

ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN — POLONIA

VOL. XVII, 1

SECTIO B

1962

Z Katedry Gleboznawstwa Wydziału Biologii i Nauk o Ziemi UMCS
Kierownik: prof. dr B. Dobrzański



Stanisław UZIAK

Zagadnienie typologii niektórych gleb pyłowych Pogórza Karpackiego

**Вопрос типологии некоторых пылеватых почв
Карпатского погорья**

Typology of some Silt Soils of the Carpathian Foothills

WSTĘP

Zagadnienie typologii gleb interesuje wielu gleboznawców różnych krajów od szeregu lat. Nie straciło ono i dzisiaj na aktualności i stanowi obok innych zagadnień dość częsty przedmiot rozważań, dyskusji a nie rzadko i sporów. Niewątpliwie typologia nie stanowi z punktu widzenia np. praktyki rolniczej problemu pierwszorzędnej wagi. Często bowiem rodzaj gleby czy też jej gatunek odgrywa większą rolę i więcej może mówić o jej wartości użytkowej niż typ. Ale często też samo stwierdzenie typu gleby jest niemal wystarczające (np. w przypadku czarnoziemów) do wydania opinii o wartości tej gleby.

Poznanie typologii jest nieodzownym elementem w badaniach kartograficzno-gleboznawczych, w badaniach procesów glebotwórczych, w klasyfikacji i systematyce gleb. Nic też dziwnego, że w niektórych krajach, gdzie stan wiedzy o glebie jest na wysokim poziomie (np. ZSRR, w Niemczech, Francji i innych) problem ten jest stale dyskutowany. Sądzę też, że omawiane zagadnienie będzie na pewno przez długie jeszcze lata absorbować niejednego gleboznawcę.

Dotychczasowe badania nad typologią naszych gleb były bardzo nierównomiernie rozłożone. Szczególnie niewystarczający jest ten stan w odniesieniu do gleb górskich. Wiąże się to oczywiście ze stosunkowo słabą jeszcze znajomością gleb tych terenów.

Przedstawiona praca stanowi jeden z dalszych fragmentów naszych badań, poświęconych glebom górskim. Dotyczy ona znacznej powierzchni gleb na Pogórzu Karpackim. Chodzi tu mianowicie o gleby wykształcone z głębokich utworów pyłowych, najczęściej o charakterze lessowatym. Zajmują one blisko 450 000 ha, co stanowi ponad 23% całego obszaru fliszowego Karpat polskich (17). Rozmieszczenie wymienionych gleb przedstawia w ogólnym zarysie ryc. 2. Większość omawianych gleb wykazuje cechy morfologiczne zbliżone do gleb bielcowych i im to właśnie praca ta będzie poświęcona.

Omawia ona szczególnie charakter skał lessowatych i ich związek z typologią gleb, ważniejsze cechy wpływające na charakter badanych gleb, wreszcie ich genezę i przynależność typologiczną.

Badania terenowe prowadzone były głównie w latach 1959 i 1960 (na Pogórzu Ciężkowickim, Wielickim i Śląskim). Część materiałów zebrano także w latach wcześniejszych (głównie z Pogorza Dynowskiego). Uzupełniono je jeszcze w latach 1961 i 1962. Badania polowe dotyczyły zarówno gleb uprawnych jak też leśnych. W czasie tych badań zebrano obfity materiał, z którego część wzięto do dalszych badań (laboratoryjnych).

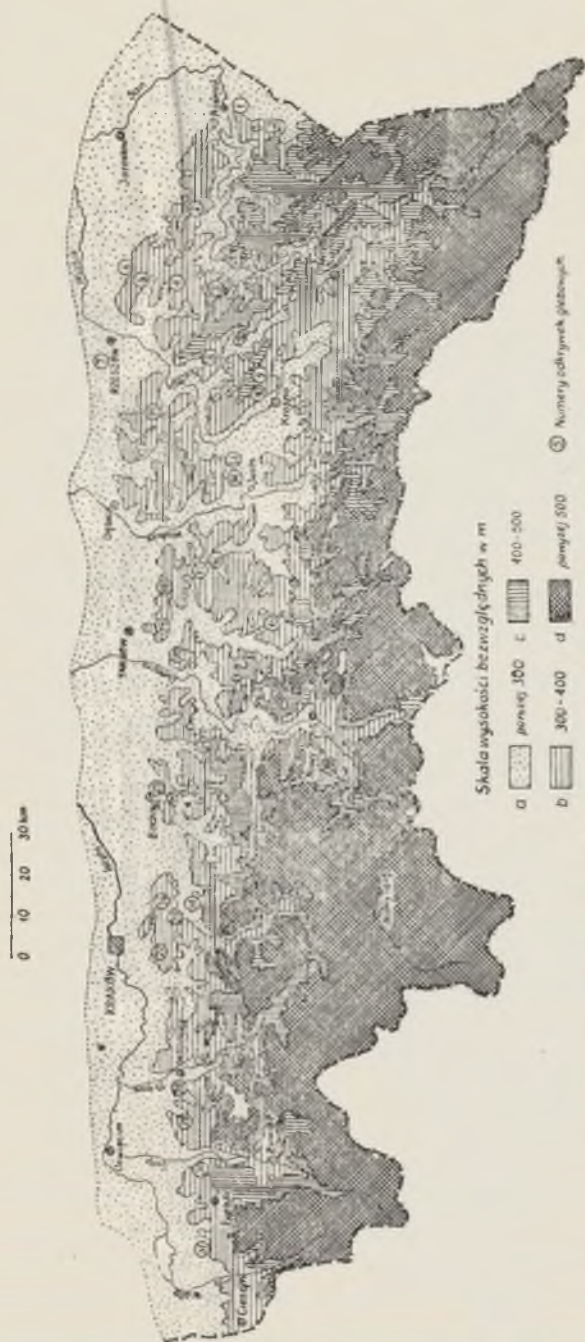
TEREN BADAŃ

Pogórze Karpackie jest krainą wyżynno-pagórkowatą, złożoną z dużej ilości garbów pociętych dolinami. Teren ten powstał na skutek zniszczenia i zrównania obszaru znacznie wyższego i stąd jego nazwa „po-górze” (41). Omawiany teren znajduje się na jednakowej prawie wysokości (350—450 m n.p.m.) i podnosi się ku południowi. Wysokości względne wynoszą 100—200 m, które na południowo-wschodzie dochodzą do 250, a nawet 300 m. Na północy Pogórze opada ku Kotlinom Podkarpackim progiem o wysokości 100—170 m. Próg ten nie na wszystkich odcinkach jest wyraźnie zaznaczony.

