

PEDOFIZIKALNA I PEDOMEHANIČKA SVOJSTVA HIDROMELIORIRANIH TALA SREDNJE POSAVINE

PEDOPHISICAL AND PEDOMECHANICAL PROPERTIES OF HYDROAMELIORATED SOILS IN THE MIDDLE POSAVINA

S. Husnjak

SAŽETAK

U okviru intenzivne poljoprivredne proizvodnje, za primjenu mehanizacije u agrotehnici vrlo je važno poznavati pedofizikalna, te naročito pedomehanička svojstva tla. Poznavanjem tih svojstava moguće je provoditi takve agrotehničke zahvate koji će smanjiti mehanička oštećenja tla i povećati ekonomičnost poljoprivrednih strojeva, a o čemu se u praksi ne vodi dovoljno računa.

U radu se prikazuju rezultati osnovnih pedofizikalnih i pedomehaničkih svojstava hidromelioriranog pseudoglej-glejnog tla kod Šašne Grede i vertičnog amfiglejnog tla kod Mahova. Pedofizikalna svojstva određena su prema standardnim metodama istraživanja u pedologiji. Od pedomehaničkih svojstava čvrstoća tla na smicanje određena je pomoću laboratorijske krilne sonde, stišljivost (nosivost) tla na edometru sa spriječenim bočnim širenjem, te s postepenim opterećivanjem do 200 kPa, a sposobnost samoregeneracije volumena na osnovu rasterećenja nakon određivanja stišljivosti.

Osnovna pedofizikalna svojstva hidromelioriranog pseudoglej-glejnog i vertičnog amfiglejnog tla su u okviru standardnih fizikalnih svojstava za ta tla. Utvrđena je povoljna čvrstoća tla na smicanje za hidromeliorirano pseudoglej-glejno i amfiglejno tlo kod vlažnosti oko donje granice plastičnosti, što pokazuje da se prilikom obrade kod te vlažnosti neće javiti štetne deformacije u tlu koje su povezane sa čvrstoćom tla na smicanje. Čvrstoća je znatno manja kod amfiglejnog tla u odnosu na pseudoglej-glejno tlo.

Utvrđeno je da znatno veću volumnu čvrstoću (veću nosivost) imaju pseudoglej-glejna tla u odnosu na vertična amfiglejna tla, što ukazuje da tla koja imaju veću gustoću pakovanja i manji sadržaj organske tvari, imaju i veću

otpornost pri promjeni volumena prilikom gaženja tla. Suprotno od navedenog, veću sposobnost samoregeneracije volumena nakon mehanički izazvanog oštećenja pokazuju amfiglejna tla, što se može protumačiti većim sadržajem glinastih čestica te većim bubrenjem uslijed čega dolazi do obnavljanja prijašnjeg volumena.

Ključne riječi: hidromeliorirana tla, fizikalna svojstva, čvrstoća na smicanje, stišljivost, regeneracija volumena

ABSTRACT

In the context of intensive agriculture, the important thing for application of agricultural machinery is to know the pedophysical and, in particular, the pedomechanical soil properties.

Knowledge of these properties allows the use of such agrotechnical measures which will reduce mechanical damage of the soil and improve the economic efficiency of agricultural machinery, which aspect is not paid adequate attention in practice. The paper presents the results of investigations of basic pedophysical and pedomechanical properties of hydroameliorated soils pseudogley-gley at Šašna Greda and vertic amphigley at Mahovo. The pedophysical properties were determined according to standard investigation methods in pedology. Among pedomechanical properties, soil shear strength was determined by means of the laboratory probe, compactibility by means of the endometer with prevention of lateral expansion and gradual loading to 200 kPa, and the volume self-regeneration capability on the basis of unloading after determining of compactibility.

