riziko postižu se dobri prirodi.

Nakon zaštite od stranih voda, uz detaljnu odvodnju postižu se na tlima ovog područja visoki prirodi, ali uz veće troškove proizvodnje, tj. većim tehnološkim poteškoćama, ponajviše zbog teže teksturne građe i s tim u vezi nepovoljnijeg stupnja vlažnosti za obavljanje pravovremenih agrotehničkih zahvata.

Prema bonitetu tala nakon odvodnje ocjenjujemo ove površine zamljišta kao umjereno dobre s jakim ograničenjima, a izbor kultura je smanjen. Prije odvodnje bonitet ovih tala kreće se između 4.-5. bonitetne klase, a nakon odvodnje prelazi u 3. bonitetnu klasu.

2 b. *Podpodručje* tala kartografske jedinice 210 obuhvaća relativno manje površine kod Cerne, Mirkovaca, Posavskih Podgajaca, Drenovca i Podgrađa. Tla ove kartografske jedinice pokazuju u gornjim horizontima određen stupanj ispiranja (lesiviranja) s pseudooglejavanjem, dok je u nižim horizontima od oko 60 cm na niže horizont gleja, Kovačević et al. 1965. U dubljim je slojevima, ispod 150 cm, karbonatni zamočvareni ilovasto pjeskoviti lesoidni supstrat.

Tekstura ovih tala je u gornjim horizontima glinasto ilovasta a u nižim ilovasto glinasta, a prirodna dreniranost je nepotpuna (vlažna tla). Reakcija soluma je kisela do slabo kisela. Prema sadržaju humusa u gornjem horizontu ova tla su dosta humozna.

Jedan je dio ovih tala pod šumom hrasta kitnjaka, a drugi dio pod oraničnim kulturama. Za poljodjelsku proizvodnju mogu se poboljšati detaljnom

odvodnjom, baulacijom tj. oranjem na slogove, kalcifikacijom, pojačanom humizacijom i odgovarajućom gnojdbom.

2 c. *Podpodručje* se odnosi na mineralno močvarna jako amfiglejasta i dijelom glejna tla kartografskih jedinica 26, 27 i 211. Nalazimo ih sjeverno od Kopačkog rita, te na manjim površinama istočno od Posavskih Podgajaca i na Jelas polju južno od Sibinja, Stupnika i Oriovca. Kartografska jedinica 211 nastala je u uvali južno od Gornje Bebrine i kod Svilaja.

Tekstura tala ovog podpodručja je glinasta ili ilovasto glinasta, a prirodna dreniranost je slaba (mokra tla). Reakcija tla u vodi je neutralna do slabo alkalična. Prema sadržaju humusa u gornjem su horizontu dosta do jako humozna.

Zbog nepovoljnog vodnog režima ove se površine iskorištavaju kao loši travnjaci i nizinske šume.

2 d. *Podpodručje* ovih tala obuhvaća kartografsku jedinicu 29 u zapadnom dijelu Kopačkog rita gdje su postojali uvjeti jačeg taloženja glinastih čestica uz česte poplave (sada su te površine obranjene), a kartografska jedinica 28 ovog podpodručja nalazi se na manjim površinama Jelas polja zapadno od Slav. Broda.

Ova tla pripadaju mineralno močvarnom epi-amfiglejnom tipu kod kojeg je glej horizont blizu površine tla. Tekstura ovih tala je glinasto ilovasta ili ilovasto glinasta, a u Kopačkom ritu ispod 80 cm može biti ilovasto pjeskovita. Reakcija tla na Kopačkom ritu je alkalična, a prema sadržaju humusa mogu se ocijeniti kao dosta do jako humozna tla. Veće površine tala ovog podpodručja u Kopačkom ritu su pod mokrim travnjacima, vrbacima i drugim vrstama drveća poplavnih šuma.

2 e. *Podpodručje* nalazimo na izrazitim mezouvalama južno nedaleko Vukovara i na Jelas polju južno od Gornje Bebrine, s kartografskom jedinicom 212. Reljefski uvjeti pogodovali su visokom stupnju gleizacije, s genezom mineralno močvarnih, a dijelom i organogeno močvarnih (tresetnih) tala.

Tekstura ovih tala je glinasta do ilovasto glinasta. Prema sadržaju humusa odnosno organske tvari, to su pretežno jako humozna i vrlo jako humozna tla, s neutralnom reakcijom.

Prekomjerno vlaženje površinskom vodom i tijekom razdoblja vegetacije na tipu reljefa uskih mezouvala kod Vukovara onemogućuje racionalnu odvodnju. Šira kod Gornje Bebrine omogućuje manje intenzivnu odvodnju za meliorirane travnjake.

2 f. *Podpodručje* u kojem prevladavaju ritska tla s kartografskim jedinicama 214, 215 i 216, i najvećim površinama unutar 2. geomorfološke grupe hidromorfni tala s oko 68.000 ha.

Iako smo u ovo podpodručje svrstali sve tri navedene kartografske jedinice tala zbog njihove srodnosti, treba istaći da među njima postoje znatne razlike.

Za sve ritske crnice zajedničko je da su to hidromorfna glejna tla, ali za razliku od mineralno močvarnih glejnih tala za njih je značajno jače kolebanje podzemne vode. Zauzimaju najniže terene podrajona istočne Slavonije na matičnom supstratu pretežno karbonatnog zamočvarenog lesa, a manjim dijelom i karbonatnih aluvijalnih nanosa. Prije odvodnje ritska tla su bila prekomjerno vlažena donjom i gornjom poplavnom vodom.