Klimaszewski (41) wyróżnia na obszarze Pogorza następujące najważniejsze jednostki:

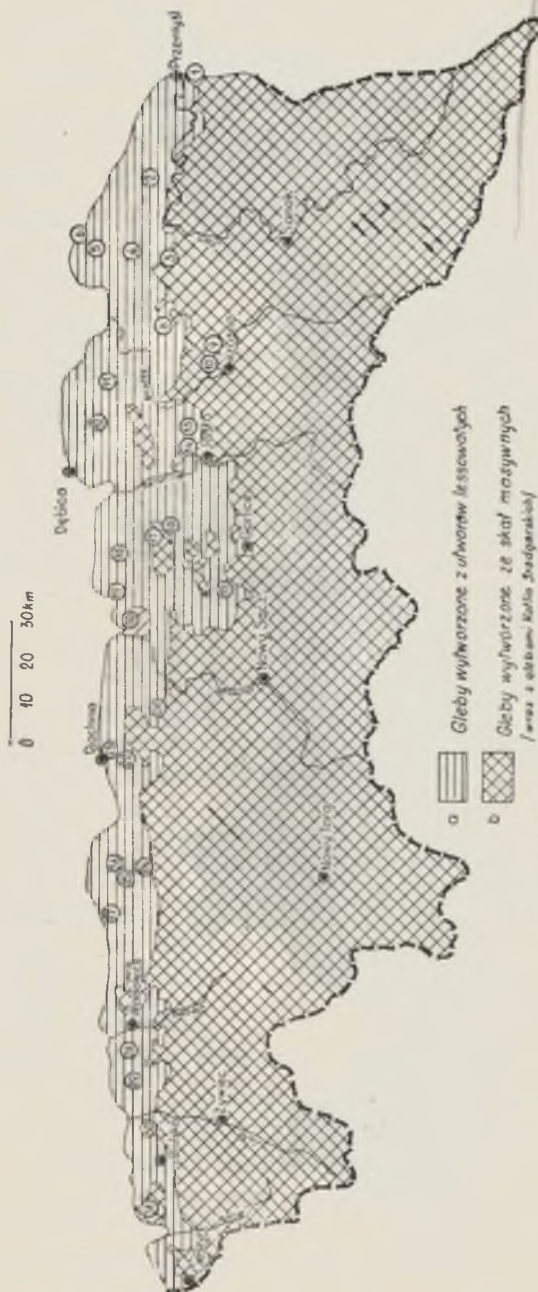
1) Pogórze Śląskie (300—400 m) rozciąga się od Olzy po Skawę. Działy mają przebieg południkowy. Brak wyraźnego progu pogórskiego, zaznacza się tylko nachyleniem ku północy. Stąd też i pewna rozbieżność w wyznaczaniu granicy karpackiej. Może najśluszniesze jest przyjęcie izohipsy 300 m jako granicznej, jak to zrobił Rokicki (82), a także Starkel (100). Klimaszewski (41) wysunął ją zbyttnio ku północy, sięgając niemal po dolinę Wisły.

2) Pogórze Wielickie (350—420 m), szerokości około 15 km, sięga po Dunajec. Tworzą je szerokie garby o przebiegu równoleżnikowym.



Ryc. 1. Szkic hipsometryczny Pogórza Karpackiego

A schematic hypsometric map of the Carpathian Foothills. Altitude scale in m:
 a — below 300 m, b — 300—400 m, c — 400—500 m, d — above 500 m, 5 — Numbers
 show profiles



Ryc. 2. Rozmieszczenie gleb na Pogórzu Karpackim

The distribution of soils examined in the Carpathian Foothills: a — soils formed from loess-like deposits, b — soils formed from consolidated deposits (together with soils of intermountainous basins)

3) Pogórze Ciężkowickie (380—450 m) rozciąga się od Dunajca po Wiśłok. Szerokość jego dochodzi do około 30 km. Na północy stromo opada w Kotlinę Sandomierską, na południu sięga po Kotlinę Sądecką i Doły Jasielsko-Sanockie. Występują tu większe wysokości bezwzględne (np. Liwocz — 571 m) oraz względne (250—350 m).

4) Pogórze Dynowskie (380—600 m), o szerokości do 45 km, rozpoczyna się po dorzecze Strwiąża. Kierunek fałdów zmienia się z równoleżnikowego na południowo-wschodni. Na wschód od Sanu teren zatracza charakter pogórza i nabiera cech niskich gór, zwłaszcza w południowej części. Słusznie też podkreśla Malicki (57), że dotychczasowe podziały morfologiczne nie zawsze odpowiadają faktycznemu stanowi.

Załączona ryc. 1 ilustruje schematycznie rzeźbę Pogórza.

Rzeźba terenu ma bardzo istotne znaczenie dla stosunków wodnych, a także przebiegu procesów glebotwórczych. Ponieważ wiele zboczy omawianego obszaru ma stosunkowo nieduże nachylenie, oddziaływanie rzeźby terenu może tu być dwójakiego rodzaju. W pierwszym rzędzie mniejsze jest nasilenie procesów erozyjnych i rujnowanie do pewnego stopnia naturalnego profilu glebowego, a także znacznie osłabione sztuczne tworzenie gleb brunatnych. Niemniej ważny jest też wzgląd drugi, a mianowicie stosunki wodne. Na obszarach spłaszczonych i o małych spadkach spływ wody jest słabszy. Stąd też woda opadowa może przesiąkać w głąb profilu bądź zatrzymywać się na mniej przepuszczalnych warstwach. Znajomość tego zjawiska pomoże nam bardzo wydatnie w dalszych częściach pracy, poświęconej rozważaniom genezy i typologii badanych gleb.

Budowa geologiczna badanego obszaru nie jest zbyt skomplikowana. Wg „Mapy Geologicznej Polski” w skali 1 : 300 000 (78) teren ten budują skały fliszowe, reprezentowane głównie przez następujące utwory: oligoceńskie piaskowce i łupki krośnieńskie (przeważnie Pogórze Ciężkowickie oraz częściowo zachodnie partie Pogórza Dynowskiego), kredowe łupki i piaskowce inoceramowe (głównie wschodnia część Pogórza Dynowskiego, częściowo również w zachodniej części, oraz fragmenty północnego obszaru Pogórza Ciężkowickiego), kredowe łupki i piaskowce istebiańskie (głównie południowe partie Pogórza Wielickiego) oraz łupki, a także wapienie cieszyńskie (Pogórze Śląskie). Północny obszar Pogórza Wielickiego i Śląskiego pokrywają plejstoceny gliny zwietrzelinowe, napływowe i lessowate, a także lessy.