The basic pedophysical properties of hydroameliorated pseudogley gley and vertic amphigley soils are within the frame of standard physical properties of such soils. Favourable soil shear strength was determined for hydroameliorated pseudogley gley and amphigley soils at humidities around the lower limit of plasticity, which shows that land cultivation at this level of humidity will not result in undesirable soil deformations related to shear strength. The strength is considerably lower in amphigley soils, compared to pseudogley gley soil. It has also been determined that volume strength (carrying capacity) is higher in pseudogley-gley soils, compared to amphigley

soils, which shows that soils with higher packing density and lower organic matter content have a higher resistance to volume changes during compaction. On the contrary, higher self-regeneration capability after mechanical damage is shown by amphigley soils, which may be explained by a higher content of clayey particles and higher soil swelling, causing recovery of the former volume.

Key words: hydromeliorated soils, physical properties, shear strength, compactibility, volume regeneration

UVOD

Današnji pristup obradi tla i njegovom korištenju u intenzivnoj biljnoj proizvodnji zahtijeva šira saznanja i to ne samo iz pedologije nego i iz mehanike tla. Općenito je radi racionalnijeg korištenja tla te naročito zbog kvalitetnije obrade, važno poznavati, pored ostalih posebno njegova pedofizikalna i pedomehanička svojstva, a o čemu se u praksi ne vodi dovoljno računa. Na važnost poznavanja pored konzistencije tla i pedomehaničkih svojstava poljoprivrednih tala ukazuju Racz (1974.), Racz i Novosel (1984.), Bogunović (1988.), Novosel i sur. (1992.) te Husnjak i sur. (1998.). Nonveiller (1979.) napominje da se korištenjem klasičnih metoda istraživanja uobičajenih u mehanici tla otvara mogućnost utvrditi takova svojstva na osnovu kojih je moguće procijeniti ponašanje tla u agrikulturnoj obradi.

U radu se prikazuju rezultati istraživanja pedofizikalnih i pedomehaničkih svojstava dreniranih i nedreniranih tala na području Srednje Posavine, koja su od posebne važnosti za primjenu mehanizacije u poljoprivredi.

METODIKA ISTRAŽIVANJA

Istraživanja su provedena 1991. godine na hidromelioriranom nedreniranom i dreniranom pseudoglej-glejnom tlu (kontrolna polja RA-7 i RA-9) stacionara Šašna Greda koji pripada kazeti 9 Lonjskog polja, te na hidromelioriranom dreniranom i nedreniranom vertičnom amfiglejnom tlu (kontrolna polja T-6 i T-53) stacionara Mahovo koji pripada kazeti 10 Črnec polja.

Osnovna pedofizikalna svojstva, od kojih su u neporušenim uzorcima od 100 cm³ određivani retencioni kapacitet tla za vodu i zrak, ukupni sadržaj pora, gustoća tla te mehanički sastav, bubrenje i stabilnost mikroagregata, određivana su prema standardnim metodama (Škorić, 1986.). Od pedokemijskih svojstava vršeno je određivanje samo sadržaja humusa, također prema standardnim metodama (Škorić, 1986.).

Od pedomehaničkih svojstava granice plastičnosti su određene metodom Atterberga, bubrenje na osnovu promjene volumena nakon sušenja (Škorić 1971.). Čvrstoća tla na smicanje određena je pomoću laboratorijske krilne sonde, stišljivost tla na edometru s postepenim opterećivanjem do 200 kPa a sposobnost samoregeneracije volumena na osnovu rasterećenja nakon određivanja stišljivosti.