Pored matičnog supstrata karbonatnog zamočvarenog lesa i karbonatnih aluvijalnih nanosa, za postanak ovih tala bio je najznačajniji utjecaj semi-humidne klime klimatskog vegetacijskog područja stepske šume na lesu, koji je zajedno s relativno propusnijim matičnim supstratom pogodovao biogenoj akumulaciji i stvaranju Ca-humata, te su stoga ritske crnice dosta i jako humozne na relativno većoj dubini do 40-60 cm.

Ritske crnice zbog karbonatnog zamočvarenog lesa ili karbonatnih aluvijalnih nanosa relativno povoljnije su profilne dreniranosti od mineralno močvarnih glejnih tala. Stoga je na njima već sama detaljna odvodnja otvorenim kanalima omogućila intenzivnu biljnu proizvodnju na oranicama, a drenažnom odvodnjom još više se podiže njihova proizvodna sposobnost.

Ritske crnice podijelili smo na dva osnovna podtipa:

a) *Ritske crnice amfiglejne tipične* koje prevladavaju u kartografskoj jedinici 214 i 215, humoznije su u A - horizontu (4-6%), a tekstura im je glinasto ilovasta do ilovasta. Zamočvareni karbonatni les sadrži 10-30% karbonata. Reakcija tla u vodi je oko 7,5-8. Nalazimo ih pretežno južno od Osijeka na predjelu nekadašnje bare Palače.

Ovaj podtip ritskih crnica pripada nakon odvodnje 2. bonitetnoj klasi visoko produktivnih tala kulture oranica.

b) *Ritske oranice epi-amfiglejne (vertične)* koje dominiraju u kartografskoj jedinici 216 na području Posavine južno od Vinkovaca, ponajviše od Vrpolja do Cerne, zatim u Podravini od Marjanaca do Podravske Moslavine, te oko Našičke Breznice. Tekstura ovih tala je ilovasta glina do oko 70 cm, a u nižim slojevima glinasto ilovasta karbonatnog zamočvarenog lesa, s pretežito manjim sadržajem vapna (oko 10%). Gornji horizont je dosta humozan (oko 3-4%). Reakcija tla je neutralna do slabo alkalična s pH oko 7.0-7,5.

Ritske crnice epi-amfiglejne (vertične) su zbog težeg teksturnog sastava nešto slabije vodopropusne od ritskih crnica amfiglejnih tipičnih, pa im je stoga i proizvodna sposobnost niža. Bonitet tla se kreće oko 3. bonitetne klase.

Pored teksture na fizikalna svojstva, posebno strukturu utječe i sadržaj karbonata u solumu, pa su ritske karbonatne crnice produktivnije od nekarbonatnih. Stoga bi kod detaljne pedološke kartografije ritskih crnica za potrebe detaljne odvodnje i provedbu ostalih mjera agromelioracija trebalo posvetiti posebnu pažnju teksturi (mehaničkom sastavu) i sadržaju karbonata ovih tala.

### ZASLANJENA TLA (SLANJAČE, ODNOSNO HALOMORFNA TLA)

Pod zaslanjenim tlima podrajona istočne Slavonije uključujemo bilo koji primarni tip tla (ritske crnice, livadske crnice, černozem livadski i smeđa epi-amfiglejasta), koji je zahvaćen procesom zaslanjivanja.

Geneza zaslanjenih tala vezana je na rubove nekadanjih bara (u blizini sela Gajić u Baranji, kod Korođ-Grada, Bizovca, Toyarnika, Klise, Bobote i drugdje) gdje zauzimaju više stotina ha, a prema Škoriću, 1977. i više, oko tisuću ha, jače i slabije zaslanjenih tala. Točnije površine nisu ustanovljene niti na najnovijoj pedološkoj karti 1:50.000 zbog brojnih manjih pjega ovih tala koje treba snimiti na detaljnim pedološkim kartama krupnijeg mjerila (1:5.000-10.000).

Postanak ovih tala tumači se podzemnim i površinskim vodama koje su se isparavale i uz postojeće klimatske uvjete omogućavale nagomilavanje soli u tlima, Jugo et al, 1953.

Na području podrajona istočne Slavonije ustanovljena su tri glavna tipa zaslanjenih tala prema Gedroicu (Hranilović u publikaciji Jugo et al., 1953.):

1. solončaci - zaslanjena tla s topivim natrijevim solima;
2. soloneci - tla iz kojih su topive soli isprane, a natrij se zadržao samo u adsorpcijskom kompleksu;
3. solodji - tla kod kojih već nastupa zakiseljavanje, odnosno izmjena  $\text{Na}^+$  - iona s  $\text{H}^+$  - ionima.

Solončaci i soloneci su bez odslanjivanja neprikladna tla za oraničnu proizvodnju, dok se solodji obrađuju s manjim negativnim posljedicama za vrijeme sušnih godina. Solončaci i soloneci mogu su iskoristavati kao vrlo slabi pašnjaci ili za uzgoj kamilice. Odluka, da se napusti ekstenzivno iskorištavanje solončaka i soloneca temelji se prvenstveno na potiskivanju natrija iz adsorpcijskog kompleksa zamjenom kalcijem, što se postiže rahlenjem B-horizonta, ispiranjem soli, drenažom i gnojdbom (Miljković, 1972., Škorić, 1977.).

