

Husnija Resulović & Hamid Čustović
Poljoprivredno-prehrambeni fakultet
Univerzitet u Sarajevu
Bosna i Hercegovina

S2 – BP8

PEDOMEMORIRANJE KAO IZVOR INFORMACIJA O RAZVOJU, PROCESIMA I STAROSTI TALA U FUNKCIJI ARHEOLOŠKIH ISTRAŽIVANJA

PEDOMEMORY AS A SOURCE OF INFORMATION'S ABOUT DEVELOPMENT, PROCESSES AND AGE OF SOILS IN THE FUNCTION OF ARCHAEOLOGICAL INVESTIGATIONS

SUMMARY

This paper discusses the possibilities of using paleopedological investigation for retrieving more data regarding archaeological research in the area of Visoko.

The division of soil according to age development can be recent or relict. In the investigations it is especially important to get data of the next properties and processes: the profile of the soil depth, the content of organic matter and humus, the radio active carbon ^{14}C , the content of clay particles (less of 2 microns), and the presence of artefacts.

Some preliminary investigations in this area follow: the profile of the soil depth is 40 – 50 cm; the content of humus is 1,3 – 2,9 %; and the content of clay particles is 42,9 %, respectively twice the size in comparison of the surface layer. These data show that the age of soil formed on marl substratum is 12 000 – 15 000 years.

For the purpose of getting more information, it is necessary to include the content of ^{14}C and the presence of artefacts. It is particularly important in the field works to include soil science, where it is possible data conflicts from the excavating soil materials.

Key words: paleo-soils, pedomemory, recent and relict soils, clay particles, radioactive carbon ^{14}C

1. UVOD

U radu su razmatrane neke mogućnosti korištenja paleopedoloških istraživanja u cilju dobijanja više saznanja i podataka vezanim za arheološka proučavanja na području Visokog. U domenu pedopoligenetskih istraživanja mogu se izdvojiti dvije osnovne grupe tala, i to:

- recentna tla i
- paleotla.

Recentna tla –stvaraju se u savremenim klimatskim uslovima, a **paleotla** su nastala u periodima kada su vladali raniji makroklimatski i mikroklimatski uslovi. S aspekta njihovog prisustva na terenu ona mogu biti fosilna i reliktna [3].

Fosilna paleotla su ona tla koja su i danas prekrivena recentnim tlima i mogu se naći na različitim dubinama u pedološkom profilu.

S druge strane **reliktna tla** su ona tla koja su prisutna i danas od same površine. Njihova pojava je vezana sa procesima (npr. vodna erozija), kada je došlo da su recentna tla odnešena, a na samoj površini terena pojavila su se paleotla.

Istraživanje svojstava ovih paleo-zemljišta mogu nam dati informacije o nekadašnjoj klimi, procesima, kao i starosti tala. Naime, tlo ima svojstvo da u svoj razvoj uključi pedogenetske i pedodinamske procese i na taj način ih akumulira u sebe. U morfološku građu svakog profila je ukomponovan cijeli razvojni proces.

U tom pravcu u radu su analizirana neka od takvih svojstava. To su:

- dubina zemljišnih tvorevina, odnosno tla;
- sadržaj organske materije i humusa;
- sadržaj ugljika, odnosno njegovog radioaktivnog izotopa ^{14}C ;
- dubina ispiranja i taloženja čestica gline, posebice čestica manjih od 2 μm (mikrona) te
- prisustvo artefakata.

U daljem izlaganju razmotrit ćemo neke od ovih svojstava dobijenih na području arheološkog parka Visoko, gdje smo konstatovali neka od mogućih svojstava odnosno važnih indikatora za ovu svrhu.

2. ZNAČAJ POZNAVANJA DUBINE TLA

Podatke o dubini tla u uslovima stvaranja tla na ravnim reljefskim formama (bez uticaja vodne erozije) može veoma indikativno poslužiti, odnosno mogu se dobiti značajne informacije o starosti tla. U tom pravcu je važan podatak o svojstvima geološko-petrografskog supstrata (matični supstrat) na kojem se stvaraju odgovarajuća tla. U tom pogledu posebno je značajno poznavanje stepena tvrdoće odgovarajućeg matičnog supstrata. Smatra se da se jedan cm tla na tvrdim krečnjačkim stijenama može stvoriti za period od 1 000 godina. Na manje kompaktnijim i manje tvrdim stijenama ovaj period je kraći i iznosi 250 – 300 godina za svaki centimetar tla [4].

Na jednom dijelu istraženog poligona arheološkog parka, na osnovu naših istraživanja, ustanovili smo da je dubina zemljišnog profila do 50 cm. Kako se u konkretnim uslovima radi o nešto mekšim geološkim supstratima (laporci) to se može uzeti da se 1 cm tla formira za period od oko 300 godina. Na bazi toga izlazi da je starost istraženog zemljišnog profila u rasponu od 12 000 do 15 000 godina.

3. SADRŽAJ HUMUSA

Iz navedene tabele se vidi da je sadržaj humusa na dubini od 0 – 50 cm bio u rasponu od 1,30 – 2,90 %. Ti podaci ukazuju da je, u pedogenetskom pogledu, došlo do stvaranja luvisola (eluvijalno-iluvijalnog tla) srednje dubine.

U istraživanja smo uključili i sadržaj humusa. Podaci analize navedeni su u Tabeli 1.

