

JOLANTA KOMISAREK, SŁAWOMIR SZAŁATA

Katedra Gleboznawstwa i Rekultywacji
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

ZRÓŻNICOWANIE UZIARNIENIA W PROFILACH GLEB PŁOWYCH ZACIEKOWYCH Z OBSZARU WIELKOPOLSKI

Streszczenie. W pracy przedstawiono wyniki badań nad zróżnicowaniem uziarnienia w glebach płowych zaciekowych wytworzonych z glin zwałowych na obszarze Wielkopolski. Językowate zacieki i diagnostyczny poziom glossic są jednym z kryteriów klasyfikacji gleb płowych zaciekowych. W celu wyjaśnienia powstawania językowatych zacieków materiału z poziomów eluwialnych wzięto pod uwagę dwie hipotezy: 1) języki powstają w wyniku fizycznego przemieszczania się materiału z poziomu eluwialnego w jamkach i kanałach glebowych; 2) perkolująca woda powoduje wymywanie frakcji ilastej z górnej granicy poziomu argillic i z językowatych stref uprzywilejowanego przepływu znajdujących się w tym poziomie. Analizowane gleby płowe zaciekowe z obszaru wszystkich trzech faz zlodowacenia bałtyckiego miały podobną morfologię poziomu glossic, mimo że fazę leszczyńską i fazę krajeńską dzieli wiek depozycji osadów rzędu trzech tysięcy lat. Uziarnienie językowatych zacieków wyizolowanych z poziomu glossic było zbliżone do uziarnienia poziomów eluwialnych. W językowatym materiale była zredukowana szczególnie zawartość frakcji iłu drobnego. Wyniki uzyskane z analizy wskaźników uziarnienia w poszczególnych profilach glebowych wskazują na to, że zróżnicowanie uziarnienia w poziomach eluwialnych, zaciekowych i iluwialnych powstało na skutek procesu lessivage. Obserwowana w profilach homogeniczność we frakcjach glebowych większych od 0,2 mm wskazuje na to, że wzrost językowatych zacieków w obrębie poziomu argillic jest wynikiem wymycia frakcji ilastej z powierzchni agregatów glebowych. Przedstawione w niniejszej pracy wyniki badań przemawiają za wyborem hipotezy drugiej, dotyczącej powstawania językowatych zacieków w glebach płowych.

Słowa kluczowe: gleby płowe zaciekowe, poziom glossic, zróżnicowanie glaukometryczne, proces lessivage

Wstęp

Oznaczenie uziarnienia gleby, a szczególnie określenie różnic lub podobieństw uziarnienia pomiędzy poszczególnymi poziomami, może, po odpowiedniej interpretacji,

informować o warunkach transportu i sedymentacji utworu macierzystego, o jego litologicznej jednorodności lub heterogeniczności (PRUSINKIEWICZ i PROSZEK 1990). Informuje także o przeobrażeniach spowodowanych wietrzeniem i procesami glebotwórczymi, w trakcie których mamy często do czynienia z przemieszczaniem drobnych frakcji granulometrycznych z poziomów wierzchnich gleby do poziomów głębszych. Jednym z lepiej poznanych procesów glebotwórczych różnicujących granulometrycznie i mineralogicznie profil glebowy jest mechanizm lessivage, w wyniku którego powstaje poziom argillic (BUOL i HOLE 1961, RODE 1964, GERASIMOVA i TURSINA 1977). Materiały macierzyste, z których powstaje gleba, mogą być także pierwotnie zróżnicowane granulometrycznie i mineralogicznie już w trakcie ich depozycji (BOROWIEC 1963, KOWALKOWSKI i PRUSINKIEWICZ 1963). Szczególne znaczenie te kwestie mają w przypadku gleb płowych zaciekowych, w których geneza poziomu glossic jest ciągle dyskutowana, a językowane zacieki są traktowane jako wynik przebiegającego procesu lessivage (BOUMA i IN. 1968, SPIRIDONOVA i IN. 1999). Istnieją również i takie hipotezy, w których zakłada się, że językowane zacieki są wynikiem oddziaływania klimatu peryglacialnego (KONECKA-BETLEY i ZAGÓRSKI 1994, MYCIELSKA-DOWGIAŁŁO i IN. 2001) lub przebiegającego procesu ferrolizy (BRINKMAN 1970, VAN RANST i DE CONINCK 2002).

Celem niniejszej pracy było określenie zróżnicowania uziarnienia w glebach płowych zaciekowych wytworzonych z glin zwałowych na obszarze Wielkopolski.

Materiał i metody

Badania prowadzono na terenie Wielkopolski (rys. 1), na obszarze o krajobrazie młodoglacjalnym ze zróżnicowaniem regionalnym, wynikającym z układu form marginalnych poszczególnych faz zlodowacenia i rozczłonkowania wysoczyzn przez doliny rzeczne. Na terenie tym opisano 25 profili gleb płowych zaciekowych (KOMISAREK i SZAŁATA 2003, SZAŁATA 2006). Były one zlokalizowane w obrębie fazy leszczyńskiej, poznańskiej i subfazy krajeńskiej zlodowacenia bałtyckiego (KONDRACKI 2001). Najdalej na południe były wysunięte profile na Równinie Kościańskiej, w obrębie fazy leszczyńskiej. Z terenu tego lodowiec ustąpił około 20 tys. lat temu i jest on najsilniej przeobrażony peryglacialnie. W obrębie fazy poznańskiej wytypowano profile na terenie Pojezierza Poznańskiego, skąd lodowiec ustąpił około 18,4 tys. lat temu. Najdalej na północ wysuniętym obszarem, na którym wytypowano profile do analiz, było Pojezierze Krajeńskie; znajduje się ono w strefie recesyjnej subfazy krajeńskiej, a lodowiec ustąpił z tego terenu najpóźniej – około 17 tys. lat temu (KONDRACKI 2001).

