

TLA ZAGREBAČKE REGIJE S OSVRTOM NA PROIZVODNU
SPOSOBNOST ZEMLJIŠTA

THE SOILS OF THE ZAGREB REGION WITH A REVIEW OF
THE LAND PRODUCTIVITY

P. Kovačević

UVOD

Na području zagrebačke regije provedena su posljednjih 50 godina opsežna i sistematska pedološka istraživanja (Gračanin M., 1941, 1942, 1951).

Poslije 1953. g. nastavljena su na ovom području pedološka istraživanja i kartiranja za različite namjene (Kovačević P. i Pušić B., 1953, Kovačević P., 1955, 1956, 1957, Kurtagić M., 1956, 1958, Kovačević P. et al, 1972). Od 1964. g. započelo se je intenzivnom izradom semidetaljnih pedoloških karata u mjerilu 1 : 50.000 na kojem poslu je radio i rukovodio autor ove publikacije u bivšem Institutu za pedologiju i tehnologiju tla, a zatim su na istom području radili pedolozi instituta Hrvatske pod rukovodstvom Projektnog savjeta za izradu pedološke karte Hrvatske, čiji je predsjednik Škorić A.

Veći dio pedoloških karata ove regije mjerila 1 : 50.000 je publicirano a preostali dio se nalazi u rukopisima.

Ovom radu je priložena pedološka karta mj. 1: 730.000* kao dio karte boniteta tala Hrvatske mj 1 : 300.000 (Kovačević P., 1985). Na ovom području, kao i na ostalim područjima SR Hrvatske, nameće se sada potreba izrade namjenskih pedoloških karata krupnijeg mjerila (1 : 5.000 do 1 : 10.000) za potrebe uređenja zemljišta, bonitiranja zemljišta odnosno analiza ekoloških uvjeta biljne proizvodnje, čime bi se dobili podaci za potrebe detaljnog prostornog planiranja. Za takav zamašan projekt potrebna je suradnja različitog tipa specijalista, poljoprivredne, šumarske i urbanističke struke pod rukovodstvom naučne komisije.

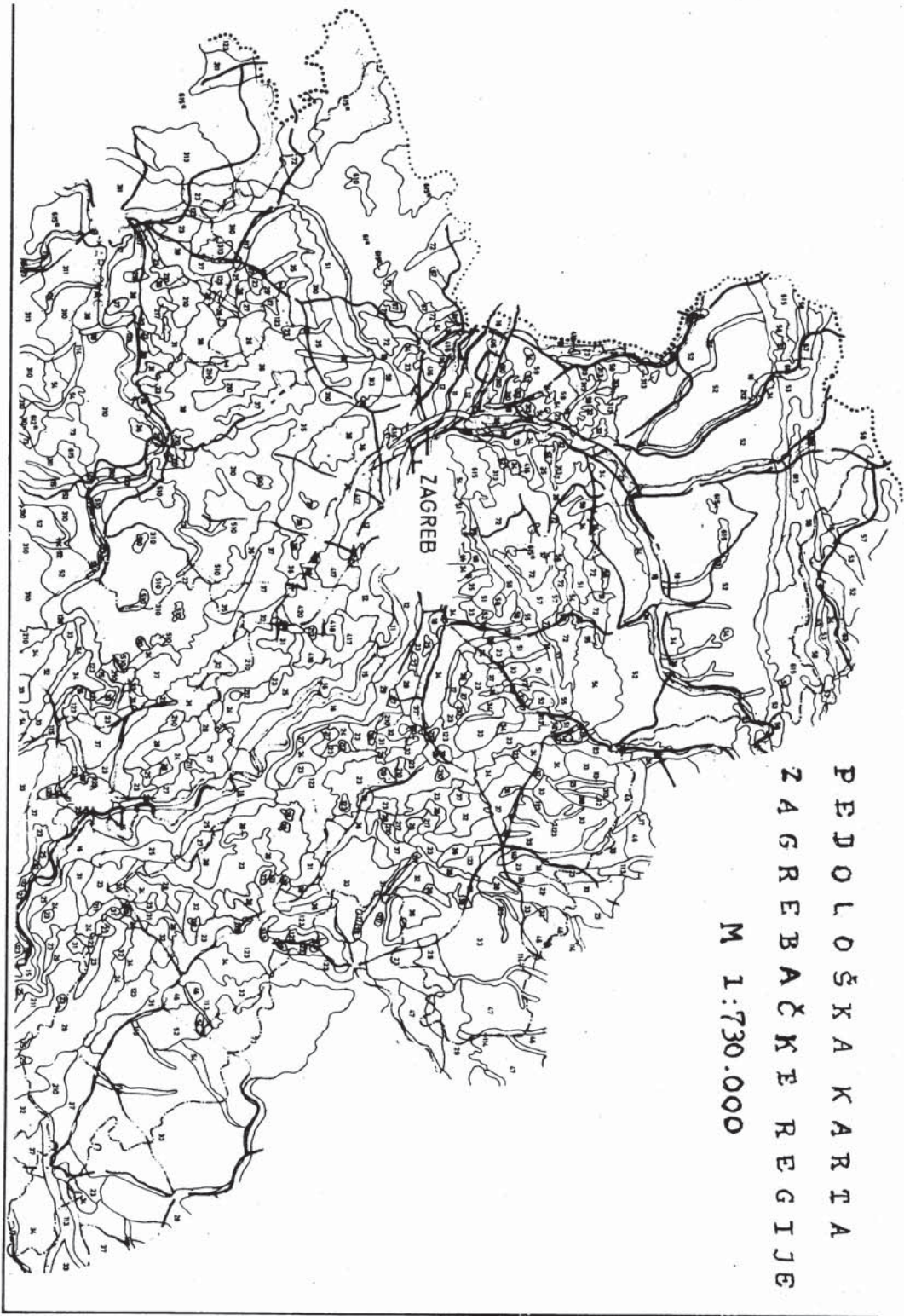
GEOGRAFSKI POLOŽAJ I GEOMORFOLOŠKE ZNAČAJKE

Područje zagrebačke regije obuhvaća, pored gradske zajednice Zagreb, i zajednicu općina zagrebačkog područja s općinama: Donja Stubica, Dugo Selo, Ivanić Grad, Jastrebarsko, Klanjec, Krapina, Samobor, Sesvete, Vrbovec, Zabok, Zelina i Zlatar Bistrica.

U geomorfološkom pogledu zagrebačka regija obuhvaća dio alpskog ruba Panonske zavale, odnosno zavale srednje Hrvatske (Roglić J., 1960).

Od ukupnih 553.000 ha površina *dolinski reljef* zaprema 173.000 ha, *nisko brdovit* (200 — 600 m n.v.), a najmanje je zastupljen *visoko brdovit reljef* (600 — 1.000 m n.v.)

* Karta je umanjena za potrebe tiska u ovom časopisu.



PEĐOLOŠKA KARTA
ZAGREBAČKE REGIJE
M 1:730.000

Od visoko brdovitog reljefa nalazimo na području zagrebačke regije gorja slijedeće geološke građe: Medvednica (1.035 m) od paleozojskih škriljavaca, brusilovaca, pješčenjaka i tvrdih mezozojskih vapnenaca ili dolomita, Žumberačko-Samoborsko gorje (1.181 m) sa pretežno mezozojskim tvrdim vapnencima, a malim dijelom paleozojskim naslagama dok su Ivanščica (1.068 m), Strahinjščica (675 m), zatim nisko brdovito Kuna gorje (520 m) iznad Pregrade te Cesarsko Brdo (509) iznad Klanjca izgrađeni samo od tvrdih vapnenaca i dolomita. Moslavačka gora (435 m) sjeverno od Kutine, izgrađena je od paleozojskih škriljavaca gnajsa i granita. Sve ovo gorje, osim Moslavačkog gorja, velikim je dijelom strmih ponegdje i vrletnih padina.

Nisko brdovit reljef podno navedenih gora u užem pojasu (oko 400 — 600 m n.v.), izgrađen je od polutvrdih vapnenaca, među kojima su zastupljeni i miocenski vapnenci. Još niži položaji (oko 200—400 m n.v.), a relativno velikih prostranstava, izgrađeni su od poluvezanih ili rastrošenih vapnenih lapora.

Na vapnene lapore prema dolinskom aluviju nastavlja se široki pojas pretežno brežuljkastog, a manjim dijelom nisko brdovitog reljefa, većinom blažih padina, dijelom sa zaravnima (terasama), izgrađenih od nekarbonatnih zbijenih ilovača, ponegdje glina, pretežno slabo vodopropusnih diluvijalnih (pleistocenskih) naslaga. Granica između pleistocena i tercijara (točnije neogena) je prilično nejasna, pa se u novije vrijeme za taj prelazni pojas javlja naziv neoplicena (Herak M. 1973).

Pretežni dio Hrvatskog Zagorja izgrađen je od tercijarnih, točnije pliocenskih vapnenih lapora, a jednim dijelom i od nekarbonatnih pjeskovitih ilovača. Ovi brežuljkasto brdoviti tereni pliocena se dosta strmo i izravno spuštaju u aluvijalne doline. Ponegdje unutar pliocenskih lapora na relativno višim položajima Hrvatskog Zagorja ističu se otoci polutvrdih vapnenaca (npr. Marija Gorica, Kumrovec). Na nižim položajima ispod pliocenskih lapora nalazimo često manje površine nekarbonatnih diluvijalnih ilovača terasastog ili padinskog reljefa, prelazeći u aluvijalne doline Krapine, Kosteljine i drugih vodotoka.

Najistočniji predjeli zagrebačke regije istočno od Vrbovca, do Frankaševca je brežuljkasto i terasasto područje sa lesolikim bezkarbonatnim ilovačama. Podalje 6—7 km na istok izvan zagrebačke regije bezkarbonatne ilovače prelaze u karbonatni les (uska lesna terasa kod Narte).

Dolinski reljef na području zagrebačke regije obuhvaća oko 173.000 ha, a geomorfološki uvjeta i većinom dubokih slabo propusnih aluvijalnih i postdiluvijalnih naslaga nekarbonatnih ilovača i glina ima nepovoljne hidrološke i hidropedološke osobine. Tu je Lonjsko i Odransko polje, bazen Crne Mlake, doline Sutle, Kosteljine, Krapine i Lonje. Samo na uskom oko 1—4 km širokom priobalnom pojasu uz rijeku Savu, nekoliko metara uzvišenom iznad plavljenog centralnog pojasa doline je povoljnijeg vodnog režima tala. Također postdiluvijalni pjeskovito-šljunkoviti supstrati od linije Rugvica-Vukovina na Odranskom polju dalje na zapad pružaju povoljne hidropedološke uvjete za razvoj smeđih i smeđe lesiviranih tala visokog boniteta.

KLIMA— VEGETACIJA — ČOVJEK

Klimatski elementi i indeksi dobiveni na meteorološkim stanicama zagrebačke regije, kao i na području cijele Hrvatske, unutar pojedinih klimatsko vegetacijskih područja ne pokazuju veća odstupanja (Bertović, 1975). "Prosječnu klimu" unutar klimatsko vegetacijskih područja možemo uvjetno nazvati **makroklimom**.

Modificiranu makroklimu uvjetovanu konfiguracijom terena nazivamo **lokalna klima**, odnosno klima manjih prostora, koja se diferencira od "prosječne" makroklimе u povoljnom ili nepovoljnom smislu za razvoj poljoprivrednih kultura.

Na oko 90% površina zagrebačke regije dominira makroklima klimatsko vegetacijskog područja šume hrasta kitnjaka s običnim grabom (*Querceto-Carpinetum croaticum*), u kojem razlikujemo manje zastupljeno neznatno hladnije i vlažnije prelazno podpodručje s učešćem bukve s meteorološkim stanicama Kostel i Stubičke Toplice dok je glavnina ovog područja zastupljena meteorološkim stanicama Zagreb Maksimir, Botinec i druge.

Ostale površine zagrebačke regije obuhvaćaju naprijed navedeno gorje, s nadmorskim visinama od oko 500—1000 m i pripadaju području gorske bukove šume (*Fagetum croaticum montanum*), na kojem nemamo meteoroloških stanica, pa potrebne podatke koristimo iz analognih područja Hrvatske. Područje šume bukve s jelom (*Fagetum croaticum abietetosum*) predstavljaju meteorološke stanice Sljeme i Stubička gora.