Z punktu widzenia gleboznawczego najważniejszy jest fakt, że wymienione skały lite są miękkie, zasobne w węglan wapnia oraz dają po zwietrzeniu materiał pyłowy. Ponadto są one przykryte utworami nie scementowanymi. Utwory te zaścieniają badany teren płaszczem kilku, a niekiedy nawet kilkunastometrowej miąższości.

Geneza ich jest przedmiotem zainteresowania od z górą 100 lat, a zdania na ten temat są podzielone, niekiedy nawet bardzo rozbieżne.

Zejszner (52) uważał je za osady słodkich wód, osadzone przed wypiętrzeniem gór. Tietze (52), Kuźniar (52), Tokarski (114) przypisywali im eoliczne pochodzenie i nazywali lessami. Łoziński (55) również uważał część z nich za lessy, ale źródłem materiału były utwory miejscowe. Także Szajnocha (3) oraz Konior (44) niektóre z tych utworów (w północnej części Pogórza) określali mianem lessów. Według Malickiego (56), Dylika (21), Stupnickiej (105), Cegły (11) omawiane skały powstały ze zwietrzenia w warunkach klimatu peryglacjalnego. Klimaszewski (42) i Starkeł (99) traktują je podobnie, z tym że widzą również lessy na północnej krawędzi Pogórza. Świdziński i Wdowiarz (109) uważają omawiane utwory za pokrywy zwietrzelinowe z udziałem materiału nawianego. Wreszcie Tomaszewski (117) wiąże genezę niektórych z tych utworów z procesami deluwialnymi.

Warto podkreślić, że część przytoczonych poglądów opiera się nie tylko na obserwacjach terenowych, ale również na wynikach laboratoryjnych. Trafne są ponadto spostrzeżenia Kuźniara (52), dotyczące niektórych właściwości utworów pokrywowych.

Wprawdzie nie należy do zadań gleboznawstwa zajmowanie się zagadnieniami związanymi z genezą skał macierzystych, tym niemniej chciałbym się podzielić swoimi uwagami w tej kwestii na podstawie własnych spostrzeżeń. Wydaje się, że udział materiału fliszowego w utworach pokrywowych nie budzi dziś u nikogo żadnych wątpliwości. Zastanawiający jest jednak fakt, że grubość zwietrzeliny na Pogórzu jest kilkakrotnie większa niż w Beskidach, na takich samych skałach fliszowych. Biorąc pod uwagę stosunki panujące w Karpatach w plejstocenie należałoby oczekiwać wręcz odwrotnej sytuacji, jak to słusznie zauważa Klimaszewski (42). Tenże sam autor próbuje wyjaśnić powyższy fakt rzeźbą terenu. Pokrywy o większej miąższości mogły się tworzyć według niego tylko na łagodnych stokach.

Nie wydaje mi się, aby był to wystarczający argument do wytłumaczenia omawianego zjawiska. Jest faktem, że na niektórych kulminacjach Pogórza miąższość zwietrzeliny jest mniejsza niż w niższych partiach. Ale może to być również związane tylko z nieco odporniejszymi skałami fliszowymi w danych miejscach. Są przecież na Pogórzu wyniesienia o dość znacznej grubości pokryw zwietrzelinowych, a równocześnie wiele terenów np. w Beskidzie Wschodnim o małych spadkach przy niezbyt dużej miąższości tych utworów.

Mimo woli nasuwa się myśl, że może rzeczywiście ta tak znaczna miąższość utworów pokrywowych związana jest z domieszką materiału nawianego. Jeśli nawet rzeczywiście tak jest, to stwierdzić należy, że szereg właściwości omawianych utworów, poza niektórymi cechami zewnętrznymi, odbiega od lessów i w żadnym razie utwory te do lessów zaliczone być nie mogą. Nie można również zaliczyć do nich utworów na Pogórzu Wielickim oraz Śląskim (podobnie też w Kotlinie Oświęcimskiej), znaczonych na niektórych mapach geologicznych sygnaturą lessów (87). Właściwości skał tych będą omówione niżej.

W tab. 1 zestawiono wyniki analiz minerałów ciężkich z kilku profili. Była to próba ustalenia źródła materiału wyjściowego dla omawianych skał. Wyciąganie wniosków jest tu niestety bardzo utrudnione, gdyż zespół minerałów jest mało zróżnicowany. Podkreślał to również w odniesieniu do skał fliszowych Jaskólski (40). Tym niemniej daje się tu zauważyć pewne prawidłowości. Otóż niektóre zwietrzeliny i piaskowce odznaczają się dużą zawartością cyrkonu, a bardzo małą granatu, zaś w iłolupkach rzecz ma się odwrotnie. Może to nasuwać przypuszczenie, że zespół minerałów w zwietrzelinach zależy w dużym stopniu od procentowego udziału materiału piaskowcowego bądź łupkowego.

Skład mineralogiczny frakcji ciężkiej cechuje się silną przewagą cyrkonu, rutyłu, turmalinu, granatu i staurolitu, co wskazuje na skały krystaliczne jako źródło materiału. Drobne rozmiary oraz wysoki stopień obtoczenia twardych ziarn nasuwa wniosek o wielokrotnej rezydymencie materiału. A zatem bezpośrednim źródłem materiału były niewątpliwie skały osadowe.

Tak więc wspólne źródło materiału w poważnym stopniu utrudnia prawidłowe rozgraniczenie lessów od utworów lessowatych.

Na marginesie warto dodać, że na terenie Pogórza Karpackiego spotykałem rzeczywiście utwory odpowiadające lessom, ale ich występowanie było związane z dolinami rzecznyymi. W chwili obecnej skłonny byłbym uważać je za wyższe poziomy akumulacyjne rzek. Utworom tym, nie tylko zresztą z terenu Karpat, poświęcona będzie osobna praca.

