



Baština Akademije nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine

**Simpozijum o problemima istraživanja šumskih
zemljišta (Sarajevo – Tjentište, august 1973) -
Symposium sur les problems des recherches des
sols forestiers**

Ćirić, Milivoje

1975

Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine

<https://bastina.anubih.ba/items/7e97dd29-fa96-4f9b-b5c2-f1df56002eb7>

Preuzeto s Baštine Akademije nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine

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

AKADEMIJA NAUKA I UMJETNOSTI BOSNE I HERCEGOVINE

POSEBNA IZDANJA

KNJIGA XXIII

ODJELJENJE PRIRODNIH I MATEMATIČKIH NAUKA

Knjiga 5.

SIMPOZIJUM O PROBLEMIMA ISTRAŽIVANJA ŠUMSKIH ZEMLJIŠTA

Sarajevo — Tjentište, avgusta 1973.



Urednik

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

SARAJEVO
1975.

HUSNIJA RESULOVIĆ, MIHOVIL VLAHINIĆ i ZLATKO HAKL*

NEKE SPECIFIČNOSTI ISTRAŽIVANJA SKELETNIH ZEMLJIŠTA

U V O D

Skeletna zemljišta su naročito rasprostranjena u kraškim poljima Bosne i Hercegovine. Osim toga, njih takođe ima u brdsko-planinskom području cijele Jugoslavije. U grupu skeletnih zemljišta dolaze: koluvi-jalna (deluvijalna), jedan dio aluvijalnih (fluvisoli), litosoli, ranker, kise-lo-smeđe (distrični kambisol), crnica na krečnjaku (kalkomelanosol), plića smeđa na krečnjaku (kalkokambisol) i podzoli. Pod ovim zemljištima nalazi se preko 1,000.000 hektara.

Pod skeletnim zemljištima se podrazumijevaju ona tla koja sadrže frakcije koje su većih dimenzija od 2 mm. U sovjetskoj literaturi u frak-ciju skeleta dolazi i nešto sitniji materijal, veći od 1 mm. Skelet može biti različit po obliku i dimenzijama.

Prisustvo skeleta dovodi do specifičnih svojstava i procesa u ovim zemljištima. Poseban problem koji se javlja jesu način njihovog istraži-vanja i interpretacije podataka, koji se razlikuje od onog kojim se kori-stimo za neskeletna zemljišta.

Kao što je poznato, u praksi se najčešće zapreminska težina odre-đuje upotrebom cilindra različitog volumena. To su obično cilindri od 100 ccm, ali se iskorišćavaju i oni većih dimenzija: 200, 500, 1.000, 2.000 itd. ccm. Podatak o vrijednosti zapreminske težine služi nam za određiva-nje težine tla, ukupne i diferencijalne poroznosti, sadržaja vlage u volum-nim procentima, zaliha vlage. Kao što se vidi, ova vrijednost ima više-struku upotrebu.

U skeletnim tlima se javlja kao naročit problem određivanja zapre-minske težine. Metoda iskorišćavanja cilindara, naročito prilikom velikog sadržaja skeleta, ne može se primijeniti. U takvim tlima često dolazi do oštećenja cilindra, a i podaci koji se dobiju na taj način su nepouzđani. Na teškoće istraživanja skeletnih zemljišta upozorili su mnogi autori, da-

* Poljoprivredni fakultet, Sarajevo.

jući prijedloge za njihova ispitivanja. Tako, na određivanju poroznosti i vlage radili su Zaidelman (1957), Lutz (1944), Bourier (1957), Vlahinić et al. (1971). Na određivanju poroznost i vlage u skeletu radili su Shipp et al. (1965), River et al. (1972), Coile (1953), Mc Lintock (1959), Reicnhart (1961), i dr.

Za skeletna tla uvodi se novi pojam zapreminske specifične težine, tzv. parcijalna zapreminska težina po Bourieru (1957) ili aktivna zapreminska težina po Joffeu (citirano po Zaidelmanu, 1957). Ona predstavlja težinu sitnog tla u ukupnom volumenu sitnog tla i skeleta.