Poslije melioracije odvodnjom u podrajonu istočne Slavonije razina podzemnih voda je znatno snižena, te dalji razvoj zaslanjenih tala ide dijelom u

pravcu rasoljavanja. Potrebno je posvetiti naročitu pažnju kanalskim sistemima da se ne pogoršava vodni režim tala zbog čega bi moglo doći do ponovnog povećanog zaslanjivanja.

Nakon iskopa kanala Dunav-Sava, uz koji će se zasigurno razvijati i natanje određenih poljodjelskih kultura, treba svim mjerama izbjeći "sekundarno zaslanjivanje" (Kurtagić i Jugo, 1945 1954.), koje bi mogla izazvati moguće podizanje razine podzemnih voda.

### 3. PODRUČJE TALA 3. GEOMORFOLOŠKE SKUPINE NA POSTDILUVIJALNIM, DILUVIJALNIM I NEOPLIOCENSKIM ILOVAČAMA, GLINAMA, PONEGDJE PIJESCIMA

Pretežito brežuljkasto-brdoviti reljef zapadnijeg dijela podrajona istočne Slavonije s umjereno blagim, a manje strmim padinama te terasnim zaravnima na matičnom supstratu nekarbonatnih diluvijalnih ilovača predstavljaju glavne geomorfološke i litološke značajke ovog područja.

U ovo područje treba uključiti i najniže uravnjene površine na prijelazu prema dolinskom reljefu (kartografske jedinice 31 i 32), za koje možemo zaključiti da su se razvile na postdiluvijalnim sedimentima.

Podjela ovog područja na podpodručja obavljena je prema zastupljenosti tipova reljefa, hidropedološkim i kemijskim svojstvima tala, te mehaničkom sastavu koji uveliko utječe na vodopropusnost svih tipova tala.

3 a. *Podpodručje* na kojem su se razvila podzolasta epi-amfiglejasta tla (pseudogleji ravničarski) s kartografskim jedinicama 31 i 32. Kartografsku jedinicu 31 nalazimo na manjim površinama istočno i zapadno od Oriovca, tekstura im je glinasto ilovasta umjereno dobre prirodne dreniranosti, slabije humoznosti i slabije kisele reakcije. Tla kartografske jedinice 32 zauzimaju veće površine od Šaptinovca, Đerđenovca do Našica, nešto su vlažnija od kartografske jedinice 31 tj. pretežito nepotpune dreniranosti.

Ovo podpodručje se iskorištava većinom za kulturu oranice. Na tlima kartografske jedinice 32 potrebna je na određenim površinama detaljna odvodnja slabijeg intenziteta. Površine tala kartografske jedinice 31 dovoljno je samo ponegdje slabije odvodniti oranjem na slogove (baulacija).

3 b. *Podpodručje* s kartografskom jedinicom 36 na kojem su se razvila podzolasto lesivirana umjereno i jako epiglejasta terasna tla (pseudoglej zaravni). Nalazimo ih istočno od Stupnika i Slav. Broda, jugozapadno od Đakova i oko Feričanaca.

Ova su tla glinasto ilovaste teksture u gornjem horizontu, a ilovasto glinaste u B - horizontu. Suvišno vlaženje uzrokovano je vlastitom oborinskom vodom, ali su ipak umjereno dobre prirodne dreniranosti. Prema sadržaju

humusa u gornjem horizontu su slabo humozna, a u istom horizontu i niže, reakcija tla je kisela. Osnovna obrada vrši se na slogove (baule). Iskorištavaju se kao oranice 3. bonitetne klase, a dijelom za šume i voćnjake.

3. c. *Podpodručje* obuhvaća tla kartografskih jedinica 33, 34 i 312. Kartografske jedinice 33 i 312 razvile su se pretežno na padinskom reljefu blagih i umjereno strmih, a dijelom i strmih padina s dominacijom podzolasto lesiviranih slabo epiglejastim tlima, dok je na kartografskoj jedinici 34 znatnim dijelom zastupljen terasni reljef s nešto izrazitijom epigleizacijom.

Zajednička karakteristika ovog podpodručja je da su tla glinasto ilovaste teksture. Reakcija tala kreće se od slabo kisele do kisele, a prema sadržaju humusa u gornjem horizontu ova su tla slabo humozna.

Sveukupne površine tala ovog podpodručja obuhvaćaju oko 54.000 ha i prostiru se sjeveroistočno od Slav. Broda prema Breznici, Našicama i Feričancima. Velikim dijelom ova se tla iskorištavaju za oranice 4-5 bonitetne klase, a skoro na jednakim površinama rasprostranjene su šume hrasta kitnjaka i običnog graba. Zbog padinskog reljefa bonitet zemljišta za oranice je niži za oko 1-2 bonitetne klase. Ovo podpodručje je u cjelini nisko produktivno, te bi zbog toga trebalo izraditi idejnu osnovu za konzervaciju tla i vode uz racionalan način iskorištavanja zemljišta padinskog reljefa (Kovačević et al., 1987). Pri tome uočava se potreba unapređenja voćarstva i vinogradarstva i agromelioracije postojećih prirodnih i zasijanih travnjaka, a za iskorištavanje kulturom oranica predviđati samo blage padine s najviše 6° inklinacije.