Wydaje mi się też, że za mało podkreśla się udział i rolę wód w tworzeniu utworów pokrywowych. Uważam, że jeśli nie wszystkie, to zdecydowana większość płaskich obniżen pokryta jest utworami wodnymi (aluwialno-deluwialnymi). Poza rzeźbą przemawia za tym również budowa głębszych warstw niektórych profili glebowych. Na podstawie odkrywek glebowych, a także wierceń, stwierdzono występowanie w niektórych miejscach wyraźnych warstwowań, niekiedy z udziałem otoczonych żwirów.

Dla gleboznawcy daleko ważniejsze znaczenie niż ich pochodzenie ma skład i właściwości utworów pokrywowych na Pogórzu. Cechą

Tab. 1. Skład mineralny frakcji ciężkiej lessów i utworów lessowatych (w procentach objętościowych)
Mineralogical composition of heavy fraction of loess and loess-like deposits (the volume expressed in percentage)

Minerał	Nr profilu i głębokość											
	6* (4 m)	7* (5-15 cm)	7* (3,5 m)	5 (5-15 cm)	5 (2 m)	5 (3 m piaskow.)	8 (5-15 cm)	8 (1,2 m)	8 (2,5 m iilotupek)	8 (2,5 m piaskow.)	28 (5-15 cm)	28 (1,5 m)
Amfibol	10,0		5,4	8,3	16,5	4,0	1,3	5,1	3,0	1,7	8,7	16,9
Anataz	0,7			0,3								
Andaluzyt												
Apatyt		1,3			1,4		1,2	0,3			1,7	1,4
Brukity			0,8					0,9		0,3		
Chloryt			1,4					0,9	0,3	0,7		
Cjanit	0,3			1,0					1,3			
Cyrkon	21,7	17,8	44,8	28,3	15,1	58,0	22,0	50,2	18,0	49,3	18,4	18,3
Dysten		10,4			5,4		3,9				5,1	6,8
Epidot	13,3	1,3	2,0	16,7	3,2	4,0	0,6	2,8	1,7	3,7		3,0
Glaukonit					3,0							0,4
Granat	31,0	28,0	24,8	8,0	15,1	3,0	36,7	15,4	37,7	3,3	42,8	20,5
Piroksen		10,3		0,7	6,2		4,1				7,2	4,5
Rutył	13,3	13,3	11,1	20,3	12,9	13,0	8,4	11,5	18,7	31,3	5,5	14,8
Staurolit	1,3	13,7	4,0	5,0	16,5	2,0	18,2	3,7	13,0	4,3	7,4	9,6
Sylimanit		0,4	0,3		0,3						0,4	0,4
Turmalin	1,3	3,0	5,4	1,7	4,4	7,0	3,6	8,8	2,7	0,3	2,8	3,4
Tytanit	2,3			2,7		8,0			2,3	3,7		
Zoizyt	4,7			7,0		1,0			1,3	1,3		

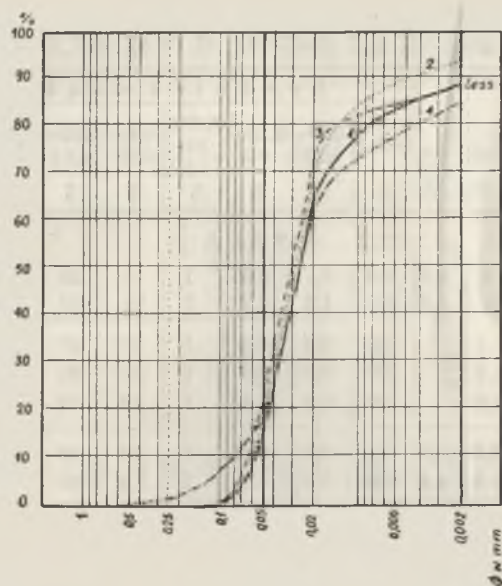
* Numery próbek lessowych (Numbers of loess samples).

Tab. 2. Skład mechaniczny i plastyczność lessów oraz utworów lessowatych
 Mechanical composition and plasticity of loess and loess-like deposits

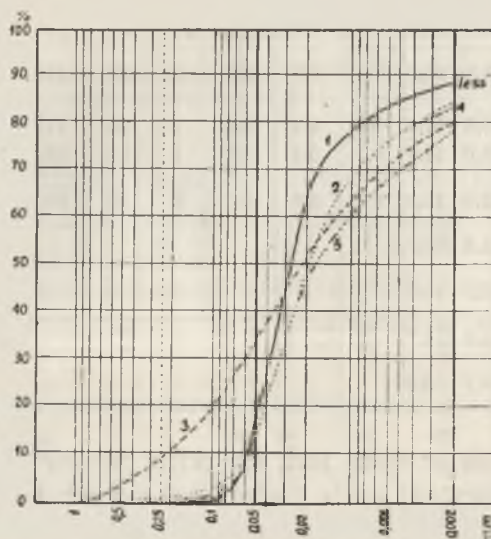
Miejscowość	Nr profilu	Głębokość w m	Plastycz- ność	Ś r e d n i c a c z ą s t e k w m m										Suma cz. ≤0,02 %
				1-0,5	0,5- 0,25	0,25- 0,1	suma cz. 1-0,1	0,1- 0,05	0,05- 0,02	0,02- 0,006	0,006- 0,002	≤0,002		
				%	%	%	%	%	%	%	%	%		
L e s s y														
Nehrybka (Cegielnia)	1	3	9,0	0,0	0,1	0,6	1	11	38	24	9	17	50	
		10	8,6	0,3	1,5	4,3	7	13	42	15	7	16	38	
Wysoka (Cegielnia)	6	1,5		0,0	0,0	0,3	1	26	47	10	5	12	27	
		2,5		0,0	0,0	0,2	1	28	40	13	6	13	32	
		4,0		0,0	0,0	0,4	1	19	50	18	5	7	30	
Przybyszówka (Cegielnia)	7	2,5	12,0	0,0	0,0	0,4	1	13	46	20	5	15	40	
		3,5	5,8	0,0	0,0	0,3	1	16	46	20	5	12	37	
U t w o r y l e s s o w a t e														
Korczyna (Cegielnia)	10	1,5	15,4	0,1	0,3	2,1	3	15	33	21	8	20	49	
		4,5	10,3	0,5	2,0	10,5	13	23	24	15	8	17	40	
Poręba Radlna	19	2,5	11,4	0,1	0,1	1,1	2	18	42	15	8	15	38	
		4,0	13,3	0,1	0,2	1,1	2	18	41	17	6	16	39	
Bochnia (Cegielnia)	23	1,5	11,6	0,3	0,4	0,6	2	15	43	20	6	14	40	
		2,5	21,9	0,1	0,2	0,2	1	18	20	27	10	24	61	
Dobczyce (Cegielnia)	24	1,5	20,0	0,4	0,7	1,2	3	9	37	27	8	16	51	
		3,5	12,0	3,4	5,7	10,1	20	14	18	19	9	20	48	
Byszyce	25	1,5	12,2	0,4	0,8	1,2	3	13	41	22	7	14	43	
Tomice (Cegielnia)	28	1,5	11,3	0,2	0,4	0,4	1	10	37	28	7	17	52	
		6,0	13,9	0,2	0,4	0,7	2	11	33	22	10	22	54	
Pisarzewice (Cegielnia)	30	2,0	15,0	0,1	0,5	0,7	2	13	30	26	9	20	55	
Ulanica	3	1,3	16,7											
Albigowa (Cegielnia)	5	1,5	11,0											
Niebylec	8	1,3	14,7											
Koźmice Wielkie	26	1,7	15,3											

