

WIESŁAW MACIASZEK, GRZEGORZ FURMAŃSKI

## WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE WYBRANYCH KAMIENISTYCH GLEB LEŚNYCH WYTWORZONYCH ZE SKAŁ WARSTW MAGURSKICH W BESKIDZIE ŻYWIECKIM

Pracownia Gleboznawstwa Leśnego Zakładu Ekologii Lasu  
Akademii Rolniczej w Krakowie

### WSTĘP

Poznanie właściwości fizycznych gleb kamienistych napotyka trudności, ponieważ odłamki skał i minerałów często uniemożliwiają zastosowanie m.in. metody cylinderkowej. Ten gatunek gleby dominuje jednak w obrębie stoków stromych i bardzo stromych oraz odgrywa istotną rolę w obiegu wody opadowej [1].

Z badań przeprowadzonych przez Brożka i wsp. [2 - 4] wiadomo, że pojemność wodna niektórych rodzajów gleb szkieletowych występujących na terenie Karpat wynosi od 134,9 do 534,6 dm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> gleby. Ilość wody magazynowana tylko przez części szkieletowe tych gleb waha się w granicach 19,6 - 61,5 dm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> gleby i zależy od skały macierzystej, zawartości i stopnia rozdrobnienia (zwietrzenia) odłamków skalnych [2 - 4].

Celem przedstawionej pracy było poznanie podstawowych właściwości fizycznych kamienistych gleb brunatnych kwaśnych wytworzonych ze skał warstw magurskich za pomocą specjalnie w tym celu opracowanej metodyki \*.

### METODYKA

Do badań wybrano 3 gleby brunatne kwaśne położone w płatach dolnoregłowych świerczyn na terenie zlewni Potoku Żabnica w Beskidzie Żywieckim. Substratem wyjściowym do ich powstania były pokrywy stokowe (kamienisto-rumoszowe) w kompleksie piaszczowców i łupków ilastych warstw magurskich.

---

\* Pracę wykonano w ramach problemu MR.II.18. W latach 1982 - 1984.

Tabela 1

Zawartość części ziemistych i frakcji szkieletu w glebach  
Content of fine earth and skeleton fractions in soils

Nr profilu Profile No.	Głębokość Depth cm	Poziom Horizon	% frakcji $\varnothing$ w mm % of fractions of mm in dia							
			< 1	1-5	5-10	10-20	20-50	50-100	100-200	> 1
1	0-8	$A_1$	42,6	3,3	6,4	6,5	16,9	4,7	19,6	57,4
	8-64	(B)	56,1	3,0	4,2	2,5	17,1	14,7	2,4	43,9
	64-102	(B)	47,7	4,6	5,5	5,1	13,1	18,9	5,1	52,3
	102-160	$D(B)G$	36,4	6,0	6,6	4,8	10,7	15,5	20,0	63,6
2	1-5	$A_1$	61,6	4,8	8,0	7,7	17,9	0,0	0,0	38,4
	5-48	(B)	40,5	3,0	3,8	2,9	13,4	32,5	3,9	59,5
	48-86	(B)	49,2	4,4	4,4	1,6	9,3	12,1	19,0	50,8
	86-120	(B)C	48,1	8,3	4,7	2,7	11,0	11,7	13,5	51,9
3	1-4	$A_0H/A_1$	73,0	2,5	7,2	6,6	10,7	0,0	0,0	27,0
	4-54	(B)	44,3	1,8	2,4	1,9	10,0	26,9	12,7	55,7
	54-81	(B)	35,0	2,7	3,4	2,2	14,4	19,0	23,3	65,0
	81-120	(B)C	39,9	6,7	6,9	5,2	11,3	13,5	16,5	60,1

Tabela 2

Wybrane właściwości części ziemistych badanych gleb  
Selected properties of fine earth in the soil under study