W niniejszej pracy przedstawiono wyniki analiz laboratoryjnych składu granulometrycznego i obliczono wskaźniki uziarnienia w czterech reprezentatywnych profilach gleb płowych zaciekowych: Granowo 16, Ostroróg 1, Dobrojewo 2, Jezioraki Kosztowskie 1 (rys. 1).

Skład granulometryczny oznaczono metodą areometryczną Bouyoucosa-Cassagrande'a w modyfikacji Prószyńskiego i Rząsy, zgodnie z normą PN-R-04032 (1998). Frakcje piasku oznaczono metodą sitową na mokro. Frakcje iłu grubego i iłu drobnego rozdzielano wirówkowo i określono ich procentową zawartość masowo po odparowaniu zawiesiny.



Rys. 1. Lokalizacja profili badawczych: 1 – Granowo 16, 2 – Ostroróg 1, 3 – Dobrojewo 2, 4 – Jeziorki Kosztowskie 1
 Fig. 1. Location of investigated soil profiles: 1 – Granowo 16, 2 – Ostroróg 1, 3 – Dobrojewo 2, 4 – Jeziorki Kosztowskie 1

Wskaźniki uziarnienia i krzywe kumulacyjne gleb wyznaczono na podstawie wskaźników FOLKA i WARDA (1957), KOWALKOWSKIEGO i PRUSINKIEWICZA (1963) oraz PRUSINKIEWICZA i PROSZKA (1990). Krzywe kumulacyjne sporządzono na podstawie średnicy cząstek podanej w skali phi, gdzie phi oblicza się ze wzoru:

$$\text{phi} = -\log_2 d \text{ lub } \text{phi} = -3,32 \log d$$

gdzie d jest średnicą cząstek (mm).

Wyniki i dyskusja

W budowie morfologicznej wytypowanych gleb nie zaobserwowano wyraźnych cech erodowania, dlatego pod poziomami ochric (Ap) wydzielono poziomy eluwialne Ete, spełniające kryteria poziomu diagnostycznego luvic. Analizowane gleby pod poziomem luvic miały dobrze wykształcony językowaty poziom glossic (B/E i/lub E/B) w stropowych częściach diagnostycznego poziomu iluwialnego argillic (Bt), leżącego poniżej i rozciągającego się niekiedy do 130 cm od powierzchni terenu. Na tej podstawie

gleby te zaklasyfikowano do typu gleb płowych zaciekowych (MARCINEK i IN. 2008), podtypu gleb płowych zaciekowych opadowo-glejowych. Profil Jeziorki Kosztowskie 1 zaliczono do gleb płowych zaciekowych spiaszczonych oglejonych (SZAŁATA 2006). Wybrane cechy morfologiczne badanych gleb zamieszczono w tabeli 1. Gleby omówione w pracy są silnie spiaszczone w poziomach powierzchniowych (ochric) i eluwialnych (luvic). Pod nimi leżą poziomy wyraźnie wzbogacone we frakcję ilastą. Przejście między poziomami eluwialnymi i iluwialnymi wykształciło się w formie językowatych zacieków wnikających w głąb poziomu iluwialnego. Różnica w zawartości frakcji ilastej w obrębie poziomów w danym profilu może powodować utrudniony drenaż wewnętrzny i stagnowanie wód opadowych nad poziomami o drobniejszym uziarnieniu. Widoczne w omawianych glebach plamy zubożeń redoksymorficznych (tab. 1) zdają się przemawiać za takim poglądem. Zaobserwowane zróżnicowanie w uziarnieniu poszczególnych poziomów w glebach płowych nasuwa pytania o jego genezę.

Uziarnienie poszczególnych poziomów genetycznych w obrębie badanych profili przedstawiono na trójkącie równoramiennym, a zawartość głównych frakcji granulometrycznych przedstawiono w formie graficznej w postaci krzywych kumulacyjnych w skali phi (rys. 2, 3). Na podstawie tych danych w poszczególnych poziomach genetycznych obliczono wskaźniki i stosunki granulometryczne oraz powierzchnię właściwą. We wszystkich badanych profilach glebowych zaobserwowano spiaszczenie poziomów powierzchniowych i eluwialnych w stosunku do leżących niżej poziomów zaciekowych i iluwialnych (rys. 2, 3), w poziomach spiaszczonych w stosunku do poziomów iluwialnych zaobserwowano również wzrost zawartości części szkieletowych.

Poziomy spiaszczone pod względem uziarnienia zostały sklasyfikowane jako piaski gliniaste; poziomy zaciekowe i iluwialne miały najczęściej uziarnienie glin piaszczystych, glin lekkich i glin. Porównując przedstawione na trójkątach równoramiennych (rys. 2, 3) uziarnienie poziomów eluwialnych i iluwialnych, można spostrzec, że poziomy eluwialne wykazują dość duże wzajemne podobieństwo, natomiast w poziomach iluwialnych rozrzut wyników jest większy. Analiza poszczególnych frakcji granulometrycznych wykazała, że w poziomach genetycznych, poza niektórymi poziomami akumulacji frakcji ilastej, dominowały frakcje piasku średniego, drobnego i bardzo drobnego. W poziomach genetycznych poszczególnych profili zaobserwowano szczególnie duże zróżnicowanie zawartości frakcji ilastej (rys. 2, 3). Najmniej było jej w poziomach powierzchniowych i eluwialnych. Na zubożenie we frakcję ilastą wskazują także duże średnie średnice ziaren – d_g (0,157-0,095 mm) (tab. 2). Szczególnie mało w tych poziomach było frakcji ilastej drobnej ($< 0,2 \mu\text{m}$): od 0 do 2% (rys. 4, 5), a stosunek tej frakcji do ładu ogólnego wynosi poniżej 0,33 (tab. 3, rys. 4, 5). Analiza wskaźników sedimentologicznych (tab. 2) oraz krzywych kumulacyjnych (rys. 2, 3) wykazała bardzo słabe wysortowanie materiału w poziomach powierzchniowych i eluwialnych (GSO: 2,0-4,0), na co wskazuje również bardziej stromy przebieg krzywych kumulacyjnych w tych poziomach. W poziomach zaciekowych i iluwialnych zawartość frakcji ilastej była często kilkakrotnie większa w porównaniu z jej zawartością w poziomach eluwialnych, wynosiła ona około 10% w poziomach E/B i od 15 do 25% w poziomach B/E oraz w poziomach iluwialnych (rys. 4, 5). Poziomy iluwialne były szczególnie wzbogacone we frakcję ilastą drobną, jej zawartość mieściła się w granicach od 8 do 17% (rys. 4, 5). O procesie akumulacji ładu drobnego w tych poziomach świadczyły także duże wartości stosunku ładu drobnego do ładu ogólnego, które wynosiły ponad 50%