Donosimo tabelu br. 1 osnovnih meteoroloških podataka za navedene meteorološke stanice kao i za Osijek, koji reprezentira područje sa vrlo povoljnim klimatskim prilikama za oranične kulture, vrtove, vinograde pa i za većinu voćnih vrsta.

Tab. 1 Osnovni meteorološki podaci

| Met. stanice | Srednja god. T°C-zraka | Srednje količine oborina u mm | Trajanje temperature zraka u danima iznad | | | | | Bonitetni poeni za |
|---------------|------------------------|-------------------------------|---|-----|------|------|------|--------------------|
| | | | 0°C | 5°C | 10°C | 15°C | 20°C | |
| Botinec | 10,6 | 958 | 349 | 252 | 195 | 137 | 52 | 8 |
| Zagreb | | | | | | | | |
| Maksimir | 10,6 | 871 | 365 | 254 | 196 | 135 | 44 | 8 |
| Kostel | 9,6 | 985 | 329 | 240 | 183 | 119 | | 7—8 |
| Stubičke | | | | | | | | |
| Toplice | 10,4 | 1079 | 351 | 254 | 192 | 130 | 27 | 7—8 |
| Sljeme | 6,5 | 1297 | 347 | 206 | 140 | 44 | | 3—5 |
| Stubička Gora | 9,1 | 1130 | 338 | 233 | 169 | 108 | | 3—5 |
| Osijek | 11,3 | 686 | 365 | 261 | 158 | 146 | 72 | 9—10 |

Makroklima Hrvatske ocijenjena je u studiji Kovačević P., 1983. u rasponima 1—10 bonitetnih poena. Za područje zagrebačke regije bonitetni poeni za makroklimu iznose na pretežnom dijelu od 7—8, a na predjelima visokih brda 3—5 bonitetnih poena.

Radi usporedbe navodimo da je za područje mediteranske makroklimе sa šumom hrasta crnike (*Orneto-Quercetum ilicis*) bonitet makroklimе ocjenjen sa 4—6 bonitetnih poena zbog štetnog djelovanja suše u vegetacionoj periodu na najviše zastupljenim plitkim i osrednje dubokim tlima. Međutim, ovdje je potrebno, zbog povoljnih toplinskih uvjeta i povoljnih uvjeta osvjetljenja značajnih za fotosintezu, ocijeniti makroklimu na tlima povoljnog režima (stupnja) vlažnosti sa 7—10 bonitetnih poena.

Također radi usporedbe navodimo da je za južno podpodručje šume hrasta kitnjaka s grabom (Ličko polje) sa 300—600 m n.v. makroklima ocijenjena sa 5—6 bonitetnih poena, a viša područja Like i Gorskog Kotara (600—1200 m n.v.) šume bukve i jele sa oko 3 bonitetna poena.

Prema analizama (Kovačević P. et al, 1987) zagrebačka regija je u klimatskom pogledu povoljna te se ocjenjuje: za kulturu oranice s 8 poena od mogućih 10, vrtove 7—8 poena od mogućih 10, voćnjake 40—60 poena od mogućih 60, vinograde 55—60 poena od mogućih 70, a na poluvlažnim i svježim dolinskim tlima za prirodne livade i pašnjake, a nakon melioracija i na glejnim i semi glejnim tlima ocjenjuje se livade i pašnjaci vrlo povoljno.

Čovjek — reljef. Utjecaj čovjeka na pedološki pokrivač cijelog područja Hrvatske održavao se u prošlosti u prekomjernom uništavanju prirodnog vegetacijskog pokriva (šume) i na nagnutim terenima i njegovim pretvaranjem u prirodne travnjake, oranice, voćnjake i vinograde. Na nagnutim terenima poljoprivredno iskorištavanje zemljišta prouzrokovalo je znatnu eroziju, zbog čega se je izmjenila fiziografija tala, jer su odošeni na velikim prostranstvima gornji akumulativni humusni horizonti, a često su zahvaćeni i iluvijalni horizonti, pa i matični supstrati.

U vezi sa iskorištavanjem poljoprivrednih površina valja nam se ukratko osvrnuti na reljef u odnosu na njegov bonitet. U studiji Kovačević P. et al 1987. ocjenjen je reljef prije svega sa stanovišta mogućnosti primjene poljoprivrednih strojeva, oruđa, te rasta i razvoja poljoprivrednih kultura. Uz reljef razmatraju se i potencijalni uvjeti za nastanak i intenzitet erozije tala, odnosno mogućnosti njenog suzbijanja konzervacijom tla i vode.

Za potrebe bonitiranja zemljišta ocjena reljefa se vrši u odnosu na inklinaciju (nagnutost) zemljišta. Ravna, slabo valovita ili vrlo blago nagnuta zemljišta su najpovoljnija i ocjenjuju se sa 10 bonitetnih poena, a vrlo strme padine sa 1—2 bonitetna poena.

Zbog agrarne prenapučenosti obrađivane su na području zagrebačke regije strme padine 12—17°, ponegdje i jako strme padine 17—24° (tzv. "kopanice"). Poznato je da su granice suvremene intenzivne oranične proizvodnje do oko 6—7°, a zemljišta sa preko 9° nagnutosti nisu pogodna za oranice.

KLASIFIKACIJA TALA ZAGREBAČKE REGIJE PO GEOMORFOLOŠKIM GRUPAMA

Klasifikacija tala zagrebačke regije temelji se prije svega na glavnoj podjeli po **geomorfološkim grupama**, a zatim prema pedogenetskim procesima te značajnim fizikalnim kemijskim svojstvima. Svrstavajući sva tla u sedam geomorfoloških grupa možemo jasnije uočiti uzajamni odnos bitnih osobina lito-geološkog odnosno geomorfološkog prostora, asocijacije tala, hidroloških osobina, tipova vegetacije i načina iskorištavanja zemljišta. Tla su razvrstana po geomorfološkim grupama od nižih do viših nadmorskih visina nekog područja, pa se time postiže veća preglednost geografskog rasprostiranja kartografskih odnosno sistematskih jedinica tala i njihov odnos prema bonitetu tala.

Geomorfološke grupe tala (od 1.—7.) i kartografske jedinice tala navedene su u legendi pedološke karte.

Svaka od navedenih geomorfoloških grupa tala u pedološkoj karti dijeli se dalje na odgovarajuće **kartografske jedinice tala**, a koje su se mogle izdvojiti na pedološkoj karti mjerila 1 : 300.000. Kartografske jedinice tala prikazane su u legendi pedološke karte brojčanim simbolima koji se sastoje od arapskog broja sa 2—3 znamenke. Prva znamenka označava geomorfološku grupu tala na srodnim supstratima, a druga i treća kombinirani naziv strukture kartografskih jedinica tala.

Struktura kartografskih jedinica tala odnosno koje sve sistematske jedinice tala nalazimo u arealu pojedine kartografske jedinice tala, označena je u legendi pedološke karte brojčanim simbolima sistematskih jedinica tala, a sistematske jedinice tala poredane redosljedom od najviše zastupljenih do najmanje zastupljenih.

U tabeli br. 3* prikazana je **klasifikacija sistematskih jedinica tala** koje su navedene u strukturi svake kartografske jedinice tala pedološke karte zagrebačke regije. Brojčani simboli sistematskih jedinica tala sastoje se iz 2—3 znamenke, od kojih prva označava geomorfološku grupu tala na srodnim supstratima, analogno prvoj znamenci brojčanog simbola kartografskih jedinica tala, a druga i treća znamenka označava tip, podtip, varijetet ili fazu tla.

Uz naziv sistematskih jedinica tala, kao i uz naziv kartografskih jedinica tala, navedeni su u zagradi odgovarajući nazivi sistematskih jedinica tala prema "Klasifikacija tala Jugoslavije" (Škorić A., et al 1983.).

Bonitet tala (prirodna proizvodna sposobnost tala) kartografskih jedinica određen je prema dominantnom bonitetu tala u strukturi kartografskih jedinica, a prikazan je u legendi pedološke karte.

Bonitet sistematskih jedinica tala prikazan je u tabeli br. 3. Bonitet sistematskih jedinica tala nakon hidro i agromelioracija označen je u tabeli br. 3 u zagradi.

Bonitet zemljišta (prirodna proizvodna sposobnost zemljišta) uključuje ocjenu boniteta tla, reljefa i ostalih prirodnih uvjeta biljne proizvodnje. Zbog složenosti problematike utvrđivanja boniteta zemljišta i ograničenog prostora u ovom radu ne možemo njegove vrijednosti interpretirati, ali radi značaja procjene proizvodne sposobnosti zemljišnog prostora u poljoprivredi i šumarstvu, skrećemo pažnju na već publicirane radove (Kovačević P. 1982, Mihalić V., 1984., Miljković I., 1984., Kovačević J., 1985., Kovačević P. et al, 1987.).

Ostale značajne vrijednosti pojedinih sistematskih jedinica tala kao što su varijacije teksture soluma, stupanj vlažnosti tala, raeakcija tala (pH u H₂O soluma), sadržaj humusa u gornjem horizontu prikazani su u tabeli br. 4, u kojoj se sistematske jedinice tla navode u prvoj okomitoj koloni samo brojčanim simbolima iz tabele br. 3.

Bonitet tla i bonitet zemljišta označavaju se u poenima odnosno sama i podklasama u slijedećim rasponima:

| Poeni | Klase i podklase | Poeni | Klase i podklase |
|--------|------------------|-------|------------------|
| 100—94 | 11 | 51—46 | 51 |
| 93—98 | 12 | 45—40 | 52 |
| 87—82 | 21 | 39—34 | 61 |
| 81—76 | 22 | 33—28 | 62 |
| 75—70 | 31 | 27—22 | 71 |
| 69—64 | 32 | 21—16 | 72 |
| 63—58 | 41 | 15—10 | 81 |
| 57—52 | 42 | 9—7 | 82 |

Bonitetne klase i podklase tla ili zemljišta označavaju se ovim oznakama: 11, 12, 21, 22, 31, 32, i tako redom do 81 i 82, pri čemu prva znamenka tih brojeva označava bonitetnu klasu, a druga podklasom.

* Tabela br. 3 i 4 otisnute su na kraju ovog rada.

KRATAK PRIKAZ/BITNIH SVOJSTAVA GEOMORFOLOŠKIH GRUPA TALA, KARTOGRAFSKIH JEDINICA TALA I SISTEMATSKIH JEDINICA TALA

U ovom prikazu osvrnuti ćemo se ponajprije na uvijete postanka i geografsku rasprostranjenost geomorfoloških grupa tala i kartografskih jedinica tala.

Budući da su neka fizikalna i kemijska svojstva tala, kao i pedogenetski procesi zajednički za niz sistematskih jedinica tala iznijeti ćemo u tekstu sažeto te zajedničke osobine i procese u talima s kratkim opisom geomorfoloških grupa tala i kartografskih jedinica tala. Specifična svojstva i pedogenetski procesi kod pojedinih sistematskih jedinica tala mogu se razumjeti iz samog nazivlja (terminologije) sistematskih jedinica tala i nekih osnovnih svojstava navedenih u tabelama br. 3 i 4.

1. TLA NA ALUVIJALNIM I STARIJE ALUVIJALNIM NANOSIMA (ŠLJUNCIMA, PJESCIMA, ILOVAČAMA I PONEGDJE GLINAMA)

Ova tla nalazimo u uskom priobalnom pojasu rijeke Save, te uz većinu ostalih rijeka i potoka. Kod ove geomorfološke grupe tala razlikujemo dva osnovna procesa geneze:

1. Intenzivan proces **aluvijacije** tj. periodske akumulacije za vrijeme poplava sedimenata različite teksture i kemijskog sastava, u kojima se zbivaju fizikalna i kemijska "sazrijevanja" i stvaranje uvjeta za rast vegetacije;

2. Proces **prekomjernog vlaženja** za vrijeme poplava i trajnijeg vlaženja na supstratima teže teksture i gdje je jači utjecaj stranih voda.

Podjela aluvijalnih tala na niže sistematske jedinice trebala bi se temeljiti na : a) **karbonatnosti** odnosno **nekarbonatnosti**; b) **teksturi**; c) **stupnju gelizacije**.