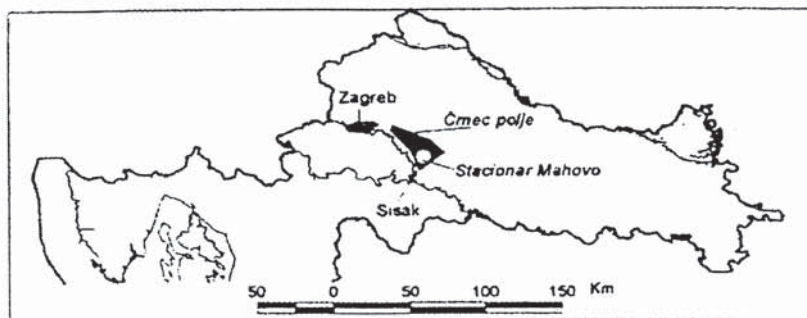
REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Pedofizikalna svojstva

Istraživanja hidromelioriranog pseudoglej-gleja provedena su na kontrolnim poljima RA-7 (nedrenirano) i RA-9 (drenirano) stacionara Šašna Greda. Ovo područje pripada kazeti 9 Lonjskog polja, a izabrano je zbog znatnog učešća navedene hidropedološke jedinice, kako na projektnom području Lonjskog polja, tako i na većem dijelu Srednje Posavine, Marinčić i sur. (1984.). Istraživanja dreniranog i nedreniranog vertičnog amfiglejnog tla provedena su na kontrolnim poljima T-53 i T-6 stacionara Mahovo. Područje istraživanja pripada kazeti 10 Črnec polja na kojem je zastupljenost amfiglejnih tala najveća na cijelom projektnom području Črnec polja, Marinčić i sur. (1980.), slika 1.

Prema mehaničkom sastavu drenirano i nedrenirano pseudoglej-glejno tlo na stacionaru Šašna Greda je praškasto ilovaste ili praškasto glinasto ilovaste teksture u gornjem dijelu profila, a pjeskovito ilovaste u donjem dijelu profila. Amfiglejno tlo na stacionaru Mahovo je na nedreniranom kontrolnom polju praškasto glinaste ili praškasto glinasto ilovaste teksture u gornjem dijelu profila, a u donjem dijelu je praškasto glinaste i glinaste teksture. Na dreniranom tlu je nešto težeg mehaničkog sastava, te ima praškasto glinastu i glinastu teksturu do 2.2 m dubine dok su niži slojevi lakšeg mehaničkog sastava, te imaju praškasto ilovastu teksturu, tablica 1.

Slika 1. Položaj stacionara Šašna Greda i Mahovo
Figure 1. Situation of experimental fields Šašna Greda and Mahovo



Tablica 1. Mehanički sastav tla na stacionarima Šašna Greda i Mahovo
Table 1. Mechanical composition of soil of experimental fields Šašna Greda and Mahovo

Kontrolno polje	Dubina cm	Oznaka horizonata	Promjer (mm) i %-tni sadržaj čestica u Na- pirofosfatu					Teksturna oznaka
			2-0.2	0.2-0.05	0.05-0.02	0.02-0.002	<0.002	
RA-7 Nedrenirano	0-25	P	2.9	2.4	40.1	28.2	26.4	PrI
	25-70	Btg	1.7	3.8	23.6	37.0	33.9	PrGI
	70-100	Cg	1.3	9.0	30.3	27.8	31.6	PrGI
	100-230	Gso/Gr	0.9	21.6	33.3	22.0	22.2	PrI
	230-300	Gr	9.9	55.7	20.4	10.0	4.0	PI
R-9 Drenirano	0-25	P	2.4	9.7	27.1	31.2	29.6	PrGI
	25-75	Btg	3.2	10.0	27.7	24.4	34.7	PrGI
	75-120	Cg	2.5	24.8	29.1	21.4	22.2	PrI
	120-145	Gso	10.4	40.4	24.2	14.2	10.8	I
	145-240	Gso	43.8	35.8	13.6	5.4	1.4	PI
	240-300	Gr	73.6	18.4	4.6	3.4	0.0	P
T-53 Nedrenirano	0-25	P	1.5	1.7	16.4	40.0	40.4	PrG
	25-82	Gr/Gso	1.9	2.2	7.3	49.4	39.2	PrGI
	82-160	Gr	1.0	1.0	8.7	31.8	58.4	PrG
	160-220	Gr	2.3	1.1	14.8	22.4	59.4	G
	220-280	Gr	0.2	1.5	22.5	38.2	37.6	PrGI
	280-330	Gr	3.8	1.7	25.3	39.6	29.6	PrGI