Tabela 1. Wybrane cechy morfologiczne analizowanych gleb płowych zaciekowych
 Table 1. Selected morphological features in analysed Albeluvisols

Profil	Poziom genetyczny	Miaższosc (cm)	Barwa gleby		Grupa granulometryczna			Plamistość	Struktura	Granica poziomów
			suchej	wilgotnej	USDA	PTG	PN-R-04033			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Granowo 16	Ap	0-27	10YR 6/3	10YR 4/3	LS	pgl	PGs		s-d2gr	of
	Etg	27-37	2,5Y 7/2	2,5Y 6/3	LS	pgm	PGs		dl dp+os	wn
	B/E1	37-54	2,5Y 8/2 7,5YR 6/6	2,5Y 6/2 7,5YR 5/6	fSL	glp	GdP	s lk 2,5Y 3/1	s2oa	wn
	B/E2	54-80	2,5Y 8/3 7,5YR 4/4	2,5Y 6/4 7,5YR 5/6	fSL	gl	GL		g-s3oa+os	sn
	B/E3	80-111	2,5Y 8/3 10YR 7/6	2,5Y 7/3 7,5YR 5/6	fSL	glp	GdP		s3oa+os	wf
	BC	111-140	2,5Y 8/3 2,5Y 7/4	2,5Y 8/6 10YR 5/4	fSL	pgm	GsP		S3oa+os	
Ostroróg 1	Ap	0-25	10YR 7/3	10YR 5/3	fLS	pgmp	PGd		d2gr	on
	AE	25-31	10YR 7/3	10YR 4/3	LS	pgmp	PGs		d2os	of
	Etg	31-41	2,5Y 8/4	2,5Y 6/4	LS	Pgm	PGs		dl os+dp	wn
	E/B	41-54	7,5YR 6/6 2,5Y 8/2	10YR 5/6 7,5YR 4/4	SL	Gp	GsP	s lw 2,5Y 6/4	s-d2oa+os	wn
	B/E1	54-90	7,5YR 6/6 2,5Y 8/3	7,5YR 5/6 7,5YR 4/4	SCL	Gs	G	s2w 2,5Y 6/6	s3oa	wn
	B/E2	90-118	7,5YR 5/6 2,5Y 8/3	7,5YR 5/6 7,5YR 4/4	fSL	Gs	G	s2w 10YR 2/2	g-s3oa	of
Dobrojewo 2	IIC	118-130	10YR 7/3	10YR 6/4 7,5YR 8/2	vfSL	plg	GL	s2w 2,5Y 6/4	d-s2os	
	Ap	0-28	10YR 6/3	10YR 5/3	fLS	pgmp	PGd		dl gr	on
	Etg	28-44	2,5Y 7/4	10YR 6/4	fLS	pgmp	PGd		dl os+dp	sn
	E/B	44-56	2,5Y 7/3	10YR 6/6 7,5YR 4/4	fSL	gpp	GdP	s2w 2,5Y 6/4	d2os	sn
	B/E1	56-74	10YR 7/3	7,5YR 5/6 2,5Y 6/4	L	gsp	G	m1 w 10YR 3/2	s-d2oa	wn

Tabela 1 – cd.

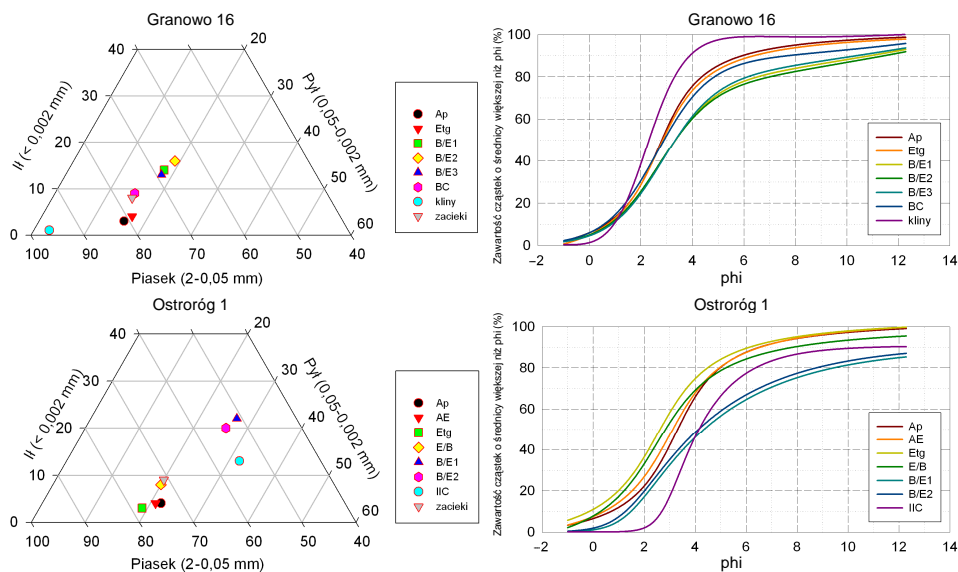
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	B/E2	74-95	10YR 7/4	7,5YR 5/6 2,5Y 6/6	L	gsp	G		s3oa	wf
	Ck	95-130		10YR 5/6	SL	gsp	GPL	m1 w 10YR 8/4	d2dp+os	
Jezioro Kosztowskie 1	Ap	0-32	10YR 6/3	10YR 4/3	LS	pglp	PGś		g-s3gr	wf
	AE	32-42	10YR 6/3	10YR 5/3	LS	pglp	PGś		s2gr	op
	Eig1	42-54	2,5Y 8/2	10YR 7/3	LS	pglp	PGś		s-d2os	wf
	Eig2	54-65	2,5Y 8/2	10YR 7/3	LS	pglp	PGś		s-d2os	wn
	E/B	65-75	2,5Y 8/2	10YR 6/4 7,5YR 4/4	fSL	gpp	GdP		s3oa	wn
	B/E	75-105		7,5YR 5/6 7,5YR 4/4	fSL	g/p	GL	s2w 2,5Y 8/2	g-s3oa	sn
	Big	105-140		7,5YR 6/6	fSL	g/p	GL	s2w 2,5Y 6/4	s3oa	

