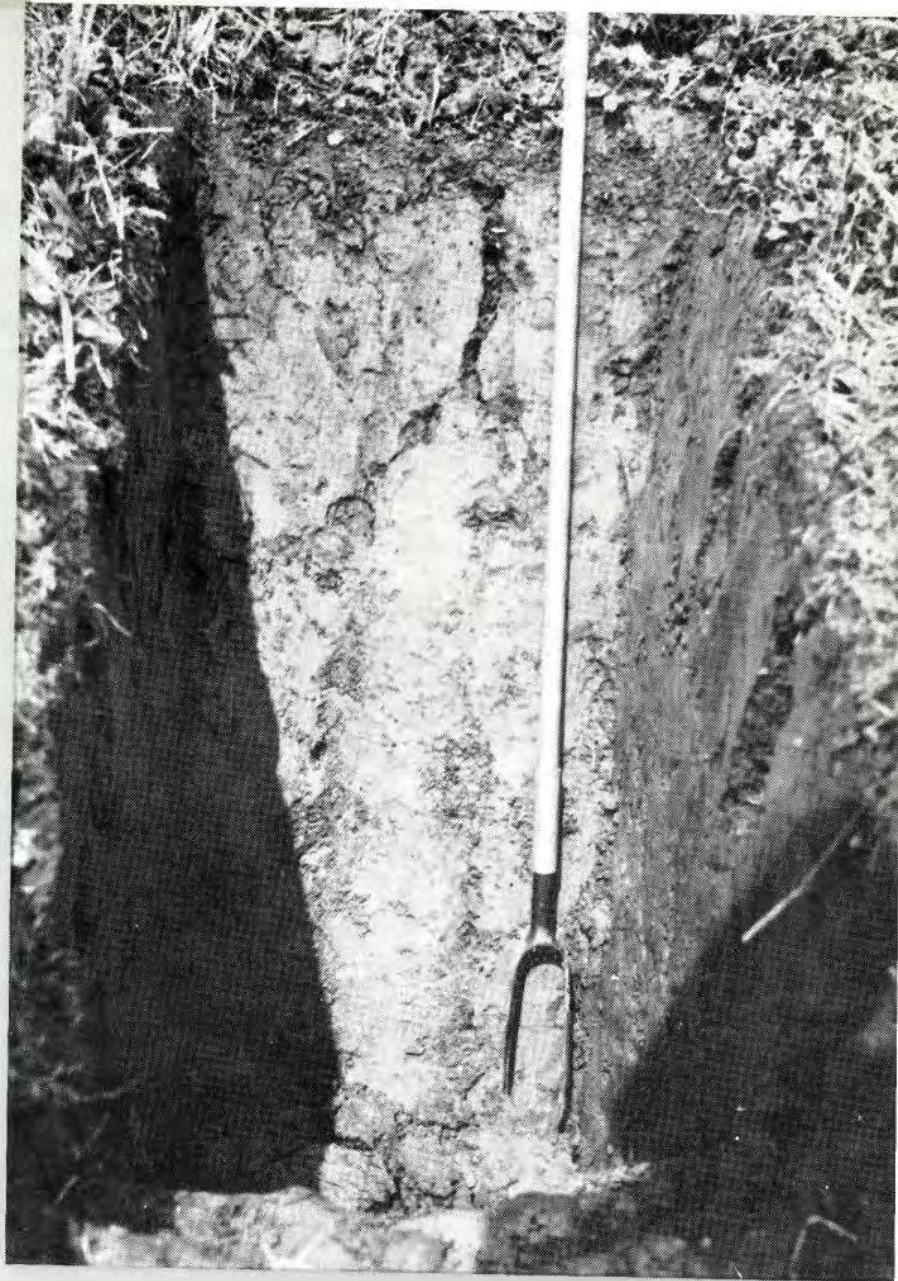


štarina plaćena  
gotovom

**11-12**  
**1970**



**SUMARSKI LIST**

**ŠUMARSKI LIST**  
**GLASILO SAVEZA ŠUMARSKIH DRUŠTAVA SR HRVATSKE**

**Redakcijski odbor**

Dr Milan Androić, dr Roko Benić, dr Stjepan Bertović, ing. Zarko Hajdin, ing. Josip Peternel, dr Zvonko Potočić, ing. Josip Šafar

Glavni i odgovorni urednik:

**Dr Branimir Prpić**

STUDENI — PROSINAC

**CLANCI — ARTICLES — AUFSATZE**

UDK 634.0.114.4

- A. Vranković: Pedološki prikaz tala nekih šumsko-gospodarskih jedinica u planinskom masivu Mala Kapela — A pedologic survey of the soils of several forest management units in the mountain range of Mala Kapela — Une description pédologique des sols de certaines unités d'aménagement dans le massif de Mala Kapela — Eine pedologische Darstellung der Böden einiger wirtschaftseinheiten im Mala Kapela-Massiv.

UDK 634.0.114.3/4:634.0.176.1

- M. Kalinić: Karakteristike tala bukovih i hrastovih sastojina Psunja — Characteristic of the soils of Beech and Oak stands in Psunj Mountain — Les caractéristiques des sols des peuplements de hêtre et de chêne dans la montagne de Psunj — Bodencharakteristiken der Buchen- und Eichenbestände im Psunj-Gebirge.

UDK 634.0.114.27:634.0.174.7(497.13)

- J. Martinović: Neke karakteristike organske materije tala u smrekovim šumama Hrvatske — Some characteristics of the organic matter of soils in Norway Spruce forests of Croatia — Quelques caractéristiques de la matière organique des sols dans les forêts d'épicéa en Croatie — Einige Charakteristiken der organischen Materie der Böden in Fichtenwäldern Kroatiens.

---

**Mineralno močvarno glejno tlo u devastiranoj šumi lužnjaka**  
**Predjel Glogovica-Berek, južno od Vrboveca**  
Foto: Dr Mirjana Kalinić



# ŠUMARSKI LIST

SAVEZ INŽENJERA I TEHNIČARA ŠUMARSTVA I  
DRVNE INDUSTRIJE HRVATSKE

GODIŠTE 94

STUDENI — PROSINAC

GODINA 1970.

UDK 634.0.114.4

## PEDOLOŠKI PRIKAZ TALA NEKIH ŠUMSKO-GOSPODARSKIH JEDINICA U PODRUČJU PLANINSKOG MASIVA MALA KAPELA

VRANKOVIĆ ANDRIJA, dipl. ing. šum.

(Iz Zavoda za pedologiju Poljoprivrednog i Šumarskog fakulteta u Zagrebu)

### UVOD

Ova pedološka istraživanja izvršena su u okviru tipoloških istraživanja šuma i šumskih staništa u okviru djelatnosti Instituta za šumarska istraživanja Šumarskog fakulteta, Sveučilišta u Zagrebu na šumskim površinama kojima gospodare šumarije Vrhovine i Otočac. Po svom geografskom smještaju istraživane površine nalaze se između 120°48' i 13°12' istočne dužine i između 44°45' i 45°0' sjeverne širine, i pripadaju uglavnom sklopu planinskog masiva Male Kapele. Terenska pedološka istraživanja izvršena su u mjesecu julu 1967. godine i prema šumsko-gospodarskoj podjeli obuhvatile su slijedeće šumsko-gospodarske jedinice: Stajnička Kapela, Lisac—Staparuša, Krekovača—Vrbovice, Kompoljski Vrh, Smolčić uvala, Komarnica, Krivi Javor, Kriva Draga—Baćinovac i Bijeli vrh—Dolac na ukupnoj površini od 24.958 ha.

Zadatak ovih istraživanja je da se utvrde glavni tipovi tala koji dolaze na ovom području, morfološka i druga svojstva, te rasprostranjenje obzirom na geološko-litološke formacije kao i tipove šuma odnosno biljne zajednice za istraživano područje.

Tokom ovih istraživanja mnogo je korišteno iskustvo stečeno radeći na studiji tala Risovca i Šadrvana u Lici (4).

Na terenu je iskopano 25 pedoloških jama i prikopki radi proučavanja morfologije tala, a od toga je izabrano 9 profila i po horizontima izvršene kemijske i fizikalne analize uzoraka tla u laboratoriju.

Laboratorijska istraživanja izvršena su u Zavodu za pedologiju Poljoprivrednog i Šumarskog fakulteta u Zagrebu, a prema metodama opisanim u Pedološkom praktikumu A. Škorića (1965).

Autor se ovom prilikom zahvaljuje šumarskom Institutu u Zagrebu, koji je omogućio da se ova istraživanja provedu. Posebna hvala prof. dr A. Škoriću na svestranoj pomoći i davanju smjernica kod izvršenja ovog zadatka.

\* Ovaj rad financirao je Institut za šumarska istraživanja u Zagrebu.

## PEDOGENETSKI FAKTORI

### *Geomorfologija*

Pretežni dio ovog područja pripada jugoistočnom i centralnom dijelu platininskog masiva Mala Kapela, jugozapadne ekspozicije, i predstavlja u geomorfološkom pogledu tipični krš. Razvedenost reljefa u vertikalnom smjeru ide od nadmorske visine 421 m (u podnožju Kopoljskog Vrh) do 1204 m (na vrhu Krivog Javora). Teren je u velikoj mjeri isprekidan uvalama i kraškim poljima kao i tokovima vodotoka na najnižim kotama terena.

Površina istraživanog područja u pravcu JI—SZ pruža se na dužini od 42 km koliko iznosi udaljenost krajnjih tačaka između gospodarskih jedinica Krekovača—Vrbovice i Kriva Draga—Baćinovac, a širina u smjeru JZ—SI 10—20 km.

Suvisli dio ovog kraškog terena čine gospodarske jedinice Stajnička Kapela, Lisac—Staparuša, Krekovača—Vrbovice, Smolčić uvala, Krivi Javor i Komarnica sjeverno od poteza Babin Potok, Vrhovine, Škare, Drenovi Klanac, Brlog, koje su na nekoliko mjesta prekinute kraškim poljem ili aluvijalno deluvijalnim zaravnima. Južno od ovog poteza su gospodarske jedinice Kopoljski Vrh, Bijeli vrh—Dolac i Kriva Draga—Baćinovac, koje su svaka za sebe okružene poljem.

Konfiguracija terena je tipična za krš u kome dolaze vrtače, uvale, dulibe, kraška polja i drugi kraški fenomeni. Nad manjim ravnim depresijama uzdižu se humovi i brda više ili manje strmih pristranaka uz razne ekspozicije i inklinacije što pored drugih faktora znatno utječe na tvorbu i razvoj tla ovog područja.

Tako se dublja tla nalaze unutar vrtača, uvala, duliba i drugih morfoloških pojava krša kao i na podnožjima brda, a nastala su u velikoj mjeri utjecajem diluvijalnih, deluvijalnih i erozionih procesa.

Na najvišim vrhovima ispona (brda, humovi i dr.) nalazimo vrlo plitka tla sa oskudnom šumskom vegetacijom ili su takvi vrhovi izgrađeni od masivnih stijena vapnenca ili dolomita na kojima se zbog reljefskih i klimatskih prilika tlo ne razvija dalje od inicijalne faze.

Između ovih krajnjih tačaka terena u vertikalnom smislu su pristranci ispona raznih nagiba koji su zbog toga u većoj ili manjoj mjeri zahvaćeni erozionim procesima. Erozijska i transportna snaga oborinske vode dolazi najviše do izražaja na strmim pristrancima južnih ekspozicija koje su neobrasle šumskom vegetacijom i gdje se deblje naslage tla odnose erozijom u dolinu i dalje u korita postojećih vodotoka.

Ova živa dinamika kraškog reljefa, dakako, utjecati će na pedogenezu i rasprostranjenost pojedinih tipova tla na ovom području.

### *Geološke prilike*

Petrografski supstrat na kome se razvijaju ova tla je dosta jednoličan. Prema geološkoj karti istraživano područje izgrađuju kredni i jurski vapnenci i dolomiti. Pretežno su to vapnenci, a dolomiti dolaze unutar vapnenačkih masiva na većim i manjim površinama. Veće dolomitne površine nalazimo u Komarnici ispod Odanove Kose i dopiru u jednoj uskoj zoni do Turjanskog. Druga veća dolomitna površina je u području brda Veliki i Mali Lisac. Od Malog Lisca se u jednoj zoni širokoj najviše 1,5 km protežu preko Kleščina



Žljeba do blizu Dabarskog Glibodola. Manjih dolomitnih površina unutar istraživog područja ima na više mjesta.

Unutar zone ovih dolomitnih sedimenata izbija na površinu vapnenac tako da se ove stijene javljaju češće nego što je to na postojećim geološkim kartama moglo biti prikazano. Analogno tome zauzima i dolomit manje areale u zoni koja je označena kao jurski ili kredni vapnenci. Ovo je bilo nužno istaknuti zbog toga, jer će i tla koja dolaze na ovim sedimentima imati analogan geografski raspored ovisno o pojavi različitih matičnih supstrata. Osim toga valja napomenuti da unutar zone dolomita i vapnenaca dolaze stijene koje su sastavljene uz učešće raznih omjera dolomita i vapnenca. To su ili dolomitizirani vapnenci ili vapnenački dolomiti.

Već je istaknut kraški karakter ovih područja obzirom na njegov geološki sastav i kraške pojave uvjetovane manjim depresijama unutar vapnenca i dolomita. Te depresije su ispunjene debljim naslagama ilovasto glinastog crvenkastog materijala koji u sadašnjim recentnim uslovima predstavlja matični supstrat za tvorbu tla. Takvih površina ima na cijelom ovom području koje zapremaju veće ili manje areale što je ovisno o veličini depresija i količini akumuliranog detritusa.

Osim ove tri po prostranstvu glavne vrste matičnog supstrata dolaze unutar dolomitne zone rasprostranjenja u manjim arealima i pjeskoviti silicijski sedimenti sa kvarcnim pijeskom, što također utječe na sistematsku pripadnost tala na istraživanoj površini.

#### *Klimatske prilike*

Za tipološka istraživanja šuma i šumskih staništa od velike je važnosti poznavanje klimatskih prilika koje imaju određeni utjecaj na tlo i vegetaciju tj. na šumu. Upravo se zbog toga, a u okviru djelatnosti Šumarskog instituta u Zagrebu, prišlo detaljnim istraživanjima klimatskih prilika na ovom području. Kako su ta istraživanja još u toku, a za ova kompleksna istraživanja bit će i posebno obrađena, zadovoljit ćemo se konstatacijom (2) da je klima ovog kraja perhumidna. Srednje godišnje oborine za Gospić iznose 1393 mm. Najviše oborine padne u kasnu jesen tj. X—XII mj., a najmanje ljeti — VII i VIII mj. Prosječna godišnja temperatura iznosi 8,8° C. Najtopliji je srpanj s prosječnom toplinom 18,4° C dok su podjednako hladni siječanj i veljača s prosječnom toplinom —0,9° do —0,8° C. (Navedeni podaci za klimu odnose se za period od 1948—1960. god.).

Osim ovih općih podataka o klimi ovog kraja koji nas upućuju na značajnu ulogu cijeđne vode u tlu potrebno je, a prema ranijim zaključcima (4), za relativno mala područja istraživanja poznavati i mikroklimatske prilike. To je naročito važno u vezi sa geomorfološkim, geološkim i vegetacijskim prilikama dotičnog područja.

#### *Biljni pokrov*

Kako će živi pokrov tla sa šumsko-gospodarskog gledišta biti u okviru tipoloških istraživanja šumskih staništa posebno istražen, ovdje se donosi samo opći pregled biljnih zajednica kao faktora koji učestvuje u pedogenezi tla. Prema dosadašnjim istraživanjima Z. Pelcera najniže nadmorske visine i polja zauzima zajednica *Querceto-Carpinetum Croaticum* (Horv.). U podancima brda u nižim područjima južne ekspozicije zauzima kserotermna zajednica crnog graba (*Seslerio — Ostryetum* — Horv.). Daljnju visinsku stepenicu zauzela je

na južnim ekspozicijama zajednica primorske šume bukve — *Fagetum Croaticum Seslerietosum* Horv.). U njoj su pored ove zastupljene i kserotermni elementi iz susjedne zajednice crnog graba. Na sjevernim stranama iste visinske zone razvijena je gorska šuma bukve — *Fagetum Croaticum Montanum* Horv., u kojoj su uglavnom zastupljeni mezofilni elementi bukovih šuma. Iznad primorske odnosno gorske šume bukve prostire se pojas šume bukve i jele — *Fagetum Croaticum Abietetosum* Horv.

Osim ovih klimazonalnih dolaze i ekstrasozalne zajednice ili tzv. trajni stadiji, uvjetovane posebnim prilikama staništa. Kao što su *Heleboropinetum* Horv. i *Picetum dolomiticum* Horv.

U okviru ovih postojećih zajednica razvijeni su i razni prelazni oblici npr. u okviru kserotermne zajednice *Seslerio Ostryetum* razvijena je subasocijacija s običnim grabom koja je ovdje uvjetovana reljefom, dubljim tlom i dr.

### TLA ISTRAŽIVANOG PODRUČJA

Temeljem ovih istraživanja utvrđena su i analizirana slijedeća tla kao predstavnici svih utvrđenih pedosistematskih jedinica:

| Red. br. | Gosp. jedinica, broj profila i odjel | Pedosistematska oznaka                         | Geološka podloga ili matični supstrat |
|----------|--------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 1.       | Krekovača—Vrbovice<br>profil 1/33    | Smeđe tlo na vapnencu<br>— plitko              | vapnenac                              |
| 2.       | Lisac—Staparuša<br>profil 2/8        | Rendzina na dolomit.<br>vapnencu               | vapnenac dolomit.                     |
| 3.       | Kompoljski vrh<br>profil 5/12        | lesivirano tlo                                 | vapnenac                              |
| 4.       | Kriva Draga—Baćinovac<br>profil 6/23 | smeđe tlo na vapnencu                          | vapnenac                              |
| 5.       | Kriva Draga—Baćinovac<br>profil 7/44 | rendzina na dolomitu                           | dolomit                               |
| 6.       | Bijeli vrh—Dolac<br>profil 8/13      | podzol                                         | silikatno-kvarcni grus                |
| 7.       | Komarnica<br>profil 11/37            | rendzina na dolomit.<br>pijesku                | dolomit                               |
| 8.       | Krivi Javor<br>profil 15/67          | lesivirano tlo — duboko                        | deluvij crvenice<br>— vapnenac        |
| 9.       | Komarnica<br>profil 18/10            | deluvij rendzine i sme-<br>đeg tla na vapnencu | dolomit                               |



## MORFOLOGIJA TALA

### *Profil 1, smeđe tlo na vapnencu — plitko*

Profil je otvoren u gospodarskoj jedinici Krekovača, odjel 33 šumski predjel Durel na nadmorskoj visini 885 m. Vapnenac izbija na površinu u vidu većih kamenih blokova, a samo na 20% površine prekriven je tankim slojem smeđe krečnjačkog tla. Široki areal ovog područja zauzima biljna zajednica Fagetum Croaticum Abietetosum. Profil je otvoren u čistoj jelovoj sastojini, gdje jelov četinjak ne prekriva kontinuiranu površinu tla, a mjestimično je debljine do 1 cm.

- A (0—5) cm — tlo zagasito smeđe boje, graškaste do mrvičaste strukture, glinasto spužvasto porozno. Gusto prorašćen jelovim korjenčićima do 0,5 cm Ø. Difuzno prelazi u
- A (B) (5—18) cm — intenzivno smeđe boje, graškaste strukture, glinast šupljikav, gusto je prorastao korjenjem jele (10/dm<sup>2</sup>) od 0,5 cm Ø.
- C > 18 cm — kamen vapnenac, rastresit, gdje se među kamenim kršjem nalazi ponešto sitnog tla, zagasito smeđe boje sa crvenkastom nijansom.

### *Profil 2, rendzina na dolomitičnom vapnencu*

Profil je otvoren u gospodarskoj jedinici Lisac—Staparuša odjel 8, ispod brda Korač, nadmorska visina 900 m, ekspozicija istočna. Kamen je 20 do 30 cm prekriven debelim slojem tla, a samo rijetko izbija na površinu. Od šumskog drveća zastupljena je bukva a prizemno Heleborus sp.

- A<sub>00</sub> (0—4) cm — sloj bukovog listinca
- A<sub>1</sub> (4—20) cm — tamne boje, graškasto mrvičaste strukture, ilovast. Gusto je prorašćen sitnim korijenjem bukve (0,5 cm Ø). Rahal. Porozan. Izrazito prelazi u
- A<sub>1</sub>C (20—35) cm — sitnica tla među česticama skeleta sivo smeđe boje mrvičaste strukture. Karbonatan je od sitnih agregatića trošnog kamena.

### *Profil 5, lesivirano tlo*

Otvoren je na gospodarskoj jedinici Kompoljski Vrh, odjel 12, između Vrovica i Kompoljskog Vrh na nadmorskoj visini 694 m na zaravnjenom platou južnog obronka brda Vrovica. Vapnenac je prekriven dubljim slojem tla, a mjestimično izbija i na površinu. Od šumskog drveća na ovom mjestu dolazi bukva, kitnjak, obični grab, javor gluhač, ljeska i mukinja.

- A<sub>00</sub> (0—2) cm — pretežno listinac hrasta kitnjaka i običnog graba.
- A<sub>1</sub> (2—6) cm — svijetlo sive boje, praškaste strukture, glinasta ilovača. Prorašćen je sitnim korjenčićima. Difuzno prelazi u
- A<sub>3</sub> (6—28) cm — svijetlo smeđe boje, graškaste strukture, glinasta ilovača. Šupljikav je od hodnika glista i izumrlog korijenja. U ovom horizontu je najveća masa korijenja od 0,5 cm Ø. Izrazito prelazi u
- B (28—70) cm — smeđe boje sa crvenkastom nijansom. Grudaste strukture u suhom stanju. Glinast i teksturno teži od predhodnih horizonata. Zakorjenjivanje ide do dna profila.

C > 70 — litica vapnenca, koja u jednom uglu profila ima prekid, gdje horizont B pravi »dep« dublje od 70 cm, a tlo je smeđe crvenkaste boje.

#### *Profil 6, smeđe tlo na vapnencu*

Profil je otvoren u gospodarskoj jedinici Kriva Draga—Baćinovac, odjel 23 u predjelu Crni vrh, nadmorska visina 1100 m. Vapnenac mjestimično izbija na površinu, a samo na vrhu brda Crni vrh u blokovima gdje se ne može kopati profil. Teren predstavlja strmi pristranak Crnog vrha, sjeveroistočne ekspozicije. Profil je otvoren u bukovoj panjači. Tlo je pretežno plitko.

A<sub>00</sub> (0—2) cm — bukov listinac kontinuirano prekriva površinu tla.

A<sub>1</sub> (2—6) cm — tamno smeđe boje, praškasto mrvičaste strukture glinast, rahal, prorašćen sitnim korjenčićima.

A (B) (6—16) cm — tamno smeđe boje, grašasto orašaste strukture. Strukturni agregati crvenkasto smeđe boje, glinast. U ovom horizontu zastupljeno je najkrupnije korijenje (do 1,5 cm Ø). Postepeno prelazi u

(B) (16—33) cm — crvenkasto smeđe boje, glinast orašasto grudaste strukture, Konzistencija plastična. Korijenje do 1 cm Ø prodire do dna profila.

C > 35 cm — kamen vapnenac, koji ovdje u širem arealu dolazi kao limitirajući faktor male dubine profila.

#### *Profil 7, rendzina na dolomitu*

Profil je otvoren u gospodarskoj jedinici Kriva Draga—Baćinovac, odjel 44 u predjelu Ivančevića Lisina, nadmorska visina 1050 m. Reljef je valovit sa blago zaobljenim isponima i dubokim uvalama. Matični supstrat dolomit koji je pretežno prekriven plitkim slojem tla (rendzine). Od vrste drveća dolazi bukva i jela.

A<sub>00</sub> (0—2) cm — bukov listinac i jelov četinjak.

A<sub>1</sub> (2—12—15) cm — ilovača tamno sive boje sa smeđom nijansom. Graškaste strukture, rahal. Strukturni agregati dobro izraženi. Gusto je prorašćen sitnim korjenjem Ø do 0,3 cm.

C > 15 cm — dolomit koji se lomi u poligonalne odnosno romboedarske agregate.

#### *Profil 8, podzol*

Profil je otvoren u gospodarskoj jedinici Bijeli vrh—Dolac, odjel 13, s lijeve strane Dučića vrha (kota 1082), na nadmorskoj visini oko 1000 m. Matični supstrat se ovdje mijenja na kratkim odstojanjima: dolomitični vapnenci, dolomiti i silikatno kvarcni sedimenti. Vegetacija: sastojina smreke i jele. Smreka je više zastupljena, a dolazi i grupično. Profil je otvoren na jednom grebenu gdje dominira silikatno kvarcni grus kao matični supstrat tla.

A<sub>00</sub> — četinjak smreke i jele prorašćen mahovinom.

A<sub>0</sub>A<sub>1</sub> (0—4,—5) cm — polurazgrađena smeđa organska tvar, prhka. Prorašćen je korjenčićima mahovine. Praškaste mineralne čestice su sive boje.



- A<sub>1</sub> (5—16,—20) cm — tamno siva sa bjeličasto sivim sitnim zrnima kvarca, pjeskovita ilovača. Praškaste strukture, rahal. Gusto prorašćen korjenjem ( $> 30 \text{ dm}^2$ ) do 0,5 cm  $\varnothing$ . Prelazi oštro i valovito u
- A<sub>2</sub> (16,—20—40,—45) cm — bjeličasto siva pjeskovita ilovača, krupno šljunkovita. Korjenje rijetko ( $1\text{—}2/\text{dm}^2$ ) do 0,5 cm  $\varnothing$ . Prelazi oštro i valovito u
- B<sub>1</sub> (40,—45—50) cm — smeđe čokoladne boje, pjeskovito šljunkovita ilovača. Praškasto mrvičaste strukture. Ovaj horizont u visini od 40—50 cm javlja se i u vidu fleka tj. isprekidan je gornjim A<sub>2</sub> i donjim B<sub>2</sub> podhorizontom tako, da se ova dva podhorizonta tj. A<sub>2</sub> i B<sub>2</sub> na nekoliko mjesta dodiruju. Oštro prelazi u
- B<sub>2</sub> (50—75) cm — žućkasto smeđi ilovasti sitni pijesak, šljunkovit, skeletna. Praškaste strukture. Pri dnu horizonta su formirane nakupine orn-štajna.
- C  $> 70$  cm — silikatni pijesak i krupni šljunak koji se lagano osipa i kopa. U ovom horizontu ima povećih komada skeleta koji je karbonatan.

#### *Profil 11, rendzina na dolomitnom pijesku*

Profil je otvoren u gospodarskoj jedinici Komarnica, odjel 37, u predjelu Vrbica na blagoj padini sjeveroistočne ekspozicije. Matični supstrat je dolomit koji se raspada do sitnog pijeska u tzv. dolomitnu pržinu. Kamen ne izbija na površinu tla. Od šumskog drveća rasprostranjen je obični bor, koji ovdje tvori prirodne sastojine.

Iglice običnog bora ne pokrivaju kontinuiranu površinu tla

- A<sub>1</sub> (0—30) cm — tamne boje, dobro izražene mrvičaste strukture, skeletoidna ilovača. Rahal je. Prorastao je gusto korjenjem bora s promjerom i do 2 cm. Mjestimično ovaj horizont »džepasto« prodire i do dubine od 50 cm.
- A<sub>1</sub>C<sub>1</sub> (30—70) cm — sivo smeđe boje, ilovasti sitni pijesak, skeletan. Lako se osipa. U ovom horizontu su zastupljeni brojni sitni korjenčići
- C<sub>1</sub>C  $> 70$  cm — bjeličasto siva dolomitna pržina (pijesak), skeletna.

#### *Profil 15, lesivirano tlo*

Otvoren je u gospodarskoj jedinici Krivi Javor, odjel 67 na južnoj padini brda Prokres nadmorske visine 900 m. Tla su pretežno lesivirana duboka, a stijene vapnenca samo pojedinačno u vidu kamena stanca izbijaju na površinu. Vegetacija: sastojina bukve i jele.

A<sub>00</sub> — listinac bukve i četinjač jelov.

- A<sub>1</sub> (0—4) cm — tamno sive boje, ilovača, graškaste i praškaste strukture, porozan. Gusto je prožet korjenjem do 0,5 cm  $\varnothing$  ( $7/\text{dm}^2$ ). Oštro prelazi u
- A<sub>3</sub> (4—30) cm — žućkasto smeđa ilovača, orašaste strukture. Strukturni agregati sitno porozni, oštrobriđni. Korjenje pojedinačno uspoređeno ( $1/\text{dm}^2$ )  $\varnothing$  do 0,5 cm. Difuzno prelazi u
- A<sub>3</sub>B (30—50) cm — crvenkasto smeđe boje, ilovaste teksture. Morfološki je dalje sličan A<sub>3</sub> podhorizontu.
- B (50—90) cm — zagasito crvenkaste boje, glinaste teksture, plastičan, strukture grudičaste, vlažan, mekan. Korjenje je vrlo rijetko i to pokoji sitni korjenčić.
- C  $> 90$  cm — na dnu profila jedna gromada kamena vapnenca.

### *Profil 18, deluvij rendzine i smeđeg tla na vapnencu — glinovito*

Otvoren je u gospodarskoj jedinici Komarnica, odjel 10 na platou ispod grebena koji povezuje Odanovu kosu i Ružića Grič. Geološka podloga je dolomit, a prema grebenu sve više izbija na površinu vapnenac. Ovdje pored dolomitnih rendzina dolaze tla teškog mehaničkog sastava. Takvo tlo predstavlja i ovaj profil broj 18.

A<sub>00</sub> — četinjak običnog bora i jele vrlo rijedak i oko 2 cm debeli širi pokrov mahovine.

0—20 cm — tamno sivo smeđe boje, glinast, oštrobridne grudičaste strukture. Grudasti agregati se teško rastavljaju u dobro izražene graškaste agregate. Zbijen je. Izrazito ali valovito prelazi u

20—50 cm — crvenkasto smeđe boje, teška glina — plastična. Zbijen i teško se kopa. U vidu jednog džepa prodire do dubine od 70 cm.

> 50 cm — dolomitna pržina, sipka, lagano se kopa.

### KOMENTAR ANALITIČKIH PODATAKA ZA POJEDINE TIPOVE TALA

Iz morfološkog opisa tala vidljivo je, da na istraživanom području postoji više tipova tla. Uzimajući u obzir matični supstrat iz koga su se razvila, možemo ova tla svrstati u 3 grupe:

#### *1 Tla na vapnencu*

Zbog specifične pedogeneze dolazi do tvorbe više raznih tipova tla koja su vezana za geološku podlogu vapnenca. Zato će se obzirom na njihove razvojne stadije i različite ekološke karakteristike pojedinačno razmotriti.

#### *Rendzina na dolomitnom vapnencu*

To su tla A—C profila kod kojih A horizont ne prelazi dubinu 20—25 cm, a matični supstrat je vapnenac koji u svom sastavu sadrži dolomita. Ovaj tip tla predstavljen je profilom 2 (vidi morfologiju tala).

Rezultati laboratorijskih analiza pokazuju da je A horizont po mehaničkom sastavu dobivenom uz primjenu Na-pirofosfata kao peptizatora — laka glina. To isto vrijedi i za prelazni AC<sub>1</sub> do dubine 35 cm. Po mehaničkom sastavu u vodi također na cijeloj dubini profila je glinasta ilovača.

Obzirom na sadržaj pora cijeli profil je vrlo porozan. Pri tome je A<sub>1</sub> horizont bolje poroznosti zbog izraženije strukture strukturnih agregata i iznosi preko 74% vol. U vezi s velikim sadržajem pora i dobro izraženom strukturom veliki kapacitet za zrak koji u A<sub>1</sub> horizontu iznosi oko 37% vol. dok se u prelaznom horizontu smanjuje za 1/3. Kapacitet za vodu je osrednji na cijeloj dubini profila (35 cm).

Reakcija tla je slabo kisela u A<sub>1</sub> horizontu dok je u prelaznom horizontu praktički neutralna zbog većeg utjecaja matičnog supstrata. Kapacitet tla za baze (T) u površinskom horizontu iznosi 60 m. e. a od toga je 80% zasićeno bazama dok je prelazni AC<sub>1</sub> horizont karbonatan.

Humusni akumulativni A<sub>1</sub> podhorizont je vrlo bogat humusom (22,9%) dok ova vrijednost u prelaznom horizontu pada na svega 1/3. Isto tako je cijeli profil bogat na ukupnom sadržaju dušika. Utvrđene vrijednosti za C:N (15 i 13), za-

tim odnos huminskih i fulvo kiselina, te količina huminskih kiselina vezanih za kalcij pokazuje da je to zreli humus blagog karaktera sa povoljnim C:N odnosom.

Na temelju analiza u pojedinačnim uzorcima na sadržaj fiziološki aktivnih hranjiva konstatirano je da je zastupljenost fiziološki aktivnog  $P_2O_5$  slaba u cijelom profilu dok je fiziološki aktivnim  $K_2O$  osrednje opskrbljen  $A_1$  podhorizont a prelazni  $AC_1$  je i sa kalijem kao i sa fosforom također slabo opskrbljen.

### *Smeđa tla na vapnencu*

Na geološkoj podlozi vapnenca u zonama mirnog reljefa gdje je u kraškim uslovima omogućeno nakupljanje zemljišnih čestica do dubine barem 30 cm razvijaju se tla A(B)C profila — smeđa tla na vapnencu. Za ovaj tip tla laboratorijski su istraženi profili 1 i 6 koji se razlikuju po nekim specifičnostima obzirom na njihovu dubinu i biljni pokrov.

Iz podataka o morfologiji vidljivo je da je profil 1 do pojave vapnenca kao matičnog supstrata dubok svega 18 cm i da se crvenkasti smeđi (B) horizont nalazi među kamenim kršjem dok kod profila 6 vapnenac se pojavljuje tek ispod crvenkasto smeđeg horizonta (B) na dubini od 35 cm.

Po mehaničkom sastavu u pirofosfatu profil 1 je do dubine od 5 cm laka glina, a dublji od 5 cm je teška glina, dok je kod profila 6 laka glina do 16 cm dubine, a ispod toga dolazi horizont teške gline što znači da pozicija horizonata u profilu uvjetuje nagle promjene u mehaničkom sastavu tla. Po mehaničkom sastavu određenom u vodi po cijeloj dubini u oba profila je laka glina. Što se tiče ostalih fizikalnih svojstava za profil 6 je konstatirano da je na cijeloj dubini vrlo porozan, a kapacitet za vodu osrednji. Kapacitet za zrak je povoljan i najveći je u površinskom horizontu, a s dubinom je prozračnost smanjena.

Reakcija tla određivana u nKCl je na granici između kiselih i slabo kiselih tala za oba navedena profila i konstantna je po cijeloj dubini. Maksimalni kapacitet za baze do dubine od 16 cm kreće se za oba profila od 43,3 do 55,4 m.e., a u (B) horizontu profila 6 pada na 39,7 m. e. Stupanj zasićenosti bazama ( $V^0_0$ ) iznosi između 70 do 80% a manji je jedino u prelaznom A(B) horizontu profila 6. Osim toga valja istaknuti da je V u % veći kod plićeg profila 1 nego kod profila 6.

U pogledu sadržaja humusa oba profila u cijeloj dubini su jako humozna, odnosno površinski horizonti su vrlo jako humozni. Isto tako su ova tla vrlo bogata na ukupnom dušiku. Na osnovu C:N koji kod profila 6 iznosi 12—15 a kod profila 1 u površinskom horizontu 21 daje se zaključiti, da je humus u povoljnijem obliku kod profila 6. Ukupni sadržaj huminskih i fulvo kiselina je kod profila 6 nešto veći a njihov odnos je u površinskim horizontima jednak kod oba profila i iznosi 0,9. Isto tako je od ukupnog sadržaja huminskih kiselina kod oba profila jedan dio vezan na kalcij (23,6 odnosno 30,7%).

U pogledu opskrbljenosti hranivima konstatirano je da su ova tla slabo opskrbljena fiziološki aktivnim  $P_2O_5$ , a dobro do osrednje sa  $K_2O$  — ovisno o dubini tla.

### *Lesivirana tla*

Ova tla su formirana na najnižim položajima ovog kraškog terena kao što su vrtače, uvale i podnožje brda, gdje je omogućena velika akumulacija zemljišnih čestica kroz duži vremenski period. Analazirana su dva profila i to pro-



fil 5 kopan na ravnom platou Kompoljskog vrha i profil 15 u podnožju brda Prokres (vidi morfologiju).

Po mehaničkom sastavu u Na-pirofosfatu površinski horizonti profila 5 su laka glina dok je dublji B horizont teška glina. Kod profila 15 gornji horizonti do 50 cm su lakšeg mehaničkog sastava tj. praškasto glinasta ilovača do praškasta glina, dok je u B horizontu  $\frac{0}{\%}$  gline udvostručen (teška glina). Mehanički sastav u vodi pokazuje da su površinski horizonti u ova profila ilovastog sastava dok su B horizonti po teksturi laka glina.

Prema sadržaju pora oba profila su porozna na cijeloj dubini, kapacitet za vodu je osrednji odnosno velik za površinske horizonte profila 15. Kapacitet za zrak je nešto povoljniji kod profila 5 i u površinskom horizontu iznosi  $15\frac{0}{\%}$  a sa dubinom se smanjuje. Profil 15 ima ove vrijednosti za Kz ujednačen po dubini a kreću se pretežno oko  $6\frac{0}{\%}$ .