Nr profilu Profile No.	Głębokość Depth cm	Poziom Horizon	% frakcji o $\varnothing$ w mm % of fractions of mm in dia				pH (H <sub>2</sub> O)	V*	C org., Org. C %	C:N
			1,0-0,1	0,1-0,02	< 0,02	< 0,002				
1	0-8	A <sub>1</sub>	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	3,8	17,0	6,9	13,5
	8-64	(B)	26	24	50	19	4,5	21,0	1,5	9,4
	64-102	(B)	28	23	49	20	4,7	23,3		
	102-160	D(B)G	28	21	51	19	6,2	80,7		
2	1-5	A <sub>1</sub>	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	3,9	17,5	7,5	12,1
	5-48	(B)	13	25	62	17	4,5	20,9	1,3	8,7
	48-86	(B)	14	23	63	19	4,6	19,5		
	86-120	(B)C	21	19	60	24	5,2	48,8		
3	1-4	A <sub>0</sub> H/A <sub>1</sub>	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	3,5	11,7	11,8	17,9
	4-54	(B)	17	30	53	14	4,4	19,6	1,5	11,5
	54-81	(B)	21	26	53	11	4,6	18,6		
	81-120	(B)C	31	26	43	11	5,1	36,1		

\* V - nasycenie gleby kationami zasadowymi w % - soil saturation with basic cations in %.

n.o. - nie oznaczono - not determined.

Tabela 3

Wybrane właściwości fizyczne części ziemistych i frakcji szkieletu  
 Selected physical properties of fine earth and skeleton fractions in the soils investigated

Nr profilu Profile No.	Głębokość Depth cm Poziom Horizon	Frakcje Fractions mm	Gęstość-Density		Porowatość-Porosity			% H <sub>2</sub> O higr.	
			właściwa specific	objętoś- ciowa bulk	całko- wita total	kapi- larna capil- lary	niekapi- larna noncapil- lary		
			t/m <sup>3</sup>		% obj. — vol. %				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	0-8	< 1	2,39	0,84	65,0	57,6	7,4	3,82	
		1-5	2,62	1,73	33,8	32,2	1,6	1,39	
		5-10	2,57	2,01	21,8	19,0	2,8	1,12	
		10-20	2,62	2,16	17,3	16,0	1,3	0,97	
		20-50	2,63	2,22	15,7	11,3	4,4	0,62	
		A <sub>1</sub>	50-100	2,64	2,29	13,2	9,0	4,2	0,61
			100-200	2,66	2,37	10,6	6,6	4,0	0,60
	8-64	< 1	2,66	1,15	56,8	55,8	1,0	2,80	
		1-5	2,69	1,83	31,8	30,6	1,2	1,91	
		5-10	2,69	2,08	22,8	21,4	1,4	1,45	
		10-20	2,67	2,09	21,5	19,3	2,2	0,95	
		(B)	20-50	2,69	2,41	10,5	6,5	4,0	0,79
			50-100	2,67	2,20	17,7	10,8	6,9	1,01
		100-200	2,61	2,34	10,4	7,9	2,5	0,81	
	64-102	< 1	2,68	1,24	53,6	52,2	1,4	2,28	
		1-5	2,68	1,87	30,2	29,9	0,3	1,66	
		5-10	2,69	2,05	24,2	21,1	3,1	1,46	
		10-20	2,72	2,18	19,8	15,1	4,7	1,37	
		20-50	2,68	2,18	18,7	15,3	3,4	0,82	
		(B)	50-100	2,69	2,32	13,9	9,0	4,9	0,72
			100-200	2,72	2,29	15,5	8,7	6,8	0,65
	102-160	< 1	2,72	1,32	51,5	46,7	4,8	2,74	
		1-5	2,66	1,79	32,6	29,6	3,0	2,52	
		5-10	2,79	2,11	24,5	18,3	5,7	1,50	
10-20		2,78	2,28	17,9	12,6	5,3	1,33		
20-50		2,72	2,26	16,7	9,9	6,8	1,24		
D(B)G		50-100	2,72	2,37	12,5	7,1	5,4	0,59	
		100-200	2,72	2,40	11,5	6,5	5,0	0,61	
2	1-5	< 1	2,40	0,75	68,9	59,9	9,0	3,95	
		1-5	2,77	1,84	33,5	29,8	3,7	2,29	
		5-10	2,76	2,15	22,1	19,1	3,0	1,42	
		10-20	2,68	2,24	16,5	14,5	2,0	1,06	
		20-50	2,68	2,35	12,6	9,6	3,0	1,21	
	A <sub>1</sub>	< 1	2,59	1,16	55,5	52,8	2,7	2,73	
		1-5	2,75	1,88	31,6	29,2	2,4	2,58	
		5-10	2,85	2,13	25,2	19,6	5,6	1,43	
		10-20	2,74	2,26	17,3	13,8	3,5	1,06	
		20-50	2,70	2,29	15,0	11,3	3,7	0,98	
	(B)	50-100	2,73	2,32	14,8	8,6	6,2	0,82	
		100-200	2,67	2,49	6,6	6,0	0,6	0,60	