Plamistość. Pokrycie plamami: m – małe, s – średnie; wielkość plam: 1 – mała, 2 – średnia, 3 – duża; kontrastowość: w – wyraźna.

Struktura. Wielkość: d – drobna, s – średnia, g – gruba; stopień wykształcenia: 1 – mało trwałe, 2 – średnio trwałe, 3 – trwałe; typ: gr – gruzelkowa, os i oa – foremnowielocienna zaokrąglona i ostrokrawędzista, dp – płytkowa, pr – przyrzątkowa.

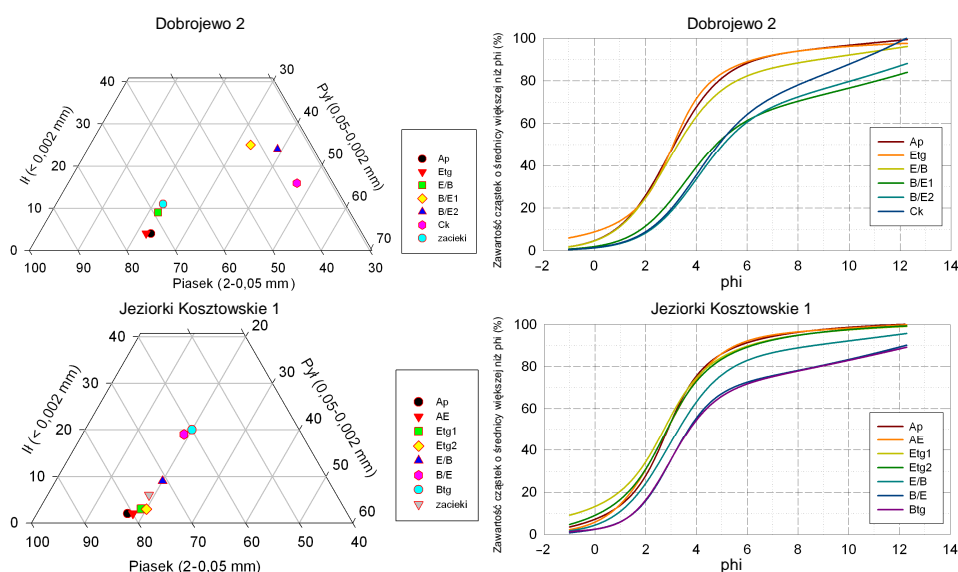
Granica poziomów. Przejście: w – wyraźne, o – ostre, s – stopniowe; kształt powierzchni: p – płaska, f – pofalowana, n – nieregularna.

Komisarek J., Szałata S., 2008. Zróżnicowanie uziarnienia w profilach gleb płowych zaciekowych z obszaru Wielkopolski. Nauka Przyr. Technol. 2, 2, #10.



Rys. 2. Diagramy składu granulometrycznego oraz krzywe kumulacyjne poziomów genetycznych w pedonach: Granowo 16 i Ostroróg 1

Fig. 2. Diagrams of soil texture and cumulative curves of genetic horizons in pedons: Granowo 16 and Ostroróg 1



Rys. 3. Diagramy składu granulometrycznego oraz krzywe kumulacyjne poziomów genetycznych w pedonach: Dobrojewo 2 i Jeziorki Kosztowskie 1

Fig. 3. Diagrams of soil texture and cumulative curves of genetic horizons in pedons: Dobrojewo 2 and Jeziorki Kosztowskie 1