#### 4. PODRUČJE TALA 4. GEOMORFOLOŠKE SKUPINE NA LESU I LESOLIKIM SUPSTRATIMA DILUVIJA I POSTDILUVIJA, PONEGDJE NA PIJESCIMA I ŠLJUNCIMA

Područje 4. geomorfološke grupe tala predstavlja za poljodjelsku proizvodnju najproduktivnija tla u Hrvatskoj. Ali i na ovom području postoje znatne razlike u geomorfološkim i hidrološkim uvjetima, kao i u fizikalnim i kemijskim svojstvima tala te stoga razlikujemo pet podpodručja.

4 a. *Podpodručje* lesnih zaravni i blagih padina od Vinkovaca - Vukovara do Iloga obuhvaćajući i pojas od Osijeka do Dalja s Erdutskim i Aljmaškim brdom, Daljskom planinom, a ovamo pripada i Baranjsko brdo, te lesna terasa oko Belog Manastira, Kneževa i Jagodnjaka.

Na ovom podpodručju razvila su se tla tipa černoze i smeđih tala s kartografskim jedinicama 41, 42, 43, 44 i 45 1. i 2. bonitetne klase.

Tipični černoze ovog podpodručja nalazimo na kartografskim jedinicama 41 i 43 (od Bijelog brda do Iloka i kod Kneževa), a razvio se na dubokom rastresitom karbonatnom lesu, koji je uz klimatsko vegetacijsko područje stepске

šume na lesu glavni čimbenik geneze ovog tipa tla. Građa profila tipičnog černozema su A - AC - C horizonti, gdje moćni A - horizont doseže do 40 - 60 cm, a sadrži 4 - 5% blagog humusa, ilovaste je teksture i mrvičaste strukture s dobrim kapacitetom za vodu i zrak, a pH u vodi kreće se od 7.5 - 8.0. U A i AC horizontima nalazimo krotovine. U AC podhorizontu nalazimo karbonatne pseudomicelije. Černozem je tip najvišeg boniteta s 96 bonitetnih bodova (poena) 1 b bonitetne klase.

Na površinama kartografske jedinice 41 nalazimo na mezouzvisinama izloženim eolskoj eroziji manje površine erodiranog černozema koji je znatno nižeg boniteta (72 bonitetna boda, 3. bonitetne klase).

Tipični černozem vrlo je povoljan za svestrano iskorištavanje, prvenstveno za oranice, a zbog zastupljenosti brežuljkastog reljefa također za vinograde i voćnjake, izbjegavajući kod određenih voćnih vrsta visok sadržaj karbonatnog lesa na manjim dubinama profila tla, Miljković, 1977.

Na kartografskoj jedinici 42 prevladava livadski černozem karakterističan po slabijoj oglejenosti u C - horizontu, oko 90 cm dubine. Tekstura ovih tala je glinasto ilovasta, a struktura mrvičasta i mrvičasto grašasta. Bonitet livadskog černozema također je visok i iznosi oko 90 bonitetnih bodova. Ova se tla iskorištavaju za visoko produktivne oranične kulture, a gdje su uvjeti povoljni za natapanje, istočno od Osijeka, i za povrtlarske kulture.

Na površinama kartografske jedinice 44, na Baranjskom brdu i jugoistočno od Vukovara, zastupljen je izluženi i posmeđeni černozem. U strukturi ove kartografske jedinice ponegdje se pojavljuju u manjem opsegu enklave istog tipa tla, ali lesivirana i slabije kisele reakcije. Tekstura je ilovasta do glinasto ilovasta, a prirodna dreniranost dobra. Prema sadržaju humusa ova su tla slabo do dosta humozna. Površine ove kartografske jedinice iskorištavaju se za intenzivno ratarstvo, a na Baranjskom brdu za intenzivno vinogradarstvo.

Uz kartografsku jedinicu 41 od Aljmaša do Erduta, te od Vukovara do Iloka na lesnoj (prapornoj) zaravni i visokim prapornim stijenama 30-50 m iznad Dunava ističe se posebna pejzažna privlačnost koja podsjeća na Kvarner kod Rijeke, Hirc, 1905, Šic, 1975.

4 b. *Podpodručje* s kartografskom jedinicom 46 gdje nalazimo tipična smeđa i smeđa lesivirana tla, a na jednom dijelu u Baranji kod Luga i smeđa lesivirana epiglejasta tla u mezouvalama. Oko Đakova i dalje na zapad prevladava valoviti i brežuljkasti reljef sa smeđe lesiviranim tlima na matičnom supstratu karbonatnog lesa.

Građa profila ovih tala je A - (B) - C, ilovaste do glinasto ilovaste teksture, dobre prirodne dreniranosti, izuzevši mezouvale kod Luga, koje su umjereno dobro do nepotpuno drenirane ("bijeli lapoš"). Reakcija ovih tala je slabo kisela do neutralna, a sadržaj humusa je 1.5 - 3%. Ova tla su dobrog boniteta s manjim ograničenjima, gdje su potrebne uobičajene mjere obrade i gnojidbe.



Na površinama ovih tala moguć je širok izbor kultura na oranici, a na valovitim predjelima oko Đakova i Vinkovaca kao i dalje na zapad za voćarstvo i vinogradarstvo.