Svrha naših istraživanja je bila da se ustanovi najpovoljniji postupak za određivanje parcijalne zapreminske težine. Takođe smo željeli ustanoviti da li i neke vrste skeletnog materijala pokazuju svojstva retencije, čije je pitanje važno naročito sa ekološke tačke gledišta.



Sl. 1: Stolac (Dabarsko polje) — jako skeletno smeđe tlo na fluvioglacialnom nanosu.

Photo 1: Stolac (Dabarsko polje): brown earth on fluvioglacial till with very high skeleton content.

METOD ISTRAŽIVANJA

Na terenu smo na površinama antropogeniziranog smeđeg tla u okolini Mostara (Bišće-polje) izvršili ispitivanje pogodnosti pojedinih metoda za određivanje parijalne zapreminske težine. Koristili smo se slijedećim sredstvima: pijeskom, plastičnim vrećicama, nitrolakom, aluminijskim i plastičnim folijama i vodom.

Postupali smo tako da smo ašovom napravili rupe raznih dimenzija, prečnika 10, 20 i 30 cm, i dubine 10 cm. Takve ekskavirane rupe su tretirane gore navedenim materijalima. Menzurom smo dodavali vodu do

gornjeg nivoa bušotina, i volumen utroška vode smo zabilježili. Pri radu sa pijeskom služili smo se postupkom koji je dat u radu M. Vlahinić et al. (1971). Ekskavirano tlo iz rupe stavili smo na najlonsku foliju i vagali. U laboratoriji smo izdvojili skelet prosijavanjem kroz sito, zatim skelet sušili do vazdušno suhog stanja i vagali. Posebno je određen sadržaj vlage u sitnom tlu. Zatim je određena težina skeleta i sitnog tla.

U frakciji skeleta je određen maksimalni sadržaj vlage, te sadržaji vlage nakon različitog vremena sušenja na vazduhu. Iskorištavani su krečnjački skelet i škriljavi glinci.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA I NJIHOVO TUMAČENJE

U ovom radu željeli smo ustanoviti slijedeće:

- jednostavnu metodu za određivanje parcijalne zapreminske težine, i
- sadržaj vlage u skeletnom materijalu.

1. Metode za određivanje parcijalne zapreminske težine

Za određivanje ovog svojstva koristili smo se grupom metoda koje se baziraju na principu ekskaviranja tla (*»excavation method«*). Ove metode se zasnivaju, kako navode Ship et al. (1965), na zamjeni tla, koje se ukloni iz njegovog prirodnog položaja, nekom supstancom koja će zauzeti isti volumen kao uklonjeno tlo. Na ovaj način se dobije ukupan volumen rupe.

Metode kojima smo određivali parcijalnu zapreminsku težinu podijelili smo u pet grupa:

- metode sa upotrebom čvrstog materijala za punjenje rupe, npr. pijeska,
- metode koje iskorištavaju lijepak za premazivanje i sprejove,
- metode koje iskorištavaju plastične vrećice,
- metode koje iskorištavaju folije: aluminijske ili plastične.
- metode sa vodom.

1.1. Metode sa upotrebom čvrstog materijala

Prilikom primjene ove metode iskorištava se poznata težina pijeska (ili nekog drugog čvrstog materijala. Lutz iskorištava gips) koji treba da ispuni rupu. Pijesak mora biti kalibriran, osušen, a treba ispuniti i izvjesne uslove prilikom rada na terenu, kao što su način sipanja, oblik rupe, na što je upozorio Mc Lintock (1959). O ovoj metodi su takode referisali u jednom ranijem radu Vlahinić et al. (1971). Ovaj metod zahtijeva veliki posao oko pripreme rupe i uklanjanja korijena, što oduzima dosta vremena. Osim toga, potrebno je i dosta opreme, pa je za serijska određivanja neprikladna. U našem radu iskorištavali smo ovu metodu, a rezultate navodimo u tabeli 1.