Nastavak na sljedećoj stranici

S. Husnjak: Pedofizikalna i pedomehanička svojstva hidromelioriranih tala Srednje Posavine

Nastavak s prethodne stranice

Kontrolno polje	Dubina cm	Oznaka horizonata	Promjer (mm) i %-tni sadržaj čestica u Na- pirofosfatu					Teksturna oznaka
			2-0.2	0.2-0.05	0.05-0.02	0.02-0.002	<0.002	
T-6 Drenirano	0-25	P	0.3	1.8	12.9	29.2	55.8	PrG
	25-110	Gr	0.6	1.8	10.2	25.2	62.2	G
	110-150	Gr	3.5	1.1	13.6	32.4	48.4	PrG
	150-220	Gr	2.5	1.3	26.6	26.0	43.6	PrG
	220-350	Gr	1.5	1.2	40.7	36.0	18.6	PrI

Tumač: P - pijesak; PI - pjeskovita ilovača; I - ilovača; PrI - praškasta ilovača; PrGI; praškasto-glinasta ilovača; PrG - praškasta glina; G - glina

Tablica 2. Fizikalna svojstva tla na stacionarima Šašna Greda i Mahovo

Table 2. Pedophysical properties of soil of experimental fields Šašna Greda and Mahovo

Kontrolno polje	Dubina cm	Oznaka horizonata	Kapacitet tla za		Ukupni porozitet Vol %	Gustoća tla		Stabilnost mikroagregata
			vodu, Vol %	zrak, Vol %		Volumna	Prava	
RA-7	0-25	P	45.3	6.1	51.4	1.21	2.49	47.2
	25-70	Btg	45.4	1.9	47.3	1.35	2.56	50.1
	70-100	Cg	43.7	1.9	45.6	1.43	2.63	
RA-9	0-25	P	41.2	7.1	48.3	1.35	2.61	42.1
	25-75	Btg	42.3	2.9	45.2	1.44	2.63	51.6
	75-120	Cg	41.7	4.1	45.8	1.43	2.64	
T-53	0-25	P	55.4	4.2	59.6	1.01	2.50	66.7
	25-82	Gr/Gso	53.3	4.1	57.4	1.06	2.49	64.1
	82-120	Gr	47.4	2.6	50.0	1.30	2.60	
T-6	0-25	P	57.1	1.4	58.5	1.06	2.56	70.2
	25-110	Gr	56.5	1.7	58.2	1.07	2.56	60.9

Hidromeliorirani pseudoglej-glej ima osrednji kapacitet tla za vodu. Kapacitet tla za zrak je mali u oraničnom, a vrlo mali u podoraničnom sloju (svega 1.9-2.9%). Prema ukupnom sadržaju pora u oraničnom sloju to su porozna tla, a u podoraničnom sloju i dublje su porozna do malo porozna.

Stabilnost mikrostrukturnih agregata je u oraničnom sloju malo stabilna, a u podoraničnom sloju dosta stabilna. Hidromeliorirani vertični amfiglej je tlo s velikim ukupnim porozitetom i velikim kapacitetom tla za vodu, ali i s izrazito malim kapacitetom tla za zrak. Stabilnost mikrostrukturnih agregata ovog tla je stabilna do dosta stabilna, tablica 2.

Pseudoglej-glejno tlo s indeksom plastičnosti 14-17 je srednje plastično a vertično amfiglejno tlo s indeksom plastičnosti 32-39 je jako plastično, tablica 5.