4 c. *Podpodručje* obuhvaća manju površinu mezouzvisine usred posavske nizine kod Gradišta, s oko 280 ha. Ovdje prevladavaju smeđa eutrična, lesivirana i karbonatna tla na tipskom lesu, kartografske jedinice 48. Ovdje su se razvila tla dobre prirodne dreniranosti, ilovaste do glinasto ilovaste teksture sa slabo kiselom do neutralnom reakcijom i slabom humoznošću. Tla su visokog boniteta 2. bonitetne klase, a iskorištavaju se za ratarske kulture, manjim dijelom na zaštićenim položajima i za voćnjake.

4 d. *Podpodručje* s kartografskim jedinicama 412, 414, 418 i 420 nizin-skog reljefa u drugom dolinskom pojasu uz Dravu i Savu. Tla ovih kartografskih jedinica razvila su se na starije aluvijalnim (postdiluvijalnim) pijescima i lesolikim supstratima, a u dolini Orljave na pjescima i šljuncima. Nalazimo ih kod D. Miholjca, Belišća, Lužana, Svilaja, Rajeva sela, Županje, Gunje i Potoka.

Tekstura ovih tala je ilovasta do glinasto ilovasta, a samo ponegdje u dravskoj nizini pjeskovito ilovasta. Dominantna je dobra prirodna dreniranost, a manjim dijelom umjereno dobra. Reakcija ovih tala je slabo kisela, a samo na kartografskoj jedinici neutralna. Prema sadržaju humusa ova su tla slabo humozna. Bonitet ovih tala kreće se oko 3. bonitetne klase. Iskorištavaju se za intenzivnu oraničnu kulturu s manjim ograničenjima.

4 e. *Podpodručje*, gdje su se razvile kartografske jedinice 421 i 422. Nalazimo ih na većim površinama jugozapadno od Osijeka, oko Beničanaca, Valpova, zatim sjeverozapadno od Vinkovaca, oko Markušice i Budimca, te na lokalitetima oko Babine grede, Cerne, Lipovca i drugdje.

Kod obadvije kartografske jedinice ovog podpodručja najzastupljenija je sistematska jedinica 416, tj. smeđa eutrična lesivirana slabo epi-amfiglejasta tla, a na nešto nižim položajima nalazimo znatne površine livadsko smeđih slabo amfiglejastih tala sistematske jedinice 118. Na najnižim položajima razvile su se ritske crnice sistematske jedinice 28. Manje površine zauzimaju smeđa tla sistematske jedinice 412, najpovoljnijih fizikalnih i kemijskih svojstava.

Najzastupljenija sistematska jedinica 416 je ilovaste do glinasto ilovaste teksture, umjereno dobre prirodne dreniranosti, slabo kisele do neutralne reakcije, a prema sadržaju humusa slabo do dosta humozna. Iskorištavaju se kao dobre oranice 2.-3. bonitetne klase.

Livadsko sivo smeđa slabo amfiglejasta tla kao i ritske crnice zahtijevaju detaljnu odvodnju i nakon toga prelaze u visoko produktivna tla za oranice.

Značajan dio površina tala ovog podpodručja je pod šumom hrasta lužnjaka, jasena i manjim dijelom prirodnih livada.

## 5. PODRUČJE TALA 5. GEOMORFOLOŠKE SKUPINE NA VAPNENIM LAPORIMA, TROŠNIM TERCIJARNIM VAPNENCIMA, PLIOCENSKIM ILOVAČAMA I GLINAMA

Područje tala 5. geomorfološke skupine nalazimo na brežuljkastom i brdovitom reljefu Dilj Gore nadmorske visine oko 120-200-360 m, na jugozapadnom dijelu istočnog podrajona Slavonije.

Zajednička osobina ovog područja je velika heterogenost u strukturi kartografskih jedinica tala, čija je geneza uvjetovana prije svega geološkim supstratom, a zatim padinskim reljefom. Zbog dominantnih umjereno strmih terena čovjek je, zbog ugroženosti od ekscesivne erozije tala, sačuvao pretežiti dio šumske vegetacije hrasta kitnjaka i običnog graba, ali je ipak na znatnom dijelu ovaj šumski pokrov degradiran.

Cijelo područje možemo orijentaciono podijeliti prema srodnosti kartografskih jedinica na dva podpodručja.

5 a. *Podpodručje* obuhvaća površine kartografskih jedinica 51, 52, 53 i 54 na umjereno strmim i strmim padinama, gdje je potencijalna i efektivna erozija znatna. Ovdje su većim dijelom smeđa karbonatna, smeđa tla, rendzine, a ponegdje regosoli, neutralne do alkalične reakcije. Tekstura ovih tala je ilovasta do glinasto ilovasta, a humoznost gornjih horizonata većinom je slaba do dostatna.

Ovo su površine velikim dijelom pod šumom, koje na znatnom dijelu imaju zaštitnu važnost u borbi protiv erozije. Manji dio ovog podpodručja na južnim položajima iskorištava se za uzgoj vinove loze na nadmorskim visinama od 120-250 m, s poznatim vinogorjima: brodsko, stupničko i oriovačko, gdje ponegdje treba posvetiti pažnju visokom sadržaju vapna u tlu. Voćnjaci su na okućnicama i nešto podalje sa šljivom bisticom, a manjim dijelom kruškom, jabukom i orahom na donjim trećinama padina i zaravni. Oranice su ovdje lošeg boniteta tla, a posebno je loš bonitet zemljišta gdje je reljef padinski.