Tabela 1 – Rezultati analize hemijskih svojstava tla

Redni broj	Dubina horizonta [cm]	pH		Humus	Stepen zasićenosti bazama (V)	P ₂ O ₅	K ₂ O
		H ₂ O	KCl			mg / (100 g tla)	
1.	0 – 30	6,53	5,78	2,90 %	86,77 %	<1	25,0
2.	30 – 50	6,17	5,02	1,30 %	75,48 %	<1	12,2
3.	50 – 100	6,18	5,06	0,60 %	81,68 %	<1	19,2

4. KOLIČINA ISPRANIH ČESTICA GLINE MANJIH OD DVA MIKRONA

U Tabeli 2 navedeni su podaci provedene analize o teksturnom sastavu istraženog zemljišnog profila.

Tabela 2 – Rezultati analiza fizičkih svojstava tla

Redni broj	Dubina horizonta [cm]	Procentualni udio čestica gline prema njihovoj veličini			Teksturna oznaka po Ehwaldu
		0,02 – 2,00 mm	0,002 – 0,02 mm	< 0,002 mm	
1.	0 – 30	36,0 %	45,0 %	19,0 %	Ilovača
2.	30 – 50	31,9 %	40,0 %	28,1 %	Ilovača
3.	50 – 100	26,7 %	30,4 %	42,9 %	Ilovasta glinuša

Iz podataka se vidi da je u podpovršinskom sloju tla (dubina 30 – 100 cm) došlo do akumulacije čestica gline u količini od 42,90 % odnosno u poređenju sa površinskim slojem 0 – 30 cm, gdje sadržaj ovih čestica iznosi 19,00 %, što znači da je u dubljim slojevima došlo do povećane akumulacije gline za više od dva puta.

Prema nekim podacima iz literature se vidi da se za period od 10 000 godina može akumulirati gline u količini od 40 – 100 kg/m². U istraženom zemljišnom profilu količina isprane gline je 19 – 42 kg/m² površine, odnosno da je njegova procijenjena starost u rasponu 5 000 – 10 000 godina.

5. SADRŽAJ RADIOAKTIVNOG UGLJIKA ¹⁴C U TLU

Kao što je poznato u tlu se nalaze prirodni radionuklidi, kao što su: ⁴⁰K, ⁸⁷Rb i ¹⁴C [1]. U raznim geološkim supstratima nalazi se preko 60 radionuklida. Tlo nastalo na magmatskim stijenama, kao što su bazalt i granit, ukazuje povećanu radioaktivnost u odnosu na tlo nastalo na rastresitim stijenama. U odnosu na teksturni sastav glinovitija tla sadrže više radionuklida nego pjeskovita. Spaljivanjem fosilnih energetskih goriva u blizini termoelektrana može doći do povećanja radioaktivnosti tla uslijed veće koncentracije prisutne radioaktivnosti.

Vrijeme poluraspada ¹⁴C je 5 736 godina, gdje je njegova srednja specifična aktivnost u zemljišnoj kori je 330 Bq/kg. Za određivanje starosti tla koristi se radioaktivni metod sa ¹⁴C. Ova metoda omogućava datiranje vremenskog perioda od nekoliko stotina do 40 000 godina [1].

U ovom prikazu, nažalost, nismo u mogućnosti dati i sadržaj radioaktivnog ugljika ¹⁴C iz tehničkih razloga. Nadamo se da će u daljim istraživanjima taj nedostatak biti riješen.

U cilju poznavanja značaja prisustva radioaktivnog ugljika ¹⁴C može se odrediti starost tla do 40.000 godina.

6. PRISUSTVO ARTEFAKATA KAO ZNAČAJNE INFORMACIJE U FUNKCIJI ARHEOLOŠKIH ISTRAŽIVANJA

Utvrđivanje prisustva artefakata može pomoći u razjašnjavanju o poligenetskim karakteristikama zemljišnog profila.

Artefakti su mehanički elementi ili tečne supstance koje se bitno razlikuju od svojstava okruženja u kojem se nalaze. To mogu biti sljedeći sastojci: odlomci cigle, dijelovi grnčarije, dijelovi metala, komadi stakla, rudarskih otpad, dijelovi nakita i tome slično. Prema tome artefakti nisu rezultat pedogenetskih procesa, nego su rezultat ljudskih (antropogenih) aktivnosti.

7. ZAKLJUČCI

U radu su date neke mogućnosti korištenja svojstava tla u cilju dobijanja više informacija u vezi arheoloških istraživanja na području Visokog.

U analizi podataka o svojstvima tla uzeta su tri ključna svojstva, i to: dubina zemljišnog profila, sadržaj humusa, sadržaj čestica gline. Konstatovano je da je starost tla na jednom dijelu ovog područja u rasponu od oko 12 000 – 15 000 godina.

Cilj je bio da se ustanovi u kolikoj mjeri na osnovu svojstava tla i procesa odnosno pedomonitoringa može doći do podataka o reliktnim procesima koji su se ovdje odigrali.

Istaknuto je da će se dobiti više podataka analizama sadržaja radioaktivnog ^{14}C , kao i prisustvo artefakata u profilu. U tom pravcu je potrebna kontinuirana saradnja sa istraživačkim timom na terenu gdje će doći do više značajnih podataka o procesima na osnovu izvedenih proučavanja.

LITERATURA

- [1] Kuntze, H., Roeschman G. ,Schewerdtfeger, G., (1994): *Bodenkunde*, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart
- [2] Micheli Erika, Dent D., Nachtergaele F., (2006): *World reference base for soil Resources*, Food and agriculture organization of the United Nations, Rome
- [3] Resulović H., Čustović H., (2002): *Pedologija*, Univerzitet Sarajevo
- [4] Scheffer–Schachtschabel, (2002): *Lehrbuch der Bodenkunde*, 15. Auflage, Spectrum Akademischer Verlag, Berlin