Pedomehanička svojstva

Iz oblasti pedomehanike danas su naročito značajna pitanja vezana uz probleme čvrstoće tla na smicanje i njegove stišljivosti (nosivosti) te s time u svezi i svojstva tla kao što su plastičnost tla, bubrenje i gustoća pakovanja.

U agrikulturnoj mehanici tla čvrstoća tla je jedno od najvažnijih svojstava, a predstavlja maksimalno dopušteno naprezanje prije pojave deformacija tla u obliku pucanja ili drobljenja. Na čvrstoću tla na smicanje utječu sile kohezije (koje ovise o površini presjeka na koji se djeluje i vlažnosti tla) i sile trenja (koje ovise o strukturi tla i gustoći pakovanja čestica). Prema istraživanjima Novosela (1991.), kod ispitivanja čvrstoće tla s laboratorijskom krilnom sondom potrebno je rezultate vršne čvrstoće tla na smicanje pomnožiti s "faktorom veličine modela" kako bi se dobila stvarna čvrstoća tla. Navedeni faktor ovisi o svojstvima svakog tla a najčešće se kreće oko 3-5.

Na stacionaru Šašna Greda odnosno na kontrolnim poljima RA-7 i RA-9, vršna čvrstoća koja je određivana kod trenutačne vlage oko donje granice plastičnosti, je vrlo povoljna. Uz faktor veličine modela 4, čvrstoća tla na smicanje iznosi 270 kN/m² na nedreniranom tlu te 315 kN/m² na dreniranom u oraničnom sloju, dok je u podoraničnom sloju znatno veća i iznosi 576 kN/m² na nedreniranom te 430 kN/m² na dreniranom tlu, tablica 3.

I na vertičnom amfiglejnom tlu na stacionaru Mahovo vršna čvrstoća je također određivana kod vlažnosti tla oko donje granice plastičnosti. Ovo tlo, iako ima znatno nižu čvrstoću tla, koja varira od 265 do 378 kN/m² na nedreniranom tlu te 293-350 kN/m² na dreniranom tlu, ona je još uvijek povoljna kod vlažnosti tla oko donje granice plastičnosti. Oranični slojevi imaju nešto veću čvrstoću u odnosu na podoranične slojeve, tablica 3.

Tablica 3. Čvrstoća tla na smicanje tla na stacionarima Šašna Greda i Mahovo
 Table 3. Shear strength of soil of experimental fields Šašna Greda and Mahovo

Kontrolno polje	Dubina cm	Oznaka horizonta	Trenutačna vlaga % maseni	Čvrstoća tla na smicanje, kN/m ²	
				Vršna	Rezidualna
RA-7	0-25	P	28.2	67.4	18.8
	25-50	Btg	27.3	144.1	22.7
RA-9	0-25	P	22.5	107.6	20.1
	25-50	Btg	24.1	78.8	21.6
T-53	0-25	P	31.6	94.5	4.2
	25-50	Gr/Gso	30.9	66.3	5.6
T-6	0-25	P	37.7	87.4	11.9
	25-50	Gr	38.0	73.3	14.1

Ako se uzme u obzir da je pritisak u pogonskim pneumaticima poljoprivrednih strojeva najčešće do 250 kN/m², može se zaključiti da je čvrstoća ispitivanog tla povoljna kod navedenih trenutačnih vlaga, što znači da se prilikom obrade tla kod takve vlažnosti neće pojaviti deformacije u tlu. Navedeni rezultati potvrđuju ranija tumačenja da se kod stanja vlažnosti oko donje granice plastičnosti može vršiti obrada tla bez opasnosti od njegovog oštećenja budući da je i čvrstoća tla na smicanje oko tog stanja vlažnosti kod većine tala povoljna. Slične rezultate vršne čvrstoće utvrdili su i Racz i Novosel (1981.) na lesiviranom i hidromelioriranom semiglejnom tlu poljoprivrednih površina IPK Osijek. Autori su također utvrdili povoljnu čvrstoću kod sličnog sadržaja vlage, kao i izrazito smanjenje čvrstoće tla već kod povećanja vlage od svega 3-4% masenih, što ukazuje na važnost sadržaja vlage u tlu u procesima obrade tla.