cd. tabeli 3  
(continued)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
2	48-86	< 1	2,70	1,24	53,9	51,1	2,8	2,96	
		1-5	2,77	1,79	35,5	33,8	1,7	2,62	
		5-10	2,76	2,05	25,6	21,6	4,0	1,52	
		10-20	2,76	2,27	18,0	14,1	3,9	0,99	
		20-50	2,69	2,42	10,1	9,0	1,1	0,75	
		50-100	2,75	2,32	15,6	10,2	5,4	0,74	
	(B)	100-200	2,76	2,26	17,6	13,1	4,5	0,79	
		86-120	< 1	2,74	1,34	51,1	46,5	4,6	3,09
	(B)C	1-5	2,84	1,61	43,3	38,4	4,9	2,83	
		5-10	2,75	2,02	26,8	22,0	4,8	2,02	
		10-20	2,68	2,25	16,1	14,4	1,7	1,12	
		20-50	2,74	2,36	13,8	11,1	2,7	1,08	
		50-100	2,65	2,40	9,5	9,1	0,4	0,48	
		100-200	2,73	2,40	12,2	9,1	3,1	0,62	
3		1-4	< 1	2,23	0,67	69,8	60,9	8,9	5,44
			1-5	2,69	1,85	31,3	27,3	4,0	1,27
	5-10		2,68	2,18	18,7	16,8	1,9	1,12	
	10-20		2,68	2,28	15,0	13,2	1,8	0,74	
	20-50		2,69	2,29	14,8	11,0	4,8	0,74	
	AoH/A <sub>1</sub>	< 1	2,66	1,16	56,5	54,1	2,4	2,35	
1-5		2,72	1,96	27,9	25,1	2,8	1,42		
4-54	5-10	2,74	2,10	20,9	18,4	2,5	1,02		
	10-20	2,69	2,24	16,7	14,1	2,6	0,78		
	20-50	2,69	2,28	15,3	11,4	3,9	0,67		
	50-100	2,68	2,32	13,3	11,2	2,1	0,49		
	100-200	2,71	2,32	14,5	10,0	4,5	0,48		
(B)	54-81	< 1	2,68	1,23	54,2	51,2	3,0	2,00	
		1-5	2,74	2,02	26,1	24,7	1,4	1,14	
		5-10	2,73	2,16	20,9	18,6	2,3	0,99	
		10-20	2,69	2,27	15,8	13,6	2,2	0,74	
		20-50	2,67	2,26	15,3	11,1	4,2	0,83	
	50-100	50-100	2,76	2,28	17,4	11,2	6,2	0,91	
		100-200	2,71	2,31	14,6	9,3	5,3	0,50	
		81-120	< 1	2,70	1,42	47,3	43,2	4,1	1,72
	(B)C	1-5	2,75	2,03	26,1	23,4	2,7	1,35	
		5-10	2,76	2,21	20,0	16,6	3,4	0,92	
		10-20	2,70	2,29	15,0	12,4	2,6	0,95	
		20-50	2,74	2,29	16,5	11,5	5,0	0,52	
		50-100	2,81	2,40	14,5	8,6	5,9	0,64	
100-200		2,71	2,38	12,4	10,2	2,2	0,51		

Tabela 4

Wybrane właściwości fizyczne gleb szkieletowych  
Selected physical properties of skeletal soils