5 b. *Podpodručje* s kartografskom jedinicom tala 58, što je skoro jednakih površina kao i podpodručje 5 a. Ovdje su većinom zastupljena smeđa lesivirana tla, pa je stoga reakcija tla u solumu slabo kisela. Ali i ovdje nalazimo velikim dijelom smeđa tla, ponegdje rendzine neutralne do slabo alkalične reakcije. Prema sadržaju humusa ova su tla većinom slabo, a malim dijelom dosta humozna.

Površine tala ovog podpodručja većinom su pod šumom hrasta kitnjaka i običnog graba, a manji dio pod oranicama nižeg boniteta, dok je najmanji dio pod vinogradima, sjeverno od Broda, Stupnika i Oriovca, gdje je moguće znatno proširenje površina pod ovom kulturom. Kao i na podpodručju 5 a i ovdje se na donjim trećinama padina uzgajaju voćnjaci u okućnice i nešto dalje, čije je površine također moguće proširiti.

Na prostranim površinama podpodručja 5 a i 5 b treba posvetiti posebnu pažnju poznatim mjerama konzervacije tla i vode, kako u odnosu za čuvanje ovih tala, tako i zbog negativnog djelovanja poplavnih voda na nizinske dijelove Posavine.

## ZAKLJUČAK

U ovom radu regija istočne Hrvatske obuhvaća samo poljodjelski podrajon istočne Slavonije. Istočna Hrvatska je mozaik tipova tala uvjetovan prije svega geomorfološkim čimbenicima, posebice geološkim supstratom.

Geološki supstrat je zastupljen u najistočnijem dijelu lesnim ravnjakom, bogat kalcijским karbonatom, a dalje na zapad i jug prevladavaju lesne terase i izluženi les. U dolinama Save, Drave a dijelom i Dunava nalazi se zamočvareni les izmiješan s aluvijalnim nanosima pijeska, ilovina i gline. Na zapadu geološki supstrat je zastupljen diluvijalnim ilovačama, tercijarnim laporima i trošnim tercijarnim vapnencima.

Sljedeći su čimbenici geneze tala klima i vegetacija. Najistočniji dio regije je područje stepske šume na lesu (*Chrysopogonetum danubiale*), sa srednjom godišnjom temperaturom zraka od 11,1 °C i srednjom godišnjom količinom oborina od 662 mm, gdje se razvio zonalni černozem i smeđa tla na lesu.

Centralni dio prema zapadu regije zastupljen je šumom *Querceto confertae cerris* sa srednjom godišnjom temperaturom od 11,1 °C i srednjom godišnjom količinom oborina od 742 mm. Ovdje su se razvila zonalna smeđa lesivirana tla.

Na zapadnom dijelu regije je šuma *Querceto carpinetum croaticum* sa srednjom godišnjom temperaturom od 10,8 °C i srednjom godišnjom količinom oborina od 766 mm. Ovdje su se razvila zonalna podzolasto smeđa lesivirana epigleizirana tla (pseudogleji) na diluvijalnim ilovačama.

Na jugozapadnom dijelu regije nastala su intrazonalna tla na mekanim vapnenim laporima i rendzine na trošnim vapnencima.

Legenda karte boniteta tala s približno izračunatim površinama kartografskih jedinica pokazuje rezultate:

|       |   |                   |
|-------|---|-------------------|
| 1. A. | Aluvijalna-livadska tla (neglejasta, slabo i umjereno amfiglejasta)                             | 101.000 ha        |
| 1. B. | Livadska tla (slabo i umjereno amfiglejasta)  | 103.000 ha        |
| 2.    | Mineralno močvarna semiglejasta i glejna tla, ritske crnice i mineralno organogeno močvarna tla | 154.000 ha        |
| 3.    | Podzolasto sivosmeđa lesivirana epiglejasta tla (pseudogleji)                                   | 79.000 ha         |
| 4 A.  | Černozem i smeđa tla na platou tipičnog lesa bogatog karbonatima                                | 132.000 ha        |
| 4 B.  | Smeđa lesivirana, smeđa lesivirana epi-amfiglejasta i livadska tla                              | 164.000 ha        |
| 5.    | Smeđa karbonatna, smeđa i smeđa lesivirana na vapnenim laporima, rendzine na trošnim vapnencima | 35.000 ha         |
|       | Ukupno:   | <u>768.000 ha</u> |

## SUMMARY

In this paper the region of eastern Croatia includes only the agricultural subregion of eastern Slavonia. Eastern Croatia is a mosaic of soil types conditioned above all by geomorphological factors, particularly geological supstratum.

Geological supstratum is represented in more easternmost part with the typical highly calcareous loess plateau and farther west and south prevail the loess terraces and leached loess. In the valleys of the Sava, Drava and partly by the Danube there is swampy loess mixed with alluvial sediments of sand loam and clay. On the west geological supstratum is represented with dilluvial loams tertiary marls and friable tertiary limestone.

The following soil forming factors are climate and vegetation.

The eastern most part of the region is the area of steppe forest on loess (*Chrysopogonetum danubiale*), with mean annual air temperature of 11.1 °C and mean annual precipitation of 662 mm where zonal chernozem and brown soil on loess have been formed.