Na osnovu vrijednosti za pH u nKCl to su jako kisela tla. Kod profila 15 kiselost se sa dubinom smanjuje dok se kod profila 5 povećava. Maksimalni kapacitet za baze izuzev dublje horizonte podzola je najmanji kod ovih tala u odnosu na ostala tla, a stepen zasićenosti bazama V  $\frac{0}{\%}$  iznosi svega 35—47 $\frac{0}{\%}$  za profil 5 i pravilno se smanjuje sa dubinom. Kod profila 15 površinski i najdublji horizont za V  $\frac{0}{\%}$  vrijednosti su slični profilu 5 dok je kod A<sub>3</sub> podhorizonta ova vrijednost smanjena za oko polovicu.

Obzirom na sadržaj humusa u plitkom površinskom horizontu ovih tala to su jako humozna odnosno za profil 15 vrlo jako humozna tla. Međutim, sadržaj humusa s dubinom je naglo smanjen tako da su dublji horizonti slabo humozni. U pogledu kvalitete humusa kod ovih profila postoje znatne razlike. Dok je profil 5 donekle po kvaliteti humusa sličan profilu 6 (smeđe tlo na vapnencu, kod profila 15 odnos C:N je veći (17 i 19). Također ne postoje huminske kiseline koje su vezane za kalcij.

Opskrbljenost fiziološki aktivnim fosforom u ovim tlima je slaba, a što se tiče kalija opskrbljen je dobro odnosno osrednje samo površinski horizont dok su ostali dublji horizonti također slabo opskrbljeni, s fiziološki aktivnim K<sub>2</sub>O. *Tla na dolomitu*

Ovdje donosimo podatke za dvije rendzine od kojih je jedna formirana na dolomitnom pijesku — profil br. 11, a druga na tvrdoj dolomitnoj stijeni — profil 7.

Mehanički sastav u Na-pirofosfatu kod profila 7 je praskasto glinasta ilovača dok je kod profila 11 glinasta ilovača odnosno u prelaznom horizontu AC<sub>1</sub> sitno pjeskovita ilovača.

Prema sadržaju pora u A horizontu za oba profila to su vrlo porozna tla sa velikim kapacitetom za vodu i zrak.

Na osnovu utvrđenih vrijednosti za pH u nKCl A horizont profila 7 je slabo kiselo dok je kod profila 11 praktički neutralan, a u prelaznom horizontu alkalijan.

Što se tiče sadržaja humusa A horizonti kod ovog profila su vrlo jako humozni. U pogledu C:N odnosa A horizont profila 7 je sličan A horizontu profila 6 — smeđe tlo na vapnencu i iznosi 15 dok je kod profila 11 taj odnos povoljniji (12 odnosno 11 u prelaznom horizontu). Iz odnosa huminskih i fulvo kiselina vidljivo je da kod profila 7 prevladavaju fulvo kiseline a kod profila 11 huminske. Isto tako je kod profila 11 više huminskih kiselina za kalcij (74,3 $\frac{0}{\%}$ ) nego kod profila 7 (44,5 $\frac{0}{\%}$ ).

Na osnovu sadržaja hraniva može se prosuditi da je tlo kod oba profila slabo snabdjeveno fiziološki aktivnim  $P_2O_5$ . Dublji horizonti kod profila 11 pokazuju osrednju opskrbljenost ovim hranivom. U pogledu fiziološki aktivnog kalija slabo je opskrbljen profil 11 dok je profil 7 opskrbljen osrednje.

Osim ovih tala kod kojih je matični supstrat dolomit bilo kao rastresiti ili kao kompaktni tvrdi agregat nalazimo na nekim nižim platoima plitka deluvijalna tla na dolomitnoj podlozi. Zbog toga smo analizirali jedan dopunski profil — broj 18 iz Komarnice (vidi morfologiju).

Po mehaničkom sastavu u pirofosfatu već od površine je to teška glina dok je u vodi laka glina do dubine od 20 cm, a od 20—40 cm teška glina. Na dubini većoj od 40 cm imamo ilovasti sitni pijesak odnosno tzv. dolomitnu pržinu. Tlo je porozno do vrlo porozno i sa velikim do osrednjim kapacitetom za vodu, a Kz iznosi 12 odnosno 12<sup>0</sup>/<sub>0</sub> vol.

Reakcija tla u KCl je slabo kisela. T vrijednosti se kreću od 41 do 48 m. e., a stupanj zasićenosti bazama ( $V\%$ ) je dosta visok (78 odnosno 86<sup>0</sup>/<sub>0</sub>).

U pogledu sadržaja humusa površinski horizont je vrlo jako humozan (11<sup>0</sup>/<sub>0</sub>) a dublji horizont dosta humozan. C:N odnos je nepovoljan u površinskom horizontu (21) što indicira na nepovoljan oblik humusa, dok je humus dubljeg horizonta po ovom bolje kvalitete. Grupni sastav humusa pokazuje da odnos huminskih i fulvo kiselina iznosi 0,9, a više od 1/3 od ukupnog sadržaja huminskih kiselina je vezano za kalcij.

U pogledu fiziološki aktivnih hraniva i ovaj profil kao i predhodna dva je slabo opskrbljen fiziološki aktivnim  $P_2O_5$ . Što se tiče kalija glinasti horizonti su osrednje opskrbljeni fiziološki aktivnim  $K_2O$  dok je dublji pjeskoviti horizont dobro opskrbljen ovim hranivom.

#### *Tla na silikatno kvarcnim sedimentima*

U zoni rasprostranjenja dolomitne podloge na manjim površinama izmjenjuju se na kratkim udaljenostima dolomitni sedimenti sa silikatno kvarcnim šljunkom. Debljina ovih naslaga je tolika da uvjetuje obrazovanje smeđih podzlatih tala i podzola. Iz analitičkih podataka za profil br. 8 — podzol vidljivo je prvo na osnovu mehaničkog sastava da je već od površine sitno pjeskovita ilovača, koja je u dubljim horizontima ( $A_2B_1B_2$ ) skeletoidno šljunkovita.

Iz podataka za fizikalna svojstva vidljivo je da je tlo porozno, a dublji horizont vrlo porozan. Kapacitet za vodu je malen, a sa dubinom se još više smanjuje, a veliki kapacitet za zrak.

Reakcija tla na osnovu vrijednosti pH određenoj u nKCl u cijelom profilu je jako kisela. Najkiseliji  $A_2$  podhorizont. Sa dubinom se kiselost povećava. Maksimalni adsorpcijski kompleks za baze (T) je velik u  $A_0A_1$  i  $A_1$  podhorizont, zatim se naglo smanjuje u  $A_2$  (10,3 m. e.), zatim se povećava u  $B_1$  (37,4) i opet smanjuje u  $B_2$  (17,6 m. e.). Stupanj zasićenosti bazama  $V\%$  u  $A_1$  podhorizontu iznosi svega 36,5<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, zatim se smanjuje na polovicu u  $A_2$  i  $B_2$ , a u  $B_1$  horizontu iznosi svega 8,5<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

U pogledu sadržaja humusa vrlo jako humozni su  $A_0A_1$  (49,2<sup>0</sup>/<sub>0</sub> humusa) i  $A_1$  (31,9<sup>0</sup>/<sub>0</sub> humusa).  $A_2$  je slabo humozan, a  $B_1$  i  $B_2$  su dosta humozni. Ukupnim dušikom su bogati samo podhorizonti  $A_0A_1$  i  $A_1$ .

Iz podataka o grupnom sastavu humusa proizlazi da u A horizontu prevladavaju huminske nad fulvo kiselinama sa odnosom 1,8 u  $A_1$  i  $A_2$  podhorizontu,

dok u B<sub>1</sub> i B<sub>2</sub> podhorizontu odnos huminskih i fulvo kiselina iznosi svega 0,2. Isto tako od ukupnog sadržaja huminskih kiselina sve su slobodne ili vezane na R<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Veći sadržaj rastvora u neposrednom kiselom ekstraktu u B<sub>1</sub> i B<sub>2</sub> horizontu i neznatne količine ovoga u A horizontu ukazuje na jače premještanje slobodnih fulvo kiselina.

Sadržaj fiziološki aktivnog P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> je osrednji u površinskom humusno akumulativnom horizontu, a dublji horizonti su slabo opskrbljeni ovim hranivima. Ovo se isto odnosi i na opskrbljenost sa kalijem tj. A<sub>0</sub>A<sub>1</sub> je dobro a A<sub>1</sub> osrednje opskrbljen dok su dublji horizonti slabo opskrbljeni ovim hranivom.

## DISKUSIJA I ZAKLJUČAK

Izloženi rezultati i kratak komentar svakog profila posebno omogućuju uvid u postojeće zemljišne karakteristike i zastupljenost pedosistematskih jedinica na ovom području. Iz prethodnih opisa profila i analitičkih podataka može se jasno uočiti prilična neujednačenost u pedotipološkom smislu.

U prvom redu u ovim planinskim predjelima pojava pedosistematskih jedinica ponajviše je uvjetovana raznim matičnim supstratima, a ovi su na istraživanom području u velikoj mjeri mozaično raspoređeni. Posebnu sliku pružaju tla razvijena na geološkoj podlozi vapnenca.

Dosadašnja istraživanja tala na kršu upućuju na njihovu specifičnu pedogenezu zbog načina i karaktera trošenja vapnenca i intenzivne dinamike reljefskih formi, hidroloških prilika i dr. Razvoj tla je ovdje uvjetovan trošenjem vapnenca odnosno dugotrajnom akumulacijom njegovog nerastvorivog ostatka. Obzirom na geologiju krša i faktora pedogeneze, a posebno reljefa koji uvjetuju premještanje zemljišnih čestica stvorenih in situ, razvila su se na ovom području tla koja imaju različitu dubinu. A, kako su ova tla koja su vezana za vapnenčevu geološku podlogu nastala od istog izvornog materijala, to će dubina tla odnosno količina zemljišne mase biti odlučujući faktor kod ekološkog grupiranja ovih tala zbog toga, što imaju slična ostala svojstva.

Slijedeći, općenito, apsolutne visinske razlike od podnožja do vrha brda zastupljene su sve ili skoro sve razvojne stadije tla na vapnencu. Tako se na najnižim dijelovima pristranaka nalaze tla sa najdubljim profilom, gdje kamena geološka podloga ne mora biti limitirajući faktor dubine fiziološki aktivnog profila tla. Takva tla se nalaze i u dubljim vrtačama unutar ovog kraškog terena. To su duboka lesivirana tla kod kojih je lesivirani A<sub>3</sub> horizont mogao nastati na sadašnjem mjestu razvoja tla ili je alohtonog porijekla (4). Dublji tj. B horizont je crvenije boje težeg mehaničkog sastava i pojavljuje se na raznim dubinama u profilu što je prema izloženim analitičkim podacima od posebnog ekološkog značenja. No i bez obzira na poziciju B horizonta, ova tla su na ovom području upravo obzirom na ukupnu dubinu profila najpovoljnijih ekoloških osobina.

U srednjoj zoni brda i na terenima mirnog reljefa nalazimo smeđa tla na vapnencu A(B)-C tipa profila ili su takva tla zahvaćena lesivažom. U jednom ili drugom slučaju to su plitka tla 30—40 cm čija dubina je ograničena kamenom geološkom podlogom. Dublja tla su u ovoj zoni ovisna o reljefu ili o pojavi specifičnih kraških fenomena kao što su vrtače, zaravnjeni platoi, pukotine u kamenju i dr. Osim toga kamen vapnenac ponegdje i češće izbija na površinu tla, te se iz tih razloga dubina zemljišnog profila odnosno tipovi tala smjenjuju na kratkim odstojanjima. Kad matična stijena dolazi pliće u samo jednom di-



jelu pedološke jame, skraćuje se u tom dijelu dubina profila, a može potpuno odsustvovati i crveni B horizont koji se u drugom dijelu pedološke jame klino-liko produbljuje. Ovakav prostorni raspored matične stijene uvjetuje da je granica između profila tla i matičnog supstrata široko varijabilna. Zbog češćeg izbijanja kamenog kršja na površinu dobiva se dojam da su to plitka tla, no kako su zemljišne mase tj. supstrat za zakorjenjivanje šumskog drveća raspoređen u suprotnom pravcu, kod ocjene ekoloških vrijednosti ovih tala i to treba uzeti u razmatranje. Naime, korjenje šumskog drveća nalazi potrebne elemente za ishranu slijedeći pukotine u kamenju, koje pedološki u svim slučajevima nije moguće evidentirati. Upravo zbog toga će utvrđena deficitarnost pojedinih hraniva biti nadoknađena onako kako raste dubina odnosno širina zakorjenjivanja šumskog drveća.

U području vrhova brda i po grebenima te na blago zaravnjenim platoima dolaze tla tipa AC profila — rendzine na vapnencu kod kojih A horizont ide do dubine 20—30 cm. Matični supstrat ovih tala je vapnenac, koji se osim kemijski troši i fizikalno. Za takve vapnence utvrđeno je (4) da su to dolomitizirani vapnenci, jer u svom kemijskom sastavu sadrže određenu količinu  $MgCO_3$ . Ova tla su dosta skeletna, dubina profila je prilično ujednačena, a zemljište dosta plitko.

Ove, po dubini, tri grupe tala rasprostranjene su na ovaj način u svim gospodarskim jedinicama koje su bile predmet ovih istraživanja i samo tla koja se razvijaju na dolomitnoj podlozi ograničavaju njihovo rasprostranjenje i s njima su u kontaktu. Prema tome, služeći se geološko litološkim podacima i kartama i na osnovu ovdje izloženih rezultata o tlima, može se sa lakoćom predstaviti njihovo rasprostranjenje na ovom području.

Tla na dolomitu se razlikuju od tala na vapnencu. Prije svega dolomit je podložan jačem fizikalnom trošenju pa su reljefske forme u mnogome ublažene. Zbog načina i karaktera trošenja razlikujemo u pedološkom smislu dvije petrografske varijante stijena. Jedne stijene se raspadaju u veće ili manje romboedarske agregate, a druge u dolomitni pijesak. Zbog takvog načina trošenja matični supstrat ostaje plastičan i nije reljefski u vertikalnom smislu razveden kao što je to slučaj kod vapnenca. Iz toga razloga ovdje dolaze plitka tla. To su pretežno rendzine čija je dubina ovisna već prema tome da li se razvijaju na dolomitnom pijesku ili na masivnoj stijeni.

Rendzine na tvrdom masivnom dolomitu su plitke slično kao i rendzine na vapnencu dok je kod rendzina na dolomitnom pijesku A horizont dubok i do 35 cm. Osim toga zbog teksturnosti ima redovito i prelazni  $AC_1$  horizont u koga prodire šumsko drveće.

Ova tla se najvećim dijelom nalaze u šumsko-gospodarskoj jedinici Komarnica, zatim Bijeli vrh—Dolac i to u sjevernoistočnom dijelu, koji gravitira prema Vrhovinama i selu Crna vlast. Širi odvojeni areali ovih tala dolaze također na području gospodarske jedinice Kriva Draga—Baćinovac i u krajnjem jugoistočnom dijelu gospodarske jedinice Krivi Javor.

U šumsko gospodarskoj jedinici Komarnica (odjel 10) ispod Odanove kose nisu se razvile duboke rahle rendzine kao što je to za očekivati na pjeskovitom dolomitu i dolomitnom pijesku, već je ovaj supstrat prekriven deluvijem plitkog tla — teškog mehaničkog sastava (profil 18). To je važno napomenuti iz gospodarskih razloga i zbog toga, jer se na ovom tlu ne vrši pomlađivanje postojećih sastojina običnog bora.

U široj zoni rasprostranjenja dolomitne podloge u gospodarskoj jedinici Bijeli vrh—Dolac izbijaju u mikroarealima na površinu silikatno kvarcni sedimenti na kojima se tvore smeđa podzolasta tla i podzoli. Detaljnija istraživanja ovog područja dat će jasniju sliku o rasprostranjenosti ovog tipa tla. Osim toga na geološkoj karti u mjerilu 1:25.000 nisu evidentirani ovi silikatno kvarcni sedimenti što je činilo poteškoću da se to ovom prilikom učini.

U vezi s postavljenim zadatkom istraživanja veze između rasprostranjenosti biljnih zajednica i tla potrebna su detaljnija i dugotrajnija opažanja. Osim toga za vrijeme terenskih istraživanja nije još bilo adekvatno ovome izvršeno vegetacijsko kartiranje dotičnog područja. Stoga ćemo samo na osnovu općih opažanja i konstatacija na terenu prikazati ovu uzajamnu vezu.

Uzimajući u obzir nadmorske visine, zaravnjene položaje lesiviranih tala, zatim duboka deluvijalno-diluvijalna tla u podnožju brda i u vrtačama, te duboka smeđa tla na vapnencu zauzima zajednica *Querco-Carpinetum Croaticum* Horv.

Na kamenjarama i posmeđenim skeletnim rendzinama tj. kserotermnim staništima južne ekspozicije dolazi šuma crnog graba i šašike (*Seslerio Ostryetum* Horv. i H-ić).

Ovisno o nadmorskim visinama na smeđim tlima na vapnencu koja su pretežno kamenita kao i na rendzinama dolazi pri vrhovima brda i južne ekspozicije primorska šuma bukve (*Fagetum Croaticum Seslerietosum* Horv.), a na sjevernim ekspozicijama, dubljim smeđim krečnjačkim tlima dolazi gorska šuma bukve (*Fagetum Croaticum Montanum* Horv.).

Na slijedećoj visinskoj stepenici na smeđim krečnjačkim i lesiviranim tlima dolazi šuma bukve i jele (*Fagetum Croaticum Abietetosum* Horv.). Ova zajednica dolazi i na rendzinama na dolomitu kao i prelaznim tlima prema vapnencu.

Na tlima koja su se razvila na dolomitu dolaze još zajednice *Heleboro-Pinetum* Horv. i *Picetum dolomiticum* Horv.

U pogledu razlike u tlima na dolomitu obzirom na petrografske varijante stijene izgleda da *Heleboro Pinetum* preferira rendzine na pjeskovitom dolomitu, a *Picetum Dolomiticum* tla koja se razvijaju na masivnoj dolomitnoj podlozi.

FIZIKALNA SVOJSTVA

Tab. 1

| Oznaka uzorka                                 | Dubina<br>cm                    | Specifična težina            |                              |                                  | Porozitet                               |                                  | Kv                              |                              | Kz          |             |
|-----------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------|------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|------------------------------|-------------|-------------|
|                                               |                                 | Stv                          | Stp                          | u<br>vol. %                      | Ocjena<br>sadržaja pora                 | u<br>vol. %                      | Ocjena                          | u<br>vol. %                  | u<br>vol. % | u<br>vol. % |
| Profil 2 — Lisac—Staparuša<br>odjel 8         | 6—11<br>20—25                   | 0,57<br>0,81                 | 2,23<br>2,42                 | 74,44<br>66,53                   | vrlo porozno<br>"                       | 37,67<br>43,74                   | osrednji<br>"                   | 37,77<br>22,79               |             |             |
| Profil 5 — Kompoljski vrh<br>odjel 12         | 2— 6<br>10—15<br>30—35          | 1,12<br>1,18<br>1,38         | 2,58<br>2,57<br>2,60         | 56,59<br>54,08<br>46,92          | vrlo porozno<br>"<br>"                  | 40,75<br>41,11<br>41,62          | osrednji<br>"<br>"              | 15,84<br>12,97<br>5,30       |             |             |
| Profil 6 — Kriva Draga Baćinovac<br>odjel 33  | 2— 6<br>6—10<br>20—25           | 0,53<br>0,80<br>0,85         | 2,25<br>2,39<br>2,45         | 76,44<br>66,53<br>65,30          | vrlo porozno<br>"<br>"                  | 42,21<br>44,09<br>42,26          | osrednji<br>"<br>"              | 34,23<br>22,44<br>23,04      |             |             |
| Profil 7 — Kriva Draga, Baćinovac<br>odjel 44 | 6—10                            | 0,54                         | 2,10                         | 74,28                            | vrlo porozno                            | 42,64                            | osrednji                        | 27,64                        |             |             |
| Profil 8 — Bijeli vrh—Dolac<br>odjel 13       | 8—12<br>25—30<br>40—45          | 0,48<br>1,06<br>0,71         | 2,23<br>2,56<br>2,32         | 78,47<br>58,59<br>69,40          | vrlo porozno<br>porozno<br>vrlo porozno | 37,26<br>32,09<br>21,06          | osrednji<br>malen<br>vrlo malen | 41,21<br>26,50<br>48,34      |             |             |
| Profil 11 — Komarnica<br>odjel 37             | 5—10                            | 0,73                         | 2,24                         | 67,41                            | vrlo porozno                            | 45,55                            | velik                           | 21,86                        |             |             |
| Profil 15 — Krivi Javor<br>odjel 67           | 0— 4<br>10—15<br>35—40<br>70—75 | 0,87<br>1,17<br>1,29<br>1,40 | 2,31<br>2,56<br>2,63<br>2,64 | 62,34<br>54,30<br>50,95<br>46,97 | vrlo porozno<br>porozno<br>"<br>"       | 56,13<br>48,09<br>45,59<br>42,70 | velik<br>"<br>osrednji          | 6,21<br>6,21<br>5,36<br>6,97 |             |             |
| Profil 18 — Komarnica<br>odjel 10             | 5—10<br>25—30<br>40—45          | 0,92<br>1,12<br>1,11         | 2,29<br>2,81<br>2,46         | 59,82<br>60,14<br>54,88          | porozno<br>vrlo porozno<br>porozno      | 47,35<br>39,93<br>47,33          | velik<br>osrednji<br>velik      | 12,47<br>20,21<br>7,55       |             |             |



# MEHANIČKI SASTAV (u vodi)

Tab. 2

| Oznaka uzorka                                  | Dubina<br>cm                           | % sadržaj čestica                   |                                      |                                      |                                 | Teksturna oznaka                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                |                                        | > 2                                 | 2—0,2                                | 0,02—0,002                           | < 0,002                         |                                                                                                                                                                                                                  |
| Profil 1 — Krekovača<br>odjel 33               | 0—5<br>5—15                            | 1,5<br>1,0                          | 30,7<br>20,4                         | 39,2<br>43,0                         | 28,6<br>35,6                    | Laka glina<br>Laka glina                                                                                                                                                                                         |
| Profil 2 — Lisac—Staparusa<br>odjel 8          | 4—20<br>20—35                          | 2,0<br>0,1                          | 40,0<br>42,7                         | 42,1<br>38,7                         | 15,9<br>18,5                    | Glinasta ilovača<br>Glinasta ilovača                                                                                                                                                                             |
| Profil 5 — Kompoljski vrh<br>odjel 12          | 2—6<br>6—28<br>28—70                   | 1,4<br>0,6<br>0,4                   | 34,8<br>30,8<br>30,4                 | 44,1<br>49,7<br>43,1                 | 19,7<br>18,9<br>26,1            | Glinasta ilovača<br>Praškasto glinasta ilovača<br>Laka glina                                                                                                                                                     |
| Profil 6 — Kriva Draga—<br>Bačinovac, odjel 33 | 2—6<br>6—16<br>16—33                   | 1,9<br>2,0<br>1,8                   | 37,1<br>30,0<br>26,0                 | 35,1<br>37,1<br>36,7                 | 25,9<br>30,9<br>35,5            | Laka glina<br>Laka glina<br>Laka glina                                                                                                                                                                           |
| Profil 7 — Kriva Draga—<br>Bačinovac, odjel 44 | 2—15                                   | 1,7                                 | 43,3                                 | 40,9                                 | 14,1                            | Ilovača                                                                                                                                                                                                          |
| Profil 8 — Bijeli vrh — Dolac<br>odjel 13      | 0—5<br>5—16<br>20—40<br>40—50<br>40—65 | 15,7<br>10,4<br>15,4<br>6,1<br>21,4 | 56,7<br>61,7<br>65,1<br>66,5<br>63,6 | 22,6<br>24,3<br>18,9<br>18,3<br>13,1 | 5,0<br>3,6<br>0,6<br>1,2<br>1,9 | Sitno pjeskovita ilovača<br>Sitno pjeskovita ilovača<br>Sit. pjesk. ilov., skel., osred. do krup. šljunk.<br>Sit. pjesk. ilov., sl. skel. kr. šljunk. do sit. kam.<br>Ilov. sit. pjes. sl. skel., osred. šljunk. |
| Profil 11 — Komarnica<br>odjel 37              | 0—30<br>40—50<br>50—60                 | 27,7<br>62,2<br>57,9                | 43,6<br>53,6<br>59,4                 | 28,6<br>8,6<br>3,1                   | 8,8<br>3,8<br>0,5               | Ilovača, skel. krup. šljunk. do sit. kamen.<br>Skel. sit. kam. sa ilov. sitnim pijeskom<br>Skel. sit. kam. sa ilov. sitnim pijeskom                                                                              |
| Profil 15 — Krivi Javor<br>odjel 67            | 0—4<br>10—20<br>35—45<br>70—80         | 1,9<br>0,4<br>0,3<br>0,2            | 40,0<br>31,4<br>32,1<br>27,0         | 47,4<br>58,6<br>52,2<br>41,6         | 10,7<br>9,6<br>15,4<br>31,2     | Praškasta ilovača<br>Praškasta ilovača<br>Praškasto glinasta ilovača<br>Laka glina                                                                                                                               |
| Profil 18 — Komarnica<br>odjel 10              | 0—20<br>20—40<br>40—50                 | 1,2<br>0,4<br>15,4                  | 25,1<br>30,2<br>74,2                 | 42,6<br>20,0<br>3,1                  | 31,1<br>49,4<br>7,3             | Laka glina<br>Teška glina<br>Ilovasti sitni pijesak                                                                                                                                                              |

| Oznaka uzorka                                  | Dubina<br>cm                           | % sadržaj čestica                   |                                      |                                    |                                   | Teksturna oznaka                                                                                                                                                                             | Ss                         |
|------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
|                                                |                                        | > 2                                 | 2—0,2                                | 0,02                               | 0,002 < 0,002                     |                                                                                                                                                                                              |                            |
| Profil 1 — Krekovača<br>odjel 33               | 0—5<br>5—15                            | 1,6<br>0,5                          | 25,2<br>18,7                         | 32,2<br>33,1                       | 41,0<br>47,7                      | Laka glina<br>Teška glina                                                                                                                                                                    | 30<br>25                   |
| Profil 2 — Lisac—Staparuša<br>odjel 8          | 4—20<br>20—35                          | 1,0<br>0,5                          | 27,9<br>28,4                         | 39,7<br>36,9                       | 31,4<br>34,2                      | Laka glina<br>Laka glina                                                                                                                                                                     | 49<br>46                   |
| Profil 5 — Kompoljski vrh<br>odjel 12          | 2—6<br>6—28<br>28—70                   | 0,6<br>0,4<br>0,2                   | 25,0<br>20,9<br>19,8                 | 40,3<br>44,8<br>32,9               | 34,1<br>33,9<br>47,1              | Laka glina<br>Laka glina<br>Teška glina                                                                                                                                                      | 42<br>44<br>44             |
| Profil 6 — Kriva Draga,<br>Bačinovac, odjel 33 | 2—6<br>6—16<br>16—33                   | 2,4<br>2,0<br>2,2                   | 24,6<br>22,4<br>17,8                 | 32,6<br>33,1<br>33,6               | 40,4<br>42,5<br>46,4              | Laka glina<br>Laka glina<br>Teška glina                                                                                                                                                      | 36<br>27<br>23             |
| Profil 7 — Kriva Draga,<br>Bačinovac, odjel 44 | 2—15                                   | 1,2                                 | 27,2                                 | 45,8                               | 25,8                              | Praškasto glinasta ilovača                                                                                                                                                                   | 45                         |
| Profil 8 — Bijeli vrh — Dolac<br>odjel 13      | 0—5<br>5—16<br>20—40<br>40—50<br>40—65 | 13,8<br>11,0<br>6,5<br>13,5<br>22,3 | 54,2<br>58,0<br>75,1<br>62,3<br>57,7 | 23,0<br>21,8<br>9,6<br>11,4<br>9,8 | 9,0<br>9,2<br>8,8<br>12,8<br>10,2 | Sitno pjeskovita ilovača<br>Sitno pjeskovita ilovača<br>Sit. pjesk. il., skel. os. do krup. šljunk.<br>Sit. pjesk. sl. skel. kr. šlj. do sit. kamen.<br>Sit. pjesk. sl. skel. osred. šljunk. | 44<br>61<br>93<br>91<br>81 |
| Profil 11 — Komarnica<br>odjel 37              | 0—30<br>40—50<br>50—60                 | 17,6<br>33,7<br>40,7                | 39,8<br>50,5<br>55,5                 | 25,0<br>9,2<br>2,4                 | 17,6<br>6,6<br>1,4                | Glin. il., skel. kr. šlj. do sit. kamenita<br>Skel., sit. kam. sa sitno pjesk. ilovačom<br>Skel., sit. kam. sa ilov. sit. pijeskom                                                           | 50<br>42<br>64             |
| Profil 15 — Krivi Javor<br>odjel 67            | 0—4<br>10—20<br>35—45<br>70—80         | 1,3<br>0,2<br>0,2<br>0,2            | 29,9<br>23,8<br>23,0<br>17,2         | 47,6<br>51,1<br>48,0<br>32,6       | 21,2<br>24,9<br>28,8<br>50,0      | Praškasto glinasta ilovača<br>Praškasto glinasta ilovača<br>Praškasta glina<br>Teška glina                                                                                                   | 49<br>61<br>46<br>38       |
| Profil 18 — Komarnica<br>odjel 10              | 0—20<br>20—40<br>40—50                 | 0,7<br>0,3<br>22,1                  | 21,4<br>11,1<br>66,0                 | 32,7<br>15,1<br>2,0                | 45,2<br>73,5<br>9,9               | Teška glina<br>Teška glina<br>Ilovasti sitni pijesak                                                                                                                                         | 45<br>33<br>26             |

## KEMIJSKA SVOJSTVA

Tab. 3

|                                               | Dubina<br>cm | %<br>CaCO <sub>3</sub> | pH<br>H <sub>2</sub> O | pH<br>nKCl | V <sub>1</sub><br>hidrol. | V %  | adsorpcijski kompleks |              |      | %<br>humusa | %<br>N | C : N |
|-----------------------------------------------|--------------|------------------------|------------------------|------------|---------------------------|------|-----------------------|--------------|------|-------------|--------|-------|
|                                               |              |                        |                        |            |                           |      | S                     | T-S<br>m. e. | T    |             |        |       |
| Profil 1 — Krekovača<br>odjel 33              | 0—5          |                        | 6,3                    | 5,3        | 19,3                      | 78,4 | 40,6                  | 12,5         | 53,1 | 22,8        | 0,64   | 21    |
|                                               | 5—15         |                        | 6,6                    | 5,4        | 13,6                      | 79,7 | 34,5                  | 8,8          | 43,3 | 9,6         | 0,34   | 16    |
| Profil 2 — Lisac—Staparua<br>odjel 8          | 4—20         |                        | 6,5                    | 5,7        | 17,8                      | 80,8 | 49,0                  | 11,6         | 60,6 | 22,9        | 0,87   | 15    |
|                                               | 20—35        | 16,0                   | 7,8                    | 6,4        |                           |      |                       |              |      | 6,8         | 0,29   | 13    |
| Profil 5 — Kopoljski vrh<br>odjel 12          | 2—6          |                        | 5,6                    | 4,3        | 26,0                      | 46,7 | 14,8                  | 16,9         | 31,7 | 7,5         | 0,27   | 16    |
|                                               | 6—28         |                        | 5,1                    | 3,9        | 10,8                      | 41,2 | 4,9                   | 7,0          | 11,9 | 2,8         | 0,11   | 15    |
|                                               | 28—70        |                        | 5,5                    | 3,9        | 26,8                      | 35,5 | 9,6                   | 17,4         | 27,0 | 1,4         | 0,07   | 11    |
| Profil 6 — Kriva Draga, Bačinovac<br>odjel 33 | 2—6          |                        | 6,1                    | 5,1        | 24,0                      | 71,8 | 39,8                  | 15,6         | 55,4 | 21,9        | 0,83   | 15    |
|                                               | 6—16         |                        | 6,1                    | 5,0        | 22,3                      | 67,5 | 30,9                  | 14,9         | 45,8 | 11,3        | 0,48   | 14    |
|                                               | 16—33        |                        | 6,5                    | 5,2        | 15,0                      | 75,6 | 30,0                  | 9,7          | 39,7 | 7,9         | 0,37   | 12    |
| Profil 7 — Kriva Draga, Bačinovac<br>odjel 44 | 2—15         | 5,9                    | 7,2                    | 6,2        |                           |      |                       |              |      | 19,7        | 0,76   | 15    |
| Profil 8 — Bijeli vrh — Dolac<br>odjel 13     | 0—5          |                        | 4,6                    | 3,7        | 80,8                      | 44,3 | 41,8                  | 52,5         | 94,3 | 49,2        | 1,19   | 24    |
|                                               | 5—16         |                        | 4,4                    | 3,5        | 73,8                      | 36,5 | 27,6                  | 48,0         | 75,6 | 31,9        | 1,02   | 18    |
|                                               | 20—40        |                        | 4,7                    | 3,4        | 13,0                      | 18,4 | 1,9                   | 8,4          | 10,3 | 1,3         | 0,06   | 12    |
|                                               | 40—50        |                        | 4,8                    | 3,9        | 52,6                      | 8,5  | 3,2                   | 34,2         | 37,4 | 6,7         | 0,19   | 20    |
|                                               | 40—65        |                        | 5,6                    | 4,5        | 22,5                      | 17,0 | 3,0                   | 14,6         | 17,6 | 5,0         | 0,13   | 22    |
| Profil 11 — Komarnica<br>odjel 37             | 0—30         | 28,3                   | 7,8                    | 6,8        |                           |      |                       |              |      | 16,6        | 0,83   | 12    |
|                                               | 40—50        | 84,4                   | 8,0                    | 7,0        |                           |      |                       |              |      | 2,8         | 0,14   | 11    |
|                                               | 50—60        | 85,2                   | 8,3                    | 7,4        |                           |      |                       |              |      | 0,4         | 0,02   | 11    |
| Profil 15 — Krivi Javor<br>odjel 67           | 0—4          |                        | 4,8                    | 3,8        | 34,2                      | 45,6 | 18,6                  | 22,2         | 40,8 | 20,1        | 0,67   | 17    |
|                                               | 10—20        |                        | 5,2                    | 3,8        | 35,6                      | 18,4 | 5,2                   | 23,1         | 28,3 | 3,9         | 0,12   | 19    |
|                                               | 35—45        |                        | 5,5                    | 3,9        | 30,1                      | 19,0 | 4,6                   | 19,6         | 24,2 | 2,3         | 0,08   | 17    |
|                                               | 70—80        |                        | 5,6                    | 4,0        | 28,6                      | 36,1 | 10,5                  | 18,6         | 29,1 | 1,3         | 0,04   | 19    |
| Profil 18 — Komarnica<br>odjel 10             | 0—20         |                        | 6,6                    | 5,5        | 16,3                      | 78,0 | 37,5                  | 10,6         | 48,1 | 11,1        | 0,31   | 21    |
|                                               | 20—40        |                        | 7,2                    | 5,6        | 9,0                       | 86,0 | 35,6                  | 5,8          | 41,4 | 3,2         | 0,13   | 14    |
|                                               | 40—50        | 65,4                   | 7,9                    | 6,5        |                           |      |                       |              |      | 1,1         | 0,05   | 13    |



SADRŽAJ FIZIOLOŠKI AKTIVNIH HRANJIVA

Tabela 4

| Oznaka uzorka                                 | Dubina<br>cm | Fiziol. akt. P <sub>2</sub> O <sub>5</sub><br>mg/100 g | Ocjena<br>opskrbe | Fiziol. akt. K <sub>2</sub> O<br>mg/100 g | Ocjena<br>opskrbe |
|-----------------------------------------------|--------------|--------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------|-------------------|
| Profil 1 — Krekovača<br>odjel 33              | 0— 5         | 2,8                                                    | slabo             | 40,0                                      | dobro             |
|                                               | 5—15         | 0,5                                                    | slabo             | 18,2                                      | osrednje          |
| Profil 2 — Lisac—Staparuša<br>— odjel 8       | 0—20         | 1,7                                                    | slabo             | 20,0                                      | osrednje          |
|                                               | 20—35        | Ø                                                      | —                 | 9,2                                       | slabo             |
| Profil 5 — Kompoljski vrh<br>— odjel 12       | 2— 6         | Ø                                                      | slabo             | 22,2                                      | dobro             |
|                                               | 6—28         | Ø                                                      | —                 | 8,2                                       | slabo             |
|                                               | 28—70        | Ø                                                      | —                 | 7,5                                       | slabo             |
| Profil 6 — Kriva Draga, Baćinovac<br>odjel 33 | 2— 6         | 2,9                                                    | slabo             | 40,0                                      | dobro             |
|                                               | 6—16         | 0,2                                                    | slabo             | 18,2                                      | osrednje          |
|                                               | 16—33        | Ø                                                      | —                 | 13,7                                      | osrednje          |
| Profil 7 — Kriva Draga, Baćinovac             | 2—15         | 0,5                                                    | slabo             | 17,5                                      | osrednje          |
| Profil 8 — Bijeli vrh—Dolac<br>— odjel 13     | 0— 5         | 18,2                                                   | osrednje          | 32,2                                      | dobro             |
|                                               | 5—16         | 16,7                                                   | osrednje          | 19,2                                      | osrednje          |
|                                               | 20—40        | 1,2                                                    | slabo             | 3,7                                       | slabo             |
|                                               | 40—50        | 2,8                                                    | slabo             | 3,7                                       | slabo             |
|                                               | 40—65        | 2,0                                                    | slabo             | 3,7                                       | slabo             |
| Profil 11 — Komarnica<br>— odjel 37           | 0—30         | 4,7                                                    | slabo             | 8,7                                       | slabo             |
|                                               | 40—50        | 18,0                                                   | osrednje          | 3,7                                       | slabo             |
|                                               | 50—60        | 16,1                                                   | osrednje          | 2,5                                       | slabo             |
| Profil 15 — Krivi Javor<br>— odjel 67         | 0— 4         | 3,3                                                    | slabo             | 16,5                                      | osrednje          |
|                                               | 10—20        | 0,2                                                    | slabo             | 6,5                                       | slabo             |
|                                               | 35—45        | 0,6                                                    | slabo             | 5,5                                       | slabo             |
|                                               | 70—80        | Ø                                                      | —                 | 6,5                                       | slabo             |
| Profil 18 — Komarnica<br>— odjel 10           | 0—20         | Ø                                                      | —                 | 12,7                                      | osrednje          |
|                                               | 20—40        | Ø                                                      | —                 | 13,7                                      | osrednje          |
|                                               | 40—50        | 1,7                                                    | slabo             | 3,7                                       | slabo             |