Stišljivost tla predstavlja otpor koji pruža tlo promjeni volumena, a javlja se prilikom obrade tla i gaženja teškim strojevima. Temeljem poznavanja stišljivosti može se procijeniti i nosivost nekog tla. Ispitivanja stišljivosti rađena su na aparatu sa spriječenim bočnim širenjem (edometru), s opterećenjem kod 25, 50, 100 i 200 kPa, odnosno sa rasterećenjem kod 100 i 50 kPa. Rezultati određivanja stišljivosti na osnovu promjene koeficijenta pora (e) kod raznih opterećenja prikazani su na tablici 4.

Tablica 4. Stišljivost tla na stacionarima Šašna Greda i Mahovo

Table 4. Compactibility of soil of experimental fields Šašna Greda and Mahovo

Kontrolno polje	Dubina cm	Koeficijent pora (e) kod opterećenja (kPa) od				
		Početno stanje*	100	200	0-100	0-200
RA-7	0-25	0.866	0.815	0.772	0.051	0.094
	25-50	0.779	0.744	0.713	0.034	0.066
RA-9	0-25	0.703	0.682	0.645	0.021	0.058
	25-50	0.634	0.613	0.589	0.021	0.045
T-53	0-25	1.358	1.112	1.000	0.246	0.358
	25-50	0.902	0.801	0.769	0.101	0.133
T-6	0-25	1.294	1.132	1.027	0.162	0.267
	25-50	1.298	1.164	1.112	0.134	0.186

* Kao početno stanje korišten je koeficijent pora utvrđen prilikom uzorkovanja tla

Veću otpornost promjeni volumena (veću nosivost) ili veću otpornost pseudoglej-glejnog tla na gaženje odnosno manju promjenu koeficijenta pora pokazuju podoranični slojevi kod opterećenja sa 100 i 200 kPa, pri čemu oranični sloj dreniranog tla ima znatno veću volumnu čvrstoću odnosno nosivost tla u odnosu na oranični sloj nedreniranog tla.

Tablica 5. Indeks plastičnosti, sadržaj gline, gustoća pakovanja, bubrenje (N) i sadržaj humusa na stacionarima Šašna Greda i Mahovo

Table 5. Plasticity index, clay particles, packing density, soil swelling and organic matter of soil of experimental fields Šašna Greda and Mahovo

Kontrolno polje	Dubina cm	Indeks plastičnosti	% gline	% humusa	Gustoća pakovanja g/cm ³	Bubrenje tla, %
RA-7	0-25	17	29.4	3.7	1.48	8
	25-50	22	33.9	0.6	1.67	16
RA-9	0-25	14	29.6	4.3	1.62	5
	25-50	19	34.7	1.1	1.75	13
T-53	0-25	32	40.4	5.7	1.37	59.2
	25-50	28	37.2	3.6	1.39	64.3
T-6	0-25	39	55.8	8.5	1.56	70.6
	25-50	39	62.2	2.7	1.63	70.1

Kako podoranični slojevi imaju veću gustoću pakovanja i manji sadržaj organske tvari u odnosu na oranične slojeve, tablica 5, može se zaključiti da takva tla pokazuju i znatno veću otpornost promjeni volumena prilikom gaženja tla.

To potvrđuju i rezultati stišljivosti vertičnog amfiglejnog tla koje općenito ima znatno manju otpornost tla u odnosu na promjenu volumena uz također znatno manju gustoću pakovanja i veći sadržaj humusa. I kod ovog tla znatno manju otpornost tla imaju oranični slojevi, koji imaju također manju gustoću pakovanja i veći sadržaj humusa u odnosu na podoranični sloj s time da su te razlike znatno veće kod ovog tla u odnosu na utvrđene razlike kod pseudoglej-glejnog tla, tablica 4.