Nr profilu Profile No.	Głębokość Depth cm	Poziom Horizon	Gęstość-Density		Porowatość-Porosity		
			właściwa specific	objętościowa bulk	całkowi- ta total	kapilarna capillary	niekapi- larna noncapil- lary
			t/m <sup>3</sup>		% obj. — vol. %		
1	0-8	<i>A</i> <sub>1</sub>	2,53	0,62	75,5	31,5	44,0
	8-64	( <i>B</i> )	2,67	1,08	59,5	36,5	23,0
	64-102	( <i>B</i> )	2,69	1,60	40,5	32,3	8,2
	102-160	<i>D(B)G</i>	2,72	1,74	36,1	24,1	12,0
2	1-5	<i>A</i> <sub>1</sub>	2,52	0,93	62,7	42,7	20,0
	5-48	( <i>B</i> )	2,67	1,13	57,7	27,9	29,8
	48-86	( <i>B</i> )	2,72	1,58	41,8	32,4	9,4
	86-120	( <i>B</i> ) <i>C</i>	2,74	1,73	36,8	30,5	6,3
	1-4	<i>AoH/A</i> <sub>1</sub>	2,35	0,46	80,3	48,4	31,9
	4-54	( <i>B</i> )	2,68	1,37	48,9	30,6	18,3
	54-81	( <i>B</i> )	2,71	1,48	45,4	25,4	20,0
	81-120	( <i>B</i> ) <i>C</i>	2,73	1,68	38,4	24,7	13,7

Z badanych gleb wycięto 12 próbek w kształcie prostopadłościanu o wymiarach 100×100×*X* cm w poziomach *AoH/A*<sub>1</sub> i *A*<sub>1</sub>, a w pozostałych poziomach od 50×30×*X* do 50×30×20 cm (gdzie *X* = miąższość poziomu genetycznego). Objętość pobranych próbek wynosiła od 14,4 dm<sup>3</sup> w poziomie *AoH/A*<sub>1</sub> do 30,1 dm<sup>3</sup> w poziomach (*B*) i (*B*)*C*. Masa próbek wahała się w granicach od 6,4 kg w poziomie *AoH/A*<sub>1</sub> do 51,2 kg w poziomie (*B*)*C*, a łączna masa próbek z całego profilu — od 115,6 do 145,5 kg.

Dla zachowania ciągłości metodycznej [2 - 4] próbki gleby rozdzielono na frakcje: < 1, 1 - 5, 5 - 10, 10 - 20, 20 - 50, 50 - 100 i 100 - 200 mm (tab. 1). W częściach ziemistych oznaczono podstawowe właściwości gleb metodami ogólnie stosowanymi w gleboznawstwie [7] (tab. 2). We wszystkich frakcjach gleby oznaczono gęstość i zawartość wody higroskopijnej zwyczajnej. We frakcjach szkieletu określono skład mineralno-petrograficzny oraz gęstość objętościową i pojemność wodną kapilarną (nasiąkliwość) pod zmniejszonym ciśnieniem (=2,7 KPa) według metodyki stosowanej przy badaniu fizykomechanicznych właściwości skał [6]. Gęstość objętościową (nasypową) i pojemność wodną kapilarną części ziemistych oznaczono w próbkach o naruszonej strukturze metodą podsiąkania w cylinderkach [7]. Z gęstości właściwej i gęstości objętościowej obliczono porowatość całkowitą frakcji glebowych (tab. 3).

Znając procentowy udział frakcji glebowych (tab. 1) oraz ich właści-

wości fizyczne (tab. 3), obliczono średnią ważoną gęstość i średnią ważoną pojemność wodną kapilarną gleby (części ziemiste i części szkieletowe ogółem). Z absolutnie suchej masy wyciętych próbek i ich objętości obliczono gęstość objętościową, a następnie — po uwzględnieniu średniej ważonej gęstości — porowatość całkowitą szkieletowej gleby (tab. 4).