In the central part to the west of the region is the forest of *Quercetum confertae cerris* with mean annual temperature of 11.1 °C and mean annual precipitation of 742 mm. Here the zonal brown lessive' soils are formed.

In the west part of the region is the forest *Querceto carpinetum croaticum* with mean annual temperature of 10.8 °C and mean annual precipitation of 766 mm. Here the zonal soils podzolic - brown lessive' epigleyd soils (pseudogleys) on dilluvial loams have been formed.

In the south-west of the region the intrazonal brown soils have been formed on soft calcareous marls and rendzinas on friable limestones.

The legend of the soil productivity map with approximate surfaces of soil mapping units show the following results:

|       |  |                   |
|-------|--|-------------------|
| 1. A. | Alluvial-meadow soils (on-gleyd, weakly gleyd, moderate gleyd)   | 101.000 ha        |
| 1. B. | Meadow soils (weakly and moderately gleyd)   | 103.000 ha        |
| 2.    | Mineral hydromorphic semigleyd and gley soil, black hydromorphic soils and mineral-peat soils              | 154.000 ha        |
| 3.    | Podzolic grey brown lessive' soils epigleyd (pseudogleys)  | 79.000 ha         |
| 4 A.  | Cherhozem and brown soils, on the high calcareous loes plateau   | 132.000 ha        |
| 4 B.  | Brown lessive' and brown lessive' epi-amphygleyd and meadow soils on the loess terraces                    | 164.000 ha        |
| 5.    | Brown calcareous, brown and brown lessive' soils on soft calcareous marls, rendzinas on friable limestones | 35.000 ha         |
|       | Total  | <u>768.000 ha</u> |

LITERATURA

- Bertović S.: Prilog poznavanju odnosa klime i vegetacije u Hrvatskoj. *Acta biologica* VII/2. Zagreb, 1975.
- Gračanin M.: *Pedologija* II. dio. Udžbenik. Zagreb, 1947.
- Hirc D.: *Prirodni zemljopis Hrvatske*. Knjiga prva str. 721. Zagreb, 1905.
- Hundt R.: *Der Aussagewert der Pflanzensociologischen Gebiesanalyse und Kartierung für die Ausgaben der Wasserwirtschaftlichen Praxis. Mitteilungen des Institutes für Wasserwirtschaft*. Berlin, 1961.
- Janeković Đ.: *Agropedološka karta - tip B. Savezno poljoprivredno dobro "Ovčara", Križevci*, 1947.
- Janeković, Đ.: *Pedodinamska serija kao jedinica kartiranja tla. Zemljište i biljka*, No. 1-3, Beograd, 1958.
- Janeković Đ.: *Pedološke karakteristike Slavonije i Baranje*. Poljoprivredni institut Osijek, Osijek, 1971.
- Jenny H.: *Factors of soil formation*, New York and London, 1941.
- Jugo B., Kovačević P., Kurtagić M., Mihalić V., Hranilović J.: *Ekološki uvjeti poljoprivredne proizvodnje istočne Slavonije i Baranje*. Zagreb, 1953.
- Kovačević J.: *Bonitiranje zemljišta kultura livada i pašnjaka*. *Agronomski glasnik* br. 3-4., str. 79-95. Zagreb, 1985.
- Kovačević J.: *Poljoprivredna fitocenologija*, Udžbenik, Zagreb, 1971.
- Kovačević P.: *Bonitiranje zemljišta*. *Agronomski glasnik* br. 1-2., 639-691. Zagreb, 1983.
- Kovačević P.: *Karta boniteta tala Hrvatske*. *Agronomski glasnik* br. 1-2. Zagreb, 1985.
- Kovačević P.: *Opisi 496 republičkih uzornih zemljišta za bonitiranje sa laboratorijskim analizama. Rukopis u godinama 1972-1976 uz grafičke oznake lokacija profila tla na izvadcima kopija katastarskih planova, topografskoj osnovi mjerila 1:50.000 i 1:100.000, koje se nalaze u Republičkoj geodetskoj upravi u Zagrebu i na Agronomskom fakultetu u Zagrebu*.
- Kovačević P., Pavlić V., Bogunović M., Paraker, R., Vidaček Ž., Mayer B., Kalinić M., Radman B., Bašić, F., Racz Z., Vranković A.: *Elaborati - studije sa pedološkim kartama sekcija (listova) mjerila 1:50.000 istočne Slavonije, Baranje i zapadnog Srijema*. Institut za pedologiju i tehnologiju tla, Zagreb i Zavod za pedologiju Agronomskog fakulteta, Zagreb, 1964-1976.
- Kovačević P., Mihalić V., Miljković I., Licul R., Kovačević J., Martinović J., Bertović S.: *Nova metoda bonitiranja zemljišta*. *Agronomski glasnik* br. 2-3. Zagreb, 1987.
- Kovačević P.: *Uzorna zemljišta za bonitiranje u Hrvatskoj*. *Agronomski glasnik* br. 5-6, str. 381-423, Zagreb, 1994.