## SASTAV HUMUSA

Tal. 5

| Oznaka uzorka                                 | Dubina cm | % C u tlu | C izdvo-<br>jen 0,1<br>H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | C                                    |        |              | E <sub>a</sub> : E <sub>b</sub> | Od ukupnog<br>sadržaja humin.<br>kiselina |                                   |                | C u ostat-<br>ku tla |
|-----------------------------------------------|-----------|-----------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------|--------|--------------|---------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------|----------------|----------------------|
|                                               |           |           |                                                       | izdvojen smjesom<br>Na-pir. i lužine | ukupni | hum.<br>kis. |                                 | fulvo<br>kis.                             | Sadrž.<br>siob.<br>i vez.<br>s Ca | Sadrž.<br>vez. |                      |
| Profil 1 — Krekovača, odjel 33                | 0—5       | 13,22     | 2,6                                                   | 29,6                                 | 13,7   | 15,9         | 6,0                             | 69,3                                      | 30,7                              | 70,4           |                      |
| Profil 2 — Lisac—Staparuša, odjel 8           | 4—20      | 13,28     | 3,2                                                   | 34,6                                 | 16,2   | 18,4         | 6,5                             | 74,1                                      | 25,9                              | 65,4           |                      |
| Profil 5 — Kompoljski vrh, odjel 12           | 2—6       | 4,35      | 4,4                                                   | 34,9                                 | 14,5   | 20,4         | 5,4                             | 96,5                                      | 3,5                               | 65,1           |                      |
| Profil 6 — Kriva Draga, Bačinovac<br>odjel 33 | 2—6       | 12,70     | 2,6                                                   | 33,2                                 | 15,7   | 17,5         | 7,0                             | 76,4                                      | 23,6                              | 66,8           |                      |
| Profil 7 — Kriva Draga, Bačinovac<br>odjel 44 | 2—15      | 11,43     | 3,7                                                   | 34,6                                 | 14,6   | 20,0         | 7,5                             | 55,5                                      | 44,5                              | 65,4           |                      |
| Profil 8 — Bijeli vrh — Dolac<br>odjel 13     | 0—5       | 28,54     | 0,7                                                   | 31,3                                 | 16,4   | 14,9         | 7,0                             | 100                                       | nema                              | 68,7           |                      |
|                                               | 5—16      | 18,50     | 0,7                                                   | 38,7                                 | 25,0   | 13,7         | 7,6                             | 100                                       | nema                              | 61,3           |                      |
|                                               | 20—40     | 0,75      | 1,6                                                   | 40,5                                 | 26,0   | 14,5         | 4,5                             | 100                                       | nema                              | 59,5           |                      |
|                                               | 40—50     | 3,89      | 32,6                                                  | 67,6                                 | 13,6   | 54,0         | 6,3                             | 100                                       | nema                              | 32,4           |                      |
|                                               | 50—60     | 2,90      | 41,4                                                  | 65,2                                 | 11,4   | 53,8         | 6,2                             | 100                                       | nema                              | 34,8           |                      |
| Profil 11 — Komarnica, odjel 37               | 0—30      | 9,63      | 3,1                                                   | 34,5                                 | 17,9   | 16,6         | 4,7                             | 25,7                                      | 74,3                              | 65,5           |                      |
| Profil 15 — Krivi Javor, odjel 67             | 0—4       | 11,66     | 1,9                                                   | 38,6                                 | 20,6   | 18,0         | 8,0                             | 100                                       | nema                              | 61,4           |                      |
| Profil 18 — Komarnica, odjel 10               | 0—20      | 6,44      | 3,7                                                   | 33,1                                 | 15,8   | 17,3         | 4,9                             | 60,1                                      | 39,9                              | 66,9           |                      |

## LITERATURA

1. Nejgebauer V., Ćirić M., Filipovski G., Škorić A., Živković M.: Klasifikacija zemljišta Jugoslavije, Zemljište i biljka, No 1—3, Beograd, 1963.
2. Šikić M.: Klimatske prilike Hrvatske — Vodič za ekskurzije III kongresa JDPZ, Zagreb, 1967.
3. Škorić A.: Pedološki praktikum, Zagreb, 1965.
4. Škorić A., Vranković A., Sertić V.: Pedološka studija šumskih područja Risovac i Šadrvan u Lici (rukopis).

## A PEDOLOGIC SURVEY OF THE SOILS OF SEVERAL FOREST MANAGEMENT UNITS IN THE MOUNTAIN RANGE OF MALA KAPELA

### Summary

The author investigated the soils which are found within the Mala Kapela mountain range for the purpose of typological research of forests and forest sites.

Investigated were the main soil types and their relation to the geomorphology of terrain, geologic-lithologic formations and plant communities occurring in the area investigated.

Following up the altitudinal differences from foothill up to the summit of the mountain, it was established that there are represented in general all the developmental stages of the soil on limestone, and that in the following series from summit down to foothill: rendzina — brown soil — lessivé soil occurring on limestone.

In soils occurring on dolomites two development lines are noted. On a massive dolomite rock occurs a series of soils similar to those on limestone, while on the dolomite bedrock, which is physically weathered into sand, the soils are retained in the stage of rendzina.

Regarding the distribution of plant communities and soils the below stated interrelationship was established:

With respect to altitudes, levelled sites of lessivé soils, deep deluvial-diluvial soils at the foot of hills, and in sinkholes and deep brown soils on limestone are occupied by the forest community of *Quercus-carpinetum croaticum* Horv.

On stony soils and brownized skeletal rendzinas, i. e. on xerothermic sites of southern aspect occurs a forest of Hop Hornbeam with Sesleria (*Seslerio-Ostryetum* Horv. et H-16).

Regarding altitudes, on brown soils which are prevailing stony and developed on limestones as well as on rendzinas there occurs near the mountain summits and on the southern aspects a maritime Beech forest (*Fagetum croaticum seslerietosum* Horv.), while on the northern aspects and on deeper brown calcareous soils there occurs a montane Beech forest (*Fagetum croaticum montanum* Horv.).

At the next altitudinal step on brown calcareous and lessivé soils there occurs a forest of Beech and Fir (*Fagetum croaticum abietetosum* Horv.). This community occurs also on rendzinas (on dolomite) and on transitional soils towards limestone.



In addition, on soils which developed on dolomite there occur communities of **Heleboro-Pinetum** Horv. and **Piceetum dolomiticum** Horv.

Regarding the differences in soils on dolomite with respect to the petrographic variants of rocks, it seems that **Heleboro-Pinetum** prefers rendzinas on sandy dolomite, while **Piceetum dolomiticum** prefers soils developing on the massive dolomite bedrock.

## KARAKTERISTIKA TALA BUKOVIH I HRASTOVIH SASTOJINA PSUNJA

Dr MIRJANA KALINIĆ, dipl. ing. šumarstva

### UVOD

Istraživanjima su obuhvaćena tla bukovih i kitnjakovih šuma Psunja, koja su se razvila na intruzivnim i metamorfnim stijenama. To su smeđa kisela, za tim humusno silikatna tla, kao i razvojni stadiji ovih tala koji čine prelaz između smeđih kiselih i smeđih podzolastih tala.

Psunj gora je veoma pokrivena šumom, a sastojine bukve uz sastojine hrasta kitnjaka i druge sastojine, zapremaju znatne površine. Čiste sastojine bukve razvijene su pretežno u višim predjelima gore i prema vegetacijskoj karti I. Horvata pripadaju području gorske šume bukve — *Fagetum cr. montanum*. U nižim predjelima alterniraju ove sastojine sa šumom hrasta kitnjaka i ob. graba koja — prema spomenutoj karti pripada području šume *Quercu-Carpinetum cr. Horv.*

U šumskoj proizvodnji slavonskog sredogorja, šume hrasta kitnjaka (sl. 1), a posebno šume bukve (sl. 2) predstavljaju važan ekonomski faktor. Stoga su nastojanja oko povećanja proizvodnosti ovih šuma sve veća i iziskuju temeljito poznavanje ekoloških faktora, od kojih tlu pripada prvenstveno značenje.

Pedološka istraživanja Psunja obavila sam prilikom pedogenetskih istraživanja i kartiranja tala topografske sekcije Slav. Požege 1 i Pakrac 2 (1967 godine). Kod terenskih istraživanja primjenila sam metodu Interinstitutske komisije za izradu pedoloških karata u mjerilu 1:50.000.

Laboratorijske analize obavljene su po metodama: Reakcija tla (pH) elektrometrijski, staklenom elektrodom, zatim adsorpcijski kompleks određivan je po Kappen-u, a sadržaj humusa (organske tvari) bihromatnom metodom Alten-Wandrowsky. Ukupna sadržina dušika određena je po metodi Kjeldal-a, a sadržaj fiziološki aktivnih hranjiva ( $P_2O_5$  i  $K_2O$ ) po Al-metodi. Kemijski sastav koloidne gline vršen je taljenjem u smjesi alkalnih karbonata (Jackson, 1958; Kolthoff i Sandell, 1951), a mehanička analiza pipet-metodom uz primjenu 0,4 n otopine Na-pirofosfata.

### USLOVI TVORBE TALA PSUNJA

Psunj pripada skupini slavonskog, požeškog ili »otočnog« gorja koje je veoma razvedeno, komplicirane stratigrafske i heterogene petrografske građe. Najviši vrh Psunja ja Brezovo polje s nadm. visinom od 989 m. U istraživanom istočnom i djelomično središnjem Psunju, značajni su visoki hrptovi: Ivanjski krst (832 m), pa dugi hrbat Brezovo polje, kota 989 m — V. Krčevina—Petkovic (863 m i 905 m) — Javorovica (911 m), Perunika i Bukovik.

Reljef Psunja, sa strmim nagibima i razmjerno uskim kosama, znatno utječe na dubinu profila i obrazovanje tla. Između obrazovanja tla i nestajanja tla utjecajem erozije postoje stalni odnosi koji se posebno očituju u nekim de-

gradiranim, ogoljenim ili erodiranim šumskim područjima Psunja (sl. 3).

Uz reljefske prilike, geološka, petrografska, građa ima dominantan utjecaj na genezu i svojstva tala Psunja.



Sl. 1. Šumski predjel Dobra Voda (Psunj, 920 m).  
Čiste sastojine hrasta kitnjaka na smeđim kiselim tlima.  
Foto: M. Kalinić



Sl. 2. Brdska šuma bukve na smeđem kiselom tlu.  
Šumski predjel istočno od Brezova polja; nadm. v. 830 m.  
Foto: M. Kalinić

Prva pregledna petrografska istraživanja izvršio je ovdje **D. Stur** (1861, 1862). U godinama 1891. i 1892. vrši u Psunju istraživanja i **M. Kišpatić**, zatim **F. Koch** (1899, 1919) koji navode da je masiv Psunja izgrađen od »kristaliničnog kamenja«, dok miocenski i pliocenski sedimenti čine neogeni obodni dio gore. Na južnoj strani gore, prema ovim istraživanjima, razvijene su pliocenske i diluvijalne naslage. U svom radu od 1911. godine **J. Poljak** iznosi mišljenje **E. v. Mejsisovics-a**, koji smatra da je slavonsko gorje samo dio starog masiva i naziva ga »Orijentalnim kopnom«. Kasnije potvrđuje ovo mišljenje i **D. Gorjanović**.

Savremena istraživanja Psunja (**M. Tajder**, **L. Marić**, **V. Marci**, **M. Juriša** i dr.) obuhvataju pored ostalog, predtercijarne stijene centralnog dijela gore. Istraživanja pokazuju da su to u zapadnom dijelu Psunja graniti, amfiboliti, amfibolski škriljci, gnajsi, itd. Za građu istočnog dijela Psunja značajni su također amfiboliti, gnajsi, amfibolitski i biotitski škriljci, filiti, ponegdje brusilovci. Amfiboliti, amfibolsko-kloritni škriljci i gnajsi izgrađuju mnogobrojna bila Psunja i s ostalim, već spomenutim stijenama, dominantno utječu na razvoj raznih varijeteta smeđih kiselih i humusno silikatnih tala Psunja.



Sl. 3. Duboka erozija u području smeđih kiselih tala na kvarckloritskom škriljcu. Šumski predjel Kamenjak—Guštara (istočni Psunj); nadm. vis. 550—600 m. Devastirana sastojina bukve.

Foto: **M. Kalinić**

Kloritni škriljci, amfiboliti, filiti, tinjčevi škriljci lako se mehanički troše, ostavljaju mnogo škriljavog skeleta u tlu koje se iz njih relativno brzo razvija.



Tla na ovim stijenama su pretežno laganog mehaničkog sastava, što ih čini, naročito uz ovako razveden reljef, veoma erodibilnim. Zbog niskog sadržaja gline, pojava procesa lesiviranja također je veoma rijetka. Istraživanja u područjima masiva Papuka i Krndije kao i Psunja (M. Kalinić, 1965, 1967), pokazala su da u odnosu na tla formirana na granitima i visokometamornim stijenama, nešto veći sadržaj ukupne gline imaju tla nastala trošenjem nisko-metamornih škriljaca pelitske sekvence. Razmatrajući tvorbu tala na paleozojskim nekarbonatnim stijenama — E. Mückenhausen (1963) također govori o zavisnosti mehaničkog sastava od vrste spomenutih stijena.

Karbonatne stijene izgrađuju niže obodne dijelove Psunja i prvenstveno utječu na tvorbu pedoklimatski kserotermnijih tala.

S obzirom da nedostaju klimatski, tj. makro- i mikroklimatski podaci za brdske šumske predjele masiva Psunja, upućeni smo na klasifikaciju Köppen-a prema kojoj područje Psunja pripada klimatskoj zoni C s toplo-umjerenom klimom oznake C f w b x". Po Thorntwait-u, to je područje humidne klime.

Odnos vegetacija-tlo nije u ovim područjima izučen. Botanička istraživanja u Slavoniji vršena su već odavno (Mitterpacher i Piller, 1782; P. Kitaibel, 1808; A. Pavić, 1851; S. Schulzer, A. Kanitz i J. Knapp, 1866; I. Komlanec, 1872/73; A. Kauders, 1909, itd.). Za područje Psunja značajna su istraživanja K. Bošnjaka koji je 1925. godine pisao da se »za čudo Psunj-planina u florističkoj literaturi ne spominje«. U svom prikazu flore Psunja K. Bošnjak navodi među brojnim vrstama svih sastojinskih etaža bukvu (*Fagus silvatica* L.), koja uspijeva »svuda po masivu Psunja«, zatim *Quercus sessiliflora* Salisb., koji »čini lijepe šume« ili je u smjesi s *Fagus silvatica* i *Carpinus betulus*. Nadalje autor spominje *Quercus cerris* L., *Ulmus effusa* L., *Ulmus scabra* Mill., *Castanea sativa* Mill., *Betula verrucosa* Ehrh., *Alnus glutinosa* Gaert. i mnoge druge. Za vrste *Abies alba* Mill. i *Picea excelsa* Lam. navodi da su sađene u području Brezova polja.

Naša orijentaciona zapažanja ukazuju na izvjesne razlike u sastavu i rasporedu vegetacije razvijene na smeđim kiselim i drugim tlima Psunja. Fitocenološka istraživanja će pokazati da li sastojine bukve razvijene na smeđim kiselim i ostalim tlima silikatnih supstrata pripadaju acidofilnoj šumi bukve — *Fagetum montanum silicicolum*, a šume kitnjaka acidofilnoj zajednici kitnjaka, itd., koje su u Bosni i Sloveniji opisivali P. Fukarek (1955), M. Wraber (1960), V. Stefanović (1961), B. Fabijanić (1962) itd. Svakako da su uzajamni utjecaji kompleksa vegetacija-tlo mnogostrani i iziskuju opsežna istraživanja.

## TLA BUKOVIH I HRASTOVIH SASTOJINA PSUNJA

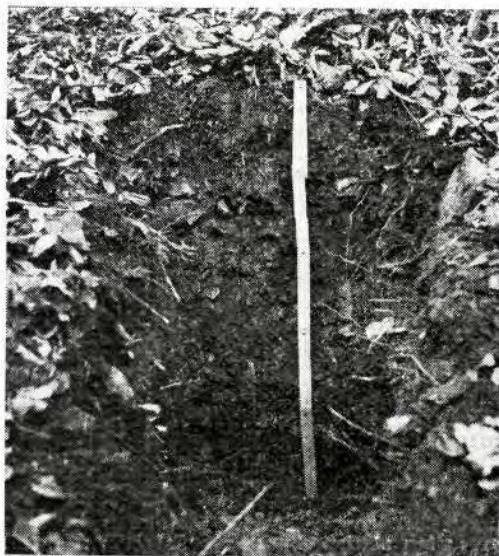
Našim istraživanjima, u predjelima brdovitog i brežuljkasto-brdovitog reljefa Psunja pod sastojinama bukve ili hrasta kitnjaka, hrasta kitnjaka i ob. graba, obuhvatili smo brojne profile tala razvijenih na intruzivnim, metamorfnim i sedimentnim stijenama. Ovom prilikom prikazaćemo karakteristike šumskih tala Psunja razvijenih na intruzivnim i metamorfnim stijenama, jer zapremaju najveće površine.

Istraživanja su pokazala da je dominirajući tip tla na spomenutim stijenama smeđe kiselo tlo. U razvojnoj seriji tala, uz smeđa kisela tla ustanovili smo humusno silikatna tla, zatim razvojne stadije smeđeg tla koji čine prelaz između ovih i smeđih podzolastih tala.

Osnovna obilježja tala na ovim stijenama Psunja su izrazito kisela reakcija i nizak stepen zasićenosti bazama, dakle svojstva koja su u skladu sa kiselim kvarcno-silikatnim karakterom tih stijena.

### *Smeđa kisela tla*

U devastiranim i degradiranim sastojinama bukve i kitnjaka smeđa kisela tla brzo erodiraju, dok u dobro uzgojenim sastojinama nema erozije. Pojava



Sl. 4. Smeđe kiselo tlo na kvarckloritskom škriljcu pod sastojinom montane bukve. Šumski predjel Ivanjski krst, odjel 8.

Foto: M. Kalinić

Istraživanjima u Psunju obuhvatili smo tla na kvarcitima, kvarcitskim škriljcima, muskovitsko-kvarcitskim škriljcima, gnajcima, amfibolitima, kloritskim škriljcima, zatim kvarcitsko-sericitskim filitima, slejtu, tinjčevim škriljcima (sl. 4).

Smeđa kisela tla na gnajsoidnim granitima Psunja srodna su tlima na pobrojanim metamorfnim stijenama. U istraživanom dijelu brdovitog reljefa Psunja zapremaju ona male površine, jer graniti izgrađuju najvećma sjeverozapadne obronke Psunja (Omanovac, Rogoljica).

Morfološka svojstva smeđih kiselih tala Psunja karakterizirana su najčešće slijedećom građom profila: A-(B)-(B)C<sub>1</sub>-C, zatim A-(B)C<sub>1</sub>-C<sub>1</sub>C, a također A-A(B)-(B)-(B)C. To su uglavnom osrednje duboka tla, iako ima i dubokih ili plitkih skeletoidnih tala. Po svojim svojstvima srodna su smeđim kiselim tlima na granitima i metamorfnim stijenama drugih predjela naše zemlje, kao i izvan nje. N. Pavićević (1966, 1968) ističe potrebu izdvajanja »nerazvijenog rudog šumskog zemljišta«, kao prelaznu formu između humusno silikatnog i razvijenog smeđeg tla zbog nerazvijenosti (B)-horizonta. Iako su na području naših ispitivanja prvenstveno razvijena osrednje duboka smeđa kisela tla, ipak ima plitkih profila A-(B)C<sub>1</sub>-C ili A-(B)-(B)C građe. Tla ove građe srodna su Pavićevićevim »nerazvijenim rudim zemljištima« i čine prelaz između humusno silikatnih i razvijenih smeđih kiselih tala. To su tla »litogene prirode« koje spominje i S. V. Zonn (1966, 1968). Po slaboj diferenciranosti horizonata u profilu, naša su smeđa kisela tla srodna i tlima Ardena i Vogeza (les sols bruns acides) A. Pecrot, P. Avril, 1964; Ph. Duchaufour, 1955, 1960), kao i tlima »gornjo lesni buri počvi« Urala (V. P. Firsova, G. K. Ržannikov, 1968). Smeđa kisela tla uvrstio je A. A. Kovda (1965) u zajednicu »burih lesnih počvi«, a J. Pelišek (1964, 1968) ubraja — među četiri osnovna tipa smeđih šumskih tala — i »ržavie lesnie počvi«. Prema podacima Peliškega, ova su tla kao i tla Psunja kisele i veoma kisele reakcije (pH 3,5—5), naročito tla na granitima (»reziva lesni puda na žule«). U legendi pedološke karte Evrope (1:1.000.000), koja će biti objavljena u 1971. g., smeđa kisela tla označena su kao »Dystric Cambisol«.

Mehanički sastav smeđih kiselih tala Psunja (tabl. 1) je ilovast, pjeskovito-ilovast i glinasto-ilovast, a po dubini profila je veoma slabo diferenciran.

Istraživanja koja smo proveli i u područjima Papuka, Požeške gore, Krndije, Moslavačke gore, Zagrebačke gore i nekih predjela Samoborskog gorja pokazala su, da su tla na glinastim škriljcima i filitima najčešće nešto težeg mehaničkog sastava od tala na granitskim i gnajnim stijenama. Na uravnjenim ili blago nagnutim položajima, pod dobro sklopljenim sastojinama, pokazuju erozionih procesa, naročito u reljefskim uslovima Psunja, ovisna je — kao što je spomenuto, o razmjerno laganom mehaničkom sastavu ovih tala i vrlo slaboj propusnosti ili potpunoj nepropusnosti matičnog supstrata.

# Rezultati analiza smeđih kiselih tala Psunja

Tab. 1

| Oznaka horizonata     | 2 — 0,2<br>mm                |  | 0,2 — 0,05<br>mm             |  | Mehanički sastav (%)         |  | 0,05 — 0,02<br>mm            |  | 0,02 — 0,002<br>mm           |  | <0,002<br>mm |  |
|-----------------------|------------------------------|--|------------------------------|--|------------------------------|--|------------------------------|--|------------------------------|--|--------------|--|
|                       |                              |  |                              |  |                              |  |                              |  |                              |  |              |  |
| A <sub>1</sub>        | 12,23 ± 1,50<br>v = ± 36,71% |  | 19,95 ± 1,89<br>v = ± 28,05% |  | 20,91 ± 1,85<br>v = ± 27,11% |  | 33,79 ± 1,96<br>v = ± 17,43% |  | 13,02 ± 1,24<br>v = ± 28,72% |  |              |  |
| A (B)                 | 13,75 ± 1,40<br>v = ± 33,88% |  | 13,88 ± 1,39<br>v = ± 33,21% |  | 19,83 ± 1,65<br>v = ± 27,58% |  | 33,96 ± 1,50<br>v = ± 14,66% |  | 18,58 ± 1,74<br>v = ± 31,05% |  |              |  |
| (B)                   | 15,08 ± 2,41<br>v = ± 52,85% |  | 12,41 ± 1,56<br>v = ± 41,74% |  | 21,19 ± 0,31<br>v = ± 31,24% |  | 32,69 ± 1,84<br>v = ± 18,69% |  | 18,44 ± 1,57<br>v = ± 28,25% |  |              |  |
| (B)—(B)C <sub>1</sub> | 15,53 ± 3,21<br>v = ± 68,51% |  | 13,51 ± 1,27<br>v = ± 31,23% |  | 19,97 ± 1,35<br>v = ± 22,53% |  | 34,74 ± 2,65<br>v = ± 25,41% |  | 17,04 ± 1,84<br>v = ± 35,85% |  |              |  |
| (B) C <sub>1</sub>    | 17,14 ± 6,30<br>v = ± 82,43% |  | 11,46 ± 3,04<br>v = ± 55,59% |  | 24,75 ± 5,15<br>v = ± 46,66% |  | 25,52 ± 2,92<br>v = ± 13,12% |  | 16,92 ± 3,28<br>v = ± 43,43% |  |              |  |

Broj profila u obračunu n-25.



Tab. 2

| Oznaka<br>horizonata  | pH                                                     |                                                        | Adsorpcijski kompleks po Kappen-u                        |                                                         |                                                         | V <sub>0</sub>                                          |
|-----------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
|                       | n-KCl                                                  | H <sub>2</sub> O                                       | T-S                                                      | S<br>mgkv/100 gr                                        | T                                                       |                                                         |
| A <sub>1</sub>        | 4,04 ± 0,31<br>v = ± 9,08 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>  | 4,86 ± 0,16<br>v = ± 4,83 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>  | 19,54 ± 3,64<br>v = ± 57,88 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>  | 11,69 ± 1,83<br>v = ± 49,70 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> | 31,27 ± 3,06<br>v = ± 30,95 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> | 41,56 ± 9,34<br>v = ± 71,07 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> |
| A(B)                  | 4,28 ± 0,36<br>v = ± 10,58 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> | 4,72 ± 0,11<br>v = ± 3,16 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>  | 15,44 ± 2,20<br>v = ± 45,14 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>  | 6,38 ± 0,86<br>v = ± 42,78 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>  | 22,72 ± 2,50<br>v = ± 34,91 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> | 30,56 ± 4,06<br>v = ± 42,01 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> |
| (B)                   | 3,95 ± 0,14<br>v = ± 12,40 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> | 4,73 ± 0,20<br>v = ± 14,79 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> | 13,00 ± 11,87<br>v = ± 37,53 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> | 7,07 ± 1,02<br>v = ± 47,38 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>  | 20,07 ± 1,90<br>v = ± 29,94 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> | 35,36 ± 4,52<br>v = ± 40,46 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> |
| (B)-(B)C <sub>1</sub> | 3,98 ± 0,14<br>v = ± 12,31 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> | 4,85 ± 0,21<br>v = ± 15,05 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> | 13,60 ± 2,06<br>v = ± 48,08 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>  | 6,70 ± 1,16<br>v = ± 54,92 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>  | 20,30 ± 2,58<br>v = ± 40,19 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> | 32,86 ± 4,04<br>v = ± 38,89 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> |
| (B)C <sub>1</sub>     | 3,89 ± 0,28<br>v = ± 16,19 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> | 4,73 ± 0,29<br>v = ± 15,43 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> | 14,65 ± 3,57<br>v = ± 48,81 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>  | 12,74 ± 1,37<br>v = ± 21,58 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> | 27,40 ± 2,84<br>v = ± 24,37 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> | 48,60 ± 8,76<br>v = ± 36,06 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> |

Broj profila u obračunu n-25.

Tab. 3

| Lokalitet i<br>oznaka<br>profila | Oznaka<br>hori-<br>zonata       | N<br>g/g | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub><br>mg/100 gr | K <sub>2</sub> O |
|----------------------------------|---------------------------------|----------|--------------------------------------------|------------------|
| 349-A/5                          | A <sub>1</sub>                  | 0,34     | 3,0                                        | 24,0             |
| Šumski                           | A <sub>1</sub> (B)              | 0,13     | 0,0                                        | 3,7              |
| pred.                            | (B) <sub>1</sub>                | 0,09     | 0,0                                        | 1,9              |
| Pećinsko                         | (B) <sub>2</sub>                |          | 0,0                                        | 2,6              |
| brdo                             | (B)C <sub>1</sub>               |          | 0,6                                        | 2,0              |
| 332-D/5                          | A <sub>0</sub> A <sub>1</sub>   | 0,58     | 10,3                                       | 23,0             |
| Šumski                           | A(B)                            | 0,14     | 4,4                                        | 3,7              |
| pred.                            | (B) <sub>1</sub>                |          | 2,3                                        | 3,7              |
| Javorovica                       | (B) <sub>2</sub>                |          | 1,8                                        | 4,7              |
|                                  | (B)C <sub>1</sub>               |          | 2,0                                        | 3,7              |
| 338-C/6                          | A <sub>0</sub> A <sub>1</sub>   | 0,58     | 3,0                                        | 26,0             |
| Šumski p.                        | A <sub>1</sub>                  | 0,30     | 0,6                                        | 6,0              |
| Ivanjski                         | (B) <sub>1</sub>                |          | 0,0                                        | 8,3              |
| krst                             | (B) <sub>2</sub>                |          | 0,0                                        | 8,6              |
| Strmačka<br>humka                | (B)C                            |          | 0,0                                        | 6,4              |
| 320-B/9                          | A <sub>1</sub>                  | 0,19     | 0,0                                        | 12,8             |
| Šumski p.                        | A(B) <sub>1</sub>               | 0,06     | 0,0                                        | 6,0              |
| Begovica-                        | (B) <sub>2</sub>                |          | 0,0                                        | 10,0             |
| Strmac                           | (B)C <sub>1</sub>               |          | 4,4                                        | 8,3              |
| 322-A/9                          | A <sub>1</sub>                  | 0,13     | 1,6                                        | 13,0             |
| Šumski p.                        | A(B)                            | 0,08     | 2,3                                        | 9,0              |
| Ravni                            | (B)                             |          | 9,6                                        | 6,0              |
| gaj                              | (B)C <sub>1</sub>               |          | 1,3                                        | 10,0             |
| 325-D/8                          | A <sub>0</sub> A <sub>1</sub>   | 0,09     | 1,3                                        | 11,8             |
| Šumski p.                        | (B) <sub>1</sub>                |          | 0,0                                        | 7,8              |
| Podvrško-                        | (B) <sub>1</sub> C <sub>1</sub> |          | 0,0                                        | 3,0              |
| Guščara                          | (B)C                            |          | 1,8                                        | 4,0              |

Tab. 4

| Lokalitet<br>i oznaka<br>profila                    | Geol.<br>podloga     | Oznaka<br>horizonta i<br>dubina u cm | Sadržaj u %      |                               |      |      | Molekularni odnosi             |                                |                                                                                   |                  |                  |                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------|------------------|-------------------------------|------|------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                     |                      |                                      | SiO <sub>2</sub> | R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | CaO  | Mgo  | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | SiO <sub>2</sub> / R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> / Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> |                  |                  | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> / R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> / Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> |
|                                                     |                      |                                      |                  |                               |      |      |                                |                                | SiO <sub>2</sub>                                                                  | SiO <sub>2</sub> | SiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                                                  |
| Šumski<br>pred.<br>Brezovo po<br>odj. 46<br>348/A/7 | gnajsoidni<br>granit | A <sub>1</sub>                       | 37,24            | 42,59                         | 1,00 | 1,15 | 15,50                          | 27,09                          | 1,7                                                                               | 6,3              | 2,3              |                                                                                                 |
|                                                     |                      | 0—7                                  |                  |                               |      |      |                                |                                |                                                                                   |                  |                  |                                                                                                 |
|                                                     |                      | A(B)                                 | 42,32            | 50,07                         | 0,75 | 1,40 | 12,70                          | 37,37                          | 1,3                                                                               | 8,8              | 1,9              | 1,3                                                                                             |
|                                                     |                      | 7—36                                 |                  |                               |      |      |                                |                                |                                                                                   |                  |                  | 0,7                                                                                             |
|                                                     |                      | (B) <sub>1</sub><br>36—56            | 40,96            | 49,45                         | 0,70 | 1,63 | 12,09                          | 37,36                          | 1,4                                                                               | 7,7              | 1,8              |                                                                                                 |
| Šumski<br>pred.<br>Pečinsko<br>brdo<br>349-A/5      | gnajso               | (B)C <sub>1</sub><br>56—81           | 43,28            | 42,60                         | 0,45 | 1,72 | 13,02                          | 29,58                          | 1,9                                                                               | 8,6              | 2,4              |                                                                                                 |
|                                                     |                      | A <sub>1</sub>                       | 40,64            | 50,72                         | 0,70 | 1,79 | 14,88                          | 35,84                          | 1,5                                                                               | 7,2              | 1,9              |                                                                                                 |
|                                                     |                      | 1—9                                  |                  |                               |      |      |                                |                                |                                                                                   |                  |                  |                                                                                                 |
|                                                     |                      | A <sub>1</sub> (B)<br>9—20           | 40,80            | 48,20                         | 0,55 | 2,08 | 15,50                          | 32,70                          | 1,6                                                                               | 6,9              | 2,0              | 0,9                                                                                             |
|                                                     |                      | (B) <sub>1</sub><br>20—48            | 39,86            | 48,13                         | 0,86 | 1,63 | 14,32                          | 33,81                          | 1,5                                                                               | 7,4              | 2,0              |                                                                                                 |
|                                                     |                      | (B) <sub>2</sub><br>48—71            | 38,96            | 48,37                         | 0,82 | 1,69 | 14,70                          | 33,67                          | 1,5                                                                               | 6,9              | 1,6              |                                                                                                 |
|                                                     |                      | (B)C <sub>1</sub><br>71—101          | 37,40            | 51,97                         | 0,80 | 1,72 | 18,60                          | 33,37                          | 1,4                                                                               | 5,3              | 1,8              |                                                                                                 |

|                                                                              |                                             |                                      |       |       |      |      |       |       |     |     |     |     |     |
|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------|-------|-------|------|------|-------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Šumski<br>pred.<br>Javorovica<br>332-D/5                                     | amfibolit-<br>amfibolit.<br>škriljac        | A <sub>1</sub><br>1-7                | 36,98 | 39,75 | 0,67 | 0,57 | 12,70 | 27,05 | 1,7 | 7,7 | 2,3 |     |     |
|                                                                              |                                             | A(B)<br>7-27                         | 36,78 | 45,66 | 0,19 | 1,20 | 14,88 | 30,78 | 1,5 | 6,5 | 2,0 | 1,1 | 1,1 |
|                                                                              |                                             | (B) <sub>1</sub><br>27-49            | 36,33 | 44,87 | 0,19 | 1,31 | 15,19 | 29,68 | 1,5 | 6,3 | 2,5 |     |     |
|                                                                              |                                             | (B) <sub>2</sub><br>49-70            | 38,12 | 44,51 | 0,19 | 1,24 | 15,80 | 28,71 | 1,6 | 6,4 | 2,2 |     |     |
|                                                                              |                                             | (B)C <sub>1</sub><br>70-99           | 37,43 | 43,68 | 0,29 | 1,60 | 14,25 | 29,43 | 1,6 | 6,9 | 2,1 |     |     |
|                                                                              |                                             |                                      |       |       |      |      |       |       |     |     |     |     |     |
|                                                                              |                                             |                                      |       |       |      |      |       |       |     |     |     |     |     |
| Šumski<br>pred.<br>Ivanjski<br>krst.<br>Strm.<br>humka<br>odl. 48<br>338-C/6 | kloritski<br>škriljac<br>kvarcit            | A <sub>0</sub> A <sub>1</sub><br>0-7 | 39,12 | 53,32 | 1,00 | 1,37 | 13,95 | 39,37 | 1,3 | 8,0 | 1,4 |     |     |
|                                                                              |                                             | A <sub>1</sub><br>7-17               | 38,48 | 49,24 | 0,86 | 1,43 | 13,32 | 35,92 | 1,4 | 7,8 | 1,8 | 0,9 | 1,0 |
|                                                                              |                                             | (B) <sub>1</sub><br>17-39            | 38,97 | 47,20 | 0,58 | 1,36 | 14,56 | 32,64 | 1,5 | 7,0 | 2,0 |     | 0,7 |
|                                                                              |                                             | (B) <sub>2</sub><br>39-68            | 38,78 | 49,34 | 0,60 | 1,56 | 14,25 | 34,99 | 1,4 | 7,1 | 1,8 |     |     |
|                                                                              |                                             | (B)C<br>68-99                        | 45,04 | 50,95 | 0,54 | 1,50 | 17,96 | 32,90 | 1,7 | 6,6 | 2,2 |     |     |
|                                                                              |                                             |                                      |       |       |      |      |       |       |     |     |     |     |     |
|                                                                              |                                             |                                      |       |       |      |      |       |       |     |     |     |     |     |
| Šumski<br>pred.<br>Brezovo p.<br>329-A/7                                     | musko-<br>vitsko-<br>kvarcitski<br>škriljac | A <sub>1</sub><br>0-9                | 38,96 | 41,08 | 0,70 | 1,90 | 16,12 | 24,96 | 1,8 | 6,4 | 2,6 |     |     |
|                                                                              |                                             | A <sub>1,2</sub> (B)<br>9-28         | 40,28 | 37,34 | 0,81 | 1,18 | 12,68 | 24,68 | 2,1 | 9,5 | 2,7 | 0,8 | 0,9 |
|                                                                              |                                             | (B)<br>28-67                         | 36,44 | 40,67 | 0,70 | 1,18 | 14,88 | 25,79 | 1,4 | 6,5 | 2,4 |     |     |
|                                                                              |                                             | (B)C<br>67-97                        | 39,31 | 50,37 | 0,44 | 0,99 | 16,74 | 33,63 | 1,5 | 6,2 | 1,9 |     |     |
|                                                                              |                                             |                                      |       |       |      |      |       |       |     |     |     |     |     |



ona polagan razvoj u pravcu lesiviranih smeđih kiselih tala. Kod nekih profila na ovim stijenama konstatirali smo i u Psunju vidljive znakove veoma slabog pseudooglejavanja (»Pseudogley-Braunerde« E. M ü c k e n h a u s e n - a).