1.2. Metode sa upotrebom lijepaka i sprejova

U ovom radu iskorištavali smo nitrolak i sprej za kosu.

Naša istraživanja su pokazala da ova metoda ima čitav niz ograničenja. Tako pri upotrebi lijepaka prilikom premazivanja rupe četkicom dolazi do slijevanja sitnog tla na dno rupe, što uveliko oštećuje prvobitni volumen i mijenja ga. Zatim, na sušenje treba čekati po 30 minuta i više, a lijepljenje se mora obaviti pri određenom stanju vlažnosti tla. Ako je tlo suho, potrebno ga je najprije poprskati vodom, ili ako je jako vlažno, potrebno je sačekati da se prosuši. Za vrijeme kiše nije moguće raditi ovom metodom.

Rezultati su navedeni u tabeli 1.

Tabela 1.

VRIJEDNOST I PARCIJALNE ZAPREMINSKE TEŽINE DOBIJENE
ISKORIŠTAVANJEM RAZNIH METODA
VALUES OF PARTIAL BULK DENSITY DETERMINED BY VARIOUS
METHODS

Uzorak Sample	Pijesak Sand	Nitrolak Nytrolacquer	Plastična vrećica Plastic bag	Al-fol'ja Al-sheet	Plastična folija Plastic sheet
g/ccm					
1	1,14	1,05	1,22	1,23	1,11
2	1,13	0,90	0,90	0,90	0,96
3	1,09	0,89	0,92	0,69	0,74
4	0,84	0,77	0,79	0,64	0,99
5	0,91	0,67	0,90	0,60	0,95

Upotreba spreja (lak za kosu) pokazala se kao nepodesna, jer je sprej veoma slabo povezivao zemljišnu masu. Shipp et al. (1965) navode da su uspješno za ovu svrhu iskorištavali sprej sa smolom (F-220 i metil-etil-keton, 1:4 po težini).

1.3. Metode sa upotrebom plastičnih vrećica

Prilikom upotrebe plastičnih vrećica postupa se tako da se nakon stavljanja vrećice u rupu sipa voda iz menzure. Tu dolazi do izvjesnih teškoća. Tako, npr., vrlo je teško i skoro nemoguće vrećicu oblikovati prema dimenziji rupe. Prilikom dolijevanja vode u vrećicu — teško je vrećicu napuniti do gornjeg nivoa. Oblikovanje vrećicom je nemoguće u slučaju da strči neki komad skeleta, jer vrećica, napunjena vodom, »bježi« sa takvih strčećih dijelova. Osim toga, ponovljeni pokušaji sipanja u istu rupu davali su veoma različite rezultate, na što je još upozorio i Mc Lintock (1959).

1.4. Metode sa upotrebom aluminijskih i plastičnih folija

Postupak sa folijama se zasniva na iskorišćavanju aluminijskih i plastičnih folija za presvlačenje rupe. Tu se u iskopanu bušotinu stavi folija, u neku ruku rupa se presvuče ili tapecira, i njen volumen se odredi pomoću volumena vode koja je potrebna da napuni rupu.

Upotreba *aluminijске folije* se pokazala kao neprikladna, jer je ona veoma lako pucala, naročito pri presvlačenju skeleta ili korijena, te smo ovu metodu odbacili kao neprikladnu.

Upotreba *plastične folije* je odmah pokazala višestruku prednost. Ova folija se veoma lako oblikovala preko skeleta i nije bila podložna oštećenjima. Naročito se praktična pokazala jako tanka i mekana folija, kojoj smo prilikom naših istraživanja dali prednost. Ova metoda se primjenjuje tako da se rupa presvuče ovom folijom, a na površinu zemljišta se postavi okrugla metalna šablona. Zatim se sipa voda iz menzure dok ne dostigne donji rub šablone. Veoma je lako izvršiti kroz vodu modeliranje prema obliku rupe, da bi se uklonili eventualni džepovi vazduha između zidova tla i folija. Cijeli je pribor veoma jednostavan, jer se pored prstena iskorištava tanka folija, menzura i balon sa vodom. Za odlaganje zemlje prilikom njenog vađenja iz rupe iskorišćava se takođe komad plastične folije (cca 1 m²), koja se stavi ispod prstena.