- Kovačević P.: Područja i podpodručja geomorfoloških grupa tala i osvrt na način njihova iskorištavanja u Hrvatskoj. Agronomski glasnik br. 3, str. 139-211, Zagreb, 1995.
- Kurtagić M., B. Jugo: Problemi navodnjavanja istočne Slavonije. Poljoprivredni nakladni Zavod, Zagreb, 1954.
- Kurtagić M., B. Pušić: Poljoprivredna tla i krš sjeverne Dalmacije. Posebna publikacija Jugoslavenskog društva za proučavanje zemljišta. Beograd, 1956.
- Licul R., Bišof R., Mirošević N.: Prednacrt jedinstvene metode bonitiranja zemljišta za vinograde u SR Hrvatskoj. Elaborati - studije. Zagreb, 1973-1975.
- Malez M. i Takšić A.: Geološki prikaz Slavonije i Baranje, Škorić A. i suradnici str. 235-256. Zagreb, 1977.
- Martinović J., Cestar D., Pelcer Z: Tla šumskih ekosistema Slavonije i Baranje. Škorić i suradnici: Tla Slavonije i Baranje, Zagreb, 1977, str. 129-160.
- Martinović J.: Uputstva za jedinstvenu metodu bonitiranja zemljišta katastralne kulture šuma SR Hrvatske. Institut za šumarska istraživanja. Elaborat - studija. Zagreb, 1973.
- Mihalić, V.: Kratak prikaz poljoprivrede Hrvatske. Vodič za ekskurziju. III. Kongres JDPZ, str. 7-11, Zagreb.
- Mihalić V.: Korištenje poljoprivrednog proizvodnog prostora Slavonije i Baranje u ratarstvu. Iz rada Škorić A. i suradnici: Tla Slavonije i Baranje, str. 59-74, Zagreb, 1977.
- Mihalić V.: Bonitiranje zemljišta kulture oranice. Agronomski glasnik br. 1-2, str. 49-66. Zagreb, 1984.
- Miljković I.: Bonitiranje zemljišta kulture voćnjaka. Agronomski glasnik br. 6, str. 881-919. Zagreb, 1984.
- Miljković N.: Slatine (solončak, solonec, solodj). Zemljišta Vojvodine, str. 441-473. Novi Sad, 1972.
- Mosković A.: Tipovi tla u Slavoniji. Vijesti geološkog povjerenstva za 1912 i 1913. Zagreb, 1914.
- Nejgebauer V., Živković B., Tanasijević Đ., Miljković N., Stojković L., Drezgić P.: Zemljišta Vojvodine. Institut za poljoprivredna istraživanja. Novi Sad, 1972.
- Rauš Đ.: Šume Slavonije i Baranje od Matije Antuna Reljkovića do danas. Radovi Centra za organizaciju istraživačkog rada u Vinkovcima. Zagreb, 1973.
- Scheffer F., P. Schachtschbel: Lehrbuch der Bodenkunde. Stuttgart, 1966.
- Seiwerth A.: Suše li se slavonski hrastovi zbog promjene tla? Glasnik za šumske pokuse br. 1, Beograd.
- Sić M.: Istočna Hrvatska. Geografija SR Hrvatske, knjiga III. Zagreb, 1975.
- Stritar A.: Prostorski aspekt klasifikacije zemljišta. Savjetovanje komisije za genezu, klasifikaciju i kartografiju JPDZ. Sarajevo, 1974.
- Šandor F.: Slanjače u Hrvatskoj i Slavoniji. Vijesti geološkog povjerenstva za 1912. i 1913. Zagreb, 1914.

- Šatović F.: Hrvatske poljodjelsko-gospodarske obljetnice i spomendani (848-1918). Agronomski glasnik br. 1-2, str. 91-119. Zagreb, 1995.
- Škorić A.: Tipovi naših tala. Udžbenik. Zagreb, 1977.
- Škorić A., Mihalić V., Anić J., Beštak T., Šilješ I., Miljković I., Licul R., Bišof R., Pavlek P., J. Čížek, J. Martinović, D. Cestar, Z. Pelcer, J. Kovačević, I. Dekanić, D. Srebrenović, Z. Racz, M. Malez, A. Takšić, M. Bogunović, Ž. Vidaček: Tla Slavonije i Baranje. Projektni Savjet Pedološke karte SR Hrvatske., Zagreb, 1977.
- Takšić A.: Prinos poznavanju prapora istočne Hrvatske. Vjesn. geol. rud. inst. Ministarstva industrije i rudarstva, 1. Zagreb, 1947.
- Taube Friedrich Wilhelm: Historische und geographische Beschreibung des Königreiches Slavonien und des Herzoghthumes Syrmien. Leipzig, 1777.
- Visockii: Očerki o počvah i režime gruntovih vod. Izabranie sočinenia. Moskva, 1962.
- Zaidelmann F.P.: Vodni režim i fizičeskie svoistv zaboločenih poimenih počv iožnoi časti taežnoi zoni. Počvovedenie, No. 4. Moskva, 1963.
- Živković M.: Livadska zemljišta. Komentar pedološke karte Jugoslavije. Beograd, 1961.
- XXX: Soil survey manual U.S. Dep. of agriculture. Handbook, No. 18. Washington, 1951.
- XXX: Tumač geološke karte SFR Jugoslavije 1: 500.000. Savezni geološki Zavod, Beograd, 1971.

Adresa autora - *Author's address:*

Primitljeno: 1. 5. 1997.

Dr. Pavao Kovačević  
Zagreb, Lovćenska 15  
tel. 439-462