Pod fizičkim komponentama plodnosti danas se podrazumijeva veća ili manja sposobnost samoregeneracije volumena tla nakon mehanički izazvanog oštećenja (npr. obnavljanje prijašnjeg volumena nakon gaženja tla). Sposobnost samoregeneracije nekog tla može se procijeniti na osnovu rasterećenja nakon određivanja stišljivosti. Na temelju promjena koeficijenta pora (e) rasterećenjem kod 100 i 50 kPa u odnosu na koeficijent pora opterećenjem kod 200 kPa procijenjena je sposobnost samoregeneracije istraživanog dreniranog i nedreniranog pseudoglej-glejnog i vertičnog amfiglejnog tla.

Tablica 6. Samoregeneracija volumena na stacionarima Šašna Greda i Mahovo

Table 6. Volume regeneration of soil of experimental fields Šašna Greda and Mahovo

Kontrolno polje	Dubina cm	Koeficijent pora (e)			
		Kod opterećenja od 200 kPa	Kod rasterećenja od (kPa)		
			100	50	200-50
RA-7	0-25	0.772	0.778	0.784	0.012
	25-50	0.713	0.719	0.727	0.014
RA-9	0-25	0.645	0.647	0.653	0.008
	25-50	0.589	0.592	0.599	0.010
T-53	0-25	1.000	1.012	1.035	0.035
	25-50	0.769	0.776	0.793	0.024
T-6	0-25	1.027	1.038	1.059	0.032
	25-50	1.112	1.122	1.139	0.027

Kod hidromelioriranog pseudoglej-glejnog tla, veću promjenu koeficijenta pora odnosno veću sposobnost samoregeneracije volumena nakon npr. gaženja teškim strojevima ili prilikom transporta za vrijeme žetve ili berbe, imaju podoranični slojevi u odnosu na oranične, tablica 6, a što se može protumačiti većim sadržajem glinastih čestica, te time većim bubrenjem uslijed čega dolazi do obnavljanja volumena.

I ovu činjenicu mogu potvrditi rezultati promjene koeficijenta pora dobiveni za hidromeliorirano vertično amfiglejno tlo kod kojeg oranični slojevi nedreniranog tla pokazuju znatno veću sposobnost samoregeneracije volumena u odnosu na podoranični sloj, upravo kao posljedica većeg sadržaja glinastih čestica u tim slojevima. Kod dreniranog vertičnog amfigleja, iako oranični sloj ima nešto malo manji sadržaj glinastih čestica, sposobnost samoregeneracije volumena je veća u odnosu na podoranični sloj vjerojatno i zbog vrlo visokog sadržaja humusa, tablica 5.

ZAKLJUČAK

Osnovna pedofizikalna svojstva hidromelioriranog pseudoglej-gleja i vertičnog amfiglejnog tla su u okviru standardnih fizikalnih svojstava za ta tla.

Kao jedno od važnijih pedomehaničkih svojstava tla određena je čvrstoća tla na smicanje. Utvrđena je povoljna čvrstoća na smicanje za hidromeliorirano pseudoglej-glejno i vertično amfiglejno tlo kod vlažnosti oko donje granice plastičnosti, s time da je znatno veća na pseudoglej-glejnom tlu u odnosu na vertično amfiglejno tlo. Podaci pokazuju da se prilikom obrade kod te vlažnosti neće javiti štetne deformacije u tlu koje su povezane sa čvrstoćom tla na smicanje.

Rezultati stišljivosti pokazuju da znatno veću volumnu čvrstoću (veću nosivost) imaju pseudoglej-glejna tla u odnosu na vertična amfiglejna tla, što ukazuje da tla koja imaju veću gustoću pakovanja i manji sadržaj organske tvari, imaju i veću otpornost pri promjeni volumena npr. gaženjem tla.