Reakcija smeđih kiselih tala na intruzivnim i metamorfnim stijenama Psunja je kisela i jako kisela. Zasićenost adsorpcijskog kompleksa bazama ( $V^{(0)}$ ) je veoma niska. Niži horizonti (B) ili (B)C uglavnom su slabije zasićeni bazama od  $A_1$ -podhorizontata, koji sadrže više organske tvari kao izvora baza (tab. 2).

Sadržaj humusa u  $A_1$ -podhorizontima iznosi oko 10<sup>0</sup>/<sub>0</sub> i više S obzirom da su  $A_1$ -podhorizonti uglavnom plitki, ukupna količina humusa po jedinici površine ipak nije velika. Količine humusa u ovim se tlima naglo s dubinom smanjuju:

| Oznaka horizonata     | H u m u s ‰                             |
|-----------------------|-----------------------------------------|
| $A_1$                 | $10,62 \pm 1,53$<br>$v = \pm 49,99^0/0$ |
| A(B)                  | $4,41 \pm 0,76$<br>$v = \pm 59,63^0/0$  |
| (B)                   | $1,66 \pm 0,28$<br>$v = \pm 56,62^0/0$  |
| (B)—(B)C <sub>1</sub> | $1,66 \pm 0,54$<br>$v = \pm 86,70^0/0$  |

(Broj profila u obračunu — 15, uzoraka — 43).

Analize fiziološki aktivnih oblika  $P_2O_5$  i  $K_2O$  pokazale su da su smeđa kiselja tla Psunja fosforom siromašna, a kalijem dobro opskrbljena (rezultati analiza manjeg broja profila u tab. 3). Humusni horizonti zbog biološke akumulacije imaju nešto više fiziološki aktivnog oblika  $P_2O_5$ . U lišću bukve, prema istraživanjima S. V. Z o n n - a (1957), sadržaj fosfora je veći nego u lišću hrasta. Intenzivnija akumulacija fosfora opaža se i u humusnim horizontima bukovih sastojina Psunja.

Za veliki dio intruzivnih stijena Psunja značajan je visok sadržaj  $SiO_2$ , što se odražava i u elementarnom sastavu tala. Kod smeđih kiselih tala Psunja  $SiO_2$  ne varira mnogo, što je karakteristično za relativno mlada tla. Sadržaj  $Al_2O_3$  je veći od sadržaja  $Fe_2O_3$ .

Rezultati izvršenih analiza kemijskog sastava glinene frakcije prikazani su u tab. 4. Naši rezultati kemijskog sastava gline i P. K. Z. kvocijenti za eluvijalne i iluvijalne horizonte pojedinih profila pokazuju vrijednosti od 0,7—1,2. Prema G e e r i n g - u (cit. po lit. Skorić, 1960) ove su vrijednosti karakteristične za stadij smeđih odn. lesiviranih tala. Za podzole Geering navodi odnos 2,5—4,9.

Za proizvodnost smeđih kiselih tala Psunja značajno je da su ne samo razmjerno laganog mehaničkog sastava, da su rastresita, aerirana, itd., već da imaju i povoljnu vlažnost, koju uslovljavaju nepropusni supstrati silikatnih stijena.

Iako se tla pod sastojinama bukve i kitnjaka ne razlikuju ovdje mnogo po svojim svojstvima, pod cenozom bukve pretežno su svježija, osrednje duboka i duboka.

### Humusno silikatna tla

U području brdovitog reljefa Psunja, humusno silikatna tla nemaju veliku rasprostranjenost. Nalazimo ih ponegdje pod srednjedobnim ili starim devastiranim i degradiranim sastojinama bukve ili hrasta kitnjaka, gdje je na strmim položajima tlo veoma plitko, a bioklimatski uslovi pogoduju akumulaciji organske tvari i humizaciji.

Dominantan utjecaj na ova litogena, evoluciono mlada tla Psunja, ima geološki supstrat.

Humusno silikatna tla Psunja ispitivali smo i opisali na amfibolskim i muskovitsko-kloritskim škrljicima. Prema opsežnim istraživanjima geneze humusno silikatnih tala Srbije (M. Živković, 1965) i prema našim istraživanjima u šumskim područjima Papuka i Krndije (M. Kalinić, 1965), genezu ovih tala karakterizira intenzivnije fizikalno, a slabije kemijsko trošenje sti-

Tab. 5

| Oznaka<br>profila | Oznaka<br>horizo-<br>nata i<br>dubina<br>u cm | pH   |                  | Adsorpcijski kompleks<br>po Kappen-u |       |       |       | Humus mg/100 gr |                               |                  |
|-------------------|-----------------------------------------------|------|------------------|--------------------------------------|-------|-------|-------|-----------------|-------------------------------|------------------|
|                   |                                               | nKCl | H <sub>2</sub> O | T-S<br>mgekv/100 gr                  | S     | T     | V%    | %               | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O |
| 345-B/6           | A <sub>0</sub> A <sub>1</sub><br>0—16         | 4,20 | 4,74             | 28,00                                | 7,40  | 35,40 | 20,90 | 16,00           | 2,0                           | 26,5             |
|                   | A(B)<br>16—43                                 | 4,10 | 4,60             | 24,37                                | 6,20  | 30,57 | 20,28 | 9,92            | Ø                             | 5,0              |
|                   | (B)C <sub>1</sub><br>43—65                    | 4,46 | 5,20             | 11,38                                | 8,90  | 20,28 | 43,88 | 4,48            | Ø                             | 3,3              |
| 3117-E/6          | A <sub>0</sub> A <sub>1</sub><br>0—5          | 4,80 | 5,80             | 11,70                                | 12,70 | 24,40 | 52,05 | 6,90            | 10,8                          | 32,5             |
|                   | A(B)<br>5—25                                  | 4,70 | 5,40             | 13,25                                | 11,20 | 23,55 | 47,55 | 5,27            | 4,0                           | 9,5              |
|                   | (B) <sub>1</sub><br>25—47                     | 4,44 | 5,46             | 10,07                                | 9,70  | 19,77 | 49,06 | 3,40            | 2,6                           | 7,5              |
|                   | (B)C <sub>1</sub><br>47—68                    | 4,46 | 5,76             | 10,45                                | 10,90 | 21,35 | 51,05 | 3,32            | 1,8                           | 7,5              |

jena i minerala. Isto tako, polagana mineralizacija humusa, kao i slabo oglinjavanje, te visok sadržaj primarnih silikata značajni su za tvorbu ovih tala.

Analogno našim istraživanjima u Papuku i Krndiji, mogli smo i kod nekih profila Psunja ustanoviti stadij tla »brauner Ranker« (Kubiena, 1953) ili postepen prelaz humusno silikatnog tla (rankera) u »posmeđeni ranker« (»verbrauchter Ranker«) po W. L a a t s c h - u (1957).

Na amfibolitskim i muskovit-kloritskim škriljcima Psunja, humusno sili-  
katna tla su A-C, zatim A-AC-C građe profila ili »posmeđeni ranker« A<sub>1</sub>-(B)C-C.

Humusno silikatna tla Psunja su uglavnom plitka, rjeđe osrednje duboka,  
a teksture ilovaste ili pjeskovito-ilovaste do ilovasto-pjeskovite, skeletna do  
skeletoidna. Sadržaj skeleta ponekad je vrlo visok (30—50<sup>0</sup>%) i varira u ovis-  
nosti od stadijuma razvoja tla i od vrste stijena. Karakterizirana su jako kise-  
lom reakcijom, veoma visokim sadržajem humusa (tab. 5 i 6), a adsorpcijski  
kompleks je slabo zasićen bazama.

Tab. 6

| Lokalitet<br>i oznaka<br>profila              | Oznaka<br>horizo-<br>nata i<br>dubina<br>u cm | Mehanički sastav (%) |                |                 |                  |               |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------|----------------|-----------------|------------------|---------------|
|                                               |                                               | 2—0,2<br>mm          | 0,2—0,05<br>mm | 0,05—0,02<br>mm | 0,02—0,002<br>mm | < 0,002<br>mm |
| Šumski p.<br>Ivanjski<br>krst—Vod.<br>345-B/6 | A <sub>0</sub> A <sub>1</sub><br>0—16         | 32,17                | 19,85          | 6,30            | 30,12            | 11,56         |
|                                               | A(B)<br>16—43                                 | 14,06                | 18,37          | 25,55           | 29,94            | 12,08         |
|                                               | (B)C <sub>1</sub><br>43—65                    | 15,80                | 12,72          | 21,69           | 31,07            | 18,72         |
|                                               |                                               |                      |                |                 |                  |               |
| Šumski<br>predjel<br>Zvonce<br>3117-E/6       | A <sub>0</sub> A <sub>1</sub><br>0—5          | 22,23                | 18,94          | 14,56           | 24,43            | 14,84         |
|                                               | A(B)<br>5—25                                  | 20,64                | 17,55          | 20,77           | 30,29            | 10,70         |
|                                               | (B) <sub>1</sub><br>25—47                     | 17,38                | 19,43          | 19,01           | 30,89            | 13,29         |
|                                               | (B)C <sub>1</sub><br>47—68                    | 19,92                | 19,32          | 16,32           | 31,41            | 13,03         |
|                                               |                                               |                      |                |                 |                  |               |

#### Neki razvojni stadiji smeđih kiselih tala Psunja

U istraživanom dijelu Psunja, pod sastojinama acidofilne šume bukve, opi-  
san je manji broj profila koji se po svojim svojstvima razlikuju od smeđih ki-  
selih tala. Tako smo stadij tla tamnije boje od boje smeđih kiselih tala ozna-  
čili kao »humusni varijetet smeđih kiselih tala« (M. Kalinić, 1968/68). Sadržaj  
humusa u površinskim, A-horizontima, je znatan. Horizonti (B) su tamne boje,  
a građa profila najčešće A<sub>00</sub>-A<sub>0</sub>A<sub>1</sub>-A(B)C<sub>1</sub>-C. Po teksturnom sastavu tla su  
ilovasta, pretežno pjeskovito-ilovasta (tab. 8 i kemijska svojstva u tab. 7). U  
području Psunja ustanovili smo ih na kvarcitsko-muskovitskom škriljcu.

Prilikom naših istraživanja u šumskim masivima Ravne gore i Papuka,  
stadij tla — u razvojnoj seriji smeđih kiselih tala, koja su se razvila na stije-  
nama bogatim kvarcom (arkoze, neki varijeteti granitskih stijena, kvarcni pješ-  
čenjaci itd.), označili smo kao »jako kiselo smeđe tlo« (M. Kalinić, 1958, 1965).  
Kvarcom su bogati i spomenuti škriljci Psunja. Pored izrazito kisele reakcije

Tab. 7

| Oznaka<br>profila | Oznaka<br>horizo-<br>nata i<br>dubina<br>u cm | pH   |                  | Adsorpcijski kompleks po Kappen-u |       |       |       |       | Humus mg/100 gr               |                  | N    |
|-------------------|-----------------------------------------------|------|------------------|-----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------------------------------|------------------|------|
|                   |                                               | nKCl | H <sub>2</sub> O | T-S                               | S     | T     | V%    | %     | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O |      |
|                   |                                               |      |                  | mgekv/100                         |       | gr    |       |       |                               |                  | %    |
| 321-B/9           | A <sub>00</sub><br>0—5                        | 4,38 | 5,20             | 5,39                              | 17,71 | 23,10 | 76,66 | 8,69  | 4,4                           | 17,3             | 0,30 |
|                   | A <sub>00</sub> A <sub>1</sub><br>5—21        | 4,60 | 5,50             | 9,00                              | 18,49 | 27,49 | 63,62 | 1,86  | 1,6                           | 5,5              | 0,13 |
|                   | A(B)<br>21—44                                 | 4,10 | 4,86             | 15,28                             | 13,09 | 18,37 | 75,61 | 4,43  | 0,6                           | 11,4             | 0,23 |
|                   | (B)C <sub>1</sub><br>44—67                    | 3,47 | 4,82             | 11,61                             | 8,08  | 19,69 | 41,03 | 2,16  | 6,8                           | 6,0              | 0,15 |
|                   | (B)C <sub>1</sub><br>67—83                    | 4,80 | 5,66             | 6,74                              | 10,29 | 17,03 | 50,42 | 2,02  | 7,6                           | 9,0              | —    |
| 343-A/8           | A <sub>00</sub> A <sub>1</sub><br>0—23        | 4,00 | 4,40             |                                   |       |       |       | 15,80 | 12,6                          | 7,5              | 0,60 |
|                   | A(B)C <sub>1</sub><br>23—46                   | 3,70 | 4,14             |                                   |       |       |       | 9,47  | 17,0                          | 24,0             | 0,29 |
| 329-A/7           | A <sub>1</sub><br>0—8/9                       | 3,80 | 4,30             |                                   |       |       |       | 17,60 | 6,0                           | 13,5             | 0,68 |
|                   | A <sub>1,2</sub> (B)<br>9—28                  | 4,10 | 4,50             | 27,88                             | 3,44  | 31,32 | 10,98 | 5,93  | Ø                             | 1,6              | 0,15 |
|                   | (B)<br>28—67                                  | 4,24 | 4,70             | 23,68                             | 3,65  | 27,33 | 12,98 | 2,14  | Ø                             | 1,2              |      |
|                   | (B)C<br>67—97                                 | 4,32 | 4,74             | 27,51                             | 3,44  | 30,95 | 11,11 | —     | Ø                             | 1,2              |      |

(pH 3,25—4,25 u n/KCl — pH 4,10—4,15 u H<sub>2</sub>O) i vrlo niskog stepena zasićenosti adsorpcijskog kompleksa bazama, stadij »jako kiselo smeđe tlo« u Papuku veoma je humozan (površinski horizonti ovog tla sadrže iznad 30—40% humusa). Po svojim svojstvima naša »jako kisela smeđa tla« Papuka i Ravne gore slična su »humusnom varijetetu smeđeg kiselog tla« Psunja ili »Humic Cambisol« R. D u d a l - a (1968).

Kod istraživanja tala Medvednice (Zagrebačka gora) (studija sekcije Zagreb 1, 1968) ustanovili smo na zelenim škriljcima stadij smeđeg tla, kojeg smo označili kao »humusno kiselo smeđe tlo«. U području Goča, M. Antić et al. (1963) opisuju »humusni varijetet smeđeg kiselog zemljišta, a N. Jović (1968) navodi da se kiselo smeđe zemljište brdskog pojasa bukve na Kopaoniku, s povećanjem nadmorske visine i na kiselim silikatnim stijenama postepeno smjenjuje s »humusnim varijetetom kiselog smeđeg zemljišta«. U pojasu iznad 1400 m nadm. vis., na kompaktnim silikatnim supstratima Kopaonika, isti autor opisuje i »kiselo humusno silikatno zemljište« razvijeno u nekim subasocijacijama smrče (luzuletosum i hylocometosum).

U najvišim predjelima Psunja, pod acidofilnom šumom montanske bukve s introduciranom smrekom (*Picea excelsa* Lam.), opisali smo i stadij tla srodan humusnom varijetetu smeđih kiselih tala. Po svojim svojstvima, tla ovog stadija slična su »jako kiselim smeđim tlima« Papuka kao i smeđim podzolastim



tlima. Horizont A<sub>2</sub> (ili A<sub>1,2</sub>) je slabije izražen i sadrži manje kvarcnih zrnaca od smeđeg podzolastog tla. Karakteristična intenzivna destrukcija pod utjecajem kiselih humusnih zola i premještanje produkata destrukcije nisu još dostigli stepen koji je potreban za razvoj tipičnog smeđeg podzolastog tla — »Brown Podzolic Soil« C. F. Marbut-a (1935), »le sol brun podsolique« Ph. Duchaufour-a (1960), »Podzolic Brown Earth« B. W. Avery-a (1956)

Tab. 8

| Lokalitet<br>i oznaka<br>profila                  | Oznaka<br>horizo-<br>nata i<br>dubina<br>u cm | Mehanički sastav (%) |                |                 |                  |               |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------|----------------|-----------------|------------------|---------------|
|                                                   |                                               | 2—0,2<br>mm          | 0,2—0,05<br>mm | 0,05—0,02<br>mm | 0,02—0,002<br>mm | < 0,002<br>mm |
| Šumski<br>pred.<br>Dobra<br>voda<br>343-A/8       | A <sub>00</sub> A <sub>1</sub><br>0—23        | 35,33                | 5,65           | 12,71           | 28,26            | 18,05         |
|                                                   | A(B)C <sub>1</sub><br>23—46                   | 32,44                | 9,42           | 11,54           | 29,72            | 16,88         |
| Šumski<br>pred.<br>Begovica—<br>Strmac<br>321-B/9 | A <sub>00</sub><br>0—5                        | 8,81                 | 20,46          | 23,02           | 37,37            | 10,34         |
|                                                   | A <sub>00</sub> A <sub>1</sub><br>5—21        | 6,77                 | 15,57          | 24,01           | 42,64            | 11,01         |
|                                                   | A(B)<br>21—44                                 | 5,37                 | 13,72          | 27,48           | 41,03            | 12,40         |
|                                                   | (B)C <sub>1</sub><br>44—67                    | 6,29                 | 13,98          | 25,27           | 40,08            | 14,38         |
|                                                   | (B)C <sub>1</sub><br>67—83                    | 7,28                 | 13,20          | 24,62           | 34,13            | 20,77         |
|                                                   |                                               |                      |                |                 |                  |               |
| Šumski<br>pred.<br>Brezovo<br>p.<br>329-A/7       | A <sub>1</sub><br>0—8                         | 15,45                | 20,42          | 14,15           | 35,97            | 14,01         |
|                                                   | A <sub>1,2</sub> (B)<br>8—28                  | 15,35                | 11,35          | 17,47           | 36,92            | 18,91         |
|                                                   | (B)<br>28—67                                  | 18,50                | 10,45          | 17,31           | 32,94            | 20,80         |
|                                                   | (B)C<br>67—97                                 | 17,62                | 11,24          | 17,93           | 42,87            | 10,34         |
|                                                   |                                               |                      |                |                 |                  |               |

ili »Braunerde-Podzol«, »braunerdeartiger Podsol« E. Mückenhausen-a (1966). Horizont iluvijacije B odn. BhFe' i BhFe'' (N. Jović) nisu razvijeni, pa bi se taj stadij razvoja, kojega su dostigli naši profili Psunja mogao označiti kao »Podsol-Braunerde« E. Mückenhausen-a (1962).

Sva su ova tla po svojim svojstvima postepeni prelazi između smeđih kiselih i smeđih podzolastih tala. Razmjerno dobro su aerirana, pjeskovito-ilovastog i ilovastog mehaničkog sastava. Sadrže znatan procenat frakcije sitnog i krupnog pijeska, te mnogo skeleta (uzorni profil 329-A/7 u tab. 7 i 8). Prirodna dreniranost tala je ponešto ekcesivna do dobra. Na nagnutim položajima, pod rijetkim i devastiranim sastojinama ili bez vegetacijskog pokrova, izložena su znatnoj eroziji.

## ZAKLJUČAK

Našim istraživanjima u brdovitim i brežuljkasto-brdovitim predjelima Psunja pod sastojinama bukve (*Fagetum croaticum* Horv.) ili sastojinama hrasta kitnjaka i ob. graba (*Quercus-Carpinetum* cr. Horv.) ispitali smo brojne profile tala razvijenih na intruzivnim, metamorfnim i sedimentnim stijenama. Ovim su radom obuhvaćene karakteristike tala bukovih i hrastovih šuma Psunja razvijenih na intruzivnim i metamorfnim stijenama, jer zapremaju ovdje najveće površine.

Istraživanja su pokazala da je dominirajući tip tla na kvarcitima, gnajsima, gnajsoidnim granitima, amfibolitima, kvarcitsko-sericitskim filitima, slejtu, tinčevim škriljcima i ostalim silikatnim stijenama Psunja — smeđe kiselo tlo (Dystric Cambisol). U razvojnoj seriji tala, uz smeđa kisela tla ustanovili smo ovdje humusno silikatna tla (Rankers), kao i na manjim površinama, uglavnom viših predjela stadije tla koji čine prelaze između ovih i smeđih podzolastih tala (Brown Podzolic Soils).

Građa profila smeđih kiselih tala Psunja je: A-(B)-(B)C<sub>1</sub>-C, također A-(B)C<sub>1</sub>-C<sub>1</sub>C, zatim A-A(B)-(B)-(B)C<sub>1</sub>-C.

Humusno silikatna tla Psunja su izrazito litogene prirode i najčešće A-C, zatim A-AC<sub>1</sub>-C ili »posmeđena« (»verbraunter Ranker«) A-(B)C<sub>1</sub>-C građe profila.

Stadij tla u Psunju koji se po svojim svojstvima razlikuje ponešto od smeđih kiselih tala, označili smo kao »humusni varijetet smeđih kiselih tala« (Humic Cambisol). Opisan je i stadij tla srodan smeđim podzolastim tlima. Pod acidofilnom šumom montanske bukve na kvarcitsko-muskovitskom škriljcu Psunja, najčešća građa profila humusnog varijeteta je A<sub>00</sub>-A<sub>0</sub>A<sub>1</sub>-A(B)C<sub>1</sub>-C.

Osnovna obilježja tala na silikatnim stijenama Psunja su izrazito kisela reakcija i nizak stepen zasićenosti bazama, tj. svojstva karakteristična za kiseli kvarcnosilikatni karakter tih stijena.

## LITERATURA

1. Antić M. (1963) et coll.: Humusni varijetet smeđeg kiselog zemljišta na Goču. Zemljište i biljka 1—3. Beograd.
2. Bošnjak K. (1925): Psunj. Prilozi flori jugozapadne Slavonije. Acta botanica. Zagreb.
3. Duchaufour Ph. (1960): Precis de pedologie. Ed-s Masson. Paris.
4. Dudal R. (1968): Definition of Soil Units for the Soil Map of the World. World Soil Resources Reports 33. Rome.
5. Firsova V. P., Ržannikova G. K. (1968): Burie lesnie počvi Urala. Počvo-vedenie No. 6., Moskva.
6. Horvat I. (1963): Šumske zajednice Jugoslavije. J. L. Z. Zagreb.
7. Jović N. (1968): Vertikalni raspored zemljišnih tvorevina na Kopaoniku. Sumarstvo No. 1—2. Beograd.
8. Juriša M.: Izveštaj o geološkom kartiranju Orljavac-Podvrško-Vučjak. Zagreb.
9. Kalinić M. (1965): Tla Papuka kao ekološki faktor hrastovih i bukovih sastojina (disertacija). Zagreb.
10. Kalinić M. (1967—68): Tla sekcije Slav. Požega 1, studija sa pedološkom kartom. Zagreb.
11. Kišpatić M. (1891): Kloritoidni škriljevac iz Psunja. Rad JAZU 104. Zagreb.
12. Kišpatić M. (1892): Prilog geološkom poznavanju Psunja. Zagreb.

13. Marci V. (1968): Petrografija zapadnog dijela Psunja. JAZU. Zagreb.
14. Mückenhausen E. (1963): Makromorphologische Kennzeichen verdichteter u. verfestigter Böden. Sondhft. 17, Frankfurt.
15. Mückenhausen E. (1966): Bodentypen und Bodensystematik. Handbuch der Pflanzenern. u. Düngung. Wien.
16. Kovda V. A. (1965): Obščnost i različja v istorii počvenova pokrova kontinentov. Počvovedenie. No. 1, Moskva.
17. Pavićević N. (1966, 1968): Ruda i smeđa zemljišta. Institut za proučavanje zemljišta, Topčider. Beograd.
18. Pecrot A. et Avril P. (1954): Les sols ardennais. Bull. Inst. agr. de Gembloux.
19. Pelišek J. (1964): Lesnicke púdoznalství. Praha.
20. Pelišek J. (1968): Burie lesnie počvi Centralnoi Evrope. Les i počva. Akademia nauk SSSR. Krasnojarsk.
21. Poljak J. (1911): Kratak priegled geotektonskih odnosa hrv.-slav. gorja. Glasnik Hrv. prirod. društva, Zagreb.
22. Tajder M. (1969): Magmatizam i metamorfizam planinskog područja Papuk—Psunj. Geološki vjesnik. Zagreb.
23. Zonn S. V. (1966): Burozemoobrazovanie, pseudoopodzolivanje i podzoloobrazovanie. Počvovedenie. Moskva.
24. Zonn S. V. (1968): O geografo-genetičeskoj diferenciacii počv s burozemnim procesom. Akademia nauk. Krasnojarsk.

## CHARACTERISTICS OF THE SOILS OF BEACH AND OAK STANDS IN PSUNJ MOUNTAIN

### Summary

In his investigations in mountain, hilly and foothill regions of the Psunj Mountain covered with Beech stands (*Fagetum croaticum* Horv.) or Pedunculate Oak/Hornbeam stands (*Quercus-carpinetum croaticum* Horv.) the author examined numerous profiles of soils developed on intrusive, metamorphic and sedimentary rocks. In the paper are included the characteristics of soils of Beech and Oak forests in Psunj Mountain, developed on intrusive and metamorphic rocks, because they cover there the largest areas.

The investigations showed that the dominant soil type — on quartzites, gneiss, gneissoid granites, amphibolites, quartzitic-sericitic phyllites, slate, mica schists and other silicate rocks in Psunj Mountain — is acid brown soil (dystric cambisol).

In the developmental series of soils, in addition to the brown acid soils, there were established rankers, as well as on small areas — mainly of upper regions — soil stages making transitions between these and brown podzolic soils.

The profile structure of acid brown soils in Psunj Mountain is: A-(B)-(B)C<sub>1</sub>-C, also A-(B)C<sub>1</sub>-C<sub>1</sub>C, and A-A(B)-(B)-(B)C<sub>1</sub>-C.

The rankers in Psunj Mountain are of a distinctly lithogenic nature and most frequently of the A-C, the A-AC<sub>1</sub>-C or the »brownized« (»verbraunter Ranker«) A-(B)C<sub>1</sub>-C profile structure.

The stage of soil in Psunj Mountain which according to its properties partly differs from acid brown soils (dystric cambisol), the author designated as the »humus variant of acid brown soils« (humic cambisol). Described was also a stage of soil related to brown podzolic soils. Under the acidophilous forest of montane Beech on quartzite-muscovite schists in Psunj Mountain the most frequent profile structure of the humus variant is the A<sub>00</sub>-A<sub>0</sub>A<sub>1</sub>-A(B)C<sub>1</sub>-C.

The basic characteristics of the soils on silicate rocks in Psunj Mountain are markedly acid reaction and a low degree of saturation with bases, i. e. the properties characteristic of the acid quartz-silicate character of these rocks.

## NEKE KARAKTERISTIKE ORGANSKE MATERIJE TALA U SMREKOVIM ŠUMAMA HRVATSKE

Mr. ing. JAKOB MARTINOVIĆ, naučni suradnik

### I UVOD U PROBLEM I ZADATAK ISTRAŽIVANJA

Proučavanje ekologije pojedinih vrsta šumskog drveća može se u sadašnjem momentu smatrati glavnim pravcem naše nauke o ekosistemima, posebno šumarske ekologije. Ta je misao dosta dugo prisutna u našoj nauci. Nju je značčki zastupao M. Anić (1959, 1961).

Lako je stoga shvatiti zašto i mi u našim istraživanjima veliku pažnju poklanjamo istraživanju edafskih uvjeta najvažnijih vrsta šumskog drveća (Martinović 1968, 1968a, 1969).

U šumskim zajednicama edifikatorske vrste su osobito značajne. Šumsko drveće zauzima najveći obim tla i atmosfere. Proizvodi glavnu masu organske materije. Ono nakuplja i veže najveću količinu mineralnih materija tla i koristi velike količine vode iz tla. Nadalje, drveće najjače utječe na gibanje i sastav zraka u tlu kao i na promjene fizikalnih, kemijskih i bioloških svojstava tla. S druge strane o plodnosti tla mnogo zavisi cjelokupna fiziologija šumskog drveća pa prema tome i njegov rast i prirast.

Istraživanje te organske povezanosti šumskog drveća i tla vrlo je složen zadatak. Mnogi se problemi međusobno isprepliću. Metode rada su nedovoljno razrađene. Razumjevanja za ta istraživanja su nedovoljna. Unatoč svemu na tim problemima valja raditi. Ovaj rad je skroman prilog poznavanju organske materije tla u smrekovim šumama Hrvatske. Temeljna je misao bila da se prikupljanjem dosad nepoznatih podataka o organskoj materiji tla unese i na taj način nešto svijetla u poznavanje edafskih uvjeta smreke. Smreka je s razlogom izabrana za istraživanja. Ranije temeljito provedena istraživanja (Z. Gračanin 1963) su pokazala da postoji jasna korespondencija između tipova tala i fitocenozna smreka. Ta vrsta vrlo osjetljivo reagira na edafske uvjete. Utvrđena je (Komlenović-Martinović 1969) velika zavisnost između rasta smreke i svojstava tla. Rad je obuhvatio prirodna staništa smreke i neka staništa na kojima se smreka često uzgaja.

Zadatak je istraživanja bio da se utvrdi količina i grupni sastav humusa u tlu te postotni sadržaj i količina N, P, K, Ca i Mg u humusnim naslagama (prostirci) tla.

\* Rad su zajednički financirali Poslovno udruženje šumsko-privrednih organizacija u Zagrebu i Fond za naučni rad SR Hrvatske.

— Rad je izrađen u suradnji Jugoslavenskog instituta za četinjače i Instituta za šumarska istraživanja u Zagrebu.



Istraživanja su provedena kao dio teme: »Proučavanje osnovnih elemenata ishrane i organske materije u šumama i kulturama obične smreke u Hrvatskoj«.

## II. MATERIJAL I METODA RADA

Predmet istraživanja je bilo 12 prirodnih i po fitocenološkom sastavu reprezentativnih (Bertović 1967) sastojina smreke i 4 primjerne kulture smreke. Od ukupno 16 istraženih objekata, mnogi od njih spadaju u naše najpoznatije sastojine smreke. Objekti su izabrani tako da obuhvate sva tipična tla smreke.

Podaci o geografskom položaju, tlu i vegetaciji istraživanih objekata prikazani su u tabeli 1.

Ukupno je terenski istraženo 48 pedoloških jama, po 3 na svakom objektu. Uzorci za laboratorijsku analizu tla uzimani su na svakom objektu iz glavnog profila. Postotni sadržaj humusa određen je po metodi Tjurina. Za jako humozne uzorke organska je materija određena metodom žarenja. Za analizu humusnih naslaga ( $A_0$  horizont) uzimani su prosječni uzorci. Količina humusa ( $Kg/Ha$ ) izračunata je na temelju postotnog sadržaja humusa u pojedinim slojevima tla i specifične volumne težine. Grupni sastav humusa određen je po metodi Kononove i Bjelčikove. Rutinske analize tla provedene su po metodama naznačenim uz rezultate istraživanja.

Biogeni elementi u humusnim naslagama (prostirci) određeni su na 17 primjernih objekata po ovim metodama. Analize Ca, Mg i K vršene su na aparatu za »Atomsku apsorpciju« firme Beckman. Uzimala se odvaga 0,5 grama finosamljevenog i osušenog uzorka šumske prostirke. Uzorci su spaljivani na temperaturi od 600° C. Pepeo je otopan u 2 ml 6 N KCl. Koncentracija Ca, Mg i K podešena je u područje najveće osjetljivosti aparature. Dušik se određivao Kjeldahlovom metodom. Fosfor se određivao metodom amonijum molibdata, propisanom Jugoslavenskim standardom.

Količina biljnih elemenata u  $dkg/m^2$  određena je množenjem postotnog sadržaja i ukupne količine organskih naslaga.

Za laboratorijske analize uzimani su, pod potpunim zastorom krošanja, prosječni uzorci u mjesecu listopadu. Analize biljnog materijala provedene su u laboratoriju Instituta za stočarstvo Polj. fakulteta u Zagrebu. Ostale analize proveo je laboratorij Jugoslavenskog Instituta za četinjače u Jastrebarskom. Dr T. Filipanu i prof. N. Pezdirc i njihovim suradnicima zahvaljujem za savjestan rad na provedbi analiza.

## III. REZULTATI ISTRAŽIVANJA I TUMAČENJE

Organska materija tla je vrlo osebujna komponenta tla. Prema A. Škoriću i Z. Raczu (1962) mrtva organska tvar tla mijenja se stalno u procesima dekompozicije sinteze i transformacije i kroz to je nosilac mnogobrojnih procesa u tlu. Humus utječe direktno na promjene u anorganskom dijelu tla, predstavlja izvor biljnih hraniva, služi kao energetski izvor za organizme tla i time uvjetuje biološku aktivnost tla. Posjeduje veliki kapacitet adsorpcije kationa što ga čini jednim od glavnih spremišta hraniva u tlu, adsorbira velike količine vode, ponajvažniji je lijepak pri tvorbi stabilnih strukturnih agregata. Na taj način utječe na drenažu, prozračnost, toplinu i druga svojstva tla. Tvorba humusne materije u tlu odigrava se u zamršenim bioklimatskim uvjetima. Prema Peli-

šku (1964), tvorba šumskog humusa u kvalitativnom i kvantitativnom pogledu zavisi o velikom broju činilaca između kojih su najvažniji: sastav šumske vegetacije, kemizam tla, reljef terena, makro i mikroklimatski uvjeti i edafon. U toku složenih biokemijskih i fizikalno kemijskih procesa, ima veliko značenje za tvorbu humusa po Tjurinu (1963) vegetacijski pokrov kao »pervoistočnik« humusne materije. Razlike u sastavu vegetacije mogu biti odlučujuće za tvorbu i oblik humusa. Tako Braun-Blanquet (1964) razlikuju biljke i biljne zajednice koje uvjetuju tvorbu mulhumusa, i moderhumusa (Mullpflanzen, Gesellschaften i Morflanzen Gesellschaften).

Nema sumnje, da je stanje organske materije tla važan pokazatelj edafskih prilika. Poznavajući osobine i promjene organske materije u tlu kao i uvjete pod kojima nastaju promjene, moguće je u poželjnom pravcu utjecati na te točke biološkim i drugim mjerama. Na primjer, reguliranjem sastojinskih uvjeta (izbor vrsta drveća, odnos vrsta drveća, zastrtosti površine tla) može se utjecati na količinu i kvalitetu humusa šumskih tala. Gospodarskim zahvatima u našim šumama de facto se jako i utječe na to svojstvo tla. Nažalost, to se često čini nekontrolirano. U našim ekonomskim šumama na kršu, u vezi s naprijed navedenim, ima dosta aktualnih problema. Smatramo tamo važnijim problemima utjecaj sječa na svojstva organske komponente tla kao i utjecaj organske materije tla na prirodnu obnovu edifikatorskih vrsta drveća. Rješavanju tih aktualnih problema za pojedine skupove staništa treba da prethode tzv. okvirni podaci o karakteristikama organske materije tla. O takvim je podacima i riječ u ovom radu. Ti se podaci, kako je već rečeno, odnose na prirodna staništa gdje se smreka često uzgaja u kulturama.

#### *a) Količina humusa u tlu*

U tabeli 2 prikazani su podaci o sadržaju humusa, koji su na temelju reprezentativnih profila obračunati za pojedine primjerne objekte. Podaci pokazuju široki raspon količine humusa. U prirodnim smrekovim šumama količine humusa u tlu (bez organskih naslaga, A<sub>0</sub> horizont) iznose od 114 do 1224 t/ha. Variranja unutar pojedinih šumskih fitocenoza smreke kao i pojedinih tipova tala dosta su značajna. Ipak srednje vrijednosti količine humusa u pojedinim biljnim zajednicama i kategorijama tala ukazuju na zanimljive pojave.

Iz podataka u tabeli 2, za prirodne šume smreke, izračunate su ove srednje vrijednosti količine humusa za pojedine skupine tala. Tla A-C građe profila (crnice na vapnencima) sadrže humusa u prosjeku 855,9 t/ha; tla A(B)C građe profila (smeđa tla na vapnencima) 466,4 t/ha i tla ABC građe profila (smeđe podzolasto tlo i podzol) 317,7 t/ha. U kulturama smreke A(B)C tla sadrže humusa u prosjeku 335,1 t/ha. Navedeni podaci pokazuju da postoji veliki utjecaj tipske fiziografije tla na bilanc humusa u tlima istraživanih staništa.