#### OMÓWIENIE WYNIKÓW

Wybrane do badań gleby posiadają skład granulometryczny glin średnich i glin ciężkich silnie szkieletowych oraz utworów kamienisto-(rumoszowo)-gliniastych. Zawartość szkieletu już w poziomach  $A_1$  wynosi 23 - 57%, a w głębszych warstwach profilów od 44 do 65% (tab. 1 i 2). W szkielecie dominuje frakcja kamieni i rumoszu (o średnicy 20 - 200 mm) z wyjątkiem poziomów  $A_1$  w profilach 2 i 3, w których ilościową przewagę osiąga frakcja żwiru i gruzu (1 - 20 mm). Głównymi składnikami szkieletu są odłamki piaskowca stanowiące 91,0% frakcji 1 - 20 mm, 96,5% frakcji kamieni drobnych (20 - 50 mm) i 100% frakcji kamieni średnich (50 - 100 mm) oraz kamieni grubych (100 - 200 mm). Domieszka łupków ilastych i pyłowców wynosi średnio 8,9% we frakcji 1 - 20 mm i 3,5% we frakcji 20 - 50 mm. Śladowe ilości ziarn kwarcu (0,3%) stwierdzono tylko we frakcji żwiru i gruzu drobnego (1 - 5 mm). Skład frakcyjny i petrograficzny szkieletu oraz skład granulometryczny części ziemistych wynika z obecności w podłożu ławic piaskowców z przewarstwieniami pyłowców i łupków ilastych, bardziej podatnych na wietrzenie i tworzących później części ziemiste gleb.

Gęstość części ziemistych wynosi od 2,23 do 2,74 t/m<sup>3</sup>, a ich gęstość objętościowa (nasypowa) kształtuje się w granicach 0,67 - 1,42 t/m<sup>3</sup> (tab. 3). Najmniejszą gęstość i gęstość objętościową oznaczono w poziomie  $A_0H/A_1$ , a największą — w poziomie  $(B)C$ . Porowatość całkowita i pojemność wodna kapilarna zmniejszają się z głębokością profilu glebowego. Porowatość całkowita wynosi od 69,8% w poziomie  $A_0H/A_1$  do 47,3% w poziomie  $(B)C$ , a pojemność wodna kapilarna w tych poziomach stanowi od 60,9 do 43,2%.

Gęstość szkieletu waha się w granicach 2,57 - 2,85 t/m<sup>3</sup>. Nie wykazuje ona powiązania z wielkością odłamków skalnych i z głębokością ich występowania w profilach glebowych (tab. 3). Średnia ważona gęstość szkieletu wynosi 2,71 t/m<sup>3</sup>, podobnie jak w nie zwietrzałych piaskowcach magurskich [9].

Gęstość objętościowa szkieletu zwiększa się z wielkością frakcji i waha się od 1,61 t/m<sup>3</sup> we frakcji 1 - 5 mm z poziomu  $(B)C$  do 2,49 t/m<sup>3</sup> we frakcji 100 - 200 mm z poziomu  $(B)$  (profil 2, tab. 3). Pomiędzy gęstością objętościową szkieletu a wielkością frakcji stwierdzono korelację

( $r = +0,92$ ) istotną przy  $p = 0,99$ . Podobny związek korelacyjny wykazano w szkielecie gleb wytworzonych ze skał warstw godulskich, podmagurskich i wapieni [2 - 4].

Z kolei porowatość całkowita szkieletu zmniejsza się z wielkością odłamków skalnych, niezależnie od głębokości zalegania w profilach glebowych i wynosi od 43,3% we frakcji 1 - 5 mm z poziomu (B)C do 6,6% we frakcji 100 - 200 mm z poziomu (B) (profil 2, tab. 3). Pojemność wodna kapilarna (nasiąkliwość) szkieletu również zmniejsza się z wielkością odłamków skalnych i wynosi we wspomnianych frakcjach i poziomach genetycznych odpowiednio 38,4 i 6,0%. W porównaniu z porowatością całkowitą i porowatością kapilarną agregatów glebowych frakcji 2 - 5 mm [8], obie porowatości szkieletu frakcji 1 - 5 mm są średnio 2-krotnie mniejsze. Porowatość i nasiąkliwość wodna szkieletu frakcji 100 - 200 mm jest jeszcze około 2 - 4 razy większa w porównaniu z nie zwietrzalymi piaskowcami magurskimi występującymi w kamieniołomach [9].