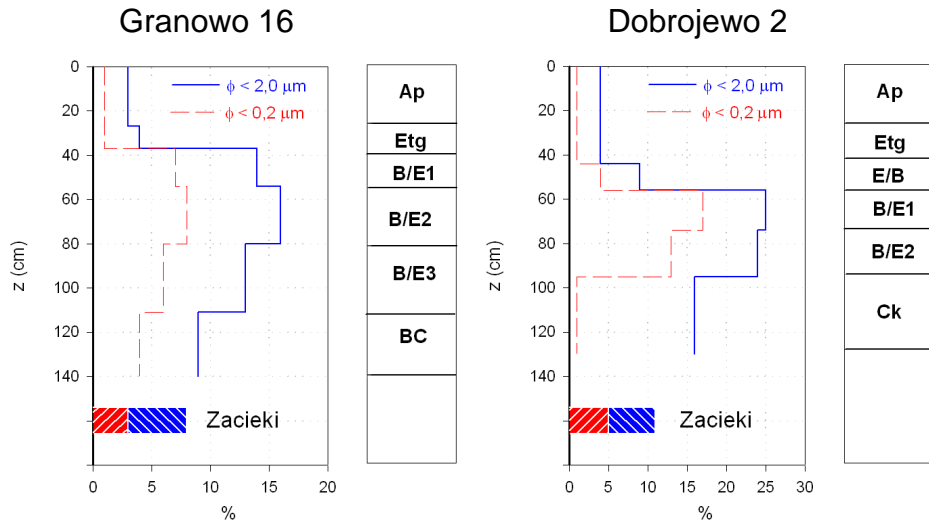
Tabela 2. Wskaźniki granulometryczne analizowanych gleb płowych zaciekowych
 Table 2. Textural coefficients in analysed Albeluvisols

Poziom glebowy	Głębokość (cm)	Granowo 16													
		GSS	GSO	GSK	GSP	d_g (mm)	A (m^2/g)	$\leq 0,2 \mu m$ $< 2 \mu m$	A	B	C	D	E	F	G
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Ap	0-27	2,93	2,13	0,190	1,57	0,131	9,0	0,33	2,90	10,7	6,10	1,82	4,96	2,32	10,6
Etg	27-37	3,07	2,28	0,266	1,58	0,119	12,0	0,25	2,66	10,2	5,66	1,67	4,62	2,15	10,1
B/E1	37-54	4,23	3,63	0,464	1,55	0,053	42,0	0,50	2,76	8,88	5,92	1,34	3,84	2,28	10,8
B/E2	54-80	4,51	3,83	0,511	1,48	0,044	48,0	0,50	3,14	6,27	6,18	2,04	5,48	2,65	11,1
B/E3	80-111	4,01	3,42	0,427	1,63	0,062	39,0	0,46	2,99	9,28	6,54	1,64	4,70	2,46	11,5
BC	111-140	3,12	2,89	0,331	1,84	0,115	27,0	0,44	2,73	8,05	4,83	1,82	3,80	2,07	7,76
Zacieki							24,0	0,38	2,35	9,62	5,73	1,38	4,41	1,97	10,7
Kliny		2,35	1,15	0,069	1,08	0,197	3,0	0	2,04	57,6	5,65	1,51	4,62	1,57	9,33
Ostroróg 1															
Ap	0-25	3,39	2,32	0,102	1,52	0,095	12,0	0,25	4,78	5,22	4,82	2,25	3,03	3,27	7,78
AE	25-31	3,22	2,40	0,128	1,37	0,108	12,0	0,25	3,50	6,16	4,20	1,72	2,79	2,52	7,32
Etg	31-41	2,72	2,46	0,131	1,41	0,152	9,0	0	2,32	7,92	3,64	1,52	3,33	1,80	7,30
E/B	41-54	3,28	3,01	0,346	1,56	0,103	24,0	0,38	2,40	5,94	3,16	1,66	3,06	1,82	6,29
B/E1	54-90	5,85	4,46	0,496	0,96	0,017	66,0	0,58	4,03	4,09	7,21	2,59	6,13	3,53	11,9
B/E2	90-118	5,51	4,31	0,494	1,02	0,022	60,0	0,60	3,48	4,10	5,68	2,09	4,57	2,97	9,8
IIC	118-130	4,75	2,94	0,520	2,12	0,037	39,0	0,61	52,6	2,77	37,6	23,3	22,1	34,9	51,0
Zacieki							27,0	0,44	2,52	6,13	3,86	1,76	3,59	1,97	7,17

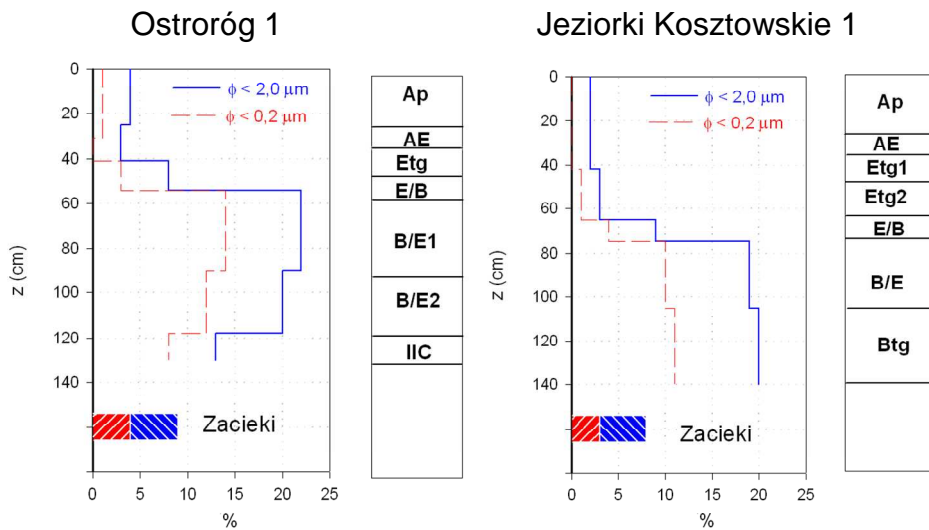
Tabela 2 – cd.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Dobrojewo 2															
Ap	0-28	3,27	2,29	0,198	1,42	0,104	12,0	0,25	3,59	5,14	7,07	2,32	5,91	3,08	11,7
Etg	28-44	3,13	2,52	0,083	1,94	0,114	12,0	0,25	6,32	6,39	7,82	4,23	7,51	4,67	13,0
E/B	44-56	3,70	2,99	0,353	1,62	0,077	27,0	0,44	4,51	6,26	6,42	2,94	5,82	3,48	11,0
B/E1	56-74	6,50	4,60	0,496	0,89	0,011	75,0	0,68	4,72	2,24	8,01	2,87	6,54	4,74	13,0
B/E2	74-95	6,34	3,97	0,441	0,98	0,012	72,0	0,59	5,64	1,78	8,43	3,03	6,30	5,95	13,8
Ck	95-130	5,58	3,13	0,322	1,01	0,021	48,0	0,07	5,78	1,59	8,17	2,95	6,08	6,34	14,0
Zacieki							33,0	0,45	4,14	6,05	7,01	2,56	6,00	3,38	12,0
Jezioriki Kosztowskie 1															
Ap	0-32	2,95	2,06	0,099	1,52	0,130	6,0	0	3,21	7,89	6,40	1,93	5,12	2,63	11,2
AE	32-42	2,95	2,03	0,149	1,52	0,130	6,0	0	2,99	9,07	6,47	1,82	5,24	2,46	11,5
Etg1	42-54	2,67	2,78	-0,019	1,72	0,157	9,0	0,33	2,82	7,10	4,62	1,71	4,15	2,28	9,28
Etg2	54-65	2,93	2,36	0,120	1,48	0,131	9,0	0,33	2,92	6,16	4,55	1,81	4,23	2,37	9,14
E/B	65-75	3,66	2,98	0,342	1,31	0,079	27,0	0,44	4,01	7,34	7,63	2,31	6,19	3,32	13,4
B/E	75-105	5,27	4,01	0,576	1,23	0,026	57,0	0,53	4,39	5,84	10,0	2,58	8,04	3,89	16,8
Btg	105-140	5,32	4,14	0,577	1,25	0,025	60,0	0,55	4,35	5,65	10,2	2,65	8,65	3,91	17,4
Zacieki							18,0	0,33	4,10	6,10	8,23	1,95	5,74	3,56	15,0