Kod suvišno vlažnih tala, značajnih za jedan dio prve geomorfološke grupe tala i za sva tla druge geomorfološke grupe, termin "**glejasta tla**" (kojima je sinonim "semiglejna tla" i dalja podjela na slabo, umjereno i jako glejasta tla odgovara blažem stupnjevanju gleizacije u odnosu na glejna tla, tako da slijedeći stupanj iza jako glejastih tala jesu **glejna tla**. Kod glejastih tala je glej horizont na dubini ispod 50 cm površine tla, a može se pojavljivati i tek kod 150 cm, dok je kod glejnih tala glej horizont od 0—5 cm. **Epiglejasta** i **epiglejna tla** su prekomjerno vlažna gornjom vodom, a **amfiglejasta** i **amfiglejna tla** su prekomjerno vlažna i gornjom i donjom vodom.

Jedan dio aluvijalnih tala mogli bi prema ruskim i njemačkim pedolozima nazvati i aluvijalno i livadskim. Za **livadska tla** je pojačano vlaženje uvjetovano prvenstveno podzemnom vodom, tj. prevladavanjem uzlaznih (kapilarnih) kretanja nad gravitacionim kretanjem vode u profilu tla. Kod livadskih tala stupanj gelizacije odgovara najviše slabom i umjereno amfiglejastom stupnju.

Znatan dio ovih tala je nezaštićen od poplava. Na mezouvalama, a najčešće u užim dolinama, zbog jačeg priticaja strane vode i teže teksturne građe ova tla mogu biti prekomjerno vlažna i bliska glejnim tlima, pa bi ih po stupnju gleizacije, i pored evidentnog procesa aluvijacije, mogli svrstati u **mineralno močvarna glejasta** i **močvarna glejna tla**.

Od ukupnih oko 67.382 ha aluvijalnih tala oko 19.779 ha imadu povoljan vodni režim, te na najvećim dijelom ovih površina nije potrebna detaljna odvodnja, nego samo provođenje uobičajenih mjera obradbe i gnojidbe. Međutim, na oko 2/3 površina aluvi-

jalnih tala treba najvećim dijelom i nakon zaštite od stranih voda predvidjeti detaljnu odvodnju ukoliko se namjeravaju uzgajati oranične kulture.

Pri sadašnjim hidrološkim uvjetima tla 1. geomorfološke grupe iskorištavaju se manjim dijelom za oranične usjeve a najvećim dijelom za travnjake i po negdje za šume.

2. TLA NA DOLINSKIM ALUVIJALNIM I POSTDILUVIJALNIM ZAMOČVARENIM ILOVAČAMA I GLINAMA

Ova tla zauzimaju velika prostranstva u centralnim i priterasnim dijelovima doline Save. U užim dolinama zagrebačke regije mogu tla zapreмати sva tri pojasa doline: priobalni, centralni i priterasni.

I sam naziv ove geomorfološke grupe tala ukazuje na izvjesnu genetsku srodnost ovih tala sa 1. geomorfološkom grupom. Najznačajnija je razlika u postotku 2. geomorfološke grupe tala u odnosu na 1. geomorfološku grupu, da se nisu u pravilu razvila na najmlađim nanosima, da nemaju prirodno kolmirane priobalne pojase, da su supstrati na kojima su u pravilu teže teksture građe, a stupanj gleizacije je izrazitiji pa suglejna tla najzastupljenija.

Na području zagrebačke regije razvili su se slijedeći tipovi i podtipovi mineralno močvarnih glejastih i glejnih te mineralno organogeno močvarnih glejnih tala.

Mineralno močvarna umjereno glejasta tla su srodna livadskim tlima, ali imaju težu teksturnu građu do 150 pa i do 250 cm dubine, te stoga nemaju izražen vodonosni sloj bliže površini i nemaju dominantni utjecaj podzemne vode. Pojačano vlaženje je više pod utjecajem vlastite atmosferske ili strane vode. Prekomjerno vlaženje, pretežno gornjom vodom je dosta dugo, ali nije u pravilu sredinom vegetacione periode. Glej horizont se pojavljuje na 50 — 150 cm dubine. Na ovim tlima se ponajviše pojavljuju "džombi".

Ova tla prije odvodnje iskorištavaju se za prirodne travnjake, manjim dijelom za šume, a ponegdje, za sušnijih godina, nalazimo i oranice. Nakon zaštite od stranih voda na ovim tlima se uspješnije provodi detaljnija odvodnja i postižu visoki prirodi, ali uz veće troškove proizvodnje i s većim tehnološkim poteškoćama, ponajviše zbog teže teksture tla, a s time u vezi nepovoljnijeg vodnog režima za obavljanje pravovremenih agrotehničkih zahvata.

Mineralno močvarna jako glejasta tla su također teže teksturne građe i još nepovoljnijeg vodnog režima od umjerenog glejastog varijeteta. Predstavljaju prelaz prema mineralno močvarnim glejnim tlima.

Mineralno močvarna glejna tla, rasprostranjena su najviše u centralnom pojasu dolina, u pravilu su najteže teksturne građe s dubokim glinama i najslabije su prirodne dreniranosti kao i najduže prekomjerno vlažena. Izraziti glej horizont pojavljuje se na dubini od 0—50 cm. Površine ovih tala su najvećim dijelom pod utjecajem poplavnih voda.

Na ovim tlima nalazimo travnjake mokrog stupnja vlažnosti i šume. Na osnovi sadašnjih saznanja postojeće travnjake na ovim tlima, kao i na mineralno močvarnim jako glejastim tlima, nakon obrane od poplava, biti će najracionalnije odvoditi za potrebe visoko produktivnih travnjaka.

Mineralno organogeno močvarna glejna tla su najsirodnija mineralno močvarnim glejnim tlima. U relativno plitkom A — horizontu sadrže više organske tvari (10—20%), prelazeći ponegdje u treset. Nazivaju se polutresetna tla. nalazimo ih na

relativno malim površinama po mezouvalama šume hrasta lužnjaka, jasena i joha ili pod travnjacima vrlo mokrog stupnja vlažnosti. Ukoliko se odvodne, ostaju zbog nepovoljnog mezoreljeja, nepotpuno uređenog vodnog režima.

3. TLA NA POSTDILUVIJALNIM, DILUVIJALNIM I NEOPLIOCENSKIM ILOVAČAMA, GLINAMA, PONEGDJE PJESCIMA

Ova grupa tala najzastupljenija je na području zagrebačke regije, zauzimaju oko 154.298 ha. Njihov je razvoj vezan većinom na brežuljkasto-brdovita područja diluvijalnih i neopliocenskih supstrata, dok se je manji dio, oko 17.721 ha, sa kartografskim jedinicama 31 i 32 razvio na uravnjenim mezouzvisinama odnosno "gredama" postdiluvija doline Save.

Diluvijalni supstrati su većinom zbijeni, slabo vodopropusni i nalazimo ih znatnim dijelom na tzv. diluvijalnim terasama sa podzolasto lesiviranim epiglejastim tlima (pseudoglejima).

Srodna tla, kao i na diluvijalnim terasama, nalazimo i na obrončanim diluvijalnim, a ponegdje i na neopliocenskim zbijenim ilovačama, posebno na blažim padinama, ali slabijeg stupnja epigleizacije.

Prema sadašnjim saznanjima možemo ustvrditi da se na najvećem dijelu tala nastalih na supstratima 3. geomorfološke grupe tala odvijaju dva paralelna pedogenetska procesa: lesivaža i podzolizacija, a ova dva procesa ponajčešće prati epigleizacija, slabije, umjereno ili jako izražena.

Lesivaža je premještanje gline iz gornjeg eluvijalnog horizonta u niži iluvijalni horizont po većim kontinuiranim porama, pri čemu se ne razara glina, te se seskvioksidi željeza i aluminijska, koji se nalaze u glini, premještaju zajedno s glinom.

Podzolizacija je kemijska migracija seskvioksida aluminijska i željeza iz gornjih slojeva što dovodi obogaćivanja eluvijalnog horizonta silicijem, a iluvijalnog horizonta seskvioksidima željeza i aluminijska. Za razliku od procesa lesivaže kod podzolizacije se glina i seskvioksidi željeza i aluminijska premještaju separatno.

Za slabiji proces podzolizacije možemo i tla u kojima se ovaj proces odvija nazvati *podzolasta tla*, za razliku od pravih *podzola*. Termin *podzol* ograničen je danas na tla sa silikatno-kvarcnim supstratima hladnih i vlažnih područja gdje prevladavaju četinarske šume pod kojima se formira relativno deblji organski horizont sirovog humusa, ispod kojega leži slabije humozni eluvijalni horizont, a zatim niže iluvijalni horizont bogatiji seskvioksidima i humusom od eluvijalnog horizonta. Prvi *podzol* je uočen samo ponegdje sa inicijalnim znacima na Zagrebačkoj gori i to pod izuzetno dubokim naslagama lišća bukve i četinaru, zato nisu kartirana.

Na 3. geomorfološkoj grupi tala, a ponegdje i na 6. grupi tala, u klimatsko vegetacijskom području šume hrasta kitnjaka i graba ili ove šume mješane s bukvom, gdje je ustanovljen i podzolasti proces i proces lesivaže, logično je bilo nastalom tipu tala, kao rezultanti ova dva pedogenetska procesa, dati kombinirani naziv: *podzolasto lesivirana tla*.

Podzolasto lesivirana tla su na 3. geomorfološkoj grupi tala u pravilu epigleizirana, a Škorić A. et al (1973) takva tla nazivaju *pseudogleji*.

4. TLA NA RASTRESITIM SUPSTRATIMA POSTDILUVIJA I DILUVIJA — PJESCIMA, ŠLJUNCIMA I LESOLIKIM ILOVAČAMA

Ovu grupu tala možemo podijeliti na dvije podgrupe u odnosu na geološki supstrat kao i na unutarnje osobine tala.

Prva podgrupa tala nastala je na postdiluvijalnim pjescima i šljuncima doline Save, od Velike Gorice na zapad, a to su **smeđa eutrična (bazama zaštićena) tla**, zatim **smeđa lesivirana tla**, koja su na izvjesnim površinama slabije amfiklejasta — što nema značajnijeg utjecaja na dobru prirodnu dreniranost i visoku produktivnost ovih tala.

Ovdje je potrebno napomenuti, a zajedničko je za sve geomorfološke grupe tala, osim 2. grupe, da se uz tip ili podtip tala često navode i oznake boje: smeđa, siva i žućkastosiva, a vezane su uz tipski proces u tlima.

Za **smeđa tla** je tipičan proces tzv. **braunizacije**, tj. oslobađanja Fe — hidrata, koji daju tlu, smeđu boju, i ispiranje CaCO_3 ukoliko se tlo razvija na karbonatnom supstratu. Seskviosidi se ne ispiru ili vrlo slabo, pa je zbog toga njihova raspodjela u profilu jednolična. Razlikujemo **smeđa eutrična (bazama zasićena) tla** i **smeđa kisela (distrična) tla**.

Siva boja je značajna za istodobne procese epigleizacije, lesivaže i slabijeg stupnja podzolizacije, npr. kod podzolasto lesiviranih epiglejastih ili podzolasto lesiviranih epi-amfiklejastih tala. postoje i kombinacije sivosmedih tipa ili podtipa tala.

Za **regosole**, tj. slabo razvijena tla na rastresitim ili mekšim supstratima, npr. na vapnenim laporima, žućkastosiva boja se odnosi na boju lapora koji izbija u (A) — horizontu, i zbog erozije nije se uspio razviti u humusni A — horizont.

Druga podgrupa 4. geomorfološke grupe tala nalazi se na krajnjem istoku zagrebačke regije, a razvila se je na brežuljkastom reljefu sa supstratom lesolikih ilovača, koje predstavljaju izluženi i transformirani les — a nedaleko na istok prema Bjelovaru ovaj les postaje karbonatan. Na ovim supstratima razvila su se manjim djelom **smeđa lesivirana tla** na blagim padinama lesolikih ilovača (kartografska jedinica 46) dobre prirodne dreniranosti i visokog boniteta, te svestranog načina iskorištavanja zemljišta. Na zaravnima lesolikih ilovača, razvila su se **smeđa lesivirana epiglejasta tla** (kartografska jedinica 47) koja su slabije vodoopornosti.