Slika 2: Određivanje volumena bušotine putem plastične folije (lijevo) i plastične vrećice (desno).

Photo 2: Measurement of hole volume by plastic sheet (left) and plastic bag (right).

Daljni je postupak slijedeći: izvađena masa sitnog tla i skeleta se izvaga, i ta se težina zabilježi. U laboratoriju se nakon sušenja na 105°C

ponovo izvaga cijeli uzorak. Skelet se odvoji prosijavanjem i izvaga. Iz razlike u težini izračuna se težina sitnog tla. Zatim se izračunava parcijalna zapreminska težina.

Cijeli je postupak slijedeći:

- ukupan volumen rupe: 900 ccm,
- ukupna težina skeleta i sitnog tla prije sušenja: 1.600 g,
- ukupna težina skeleta i sitnog tla poslije sušenja: 1.400 g,
- težina frakcije skeleta: 600 g,
- težina sitnog tla: 800 g.

$$\text{Parcijalna zapreminska težina} = \frac{\text{Težina sitnog tla}}{\text{zapremina rupe}} = \frac{800}{900} = 0,89 \text{ g/ccm.}$$

$$\text{Ukupna zapreminska težina} = \frac{\text{Težina skeleta} + \text{sitno tlo}}{\text{zapremina rupe}} = \frac{1.400}{900} = 1,56 \text{ g/ccm.}$$

Sadržaj skeleta u gornjem primjeru je iznosio 43%.

1.5. Metoda sa iskorištavanjem samo vode

Ova metoda se sastoji u tome što se u iskopanu rupu iz menzure dodaje brzo voda do gornjeg ruba bušotine. Ona je najjednostavnija, ali ukoliko se ne radi vrlo brzo, moguće je očekivati gubitak vode cijedenjem kroz skeletno tlo.

Ova metoda bi imala veće značenje za neskeletna, posebno teška i zbijena tla.

2. Određivanje sadržaja vlage u skeletu

U ovom radu takođe smo istražili i sadržaj vlage u skeletu. Tu smo odredili maksimalni sadržaj i sadržaje nakon određenog vremena sušenja na vazduhu. Još je Coile (1953) upozorio da skelet može da sadrži vodu.

U našim istraživanjima iskorištavali smo dvije vrste skeleta: krečnjački i škriljavi glinac. Za ovu svrhu skelet smo zasitili maksimalno vodom, potapanjem u vodu, i vršili vaganje u nekoliko faza: odmah, te nakon 1, 2, 3 i 24 sata, kao i pri vazdušno suhom stanju. Rezultate navodimo u tabeli 2.

Iz tabele 2 vidi se da istraženi skelet dimenzije 5—10 cm ne zadržava vlagu, i tretiran ovako pojedinačno nema značaja za retenciju vlage u tlu.

Sadržaj vlage u skeletu dimenzija od 2—0,2 cm pri maksimalnoj saturaciji iznosio je kod krečnjačkog materijala od 4,8 do 9,5%. Izvjestan sadržaj vlage u sitnijem skeletu ukazuje da dolazi do retencije vlage. Ovo zadržavanje vlage može se pripisati njenom prisustvu u stvorenim kapilarnom međuprostoru. Daljnja istraživanja ove pojave pokazaće koje vrste skeletnog materijala i koje dimenzije posjeduju retenciju vlage.

Tabela 2.