bardzo rzucającą się w oczy jest ich pstra barwa. Żółtordzawe plamy przerywane są zazwyczaj siecią białych lub siwych kanałów. Już Kuźniar (52) wykazał, że różnice te wynikają ze składu chemicznego (w miejscach siwych mniej było żelaza i manganu).

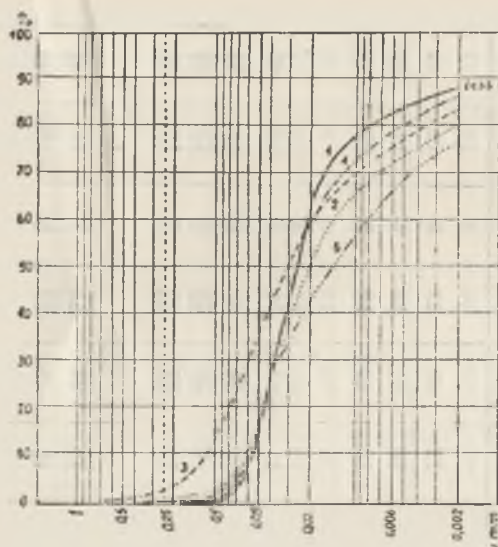
Charakterystyczny jest też skład mechaniczny (tab. 2). Badane osady są utworami wybitnie pyłowymi, co sugeruje ich związek z lessami.



Ryc. 3. Uziarnienie lessów podkarpackich
Fractional distribution of the Carpathian Foothills loess



Ryc. 4a. Uziarnienie utworów lessowatych
Fractional distribution of loess-like deposits



Ryc. 4b. Uziarnienie utworów lessowatych
Fractional distribution of loess-like deposits

Tab. 3. Skład mineralny frakcji lekkiej lessów i utworów lessowatych *
Mineralogical composition of light fraction of loess and loess-like deposits

Minerały	Nr profilu i głębokość				
	7** (3,5 m)	5 (2 m)	8 (1,2 m)	24 (1,5 m)	28 (1,5 m)
Kwarzec	15,0	61,3	59,7	60,0	22,3
Chalcedon	0,3	0,7	0,0	0,0	0,0
Kwarcyt	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0
Plagioklaz	1,0	1,3	1,7	1,0	0,0
Ortoklaz	2,0	8,3	3,3	1,3	3,0
Muskowit	20,0	20,0	18,3	16,3	26,3
Biotyt	58,0	0,0	8,3	11,0	16,7
Agregat ***	3,3	7,7	8,3	5,7	29,7
Subst. ilasta	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0
Fe (OH) ₃	0,0	0,3	0,3	3,0	2,0
Chloryt	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0

* Cyfry odpowiadają procentowej zawartości objętościowej poszczególnych minerałów frakcji 0,25—0,06.

The figures correspond to the proportional volume content of particular minerals of the 0.25—0.06 fraction.

** Próbkę lessowa — A loess sample.

*** „Agregat” — termin obejmujący agregaty zbudowane z drobnutkich łuseczek, najprawdopodobniej serycytu

„Aggregate” — a term involving aggregates formed of tiny scales, of sericite most probably.

Tab. 4. Skład mechaniczny gleb
Mechanical composition of soils

Miejscowość (rodzaj użytku)	Nr profi- lu	Poziom, głębokość w cm	Cząstki szkieł. > 1 mm %	Ś r e d n i c a c z a s t e k w m m									
				1—0,5 %	0,5— 0,25 %	0,25— 0,1 %	Suma cząst. 1—0,1 %	0,1— 0,05 %	0,05— 0,02 %	0,02— 0,006 %	0,006— 0,002 %	<0,002 %	Suma cząst. <0,02 %
Hucisko Nienadowskie (uprawna)	2	A1 5— 15	0	0,5	0,5	1,7	3	13	43	22	9	10	41
		A2 20— 25	0	0,2	0,5	0,6	2	15	41	22	6	14	42
		B 60— 70	0	0,1	0,2	0,3	1	15	40	19	9	16	44
Ulanica (uprawna)	3	A1 5— 15	0	1,3	1,4	2,4	6	11	43	21	9	10	40
		A2g 25— 35	0	0,8	0,9	0,7	3	7	41	27	10	14	51
		Bg 50— 60	0	0,4	0,7	0,8	2	8	36	25	9	22	56
		CG 120—130	0	0,2	0,4	0,7	2	10	37	25	7	19	51
Dylągówka (uprawna)	4	A1 5— 15	0	0,4	0,5	0,9	2	12	44	24	7	11	42
		A2 25— 35	0	0,2	0,5	0,6	2	18	40	23	6	11	40
		B 70— 80	0	0,1	0,2	0,3	1	15	36	20	7	21	48
Albigowa (odłóg)	5	A1 5— 15	0	0,4	0,6	1,0	2	17	43	20	7	11	38
		A2 30— 40	0	0,5	0,7	0,6	2	12	43	21	8	14	43
		B 70— 80	0	0,1	0,2	0,3	1	13	42	20	5	19	44
		C 180—200	0	0,2	0,3	0,5	1	16	45	17	4	17	38