Pomiędzy porowatością całkowitą szkieletu ( $P$ ), nasiąkliwością wodną ( $N$ ) a wielkością frakcji w mm ( $X$ ) stwierdzono korelację ( $r = -0,93$ ) istotną przy  $p = 0,99$ . Wspomniane zależności opisano równaniami:  $P = 13,2 + (59,1)/X$ ,  $N = 8,9 + (65,2)/X$ .

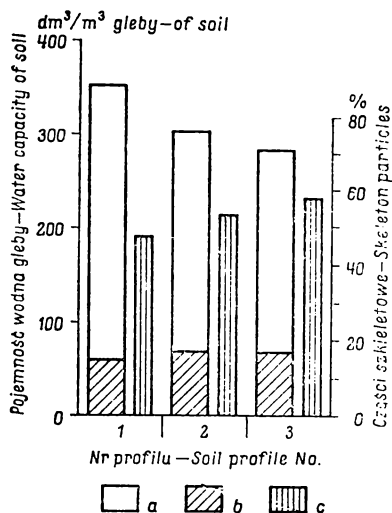
Różnicę pomiędzy porowatością całkowitą a nasiąkliwością wodną stanowi suma przestworów zamkniętych i powietrznych szkieletu. Stwierdzono również wysoce istotną ( $p = 0,999$ ) korelację ( $r = +0,99$ ) pomiędzy porowatością całkowitą szkieletu ( $P$ ) a jego nasiąkliwością wodną ( $N$ ). Równania regresji liniowej przedstawiają się następująco:  $P = N + 3,6$ ,  $N = 0,975 P - 2,98$ .

Podobne związki pomiędzy porowatością całkowitą, nasiąkliwością wodną a wielkością szkieletu stwierdzono również w glebach wytworzonych z innych skał [2 - 4].

Właściwości fizyczne frakcji glebowych, ich procentowy udział oraz stopień zgrużlenia i rozmieszczenie w przestrzeni glebowej wpływają na ukształtowanie proporcji pomiędzy fazami: stałą, ciekłą i gazową. Od proporcji pomiędzy tymi fazami zależą m.in. walory produkcyjne i hydrologiczne gleb [1].

Gęstość właściwa badanych gleb waha się w granicach 2,35 - 2,74 t/m<sup>3</sup>, a gęstość objętościowa od 0,46 do 1,73 t/m<sup>3</sup> (tab. 4). Najmniejszą gęstość i gęstość objętościową wykazują poziomy akumulacji próchnicy ( $A_0H/A_1$  i  $A_1$ ), a największą — poziomy (B)C i D(B)G. Faza stała zajmuje od 19,7 do 36,8% w poziomach akumulacji próchnicy, jej udział zwiększa się z głębokością profilu glebowego osiągając 63,9% w poziomie D(B)G. Porowatość całkowita gleb, obejmująca fazę ciekłą i fazę gazową, zmniejsza się z głębokością profilu i wynosi od 80,3% w poziomie  $A_0H/A_1$  o strukturze ziarnisto-orzechowej do 36,1% w poziomie D(B)G, wykazującym budowę zwartocząstkową [8]. Porowatość kapilarna, decydująca o retencji wodnej gleb, waha się w granicach 24,1 - 48,4% i wykazuje





Rys. 1. Pojemność wodna badanych gleb kamienistych ( $\text{dm}^3/\text{m}^3$  gleby): a — pojemność wodna części ziemistych, b — pojemność wodna części szkieletowych, c — średnia zawartość szkieletu w warstwie gleby o miąższości 1 m