S obzirom na vegetacijski sastav količine humusa u tlu u prosjeku su najveće u zajednici Calamagrosti piceetum prov. Bert. i u sastojini smreke sa Pinus mughii. One iznose 976,3 t/ha. Drugu grupu čini zajednica Piceetum subalpinum Ht. Njezina tla imaju u prosjeku 698,0 t. humusa po ha. U treću grupu, koja ima najmanje količine humusa u tlu (oko 321, t/ha), pripadaju zajednice Piceetum montanum Ht. i Fagetum croat. Abietetosum piceetosum Ht. Navedene prosječne vrijednosti o sadržaju humusa u pojedinim skupinama fitocenoze smreke ukazuju na to da u njima teče dosta različit i specifičan proces humanizacije tala. To potvrđuju i podaci o količini organskih naslaga (A<sub>0</sub> ho-

riz.) u pojedinim fitocenozama. Relativno velike količine organskih naslaga utvrđene su na primjernim objektima 1, 4, 7 i 8 (Zavižan, Matić Poljana, Sunigerski lug). One upućuju na to, da je na tim staništima slaba mikrobiološka aktivnost tla i time usporen proces humifikacije organske materije. Takvo se stanje može uglavnom objasniti klimatskim i pedološkim uvjetima tih staništa. Nemože se kod toga zanemariti ni struktura biomase tih staništa.

#### b) Grupni sastav humusa

Podaci o grupnom sastavu humusa o tlima smrekovih šuma prikazani su u tabeli 3. Oni pokazuju da je sastav humusa manje ili više različit za svaki istražen profil. Unatoč tome postoje neke pravilnosti s obzirom na tipove tala. Opća je karakteristika svih istraženih tala s više horizonata da se grupni sastav humusa mijenja s dubinom tla. S porastom dubine povećava se postotni sadržaj huminskih i fulvokiselina, a smanjuje sadržaj ugljika u nerastvorivom ostatku tla. Nadalje, sa dubinom tla mijenja se odnos huminskih i fulvokiselina tako da se značajno povećava učešće fulvokiselina.

Najveća šarolikost grupnog sastava humusa utvrđena je u površinskom humusno akumulativnom horizontu tla istraživanih tala. Tu šarolikost s obzirom na odnos huminskih i fulvokiselina dobro ilustrira slika 1. Iz donesenih podataka (tabele 3) koji se odnose na taj horizont tla, može se utvrditi ovo: Za tla A-C građe profila karakterističan je širok odnos huminskih i fulvokiselina od 0,27—1,59. Ta se tla ističu visokim postotkom ugljika u ostatku tla, 78 do 94<sup>0</sup>%. U odnosu na ostala istraživana tla, ta tla pokazuju slabiji stupanj razgradnje organske materije. To potvrđuje naprijed navedenu konstataciju o usporenosti procesa humifikacije kod tih tala. Tla iz skupine A(B)C građe profila (smeđa tla) imaju dosta uži odnos huminskih i fulvokiselina. Svi istraživani profili tih tala imaju odnos huminskih i fulvokiselina veći od 1,0 s izuzetkom smeđeg tla na vapnencu u predjelu Lom pod zajednicom *Piceetum subalpinum* Ht. To odstupanje odnosi se na sastojinu smreke u kojoj je prethodno bila provedena vrlo intenzivna sječa. Za smeđa tla karakteristično je, u odnosu na A-C tla, da imaju manji postotni sadržaj ugljika u ostatku tla. U pogledu postotnog sadržaja ugljika u ostatku tla, od smeđih se tala bitno ne razlikuju smeđa podzolasta tla i podzol. To se odnosi na stanje u površinskom humusno akumulativnom horizontu tla. Razlike među navedenim tlima postoje i u dubljim horizontima tla. Tako smeđa podzolasta tla i podzoli imaju u B horizontu veće postotno učešće fulvokiselina i manje postotno učešće ugljika u nerastvorivom ostatku tla. Rezultati naših istraživanja potvrđuju poznate konstatacije (Skorić, Racz 1962, Racz, Škorić 1965) o specifičnosti grupnog sastava podzola u Hrvatskoj.

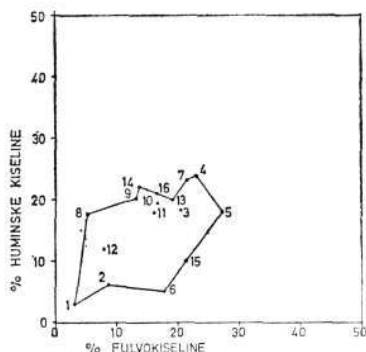
Crnice na vapnencima i neka smeđa tla na vapnencima imaju manji, ali ipak značajan dio huminskih kiselina vezanih sa kalcijem. Kod kiselih smeđih tala, smeđih podzolistih tala i podzola, huminske su kiseline uglavnom slobodne i vezane sa  $R_2O_3$ . Zanimljivo je, da se te grupe tala međusobno razlikuju i u prirodi građe huminskih kiselina. Različit je kod njih stupanj kondenzacije aromatske jezgre, čime je uvjetovan niz važnih fizikalnih i kemijskih svojstva humusa. Odnosi ekstinkcija ( $E_4 : E_6$ ) znatno su uži kod crnica i smeđih tala.

#### c) Sadržaj biogenih elemenata u organskim naslagama (prostirci)

S gledišta biologije šuma po Pogrebnojaku (1963), šumska prostirka predstavlja jednu od najznačajnijih karika razmjene materije između šume, tla i atmosfere. Mnogokratni godišnji ciklusi odnošenja hranidbenih materija iz tla i njihovo vraćanje u obliku otpada zaključuju se ne samo manje ili više kom-

penzacijom onoga što je uzeto iz tla nego i povećanjem njegove plodnosti (pre-nos hranidbenih elemenata iz nižih horizonata u više). Iz toga slijedi, da šumska prostirka predstavlja prirodno organsko gnojivo, bogato svim hranidbenim ele-mentima u količinama i odnosima bliskim onima koje zahtjeva šumsko drveće. Zato je kvalitet i kvantitet šumske prostirke važan pokazatelj edafskih prilika u šumskim zajednicama.

SI. 1. AREAL GRUPNOG SASTAVA HUMUSA U POVRŠINSKOM SLOJU TLA SMREKOVIH SASTOJINA U HRVATSKOJ (A<sub>1</sub> horizont)



Grafikon (sl. 1)

1. Calamagrosti-Piceetum prov. Bert., crnica, Zavižan
2. Calamagrosti-Piceetum prov. Bert., posmeđena crnica, Zavižan
3. Piceetum montanum Ht., smeđe podzolasto tlo, Štirovača
4. Piceetum subalpinum Ht., smeđe tlo na vapnencu, Vučjak
5. Piceetum subalpinum Ht., tera fusca, Lom
6. Piceetum subalpinum Ht., crnica, Smrekova draga
7. Fagetum-Abietetosum piceetosum Ht., podzol., Matić Poljana
8. Fagetum-Abietetosum piceetosum Ht., smeđe podzolasto tlo
9. Calamagrosti-Abietetum piceetosum Ht., crnica, Medvejci
10. Fagetum-Abietetosum piceetosum Ht., smeđe tlo na moreni, Lividraga
11. Fagetum subalpinum piceetosum Ht., smeđe tlo na vapnencu, Vučjak
12. Pinus mughi sa smrekom, posmeđena crnica, Zavižan
13. Blechno-Fagetum Ht., Kultura smreke, kiselo smeđe tlo, Donja Dobra
14. Blechno Fagetum Ht., Kultura smreke, kiselo smeđe tlo, Stražnji vrh
15. Blechno Abietetum Kt., Kultura smreke, smeđe podzolasto tlo, Stelnik
16. Blechno Abietetum Ht., (Zona Fag. Abietetosum) kiselo smeđe tlo, Spičasti vrh.

Podatke koje smo mi prikupili o nekim karakteristikama šumske prostirke smrekovih šuma i kultura prikazujemo u tabeli 4. Istraživanja su obuhvatila na 17 primjernih objekata najglavnije tipove tla na kojima smreka od prirode ra-ste ili se uzgaja. Ta tla, kako se vidi iz priloženih podataka (tabela 1 i 4), obu-



| Primjerna<br>ploha | Lokalitet                          | Položaj N. V.<br>Eksp. Inkl. | Šumska<br>zajednica                             | Tip tla                                              | Profil | Horizont                                                                               | Dubina tla<br>u cm                             | pH u                                                           |                            | CaCO <sub>3</sub> u %                                           | Adsorpcijski<br>kompleks<br>po Kappenu | V u m.e.                                                         | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub><br>u g/100<br>metodi                   | K <sub>2</sub> O<br>u g/100<br>metodi | Humus u %                                                          | Ukupni<br>dušik u %                                                | Mehanički sastav<br>u Na-pirofosfatu<br>% čestica                  |                                                                    | 0,02-0,002                                                         | 0,002 |
|--------------------|------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------|
|                    |                                    |                              |                                                 |                                                      |        |                                                                                        |                                                | H <sub>2</sub> O                                               | n KCl                      |                                                                 |                                        |                                                                  |                                                                      |                                       |                                                                    |                                                                    | 2,0-0,2                                                            | 0,2-0,02                                                           |                                                                    |       |
| 1                  | Modrić Dolac<br>Zavižan<br>Velebit | 1530<br>N<br>20°             | Calamagrosti<br>piceetum<br>prov. Bert.         | crnica<br>na<br>vapnencu                             | 1      | A <sub>0</sub><br>A <sub>1</sub>                                                       | 8-0<br>0-20                                    | 4,2 3,6<br>7,4 6,7                                             | —<br>0,8                   | —<br>—                                                          | —<br>—                                 | —<br>—                                                           | 20,1 39,2<br>0,7 12,0                                                | 78,1 63,5                             | 0,93 0,82                                                          | —<br>3,9                                                           | —<br>22,1                                                          | —<br>34,7                                                          | 39,3                                                               | —     |
| 2                  | Plješevica<br>Zavižan<br>Velebit   | 1560<br>NW<br>30°            | Calamagrosti<br>piceetum<br>prov. Bert.         | posmeđena cr-<br>nica na dolo-<br>mit. vapnen.       | 2      | A <sub>0</sub><br>A <sub>1</sub><br>A <sub>1</sub> (B)                                 | 3-0<br>0-10<br>15-40                           | 5,0 4,6<br>6,2 5,6<br>7,2 6,5                                  | —<br>—<br>6,7              | —<br>55,7 82,1<br>41,8 91,1                                     | —<br>—<br>—                            | 35,4 62,0<br>0,9 16,5<br>0,2 6,4                                 | 82,4 27,4<br>7,6 0,32                                                | 1,11 0,67                             | —<br>9,0                                                           | —<br>8,9                                                           | —<br>42,2                                                          | 39,9                                                               | —                                                                  |       |
| 3                  | Štirovača<br>Velebit               | 1110<br>—<br>0°              | Piceetum<br>montanum<br>Ht.                     | smeđe podzo-<br>lasto tlo na<br>nanosu<br>pješčnjaka | 3      | A <sub>0</sub><br>A <sub>1</sub><br>B <sub>1</sub><br>B <sub>2</sub><br>B <sub>2</sub> | 4-0<br>0-6<br>9-16<br>19-39<br>54-74<br>94-114 | 3,8 3,2<br>4,1 3,1<br>4,4 3,6<br>5,2 4,3<br>5,0 4,2<br>5,1 4,3 | —<br>—<br>—<br>—<br>—<br>— | —<br>51,8 4,9<br>49,1 5,7<br>18,9 6,2<br>15,5 14,3<br>12,6 15,1 | —<br>—<br>—<br>—<br>—<br>—             | 28,6 57,6<br>0,1 6,2<br>0,0 6,9<br>0,0 4,8<br>0,0 6,6<br>0,0 6,6 | 63,2 8,1<br>8,1 0,26<br>5,6 0,18<br>3,1 0,12<br>0,9 0,04<br>1,3 0,05 | 1,46 0,26                             | —<br>22,3 24,3<br>26,0 20,9<br>25,1 19,8<br>28,5 14,7<br>30,3 18,4 | —<br>26,0 27,4<br>26,4 44,6<br>25,1 30,6<br>22,8 34,0<br>18,6 32,7 | —<br>26,0 27,4<br>26,4 44,6<br>25,1 30,6<br>22,8 34,0<br>18,6 32,7 | —<br>26,0 27,4<br>26,4 44,6<br>25,1 30,6<br>22,8 34,0<br>18,6 32,7 | —<br>26,0 27,4<br>26,4 44,6<br>25,1 30,6<br>22,8 34,0<br>18,6 32,7 |       |
| 4                  | Vučjak<br>Zavižan<br>Velebit       | 1400<br>NO<br>25°            | Piceetum<br>subalpinum<br>Ht.                   | smeđe tlo<br>na<br>vapnencu                          | 4      | A <sub>0</sub><br>A <sub>1</sub><br>(B)                                                | 15-0<br>25-50<br>51-61                         | 5,6 4,9<br>7,4 6,6<br>7,8 7,1                                  | —<br>0,64 3,55             | —<br>—<br>—                                                     | —<br>—<br>—                            | 4,2 24,6<br>1,1 6,2<br>0,5 7,0                                   | 51,6 10,3<br>11,9 0,51<br>6,8 0,26                                   | 1,03 0,51                             | —<br>1,0 22,8<br>3,1 21,6                                          | —<br>22,8 44,1<br>21,6 35,8                                        | —<br>44,1 32,1<br>35,8 39,5                                        | —<br>44,1 32,1<br>35,8 39,5                                        | —<br>44,1 32,1<br>35,8 39,5                                        |       |
| 5                  | Lom<br>Velebit                     | 1325<br>SW<br>25°            | Piceetum<br>subalpinum<br>Ht.                   | smeđe tlo<br>(terra fusca)<br>na vapnencu            | 5      | A <sub>0</sub><br>A <sub>1</sub><br>(B)                                                | 3-0<br>0-10<br>16-40                           | 4,7 4,4<br>4,5 3,9<br>6,2 4,4                                  | —<br>—<br>—                | —<br>44,1 14,4<br>40,1 25,9                                     | —<br>—<br>—                            | 40,2 70,0<br>0,3 14,4<br>0,6 4,9                                 | 78,3 1,29<br>10,3 0,38<br>4,7 0,18                                   | 1,29 0,38                             | —<br>2,1 17,4<br>0,6 12,7                                          | —<br>40,9 39,6<br>47,7 39,0                                        | —<br>40,9 39,6<br>47,7 39,0                                        | —<br>40,9 39,6<br>47,7 39,0                                        | —<br>40,9 39,6<br>47,7 39,0                                        |       |
| 6                  | Smrekova<br>Draga<br>Gorski Kotar  | 1100<br>—<br>0°              | Piceetum<br>subalpinum<br>Ht.                   | crnica<br>na<br>vapnencu                             | 6      | A <sub>0</sub><br>A <sub>1</sub>                                                       | 3-0<br>0-22                                    | 4,5 3,7<br>7,3 6,8                                             | —<br>1,1                   | —<br>—                                                          | —<br>—                                 | 15,7 27,4<br>1,7 13,3                                            | 67,5 1,75<br>44,7 1,34                                               | 1,75 1,34                             | —<br>2,1 14,5                                                      | —<br>54,9 29,3                                                     | —<br>54,9 29,3                                                     | —<br>54,9 29,3                                                     | —<br>54,9 29,3                                                     |       |
| 7                  | Matić<br>Poljana<br>Gorski Kotar   | 1300<br>—<br>0°              | Fagetum croat.<br>Abietetosum<br>piceetosum Ht. | podzol                                               | 7      | A <sub>0</sub><br>A <sub>0</sub><br>A <sub>1</sub><br>A <sub>2</sub><br>B              | 12-8<br>8-0<br>3-13<br>13-32<br>60-90          | 4,2 3,3<br>3,7 3,0<br>4,1 3,2<br>4,1 3,4<br>4,6 3,9            | —<br>—<br>—<br>—<br>—      | —<br>—<br>17,1 0,1<br>29,2 6,5<br>30,3 13,9                     | —<br>—<br>—<br>—<br>—                  | 38,2 66,0<br>16,6 46,4<br>1,0 1,1<br>0,7 2,9<br>5,0 3,0          | 75,1 1,68<br>66,0 0,96<br>2,0 0,06<br>1,6 0,08                       | 1,68 0,96                             | —<br>—<br>30,7 17,1<br>32,0 17,9                                   | —<br>—<br>33,9 23,2<br>28,2 32,8                                   | —<br>—<br>33,9 18,3<br>23,2 26,9                                   | —<br>—<br>33,9 18,3<br>23,2 26,9                                   | —<br>—<br>33,9 18,3<br>23,2 26,9                                   |       |
| 8                  | Sungerski<br>lug<br>Gorski Kotar   | 780<br>—<br>0°               | Fagetum croat.<br>Abietetosum<br>piceetosum Ht. | smeđe pod-<br>zolasto tlo<br>podzol                  | 8      | A <sub>0</sub><br>A <sub>1</sub><br>A <sub>2</sub><br>B <sub>1</sub><br>B <sub>2</sub> | 8-0<br>0-7<br>10-28<br>40-60<br>110-130        | 4,0 2,9<br>3,9 3,0<br>4,1 3,3<br>4,5 3,8<br>4,8 4,2            | —<br>—<br>—<br>—<br>—      | —<br>14,1 7,3<br>11,6 10,3<br>13,5 9,1<br>21,6 4,8              | —<br>—<br>—<br>—<br>—                  | 26,0 62,0<br>3,8 7,3<br>0,5 0,8<br>1,0 2,7                       | 62,0 72,0<br>18,7 0,57<br>1,5 0,15<br>1,2 0,04                       | 1,50 1,50                             | —<br>52,0 11,7<br>65,0 1,4<br>57,3 6,7                             | —<br>20,3 16,0<br>21,3 12,3<br>9,2 26,8                            | —<br>20,3 16,0<br>21,3 12,3<br>9,2 26,8                            | —<br>20,3 16,0<br>21,3 12,3<br>9,2 26,8                            | —<br>20,3 16,0<br>21,3 12,3<br>9,2 26,8                            |       |

| Primjerna ploha | Lokalitet                             | Položaj V. Eksp. Inkl. | Sumska zajednica                              | Tip tla                                                   | Profil | Horizont                                                                                                    | Dubina tla u cm                                | H <sub>2</sub> O                       | pH u                                   | CaCO <sub>3</sub> u %      | T u m.e.                               | V u %                                  | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> po Al-metodi | K <sub>2</sub> O u g/100 gr tla          | Humus u %                                | Ukupni dušik u %                             | 2,0—0,2 u Na-pirofosfatu                  | 0,2—0,02 % čestica                        | 0,02—0,002 % čestica                      | merilni sastav                            |
|-----------------|---------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 9               | Medvejci<br>Gorski Kotar              | 1165<br>W<br>20—30°    | Calamagrosti<br>Abietetum<br>piceetosum       | crnica<br>na<br>vapnencu                                  | 9      | A <sub>0</sub><br>A <sub>1</sub><br>A <sub>1</sub>                                                          | 3—0<br>0—3<br>5—25                             | 4,4<br>3,5<br>7,4                      | 3,7<br>3,4<br>6,6                      | —<br>—<br>0,6              | —<br>—<br>—                            | —<br>—<br>—                            | 26,6<br>22,6<br>0,1                        | 52,0<br>43,0<br>5,8                      | 80,3<br>65,1<br>6,6                      | 1,06<br>2,16<br>0,22                         | —<br>—<br>1,3                             | —<br>—<br>7,5                             | —<br>—<br>41,1                            | 0,002                                     |
| 10              | Lividraga<br>Gorski Kotar             | 940<br>—<br>0°         | Fagetum croat.<br>Abietetum<br>piceetosum     | smeđe tlo<br>na vapnenač-<br>koj moreni                   | 10     | A <sub>1</sub><br>(B)<br>(B)<br>(B)C                                                                        | 0—6<br>10—22<br>23—33<br>50—70                 | 6,1<br>6,8<br>7,8<br>8,3               | 5,3<br>6,4<br>7,3<br>8,1               | —<br>—<br>64,5<br>88,0     | —<br>54,8<br>—<br>—                    | —<br>84,4<br>—<br>—                    | 0,9<br>0,4<br>0,7<br>0,4                   | 19,2<br>8,1<br>4,1<br>2,1                | 19,0<br>8,8<br>2,5<br>0,9                | 0,65<br>0,39<br>1,4<br>0,03                  | 1,2<br>1,4<br>17,4<br>25,8                | 11,4<br>10,8<br>31,5<br>30,3              | 39,9<br>36,0<br>24,8<br>20,9              | 47,5<br>51,8<br>26,3<br>23,0              |
| 11              | Vučjak<br>Zavižan<br>Velebit          | 1430<br>NO<br>20°      | Fagetum<br>subalpinum<br>piceetosum           | smeđe<br>tlo na<br>vapnencu                               | 11     | A <sub>1</sub><br>B <sub>2</sub>                                                                            | 0—10<br>15—35                                  | 5,9<br>7,2                             | 5,4<br>6,5                             | —<br>5,4                   | —<br>43,7                              | —<br>90,6                              | 2,6<br>0,1                                 | 13,3<br>9,6                              | 19,4<br>9,2                              | 0,75<br>0,37                                 | 4,2<br>1,0                                | 11,5<br>11,8                              | 39,1<br>35,1                              | 45,2<br>52,1                              |
| 12              | Modrić Dolac<br>Zavižan<br>Velebit    | 1510<br>N<br>3°        | Pinus<br>mughi<br>sa smrekom                  | posmeđena<br>crnica na<br>vapnencu                        | 12     | A <sub>1</sub><br>A <sub>1</sub> (B)                                                                        | 0—10<br>10—30                                  | 5,9<br>7,1                             | 5,5<br>6,9                             | —<br>—                     | —<br>89,9                              | —<br>57,3                              | 4,4<br>0,1                                 | 31,4<br>8,6                              | 50,2<br>35,2                             | 1,45<br>1,38                                 | —<br>1,6                                  | —<br>11,2                                 | —<br>62,4                                 | —<br>24,8                                 |
| 13              | Donja Dobra<br>Pojila<br>Gorski Kotar | 520<br>SO<br>15°       | Blechno<br>Fagetum<br>Kultura smreke          | kiselo smeđe<br>tlo na<br>pješčenjaku                     | 13     | A <sub>0</sub><br>A <sub>1</sub><br>B                                                                       | 3—0<br>0—5<br>15—32                            | 3,8<br>4,3<br>4,8                      | 3,0<br>3,4<br>3,9                      | —<br>—<br>—                | —<br>59,3<br>39,4                      | —<br>17,4<br>20,2                      | 23,4<br>0,6<br>0,1                         | 54,8<br>8,1<br>7,9                       | 77,5<br>12,9<br>8,4                      | 1,63<br>0,39<br>0,25                         | —<br>20,6<br>16,5                         | —<br>30,6<br>27,3                         | —<br>33,8<br>37,8                         | —<br>15,0<br>17,4                         |
| 14              | Stražnji<br>Vrh<br>Gorski Kotar       | 480<br>SO<br>25°       | Blechno<br>Fagetum<br>Kultura smreke          | kiselo<br>smeđe<br>tlo                                    | 14     | A <sub>0</sub><br>A <sub>1</sub><br>(B)                                                                     | 2—0<br>0—10<br>20—65                           | 4,4<br>4,3<br>4,8                      | 4,0<br>3,6<br>7,1                      | —<br>—<br>—                | —<br>57,4<br>39,2                      | —<br>8,1<br>11,5                       | 39,6<br>2,4<br>0,9                         | 68,0<br>12,1<br>8,3                      | 78,5<br>14,4<br>1,8                      | 1,38<br>0,50<br>0,10                         | —<br>10,6<br>17,3                         | —<br>22,3<br>43,1                         | —<br>29,2<br>21,2                         | —<br>37,9<br>18,4                         |
| 15              | Stelnik<br>Gorski Kotar               | 885<br>WN<br>10°       | Blechno<br>Abietetum<br>Kultura smreke        | smeđe podzo-<br>lasto tlo na<br>sitnoznom<br>konglomeratu | 15     | A <sub>0</sub><br>A <sub>0</sub> A <sub>1</sub><br>A <sub>1</sub><br>A <sub>2</sub><br>B <sub>1</sub><br>BC | 2—0<br>0—3<br>4—10<br>15—25<br>30—50<br>80—100 | 5,2<br>4,3<br>4,4<br>4,5<br>5,0<br>5,3 | 4,7<br>3,4<br>3,5<br>3,8<br>4,0<br>4,6 | —<br>—<br>—<br>—<br>—<br>— | —<br>—<br>49,4<br>36,6<br>28,9<br>16,5 | —<br>—<br>6,3<br>6,3<br>16,7<br>10,6   | 75,0<br>6,4<br>1,1<br>2,3<br>1,7<br>18,9   | 60,1<br>20,8<br>4,4<br>2,3<br>3,4<br>2,5 | —<br>12,3<br>8,5<br>2,8<br>3,9<br>3,1    | 1,62<br>0,56<br>0,25<br>0,08<br>0,13<br>0,13 | —<br>—<br>36,6<br>37,1<br>32,6<br>41,2    | —<br>—<br>14,8<br>23,6<br>9,7<br>29,1     | —<br>—<br>25,0<br>16,2<br>14,0<br>19,5    | —<br>—<br>23,6<br>23,1<br>43,7<br>10,2    |
| 16              | Spičasti<br>vrh<br>Gorski Kotar       | 1000<br>N<br>5—15°     | Fagetum croat.<br>Abietetum<br>Kultura smreke | kiselo<br>smeđe<br>tlo                                    | 16     | A <sub>0</sub><br>A <sub>1</sub><br>A <sub>1</sub><br>(B)<br>(B)C                                           | 1—0<br>0—3<br>4—8<br>8—12<br>15—40<br>60—81    | 4,5<br>3,9<br>4,7<br>4,8<br>5,1<br>5,4 | 4,0<br>3,2<br>3,6<br>3,5<br>3,7<br>3,8 | —<br>—<br>—<br>—<br>—<br>— | —<br>—<br>81,2<br>19,3<br>14,2<br>11,8 | —<br>—<br>14,3<br>10,5<br>13,8<br>21,6 | 39,0<br>7,5<br>0,8<br>0,3<br>0,4<br>0,2    | 67,0<br>24,2<br>8,6<br>2,6<br>3,7<br>3,2 | 79,3<br>34,5<br>7,2<br>0,7<br>0,6<br>0,7 | 1,16<br>0,93<br>0,25<br>0,04<br>0,06<br>0,03 | —<br>31,3<br>30,5<br>41,5<br>30,9<br>46,4 | —<br>26,6<br>17,2<br>24,2<br>24,9<br>20,7 | —<br>15,2<br>24,4<br>27,2<br>16,9<br>10,6 | —<br>26,9<br>27,9<br>24,9<br>27,3<br>22,3 |

| Primjerna ploha | Naziv tla i biljne zajednice                                                              | Dubina tla u cm | Količina u t/ha               |                                                |                                                        |                                                                     |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                           |                 | Debljina humu-<br>sni naslaga | Humusa u or-<br>ganomineral-<br>nom dijelu tla | Humusne na-<br>slage na tlu<br>(A <sub>0</sub> horiz.) | Količina humu-<br>sni naslaga u<br>od ukupne or-<br>ganske materije |
| 1               | Crnica na vapnencu<br>Calamagrosti piceetum prov. Bert.<br>Zavižan                        | 20              | 8                             | 122,46                                         | 124,8                                                  | 10,2                                                                |
| 2               | Posmeđena crnica na<br>dolomitiziranom vapnencu<br>Calamagrosti piceetum Bert. Zavižan    | 35              | 3                             | 498,1                                          | 49,2                                                   | 9,9                                                                 |
| 3               | Smeđe podzolasto tlo na nanosu<br>pješčenjaka. Piceetum montanum Ht.<br>Štirovača         | 120             | 5                             | 299,2                                          | 63,1                                                   | 21,1                                                                |
| 4               | Smeđe tlo na vapnencu<br>Piceetum subalpinum Ht.<br>Zavižan                               | 65              | 15                            | 697,1                                          | 154,8                                                  | 22,2                                                                |
| 5               | Smeđe tlo na vapnencu<br>Piceetum subalpinum Ht<br>Lom                                    | 53              | 3                             | 403,5                                          | 47,0                                                   | 11,6                                                                |
| 6               | Crnica na vapnencu<br>Piceetum subalpinum Ht.<br>Smrekova Draga — Gorski Kotar            | 22              | 3                             | 993,4                                          | 41,5                                                   | 4,2                                                                 |
| 7               | Podzol<br>Fagetum croat. Abietetosum piceetosum<br>Matić Poljana                          | 200             | 12                            | 114,0                                          | 168,1                                                  | 147,4                                                               |
| 8               | Smeđe podzolasto — podzol<br>Fagetum croat. Abietetosum piceetosum<br>Ht. Sungerski Lug   | 200             | 8                             | 540,0                                          | 115,2                                                  | 21,3                                                                |
| 9               | Crnica na vapnencu<br>Calamagrosti-Abietetum piceetosum<br>Medveji Gorski Kotar           | 30              | 3                             | 357,5                                          | 48,1                                                   | 13,6                                                                |
| 10              | Smeđe tlo na vapnenačkoj moreni<br>Fagetum croat. Abietetosum piceetosum<br>Ht. Lividraga | 70              | 0,7                           | 330,8                                          | 12,1                                                   | 3,7                                                                 |
| 11              | Smeđe tlo na vapnencu<br>Fagetum subalpinum piceetosum<br>Zavižan                         | 35              | 1                             | 435,0                                          | 14,3                                                   | 3,3                                                                 |
| 12              | Posmeđena crnica na vapnencu<br>Pinus mughi sa smrekom                                    | 30              | 2                             | 1206,3                                         | 21,5                                                   | 1,8                                                                 |
| 13              | Kiselu smeđe tlo na pješčenjaku<br>područje Blechno Fagetum<br>Donja Dobra                | 100             | 3                             | 484,5                                          | 46,5                                                   | 9,6                                                                 |
| 14              | Kiselu smeđe tlo, područje<br>Blechno Fagetum<br>Stražnji vrh, Gorski Kotar               | 120             | 2                             | 305,3                                          | 31,4                                                   | 10,3                                                                |
| 15              | Smeđe podzolasto tlo, područje<br>Blechno Abietetum<br>Stelnik, Gorski Kotar              | 180             | 1                             | 471,4                                          | 28,2                                                   | 6,0                                                                 |
| 16              | Kiselu smeđe tlo, područje<br>Fagetum croat. Abietetosum<br>Spičasti vrh, Gorski Kotar    | 80              | 1                             | 215,5                                          | 12,3                                                   | 5,7                                                                 |

hvataju širok raspon edafskih uvjeta. Iz toga se može zaključiti da utvrđeni podaci o postotnom sadržaju N, P, K, Ca i Mg dobro reprezentiraju opće odnose tih svojstava prostirke u našim smrekovim šumama. Iz podataka u tabeli 4 izračunate su srednje vrijednosti postotnog sadržaja N, P, K, Ca i Mg za pojedine tipove tla. Zanemaren je jedino podatak o sadržaju kalcija u šumskoj prostirci na primjernoj plohi 16. Naime za tu primjernu plohu, koja pokazuje visok postotni sadržaj kalcija u prostirci postoji mogućnost donošenja kalcija sa strane trošenjem okolnih stijena dolomitiziranog vapnenca. Premda su navedene srednje vrijednosti izračunate iz malog broja podataka ( $n = 2-5$ ), dobiveni su interesantni podaci (tabela 5).

Postotni sadržaj dušika s obzirom na srednje vrijednosti za istraživane tipove tla kreće se u relativno uskom rasponu od 1,22 do 1,38<sup>0</sup>%. Kod toga šumska prostirka na rendzini i crnici pokazuje najniže, a na smeđem podzolastom tlu, podzolu i ilimeriziranom tlu najviše vrijednosti.

Postotni sadržaj fosfora pokazuje mnogo širi raspon. Razlikuje se šumska prostirka na crnici i rendzini sa najnižim sadržajem fosfora. Najbogatija je fosforom šumska prostirka smeđih tala i ilimeriziranog tla. Šumska prostirka smreke sadrži značajne količine po Al-metodi pristupačnog fosfora. U odnosu na koncentraciju pristupačnog fosfora u A<sub>1</sub> horizontu tala te su razlike ogromne (vidi zadnju kolonu u tabeli 4). Stoga se opravdano može pretpostaviti da šumska prostirka (organske naslage) prestavlja značajan izvor ishrane smreke tim biogenim elementom. Šumska prostirka na smeđem podzolastom tlu ističe se najvećim, a šumska prostirka na rendzini najmanjim postotnim sadržajem kalija. Bitnih razlika u postotnom sadržaju kalija u šumskoj prostirci na drugim tlima nema.

Magnezijem je najbogatija šumska prostirka na rendzini, a najsiromašnija na podzolu i kiselom smeđem tlu. S obzirom na kemijska svojstva tih tala, taj se odnos mogao i očekivati.

Razlike u postotnom sadržaju kalcija u šumskoj prostirci smreke su vrlo izrazite. Šumska prostirka na kiselom smeđem tlu, smeđem podzolastom tlu i podzolu ima 2—3 puta niži postotni sadržaj kalcija u odnosu na tla na dolomitima i vapnencima. Te se razlike mogu objasniti niskim sadržajem kalcija u prvpomenutim tlima.

Pri razmatranju naprijed navedenih razlika u postotnom sadržaju glavnih biogenih elemenata u šumskoj prostirci smreke, nameće se pitanje kakvo praktično značenje te razlike imaju. Ne krije li se iza nižih vrijednosti postotnog sadržaja pojedinih biogenih elemenata u šumskoj prostirci deficit tih hraniva u ishrani smreke na istraživanim staništima. Rezultati naših istraživanja su jasno ukazali na taj problem. Samo daljna istraživanja, usmjerena u tom pravcu, mogu dati precizan odgovor.