GSS – średnia średnica ziarna, GSO – odchylenie standardowe, GSK – skośność, GSP – kurtოza.
 d_g – geometryczna średnica ziaren, A – powierzchnia właściwa; współczynniki granulometryczne: **A** – (0,25-0,05) / (0,5-0,25), **B** – (0,25-0,05) / (0,05-0,02), **C** – (0,25-0,05) / (2,0-0,5), **D** – (0,25-0,1) / (0,5-0,25), **E** – (0,25-0,1) / (1,0-0,5), **F** – (0,25-0,02) / (1,0-0,25), **G** – (0,5-0,05) / (1,0-0,5).



Rys. 4. Rozmieszczenie frakcji ilastej w pedonach: Granowo 16 i Dobrojewo 2
 Fig. 4. Distribution of clay fraction in pedons: Granowo 16 and Dobrojewo 2



Rys. 5. Rozmieszczenie frakcji ilastej w pedonach: Ostroróg 1 i Jeziorki Kosztowskie 1
 Fig. 5. Distribution of clay fraction in pedons: Ostroróg 1 and Jeziorki Kosztowskie 1

(tab. 2). W porównaniu z poziomami leżącymi wyżej, średnia średnica ziaren jest tutaj znacznie mniejsza (0,079-0,011), co potwierdza akumulację w tych poziomach drobnych frakcji granulometrycznych. Analiza wskaźników sedymentologicznych (tab. 2) oraz krzywych kumulacyjnych (rys. 2, 3) wykazała bardzo słabe wysortowanie materiału w poziomach zaciekowych i iluwialnych (GSO: 2,0-4,0). W poziomach argillic, szczególnie zasobnych we frakcję ilastą, materiał glebowy sklasyfikowano jako niewysortowany (GSO > 4,0). Na gorsze wysortowanie w stosunku do poziomów eluwialnych wskazywał także łagodny przebieg krzywych kumulacyjnych w tych poziomach (ryc. 3, 4).

Rozkłady uziarnienia w badanych próbkach były leptokurtyczne (GSP: 1,11-1,49) lub bardzo leptokurtyczne (GSP: 1,50-2,99), a w poziomach argillic z dużą zawartością frakcji ilastej – mezokurtyczne lub platykurtyczne (GSP: 1,1-0,67). Rozkłady uziarnienia we wszystkich badanych glebach były skośne dodatnio lub bardzo skośne dodatnio (GSK: 0,1-1,0) (tab. 2).

Dobrym wskaźnikiem charakteryzującym uziarnienie gleby jest powierzchnia właściwa materiału glebowego (PRUSINKIEWICZ i PROSZEK 1990). Uzyskane z analizy uziarnienia wartości powierzchni właściwej (tab. 2) mieściły się w przedziale od 3 do 110 m²/g gleby i z reguły, w poziomach powierzchniowych i eluwialnych, powierzchnia właściwa była mniejsza niż 20 m²/g gleby, natomiast w poziomach zaciekowych i iluwialnych wzrastała ona do wartości 40-70 m²/g gleby, co jest związane ze wzrostem zawartości frakcji ilastej na skutek procesu lessivage.