5. TLA NA VAPNENIM LAPORIMA, PLIOCENSKIM KARBONATIMA ILOVAČAMA, GLINAMA I POLUTVRDIM VAPNENCIMA

Tla na ovim supstratima zauzimaju oko 120.275 ha i po prostranstvu dolaze odmah iza 3. geomorfološke grupe tala.

Dosta heterogeni geološki supstrati 5. geomorfološke grupe tala razlikuju se po tvrdoći i sadržaju gline, ali imaju zajedničko da su svi karbonatni. Ove geološke supstrate možemo podijeliti u tri podgrupe.

1. **vapneni lapori** su ponajviše vezani za naslage iz doba pliocena. Izrađeni su od gline i vapnenca. Nalazimo ih podno naprijed navedenih gorja (Zagrebačka gora, Ivanščica, Strahinjščica i Žumberačko-Samoborsko gorje), te na velikom dijelu Hrv. Zagorja.

Vapneni lapori brežuljkasto-brdovitog reljefa blažih su i strmijih padina, a na njima su se većinom razvila **smeđa karbonatna tla**, ponegdje pod šumskim pokrovom razvila su se **smeđa lesivirana tla**. Zapremaju preko 50% površina 5. geomorfološke grupe tala.

Smeđa karbonatna tla zastupljena su dijelom i na područjima polutvrdih vapnenaca, koji su se rastrošili i prešli u vapnene lapore. Na nekim lokalitetima ova tla sadrže visoki procenat fiziološki aktivnog vapna što se odražava na klorozu vinove loze i nepovoljan utjecaj na izbor voćnih vrsta. Smeđa karbonatna tla iskorištavaju se, i pored padinskog reljefa, najviše za oranice, zatim za vinograde, manjim dijelom za šume, a ponegdje i za prirodne travnjake.

Na donjim trećinama nešto blažeg pada, gdje su uvjeti vlaženja nešto pojačani razvila su se **smeđa karbonatna smoničasta tla**, koja su u pravilu teže tekstturne građe, ali vrlo dobre proizvodne sposobnosti.

2. **Pliocenske karbonatne ilovače i gline** nalazimo u Vukomeričkim goricama sa kartografskom jedinicom tala 510, gdje su se kao najzastupljenija razvila **smeđa karbonatna slabo epiglejasta tla**. Srodna su smeđim karbonatnim tlima na vapnenim laporima.

3. **Polutvrđi vapnenci** (laporasti vapnenci, miocenski vapnenci) nalaze se na užim pojasevima ponešto viših nadmorskih visina od vapnenih lapora, na podnožju spomenutog gorja. Ovdje su se razvila tla tipa rendzine, a tamo gdje su se polutvrđi vapnenci rastrošili, tj. postali glinenasti, razvila su se i smeđa karbonatna tla, indentična smeđim karbonatnim tlima na vapnenim laporima. Pod šumskim pokrovima i ovdje nalazimo smeđa lesivirana tla. Na donjim trećinama padina formirala su se smeđa karbonatna smoničasta tla.

Pod **rendzinama** razumijevamo po **Gračaninu M.**, 1951. humusno karbonatna tla, koja pored skeleta i grubljih disperzija sadrže i sitne čestice karbonata. Na glinastim laporima ne nalazimo tako definirani tip rendzina. Rendzine su tla dobre ili ekcesivne prirodne dreniranosti, ponajviše niskog boniteta, suha i relativno topla tla.

Najpliće faze rendzina iskorištavaju se za pašnjake i šume, dok na osrednje dubokim fazama nalazimo oranice, vinograde i voćnjake, ali i tu nalazimo pašnjake i šume zbog strmijih padina svojstvenih arealima polutvrdih vapnenaca.

Na najvećem dijelu padina 5. geomorfološke grupe tala (Hrvatsko Zagorje i Prigorje) ističe se evidentna nužnost provođenja sistema protuerozionih mjera, odnosno konzervacije tla i vode, ponajprije konturnom obradom (u koliko to nije u praksi), zasnivanjem permanentnih travnjaka i pošumljavanjem strmijih padina.

6. TLA NA TVRDIM VAPNENCIMA, DOLOMITIMA, KOLUVIJALNIM I RELIKTNIM CRVENICAMA

Površine ove geomorfološke grupe tala pripadaju skupini terena, ali tzv. pokrivenog krša, tj. ne postoji izrazita kartifikacija, tako da stjenovitost i kamenitost u pravilu ne prelazi 2% površine zemljišta.

Ova tla nalazimo na prije spomenutom gorju: dijelom na Medvednici, Žumberačko — Samoborskom gorju, a posve na Ivanščici, Strahinjščici, Kuna Gori i Cesarskom Brdu.

Na području zagrebačke regije ova grupa tala zauzima oko 41.606 ha. Zbog padinskog, većinom strmog reljefa ovdje nema razvijenih kraških polja, a manje površine zaravni nalaze se na Žumberačkom gorju.

Kartografske jedinice 61 i 67 zauzimaju najveći dio površina (oko 24.233 ha) 6. geomorfološke grupe tala. Ovdje prevladavaju plitka i osrednje duboka, a samo ponegdje duboka tla. Ova tla nalazimo na Žumberačko-Samoborskom gorju, gdje su se pretežno razvile **rendzine i smeđa vapnenačka tla**, a na manjim površinama plitke i osrednje duboke crvenice.

Žumberačko-Samoborsko gorje razlikuje se od ostalog gorja zagrebačke regije i po tome što je ovdje na manjim površinama blažih padina i zaravni zastupljeno poljoprivredno iskorištavanje zemljišta: prirodni pašnjaci, livade, a manjim dijelom i oranice, iako i ovdje kao i na ostalim dijelovima ovog gorja dominiraju šume.

Na ostalom gorju 6. geomorfološke grupe tala zastupljene su mnogo više strme, a dijelom i vrljetne padine. Tu su se razvila tla kartografske jedinice 615. Budući da su ovdje skoro sve površine pod šumom, postojali su uvjeti za genezu **smeđih i smeđih lesiviranih tala, crvenica, podzolasto lesiviranih**, a na koluvijalnim crvenicama **podzolasto smeđih vrištinsko bujadičnih tala**.

Smeđa vapnenačka tla su nešto dublja od rendzina na istom supstratu. **Crvenice** su proizvod nakupljanja nerastvorivog ostatka vapnenca i dolomita. pretežno su glinaste strukture, vrlo različite dubine ali većinom plitka.

7. TLA NA TVRDIM STIJENAMA PALEOZOIKA, VEĆINOM SILIKATNIM, DJELOMIČNO KARBONATNIM (ŠKRILJAVCI, VAPNENCI, BRUSILOVCI, KREMENI PJEŠČENJACI)

Tla 7. geomorfološke grupe razvila su se na glavnom masivu Moslavačke gore, većim dijelom Medvednice, te na manjim površinama Žumberačko-Samoborskog gorja. Reljef je pretežno strm, malo je blažih padina, a zaravni su vrlo rijetke.

Ovdje su se razvila **smeđa kisela i smeđa eutrična tla, te smeđa kisela lesivirana i smeđa kisela podzolasta tla**.

Izvjesne površine zauzimaju **humusno silikatna tla (rankeri)**, plitka tla koja su analogno rendzinama AC građe profila. Rankeri mogu biti eutrični odnosno neutralni, ređe karbonatni ili distrični (kiseli). To su suha tla vrlo niskog boniteta pretežno pod šumskom vegetacijom.

Smeđa eutrična i smeđa kisela tla nastaju iz rankera daljnjom rastrošbom, tj. povećanjem sadržaja gline i smanjenjem sadržaja humusa. Smeđa eutrična i smeđakisela tla mogu preći u lesivirane podtipove, a smeđa kisela dalje u podzolaste podtipove.

Sva tla 7. geomorfološke grupe iskorištavaju se skoro isključivo za šume, manjim dijelom za pašnjake i livade, neznatno za oranice te voćnjake i vinograde na nižim nadmorskim visinama.

KORELACIJA IZMEĐU TIPOVA RELJEFA I POVRŠINA KARTOGRAFSKIH JEDINICA TLA

Geneza sistematskih, a i kartografskih jedinica tala je u jasnoj zavisnosti s odgovarajućim tipovima reljefa. Nakon obračuna površina kartografskih jedinica tala zagrebačke regije na pedološkoj karti 1 : 300.000 pomoću polarnog planimetra mogli smo posebno izdvojiti kartografske jedinice tala vezane za ravan reljef (doline i terasne zaravni). Ostale površine kartografskih jedinica odnose se na padinski reljef i tu bez izrade karte nagiba na topografskim osnovama mjerila 1 : 50.000 ili 1 : 100.000 možemo izvršiti samo vrlo aproksimativno procjenu pojedinih klasa padina.

Relativno točno izračunavanje površina ravnog reljefa na osnovu pedološke karte 1 : 300.000 je vrlo značajno zbog saznanja na kojima arealima postoje uvjeti svestrane upotrebe poljoprivrednih strojeva i oruđa.

Prema tabeli br. 4 možemo zaključiti da na području zagrebačke regije dolinski reljef zahvaća oko 172.989 ha, a terasne zaravni oko 46.893 ha, odnosno da ravan reljef sveukupno iznosi oko 220.000 ha. Međutim, od ovih 220.000 ha ravnog reljefa samo je manji dio povoljnog vodnog režima, oko 39.000 ha na kartografskim jedinicama 12, 16, 31, 416, 417, 418 i 420, na kojima se obrada tla na poljoprivrednim površinama može obavljati bez posebnih ograničenja. Na oko 42.000 ha tala na diluvijalnim terasama zbijenih nekarbonatnih ilovača i na oko 4.193 ha na terasnim zaravnima izluženih lesolikih ilovača potrebne su manje ili više intenzivne mjere odvodnje gornje vode (dubljom obradom i baulacijom).

Od ukupno oko 520.840 ha produktivnih površina, izračunatih polarnim planimetrom, padinski reljef zauzima oko 301.000 ha, tj. za oko 100.000 ha više od ravnog reljefa.

Tab. 2 — Površine ravnog reljefa i blagih padina

| Kartografske jedinice tala | Površina ha | Naziv reljefa | Uvjeti za obradu zemljišta |
|--|-------------|-----------------------------------|--|
| RELATIVNO TOČNO IZRAČUNATE POVRŠINE POMOĆU POLARNOG PLANIMETRA NA PEDOLOŠKOJ KARTI MJ. 1: 300.000 | | | |
| — sve kartografske jedinice | | | |
| 1. geomorfološke grupe tala | 67.382 | Dolinski reljef | Nema ograničenja u odnosu na reljef |
| — sve kartografske jedinice | | | |
| 2. geomorfološke grupe tala | 74.793 | | |
| — kart. jedinice 31, 32 | 17.721 | | |
| — kart. jedinice 416, 417, 418, 420 | 13.093 | | |
| Ukupno dolionskog ravnog reljefa | 172.989 | | |
| — kartografske jedinice 36, 37, 38 | 42.700 | Diluvijalnih terasne zaravni | |
| — kart. jedinice 47 | 4.193 | Terasne zaravni lesolikih ilovača | |
| Ukupno terasnih zaravni | 46.893 | | |
| Sveukupno ravnog reljefa | 219.882 | | |
| APROKSIMATIVNE PROCJENE POVRŠINA: | | | |
| — oko 20% površina kart. jedinica 34, 35, 310, 313 | 14.000 | Padine 2—6° | Podeseo za poljoprivredne strojeve, |
| — oko 5% površina kart. jedinica 5. geomorfološke grupe tala | 6.000 | brdovitog reljefa | ali su potrebne određene mjere borbe protiv erozije tala |
| Ukupno 2—6% padinskog reljefa | 20.000 | | |

| | | | |
|---|--------|--|--|
| — oko 10% površina kart. jedinica 33, 34, 35, 310, 313, 46 i sve kart. jedinice 5. geomorfološke grupe tala, ukupno | 14.000 | Padine 6—9% brežuljkasto brdovitog reljefa | Granica za obradu oraničnih kultura, potrebne intenzivne mjere borbe protiv erozije tala |
|---|--------|--|--|

SVEUKUPNO POVRŠINA RAVNOG RELJEFA I BLAGIH PADINA 253.882

Od oko 301.000 ha padinskog reljefa procjenjujemo da padine podese za primjenu poljoprivrednih strojeva obuhvaćaju oko 20.000 ha dok one padine sa 6—9°, koje su na granici iskoristivosti za obradu oranica, zauzimaju oko 14.000 ha.