Fig. 1. Water capacity of stony soils investigated ( $\text{dm}^3/\text{m}^3$  of soil): a — water capacity of fine earth fraction, b — water capacity of skeleton fraction, c — mean content of skeleton in the 1 m

wysoce istotną ( $p = 0,999$ ) korelację z zawartością szkieletu ( $r = -0,98$ ). Pojemność wodna badanych gleb zmniejsza się z ilością, a także jakością szkieletu i waha się od 284,1 do 355,6  $\text{dm}^3/\text{m}^3$  gleby (rys. 1). Ilość wody magazynowana w częściach szkieletowych stanowi od 17,1 do 25,5% pojemności wodnej gleb. Zbliżoną pojemność wodną posiadają gleby brunatne szkieletowe wytworzone ze skał warstw godulskich [3]. Według Richarda (cyt. za [5]), maksymalna pojemność wodna gleby leśnej wytworzonej z lessu o miąższości 1 m wynosi 243 mm. Kirwald (cyt. za [5]) obliczył, że pojemność wodna 1 ha gleby leśnej waha się w granicach 80 - 250 mm. Gleby opisywane w tej pracy w warstwie o miąższości 1 m na powierzchni 1 ha mogą zmagazynować 284 - 356 mm wody. Z kolei porowatość niekapilarna wynosi od 44,0% w poziomie  $A_1$  do 6,3% w poziomie (B)C (profile 1 i 2, tab. 4). W porównywalnych poziomach genetycznych porowatość niekapilarna zwiększa się z zawartością frakcji kamieni grubych (100 - 200 mm), natomiast nie wykazuje powiązania ze wskaźnikami strukturalności gleby [8]. Znaczna porowatość powietrzna badanych gleb ułatwia infiltrację wody opadowej do podłoża skalnego, ale sprzyja również jej wyparowaniu i przesychnianiu poziomów wierzchnich.

## WNIOSKI

1. Badane właściwości fizyczne gleb kamienistych zależą od właściwości fizycznych i od zawartości frakcji części ziemistych i szkieletowych oraz od sposobu ich ułożenia w glebie.

2. O pojemności wodnej gleb kamienistych decyduje jednak ilość i jakość części ziemistych. Badane gleby mogą zmagazynować od 284 do 356 dm<sup>3</sup> wody w 1 m<sup>3</sup> gleby.

3. Pojemność wodna szkieletu zwiększa się w miarę jak wzrasta stopień jego rozdrobnienia (zwietrzenia) i w badanych glebach wynosi od 61 do 71 dm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> gleby.

4. Porowatość powietrzna gleby zwiększa się wraz ze wzrostem zawartości frakcji kamieni lub rumoszu grubego (100 - 200 mm).

## LITERATURA

- [1] Adamczyk B. Rola gleby w regulowaniu dyspozycyjnych zasobów wodnych. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 1980, 235 s. 59 - 85.
- [2] Brożek S., Chmielewski L. Porowatość i nasiąkliwość wodna szkieletu glebowego wybranych gleb leśnych. Roczn. Glebozn. 1986, 37, 4 s. 23 - 34.
- [3] Brożek S., Włodek P. Porowatość i nasiąkliwość wodna szkieletu glebowego wytworzonego z piaskowców godulskich. Roczn. Glebozn. 1988, 39, 3 s. 33 - 43.
- [4] Brożek S., Figura T. Porowatość i nasiąkliwość wodna szkieletu glebowego wytworzonego z tatrzytu i wapienia. Roczn. Glebozn. 1988, 39, 3 s. 21 - 32.
- [5] Fabijanowski J. Znaczenie lasów górskich i ich zagospodarowania dla racjonalnej gospodarki wodą. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 1980 z. 235 s. 43 - 57.
- [6] Hobler M. Badania fizyko-mechanicznych własności skał. Warszawa 1977.
- [7] Lityński T., Jurkowska H., Gorlach E. Analiza chemiczno-rolnicza. Przewodnik metodyczny do analizy gleby i nawozów. Warszawa 1976.
- [8] Maciaszek W. Badania struktury agregatowej gleb wytworzonych ze skał fliszowych w Beskidzie Żywieckim i Niskim. Cz. I i II. Roczn. Glebozn. 1986, 37, s. 25 - 36 i 37 - 48.
- [9] Peszat C. Własności techniczne i przydatność przemysłowa piaskowców karpaccich. Gór. Odkr. 1976, 5 - 6 s. 131 - 142.