Mała rozpiętość wartości wskaźników uziarnienia, poza poziomem IIC w profilu Ostroróg 1 i klinem lodowym w profilu Granowo 16, wskazuje, że widoczne w tabeli 2 wartości dotyczące odchylenia w składzie granulometrycznym są wynikiem procesu lessivage, a nie pierwotnej zmienności materiału macierzystego. Na istnienie kilkudziesięciocentymetrowych spiaszczonych warstw pokrywających gliny zwałowe na równinnych obszarach Polski wskazywali w swoich pracach liczni badacze (KOWALKOWSKI i PRUSINKIEWICZ 1963, DEJA 1968, MARCINEK i WIŚLAŃSKA 1984, ZAGÓRSKI 1996), jednak dyskusję wywołała geneza tych warstw. Uzyskane wyniki potwierdzają poglądy na różnicowanie uziarnienia profilu gleb płowych zaciekowych w wyniku procesów glebowych, a w szczególności procesu lessivage. Zaobserwowane w niektórych poziomach nieciągłości oraz kliny lodowe są charakterystyczne dla glin morenowych, które są warstwowane i zawierają spiaszczenia (BADANIA... 1973, MYCIELSKA-DOWGIAŁŁO 1995, LISZKOWSKI 1996, STANKOWSKI 1996). Proces lessivage przebiega szczególnie intensywnie w tzw. strefach uprzywilejowanego przepływu, w których następuje zubożenie we frakcję ilastą wymywaną w głąb. Materiał zostaje tu wybielony i językowatymi zaciekami rozrasta się w niżej leżący poziom iluwialny. Tworzy się poziom glossic, którego powstawanie i rozwój nie są związane z mechanicznym przemieszczaniem materiału z poziomów eluwialnych do poziomów iluwialnych w naturalnych kanałach pokorzeniowych i powierzących powstających w glebie lub w wyniku oddziaływania klimatu peryglacjalnego, co jest często postulowane (RANNEY i BEATTY 1969, KONECKA-BETLEY i ZAGÓRSKI 1994), są natomiast wynikiem stopniowego wymywania najdrobniejszych frakcji glebowych z powierzchni agregatów w obszarach uprzywilejowanego przepływu w strefie kontaktu między poziomami eluwialnymi i iluwialnymi. W analizach uziarnienia dotyczących wyseparowanych języków poziomu glossic zaobserwowano, że ich właściwości (powierzchnia właściwa, średnia średnica ziaren, dominujące frakcje granulometryczne, zawartość iłu i stosunek iłu drobnego do iłu ogólnego)

są zbliżone do cech z poziomów eluwialnych. Wskaźniki granulometryczne są również porównywalne z tymi pochodzącymi z poziomów eluwialnych (tab. 2, rys. 4, 5).

Na podstawie uzyskanych wyników można wnioskować, że w badanych glebach płowych zaciekowych na terenie Wielkopolski pierwotnie jednorodny materiał macierzysty został zróżnicowany w wyniku procesów glebotwórczych (głównie procesu lessivage) na spiaszczoną część górną i część dolną z nagromadzoną frakcją ilastą. W obrębie frakcji piasku i pyłu grubego wzajemne stosunki ilościowe pozostają mniej więcej niezmienione. Z uzyskanych wyników można wnioskować, że analizowany materiał nie był pierwotnie geologicznie zróżnicowany na warstwy o różnej genezie depozycji.

Wnioski

1. Gleby płowe zaciekowe o podobnej morfologii poziomu glossic występują w obrębie wszystkich trzech faz wyróżnionych na terenie objętym zlodowaceniem bałtyckim, mimo, że wiek osadów pomiędzy fazą leszczyńską a subfazą krajeńską różni się mniej więcej o 3 tys. lat.

2. Uziarnienie wyseparowanych językowatych zacieków z poziomu glossic jest zbliżone do uziarnienia poziomów eluwialnych. Zacieki są szczególnie zubożone we frakcję ilastą drobną.

3. Uzyskane wyniki zróżnicowania granulometrycznego i wskaźników uziarnienia w poszczególnych profilach analizowanych gleb wskazują na główny udział procesu lessivage w kształtowaniu się składu granulometrycznego poziomów eluwialnych, zaciekowych i iluwialnych gleb płowych zaciekowych.

4. Homogeniczność składu granulometrycznego we frakcjach większych od 0,2 mm w obrębie całego profilu analizowanych gleb wskazuje, że stopniowe rozrastanie się zacieków poziomu glossic w głąb poziomu argillic jest następstwem wymywania frakcji ilastej z powierzchni agregatów, a nie obsypywania się materiału zubożonego we frakcję ilastą w naturalne pęknięcia i kanały w glebie.

Literatura

- BADANIA osadów morenowych. Rozdział 5. 1973. W: *Metodyka badań osadów czwartorzędowych*. Red. E. Rühle. WG, Warszawa.
- BOROWIEC S., 1963. Metody sprawdzania homogeniczności profilu glebowego. *Rocz. Glebozn.* 13: 159-162.
- BOUMA J., PONS L.J., VAN SCHNYLENBORGH J., 1968. On soil genesis in temperate humid climate: VI The formation of Glossudalf in loess. *Neth. J. Agric. Sci.* 16: 58-70.
- BRINKMAN R., 1970. Ferrollysis, a hydromorphic soil forming process. *Geoderma.* 3: 199-206.
- BUOL S.W., HOLE F.D., 1961. Clay skin genesis in Wisconsin soils. W: *Division V – Soil genesis, morphology, and classification*. *Soil Sci. Soc. Am. Proc.* 5: 377-379.
- DEJA W., 1968. Wskaźniki granulometryczne profili glebowych na obszarze stadiów poznańskiego i leszczyńskiego środkowej Niziny Wielkopolskiej. *Pam. Puław.* 34: 347-352.
- DEŁUGOSZ J., 2002. Zróżnicowanie składu minerałów ilastych frakcji ilastej drobnej (< 0,2 μm) gleb płowych wytworzonych z glin lodowcowych. *Rozpr. AT-R Bydg.* 104.