Grupni sastav humusa u tlima smrekovih šuma

Tabela 3

| Lokalitet<br>Biljna zajednica<br>i tip tla                                           | Profil<br>Ploha | Dubina tla u cm   | C u tlu %         | C izdvojen sa<br>0,1 N H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | Ukupni C izdvojen<br>smjesom pirofosfata<br>i lužine | C huminskih<br>kiselina | C fulvokiselina | C <sub>h</sub><br>C <sub>f</sub> | E 4 : E 6 | sadržaj slobod-<br>nih i veza-<br>nih sa R <sup>+</sup> O <sub>2</sub> | sadržaj veza-<br>nih sa Ca | Od ukupnog sa-<br>držaja humin-<br>skih kiselina | C u ostatku tla |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------|----------------------------------|-----------|------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------------------|-----------------|
|                                                                                      |                 |                   |                   |                                                       |                                                      |                         |                 |                                  |           |                                                                        |                            |                                                  |                 |
| Modré Dolac<br>Zavižan<br>Calamagrosti piceetum prov. Bert.<br>Crnica                | 1<br>—<br>1     | 0—20              | 63,50             | 0,14                                                  | 3,79                                                 | 1,91                    | 1,87            | 1,13                             | 6,5       | 0,73                                                                   | 1,19                       | 59,7                                             |                 |
|                                                                                      |                 |                   |                   | 0,21                                                  | 5,98                                                 | 3,02                    | 2,96            |                                  |           | 1,14                                                                   | 1,88                       | 94,02                                            |                 |
|                                                                                      |                 |                   |                   | 0,43                                                  | 3,97                                                 | 1,72                    | 2,25            | 0,77                             | 5,4       | 1,54                                                                   | 0,18                       | 23,43                                            |                 |
| Plješivica<br>Zavižan<br>Calamagrosti piceetum prov. Bert.<br>Posmeđena crnica       | 8<br>—<br>2     | 0—10<br><br>10—40 | 27,40<br><br>4,42 | 1,55                                                  | 14,51                                                | 6,29                    | 8,22            |                                  |           | 5,57                                                                   | 0,72                       | 85,49                                            |                 |
|                                                                                      |                 |                   |                   | 0,26                                                  | 1,65                                                 | 0,75                    | 0,90            | 0,83                             | 5,2       | 0,32                                                                   | 0,43                       | 2,77                                             |                 |
|                                                                                      |                 |                   |                   | 5,77                                                  | 37,30                                                | 16,96                   | 10,34           |                                  |           | 7,19                                                                   | 9,77                       | 62,70                                            |                 |
| Štirovača<br>Piceetum montanum Ht.<br>Smeđe podzolasto tlo na nanosu<br>pještjenjaka | 6<br>—<br>3     | 0—6               | 4,60              | 0,30                                                  | 1,72                                                 | 0,81                    | 0,91            | 0,89                             | 5,3       | 0,81                                                                   | 0                          | 2,88                                             |                 |
|                                                                                      |                 |                   |                   | 6,25                                                  | 37,41                                                | 17,61                   | 19,80           |                                  |           | 17,61                                                                  | 0                          | 62,59                                            |                 |
|                                                                                      |                 | 9—16              | 3,20              | 0,49                                                  | 1,66                                                 | 1,10                    | 0,56            | 1,96                             | 6,0       | 0,46                                                                   | 0,64                       | 1,54                                             |                 |
|                                                                                      |                 |                   |                   | 15,31                                                 | 52,08                                                | 34,38                   | 17,70           |                                  |           | 14,44                                                                  | 19,94                      | 47,92                                            |                 |
|                                                                                      |                 | 19—39             | 1,70              | 0,64                                                  | 1,17                                                 | 0,95                    | 0,22            | 4,32                             | 5,4       | 0,92                                                                   | 0,03                       | 0,53                                             |                 |
|                                                                                      |                 |                   |                   | 37,76                                                 | 68,94                                                | 56,23                   | 12,71           |                                  |           | 54,03                                                                  | 2,20                       | 31,06                                            |                 |
|                                                                                      |                 | 54—57             | 0,54              | 0,07                                                  | 0,25                                                 | 0,09                    | 0,16            | 0,56                             | 8,2       | 0,05                                                                   | 0,04                       | 0,29                                             |                 |
|                                                                                      |                 |                   |                   | 12,04                                                 | 46,61                                                | 16,66                   | 29,95           |                                  |           | 8,89                                                                   | 7,77                       | 53,39                                            |                 |
|                                                                                      |                 | 94—114            | 0,70              | 0,19                                                  | 0,50                                                 | 0,23                    | 0,27            | 0,85                             | 13,0      | 0,14                                                                   | 0,09                       | 0,20                                             |                 |
|                                                                                      |                 |                   |                   | 27,64                                                 | 72,38                                                | 32,86                   | 39,52           |                                  |           | 19,71                                                                  | 13,15                      | 27,62                                            |                 |

Prirodne sastojine

Prirodne sastojine

|                                                                                                          |     |         |       |       |       |       |       |      |     |       |       |       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----|-------|-------|-------|
| Vučjak 1, Zavižan<br>Piceetum subalpinum Ht<br>Smeđe tlo na vapnencu                                     | 4   | 2—50    | 6,87  | 0,53  | 3,17  | 1,62  | 1,55  | 1,04 | 5,0 | 0,94  | 0,68  | 3,70  |
|                                                                                                          | 4   | 51—65   | 3,93  | 13,24 | 53,14 | 27,10 | 26,03 | 1,05 | 4,9 | 6,42  | 20,63 | 46,87 |
| Lom, Velebit<br>Piceetum subalpinum Ht.<br>Smeđe tlo na vapnencu                                         | 5   | 0—10    | 5,97  | 0,64  | 2,65  | 1,05  | 1,60  | 0,66 | 5,1 | 1,05  | 0     | 3,32  |
|                                                                                                          | 7   | 16—40   | 2,74  | 10,66 | 44,40 | 17,60 | 26,80 | 0,66 | 5,1 | 17,60 | 0     | 55,60 |
| Smrekova draga, Gorski Kotar<br>Piceetum subalpinum Ht.<br>Crnica                                        | 230 | 0—22    | 44,7  | 1,39  | 9,98  | 2,15  | 7,83  | 0,27 | 6,8 | 1,39  | 0,76  | 34,72 |
|                                                                                                          | 6   |         |       | 3,12  | 22,31 | 4,83  | 17,48 | 0,27 | 6,8 | 3,11  | 1,72  | 77,69 |
| Matić Poljana, Gorski Kotar<br>Fagetum croat. Abietetosum<br>piceetosum Ht.<br>Podzol                    | 235 | 3—13    | 1,10  | 0,06  | 0,49  | 0,25  | 0,24  | 1,04 | 7,8 | 0,21  | 0,04  | 0,61  |
|                                                                                                          | 7   | 13—32   | 0,90  | 0,23  | 0,76  | 0,39  | 0,37  | 1,05 | 8,0 | 0,39  | 0     | 0,14  |
| Sungerski lug, Gorski Kotar<br>Fagetum croat. Abietetosum<br>piceetosum Ht.<br>Smeđe podzolasto — podzol | 236 | 0—7     | 10,82 | 0,13  | 2,47  | 1,92  | 0,55  | 3,49 | 6,7 | 1,92  | 0     | 77,18 |
|                                                                                                          | 8   | 10—28   | 0,80  | 0,06  | 0,45  | 0,12  | 0,23  | 0,52 | 6,5 | 0,12  | 0     | 42,70 |
|                                                                                                          |     | 40—60   | 3,10  | 0,24  | 1,33  | 0,25  | 1,04  | 0,25 | 7,1 | 0,27  | 0,02  | 57,03 |
|                                                                                                          |     |         |       |       |       |       |       |      |     |       |       |       |
|                                                                                                          |     | 90—110  | 1,50  | 0,36  | 0,71  | 0,14  | 0,57  | 0,25 | 8,6 | 0,14  | 0     | 52,75 |
|                                                                                                          |     |         |       |       |       |       |       |      |     |       |       |       |
|                                                                                                          |     | 110—130 | 0,60  | 0,12  | 0,23  | 0,11  | 0,12  | 0,93 | 5,0 | 0,08  | 0,03  | 61,05 |
|                                                                                                          |     |         |       |       |       |       |       |      |     |       |       |       |

| Lokalitet<br>Biljna zajednica<br>i tip tla                                                | Profil<br>Ploha | Dubina tla u cm         | C u tlu %            | C izdvojen sa<br>0,1 N H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | Ukupni C izdvojen<br>smjesom pirofosfata<br>i lužine | C huminskih<br>kiselina                       | C fulvokiselina                                | Ch<br>Cf             | E 4 : E 6          | sadržaj slobod-<br>nih i veza-<br>nih sa R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | sadržaj veza-<br>nih sa Ca              | Od ukupnog sa-<br>držaja humin-<br>skih kiselina | C u ostatku tla |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------|----------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------|
|                                                                                           |                 |                         |                      |                                                       |                                                      |                                               |                                                |                      |                    |                                                                        |                                         |                                                  |                 |
| Medvejeci, Gorski Kotar<br>Calamagrosti-Abietetum picetosum<br>Crnica                     | 226<br>9        | 3—25                    | 3,82                 | 0,36<br>9,42                                          | 1,27<br>33,35                                        | 0,72<br>20,42                                 | 0,49<br>12,73                                  | 1,59                 | 6,4                | 0,20<br>5,18                                                           | 0,58<br>15,24                           | 2,55<br>65,65                                    |                 |
| Lividraga<br>Fagetum croat. Abietetum<br>picetosum Ht.<br>Smeđe tlo na vapnenačkoj moreni | 231<br>10       | 10—22<br>23—33<br>50—70 | 5,08<br>1,44<br>0,52 | 0,27<br>5,26<br>0,02<br>1,46<br>0,08<br>14,43         | 1,78<br>34,96<br>0,62<br>42,89<br>0,09<br>16,73      | 0,96<br>18,82<br>0,50<br>35,0<br>0,03<br>4,46 | 0,82<br>16,14<br>0,12<br>7,89<br>0,06<br>12,27 | 1,17<br>4,17<br>0,36 | 6,3<br>6,7<br>12,5 | 0,82<br>16,13<br>0,07<br>4,72<br>0,03<br>4,46                          | 0,14<br>2,69<br>0,43<br>36,38<br>0<br>0 | 3,30<br>66,05<br>0,82<br>57,11<br>0,43<br>83,27  |                 |
| Vučjak 3, Zavižan<br>Fagetum subalpinum picetosum Ht.<br>Smeđe tlo na vapnencu            | 5<br>11         | 0—10<br>15—35           | 11,21<br>5,31        | 0,20<br>1,88<br>0,31<br>5,88                          | 3,76<br>33,58<br>1,68<br>31,75                       | 2,01<br>17,93<br>0,99<br>18,64                | 1,75<br>15,65<br>0,69<br>13,11                 | 1,15<br>1,44         | 7,0<br>5,5         | 1,69<br>15,10<br>0,37<br>7,06                                          | 0,32<br>2,83<br>0,62<br>11,58           | 7,45<br>66,42<br>3,63<br>68,3                    |                 |
| Modrić Dolac, Velebit<br>Pinus mughi sa smrekom<br>Posmeđena crnica                       | 2<br>12         | 0—10<br>10—30           | 50,20<br>35,2        | 0,58<br>1,15<br>0,53<br>1,51                          | 6,93<br>13,80<br>5,23<br>14,87                       | 3,24<br>6,42<br>2,53<br>7,18                  | 3,69<br>7,38<br>2,70<br>7,69                   | 0,88<br>0,94         | 5,8<br>6,3         | 2,66<br>5,30<br>2,30<br>6,54                                           | 0,58<br>1,12<br>0,23<br>0,64            | 43,27<br>86,20<br>29,97<br>85,13                 |                 |

## Prirodne sastojine

## Kulture

|                                                                                             |     |       |       |       |       |       |       |      |     |       |      |       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----|-------|------|-------|
| Donja Dobra, Gorski Kotar<br>Područje Blechno-Fagetum<br>Kiselo smeđe tlo na pješčenjaku    | 238 | 0-5   | 7,40  | 0,77  | 2,92  | 1,50  | 1,42  | 1,05 | 7,2 | 1,25  | 0,25 | 4,48  |
|                                                                                             | 13  | 15-32 | 4,80  | 10,46 | 39,49 | 20,27 | 19,22 |      |     | 16,81 | 3,46 | 60,51 |
|                                                                                             |     |       |       | 0,85  | 1,86  | 0,90  | 0,96  | 0,94 | 6,8 | 0,60  | 0,30 | 2,94  |
|                                                                                             |     |       |       | 17,76 | 38,87 | 18,75 | 20,12 |      |     | 12,50 | 6,25 | 61,13 |
| Stražnji Vrh, Gorski Kotar<br>Područje Blechno-Fagetum<br>Kiselo smeđe tlo                  | 227 | 0-8   | 8,33  | 0,49  | 2,96  | 1,84  | 1,12  | 1,64 | 3,6 | 1,65  | 0,19 | 5,37  |
|                                                                                             | 14  |       |       | 5,91  | 35,53 | 22,08 | 13,45 |      |     | 19,81 | 2,27 | 64,47 |
|                                                                                             |     |       |       | 0,30  | 2,61  | 2,31  | 0,30  | 7,69 | 7,0 | 2,25  | 0,06 | 4,49  |
| Stelnik, Gorski Kotar<br>Područje Blechno-Abietetum Ht.<br>Smeđe podzolasto tlo             | 229 | 0-3   | 7,10  | 4,27  | 36,77 | 32,54 | 4,23  |      |     | 32,13 | 0,41 | 63,23 |
|                                                                                             | 15  | 4-10  | 4,91  | 0,34  | 1,52  | 0,48  | 1,04  | 0,46 | 6,0 | 0,48  | 0    | 3,39  |
|                                                                                             |     |       |       | 7,03  | 31,01 | 9,67  | 21,34 |      |     | 9,67  | 0    | 68,99 |
|                                                                                             |     | 15-25 | 1,61  | 0,51  | 0,58  | 0,09  | 0,49  | 0,18 | 4,0 | 0,08  | 0,01 | 1,03  |
|                                                                                             |     | 30-50 | 2,55  | 0,76  | 0,81  | 0,26  | 0,55  | 0,47 | 5,5 | 5,22  | 0,37 | 62,96 |
|                                                                                             |     |       |       | 29,65 | 31,80 | 10,36 | 21,44 |      |     | 0,26  | 0    | 1,74  |
|                                                                                             |     |       |       |       |       |       |       |      |     | 10,36 | 0    | 68,20 |
| Spičast Vrh, Gorski Kotar<br>Područje Fagetum croat.<br>Abietetosum Ht.<br>Kiselo smeđe tlo |     | 0-3   | 19,32 | 0,45  | 4,37  | 2,48  | 1,89  | 1,31 | 9,1 | 2,43  | 0,05 | 14,95 |
|                                                                                             |     |       |       | 2,37  | 22,61 | 12,82 | 9,79  |      |     | 12,61 | 0,21 | 77,39 |
|                                                                                             |     | 4-8   | 4,15  | 0,26  | 1,56  | 0,87  | 0,69  | 1,26 | 6,5 | 0,87  | 0    | 2,59  |
|                                                                                             |     |       |       | 6,36  | 37,59 | 20,96 | 16,63 |      |     | 20,96 | 0    | 62,41 |
|                                                                                             |     | 8-12  | 0,40  | 0,07  | 0,29  | 0,24  | 0,05  | 4,79 | 6,5 | 0,20  | 0,04 | 0,11  |
|                                                                                             |     |       |       | 17,25 | 73,50 | 60,0  | 13,50 |      |     | 51,00 | 9,0  | 26,50 |
|                                                                                             |     | 15-40 | 0,40  | 0,08  | 0,34  | 0,21  | 0,13  | 1,62 | 9,0 | 0,15  | 0,06 | 0,06  |
|                                                                                             |     |       |       | 20,00 | 85,00 | 52,50 | 32,50 |      |     | 37,50 | 15,0 | 15,0  |
|                                                                                             |     | 60-80 | 0,41  | 0,05  | 0,15  | 0,05  | 0,10  | 0,51 | 4,0 | 0,03  | 0,02 | 0,26  |
|                                                                                             |     |       |       | 10,98 | 36,60 | 12,44 | 24,16 |      |     | 7,32  | 5,12 | 67,88 |

\* Napomena: u brojnicima se navodi % C u odnosu na tla, a u nazivnicima % C u odnosu na ukupni C u tlu.



Postotni i ukupni sadržaj dušika i glavnih biogenih elemenata u šumskoj prostirci ( $A_L + F$  horizontu) smrekovih sastojina

Tabela 4

| Priloge<br>na plohu | Lokalitet                           | Stanište                                                 | Postotni sadržaj<br>u suhoj tvari |      |      |      | Količina u dkg/m <sup>2</sup> |      |      |     | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub><br>metodi |     |     |
|---------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------|------|------|------|-------------------------------|------|------|-----|-----------------------------------------|-----|-----|
|                     |                                     |                                                          | N                                 | P    | K    | Ca   | Mg                            | N    | P    | K   |                                         | Ca  | Mg  |
| 12                  | Modrić<br>Dolac<br>Zavižan          | Pinus mughli<br>sa smrekom<br>crnica                     | 1,44                              | 0,18 | 0,14 | 1,00 | 0,14                          | 4,0  | 0,5  | 0,4 | 2,8                                     | 0,4 | 440 |
| 11                  | Vučjak<br>Zavižan                   | Fagetum subalpinum<br>piceetosum Ht.<br>smeđa tla        | 1,12                              | 0,42 | 0,10 | 1,52 | 0,10                          | 4,3  | 1,6  | 0,4 | 5,8                                     | 0,4 | 260 |
| 4                   | Vučjak<br>Zavižan                   | Piceetum subalpinum<br>Ht.<br>smeđe tlo                  | 1,40                              | 0,40 | 0,15 | 1,45 | 0,09                          | 41,7 | 11,9 | 4,5 | 43,9                                    | 2,7 | 4   |
| 6                   | Smrekova Draga<br>Gorski Kotar      | Piceetum subalpinum<br>Ht.<br>crnica                     | 1,00                              | 0,50 | 0,12 | 1,21 | 0,09                          | 6,2  | 3,1  | 0,7 | 7,5                                     | 0,6 | 9   |
| 2                   | Plješivica<br>Zavižan               | Calamagrosti piceetum<br>prov. Bert.<br>crnica           | 1,35                              | 0,21 | 0,10 | 1,40 | 0,08                          | 8,1  | 1,3  | 0,6 | 8,4                                     | 0,5 | 39  |
| 17                  | Matić Poljana<br>Gorski Kotar       | Calamagrosti Abiete-<br>tum piceetosum Ht.<br>crnica     | 1,32                              | 0,22 | 0,12 | 2,33 | 0,08                          | 31,8 | 5,3  | 2,9 | 56,2                                    | 1,9 | 151 |
| 18                  | Kaličak<br>Crni Lug<br>Gorski Kotar | Calamagrosti Abiete-<br>tum piceetosum Ht.<br>crnica     | 1,16                              | 0,52 | 0,08 | 2,45 | 0,08                          | 20,1 | 9,3  | 1,4 | 43,1                                    | 1,4 | 205 |
| 3                   | Štirovača<br>Velebit                | Piceetum croat.<br>montanum Ht.<br>smeđe podzolasto tlo  | 1,18                              | 0,35 | 0,27 | 0,54 | 0,14                          | 11,9 | 3,5  | 2,7 | 5,4                                     | 1,4 | 286 |
| 7                   | Matić Poljana<br>Gorski Kotar       | Fagetum croat. Abiete-<br>tosum piceetosum Ht.<br>podzol | 1,21                              | 0,18 | 0,10 | 0,37 | 0,06                          | 29,0 | 4,3  | 2,4 | 8,9                                     | 1,4 | 23  |

Prilodne šume

|    |                                      |                                                                |      |      |      |      |      |      |     |     |     |     |    |
|----|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|----|
| 8  | Sungerski lug<br>Gorski Kotar        | Fagetum croat. Abietetum<br>piceetosum Ht.<br>podzol           | 1,31 | 0,60 | 0,13 | 0,51 | 0,09 | 21,0 | 9,6 | 2,1 | 8,2 | 1,4 | 7  |
| 19 | Krasnica<br>Tisovac<br>Kapela        | Piceetum<br>dolomiticum Ht.<br>rendzina                        | 1,20 | 0,43 | 0,10 | 1,17 | 0,17 | 6,9  | 2,5 | 0,6 | 6,7 | 1,0 | 27 |
| 20 | Visibaba<br>Kapela                   | Piceetum<br>dolomiticum Ht.<br>rendzina                        | 1,25 | 0,26 | 0,08 | 1,65 | 0,19 | 6,4  | 1,3 | 0,4 | 8,5 | 1,0 | 25 |
| 16 | Spičasti vrh<br>Gorski Kotar         | Područje Fagetum<br>croat. Abietetosum Ht.<br>kiselo smeđe tlo | 1,40 | 0,57 | 0,14 | 1,95 | 0,09 | 2,2  | 0,9 | 0,2 | 3,0 | 0,1 | 5  |
| 21 | Velika Rebar<br>Gorski Kotar         | Fagetum croat.<br>Abietetosum Ht.<br>ilimerizirano tlo         | 1,38 | 0,72 | 0,13 | 1,04 | 0,10 | 4,6  | 2,4 | 0,4 | 3,4 | 0,3 | 51 |
| 15 | Stelnik<br>Gorski Kotar              | Blechno Abietetum<br>smeđe podzolasto tlo                      | 1,40 | 0,45 | 0,12 | 0,58 | 0,08 | 5,7  | 1,8 | 0,5 | 2,3 | 0,3 | 12 |
| 13 | Donja Dobra<br>Gojla<br>Gorski Kotar | Blechno Fagetum<br>kiselo smeđe tlo                            | 1,19 | 0,52 | 0,09 | 0,32 | 0,05 | 6,8  | 2,3 | 0,5 | 1,8 | 0,3 | 39 |
| 14 | Stražnji vrh<br>Gorski Kotar         | Blechno Fagetum<br>kiselo smeđe tlo                            | 1,17 | 0,66 | 0,13 | 0,79 | 0,09 | 7,1  | 4,0 | 0,8 | 4,8 | 0,5 | 17 |

Kulture

| Tip tla                       | Postotni sadržaj |      |      |      |      |
|-------------------------------|------------------|------|------|------|------|
|                               | N                | P    | K    | Ca   | Mg   |
| Rendzina                      | 1,22             | 0,34 | 0,09 | 1,41 | 0,18 |
| Crnica na vapnencu            | 1,25             | 0,33 | 0,11 | 1,68 | 0,09 |
| Smeđe tlo na vapnencu         | 1,26             | 0,41 | 0,13 | 1,48 | 0,09 |
| Kiselo smeđe tlo              | 1,25             | 0,58 | 0,12 | 0,55 | 0,08 |
| Smeđe podzolasto tlo          | 1,29             | 0,40 | 0,20 | 0,56 | 0,11 |
| Podzol                        | 1,26             | 0,39 | 0,12 | 0,44 | 0,07 |
| Ilimerizirano tlo na vapnencu | 1,38             | 0,72 | 0,13 | 1,04 | 0,10 |

#### IV. ZAKLJUČCI

U ovom radu utvrđeni su okvirni podaci o nekim karakteristikama organske materije tala u našim smrekovim šumama. Na temelju donesenih podataka u tabelama i tekstu može se zaključiti ovo:

1. Tla smrekovih šuma imaju širok raspon količine humusa. Ona sadrže u svom organomineralnom dijelu od 114—1224 tone humusa po ha. Na bilans humusa u tlima pod smrekom dominantan utjecaj imaju njegova tipska fiziografska svojstva. U tlima A-C građe profila utvrđene su najviše, a u tlima A-B-C građe profila najniže ukupne količine humusa. Za tla smrekovih šuma karakteristična je pojava organskih (humusnih) naslaga. Njihova debljina i masa, zavisno o stanišnim faktorima i biomasu sastojina, varira u širokim granicama od 0,7 do 15 cm; odnosno od 12—168 t/ha. Na nekim staništima smreke (primjerne plohe 1, 4, 7 i 8) utvrđen je dosta usporen proces humifikacije organske materije. Sadržaj humusa u tlu specifičan je za pojedine fitocenoze smreke, koje imaju užu pedološku amplitudu.

2. Utvrđena je velika šarolikost grupnog sastava humusa, naročito u humusno akumulativnom horizontu tala. Opća je karakteristika istraživanih tala, da se sa porastom dubine tla u pravilu povećava postotni sadržaj huminskih i fulvokiselina. Pri tome se značajno mijenja odnos huminskih i fulvokiselina povećanjem postotnog sadržaja fulvokiselina.

Jednako kao i količina humusa i grupni sastav humusa specifičan je za pojedine tipove tla. Crnica na vapnencima ističe se visokim postotkom ugljika u ostatku tla (78—94%) te time pokazuje slabiji stupanj razgrađenosti organske materije. Smeđa tla imaju po pravilu u humusno akumulativnom horizontu odnos huminskih i fulvokiselina veći od 1,0. Po visokom postotnom učešću fulvokiselina i niskom sadržaju ugljika u nerastvorivom ostatku, u B horizontu izdvajaju se od ostalih tala smeđe podzolasto tlo i podzol. Tla na vapnencima razlikuju se od tala na nekarbonatnim supstratima prirodom huminskih kiselina i postotnim sadržajem huminskih kiselina vezanih na kalcij. Crnice i smeđa tla na vapnencima imaju značajan dio huminskih kiselina vezan na kalcij i veći stupanj kondenzacije aromatske jezgre.

3. Na relativno malom broju objekata istraživanja dobiveni su vrlo zanimljivi podaci o postotnom sadržaju N, P, K, Ca i Mg u šumskoj prostirci smreke. Postotni sadržaj dušika u prostirci, prema srednjim vrijednostima za istraživane tipove tla, nalazi se u relativno uskom rasponu od 1,22 do 1,38%. Mnogo

veće razlike utvrđene su u postotnom, a posebno u ukupnom sadržaju fosfora i kalcija. Šumska prostirka na crnici i rendzini ima najniži (0,33—0,34<sup>0</sup>/<sub>0</sub>), a na smeđim tlima i ilimeriziranom tlu najviši (0,41—0,72<sup>0</sup>/<sub>0</sub>) sadržaj fosfora. Šumska prostirka istraživanih tala sadrži i značajne količine rastvorljivog (po Al-metodi) fosfora. Ta je pojava od velike ekološko-fiziološke važnosti. Postotni sadržaj kalcija u šumskoj prostirci na kiselom smeđem tlu, smeđem podzolastom tlu i podzolu je 2—3 puta manji u odnosu na šumsku prostirku tala na vapnencima i dolomitima. Ta je pojava svakako u vezi sa poznatim razlikama u kemizmu navedenih tala. Magnezijem je najbogatija šumska prostirka na rendzini (0,18<sup>0</sup>/<sub>0</sub>), a kalijem šumska prostirka na smeđem podzolastom tlu.

Dobiveni rezultati o karakteristikama humusa u smrekovim sastojinama i sadržaju glavnih biogenih elemenata u prostirci smreke jasno ukazuju na niz, za praksu uzgoja smreke, važnih problema. Zadatak je daljnih i drugih istraživanja da praktičnu stranu tih pitanja čim prije riješe.

## LITERATURA

1. Anić M. (1959): Šumsko vegetacijski odnosi Istre. Zemljište i biljka, VII, Beograd.
2. Anić M. (1961): Mjesto i uloga fitocenologije u šumskoj privredi. Materijali savjetovanja, Sarajevo.
3. Bertović S. (1967): Ekološko-fitocenološke značajke smrekovih šuma. Rukopis.
4. Braun-Blanquet J. (1964): Pflanzensoziologie, Dritte Auflage, Wien-New York.
5. Czerney P., Fiedler H. (1968): Frame-values for the chemical properties of spruce humus, Zemljište i biljka, Vol 17 No 1, Beograd.
6. Gračanin Z. (1963): Ein beitrage zur kenntnis der Böden der natürlichen Fichtenwälder [Picea exceelsa (Lam.) L. K.] in Kroatien. Pflanzensociologie und Landschaftsökologie, bericht über das Internationale Symposium in Stolzenau/Weser. Den Haag 1968.
7. Jović N. (1968): O karakteristikama naših podzola, Zemljište i biljka, Vol. 17 No 1, Beograd.
8. Komlenović N., Martinović J. (1969): Stanje ishrane smreke dušikom. Rukopis.
9. Manuševa L. (1967): Sastav humusa u seriji tala na krečnjaku. Treći Kongres JDPZ, Zadar.
10. Martinović J. (1968): Neke pedološke značajke šumskih fitocenoza na području Viševce i Velike Javornice, Šumarski list 9/10, Zagreb.
11. Martinović J. (1968a): Prilog poznavanju otpada lišća (iglica) drveća u nekim šumskim fitocenzama na području krša Zapadne Hrvatske, Šumarski list 11/12, Zagreb.
12. Martinović J. (1969): Prilog poznavanju promjena plodnosti tla pod utjecajem šumskog drveća, Šumarski list 7—8, Zagreb.
13. Pelišek J. (1964): Lesnicke puzoznalstvi, Praha 1964.
14. Pogrebnjak P. S. (1963): Obšče lesovodstvo, Moskva.
15. Racz Z., Škorić A. (1965): Prilog poznavanju sastava humusa naših tala. Zemljište i biljka Vol. 14 No 2, Beograd.
16. Smoljaninov I. I. (1969): Biologičeskij krugovorot vešest i povišenje produktivnosti lesov, MoMskva.
17. Škorić A., Racz Z. (1962): Istraživanja kvaliteta humusa nekih naših tipova tala, Agrohemijska br. 5, Beograd.
18. Tjurin I. N., Kononova M. M. (1963): Biologija humusa i vaprosi plodoradija počvi, Počvovodenie, Moskva.
19. \* \* \* Priručnik za ispitivanje zemljišta, knjiga I. Hemijske metode ispitivanja zemljišta, Beograd.



## **SOME CHARACTERISTICS OF THE ORGANIC MATTER OF SOILS IN NORWAY SPRUCE FORESTS OF CROATIA**

### **Summary**

In the natural stands of Norway Spruce in the region of Gorski Kotar and Velebit were performed investigations concerning the content of organic matter in the soil of humus group composition, as well as the percentage and total contents of N, P, K, Ca and Mg in the organic layers of soil ( $A_0$  horizon).

The region represents the main part of the Spruce area in Croatia, is distinguished by a perhumid climate and built up of limestones and dolomites along with smaller penetrations of compact or redeposited clastic sediments, predominantly sandstones.

The investigations included all the more significant soils on which Norway Spruce occurs naturally in Croatia (Tab. 1).

In the article are presented skeleton data on the investigated properties of soil.

Established was a wide range of amounts of humus in the soil. In soils of the A-C structure of the profile were established the highest amounts of humus, while in the soils of the ABC profile structure the lowest ones. The data about the group composition of humus (Tab. 3) show the greatest differences if grouped according to the soil types.

Data concerning the percentage amounts of N, P, K, Ca and Mg (Tabs. 4 and 5) show significant differences with regard to the chemical properties of the soil. A very great difference was found (Tab. 4) in the content of decomposable phosphorus in the  $A_0$  and  $A_1$  soil horizons, which suggests a significant biological accumulation of phosphorus in Croatia's Norway Spruce forests.

## KAKO JE ORGANIZIRANA POSTDIPLOMSKA NASTAVA NA SVEUČILIŠTU U PADOVI

**Prof. dr DUŠAN KLEPAC**

U Italiji je danas visokoškolska šumarska nastava organizirana na tri mjesta: u Firenzi, Padovi i Bariu. Postdiplomska šumarska nastava izvodi se samo na Sveučilištu u Padovi. To je poslije Bologne najstarije sveučilište u Italiji, no visokoškolska šumarska nastava datira na tom sveučilištu tek od poslije rata kad je ondje osnovan Poljoprivredno-šumarski fakultet.

Na tom fakultetu studij traje 4 godine. Prve dvije godine su zajedničke za sve studente. Treća i četvrta godina odnose se na specijalnosti kao što je npr. šumarstvo.

Godine 1958. osnovan je postdiplomski studij za šumarstvo pa je te iste godine utemeljena »Scuola di Perfezionamento in Economia Montane delle Venezie« koja organizira postdiplomsku nastavu iz područja šumarstva. Sjedište škole nalazi se u Padovi. Na terenu, tj. u *San Vito di Cadore*, oko 10 km daleko od *Cortina d'Ampezzo*, nalazi se zgrada s institutom, predavaonicama, bibliotekom i ostalim pomagalicama za izvođenje nastave (slike 1 i 2).



Slika 1. Centar mjesta San Vito di Cadore, Belluno (orig.)

Do danas postdiplomska nastava iz oblasti šumarstva izvodi se u formi specijalnih kurseva koji se održavaju za šumarske inženjere dva puta godišnje. Godine 1970. održana su predavanja od 7—12 i od 21—26 rujna u San Vito di Cadore (Belluno). Organizirao ih je redovni profesor uzgajanja šuma na Sve-

učilištu u Padovi Dr Lucio Susmel sa svojim suradnicima: prof. dr Mario Capelli, prof. dr Andrea Famiglietti i dr Giuseppe Sala.



Slika 2. Šumarski Institut Sveučilišta u Padovi, San Vito di Cadore (orig.)

Predavanja u vremenu od 7—12 rujna 1970. obuhvaćala su specijalne dijelove iz *pedologije, ekologije, uzgajanja šuma i uređivanja nacionalnih parkova*. Pedologiju je obradio prof. Ph. Duchaufour, direktor Pedološkog instituta u Vandoeuvre-les-Nancy (*Francuska*). Ekologiju i uzgajanje šuma predavali su prof. A. Galoux, direktor Šumarskog Instituta u Groenendal — Hoeilaart (*Belgija*) i prof. Lucio Susmel, redovni profesor Poljoprivredno-šumarskog fakulteta Sveučilišta u Padovi.

Uređivanje nacionalnih parkova prikazao je arhitekt dr F. Posocco, Treviso (*Italia*).

Predavanja u vremenu od 21—26 rujna 1970 odnosila su se na uređivanje prostora i oblikovanje pejzaža za turističke i rekreativne svrhe na osnovi ekoloških, bioloških, estetskih, arhitektonskih, šumarskih, demografskih i ostalih elemenata. Ekološki i biološki dio predavao je L. Susmel, Padova (*Italia*), arhitektonski dio su obrađivali arhitekti E. Gellner, Cortina d'Ampezzo (*Italia*) i R. Gonzato, Padova (*Italia*). Šumarski dio predavao je Dušan Klepac, Zagreb (*Jugoslavija*) koji je održao sa projekcijama ovih pet predavanja:

- Uloga i značenje šuma u neposrednoj budućnosti;
- Principi uređivanja šuma na bazi harmoniranja fizičkih, ekonomskih i socijalnih kriterija;
- Uređivanje produktivnih šuma;
- Uređivanje zaštitnih šuma;
- Principi rekreativnog i estetskog uređivanja šuma.

Za vrijeme spomenute nastave održane su dvije ekskurzije. Prva ekskurzija (dne 23. 9. 1970.) trajala je cijeli dan. Imala je ovaj itinerer: *San Vito di Cadore* — Borca di Cadore — Cibiana — Fornesighe — Zoldo Alto — Pecol — Selva



di Cadore — Colle Santa Lucia — Pocol — Cortina d'Ampezzo — San Vito di Cadore. Na ekskurziji učesnici su upoznali šume obične jele, smreke, ariša i bora (*Pinus cembra* i *Pinus mughus*) gdje su im demonstrirani primjeri estetskog uređivanja šuma i oblikovanje pejzaža na području *Dolomita*. Druga ekskurzija bila je (25. 9. 1970.) poludnevna, a sastojala se iz dva dijela. Prvi dio se odnosio na pregled pokusnih ploha Poljoprivredno-šumarskog fakulteta. Drugi dio bio je posjet turističkom centru »Centro turistico a Borca di Cadore« (slika 3) koga je zamislio pokojni arhitekt M a t e y, a koga je ostvario arhitekt G e l l n e r.

Taj turistički centar se nalazi na nadmorskoj visini između 950 i 1.200 metara, podno jednog od prekrasnih dolomitskih vrhova koji se zove *Antelao* (3.190 m). U centru je dosad izgrađeno 180 turističkih kućica, jedan centralni hotel, trgovački centar, rekreacijski centar, sportski dio itd. Površina tog cijelog turističkog centra iznosi 300 ha (vidi sliku 3).



Slika 3. Centro turistico a Borca di Cadore Belluno s masivom *Antelao* (3.190 m) (orig.)

Učesnici postdiplomske nastave bili su iz cijele Italije. Troškove te nastave snose različite organizacije počevši od komore, privrednih organizacija do općine Belluno na kojem se teritoriju ta nastava održavala.

Učesnici ne snose nikakve troškove, izuzevši neznatnu svotu za upisninu. Ova postdiplomska nastava ili bolje reći postdiplomski kursevi odlično su uspjeli iz više razloga od kojih spominjem samo najvažnije:

- naučna obrada problema potkrepljena bogatim dokumentacijskim i demonstracijskim materijalom;
- dobra i pravovremena organizacija nastave (jednu godinu unaprijed);
- dobri laboratoriji sa potrebnim instrumentarijem, bibliotekom i ostalim pomagalicama za nastavu (magnetofoni, mikrofoni, projektori itd.);

- organiziranje nastave na internacionalnom planu uključujući predavače iz raznih zemalja (ove godine npr. iz *Francuske, Belgije i Jugoslavije*);
- kvalitetan i zainteresiran auditorij.

Sveučilište u Padovi radi na tome da se sadašnja postdiplomska nastava u formi kurseva proširi i da poprimi dimenzije redovite postdiplomske nastave.



## KONCEPCIJA RAZVOJNIH MOGUĆNOSTI ŠUMARSTVA, PRERADE DRVETA I GRAFIČKE INDUSTRIJE ZA PERIOD 1971—1975. GOD. — ZAKLJUČCI SA SAVJETOVANJA SITŠIDJ U SARAJEVU

U okviru svoje široke i svestrane društvene djelatnosti, Savez inženjera i tehničara šumarstva i industrije za preradu drveta Jugoslavije bio je zainteresiran i permanentno se angažirao na sagledavanju i davanju mišljenja o brojnim ključnim problemima iz oblasti šumske i drvne privrede, koji su zbog svoje stručne i društveno-ekonomske složenosti iziskivali širi tretman.

Takav vid svoje društvene djelatnosti Savez inženjera i tehničara šumarstva i industrije za preradu drveta Jugoslavije provodio je pripremanjem odgovarajućih stručnih analiza i dokumentacija i njihovim provjeravanjem putem javnih diskusija i stručnih savjetovanja na svim nivoima svojih brojnih organizacija, uz široko učešće svojih članova. Tim putem utvrđene stavove i stručna mišljenja organizacije inženjera i tehničara u vidu zaključaka, rezolucija ili pojedinačnih prijedloga, upućivale su nadležnim organima državne uprave i može se reći da su oni već u dosadašnjoj praksi dali značajan doprinos u razrješavanju najkrupnijih problema iz oblasti šumarstva i prerade drveta.

Van svake je sumnje da je u uslovima dalje demokratizacije i decentralizacije našeg samoupravnog društva takva aktivnost organizacija inženjera i tehničara, kao značajne subjektivne društvene snage još poželjnija, jer upravo te organizacije predstavljaju vrlo kompletnu, autoritativnu i neutralnu stručnu tribinu, sa koje njeni članovi — oslobođeni obaveza i uticaja sa svojih radnih mjesta — mogu slobodno da iznose svoja stručna mišljenja.

Obzirom na svoju takvu dosadašnju aktivnost i praksu rada, Savez inženjera i tehničara šumarstva i industrije za preradu drveta Jugoslavije, po mišljenju Saveza inženjera i tehničara Jugoslavije i Saveznog zavoda za privredno planiranje ocjenjen je kompletnim i spremnim da bude uvršten u uži krug Saveza, kojima se može ukazati povjerenje da svaki za svoju oblast uzmu u razmatranje i daju stručnu ocjenu o srednjoročnom programu razvoja privrede Jugoslavije u narednom petogodišnjem periodu.

Prihvaćajući taj zadatak, Savez inženjera i tehničara šumarstva i industrije za preradu drveta Jugoslavije putem svog izvršnog organa i posebne u tu svrhu оформljene stručne komisije, pripremio je na prijedlog »Konceptije razvojnih mogućnosti šumarstva, prerade drveta i grafičke industrije za period od 1971—1975. godine«, svoje primjedbe, mišljenja i dodatne prijedloge i u vidu dokumentiranih stručnih materijala predložio ih u razmatranje širem skupu svojih članova, istaknutih stručnjaka iz oblasti šumarstva i prerade drveta, pozivajući ih da uzmu učešće na posebnom stručnom savjetovanju, koje je po praksi svog rada Savez u tu svrhu pripremio. Na to savjetovanje bilo je pozvanih oko 80. učesnika iz privrednih organizacija, naučnih i obrazovnih ustanova, kao i stručnjaka iz organa državne uprave. Obzirom na takav izbor učesnika, od savjetovanja moglo se očekivati da će kroz razmjenu mišljenja sa pozicija nauke i prakse dati maksimalan doprinos ka sagledavanju i razmatranju tretiranih problema.