Prema tome razlika od 267.000 ha, odnosi se na brežuljkasto-brdoviti reljef sa padinama preko 9° nagutosti zemljišta, a to znači da oko polovicu od ukupnih produktivnih površina zagrebačke regije nije zbog nepovoljnog reljefa potencijalno pogodno za oranično iskorištavanje. Međutim, na takovim površinama nepovoljnog reljefa, pored iskorištavanja šumom, moguće je na određenim površinama zemljišta izvršiti izbor za voćnjake, koji se mogu zasnivati i do 17° nagutosti zemljišta. te za vinograde, koji se mogu zasnivati i do 24° nagutosti zemljišta. Ali je i za te kulture, u odnosu na primjenu poljoprivrednih strojeva, optimalan ravan reljef ili reljef blagih padina 2-6° nagutosti zemljišta.

Daljni zaključci kod analize reljefa u odnosu na racionalne načine iskorištavanja jačih padina brežuljkasto-brdovitih terena zagrebačke regije, poznavajući globalno sadašnju zastupljenost katastarskih kultura na takovim površinama mogli bi se svesti, da je potrebno davati prednost povećanju površina sa permanentnim travnjacima ili zasijavati smjese trava i leguminoza u pojasevima, a vrlo strme padine pošumljavati.

RAJONIZACIJA BILJNE PROIZVODNJE ZAGREBAČKE REGIJE

Velik broj kartografskih jedinica tala neophodan za detaljnije analize upotrebne vrijednosti zemljišta, može otežati preglednost problematike vezane za hidro i agromeliorativne mjere i rajonizaciju biljne proizvodnje. Zbog toga je bilo korisno i razmatranje tala unutar 7 geomorfoloških grupa.

Analizirajući vodni režim kao i ostale osobine tala, zatim klimatske i reljefske uvjete, tj. bonitet tla i zemljišta, te geografsko gospodarske cjeline širih područja kao i postojeći način iskorištavanja zemljišta, svrstali smo površine svih kartografskih jedinica tala u 6 područja biljne proizvodnje. Pri tome smo imali na umu prije svega sadašnji i budući način iskorištavanja zemljišta u skladu sa prirodnim uvjetima proizvodnje, koji su istodobno ponajviše gospodarski (ekonomski) najopravdaniji.

1. Dolinsko najintenzivnije ratarsko-vrtlarsko područje

Obuhvaća priobalni pojas Save zaštićen od poplava, zatim dolinske "grede", te dolinska tla na postdiluvijalnim pjescima i šljuncima tj. kartografske jedinice 12, 16, 17,

31, 32, 416, 417, 418, 420. Uvrstili smo ovdje i kartografsku jedinicu 25 (mineralno močvarna karbonatna umjereno amfiglejasta tla), koja se sada većim dijelom iskorištavaju za travnjake, ali zbog vrlo povoljnih fizikalnih osobina prelaze nakon detaljne odvodnje u tla visokog boniteta.

Manje površine navedenih kartografskih jedinica tala zhtijevaju također detaljnu odvodnju slabijeg intenziteta, a nakon toga i poboljšanja biljno hranidbenog režima predstavljati će tla visokog boniteta 2. klase 1. podklase.

2. Dolinsko travnjačko-ratarsko-šumsko područje

Ovo područje obuhvaća centralni i priterasni pojas doline Save, te prekomjerno vlažene doline manjih vodotoka sa kartografskim jedinicama tala: 18, 114, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 210, 212, 217. Sva ova tla su prekomjerno vlažena vlastitom oborinskom i strašnom vodom, i vrlo često su plavljena. Pretežno su teške glinaste teksture, pa je zbog toga i nakon obrane od poplava otežana njihova detaljna odvodnja. Prije odvodnje to su tla niskog boniteta, tj. 5. i 6., ponegdje i 7. bonitetne klase, a iskorištavaju se za mokre travnjake i šume.

Nakon provedene odvodnje i primjene agromeliorativnih mjera ova tla će preći u 3. do 4. bonitetnu klasu, ali i tada s vrlo velikim ograničenjima za oranice. Stoga se može predvidjeti da će poljoprivredne površine i nakon odvodnje biti većim dijelom iskorištavano za meliorirane travnjake, a manjim dijelom za oranice.

3. Dolinsko i diluvijalno terasno ratarsko — travnjačko-šumsko područje

Ovo područje reljefa obrađuje se velikim dijelom za oranice i bez detaljne odvodnje, ali se zatim poteškoćama zbog nedovoljno uređenog vodnog režima slabo i umjereno amfiglejastih i epiglejastih tala. Znatnim dijelom tla ovog područja su pod prirodnim travnjacima i šumom. Na ovom području nalazimo slijedeće kartografske jedinice tala: 113, 117, 123, 36, 37, 38, 47. Većinom su ova tla 4. i 5. bonitetne klase, a nakon uređenja vodnog režima prelaze u 3. bonitetnu klasu, a uz to se ističe potreba melioracije kemijskih i fizikalnih svojstava ovih tala.

4. Brežuljkasto-brdoviti reljef diluvijalnih obrončanih ilovača — voćarsko-vinogradarsko-ratarsko-travnjačko i šumsko područje

Ovo područje obuhvaća slijedeće kartografske jedinice tala: 33, 34, 35, 310, 313, 46. Zahvaljujući reljefskim uvjetima, prevladavaju blage padine i ocjeditije zaravni, zatim uz mokro i lokalnu klimu ovog područja, ovdje bi voćarstvo moglo imati primarni značaj u biljnoj proizvodnji, a zatim vinogradarstvo i ratarstvo. Travnjaci na oranicama kao i permanentni travnjaci pored proizvodnje krme potrebni su na površinama jačih padina u borbi protiv erozije tla. Na određenim površinama jačih i strmih padina treba sačuvati šumski pokrov. Na arealnim kartografskim jedinicama tala 34 i 35, gdje je ravan reljef, potrebno je predvidjeti odvodnju gornjih voda prema zahtjevima oranica i voćnjaka.

5. Brežuljkasto-brdoviti reljef tercijarnih lapora i polutvrdih vapnenaca — oranično-travnjačko-vinogradarsko-voćarsko-šumsko područje

Površine ovog područja obuhvaćaju slijedeće kartografske jedinice tala: 51, 52, 53, 54, 55, 57, 58, 59, 510, tj. područje Hrvatskog Zagorja, Prigorja, nižih brežuljkastih položaja Žumberačko-Samoborskog gorja i Vukomeričkih Gorica.

Način iskorištavanja tala ovog područja u zavisnosti je prije svega o reljefu, odnosno stupnju nagnutosti (inklinaciji) zemljišta, a zatim o osobinama tala. Kako smo naveli u tabeli br. 2 za oranice je racionalno obrađivati zemljišta maksimalno do 9° nagnutosti terena. Travnjaci na oranicama i permanentni travnjaci imaju za ovo područje značaj ne samo za proizvodnju krme za stoku nego i za konzervaciju tla i vode od erozije. Zbog znatnog učešća karbonatnih tala i visokog sadržaja fiziološki aktivnog vapna na određenim lokalitetima treba posvetiti pažnju kod izbora položaja za voćnjake. Vinogradarstvo uz povoljnu lokalnu klimu ima značajne mogućnosti razvoja. Strme padine tala na polutvrdim vapnencima i vapnenim laporima treba predvidjeti za pošumljavanje, a postojeće šume na takovim površinama sačuvati.

6. Visoka brda na tvrdim vapnencima, dolomitima i paleozoiku — šumsko — travnjačko područje

Površine ovog područja obuhvaćaju slijedeće kartografske jedinice tala: 61, 67, 610, 615, 72, 73. Zbog nepovoljnih reljefskih uvjeta, većinom strmih padina, zbog nepovoljnih osobina tala, većinom plitka i osrednje duboka tla, a na višim predjelima od 500 m nadmorske visine (područje gorske bukove šume i područje šume bukve s jelom) zbog nepovoljnih klimatskih prilika, razlogom su da se tla ovog područja iskorištavaju skoro isključivo za kulturu šume.

Na Žumberačko-Samoborskom gorju racionalno je uz dominantno zastupljene šume, zadržati prirodne travnjake na blagim padinama, a ne manje zastupljenim zaravnima i vrlo blagim padinama oranice sa travnjacima

— — — — —

Dolinsko poplavne površine uz rijeku Savu, koje su vrlo često jako plavljene predstavljaju ekstenzivno travnjačko — šumske predjele, a samo uz rizik zasijava se ponegdje kukuruz.

Ove površine zauzimaju kartografske jedinice tala 11, i 15 tj. priobalni pojas uz rijeku Savu nezaštićen od poplava (oko 7.000 ha). Zbog relativno manje zastupljenosti ove površine ne predstavljaju posebnu geografsko — gospodarsku cjelinu odnosno posebno područje za biljnu proizvodnju.

S U M M A R Y

In this paper is elaborated the soils of the Zagreb region with pedological map. In addition is treated, besides soils, also the climate and relief, the most important factors

which determine the natural productivity of the land, respectively the natural conditions for plant production in agriculture and forestry.

For all groups of soils is discussed the general problems of water regime and other soil productivity problems.

On the sloping land, which is dominant, is emphasized the control of soil erosion.

Tab. 3. TABELARNI PRIKAZ SISTEMATSKIH JEDINICA TALA ZAGREBAČKE REGIJE (Bonitet tala)

| Brojčani simbol Sistematske jedinice tla | Tip | Sistematska jedinica tla Podtip, varijetet, faza | Bonitet tla Poeni |
|--|--|--|----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. TLA NA ALUVIJALNIM I STARIJE ALUVIJALNIM NANOSIMA (ŠLJUNCIMA, PJESCIMA, ILOVAČA I PODNEGDJE GLINAMA) | | | |
| 11 | ALUVIJALNA | karbonatna najmlađa neglejasta (karbonatna) | 71 |
| 12 | (ALUVIJALNA ILI FLUVI- JATILNA, FLUVISOL) | karbonatna najmlađa slabo amfiglejasta (karbonatna oglejena) | 65 |
| 13 | | karbonatna najmlađa umjereno amfiglejasta (karbonatna oglejena) | 60 |
| 15 | | karbonatna neglejasta (karbonatna) | 90 |
| 16 | | karbonatna slabo amfiglejasta (karbonatna oglejena) | 76 |
| 17 | | karbonatna umjereno amfiglejasta (karbonatna oglejena) | 61 (73) |
| 18 | | karbonatna jako amfiglejasta (močvarno amfiglejna karbonatna) | 43 (67) |
| 112 | | nekarbonatna neglejasta (nekarbonatna) | 77 |
| 113 | | nekarbonatna slabo amfiglejasta (nekarbonatna oglejena) | 67 (79) |
| 114 | | nekarbonatna umjereno amfiglejasta (nekarbonatna oglejena) | 55 (80) |
| 115 | | nekarbonatna jako amfiglejasta (močvarno amfiglejna nekarbonatna) | 37 (61) |
| 117 | LIVADSKA, STARIIJA | sivosmeđa slabo amfiglejasta (posmeđena livadska) | 68 |
| 118 | ALUVIJALNA (LIVADSKO, SEMIGLEJ) | sivosmeđa umjereno amfiglejasta (posmeđena livadska) | 55 (80) |