- FOLK R.L., WARD W.C., 1957. Brazos river bar: a study in the significance of grain size parameters. *J. Sediment. Petrol.* 27, 1: 3-26.
- GERASIMOVA M.I., TURSINA T.V., 1977. Osobennosti preobrazovanija plazmy v teksturno-differencirovannyh počvach (na primere počv Altajskogo Kraja). *Počvovedenie* 2: 16-24.
- KOMISAREK J., SZAŁATA S., 2003. Niektóre właściwości chemiczne i fizykochemiczne gleb płowych zaciekowych Równiny Szamotulskiej. *Rocz. AR Pozn. 355, Melior. Inż. Środ.* 24: 77-86.
- KONDRACKI J., 2001. *Geografia regionalna Polski*. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.
- KONECKA-BETLEY K., ZAGÓRSKI Z., 1994. Wpływ interglacjalnych procesów glebotwórczych na cechy mikromorfologiczne gleb kopalnych wytworzonych z lessów. *Rocz. Glebozn.* 45, 3/4: 85-95.
- KOWALSKI A., PRUSINKIEWICZ Z., 1963. Wskaźniki granulometryczne jako kryterium jednorodności osadów lodowcowych. *Rocz. Glebozn. dod. do t. 13*: 159-162.
- LISZKOWSKI J., 1996. Cechy diagnostyczne oraz typowe sekwencje subfacji glin morenowych vistulianu środkowej Wielkopolski. *Geologos Geol. J.* 1: 161-174.
- MARCINEK J., KOMISAREK J., BEDNAREK R., MOCEK A., PIĄSIK H., SKIBA S., 2008. *Systematyka gleb Polski*. Wyd. UP, Poznań.
- MARCINEK J., WIŚLAŃSKA A., 1984. Asocjacje czarnych ziem i gleb płowych falistej moreny dennej Równiny Kościańskiej. *Rocz. AR Pozn.* 149, *Melior.* 5: 65-81.
- MYCIELSKA-DOWGIAŁŁO E., 1995. Wybrane cechy teksturalne osadów i ich wartość interpretacyjna. W: *Badania osadów czwartorzędowych*. Red. E. Mycielska-Dowgiałło, J. Rutkowski. PIG, Warszawa: 29-90.
- MYCIELSKA-DOWGIAŁŁO E., KOROTAJ-KOKOSZCZYŃSKA M., SOLSKA E., RUTKOWSKI J., 2001. *Geografia dynamiczna i stosowana*. Wydział Geografii i Studiów Regionalnych UW, Warszawa.
- PN-R-04032, 1998. *Gleby i utwory mineralne. Pobieranie próbek i oznaczanie składu granulometrycznego*. PKN, Warszawa.
- PRUSINKIEWICZ Z., PROSZEK P., 1990. Program komputerowej interpretacji wyników analizy uziarnienia gleb – tekstura. *Rocz. Glebozn.* 41, 3/4: 5-16.
- RANNEY R.W., BEATTY M.T., 1969. Clay translocation and albic tongue formation in two glosoboralfs of West-Central Wisconsin. *Soil Sci. Soc. Am. Proc.* 33: 768-775.
- RODE A.A., 1964. K voprosu ob opodzolivanii i lessivage. *Počvovedenie* 7: 9-23.
- SPIRIDONOVA I.A., SEDOV C.N., BLONNIKOVA M.A., TARGULJAN V.O., 1999. Organizacija, sostav i genezis osvetlennyh elementov stroenija demovo-podzolistych suglinistych počv. *Genezis i geografija počv. Počvovedenie* 5: 561-567.
- STANKOWSKI W., 1996. Podstawowe facje glin morenowych oraz kryteria ich wyróżnienia. *Geologos Geol. J.* 1: 149-157.
- SZAŁATA S., 2006. *Gleby płowe zaciekowe w Wielkopolsce: geneza, zróżnicowanie i właściwości*. Katedra Gleboznawstwa i Rekultywacji AR, Poznań. Maszynopis.
- VAN RANST E., DE CONINCK F., 2002. Evaluation of ferrollysis in soil formation. *Eur. J. Soil Sci.* 53: 513-519.
- ZAGÓRSKI Z., 1996. Granulometryczne wskaźniki procesów pedo- i litogenezy w glebach niejednorodnych wytworzonych z osadów glacialnych. *Rocz. Glebozn.* 47, *supl.*: 125-135.

TEXTURAL DIFFERENTIATION IN PEDONS OF ALBELUVISOLS IN THE WIELKOPOLSKA REGION

Summary. Albeluvic tonguing and the glossic horizons were taken as one diagnostic criterion for classification of Albeluvisols. Two hypotheses were considered to explain the formation of albeluvisols: 1) tongues are formed by physical movement of material from eluvial horizons into cavities within the soil, and 2) clay-size material is removed by percolating water from the upper limits of the argillic horizon and from more permeable tongue zones within it. The data presented above supported two hypotheses. Among all three stages distinguished on Vistulian deglaciation area Albeluvisols have similar morphology of glossic horizons, despite the fact that the sediment's age between Leszno Phase and Krajenka Phase differs about three thousand years. The particle size distribution of albeluvisols isolated from glossic horizon was close to eluvial horizon. Primarily fine clay fractions were removed from albeluvisols. Obtained data from particle size distribution and factors of soil texture in particular analysed soil profiles indicated that soil size distribution of eluvial, glossic and illuvial horizons of Albeluvisols were formed by lessivage process. Homogeneity of particle size distribution observed in fraction larger than 0.2 mm in analysed soil profiles indicates that growing of albeluvisols into argillic horizon is a consequence of leaching clay fraction from peds surface.

Key words: Albeluvisols, glossic horizon, textural differentiation, lessivage process

Adres do korespondencji – Corresponding address:

Jolanta Komisarek, Katedra Gleboznawstwa i Rekultywacji, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Piątkowska 94 E, 60-649 Poznań, Poland, e-mail: jolakom@up.poznan.pl

Zaakceptowano do druku – Accepted for print:

14.04.2008

Do cytowania – For citation:

*Komisarek J., Szałata S., 2008. Zróżnicowanie uziarnienia w profilach gleb płowych zaciekowych z obszaru Wielkopolski. *Nauka Przyr. Technol.* 2, 2, #10.*