Sa zadovoljstvom se može konstatirati, da je savjetovanje o »Konceptiji razvojnih mogućnosti šumarstva, prerade drveta i grafičke industrije za period 1971—1975. god.«, koje je održano 10. srpnja o. g. u Sarajevu, u tom pogledu u potpunosti uspjelo. Na savjetovanju bilo je 65. učesnika, što znači više od dvije trećine svih pozvanih. Time ne samo što se ponovo pokazala velika aktivnost i stručna svijest organizacija inženjera i tehničara šumarstva i industrije za preradu drveta, već je ujedno utvrđen i veliki značaj koji šumska i drvna privreda pridaje kreiranju svoje razvojne politike.

Na bazi pripremljenih materijala i njihovog svestranog razmatranja na savjetovanju, Savez inženjera i tehničara šumarstva i industrije za preradu drveta Jugoslavije po pitanju razvoja šumarstva, drvne industrije i industrije celuloze i papira prihvaća slijedeće stavove i zaključke:

#### **A) Opća načela i primjedbe na koncept razvoja**

Nezadovoljavajuća kretanja u razvoju šumarstva i prerade drveta i neostvarivanje dosadašnjih razvojnih programa ovih grana ukazuje se kao posljedica neuvažavanja uslova i mjera, kojim bi programirani razvoj trebalo osigurati, a kojima u dosadašnjoj praksi planiranja nije pridavan dovoljan značaj.

U vezi s tim, težište budućeg programiranja razvoja šumarstva i prerade drveta ne bi trebalo da bude kao do sada samo u kvantifikaciji razvojnih dimenzija, već u sagledavanju i utvrđivanju razvojne politike, uvažujući pri tome specifične uslove privređivanja u ovim privrednim granama, uz istovremeno pronalaženje mogućnosti za uklapanje u osnovne okvire našeg društveno-ekonomskog sistema.

Obzirom na takav značaj razvojnih programa, da oni prije svega budu instrument politike razvoja pojedinih privrednih oblasti, oni ubuduće treba da predstavljaju obaveznu društvenu direktivu za državne i društvene organe koji ih donose, što do sada nije bio slučaj, pa su mnoga institucionalna i ekonomska rješenja donošena parcijalno na bazi trenutnih potreba i mogućnosti.

Kako srednjoročni program razvoja za period od 1971—1975. god. predstavlja sastavni dio politike dugoročnog razvoja šumarstva i prerade drveta, ostvarivanje srednjoročnog programa treba usloviti zacrtanom politikom u dugoročnom periodu, koja je već u dosadašnjim razmatranjima dobila punu podršku i verifikaciju cjelokupne šumske i drvne privrede, i punim uvažavanjem svih predloženih mjera za ostvarivanje te politike.

Na bazi takvih postavki i stavova može se smjelije nego u sadašnjem prijedlogu pristupiti programiranju razvoja šumske i drvne privrede i ući u prvi petogodišnji period sa bržim trendom ostvarivanja politike zacrtane u konceptiji dugoročnog razvoja šumarstva i prerade drveta.

U ostvarivanju takvih razvojnih ciljeva neophodno je, u budućim ulaganjima, dati prioritet onim granama i djelatnostima koje svoj razvoj baziraju na domaćoj sirovini i koje ostvaruju nadprosječni devizni efekat. Time će se kroz odgovarajuću investicionu politiku i ekonomskim jačanjem industrije za preradu drveta potpomagati i brži razvoj šumarstva, koje toj industriji čini sirovinску bazu.

#### **B) Šumarstvo**

U narednom srednjoročnom periodu treba ići smjelije u povećani obim proizvodnje u okviru potencijalnih mogućnosti šumskog fonda, pri čemu maksimalno iskoristiti konjunkturu potrošnje proizvoda šumarstva na unutrašnjem i vanjskom tržištu.

Osiguranje izvršenja ovakve koncepcije obima korišćenja šumskog fonda uslovljeno je:

- nužnom međuzavisnošću obima šumskokulturnih radova sa korištenjem šumskog fonda,

- odgovarajućim obimom i intenzitetom izgradnje šumskih komunikacija na nivou koji osigurava savremeno gospodarenje šumama (10 km na 1000 ha),

- bržim opremanjem i modernizacijom šumske proizvodnje, kao preduslovom za ekonomično gospodarenje.

U vezi s tim, po pitanju bržeg razvoja i unapređenja šumske proizvodnje, nameću se slijedeći stavovi i zaključci:

- Prema prijedlogu Saveznog zavoda za privredno planiranje Projekcija razvojnih mogućnosti šumarstva u periodu od 1971—1975. godine, obim sječa u šumama u društvenoj svojini predviđa se da dostigne nivo od 13,6 mil. m<sup>3</sup> netto mase ili 17,1 mil. m<sup>3</sup> brutto mase u 1975. god. Ovaj obim proizvodnje bi osiguravao programirani obim prerade u drvnoj industriji i industriji celuloze i papira.

- Obzirom na predloženo povećanje obima sječa treba predvidjeti i veći obim šumskokulturnih radova, jer obim ovih radova po prijedlogu Saveznog zavoda za privredno planiranje ne osigurava potrebnu proširenu reprodukciju u šumarstvu, koja je neophodna kako sa stanovišta razvoja privrede tako i zbog sve većeg značaja opće korisnih funkcija šuma, koji će u daljem razvoju proizvodnih snaga i društveno ekonomskih odnosa biti sve veći.

- Predviđeni obim izgradnje šumskih komunikacija nije dovoljan, jer ne osigurava sprovođenje osnovne koncepcije korišćenja šumskog fonda i intenzivnog gospodarenja šumama. Taj obim za planski period treba da iznosi minimalno 2.500 km tvrdih i 6.000 km mekih puteva.

Ulaganja u nabavku opreme nisu predviđena te ih, obzirom na predviđeni obim proizvodnje i izgradnje šumskih komunikacija, treba planirati da budu minimalno na nivou dosadašnjih ulaganja u tu svrhu.

- Predloženi obim ukupnih investicija nije dovoljan i nije garancija bržeg razvoja šumarstva u narednom planiranom periodu. Ukoliko bi se šumarstvo zadržalo na ovom obimu investicija, to bi praktično značilo stagniranje ove privredne oblasti na dosadašnjem nezadovoljavajućem nivou. Obim investicija treba da iznosi oko 2.000 mil. din za planirani period ili prosječno godišnje oko 400 mil. dinara.

- Kako vlastita sredstva šumskoprivrednih organizacija za predloženi obim investicija nisu dovoljna, potrebno je osigurati sredstva iz ostalih izvora. S obzirom da do sada nije proučeno koji je realni odnos između učešća sredstava iz vlastitih i ostalih izvora, ovaj bi odnos od strane Saveznog zavoda za privredno planiranje trebalo utvrditi detaljnom analizom.

U vezi sa ostvarenjem politike razvoja šumske privrede u narednom periodu, neprihvatljivo je da se u sadašnjem prijedlogu srednjoročnog programa određene suštinske mjere, koje su bitne za postizanje zacrtanih ciljeva, iznose kao prijedlozi asocijacija, a ne kao vlastiti stavovi Saveznog zavoda za privredno planiranje, čime se opravdanost predloženih mjera stavlja pod znak pitanja. S toga treba sadašnji prijedlog srednjoročnog plana dopuniti sa slijedećim mjerama, koje uslovljavaju ostvarivanje predviđenog razvoja šumarstva:

- samoorganiziranje šumsko-privrednih organizacija prema svojim optimalnim mogućnostima i potrebama, pri čemu je od suštinskog značaja da se one konačno oslobode lokalističkih uticaja i interesa, koji su se do sada, pod izgovorom afirmacije komunalnog sistema, suprotstavili teritorijalnom principu njihove organizacije;

— organizacija šumske privrede treba počivati na formiranju osnovnih organizacionih jedinica takvih dimenzija i ekonomske snage, da ove mogu uspješno izvršavati svoje obaveze na očuvanju i reprodukciji šuma pri optimalnom mogućem korištenju njihovog potencijala;

— integraciono povezivanje radnih organizacija šumske privrede i industrije za preradu drveta treba prepustiti ekonomskim interesima i poslovnoj saradnji zainteresiranih partnera, izbjegavajući administrativne i političke pritiske;

— ubrzati izradu šumsko-privrednih osnova i njihov sadržaj dopuniti u smislu da postanu osnovni regulativ odnosa između društvene zajednice i radne organizacije kojoj su šume povjerene na gospodarenje;

— potrebno je, u cilju vjerodostojnosti podataka o drvnom fondu i prirastu šuma, izvršiti nacionalnu inventarizaciju šume te podatke iz iste koristiti u svim šumsko-privrednim osnovama;

— u cilju osiguranja i jačanja općekorisnih funkcija šuma, neophodno je obrazovati pri društveno-političkim zajednicama (republikama odnosno pokrajinama) fondove za pošumljavanje goleti, melioraciju degradiranih šuma i šikara, i njihovu njegu i održavanje (skraćeno: Fond za pošumljavanje);

— utvrditi adekvatan način formiranja sredstava za reprodukciju šuma i način usmjeravanja tih sredstava, jer dosadašnje opadanje šumsko-kulturnih radova potvrđuje, da ovaj problem nije našao svoje rješenje niti u bivšoj kategoriji amortizacije za regeneraciju šuma, niti u važećim propisima o amortizaciji na vrijednost šuma, što govori o potrebi mijenjanja režima amortizacije šuma kao osnovnog sredstva. Kao osnova za utvrđivanje potrebnih sredstava za šumsko kulturne radove obnove i reprodukcije šuma, treba služiti obim i struktura tih radova predviđenih u šumsko-privrednoj osnovi, što bi radne organizacije obavezivalo na njihovo izvršavanje;

— šumskoj privredi treba staviti na raspolaganje kredite pod uslovima koji odgovaraju njenim ekonomskim specifičnostima (dugoročnost proizvodnje žive drvene mase) — niske kamate i duži rok otplate;

— da refakcija na podvoz za izvoz proizvoda šumarstva ostane i za period od 1971—1975. godine, jer samo pod tim uslovima šumarstvo može osigurati planirani izvoz.

### **C) Drvna industrija**

Prijedlogom Saveznog zavoda za privredno planiranje prikazano je kretanje proizvodnje u periodu 1971—1975. g. samo za pet artikala, odnosno grupa proizvoda. Pri tome je za cijelu granu predviđena prosječna godišnja stopa rasta od 8%. Kod izvoza nisu dati nikakvi numerički podaci, već samo prosječna godišnja stopa rasta od 7,7%.

Smatra se da su stope rasta uglavnom dobro prognozirane, ali da treba obavezno dati i strukturu proizvodnje i izvoza u smislu učešća proizvoda nižeg i višeg stepena obrade, radi sagledavanja proizvodne orijentacije u narednom planskom periodu.

Drvna industrija u prosjeku raspolaže sa zastarjelim osnovnim sredstvima, posebno u pilanarstvu i industriji drvnih ploča. Poduzeća su usitnjena i međusobno nedovoljno povezana. Posljedica takvog stanja je niska produktivnost, nedovoljna akumulativnost i vrlo niski lični dohodci. U vezi s tim smatra se, da su sredstva za investiciona ulaganja u osnovna sredstva prenisoko ocijenjena i da ne osiguravaju



nužne rekonstrukcije i modernizacije, a samim tim ni uklapanje drvne industrije u međunarodnu podjelu rada. Prosječno godišnje trebalo bi ulagati najmanje 85% na rekonstrukciju i modernizaciju postojećih kapaciteta.

Pored predloženih mjera od strane Saveznog zavoda za privredno planiranje nužno je predvidjeti i slijedeće:

- ostvarenje krupnih poslovnih sistema na relaciji proizvodnja — trgovina;
- obavezna verifikacija investicionih programa od strane odgovarajućih odbora grupacije, bez obzira na izvore financiranja.

### **D) Industrija celuloze i papira**

Sadašnji ekonomski položaj novoizgrađenih i proširenih tvornica toliko je nepovoljan da one sa ovakvim stanjem nemaju nikakvih izgleda da mogu ići u rješenja proširene reprodukcije. Obzirom da se radi o većem broju tvornica proizlazi da je ovo problematika cjelokupne grane.

Nepokriveni gubici krajem 1969. godine od 295 miliona dinara i sa godišnjim obavezama za otplatu anuiteta u narednim godinama od cca 260 miliona dinara, uz godišnju amortizaciju od 163 miliona dinara u veoma niskim fondovima pojedinih tvornica, dovoljna su ilustracija, da uz ukupne postojeće obaveze od 2.595 miliona bez razrješavanja ove problematike, ova grana nema mogućnosti razvoja.

Na ovako otežan položaj novoizgrađenih i proširenih tvornica ukazivano je još prije donošenja mjera privredne reforme. Nakon toga su zahtjevi sa dokumentacionim materijalima ponavljani, ali do rješenja nije došlo.

Otežan položaj industrije celuloze i papira ozbiljno je ugrozio njen razvoj i u periodu 1966—1970. godine, zbog čega se sa manjim korekcijama ponovno postavlja taj isti obim razvoja za period 1970—1975. god.

Na osnovu kretanja potrošnje u zemlji i zainteresiranosti inostranog tržišta za proizvode celuloze i papira, industrija celuloze i papira nalazi se u znatnom zastoju sa svojim razvojem zbog čega je uvoz papira u znatnom porastu, a izvoz u znatnom zaostajanju od planiranog, i od mogućnosti izvoza.

Ovako zaostajanje industrije celuloze i papira u situaciji kada postoji veoma veliki interes za izvoz celuloze liščara, obzirom na deficitarnost celuloze četinarara, kao i interes za pojedine vrste papira čija proizvodnja bazira na utrošku vlakana liščara (omotni papir — fluting) znači propuštanje prilike za jaču orijentaciju bržeg razvoja na korištenju bukovog prostornog drveta, kojim naša zemlja raspolaže u znatnim količinama.

Ako bi se pošlo od sadašnjeg ekonomskog položaja novoizgrađenih i proširenih tvornica koje čine većinu u grani, proizlazi, da industrija celuloze i papira nema uslova za razvoj, zbog čega u prilogu srednjoročnog programa nisu ni dati finansijski pokazatelji. Međutim, program razvoja za period 1971—1975. god. polazi od toga, da će problematika novoizgrađenih i proširenih tvornica biti riješena u ovoj ili najkasnije u idućoj godini, zbog čega je i prijedlog razvoja usmjeren tako, da ide prvenstveno na proširenje i okrupnjavanje postojećih tvornica, a time i stvaranja uslova da se nakon 1975. god. ide na jači razvoj.

Također, u periodu 1971—1975. god. je neophodno da dođe do većeg povezivanja kako međusobnog — između proizvođača celuloze i papira — tako i između proizvođača celuloznog drveta i ove grane, jer se pokazalo da je uslijed nedostatka ove saradnje i do sada dolazilo do većih poremećaja u snabdjevanju i zastoja u proizvodnji, što je povećanom saradnjom moglo biti izbjegnuto, naročito kod celuloznog drve-

ta listača. Ovo tim više, što industrija celuloze i papira svoj razvoj i zasniva na povećanom utrošku celuloznog i prostornog drveta listača.

Pored opće saglasnosti sa programom razvoja u 1971—1975. god. po prijedlogu Saveznog zavoda za privredno planiranje, ekonomski položaj industrije papira u tom prijedlogu nije istaknut do te mjere, da bez razrješavanja položaja novoizgrađenih i proširenih tvornica nema mogućnosti za razvoj ove grane.

Za razrješavanje ekonomskog položaja i stvaranja uslova za normalno odvijanje proste i proširene reprodukcije, sačinjen je dokumentacioni materijal od strane Savjeta za industrije celuloze i papira SPK i Centralnog odbora sindikata radnika industrije i rudarstva Jugoslavije, koji je upućen svim nadležnim i zainteresiranim organima i institucijama saveznom, republičkim, pokrajinskim i općinskim.

Također je neophodno ukazati, da se u koncepciji razvojnih mogućnosti za period 1971—1975. god. od Saveznog zavoda za privredno planiranje, pošlo od mogućnosti osiguranja celuloznim drvetom četinjača od proizvodnje u zemlji, što se međutim pokazalo da nije moguće postići. Naprotiv, za normalno podmirenje kapaciteta, u okviru planiranog razvoja, biti će potreban uvoz godišnje cca 500.000.

Neusklađenost razvojne politike i nedovoljna saradnja između industrije celuloze i papira i šumarstva, a time i sporiji rast proizvodnje u šumarstvu kao i kratak razvojni period do 1975. god., znatno otežava položaj industrije papira u pogledu snabdjevanja celuloznim drvetom.

Obzirom na svoju dosadašnju društvenu aktivnost i praksu rada Saveza inženjera i tehničara šumarstva i industrije za preradu drveta Jugoslavije očekuje se da će predloženi zaključci, stavovi, primjedbe i prijedlozi koji su rezultat svestrane razmjene stručnih mišljenja biti u punoj mjeri uvažavani i respektirani ne samo kod donošenja dokumenata o budućem razvoju šumarstva i prerade drveta, već i prilikom njegovog sprovođenja u život.

# ZAPISNIK

sa 12. sjednice U. O-a Saveza ITŠIDH-e održane dne 17. 12. 1970. g.

Prisutni članovi U. O.: Ing. A. Mudrovčić, Dr B. Prpić, Mr N. Komlenović, Ing. Ž. Petković, Z. Zorić i Mr A. Krstinić.

Prisutni članovi N. O.: Ing. V. Fašaić, Ing. Ž. Hajdin i Ing. S. Vanjković.

## Dnevni red:

1. Saopćenja
2. Održavanje godišnje skupštine ITJ-e
3. Razno

Ad 1):

— U vezi dopisa Saveza inženjera i tehničara Hrvatske, Upravni odbor podržava ideju o sazivanju Simpozija o unapređenju proizvodnje u šumarstvu i drvnjoj industriji u nedovoljno razvijenim područjima naše republike. U. O. ovog Saveza delegira Mr N. Komlenovića da prisustvuje spomenutom Simpoziju.

— U vezi dopisa Centra za društvenu djelatnost omladine, koji se odnosi na štampanje monografije »Hrvatska«, Upravni odbor je zaključio da se naruči jedan primjerak spomenute monografije.

— Ukoliko Tehnološki fakultet ne isprazni spornu podrumsku prostoriju do naznačenog roka, tada treba o istom obavijestiti našeg advokata kako bi se pristupilo izvršenju presude.

— U vezi dopisa Saveza inženjera i tehničara šumarstva i drvne industrije SR Slovenije o održavanju Plenuma, Upravni odbor je zaključio da se učesnicima Plenuma u ime Saveza Hrvatske pošalje pozdravni telegram.

— Savez inženjera i tehničara šumarstva i industrije za preradu drveta Jugoslavije dostavio je zaključke sa Savjetovanja o projekciji razvoja šumarstva, prerade drveta i grafičke industrije Jugoslavije za period 1970—1975. god. Upravni odbor je zaključio da se spomenuti zaključci štampaju u »Šumarskom listu« .

— Savez inženjera i tehničara šumarstva i industrije za preradu drveta Jugoslavije poslao je dopis, koji se odnosi na prodaju brošure »25 godina razvoja šumarstva i drvne industrije Jugoslavije (1945—1969)«. Upravni odbor je zaključio da se pošalje dopis našim teritorijalnim društvima uz molbu da podupru prodaju.

Ad 2):

— Tokom druge polovice 1971 godine održati će se godišnja skupština Saveza IT Jugoslavije. Da bi naš Savez mogao organizirati nastupiti na spomenutoj godišnjoj skupštini IT Jugoslavije odlučeno je da se prethodno održi godišnja skupština Saveza inženjera i tehničara šumarstva i industrije za preradu drveta Jugoslavije, na kojoj bi istupili pojedini republički Savezi sa referatima o svom radu između zadnje dvije skupštine. Pošto se aktivnost našeg Saveza ne sastoji samo od aktivnosti Upravnog odbora već i od aktivnosti svakog pojedinog teritorijalnog društva, to je Upravni odbor smatrao za shodno da zamoli teritorijalna društva da do 15. 1. 1971. god. podnesu kratak izvještaj o svim vidovima aktivnosti kroz razdoblje od zadnje 3 godine. Nakon primitka pojedinačnih izvještaja od teritorijalnih društava, Upravni odbor će sastaviti jedan detaljni sumarni izvještaj do 30. 1. 1971. god. te isti poslati Savezu inženjera i tehničara šumarstva i industrije za preradu drveta Jugoslavije. Za pisanje izvještaja zadužuju se Dr Branimir Prpić i Mr Ante Krstinić.

Ad 3):

— Na ime »ciglica« tj. za gradnju centralnog doma IT Jugoslavije u Beogradu odlučeno je, da se uplati iznos od 350.000 st. din.

— U vezi dopisa Poslovnog udruženja proizvođača drvne industrije — Zagreb, Upravni odbor je odlučio da se udovoljni traženju tj. da se spomenutom Poslovnom udruženju iznajme još 2 podrumске prostorije, nakon preuzimanja sporne prostorije od Tehnološkog fakulteta, uz prethodno sklapanje ugovora o korištenju po cijenjeni od 8 n. din/m<sup>2</sup>.

— Šumsko gospodarstvo Zagreb je reflektant na iznajmljivanje jedne prostorije u zgradi Saveza (usmeni podnesak Ing. A. Mudrovčića). U. O. je zaključio, da će se spomenutom zahtjevu udovoljiti čim neka od do sada iznajmljenih prostorija bude slobodna, tj. Šumsko gospodarstvo Zagreb će tada imati prioritet.

— Na slijedeću sjednicu U. O. treba pozvati predsjednika Saveza društava šumarsko tehničkog stručnog osoblja Hrvatske, da bi se s njim razmotrilo pitanje vođenja njihove administracije od strane našeg Saveza s time, da se s njim utanače dani za korištenje prostorije od strane Sa-

veza društava šum. tehničkog stručnog osoblja Hrvatske, koja je do sada bila u potpunosti korišćena od strane spomenutog Saveza.

— Stalnim službenicima Saveza treba povećati vrijednost boda za 10% od 1. 7. 1970. god. s time, da se nakon podnošenja završnog računa razmotri ponovno pitanje njihovih osobnih dohodaka.

— Na prijedlog Ing. Ž. Hajdina je zaključeno, da Uredništvo »Šumarskog lista« podnese zahtjev Republičkom fondu za naučni rad SR Hrvatske za davanje dotacije od 2.000.000 st. din. na ime troškova oko štampanja našeg glasila.

— U inventurnu komisiju imenuju se: Ing. Ž. Petković, Mr A. Komlenović i Mr A. Krstinić.

— Na prijedlog Dr B. Prpića Upravni odbor je zaključio, da se poveća pretplata na »Šumarski list« od sadašnjih 20 n. din na 30 n. din. godišnje za pojedince, za ustanove i poduzeća od sadašnjih 100 n. din. na 150 n. din., te za studente i dake od dosadašnjih 5 n. din. na 7,50 n. din. Za inozemstvo pretplata ostaje po starom.

— Čestitke za Novu godinu 1971. treba poslati teritorijalnim društvima i Savezu inženjera i tehničara šumarstva i industrije za preradu drveta Jugoslavije, te Savezu ITH-e.

— Svečana sjednica Upravnog odbora i Nadzornog odbora prigodom Nove 1971. godine održati će se 29. 12. 1970. u 18 sati. Pozive treba poslati svim članovima U. O. i N. O-a, počasnim i zaslužnim članovima Saveza iz Zagreba te Ing. A. Lovriću radi uručjenja diplome zaslužnog člana Saveza ITJ-e.

— U. O. je odlučio da se nakon dobivanja žiro računa organizacije zadužene za podizanje »Spomen parka« na području Istre, doznači iznos od 2.000.000 st. din., plus do tog momenta prispjele doznake od poduzeća šumarstva i drvne industrije SR Hrvatske, kako bi se mogla izvršiti pravovremena kupnja sadnica za parkiranje.

— Na slijedećoj sjednici Upravnog odbora razmotriti će se kompletno pitanje stanarine u zgradi Saveza.

Tajnik:

Mr Ante Krstinić v. r.

Predsjednik:

Ing. Ante Mudrovčić v. r.



## KARTA PRIRODNE VEGETACIJE IRANA

1:2.500.000 sa tumačem na francuskom, engleskom i persijskom od V. Tregubova i S. Mobayena. Štampana u boji u Nacionalnom centru za kartografiju Irana, izdanje univerziteta u Teheranu 1970.

Na ovoj vegetacijskoj karti radilo je veći broj domaćih i stranih specijalista tokom deset godina, dajući time kako nauci tako i privredi Irana neophodnu osnovu za daljnja istraživanja, odnosno planiranja. Iran leži između 25° i 39° s. šir., a zauzima približno šest puta veću površinu od Jugoslavije. Više od polovine iranske teritorije nalazi se između 1000 i 2000 m n. m., a maksimalni visinski raspon iznosi oko 5700 m. Od padavina, srazmjerno malo prostranstvo prima više od 600 mm u godini, dok u svojim krajnjim granicama one se kreću od ispod 100 do nad 2000 mm.

Na tlu Irana se susreću četiri florno-vegetacijska područja. I. **Hirkansko** područje uz Kaspijsko more sa mezofilnim šumama terciarnog porijekla, a dijelom one se približuju evropskoj, posebno balkanskoj šumskoj vegetaciji. Ovo područje veoma je pogodno za šumarstvo. II. **Irano-turansko** vegetacijsko područje centralnih oblasti Irana obuhvaća na više od polovine njegove teritorije krajeve sa stepskom, polupustinjском i pravom pustinjском vegetacijom. Tu vladaju klimatski ekstremi, a padavina ima 100–200 mm. III. **Zagrosijsko** vegetacijsko područje sa okosnicom na 1600 km dugom masivu Zagros ima specifičnu klimu nalik na semiaridnu submediteransku, sa 400–500 mm padavina. Za vegetaciju su karakteristični *Quercus persica* i rodovi *Pistacia* i *Amygdalus*. IV. **Kalido-Omansko** područje na jugu sa suprotropskim obilježjem, sa vegetacijom koja pripada sudano-sindskom vegetacijskom krugu. Uzgajaju se banane, mango, urmi-palma, a pod uslovom navodnjavanja, jer padavina ima samo 200–300 mm.

U vegetacijsku kartu uneseno je 25 vegetacijskih jedinica veoma različitog sistaksonomskog ranga. U tumaču karte ima za svaku od njih kratka ekološko-floristička karakteristika, eventualno i napomena o privrednom značaju, a u posebnoj tabeli podaci o površini koju zahvaća. Za većinu njih dati su i karakteristični fotosi. Ovdje moramo se ograničiti samo na nabrojanje tih vegetacijskih jedinica.

1. **Quercus-Buxetum** i **Tilio-Buxetum** u humidnoj prikaspijskoj klimi.

2. **Quercus-Carpinetum** (betuli) u nešto humidnijim uslovima.

3. **Parrotio-Carpinetum** (betuli).

4. **Fagetum hyrcanum**, najljepša šuma Irana. Bukva je *Fagus orientalis* v. *macrophylla* čija stabla dostižu 50 m, a drvna masa 800 m<sup>3</sup>/ha.

5. **Carpinetum orientalis** sa *Quercus macrocarantha* sve do 3000 m n. m.

6. **Cupressus sempervirens** — cenoze kao i **Biota orientalis** — zajednice na posebnom staništu unutar pojasa hirkanske bukove šume i **Parrotio-Carpinetum**-a.

7. **Juniperus excelsa** gradi pojas rijetkih šuma unutar irano-turanskog flornog područja, a manje u zagrosijskom.

8. **Pistacia mutica** — pojas između 1600 i 1800 m na masivu Elbruz, na Zagrosu čak od 1800 do 2200 m. S ovom našoj *P. terebinthus* sličnoj vrsti združeni su tamo *Celtis australis* i *Rhus coriaria*.

9. **Pistacia vera** — zajednice, samo na sjeveroistoku Irana. Ova po jestivom sjemenu poznata *pistacia* raste u uslovima veoma ekscesivne klime.

10. **Pojas bodljikavog grmlja** iz **Amygdalus**-, **Berberis**- i **Crataegus**-vrsta skup je jako degradiranih cenoza na padinama Elbruz i Zagrosa.

11. **Stepska vegetacija** sa **Astragalus**-, **Artemisia**- i **Stipa**-vrstama je floristički veoma bogata. Ona pokriva blizu polovine teritorije Irana. Preopterećene pašom, u stepama šire se za stoku nepogodne vrste.

12. **Zygophyllum atriplicoides** — zajednica je žbunasta cenoza koja se priključuje stepskoj formaciji.

13. **Quercus infectoria**, **Qu. libani** i dr. hrastovi izgrađuju u istočnom Kurdistanu posebne, specijalizirane cenoze u kraju veoma bogatom vrstama roda *Quercus*, među kojima veći broj novootkrivenih.

14. **Quercetum persicum** najprostraniji i jasno izraženi hrastov pojas Irana proteže se Omanskom zalivu okrenutim stranama Zagrosa. Šume su kserofilne, pretežno rijetke, devastirane. Žir ovog hrasta se upotrebljava za spravljanje jedne vrste pečiva. Po dolovima u ovom pojasu rastu *Platanus orientalis* i *Fraxinus oxycarpa*.

15. *Amygdalus scoparia-Acer cinerascens* — pojas se širi ispod regija hrastova po južnim padinama Zagrosa. Značajan je za zaštitu tla.

16. *Tamarix articulata* — zajednica ugl. na jugoistoku Irana je polupustinjsko-psamofitna i umjereno halofilna vegetacija. Visokorasle vrste *Tamarix* imaju privredni značaj.

17. Vegetacija vrsta pustinjaškog roda *Haloxylon* je psamofilna, od drveća i grmlja, veoma značajna za vezivanje pijeska.

18. *Anabasis*-vrste iz roda lobodovih karakteriziraju vegetaciju na prijelazu u halofilnu. Soli se koncentriraju u lišću, a njegovim opadanjem se povećava salinitet površinskih slojeva. Vegetacija se pase, plodnija mjesta obrađuju.

19. *Halofilna vegetacija* predstavljena je mnogobrojnim cenzozama. Njihova zonacija indicira stepen saliniteta staništa.

20. *Psamofilna vegetacija* sa drvnim vrstama roda *Calligonum* i travnim roda *Aristida* i dr. naseljava pješčane dine. Po prirodi rijetka, još se više razrjeđuje pašom.

21. Vegetacija u kojoj se ističu *Zizyphus spina christi*, *Prosopis stephaniana* i dr. je rasprostranjena na prijelazu iz kontinentalnih u suptropske krajeve Perzijskog zaljeva i predstavlja rijetko grmlje usred pašnjaka.

22. *Omanska vegetacija* sa suptropskim vrstama rodova *Acacia*, *Cassia*, *Olea* i dr. pokriva veoma suhe krajeve oko perzijskog i nešto vlažnije omanskog zaljeva.

23. Formacija male palme *Nanorrhops ritchieana*, slične mediteranskoj *Chamaerops humilis*, s endemičnim vrstama sindske flore, još je termofilnija od prethodnih.

24. Mangrovnog tipa je krajmorska šuma *Avicenna officinalis-Rhizophora mucronata*, ekonomski je značajna radi vrijednosti drva rizofore, ali i zbog zaštite obala.

25. *Ortofilna vegetacija* iznad šumske regije, od 3000 do 4000 m i više karakterizira se mnogobrojnim bodljikavim busenastim vrstama i jako je ispašena. Zastupljeno je veliki broj zajednica i floristički je najbliža centralnoazijskoj planinskoj vegetaciji.

O raširenosti svake od 25 predstavljenih vegetacijskih jedinica autori su dali brojčane podatke. Ovdje oni slijede sažeti za pojedine formacijske grupe.

Ovakva je, u najopćijim obrisima, slika svojevrsnog biljnog pokrova Irana, punog najoštrijih kontrasta, kako ga pokazuje vegetacijska karta i tumač uz istu, autora Tregubova i Mobayena. Iz pokazanog stanja rezultiraju i smjerovi onih aktivnosti za koje Fakultet za šume i pašnjake univerziteta u Teheranu priprema stručnjake svojoj zemlji.

#### PREGLED POVRŠINA

|                                                                          |                           |
|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| 1. Šumska vegetacija kaspiske regije i masiva Zagros                     | 76.000 km <sup>2</sup>    |
| 2. Vegetacija rijetkih šuma: Elburz, Azerbajdžan, Zagros od              |                           |
| <i>Juniperus excelsa</i>                                                 | 19.400 km <sup>2</sup>    |
| <i>Pistacia mutica</i> , <i>P. vera</i>                                  | 25.100 km <sup>2</sup>    |
| polupustinjske flore                                                     | 66.300 km <sup>2</sup>    |
| 3. Vegetacija rijetkog grmlja:                                           |                           |
| <i>Amygdalus</i> , <i>Crataegus</i> , <i>Nanorrhops</i>                  | 120.300 km <sup>2</sup>   |
| 4. Stepska vegetacija:                                                   |                           |
| stepe, obrađena zemlja, pašnjaci, orofilna vegetacija                    | 756.800 km <sup>2</sup>   |
| suptropski pašnjaci sa <i>Zizyphus</i> , <i>Prosopis</i> , <i>Acacia</i> | 266.600 km <sup>2</sup>   |
| 5. Halofilna, subhalofilna i psamofilna vegetacija                       | 268.300 km <sup>2</sup>   |
| 6. Halofilna vegetacija mangrovnog tipa                                  | 1.600 km <sup>2</sup>     |
| ukupno                                                                   | 1,600.400 km <sup>2</sup> |

H. EM., Skopje

Thill André: *Le frêne et sa culture* (Običan jasen i njegov uzgoj). 86 stranica, 21 tabela i 22 fotografije. Izdavač: J. Duculot S. A., B-5800 Gembloux, Belgija, 1970. Cijena 225 FB (56,25 din).

Ovaj rad je značajan prilog u pogledu poznavanja ove plemenite vrste drveća, čije se drvo zbog estetskog izgleda i tehnoloških osobina sve više traži, a vrijednost drvne mase koja se postiže na trži-

štu zaslužuje da joj se posveti znatno veća pažnja i da se podižu nasadi svuda, gdje joj ekološki uslovi odgovaraju.

Cijeli rad je podijeljen u pet poglavlja.

U prvom poglavlju se govori o geografskom rasprostranjenju o. jasena (*Fraxinus excelsior* L.) na zemlji, posebno u Belgiji, o zahtjevima na klimu i tlo, te o šumskim zajednicama u Belgiji u kojima pri-dolazi o. jaseu.

U drugom poglavlju govori se o rastu i razvoju stabla o. jasena, zakorijenjivanju, zahtjevima na svijetlo i toplinu, prirašćivanju, trajanju života, listanju, cvjetanju, plodonošenju, klijanju sjemena te neprijateljima ponika.

U trećem poglavlju govori se o tehnološkim osobinama drveta o. jasena, naročito o širini godova, gustini drveta, otpornosti na razne utjecaje i dr.

Četvrto poglavlje je posvećena uzgoju običnog jasena, posebno načinu gospodarenja, njezi sastojina, sjetvi sjemena u rasadnicima i pošumljavanju.

U petom poglavlju daju se zapreminske tablice za o. jaseu, posebno za ukupnu drvenu masu (uključujući sitnu granjevinu), a posebno za krupno drvo, zatim podaci o koeficijentu oblika, padu promjera i debljini kore.

U zaključku autor daje nekoliko preporuka u pogledu uzgajanja o. jasena, naročito ako se žele postići maksimalni ekonomski efekti.

Ova interesantna monografija o običnom jasenu može biti od koristi kako za praktičare tako i za studente i naučne radnike, te se stoga i preporučuje.

**K. Pintarić**

## **Kramar Slava — diplomirani inženjer šumarstva**

Dana 11. VII 1970. godine u saobraćajnoj nesreći poginula je Kramar Slava, diplomirani inženjer šumarstva.

Tragična i nemila smrt prekinula je u naponu stvaralačke snage životnu nit pokojne Slave.

Rođena je 22. IX 1928. godine u Zagrebu gdje pohađa osnovnu školu i polazi u gimnaziju, koju nastavlja u Istri. Zbog rata prekida školovanje i tek nakon Oslobođenja završava gimnaziju.



1947. godine upisuje se na Šumarski fakultet u Zagrebu gdje se ističe kao uzorna omladinka, te kao takova učestvuje u mnogim omladinskim radnim akcijama, kao na izgradnji pruge Brčko—Banovići, Šamac—Sarajevo, izgradnji autoputa Zagreb—Beograd, te na lokalnim radnim akcijama oko izgradnje grada Zagreba.

Nakon diplomiranja 1954. god. stupa u službu u Šumariji Pitomača gdje završava pripravnički staž, a od 1956. godine radi u Šumariji Koprivnica. Početkom 1957. god. formiranjem DIP-a »Bilo—Kalnik« Koprivnica, organizira prodajnu i nabavnu službu, te do konca 1958. godine radi na radnom mjestu šefa komercijale. Početkom 1959. godine vraća se u Šumariju Koprivnica gdje radi kao referent za uzgoj i zaštitu šuma sve do svoje tragične smrti. Tokom njezina rada na referadi uzgoja šuma, postizala je Šumarija vidne rezultate na rasadničkoj proizvodnji, pošumljavanju, te podizanju brzorastućih kultura i plantaža topola.