Niebylec (uprawna)	8	A1	5—15	0	0,3	0,6	1,4	3	11	47	22	7	10	39
		A2	25—35	0	0,1	0,4	0,7	2	12	43	24	8	11	43
		A2g	40—50	0	0,4	0,6	0,8	2	11	41	29	7	10	46
		B	60—70	0	0,1	0,2	0,5	1	10	38	24	8	19	51
		C	110—120	0	0,4	0,4	0,7	2	15	38	21	8	16	46
Korczyna (uprawna)	9	A1	0—20	0	0,4	0,8	2,6	4	17	37	22	9	11	42
		A2	25—35	0	0,4	0,8	2,6	4	19	36	22	11	8	41
		B	60—80	0	0,2	0,4	1,5	3	17	34	21	10	15	46
Pstrągowa Górna (las mieszany)	11	A1	0—5	0	0,4	0,5	0,7	2	17	39	20	7	15	42
		A2	10—30	0	0,9	0,5	0,5	2	12	45	22	7	12	41
		B	50—80	0	0,1	0,2	0,3	1	13	39	20	6	21	47
Łączki Kucharskie (uprawna)	12	A1	5—15	0	0,2	0,4	0,8	2	12	49	21	6	10	37
		A2	20—30	0	0,2	0,4	0,7	2	16	43	22	9	8	39
		B	40—50	0	0,2	0,3	0,8	1	12	40	30	3	14	47
		CG	180—200	0	0,0	0,1	0,3	1	14	47	21	4	13	38
Lubla (uprawna)	13	A1	5—15	0	0,4	0,6	0,9	2	14	41	23	8	12	43
		A2	20—30	0	0,3	0,7	1,2	3	13	43	22	7	12	41
		B	35—45	0	0,2	0,4	0,9	2	14	36	22	7	19	48
		BC	90—100	0	0,3	0,6	1,0	2	21	38	19	4	16	39
		C	140—150	0	0,8	0,6	1,1	3	23	39	17	4	14	35
Warzyce (las mieszany)	14	A1	2—5	0	0,1	0,8	1,1	2	26	42	14	7	9	30
		A2	20—30	0	0,3	0,5	1,2	3	13	44	21	9	10	40
		B	60—70	0	0,5	0,5	1,2	3	11	40	20	8	18	46

c. d. tab. 4

Miejscowość (rodzaj użytku)	Nr pro- filu	Poziom, głębokość w cm	Cząstki szkieł. ≥ 1 mm	Średnica cząstek w mm										
				1—0,5	0,5— 0,25	0,25— 0,1	Suma cząst. 1—0,1	0,1— 0,05	0,05— 0,02	0,02— 0,006	0,006— 0,002	Suma cząst. ≤ 0,02		
				%	%	%	%	%	%	%	%	%		
Szalowa (uprawna)	15	A1	0—20	0	0,9	1,3	2,3	5	13	35	28	10	9	47
		A2	25—40	0	0,8	1,8	2,5	5	11	35	27	12	10	49
		A2g	40—55	0	1,0	1,5	2,2	5	12	35	27	10	11	48
		B	60—80	0	1,0	1,2	1,7	4	13	33	25	10	15	50
Swoszowa (uprawna)	16	A1	5—15	0	0,3	0,7	1,0	2	11	45	25	8	9	42
		A2g	30—40	0	0,1	0,4	0,4	1	15	43	28	6	7	41
		B	60—70	0	0,3	0,6	0,8	2	11	37	29	8	13	50
Kowalowy (uprawna)	17	A1	5—15	2,0	1,0	2,8	7,0	11	16	41	15	7	10	32
		A2g	30—40	0,0	0,5	2,2	4,7	7	18	40	17	7	11	35
		B	60—70	0,0	0,6	1,7	2,7	5	13	39	20	7	16	43
Szynwald (uprawna)	18	A1	5—15	1,6	0,3	0,6	0,7	2	20	42	18	8	10	36
		A2	25—35	0,0	1,1	2,4	1,7	5	17	45	21	5	7	33
		B	45—55	0,0	1,1	2,4	1,7	5	15	41	18	7	14	29
Poręba Radlna (krzewy)	19	A1	0—3	0	0,2	1,1	1,2	3	27	45	13	4	8	25
		A2	10—20	0	0,1	0,3	1,1	2	17	48	16	6	11	33
		B	40—50	0	0,0	0,3	1,5	2	16	42	17	5	18	40
		C	∞250	0	0,1	0,1	1,1	2	18	42	15	8	15	38
Szczepanowice (uprawna)	20	A1	5—15	0	0,2	0,4	2,1	3	25	40	16	7	9	32
		A2	20—35	0	0,2	0,4	1,4	2	24	42	16	9	7	32
		B	40—50	0	0,2	0,3	1,0	2	23	39	13	8	15	36
		C	170—180	0	0,1	0,1	1,0	2	21	44	15	7	11	33

Tymowa (las mieszany)	21	A1 A2 B	0— 3 10— 20 60— 70	0,0 0,3 0,0	1,9 0,9 0,7	1,9 1,1 0,8	2,1 1,4 1,2	6 4 3	20 9 9	35 39 35	20 27 25	6 8 7	13 13 23	39 48 55
Kopaliny (las mieszany)	22	A1 A2 B Cg	0— 5 10— 20 40— 50 140—150	0,0 0,2 0,0 3,0	1,8 2,2 0,7 5,3	3,0 3,3 1,4 6,7	3,8 4,0 1,8 7,8	9 10 4 20	11 11 13 11	48 39 38 31	17 22 24 17	6 6 8 6	9 12 13 15	32 40 45 38
Dobczyce (uprawna)	24	A1 A2 B Cg	5— 15 22—30 40— 50 140—150	0 0 0 0	0,2 0,0 0,0 0,4	0,4 0,6 0,3 0,7	0,8 0,9 0,3 1,2	2 2 1 3	14 9 10 9	39 40 42 37	24 25 26 27	9 8 7 8	12 16 14 16	45 49 47 51
Koźmice Wielkie (uprawna)	26	A1 A2 B C	5— 15 26— 35 50— 60 160—180	0 0 0 0	0,3 0,4 0,1 0,1	0,5 0,5 0,3 0,1	0,6 0,6 0,3 0,1	2 2 1 1	15 14 12 12	42 38 34 45	23 26 27 20	9 9 9 6	9 11 17 16	41 46 53 42
Gaj (uprawna)	27	A1 A2 B	5— 15 30— 40 50— 60	0 0 0	0,4 0,2 0,1	1,1 0,3 1,2	1,2 0,5 0,2	3 1 1	19 16 18	45 48 43	16 17 17	8 6 4	9 12 17	33 35 38
Tomice (odłóg)	28	A1 A2 B Cg	5— 15 25— 40 60— 70 150—160	0 0 0 0	0,8 0,8 0,3 0,2	1,3 0,7 0,4 0,4	1,5 0,7 0,5 0,4	4 3 2 1	12 11 13 10	41 42 39 37	21 24 22 28	11 9 7 7	11 11 17 17	43 44 46 52
Nideckie Podlesie (las mieszany)	29	A1 A2g B	2— 7 7— 10 50— 60	0 0 0	3,6 0,1 0,1	2,2 0,1 0,2	3,7 0,6 0,2	10 1 1	17 17 13	40 39 41	17 23 22	6 8 6	10 12 17	33 43 45
Rudnica Mała (uprawna)	31	A1 A2 B	5— 15 30— 40 50— 60	0 0 0	0,5 0,5 0,4	0,8 1,1 0,6	1,7 1,1 0,7	3 3 2	10 10 11	38 37 33	28 28 28	9 11 7	12 11 19	49 50 54