2. TLA NA DOLINSKIM ALUVIJALNIM I POSTDILUVIJALNIM ZAMOČVARENIM ILOVAČAMA I GLINAMA

| | | | | |
|------|---|---|----------------|--------------|
| 21 | MINERALNO | umjereno amfiglejasta (aluvijalno livadski) | 50 | (74) |
| 22 | MOČVARNA | jako epi-amfiglejasta (aluvijalno livadski) | 37 | (61) |
| 23 | SEMIGLEJNA | karbonatna umjereno amfiglejasta (aluvijalno livadsko karbonatno) | 50 | (80) |
| 23/1 | (LIVADSKO, SEMIGLEJ) | karbonatna jako amfiglejasta (aluvijalno livadsko karbonatno) | 40 | (64) |
| 24 | MINERALNO | epi-amfiglejna (amfiglejno) | 30 | (54) |
| 25 | MOČVARNA | epiglejna (epiglejno) | 26 | (50) |
| 26 | GLEJNA | epi-amfiglejna lesivirana, glej-pseudoglejna (pseudoglej-glejno) | 38 | (60) |
| 27 | (MOČVARNO GLEJNO EUGLEJ) | karbonatna glejna (epiglejno i amfiglejno karbonatno) | 31 | (55) |
| 210 | MINERALNO ORGANOGENO MOČVARNA (TRESETNO GLEJNO) | epi-amfiglejna (eutrično, distrično) | 26 | (50) |
| 211 | ORGANOGENO MOČVARNA (NISKI TRESET) | 211/1 — plitka (plitiki) 211/2 — osrednje duboka (srednje duboki) 211/3 — duboka (duboki) | 21 13 13 | (73) (73) |

3. TLA NA POSTDILUVIJALNIM, DILUVIJALNIM I NEOPLIOCENSKIM ILOVAČAMA, GLINAMA, PONEGDJE PJESCIMA

| | | | | |
|----|---|--|----|------|
| 32 | SMEĐA KISELA (DISTRIČNO) | tipična (tipčno) | 37 | (62) |
| 33 | SMEĐE ILI KISELO SMEĐE DISTRIČNI KAMBISOL | slabo epiglejska (pseudooglejno) | 43 | (67) |
| 36 | PODZOLASTO | smeđa (tipično) | 55 | (73) |
| 37 | LESIVIRANA | smeđa vrištinsko bujadična (akrično) | 49 | (73) |
| 38 | (ILIMERIZIRANO ILI LESIVIRANO, LUVISOL) | smeđa vrštinska slabo epiglejasta (površinski oglejeno, akrično) | 42 | (60) |

| | | | | |
|-----|--------------|---|----|------|
| 310 | PODZOLASTO | sivosmeđa slabo epiglejasta (plitki) | 61 | (79) |
| 311 | LESIVIRANA | sivosmeđa umjereno epiglejasta | | |
| | EPIGLEJASTA | (srednje duboki) | 55 | (74) |
| 312 | (PSEUDOGLEJ) | siva jako epiglejasta (ravničarski, na zaravni, duboki) | 48 | (70) |
| 313 | | siva duboko epiglejasta (na zaravni, duboki) | 49 | (68) |
| 314 | PODZOLASTO | sivosmeđa slabo epi-amfiglejasta | | |
| | LESIVIRANA | (ravničarski plitki) | 78 | (84) |
| 315 | EPI-AMFI- | sivosmeđa umjereno epi-amfiglejasta | | |
| | GLEJASTA | (ravničarski srednje duboki) | 55 | (73) |
| 316 | (PSEUDOGLEJ) | siva jako epi-amfiglejasta | | |
| | | (ravničarski duboki) | 43 | (67) |

4. TLA NA RASTRESITIM SUPSTRATIMA POSTDILUVIJA I DILUVIJA — PJESCIMA, ŠLJUNCIMA I LESOLIKIM ILOVAČAMA

| | | | | |
|-----|-----------------|--|----|------|
| 412 | SMEĐA | tipična (tipično) | 80 | |
| 413 | EUTRIČNA | lesivirana (ilimerizirano) | 75 | (84) |
| 414 | (EUTRIČNO | lesivirana slabo epiglejasta (ilimerizirano, | | |
| | SMEĐE ILI | površinski oglejeno) | 72 | (84) |
| 415 | GAJNJAČA, | lesivirana umjereno epiglejasta (ilimerizirano | | |
| | EUTRIČNI | površinski oglejeno | 67 | (73) |
| 416 | KAMBISOL) | lesivirana slabo epi-amfiglejasya | | |
| | | (ilimerizirano površinski oglejeno) | 72 | (78) |
| 417 | | siva slabo amfiglejasta livadska | | |
| | | (aluvijalno livadski) | 78 | (84) |
| 418 | PODZOLASTO | smeđa (opodzoljeno) | 67 | |
| | LESIVIRANA | | | |
| | (ILIMERIZINO | | | |
| | ILI LESIVIRANO, | | | |
| | LUVISOL) | | | |

5. TLA NA VAPNENIM LAPORIMA, PLIOCENSKIM KARBONATNIM ILOVAČAMA GLINAMA I POLUTVRDIM VAPNENCIMA

| | | | | |
|----|-------------|--------------------------------------|----|--|
| 51 | DELUVIJALNA | smeđa neglejasta (karbonatni kolvij | | |
| | (KOLUVIJUM) | neoglejeni) | 66 | |
| 52 | | slabo epiglejasta (karbonatni kolvij | | |
| | | oglejeni) | 66 | |

| | | | |
|--|---|---|-------|
| 53 | RENDZINE (RENDZINA) | 53/1 humusno-karbonatne vrlo plitke (na mekim vapnencima plitka) | 38 |
| | | 53/2 humusno-karbonatne plitke (na mekim vapnencima plitka) | 44 |
| | | 53/3 humusno-karbonatne osrednje duboke (na mekim vapnencima srednje duboka) | 55 |
| | | 53/4 humusno-karbonatne duboke (na velikim vapnencima duboka) | 60 |
| | | 53/5 humusno-karbonatne jako duboke (na mekim vapnencima duboka) | 66 |
| 54 | SMEDA (RENDZINA ILI SMONICA) | karbonatna žućkastosiva, regosoli (na laporu) | 43 |
| 55 | | karbonatna (na laporu) | 67 |
| 56 | | smoničasta (karbonatna) | 67 |
| 57 | | 57/1 karbonatna smoničasta epiglejasta (karbonatna) | 65 |
| | | 57/2 nekarbonatna smoničasta epiglejasta (nekarbonatna) | 65 |
| 58 | (EUTRIČNO | tipična, izlužena (tipično) | 60 |
| 59 | SMEDE) | lesivirana (ilimerizirano) | 60 |
| 510 | | lesivirana slabo epiglejasta (ilimerizirano površinski oglejeno) | 62 |
| 6. TLA NA TVRDIM VAPNENCIMA, DOLOMITIMA, KOLUVIJALNIM I RELIKTNIM CRVENCIMA | | | |
| 61 | DELUVIJALNA (KOLUVIJUM) | prema prvotnom tipu (prema učešću detritusa stijena) | 12-60 |
| 62 | RENDZINE | humusno-karbonatne (karbonatna izlužena) | 29 |
| 63 | (RENDZINA) | posmeđene (posmeđena) | 33 |
| 64 | (KREČNJAČKO | brdske crnice (organomineralna) | 35 |
| 66 | DOLOMITNA CRNICA) | organomineralne crnice (organomineralna) | 25 |
| 67 | SMEDA VAP- | karbonatna | 36—72 |
| 68 | NENIČKA | tipična (tipično) | 36—60 |
| 69 | (SMEDE NA KREČNJAKU I DOLOMITU, KAL- KOKAMBISOL) | lesivirana (ilimerizirano) | 53 |

P. Kovačević: Tla zagrebačke regije s osvrtom na proizvodnu sposobnost zemljišta

| | | | |
|-----|-------------|--|---------|
| 610 | CRVENICE, | 610/1 ekstremno plitke (plitka) | 12 |
| | TERRAE | 610/2 vrlo plitke (plitka) | 25 |
| | ROSSAE | 610/3 plitke (plitka) | 35 |
| | (CRVENICA, | 610/4 osrednje duboke (srednje duboka) | 49 |
| | TERRA ROSSA | 610/5 duboke (duboka) | 55 (67) |
| | | 610/6 jako duboke (duboka) | 60 (72) |
| 611 | | lesivirane (ilimerizirana) | 55 (67) |

| | | | |
|-----|---|--|---------|
| 613 | PODZOLASTO | smeđa (tipično) | 54 (66) |
| 614 | LESIVIRANA (ILIMERIZI- RANO, LUVISOL) | smeđa vrištinsko bujadična (akrično, vrištinsko, opodzoljeno) | 50 (74) |

7. TLA NA TVRDIM STIJENAMA PALEOZOIKA, VEĆINOM SILIKATNIM, DJELOMIČNO KARBONATNIM (ŠKRILJAVCI, VAPNENCI, BRUSILOVCI KREMENI PJEŠNJACI)

| | | | |
|-----|---|---|-------|
| 71 | DELUVIJALNA | distrična, kisela (distrična) | |
| 72 | (KOLUVIUM) | eutrična, bazama zasićena (eutrična) | |
| 73 | HUMUSNO | distrična (distrično, litično, regolitično) | 25 |
| 74 | SILIKATNA, RANKER (HUMUSNO SILIKATNO TLO, RANKER) | eutrična (eutrično, litično, regolitično) | 30 |
| 76 | SMEĐA | karbonatna | 42—60 |
| 77 | EUTRIČNA | eutrična (tipično) | 42—60 |
| 78 | (EUTRIČNO SMEĐE ILI GAJNJAČA, EUTRIČNI KAMBISOL) | lesivirana (ilimerizirano) | 58—62 |
| 79 | SMEĐA KISELA | tipična (tipično) | 30—60 |
| 710 | (DISTRICHNO | humozna, brdske crnice (humusno) | 35—55 |
| 711 | SMEĐE ILI | lesivirana (ilimerizirano) | 50 |
| 712 | KISELO SMEĐE, DISTRICHNI KAMBISOL) | podzolasta slabo epiglejasta (opodzljeno) | 37 |

Tab. 4 TABELARNI PRIKAZ SISTEMATSKIH JEDINICA TALA ZAGREBAČKE REGIJE
(Tekstura, stupanj vlažnosti, reakcija tla, količina humusa)

| BROJČANI SIMBOL SISTEMAT- SKE JEDINI- CE TLA | VARIJACIJE TEKSTURE SOLUMA | STUPANJ VLAŽNOSTI (VODNI REŽIM TLA) | pH u H ₂ O SOLUMA | % HUMUSA (u gornjem horizontu) |
|--|----------------------------------|--|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 11 | PI, I | 1± do 2+ | 7,5 — 8,0 | 2,5 — 5,0 |
| 12 | IP, I, IG | 2+ do 3+ | 7,5 — 8,0 | 2,5 — 5,0 |
| 13 | GI, IG | 3+ do 4+ | 7,0 — 7,5 | 4,5 — 5,5 |
| 15 | I, PI, GI | 1± | 7,0 — 8,0 | 1,5 — 3,0 |
| 16 | GI, I, IG | 1± do 2+ | 7,0 — 8,0 | 2,0 — 5,0 |
| 17 | I, GI, IG | 2+ do 3+ | 7,0 — 8,5 | 2,5 — 5,5 |
| 18 | I, GI, IG | 3+ do 5+ | 7,0 — 8,5 | 3,0 — 10,5 |
| 112 | GI, PI | 1± do 2— | 6,5 — 7,0 | 2,0 — 4,0 |
| 113 | I, GI, PI | 1± do 2+ | 6,0 — 6,5 | 2,5 — 5,0 |
| 114 | GI, I | 2+ do 3+ | 6,0 — 7,0 | 3,0 — 6,0 |
| 115 | GI | 4+ do 5+ | 5,6 — 6,0 | 5,0 — 7,0 |
| 117 | GI, I | 1± do 2+ | 5,5 — 7,0 | 2,5 — 5,0 |
| 118 | GI, IG, I | 2+ do 3+ | 6,5 — 7,0 | 2,5 — 5,0 |
| 21 | IG, GI | 3+ | 5,5 — 7,5 | 3,0 — 6,0 |
| 22 | G, IG, GI | 4+ | 5,5 — 7,5 | 5,0 — 10,0 |
| 23 | GI, IG, I | 3+ | 7,0 — 8,0 | 3,0 — 6,0 |
| 23/1 | IG, G | 4+ | 6,7 — 7,5 | 4,0 — 8,0 |
| 24 | G, IG, GI, PI | 4+ do 5+ | 6,0 — 7,0 | 4,5 — 9,0 |
| 25 | G | 5+ | 5,8 — 7,0 | 4,0 — 10,0 |
| 26 | GI, IG | 3+ do 4+ | 5,0 — 6,0 | 3,5 — 5,0 |
| 27 | IG, G | 4+ do 5+ | 7,0 — 8,0 | 3,0 — 8,0 |
| 210 | G, IG | 5+ | 6,5 — 7,0 | 10,0 — 18,0 |
| 211/1 | | 5+(2+) | 6,0 — 7,0 | 20,0 — 40,0 |
| 211/2 | | 5+(3+) | 5,7 — 7,5 | 27,0 — 60,0 |
| 211/3 | | 5+ | 5,7 — 7,3 | 65,0 — 66,0 |
| 32 | PI | 2— do 3— | 5,0 — 5,5 | 1,5 — 3,0 |
| 33 | I | 1± do 2— | 5,0 — 5,5 | 2,0 — 4,0 |
| 36 | I, GI | 2— | 5,0 — 6,0 | 1,5 — 3,0 |
| 37 | GI, I | 2— | 5,0 — 5,5 | 3,0 — 5,0 |
| 38 | GI, I | 1± do 2— | 4,7 — 5,5 | 2,5 — 3,5 |
| 310 | GI, I | 1± do 2— | 5,5 — 6,0 | 2,0 — 4,0 |
| 311 | GI, I | 1± do 2+ | 5,0 — 6,0 | 1,5 — 3,0 |
| 312 | I, GI | 2+ do 3+ | 5,0 — 6,0 | 2,0 — 3,5 |
| 313 | I | 1± do 2+ | 5,0 — 5,5 | 2,0 — 3,0 |
| 314 | I, GI | 1± | 5,5 — 6,0 | 1,5 — 2,5 |
| 315 | GI | 2+ | 5,0 — 5,8 | 2,0 — 3,0 |
| 316 | GI, IG | 3+ | 4,5 — 5,5 | 3,0 — 4,0 |