Osnivanje i formiranje rasadnika Močile je također njezin trajni doprinos šumarstvu ovog kraja. Mnogi novoosnovani nasadi četinjača na obroncima Kal-



nika, Bilogore i Papuka su šutljivi i živi svjedoci njezinog predanog i strpljivog rada.

Pokojna kolegica Slava je čestim obilaskom terena dokazala, da i žena šumar može uspješno izvršavati naporne terenske poslove. Svojim je zalaganjem i znalačkim savladavanjem zadataka ubrzo stekla priznanje kao vrstan šumarski stručnjak.

Posebno se je isticala kao revan član Šumarskog Društva, 1957. godine je vršila dužnost tajnika. Svojom nesebičnošću je oživljavala društveni rad. Bila je inicijator mnogih akcija, a jedna od posljednjih jest otvaranje redova Šumarskog društva prema javnosti i građanstvu.

Osim rada na stručnom i društvenom polju, pokojna kolegica Slava se je isticala u političkom radu, te je kao takova 1967. godine izabrana za Odbornika Skupštine grada Koprivnica.

Preranom smrću drage nam kolegice gubi šumarska struka vrijednog stručnjaka, a njezina obitelj uzornu majku i domaćicu — suprugu.

Neka je vječni spomen pokojnoj kolegici Slavi!

*Tomek inž. Rudolf*

## **Prof. dr Borivoj Emrović**

(1912—1970)

Dne 3. studena 1970. god. umro je u 59. godini života profesor Šumarskog fakulteta u Zagrebu, Dr Borivoj Emrović, redoviti sveučilišni profesor i predstojnik Katedre za dendrometriju na Šumarskom fakultetu u Zagrebu.



Pokojni profesor Emrović je rođen 13. ožujka 1912. god. u Zagrebu. U Zagrebu je proveo ne samo svoje djetinjstvo i svoju mladost, nego gotovo cio svoj vijek. Maturirao je na II muškoj realnoj gimnaziji u Zagrebu 1931. god., te se iste godine posvetio studiju šumarstva koji i završava 1937. god. na Šumarskom odsjeku Poljoprivredno-šumarskog fakulteta u Zagrebu. Iste godine nastupa službu kod tadašnje Direkcije državnih šuma u Zagrebu, gdje je službovao do 1946. god. Nakon toga radi kod iskorišćivanja šuma u Novoselec—Križu i u šumskoj manipulaciji Garešnički Brestovac. No već nakon nekoliko mjeseci izbjivanja vraća se u Zagreb i nastupa 1. studena 1946. god. dužnost asistenta na Šumarskom odsjeku Poljoprivredno-šumarskog fakulteta, kod Katedre za dendrometriju, kod glasovitog, u svijetu poznatog učenjaka i profesora dr Antuna Levakovića. Nakon 9 godina studioznog rada doktorira 1955. god.

Tokom tih 9 godina pojavljuje se u stručnoj štampi veći broj njegovih naučnih i stručnih radova iz područja Dendrometrije koji daju naslutiti da sazrijeva još jedan odličan znanstveni radnik na tom području.

Već se iz tih radova razabire njegova sklonost ka suvremenom znanstvenom pristupu u razradi problema s kojima se dendrometrija kao znanost bavila.

Nakon provedenog habilitacijskog postupka izabran je 1955. za docenta, 3 godine kasnije za izvanrednog profesora i 1961. god. za redovnog profesora za predmet Dendrometrija.

Brojni su radovi koje je Profesor Emrović ostavio iza sebe. Njegovi radovi pokazuju, da je uspješno sintetizirao klasičnu srednjoevropsku i modernu zapadno evropsku i američku dendrometrijsku znanost upotrebljavajući matematičko-statističke metode, moderne grafičke metode, nomograme, funkcionalne papire i drugu savremenu znanstvenu aparaturu.

Radovi pokojnog profesora Emrovića su zapaženi i u inozemstvu. Neki su njegovi radovi i objelodanjeni u inozemstvu, a gotovo svi njegovi objavljeni radovi su registrirani ili prikazani u inozemnoj znanstvenoj šumarskoj bibliografiji ili stručnim časopisima.

Posljednjih je godina njegov znanstveni rad bio ometan narušenim zdravstvenim stanjem, pa je taj rad, evo, i potpuno prekinut u godinama kada se obično očekuje završno zaokruživanje znanstvene djelatnosti jednog plodnog životnog perioda.

Profesor Emrović je poklanjao i mnogo brige nastavi II i III stupnja unošeći u nastavu savremene dendrometrijske metode i izvodeći sa studentima brižljivo i metodički razrađene vježbe i terensku nastavu.

No nije se profesor Emrović bavio samo znanstvenim i nastavnim radom. On je veoma aktivno učestvovao i u stvaranju samoupravljačkih organa na fakultetu i u donošenju niza normativnih akata i kao član mnogih komisija pa i kao predsjednik Savjeta Šumarskog fakulteta.

Smrću profesora Emrovića gubi Šumarski fakultet u Zagrebu i šumarska znanost u zemlji, unutar kratkog vremenskog razdoblja, još jednu snažnu znanstvenu ličnost, ličnost koja je nastavljala tradiciju najvišeg dometa jedne važne šumarske stručne discipline, ličnost koja je preuzela stijeg Katedre za dendrometrijsku znanost od jednog Levakovića, a koja je taj stijeg dostojno dalje nosila.

Uspomenu na profesora Emrovića i kao znanstvenog radnika, i kao nastavnika, i kao čovjeka, druga i prijatelja sačuvat će jednako i nastavnici, i studenti, i stručnjaci i njegovi drugovi i prijatelji.

SLAVA MU!

*Naučni i stručni radovi prof. Dr Borivoja Emrovića:*

1. Grafička primjena Levakovićevih formula, Šumarski list 3—4/1951, str. 3—11.
2. O upotrebi standardnih visinskih krivulja, Šumarski list 2/1953, str. 78—95.
3. Dvoulazne drvnogromadne tablice za poljski jasen, Šumarski list 3/1953, str. 114—118.
4. O konstrukciji lokalnih jednoulaznih drvnogromadnih tablica (tarifa), Šumarski list 4—5.1953, str. 214—221.
5. O izjednačenju pomoću funkcija koje se logaritmiranjem daju svesti na linearni oblik. Glasnik za šumske pokuse br. 11/1953., str. 73—110.
6. O konstrukciji jednoulaznih tablica — tarifa — pomoću logaritamskog papira, Šumarski list br. 8/1954, str. 386—392.
7. O najpodesnijem obliku izjednađbene funkcije potrebne za računsko izjednačenje pri sastavu dvoulaznih drvnogromadnih tablica. (Doktorska disertacija obranjena 23. 4. 1955. na Polj.-šumarskom fakultetu u Zagrebu). Glasnik za šumske pokuse br. 14, str. 49—126.
8. Problematika konstrukcije jednoulaznih tablica drvnih masa. Habilitacioni rad (Habilitacioni postupak završen 27. 5. 1955.). Rukopis 38 strana, 4 str. grafikona i 2 strane tabela. U štampi za »Glasnik za šumske pokuse«.

9. Nomogrami za Algan-Schaefferove tarife, Šumarski list 7—8/1957, str. 293—302.
10. Veličina slučajne greške kod određivanja volumnog prirasta sastojine pomoću izvrtaka uz upotrebu tarifa. Šumarski list 1—2/1958., str. 14—20.
11. O Christenovom visinomjeru, Šumarski list 5—6/1958, str. 194—211.
12. Određivanje volumnog prirasta pomoću izvrtaka uz upotrebu tarifa i Hohenadlovih primjernih stabala. Rukopis 35 strana.
13. Funkcionalni papir za volumni prirast, Šumarski list br. 11—12/1958, str. 398—406.
14. Dvoulazne tablice drvnih masa za jelu u Gorskom Kotaru. Šumarski list br. 11—12/1960, str. 345—356.
15. Dendrometrija, Mali šumarsko-tehnički priručnik, Zagreb 1949, str. 66—180.
16. Režimi sušenja drveta (zajedno sa dr. ing. prof. I. Horvatom), Šum. list br. 8—10/1958, str. 1—19.
17. Dvoulazne tablice za hrast u Spačvanskom bazenu (zajedno sa Markićem i Špirancem). Šum. list 11—12/1958.
18. Članci za Šumarsku enciklopediju: Kubisanje (ksilometar), kubisanje obrađenog drveta.
19. Tarife za jelu na silikatnoj podlozi u Gorskom Kotaru. Rukopis 13 strana i 4 tabele.
20. Die Ermittlung der Massenzuwachspozente mit Hilfe des Tariffdifferenzverfahrens, Schweizerische Zeitschrift f. Forstwesen, Nr. 3. 1960. S. 182—189.
21. Tablice drvnih masa za poljski jasen (zajedno sa V. Glavač i A. Pranjić) 1962.
22. Über die Stammform der spitzblättrigen Esche in verschiedenen Auenwaldgesellschaften des Savagebietes in Kroatien (Jugoslawien) (zajedno sa V. Glavač i A. Pranjić). Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen, Nr. 3, Marz, 1964, S. 143—162.
23. Fotometoda za mjerenje visinskog prirasta. Šumarski list 7—8/1966, str. 343—347.
24. Der relative Betrag der Volumenzuwachskomponente welche als Folge der Verschiebung der Massentarifkurve entsteht. Schweizerischen Zeitschrift für Forstwesen (119) Nr. 9, September 1968, S. 633—638.
25. Selecting diameter-increment sample tress (from which the increment cores are to be extracted) when using Meyers Method of tariff diferences. Referat za IUFRO Kongres München 1967.
26. Determining the stand increment by the method of total differential of standard volume tables. Referat za IUFRO, Kongres München 1967.
27. Vrijeme prelaza (Temps de passage). Šumarski list 7—8/1968, str. 253—264.
28. Modificirana formula Lachaussea. Šumarski list br. 11—12/1968, str. 429—439.
29. Dendrometrija, Šumarsko-tehnički priručnik, str. 13—163, Zagreb 1966.
30. Sistemi mjernih jedinica i standardni brojevi (zajedno sa Brezinščak) Drvno-industrijski priručnik, Zagreb 1967, str. 55—121.

Zv. Potočić



# NATJEČAJ

## ŠKOLSKI CENTAR ZA ŠUMARSTVO I DRVOPRERAĐIVAČKU DJELATNOST U KARLOVCU

Kurelčeva br. 2 vršit će školske godine 1971/72. upis u slijedeće škole:

### A ŠUMARSKA ŠKOLA

- srednja škola u trajanju od 4 godine
- upisati se mogu učenici (omladina) sa završenom osnovnom školom
- po završenom školovanju učenici stiču srednju stručnu spremu i zvanje šumarskog tehničara

### B ŠUMARSKA ŠKOLA — za odrasle

- srednja škola u trajanju od 4 godine
- upisati se mogu radnici u stalnom radnom odnosu u šumsko-privrednim organizacijama sa završenom osnovnom školom
- odvijanje nastave prilagođeno je njihovim obavezama na radnom mjestu
- po završenom školovanju učenici stiču srednju stručnu spremu i zvanje šumarski tehničar

### C ŠKOLA ZA KVALIFICIRANE RADNIKE U ŠUMARSTVU

- škola u trajanju od 2 godine
- u školu se mogu upisati radnici u stalnom radnom odnosu u šumsko-privrednim organizacijama sa završenom osnovnom školom
- odvijanje nastave prilagođeno je njihovim obavezama na radnom mjestu
- po završenom školovanju učenici stiču zvanje KV radnika u šumarstvu

### D ŠKOLA ZA KVALIFICIRANE RADNIKE DRVOPRERAĐIVAČE — stolari, modelari itd.

- škola u trajanju od 3 godine
- upisati se mogu učenici sa završenom osnovnom školom
- po završenom školovanju stiču zvanje kvalificiranog radnika drvoprerađivača određenog smjera

Prijavu za upis potrebno je dostaviti u tajništvo Školskog centra sa slijedećim dokumentima:

#### za škole pod A i D

1. molbu za upis biljegovanu sa 2 n. din biljega
2. svjedodžbu o završenom VIII razredu osnovne škole
3. izvod iz matične knjige rođenih
4. liječnička svjedodžba

#### za škole pod B i C

1. molbu za upis biljegovanu sa 2 n. din biljega
2. svjedodžbu o završenom VIII razredu osnovne škole
3. izvod iz matične knjige rođenih
4. liječnička svjedodžba
5. potvrdu šumsko-privredne organizacije o zaposlenju
6. dvije fotografije veličine 4 x 6

Upisi redovnih učenika pod A i D obaviti će se 3. i 4. IX 1971. godine od 8 do 12 sati u prostorijama Školskog centra, Kurelčeva broj 2.

Upisi u škole pod B i C naknadno će se objaviti.

### UPRAVA

Školski centar za šumarstvo i  
drvoprerađivačku djelatnost Karlovac

SUMARSKI LIST — glasilo inženjera i tehničara šumarstva i drvne industrije Hrvatske — Izdavač: Savez inženjera i tehničara šumarstva i drvne industrije u Zagrebu — Uprava i uredništvo: Zagreb, Mažuranićev trg 11, tel. br. 36-473 — Račun kod Narodne banke Zagreb 301-8-2359 — Godišnja pretplata na Sumarski list: T u z e m s t v o Ustanove i poduzeća 100,00 N. d. Pojedinci 20,00 N. d., studenti i učenici 5,00 N. d. I n o z e m s t v o 10 dolara USA — T i s a k: Izdav. tisk. poduzeće »A. G. Matoš« Samobor

# ŠUMARSKI ILST

GLASILO SAVEZA INŽENJERA I TEH. ŠUM. I DRV. IND. HRVATSKE

Organe de l' Union des Sociétés forestières de Croatia — Journal of the Union of Forestry Societies of Croatia — Žurnal Sojuza inž. i teh. les. i lesprom. Horvatii — Zeitschrift des Verbandes der Forstvereine Kroatiens

Glavni i odgovorni urednik

Dr. BRANIMIR PRPIĆ

Izdavač: Savez ITŠIDI SR Hrvatske — Editeur: L' Union des Sociétés forestières de Croatie — Publisher: Union of Forestry Societies of Croatia — Izdatelj: Sojuz ITLILP Horvatii — Herausgeber: Verband der Forstvereine Kroatiens — Zagreb, Mažuranića trg 11 — Tel. 36-473.

Godište  
Tom  
Volume  
Volume  
Jahrgang

94

Z A G R E B

Godina  
God  
Year  
Année  
Jahr

1970.

**S A D R Ź A J**  
**(CONTENTS — SODERŽANIE — TABLE DES MATIÈRES — INHALT)**  
**ŠUMARSKOG LISTA 1970. g.**

**ČLANCI — STAT' I — ARTICLES — AUFSÄTZE**

**1. UZGAJANJE ŠUMA — LESOVODSTVO — SIVICULTURE — WALDBAU**

- Šafar J.: Brucijski bor (*Pinus brutia* Ten.). I Prilog: areal i stanište — *Pinus brutia* Ten.: Area and sites — *Pinus brutia* Ten.: Aire et station — *Pinus brutia* Ten.: Areal und Standort . . . . . 1
- Šafar J.: Brucijski bor (*Pinus brutia* Ten.). II Prilog: Ekološke i ekonomske značajke — *Pinus brutia* Ten.: Ecological and economic characteristics — *Pinus brutia* Ten.: Caractéristiques écologiques et économiques — *Pinus brutia* Ten.: Ökologische und ökonomische Charakteristiken . . . . . 10
- Prpić B.: Primjena radioaktivnih izotopa u uzgajanju šuma — Application of radioactive isotopes in silviculture — Application d'isotopes en sylviculture — Isotopenanwendung im Waldbau . . . . . 106
- Milković S.: Otpornost borovca (*Pinus strobus* L.) na snježne padavine — Resistance of Eastern White Pine *strobus* L.) to snowfall — Résistance du pin Weymouth (*Pinus strobus* L.) à la chute de neige — Resistenz der ost-amerikanischen Strobe (*Pinus strobus* L.) gegen die Schneefälle . . . . . 239
- Rauš Đ.: Prilog poznavanju flore Fruške gore iz okolice Iloka — The flora of Fruška Gora Mountain from the environs of Ilok — Une contribution à la connaissance de la flore de la Montagne de Fruška Gora aux environs de l'Ilok — Ein Beitrag zur Kenntnis der Flora des Gebirges Fruška Gora aus der Umgebung von Ilok . . . . . 285

**2. UREĐIVANJE ŠUMA — LESOUSTROJSTVO — FORESTMANAGEMENT — AMENAGEMENT DES FORÊTS — FORSTEINRICHTUNG**

- Tomac Z.: Uloga omjera smjese u određivanju smjernica gospodarenja (odnosno određivanja etata) pomoću tabela normalnih masa u prebornim šumama (*Fagetum abietetosum croaticum* Horv.) — The role of mixture proportion in setting up directives of management (or regulation of cut) by means of tables of normal growing stock volumes in selection forests (*Fagetum abietetosum croaticum* Horv.) — Le rôle des proportions de mélange à l'établissement des directives de traitement (ou bien du règlement du taux d'exploitation) au moyen de tables des volumes normaux dans les forêts jardinées — Die Rolle des Mischungsverhältnisses bei der Aufstellung der Richtlinien für die Bewirtschaftung (bzw. der Hiebsatzberechnung mit Hilfe von Normalvorratstafeln für Plenterwälder (*Fagetum abietetosum croaticum* Horv.) . . . . . 233

**3. DENDROMETRIJA — DENDROMETRY — HOLZMESSKUNDE**

- Pranjić A.: Sastojinske visinske krivulje hrasta lužnjaka — Stand height curves of Pedunculate Oak (*Quercus robur* L.) — Courbes de hauteur des peuplements de chêne pédonculé (*Quercus robur* L.) — Bestandshöhenkurven der Stieleiche (*Quercus robur* L.) . . . . . 201



#### 4. ZAŠTITA ŠUMA — OHRANA LESA — FOREST PROTECTION — PROTECTION DES FORÊTS — FORSTSCHUTZ

- Opalički K.: Mineri i defolijatori jele i njihov udio u procesu sušenja sastojina jele — Silver Fir miners and defoliators and their participation in the process of die-back of Silver-Fir stands — Mineuses et défoliateurs du sapin et leur participation au processus du dépérissement des sapinières — Nadelminierende und fressende Schädlinge der Weisstanne und ihre Beteiligung am Tannensterben . . . . . 69
- Vajda Z.: Problem zaštite šuma od požara u SR Hrvatskoj — Problem of forest protection against fires in the S. R. of Croatia — Le problème de la protection des forêts contre les incendies dans la R. S. de Croatie — Das Problem der Waldbrandverhütung in der SR Kroatien . . . . . 92
- Klepac D.: Kako utvrditi postotak smanjenja asimilacijske površine u zaraženim jelovim šumama? — How to determine the percentage decrease of assimilation area in infested Silver Fir forests? — Comment déterminer le taux de diminution de la surface d'assimilation dans les sapinières contaminées — Wie kann die prozentuelle Abnahme der Assimilationsfläche in den versuchten Tannenwäldern ermittelt werden? . . . . . 229

#### 5. ŠUMARSKA EKONOMIKA — EKONOMIKA LESNOG HOZJAJSTVA — FOREST ECONOMICS — ECONOMIE FORESTIÈRE — FORSTWIRTSCHAFTSLEHRE

- Golubović U.: Prilog utvrđivanju vrijednosti sastojina u izmijenim uvjetima privređivanja na mediteranskom području — A contribution to the valuation of stands under changed earning conditions in the Mediterranean region — Une contribution à l'estimation des peuplements dans les conditions économiques changées en région méditerranéenne — Ein Beitrag zur Bewertung der Bestände in den geänderten Erwerbsverhältnissen im Mittelerrangebiet . . . . . 21
- Mesić S.: Neki problemi formiranja dohotka i uspostavljanja samopravnih odnosa u grani šumarstva zbog postojanja rente . . . . . 112
- Kraljić B.: Priprema rada i proizvodnje, optimalna veličina šumarije i optimalni sistem njezina rukovođenja te uposlivanje diplomiranih inženjera šumarstva — Operations and production scheduling — Optimum size of forest enterprise and optimum system of its management — Engagement of graduate engineers of forestry — Dressement du plan des travaux et de la production — Grandeur optimale de l'entreprise forestière et le système optimal pour sa gestion — Engagement des ingénieurs forestiers diplômés — Arbeits- und Produktionsvorbereitung — Optimale Grösse des Forstbetriebes und optimales System seiner Leitung — Zuteilung von Posten an diplomierte Forstingenieure . . . . . 158
- Kraljić B.: Procjena vrijednosti šuma i bilanciranje uspjeha u biološkoj šumskoj proizvodnji u Jugoslaviji — Forest valuation calculation of results in the biological production in Yugoslavia — L'estimation des forêts et le calcul des résultats dans la production biologique forestière en Yougoslavie — Waldwertschätzung und Bilanzierung des Erfolges in der biologischen Forstproduktion in Jugoslawien . . . . . 172

#### 6. PEDOLOGIJA — POČVOVEDENIE — SOIL SCIENCE — PEDOLOGIE — BODENKUNDE

- Spirovski J. i Mirčevski S.: Karakteristike zemljišta u nekim tipovima šuma hrasta kitnjaka u planini Karadžici (Kitka) — Soil characteristic in some Sessile Oak forest types in the Mountain of Karadžica (Kitka) — Caractéristiques du sol dans certains types de forêts de chêne à fleurs sessiles dans la montagne de Karadžica (Kitka) — Bodeneigenschaften einiger Traubeneichen-Waldtypen im Gebirge Karadžica (Kitka) . . . . . 148

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Vranković A.: Pedološki prikaz tala nekih šumsko-gospodarskih jedinica u planinskom masivu Mala Kapela — A pedologic survey of the soils of several forest management units in the mountain range of Mala Kapela — Une description pédologique des sols de certaines unités d'aménagement dans le massif de Mala Kapela — Eine pedologische Darstellung der Böden einiger Wirtschaftseinheiten im Mala Kapela-Massiv . . . . . | 369 |
| Kalinić M.: Karakteristike tala bukovih i hrastovih sastojina Psunja — Characteristic of the soils of Beech and Oak stands in Psunj Mountain — Les caractéristiques des sols des peuplements de hêtre et de chêne dans la montagne de Psunj — Bodencharakteristiken der Buchen- und Eichenbestände im Psunj-Gebirge . . . . .                                                                                                  | 391 |
| Martinović J.: Neke karakteristike organske materije tala u smrekovim šumama Hrvatske — Some characteristics of the organic matter of soils in Norway Spruce forests of Croatia — Quelques caractéristiques de la matière organique des sols dans les forêts d'épicéa en Croatie — Einige Charakteristiken der organischen Materie der Böden in Fichtenwäldern Kroatiens . . . . .                                             | 409 |

## 7. ISKORIŠĆIVANJE ŠUMA — LESOEKSPLOATACIJA — LOGGING — FORSTNUTZUNG

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tomanić S.: Utjecaj zamorenosti radnika na dnevnu i tjednu dinamiku proizvodnosti rada pri sječi i izradi drva — Effect of worker's fatigue on the daily and weekly dynamics of the work output at felling and rough conversion of trees — Effect de la fatigue du traivallleur sur dynamisme journalier et hebdomadaire du rendement au travail de l'abattage et du façonnage du bois — Wirkung der Ermüdung des Arbeiters auf die tägliche und wöchentliche Dynamik der . . . . . | 84  |
| Bojanin S.: Utrošak vremena za orumenjavanje stabala crnog bora i faktori o kojima ovisi — Time expenditure in reddening trees of Austrian Pine and factors influencing this expenditure — Dépense de temps pour rougir les arbres du pin noir d'Autriche et les facteurs dont dépend cette dépense — Zeitaufwand beim Röten der Bäume von Schwarzkiefer und Faktoren von denen dieser Aufwand abhängig ist . . . . .                                                               | 125 |
| Lovrić N.: Dimenzioniranje kolničkih konstrukcija šumskih puteva — Dimensioning of carriageway constructions of forest roads — Dimensionnement des constructions de la voie des routes forestières — Dimensionierung der Fahrbahnkonstruktionen der Waldwege . . . . .                                                                                                                                                                                                              | 221 |

## 8. VISOKOŠKOLSKO OBRAZOVANJE

|                                                                                                                                                                           |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Dekanić I.: Osvrt na suradnju stručnjaka iz operative u nastavi . . . . .                                                                                                 | 37  |
| Klepac D.: Obrazovne potrebe u šumarstvu i drvnoj industriji s obzirom na tehničko-tehnološke i društvene transformacije u svijetlu srednjoročnog plana razvoja . . . . . | 243 |
| Popovski P.: Problemi visokoškolske nastave na šumarskim fakultetima Jugoslavije . . . . .                                                                                | 259 |
| Mirković D.: Režim studija kao sredstvo za podizanje kvalitete nastave . . . . .                                                                                          | 265 |
| Tucović A.: Diplomski rad kao sredstvo za podizanje kvalitete studija . . . . .                                                                                           | 270 |
| Klepac D.: Kako je organizirana postdiplomska nastava na sveučilištu u Padovi . . . . .                                                                                   | 427 |

## 9. AKTUELNA PROBLEMATIKA I TEME

|                                                                                                                       |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Butković M.: Društveni plan razvoja šumarstva i drvne industrije Hrvatske za razdoblje od 1971—1975. godine . . . . . | 317 |
| Vasung M., Špoljarić V.: O šumama slavonske regije . . . . .                                                          | 327 |

|                                                                                                                                                                                             |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| — Tehničke upute za ispitivanje kvalitete i zdravstvenog stanja šumskog sjemena . . . . .                                                                                                   | 341 |
| — Zaključci sa savjetovanja ITŠIDJ-e 10. 7. 1970. u Sarajevu na temu: Konceptija razvojnih mogućnosti šumarstva, prerade drveta i grafičke industrije za period 1971—1975. godine . . . . . | 431 |

## 10. DRUŠTVENE VIJESTI

|                                                                                                                                                                                                                     |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Jesenski plenum Saveza ITŠIDH-e u Poreču 1968. god. . . . .                                                                                                                                                         | 53  |
| 6. sjednica U. O. Saveza ITŠIDH-e, 22. 1. 1970. . . . .                                                                                                                                                             | 62  |
| 7. sjednica U. O. Saveza ITŠIDH-e, 26. 3. 1970. . . . .                                                                                                                                                             | 116 |
| 8. sjednica U. O. Saveza ITŠIDH-e, 16. 4. 1970. . . . .                                                                                                                                                             | 192 |
| 9. sjednica U. O. Saveza ITŠIDH-e, 14. 5. 1970. . . . .                                                                                                                                                             | 193 |
| Zapisnik sa zajedničke sjednice upravnog odbora zajednice istraživačkih organizacija u oblasti šumarstva i industrije za preradu drveta (XX sjednica) i plenuma zajednice šumarskih fakulteta Jugoslavije . . . . . | 194 |
| Neidhardt N.: Prva žena doktor šumarskih nauka . . . . .                                                                                                                                                            | 198 |
| Izveštaj o radu IV Plenuma zajednice šumarskih fakulteta Jugoslavije . . . . .                                                                                                                                      | 255 |
| Društvena aktivnost studenata šumarstva Jugoslavije . . . . .                                                                                                                                                       | 273 |
| Zapisnik proljetnog plenuma SITŠIDH-e, održanog u Slavonskom Brodu 26. 6. 1970. . . . .                                                                                                                             | 333 |
| 10. sjednica U. O. Saveza ITŠIDH-e, 24. 9. 1970. . . . .                                                                                                                                                            | 338 |
| 11. sjednica U. O. Saveza ITŠIDH-e, 29. 10. 1970. . . . .                                                                                                                                                           | 339 |
| 12. sjednica U. O. Saveza ITŠIDH-e, 17. 12. 1970. . . . .                                                                                                                                                           | 437 |

## 11. DOMAĆA STRUČNA LITERATURA

|                                                                                                                     |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Safar J.: Letno poročilo 1969. Instituta za gozno in lesno gospodarstvo Biotehniške fakultete v Ljubljani . . . . . | 64  |
| Kovačević J.: Pedološka karta »Gornje Posavine« . . . . .                                                           | 64  |
| Kovačević J.: Flora SR Srbije . . . . .                                                                             | 359 |

## 12. KONGRESI, KONFERENCIJE, IZLOŽBE

|                                                                                                            |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Benić R. — Bojanin B.: Internacionalni simpozij o mehanizaciji u iskorišćavanju šuma u Ljubljani . . . . . | 276 |
| Benić R.: Savjetovanje njemačkog saveza šumarstva . . . . .                                                | 352 |
| — Treća međunarodna konferencija inženjera i učenjaka žena u Torinu . . . . .                              | 357 |

## 13. STRANO ŠUMARSTVO I LITERATURA

|                                                                                                                                                                                    |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Bojanin S.: Dr Kaldy Jozsef — Erdőgazdasági anyagmozgató gépei és technológiája I. és II. rész (Tehnologija iznošenja i strojevi za iznošenje u šumarstvu, I. i II. dio) . . . . . | 278 |
| Neidhardt N.: Dendrokronologija . . . . .                                                                                                                                          | 278 |
| Tomanić S.: Arvesen Anton — Snarekjring av tømmer i hele lengder med terrenggaende traktor (Privlačenje cijelih debala poljoprivrednim i zglobnim šumskim traktorima) . . . . .    | 279 |
| Čurić R.: Osvrt na šumarstvo Norveške . . . . .                                                                                                                                    | 355 |
| Em H.: Karta prirodne vegetacije Irana . . . . .                                                                                                                                   | 439 |
| Pintarić K.: Thill Andre — Le frene et sa culture (Običan jasen i njegov uzgoj) . . . . .                                                                                          | 440 |

#### 14. RAZNO

|                                                                                                         |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Murko V.: Zasluge Josipa Resslera za hrvatske šume . . . . .                                            | 42  |
| Lukačić R.: Kratak prikaz o šumarstvu Istre od osnivanja Šumskog gospodarstva do danas . . . . .        | 57  |
| Klepac D.: O Josipu Kozarcu povodom proslave 100-godišnjice šumarije u Lipovljanima . . . . .           | 186 |
| Mikić J.: Povodom 80-godišnjice osnivanja i razvoja »Slavonije«, drvne industrije u Sl. Brodu . . . . . | 307 |

#### 15. NEKROLOZI

|                                             |     |
|---------------------------------------------|-----|
| Milan Crnadak (piše M. Strineka) . . . . .  | 66  |
| Kramar Slava (piše R. Tomek) . . . . .      | 442 |
| Borivoj Emrović (piše Z. Potočić) . . . . . | 444 |

#### KAZALO IMENA SURADNIKA 1970. GODINE

|                                    |                       |
|------------------------------------|-----------------------|
| Benić R. 276, 352                  | Neidhardt N. 198, 278 |
| Bojadžić N. 273                    | Opalički K. 69        |
| Bojanin S. 125, 276, 278           | Opalički S. 366       |
| Butković M. 317                    | Panov A. 119, 360     |
| Čurić R. 355                       | Pintarić K. 440       |
| Dekanić I. 37                      | Popovski P. 259       |
| Em H. 439                          | Potočić Z. 444        |
| Golubović U. 391                   | Pranjić A. 117, 201   |
| Kalinić M. 391                     | Prpić B. 106          |
| Klepac D. 186, 229, 243            | Rauš D. 285           |
| Kovačević J. 65, 359               | Spirovski J. 148      |
| Kraljić B. 158, 172                | Strineka M. 66        |
| Krstinić A. 63, 116, 192, 193, 333 | Šafar J. 1, 10, 64    |
| Lovrić N. 221                      | Špoljarić V. 327      |
| Lukačić R. 57                      | Tomac Z. 233          |
| Martinović J. 409                  | Tomanić S. 84, 279    |
| Mesić S. 112                       | Tomek R. 442          |
| Mikić J. 307                       | Tucović A. 270        |
| Milković S. 239                    | Vajda Z. 92           |
| Mirčevski S. 148                   | Vasung M. 327         |
| Mirković D. 265                    | Vranković A. 369      |
| Murko V. 42                        |                       |









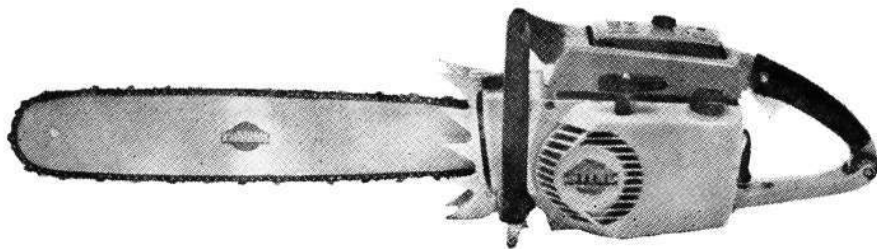
## TVORNICA MAŠINA A. STIHL WAIBLINGEN

ZAPADNA NJEMAČKA

sa iskustvom od više decenija u konstruiranju motornih pila

### PRVA JE POČELA SERIJSKI PROIZVODITI:

- AV — antivibracione držače — za motorne pile kojima se uspješno prigušuju vibracije motora i lanca čime je postignut značajni uspjeh u suzbijanju profesionalnih oboljenja šumskih radnika sjekača rukovaoca motornih pilama.
- Motorne pile STIHL 041 AV electronic sa elektronskim (Thyristorskim) upaljivanjem kod kojih se izbjegavaju uobičajene smetnje mehaničkoga prekidača (platina) uslijed nečistoće, vlage, smrzavice kao i nagorjevanja kontakata prekidača, a čime se postiže efikasniji rad motora.
- OILOMATIC lance za motorne pile kod kojih se uljnim kanalima na pogonskim člancima usmjerava ulje za podmazivanje na mjesto najjačih opterećenja (klizne dijelove vodilice — vođice — te zakovice i njihove provrte).  
Radi toga STIHL OILOMATIC lanci traju duže, njihovom upotrebom se vodilice i lančanici manje troše (habaju) a motor manje opterećuje.



I ova uspješna dostignuća ukazuju na obimnost istraživanja i razvojnoga rada fabrike na unapređenju u proizvodnji motornih pila.

Konstruktori razvojne službe fabrike godinama drže vodeće pozicije u ostvarivanju novih dostignuća u poboljšanju motornih pila STIHL, pa orijentiranjem na tu proizvodnju istovremeno se dobiva i jamstvo za korišćenje tih najnovijih dostignuća u proizvodnji motornih pila.

Sve informacije za STIHL motorne i električne pile, kao i priključne uređaje za pošumljivanje, njegu i zaštitu šuma možete dobiti kod

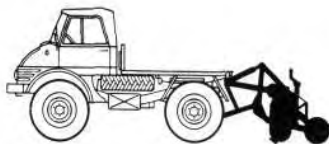
Zastupnika za SFR Jugoslaviju

**UNIKOMERC - a**  
ZAGREB, Amruševa 10

# IZRADA ŠUMSKIH PUTOVA IMA SVOJE TEŠKOĆE KOD UPOTREBE UNIMOGA ONE NESTAJU



Kod izrade šumskih puteva pojavljuju se tako različiti zadaci da bi stručnjak trebao da raspolaže tucetom — u osnovi veoma različitih — uređaja. Kako se može u takvom slučaju raditi ekonomično? To je moguće ako se raspolaže univerzalnim nosačem uređaja i motora, koji rentabilno pokreće sva radna sredstva i to u proizvoljnom redoslijedu i sa mogućnošću brze međusobne zamjene pojedinačnih raznih uređaja.



Unimog sa frezom radi precizno

## KO TO MOŽE?

Mercedes-Benz Unimog. Na našoj slici ima pozadi uređaj za kopanje jaraka i utovar, a sprijeda grtalo zemlje. Mi bismo mogli prikazati i isti Unimog sa montiranim sabijačem, priključnom ravnjačem, sa obješenim valjcima, frezom za drobljenje ili čak i kao lovačko vozilo.

Razvodni mehanizam sprijeda i pozadi omogućuju izdvajanje ener-

gije po izboru. Unimog se, prije svega, ističe svojim pogonom na sva četiri točka, koji su istih dimenzija i blokirajućim uređajem diferencijala na obje osovine. Time se snaga motora (34, 45, 66 ili 80 KS) sa sigurnošću prenosi na zemljište i gotovo bez ikakvog gubitka pretvara u radni učinak. Unimog ima sanduk u koji se može utovariti do 2 t materijala i može ugrađivanjem hidrauličkog cilindra proširiti svoje mogućnosti prevrtanja sanduka na tri strane.



Unimog sa vučnim agregatom. Racionalan i potpuno mehanizovan prenos klada.

To ga dodatno pretvara u snažno transportno vozilo (do 70 km/h) sa ili bez prikolice. Sa dodatnim uređajem vozi brzo na slijedeće radno mjesto. Komforna vozačka kabina (sa pomičnim sjedištem, grijanjem) može biti izrađena kao potpuno čelična kabina ili kabina sa sklopivim krovom za svako vrijeme.



Unimog sa zahvatnom dizalicom. Istovar do daljine 5 m.

Unimog se vrlo brzo i višestruko amortizira. Donosi uštede u pogledu radne snage i pojedinačnih specijaliziranih mašina. Sa odgovarajućim dodatnim agregatima obavlja sve radove u šumi. Stoga je Mercedes-Benz Unimog svestrana osnovna mašina u šumarstvu.



SVE INFORMACIJE KOD

**AUTOCOMMERCE**

LIUBLJANA, TRDINOVA 4