Mimo dużego podobieństwa w składzie mechanicznym krzywe uziarnienia lessów podkarpackich i utworów Pogórza trochę różnią się od siebie (ryc. 3, 4a i 4b), choć przebieg ich jest zbliżony. Nie mniej interesujący jest też fakt, że z reguły brak w nich węglanów.

Skład mineralogiczny frakcji lekkiej kilku utworów ilustruje przykładowo tab. 3. Wynika z niej, że dominującym składnikiem jest kwarc o dość znacznym rozdrobnieniu ziarn (ϕ 0,01—0,04 mm). Znaczna jest również zawartość łyśczyków. W zasadniczy sposób odbiega skład mineralogiczny lessu oraz próbki pochodzącej z miejsca nisko położonego. Uderza w nich mała zawartość kwarcu oraz ogromna ilość biotyту, bądź tzw. agregatów (prawdopodobnie sercyту). Skład ten sugeruje w pewnym stopniu wodne pochodzenie dwóch ostatnich utworów.

Interesujące są niektóre właściwości fizyczne oraz mechaniczne badanych skał. Podane są one w tab. 2 oraz na wykresie (ryc. 5).

Na szczególne podkreślenie zasługuje duża zwięźłość, plastyczność oraz bardzo mała przepuszczalność. Ta ostatnia cecha ma szczególnie duże znaczenie. Wpłynęła ona bowiem, może w najpoważniejszym stopniu, na wykształcenie charakterystycznych cech typologicznych gleb.

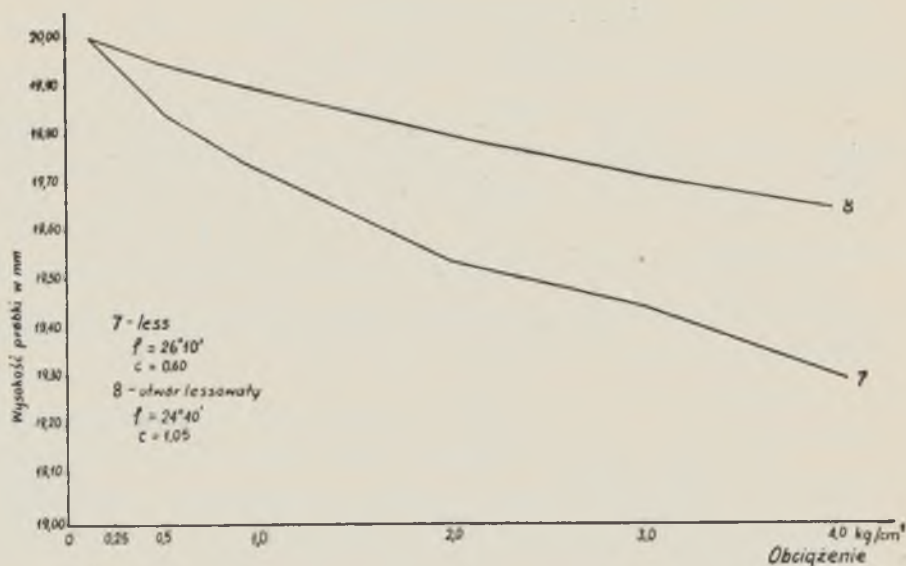
Z tab. 5 wynika, że współczynnik przepuszczalności jest bardzo mały, a w niektórych przypadkach nawet bliski zeru. Woda przesiąka jedynie białymi kanałami, jak to trafnie zauważył Kuźniar (52). Są to miejsca przenikania korzeni roślinnych. Po wyschnięciu barwa tych plam staje się biała, a całość do złudzenia przypomina osypkę krzemionkową. Różnice w przepuszczalności miejsc siwych i żółtordzawych można było obserwować w terenie bezpośrednio w odkrywkach glebowych o wysokim poziomie wód. Woda przenikała do odkrywki miejscami o siwej barwie.

Liczba plastyczności (tab. 2) waha się w granicach od 10 do ok. 20, a nawet więcej. W lessach jest ona na ogół niższa i zazwyczaj nie dochodzi liczby 10, rzadko ją przekraczając. Znacznie mniejsza jest także ścisłość utworów Pogórza w porównaniu z lessami. Ilustruje to dość dobrze ryc. 5. Dwukrotnie wyższą wartość osiąga również kohezja, tj. spójność obliczana przy oznaczaniu kąta tarcia wewnętrznego. Nieco odporniejsze są one również na działanie procesów erozyjnych (127).

Z przytoczonych danych wynika, że badane utwory Pogórza, mimo lessowatego niekiedy charakteru, nie są lessami. Dla ścisłości trzeba jednakże dodać, że dokładne ustalenie granicy między lessami a skałami lessowatymi jest w terenie rzeczą niełatwą. Lessy przechodzą bowiem w utwory lessowate stopniowo i stąd wynikają trudności w ich rozdzieleniu.