Obrnuto od ovog, veću sposobnost samoregeneracije volumena nakon mehanički izazvanog oštećenja pokazuju amfiglejna tla, što se može protumačiti većim sadržajem glinastih čestica te većim bubrenjem uslijed čega dolazi do obnavljanja prijašnjeg volumena.

Pedomehanička svojstva od kojih posebno čvrstoća tla na smicanje i stišljivost, trebala bi biti predmet daljnjeg istraživanja i povezivanja s

oraničnom biljnom proizvodnjom kako bi se ti rezultati koristili u praksi te kako bi se time smanjila mehanička oštećenja tla i povećala ekonomičnost poljoprivrednih strojeva u procesima obrade tla. Do sada nemamo primjera korištenja takovih rezultata u praksi u našoj zemlji.

LITERATURA

- Bogunović, M.** (1988.): Vertična tla Hrvatske, disertacija. Fakultet poljoprivrednih znanosti u Zagrebu.
- Husnjak, S.** (1993.): Stacionarna istraživanja režima vlažnosti i pedomehaničkih svojstava hidromelioriranih tala dijela Srednje Posavine. Magistarski rad, 81 str. Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zavod za pedologiju.
- Husnjak, S., Ž. Vidaček, M. Bogunović, M. Sraka** (1998.): Hidropedološke i pedomehaničke značajke dreniranog amfigleja u srednjoj Posavini. Zbornik radova s međunarodnog simpozija "Aktualni zadaci mehanizacije poljoprivrede", Opatija 3-6. veljače 1998., str. 203-212.
- Marinčić, I., I. Stričević, D. Petošić** (1980.): Hidropedološka studija s normativima detaljne odvodnje Kazete 10. Institut za agroekologiju, Zagreb.
- Marinčić, I., Ž. Vidaček, M. Bogunović, D. Dolanjski** (1984.): Hidropedološka studija područja projekta Lonjskog polja. Institut za agroekologiju, Zagreb.
- Nonveiller, E.** (1979.): Mehanika tla i temeljenje građevina. Školska knjiga, Zagreb.
- Novosel, T.** (1991.): Određivanje čvrstoće tla na smicanje s laboratorijskom krilnom sondom. Rukopis, Institut građevinarstva Hrvatske, Zagreb.
- Novosel, T., Z. Racz, S. Husnjak** (1992): Dynamische Veränderungen der bodendichte und die vormersage der Veränderungen. Bodenerosion und Strukturveränderungen. Kurzfassungen der Referate anlässlich der Expertentagung der gemeinsamen Arbeitsgruppe Bodenschutz am 7. und 8. Oktober 1992 in Zagreb/Kroatien, p. 20-43.
- Racz, Z.** (1974.): Prilog proučavanju i značenju promjena konzistencije i volumena tla u teškim, vertičnim tlima Pilot farme Ježevo. Agronomski glasnik br. 3-4: 105-120, Zagreb.

Racz Z., T. Novosel (1981.): Rezultati istraživanja nekih dinamičkih svojstava karakterističnih tipova tala iz okolice Zagreba i Osijeka. Poljoprivredno znanstvena smotra br. 56: 255-269, Zagreb.

Racz Z., T. Novosel (1984.): Neka iskustva u istraživanjima mehaničkih svojstava poljoprivrednih tala u Hrvatskoj. Poljoprivredno znanstvena smotra br. 56: 255-267, Zagreb.

Škorić, A. (1971.): Određivanje plastičnosti tla. Priručnik JDPZ, knjiga 5.

Škorić, A. (1986.): Priručnik za pedološka istraživanja. Fakultet poljoprivrednih znanosti, Zagreb.

Adresa autora – Author's address:

Dr. sc. Stjepan Husnjak
Zavod za pedologiju
Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
Svetošimunska 25
10000 Zagreb

Primljeno: 1. 8. 2000.