SADRŽAJ VLAGE U SKELETU (TEŽIN. %), DIJAMETAR 5—10 CM
 MOISTURE CONTENT IN SKELETON (ON WEIGHT BASIS, %), DIAMETER
 5—10 CM

Vrsta skeleta Type of skeldc	Maksimalni kapacitet Max. capacity	1 sat 1 hour (h)	2 sata 2 ^h	3 sata 3 ^h	24 sata 24 ^h
Krečnjak limestone	0,60	0,20	0,12	0,12	0,04
	3,48	2,90	2,82	2,28	2,20
	2,42	1,95	1,82	1,74	1,15
Škriljavi glinac	1,85	0,59	0,30	0,30	0,30
	1,45	0,45	0,17	0,17	0,17
	2,56	0,82	0,41	0,41	0,41
	0,85	0,20	0,10	0,10	0,10
	1,83	1,52	1,34	1,34	1,34
	0,60	0,11	0,05	0,05	0,05

ZAKLJUČCI

U ovom radu su izvršena istraživanja parcijalne zapreminske težine i sadržaja vlage u skeletu. Rezultati istraživanja su pokazali slijedeće:

1. Kao najjednostavnija metoda za određivanje parcijalne zapreminske težine pokazala se metoda pomoću plastične folije. Postupak sa folijom je jednostavan i može se ponoviti bezbroj puta, ne oduzima mnogo vremena, niti zahtijeva veliku opremu (plastična folija, metalni prsten, menzura, balon sa vodom i vaga).

2. Sadržaj vlage u krupnoj skeletnoj komponenti (5—10 cm prečnika) bio je vrlo mali, što se može zanemariti prilikom određivanja sadržaja momentane vlage. Sadržaj vlage u sitnijoj frakciji skeleta od 2 do 0,2 cm iznosio je 4,8 do 9,5%, što je od značaja sa ekološke tačke gledišta.

RESULOVIĆ H., VLAHINIĆ M. and HAKL Z.

SOME PARTICULARITIES OF INVESTIGATION OF SKELETA SOILS

SUMMARY

In this paper the partial bulk density and moisture content in skeleton were investigated. The data of these investigation are:

1. As the simplest method for determination of bulk density is a plastic sheet method. The procedure with sheet is simple and can be

repeated many times, it does not take much time, or large equipment (plastic, sheet, metal ring, volumetric flask, vessel for water, and balance).

2. Moisture content in larger skeleton fraction (5—10 cm) is very small. Moisture content in smaller skeleton fraction, 2—0,2 cm, is from 4,8 to 9,5%.

LITERATURA

- Bourrier J. (1957): Problemes posés par la presence de cailloux dans les sols irrigués. Bulletin No 32, (str. 83), Centre de Recherches et d'Expérimentation de Génie Rural, Antony.
- Coile T. S. (1953): Moisture Content of Small Stones in Soil. Soil Sci., vol. 75, No 3 (203—209).
- Lutz M. J. (1944): Determination of certain physical properties of Forest soils, Soil Sci., 58 (325—333).
- Mc Lintock T. F. (1959): A Method for Obtaining Soil Samples Volumes in Stony Soils. Journal of Forestry, vol. 57, No 11 (832—838).
- Reinart K. G. (1961): The Problem of Stonens in Soil-Moisture Measurement. Proceedings, Soil Sci. Society of America, vol. 25, No 4 (268—270).
- Rivers E. D., Shipp R. F. (1972): Available water capacity of sandy and gravelly North Dakota soils. Soils Sci., 113, No 2 (74—78).
- Shipp R. F., Matelski R. P. (1965): Bulk density and coarse fragment determinations on some Pennsylvania soils. Soil Sci., vol 99 (392—397).
- Vlahinić M., Resulović H., Hakić Z. (1971): Određivanje fizičkih svojstava u skeletnim tlima. Zemljište i biljka, vol. 19, No 1—3 (117—131), Beograd.
- Zaidelman F. R. (1957): Metodika issledovaniy nekotorykh fizičeskikh i vodno-fizičeskikh svojstv kamenistih počv. Počvovedenie, No 1 (124—129).