P. Kovačević: Tla zagrebačke regije s osvrtom na proizvodnu sposobnost zemljišta

| | | | | |
|-------|----------------------------------|----------|-----------|------------|
| 412 | GI, I | 2- | 6,0 — 7,5 | 1,5 — 3,0 |
| 413 | I, GI | 1- do 2- | 5,5 — 6,9 | 1,0 — 2,5 |
| 414 | I, GI | 1± do 2- | 5,5 — 6,5 | 1,5 — 2,0 |
| 415 | I, GI | 1± do 2+ | 6,0 — 6,5 | 1,5 — 2,0 |
| 416 | I, GI | 1± do 2+ | 6,0 — 7,0 | 1,5 — 3,0 |
| 417 | I, GI | 1± do 2+ | 6,0 — 7,0 | 1,5 — 3,0 |
| 418 | I, PI | 2- do 3- | 5,0 — 6,0 | 1,0 — 2,0 |
| 51 | GI | 1± do 2- | 7,5 — 8,0 | 3,0 — 5,0 |
| 52 | GI | 2+ | 7,5 — 8,0 | 3,0 — 3,5 |
| 53/1 | I, GI | 4- | 7,5 — 8,0 | 2,5 — 6,5 |
| 53/2 | I, GI, IG | 3- do 4- | 7,0 — 8,0 | 2,5 — 6,5 |
| 53/3 | PI, I, GI | 3- | 7,0 — 8,0 | 2,5 — 5,0 |
| 53/4 | I, GI | 3- | 7,0 — 8,0 | 2,5 — 4,5 |
| 53/5 | GI, I | 3- do 2- | 7,0 — 8,0 | 2,0 — 3,5 |
| 54 | GI | 3- do 2- | 8,0 — 8,5 | 0,5 — 1,5 |
| 55 | IG, GI, IG, PI | 1± do 2- | 7,0 — 8,5 | 1,0 — 3,0 |
| 56 | IG, GI | 1± do 2+ | 6,9 — 8,0 | 1,5 — 4,0 |
| 57/1 | IG, GI | 2+ | 7,0 — 8,0 | 2,5 — 3,0 |
| 57/2 | IG, GI | 2+ | 6,0 — 6,5 | 2,0 — 3,0 |
| 58 | GI, IG | 2- | 6,0 — 7,0 | 1,5 — 3,0 |
| 59 | GI, IG | 2- | 5,5 — 6,5 | 1,5 — 3,0 |
| 510 | GI, I | 1± | 5,0 — 6,5 | 1,5 — 3,0 |
| 61 | GI, G, kombinacija sa K | 5- do 1± | 7,0 — 8,0 | 3,5 — 7,0 |
| 62 | I, IP, PI, GI, kombinacije sa ŠK | 4 do 5- | 5,5 — 8,0 | 3,0 — 12,0 |
| 63 | I, GI, PI kombinacije sa ŠK | 3- do 4- | 6,0 — 8,0 | 2,5 — 10,0 |
| 64 | I, GI kombinacija sa ŠK | 2- do 4- | 5,5 — 7,0 | 7,0 — 12,0 |
| 66 | I, GI, kombinacija sa K | 4- do 5- | 6,7 — 7,9 | 8,0 — 18,0 |
| 67 | I, GI, PI kombinacije sa ŠK | 2- do 4- | 6,5 — 8,5 | 1,5 — 4,5 |
| 68 | IG, GI, I | 2- do 4 | 6,0 — 7,0 | 5,0 — 8,0 |
| 69 | GI, IG | 2- do 1± | 5,5 — 6,5 | 2,5 — 8,0 |
| 610/1 | IG, GI kombinacije sa K | 5- | 7,5 — 8,0 | 9,5 — 8,0 |
| 610/2 | IG, GI kombinacije sa K | 4- do 5- | 7,5 — 8,0 | 6,0 — 8,0 |
| 610/3 | IG, GI kombinacije sa K | 3- do 4- | 7,0 — 8,0 | 3,0 — 7,5 |
| 610/4 | G, IG, Gi | 2- do 3- | 6,5 — 8,0 | 2,5 — 6,0 |
| 610/5 | G, IG | 2- | 5,5 — 7,5 | 2,5 — 5,0 |
| 610/6 | G, Ig | 2- do 1± | 5,5 — 7,0 | 2,0 — 4,0 |
| 611 | GI, IG | 2- do 1± | 5,5 — 6,5 | 1,5 — 3,5 |
| 613 | IG, GI | 2- | 5,0 — 5,9 | 1,5 — 3,0 |
| 614 | GI, IG | 2- do 1± | 5,0 — 5,5 | 3,0 — 7,5 |

| | | | | |
|-----|---------------------------|----------|-----------|-------------|
| 71 | | | | |
| 72 | | | | |
| 73 | GI, PI, kombinacije sa K | 3- do 4- | 3,7 — 4,7 | 20,0 — 40,0 |
| 74 | GI, PI kombinacije sa K | 3- do 4- | 4,5 — 5,0 | 8,0 — 20,0 |
| 76 | GI, IG, kombinacije sa ŠK | 2- do 3- | 7,6 — 8,3 | 2,2 — 6,5 |
| 77 | I, GI, IG | 2- do 3- | 6,5 — 8,0 | 3,0 — 6,5 |
| 78 | I, GI | 2- | | |
| 79 | I, GI, IG | 2- do 3- | 4,7 — 5,5 | 3,0 — 5,0 |
| 710 | I, Pi | 2- do 3- | 4,7 — 5,5 | 8,0 — 12,0 |
| 711 | I, GI | 2- | 4,8 — 5,5 | 2,5 — 6,5 |
| 712 | GI, I | 1± | 4,6 — 5,5 | 2,5 — 5,0 |

Napomena: Varijacije teksture tla (dominantna tekstura u solumu): kamenito (K), 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.

LITERATURA

1. Bennett H.M. (1939): Soil conservation. Now York and London.
2. Bertović S. (1975): Prilog poznavanju odnosa klime i vegetacije u Hrvatskoj. Acta biologica VII/2. Zagreb.
3. Duchaufour Ph. (1970): Precis de Pedologie. Paris, 1968. Prevod sa francuskog na ruski. Moskva.
4. Gračanin M. (1941): Prilog morfologiji i genezi rendzina Hrvatske. Poljoprivredna znanstvena smotra, sv. 4. Zagreb.
5. Gračanin M. (1942): Tipovi tla Hrvatskog Zagorja. Poljoprivredna znanstvena smotra, sv. 6. Zagreb.
6. Gračanin M. (1951): Pedologija III dio. Sistematika tala. Udžbenik. Zagreb.
7. Herak M. (1973): Geologija. Udžbenik. Zagreb.
8. Kovačević P. i Pušić B. (1953): Pedološka istraživanja poplavnog područja porječja Krapine i smjernice za melioraciju. Biljna proizvodnja br. 3. Zagreb.
9. Kovačević P. (1955): Tla kotara Klanjec. Elaborat — studija s orijentacionom pedološkom kartom 1 : 200.000. Zavod za agro-ekologiju. Zagreb.
10. Kovačević P. (1956): Tla kotara Samobor s orijentacionom kartom 1 : 200.000. Elaborat-studija. Zavod za agroekologiju. Zagreb.
11. Kovačević P. (1957): Tla kotara Jastrebarsko s orijentacionom agropedološkom kartom 1 : 200.000. Elaborat-studija. Zavod za agroekologiju, Zagreb.
12. Kovačević P., Kalinić M., Pavlić V., Bogunović M. (1972): Gornje Posavine. (sa pedološkim kartama 1 : 50.000 Samobor 2 i 4, Zagreb 1, 2, 3 i 4, Čazma 1 i 3. Publikacija Instituta za pedologiju i tehnologiju tla, Zgb.
13. Kovačević P. (1976): Opisi pedoloških profila i njihov grafički prikaz po rajonima SR Hrvatske na topografskoj osnovi 1 : 50.000 za potrebu utvrđivanja republičkih uzornih zemljišta za bonitiranje. Republička Geodetska Uprava, Zagreb, 1972 — 1976.
14. Kovačević P. (1983): Bonitiranje zemljišta. Agronomski glasnik br. 5—6, Zagreb.
15. Kovačević P., Mihalić V., Miljković I., Licul R., Kovačević J., Martinović J., Bertović S. (1987): Nova metoda bonitiranja zemljišta u Hrvatskoj. ZAgronomski glasnik br. 2—3. Zagreb.
16. Kurtagić M. (1956): Osobine tala Lonjskog i Mokrog polja i problem njihovih melioracija. Elaborat-studija, Zagreb.

17. Kurtagić M. (1958): Hidropedološka studija Odranskog i Ribarskog polja i prijedlog za melioracije. Elaborat-studija, Zagreb.
18. Martinović J. (1973): Tla sekcije Sušak 2, mjerila 1 : 50.000. Projektni Savjet za izradu pedološke karte SR Hrvatske. Zagreb.
19. Mihalić V. (1984): Bonitiranje, zemljišta kulture oranice. Agronomski glasnik br. 1—2. Zagreb.
20. Roglić J. (1960): Hrvatska. Reljef. Enciklopedija Jugoslavije 4. Zagreb.
21. Rösch A. und Kurandt (1935): Bodenschätzung und Liegenschaftskataster. Berlin.
22. Škorić A., Filipovski G., Čirić M. (1973): Klasifikacija tala Jugoslavije. Zagreb.
23. Škorić A. (1977): Tipovi naših tala. Zagreb.
24. Zonn S.V. (1983): Sovremennije problemi genezisa i geografii počv. Izdatl'stvo "Nauka". Moskva.