В. МАЦЯШЕК, Г. ФУРМАНЬСКИ

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВЫБРАННЫХ КАМЕНИСТЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВ  
ОБРАЗОВАННЫХ ИЗ СКАЛ МАГУРСКИХ СЛОЕВ В БЕСКИДЕ ЖИВЕЦКОМ

Кафедра экологии леса Сельскохозяйственной академии в Кракове

## Резюме

Исследовали физические свойства кислых бурых каменистых почв образованных из каменисто-россыпных покровов в комплексе песчаников и илестых сланцев магурских слоев. Почвенные профили были размещены в пластах словых монокультур в нижнем горном ярусе на площади водосбора потока Жабница в Бескиде Живецком.

Из генетических горизонтов почв вырезали 12 образцов емкостью 14,4—30,1 дм<sup>3</sup> и весом от 6,4 до 51,2 кг. Образцы почвы разделяли на фракции диаметром частиц < 1, 1—5, 5—10, 10—20, 20—50, 50—100 и 100—200 мм (табл. 1). В мелкозем (диаметром < 1 мм) определяли основные физические и химические свойства почв (табл. 2 и 3). В скелетных частях (диаметром > 1 мм) определяли минерально-петрографический состав, густоту, объемный вес, общую и капиллярную порозность (впитываемость воды) с использованием методов применяемых в физико-механических исследованиях свойств скал. (табл. 3).

Зная процентное участие почвенных фракций и их физические свойства, объем и вес вырезанных образцов, исчисляли основные физические свойства каменной почвы (табл. 4). Расчеты показали, что водоемкость исследуемых почв колеблется от 284 до 356 дм<sup>3</sup>/м<sup>3</sup> почвы, в том числе количество воды накапливаемой в скелетных частях колеблется в пределах 61—71 дм<sup>3</sup>/м<sup>3</sup> почвы (рис. 1). Установлено, что дифференциация физических свойств почвенного скелета связана с величиной и минерало-петрографическим составом фракций.

W. MACIASZEK, G. FURMAŃSKI

## PHYSICAL PROPERTIES OF SELETED FOREST STONY SOILS DEVELOPED FROM MAGURA LAYER ROCKS IN THE BESKID ŻYWIECKI MOUNTAINS

Department of Forest Ecology, Agricultural University of Cracow

### Summary

Physical properties of stony acid brown soils developed from stony-rubblly covers in the complex of sandstones and clay shales of Magura layers were investigated. Soil profiles were located in plots of spruce monocultures in the lower subalpine forest zone on the area of Żabnica stream in the Beskid Żywiecki mountains.

From genetic horizons of soils 12 samples of a rectangular shape of the volume of 14.4-30.1 dm<sup>3</sup> and the weight ranging from 6.4 to 51.2 kg were cut out. Soil samples were divided into fractions of < 1, 1-5, 5-10, 10-20, 20-50, 50-100 and 100-200 mm in dia (Table 1). In fine earth particles (of < 1 mm in dia) the basic physical and chemical properties were determined (Table 2, 3). In skeleton particles (of > 1 mm in dia) the mineral-petrographic composition, specific and bulk density, total and capillary porosity (water absorbability) by the methods applied in determination of physico-chemical properties of rocks (Table 3) were determined.

At a known percentual share of soil fractions and their physical properties, volume and weight of cut out samples basic physical properties of stony soil were calculated (Table 4). The calculations have proved that the water capacity of soils under study ranges within the limits of 284-356 dm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> of soil, therein the water amount accumulated in skeleton particles ranges within the limits of 61-71 dm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> of soil (Fig. 1). It has been proved that differentiation of physical properties of the soil skeleton is connected with the size and mineral-petrographic composition of particular fractions.

Dr Wiesław Maciaszek  
Zakład Ekologii Lasu  
Akademia Rolnicza w Krakowie  
31-425 Kraków, Al. 29 Listopada 46

Praca wpłynęła do redakcji w lipcu 1989 r.