Adresa autora — Author's address

Dr. Pavao Kovačević
Lovćenska 15
41000 Zagreb

KARTOGRAFSKE JEDINICE TALA

| 1 Brojčani simboli kartografskih jedinica tala | 2 | 3 Struktura kartografskih jedinica tala (Brojčani simboli sistematskih jedinica tala) | Dominantni bonitet tala | | 6 Površine kartografskih jedinica tala u ha |
|---|---|--|-------------------------|------------------|--|
| | | | Poeni | Klase i podklase | |
| | | | 4 | 5 | |

1. Tla na aluvijskim i starije aluvijskim nanosima (šljuncima, pjescima, ilovačama i ponegdje glinama)

| | | | | | |
|-----|--|-------------------------|--------|--------|-------|
| 11 | Aluvijska karbonatna najmlađa neglejasta i amfijegjasta tla na pjescima i šljuncima (Aluvijska karbonatna i aluvijska karbonatna oglejena) | 11, 12, 13 | 67 | 32 | 4450 |
| 12 | Aluvijska karbonatna neglejasta, ponegdje slabo amfijegjasta tla (Aluvijska karbonatna, ponegdje oglejena) | 15, 16, 17 | 85 | 21 | 9499 |
| 15 | Aluvijska karbonatna najmlađa neglejasta, ponegdje slabo amfijegjasta tla na pjescima i ilovačama (Aluvijska karbonatna i aluvijska karbonatna oglejena) | 12, 11, 13 | 63 | 41 | 2824 |
| 16 | Aluvijska karbonatna i slabo amfijegjasta i neglejasta tla (Aluvijska karbonatna oglejena i aluvijska karbonatna) | 16, 15 | 80(86) | 22(21) | 10280 |
| 17 | Aluvijska karbonatna slabo i umjereno amfijegjasta tla (Aluvijska karbonatna oglejena) | 16, 17, 18 | 65(77) | 32(22) | 2910 |
| 18 | Aluvijska karbonatna umjereno amfijegjasta tla (Aluvijska karbonatna oglejena) | 17, 18, 16, 15 | 73 | 31 | 13275 |
| 113 | Aluvijska nekarbonatna slabo i umjereno amfijegjasta tla (Aluvijska nekarbonatna oglejena) | 113, 114, 117, 115, 112 | 62(72) | 41(31) | 4108 |
| 114 | Aluvijska nekarbonatna umjereno i jako amfijegjasta tla (Aluvijska nekarbonatna oglejena) | 114, 115, 113 | 46(70) | 52(32) | 1712 |
| 117 | Livadska sivosmeda slabo i umjereno amfijegjasta tla na aluvijskim pjeskovitim supstratima (Livadska posmedena) | 117, 118 | 62 | 41 | 1284 |
| 123 | Livadska sivosmeda i podzolasto lješivirana umjereno amfijegjasta tla (Livadska posmedena i ilimerizirano opodzoljena) | 118, 315, 314, 21 | 55(80) | 42(22) | 17040 |

2. Tla na dolinskim aluvijskim i postdiluvijalnim zamočvarenim ilovačama i glinama

| | | | | | |
|-----|--|--------------|--------|--------|-------|
| 23 | Mineralno močvarna umjereno amfiglejasta, ponegdje podzolato. lesivirana epi-amfiglejasta tla (Semiglejna nekarbonatna, ponegdje pseudoglej ravničarski) | 21, 315 | 50(74) | 51(31) | 35417 |
| 24 | Mineralno močvarna jako epi-amfiglejasta tla (Semiglejna nekarbonatna) | 22, 21 | 37(60) | 61(41) | 4707 |
| 25 | Mineralno močvarna karbonatna umjereno amfiglejasta tla (Semiglejna karbonatna) | 23, 23/1 | 50(80) | 51(22) | 7702 |
| 26 | Mineralno močvarna jako amfiglejasta i glejna tla na pjeskovitim ilovačama sa šljuncima (Močvarna amfiglejna) | 22, 24 | 35(59) | 61(41) | 2225 |
| 27 | Mineralno močvarna karbonatna umjereno i jako amfiglejasta tla (Semiglejna i močvarna amfiglejna karbonatna) | 23, 23/1, 27 | 45(75) | 52(31) | 1027 |
| 28 | Mineralno močvarna epiglejna tla (Močvarna epiglejna-karbonatna) | 25, 24 | 26(50) | 71(51) | 11135 |
| 29 | Mineralno močvarna epi-amfiglejna tla (Močvarna epi i amfiglejna nekarbonatna) | 24, 25, 21 | 40(50) | 61(51) | 3509 |
| 210 | Mineralno močvarna epi-amfiglejna lesivirana tla na postdiluvijalnim ilovačama i glinama (Močvarna pseudoglej glejna) | 26, 316, 21 | 38(62) | 61(41) | 7274 |
| 212 | Mineralno močvarna i mineralno organogeno močvarna glejna tla (Močvarna glejna i tresetno glejna) | 24, 210 | 28(52) | 71(41) | 257 |
| 217 | Mineralno organogeno močvarna amfiglejna tla (Tresetno glejna i niski treset) | 210, 211 | 25(60) | 71(41) | 1540 |

3. Tla na postdiluvijalnim, diluvijalnim i neopliocenskim ilovačama, glinama, ponegdje pjescima

| | | | | | |
|-----|---|-----------------------|--------|--------|-------|
| 31 | Podzolato lesivirana sivosmeda slabo i umjereno epi-amfiglejasta dolinska tla (Pseudoglej ravničarski) | 314, 315, 316 | 65(80) | 32(22) | 6419 |
| 32 | Podzolato lesivirana siva jako epi-amfiglejasta dolinska tla (Pseudogleji ravničarski) | 316, 314, 315 | 55(76) | 42(31) | 11302 |
| 33 | Podzolato lesivirana sivosmeda slabo epiglejasta obronačna tla (Pseudogleji obronačni) | 310, 311, 32, 33 | 60(78) | 41(22) | 40523 |
| 34 | Podzolato lesivirana sivosmeda umjereno epiglejasta obronačna i terasna tla (Pseudogleji obronačni i zaravni) | 311, 310, 312, 32, 33 | 48(72) | 51(31) | 24918 |
| 35 | Podzolato lesivirana siva duboko epiglejasta terasna i obronačna tla (Pseudogleji zaravni i obronačni) | 313, 312, 33 | 46(72) | 52(31) | 14121 |
| 36 | Podzolato lesivirana siva umjereno i jako epiglejasta terasna tla (Pseudogleji zaravni) | 311, 312, 310 | 52(74) | 51(31) | 12837 |
| 37 | Podzolato lesivirana siva jako i umjereno epiglejasta terasna tla (Pseudogleji zaravni) | 312, 311 | 52(71) | 51(31) | 15415 |
| 38 | Podzolato lesivirana siva jako epiglejasta terasna tla (Pseudogleji zaravni) | 312, 311, 313 | 50(72) | 51(31) | 14549 |
| 310 | Podzolato lesivirana smeda vrištinsko bujadična i smeda kiselata tla (ilimerizirana, akrična, opodzoljena) | 36, 38, 37, 32 | 52(70) | 51(32) | 26801 |
| 313 | Smeda kiselata tla na neopliocenskim pjescima, ilovačama, ponegdje šljuncima (Kiselata smeda) | 32, 33, 38, 37 | 44(67) | 52(32) | 5135 |

| | | | | | |
|-----|--|---------------------|--------|--------|------|
| 46 | Smeđa lesivirana tla na lesolikim ilovačama (Eutrično smeđa ilimerizirana) | 413,414,412,418 | 73(77) | 31(22) | 2567 |
| 47 | Smeđa lesivirana epiglejava tla na lesolikim ilovačama (Eutrično smeđa ilimerizirana površinski ogledana) | 415,414,416,413,418 | 70(76) | 32(31) | 4193 |
| 416 | Smeđa tla na starije aluvijalnim pjescima i šljuncima (Eutrična smeđa tipična i ilimerizirana) | 412,413 | 75 | 31 | 3166 |
| 417 | Smeđa slabo amfiglejava tla na starije aluvijalnim pjescima i šljuncima (Aluvijalna livadska) | 417,412,16 | 72(77) | 31(22) | 5819 |
| 418 | Smeđa lesivirana slabo amfiglejava tla na starije aluvijalnim pjescima i šljuncima (Ilimerizirana površinski ogledana) | 416,417,412 | 72(78) | 31(22) | 1712 |
| 420 | Smeđa lesivirana tla na starije aluvijalnim pjescima (Eutrična smeđa ili-melizerirana) | 413,414,412 | 75 | 31 | 2396 |

5. Tla na vapnenim laporima, pliocenskim karbonatnim ilovačama, glinama i polutvrđim vapnencima

| | | | | | |
|-----|---|-------------------------------|----|----|-------|
| 51 | Smeđa karbonatna, smeđa tla, ponegdje regosoli na vapnenim laporima (Rendzine, eutrično smeđa, regosoli) | 55,58,59,510,54,57/1,56,51,52 | 64 | 41 | 9414 |
| 52 | Smeđa, smeđa lesivirana i smeđa karbonatna tla na vapnenim laporima (Eutrično smeđa ili-merizirana i rendzine) | 58,59,55,51,52 | 60 | 41 | 69524 |
| 53 | Rendzine i smeđa tla na miocenskim i srodnim polutvrđim vapnencima (Rendzine) | 53,55,58 | 49 | 51 | 7018 |
| 54 | Smeđa, smeđa lesivirana tla, rendzine na miocenskim i srodnim polutvrđim vapnencima (Rendzine, eutrična smeđa, ilimerizirana) | 55,58,510,53,57,59 | 54 | 42 | 6162 |
| 55 | Smeđa karbonatna, smeđa tla, rendzine na vapnenim laporima i polutvrđim vapnencima (Rendzine, eutrična smeđa) | 55,58,53,54,59,57 | 65 | 32 | 3252 |
| 57 | Smeđa karbonatna i smeđa lesivirana tla na pjeskovito ilovastim laporima (Rendzine, eutrična smeđa, ilimerizirana) | 55,58,59 | 65 | 32 | 6707 |
| 58 | Smeđa lesivirana i smeđa tla na vapnenim pjesčenjacima tercijsara i litotamijskim vapnencima (Eutrična smeđa ilimerizirana tipična, rendzine) | 59,58,55,53 | 59 | 41 | 13018 |
| 59 | Smeđa karbonatna i smoničasta tla (Rendzine, smonice i eutrična smeđa) | 55,57,56,58,58,59,510 | 65 | 32 | 6162 |
| 510 | Smeđa lesivirana slabo epiglejava tla na pliocenskim karbonatnim ilovačama i glinama (Eutrična smeđa ilimerizirana površinski ogledana) | 59,510,57,58,55 | 60 | 41 | 7018 |

6. Tla na tvrdim vapnencima, dolomitima, koluvijskim i reliktnim crvenicima

| | | | | | |
|-----|---|---------------------------|--------|--------|-------|
| 61 | Rendzine i smeđa vapnenačka tla (Rendzine i smeđa na krečnjaku i dolomitu) | 62,63,67,64,66,61,68,69 | 35 | 61 | 23634 |
| 67 | Smeđa tla, rendzine - brdske crnice, crvenice (Smeđa na krečnjaku i dolomitu, crvenice, krečnjačko dolomitne crnice) | 68,64,63,69,610,611,67,61 | 46 | 52 | 599 |
| 610 | Crvenice osrednje duboke, ponegdje plitke (Crvenice srednje duboke i duboke) | 610,611,63 | 55(67) | 42(32) | 856 |
| 615 | Smeđa lesivirana, crvenice, podzolasto lesivirana, rendzine (Smeđa krečnjačka ilimerizirana, crvenice, ilimerizirana, akrična i opozoljena, rendzine) | 69,68,610,611,613,614,63 | 50 | 51 | 16517 |

7. Tla na tvrdim stijenama paleozoika, većinom silikatnim, djelomično karbonatnim (škriljavci, vapnenci, brusilovci, kremenji pjesčenjaci)

| | | | | | |
|----|---|------------------------------|----|----|-------|
| 72 | Smeđa i smeđa kiselina tla (Eutrična smeđa i kiselo smeđa) | 77,79,76,710,711,78,71,72,74 | 45 | 52 | 14633 |
| 73 | Smeđa kiselina, smeđa kiselina lesivirana i podzolasta tla (kiselina, smeđa i opozoljena) | 79,711,710,712,77,78,73 | 40 | 61 | 4279 |

Napomena: Brojčani simboli kartografskih jedinica tala su dio legende pedološke karte SR Hrvatske, stoga nisu poredani u neprekidnom nizu brojeva. Simbol "a" u gornjem desnom uglu kartografskih jedinica 61 i 615 označava vrlo slabu pokrovnost površine zemljišta stijenama i kamenjem (ispod 2%).

Dominantni bonitet tala određen je prema zastupljenosti sistematskih jedinica tala. Predvidivi bonitet tala nakon hidro i agromelijoracija označen je u zagradama. Kartografske jedinice tala označene u zagradi odnose se na "Klasifikaciju tala Jugoslavije" (Skožić A., Filipovski G. i Ćirić M., 1973.)

PEDOLOŠKU KARTU SASTAVIO:
Dr. Pavao Kovačević, Zagreb, 1988.