Tab. 5. Fizyczne właściwości gleb
Physical properties of soils

Miejsco- wość	Nr pro- filu	Poziom, głębokość w cm		Ciężar właśc. w rze- czywi- sty	Ciężar właśc. objęt.	Poro- wa- tość ogól- na %	Porowatość kapilarna		Po- jem- ność po- wiet- rzna %	Współ- czynnik przepu- szczalno- ści K ₁₀
							wago- wa %	obję- tościo- wa %		
Ulanica	3	A1	5— 15	2,65	1,24	53,01	38,61	48,29	4,78	0,0000287
		A2	25— 35	2,68	1,43	46,45	28,06	40,50	5,95	0,0000116
		B	40— 50	2,71	1,69	37,64	20,48	34,64	3,00	0,0000009
Albigowa	5	A1	5— 15	2,63	1,30	50,38	30,43	39,76	10,62	0,0001391
		A2	30— 40	2,66	1,39	47,74	29,63	41,18	6,56	0,0001467
		A2B	50— 60							0,0000544
		B	50— 60	2,70	1,57	41,66	23,60	37,16	4,50	0,0000037
		C	150—160	2,70	1,67	37,96	21,40	35,80	2,16	0,0000021
Przyby- szówka	7	A1	5— 15	2,63	1,28	51,13	34,65	44,28	6,85	
		A2	25— 35	2,66	1,39	47,91	29,00	40,61	7,30	
		B	60— 70	2,70	1,54	42,96	24,99	38,68	4,28	0,0000125
		C	~350	2,72	1,57	42,09	24,65	38,92	3,17	0,0000263
Niebylec	8	A1	5— 15	2,68	1,33	50,18	31,74	42,29	7,89	0,0000785
		A2	18— 25	2,69	1,43	46,65	27,44	39,47	7,18	0,0000518
		B	50— 60	2,70	1,52	43,70	25,73	38,90	4,80	0,0000090
		C	120—130	2,71	1,65	38,93	22,69	37,47	1,46	0,0000004
Lubla	13	A1	5— 15	2,59	1,23	52,51	36,69	45,18	7,33	0,0001843
		A2	25— 35	2,66	1,51	43,23	26,07	39,35	3,88	0,0000187
		B	40— 50	2,71	1,67	38,38	21,62	36,07	2,31	0,0000002
		C	100—110	2,71	1,63	39,86	23,88	38,86	1,00	0,0000000
Warzyce	14	A1	3— 10	2,53	0,91	64,03	45,14	49,56	14,47	0,0006648
		A2	20— 30	2,66	1,27	52,25	32,20	41,59	10,65	0,0000214
		B	50— 60	2,73	1,57	42,49	23,47	36,99	5,50	0,0000035
Swoszowa	16	A1	5— 15	2,63	1,25	52,28	36,13	45,80	6,48	0,0000150
		A2	30— 40	2,66	1,53	42,47	25,62	39,19	3,28	0,0000075
		B	50— 60	2,71	1,63	39,66	23,37	38,21	1,45	0,0000038
Poreba Radlna	19	C	~400	2,71	1,56	42,25	25,01	39,10	3,15	0,0000094
Tomice	28	A1	5— 15	2,68	1,56	41,78	25,12	39,31	2,47	0,0000712
		A2	25— 35	2,68	1,49	44,40	27,75	41,39	3,01	0,0000539
		A2B	50— 60							0,0000680
		B	50— 60	2,69	1,66	37,98	22,44	37,32	0,66	0,0000071
		C	140—150	2,69	1,76	34,38	19,09	34,74	0,64	0,0000002
		C	~600							



Ryc. 5. Ściśliwość lessu i utworu lessowatego

The curve of consolidation of loess and that of loess-like deposits

Dla całokształtu wypadu jeszcze wspomnieć choćby pokrótce o pozostałych czynnikach glebotwórczych. Mam tu na myśli klimat, roślinność i człowieka. Podkreślę tylko momenty najistotniejsze.

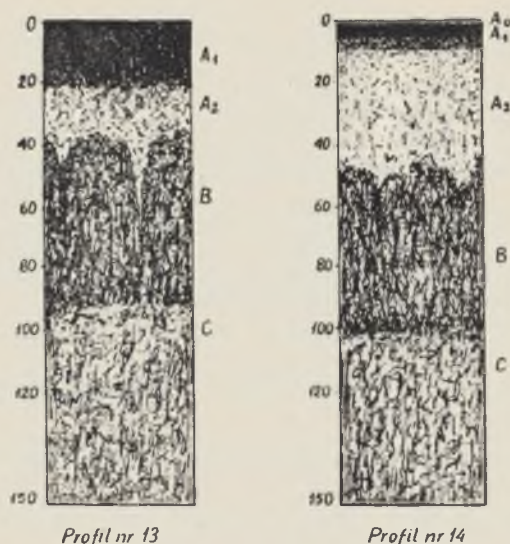
Czynniki klimatyczne ograniczą wyłącznie do ilości opadów. Przypomnę, że na Pogórzu ilość ta wynosi 700—800 mm rocznie, przy czym w porze zimowej opad jest najmniejszy (74). Ta dość znaczna ilość opadów na pewno wywarła poważny wpływ na wykształcenie się gleb.

Stan zalesienia jest bardzo słaby. Ogranicza się ono głównie do stromych zboczy oraz parowów. Na tzw. Pogórzu lessowym w woj. krakowskim wynosiło ono według Chodzickiego (13) zaledwie 10%. Lasy składają się w piętrze Pogórza z jodły i buka z udziałem dębu, grabu i lipy (107).

Obecny stan zalesienia na badanym terenie nie zmienił się w zasadzie od z górą stu lat. Można to stwierdzić według starych map np. K u m m e r s b e r g a (48) z r. 1855 i in. (33). Na podstawie silnie rozwiniętego od dawna na terenie Karpat osadnictwa można wnosić, że wiele, jeśli nie większość, gleb Pogórza jest od z górą 300 lat w uprawie (90). Stwierdzenie powyższe będzie nam również bardzo pomocne w późniejszych rozważaniach.

WAŻNIEJSZE CECHY GLEB

Makro- i mikromorfologia. Cechy makromorfologiczne badanych gleb ilustruje ryc. 6 oraz niżej przytoczone opisy najbardziej typowych profili nr 8, 13, 14, 28 i 3.



Ryc. 6. Schemat budowy morfologicznej
Scheme of soils profiles

Profil nr 8, Niebylec (pow. Strzyżów), wysokość 330 m n.p.m., spłaszczenie stoku, pole orne.

- 0—20 cm — A₁, poziom próchniczny barwy szarej, skład mechaniczny pyłowy, przejście ostre.
- 20—40 cm — A₂, poziom eluwialny barwy żółtawej z jasnymi plamami, skład jak wyżej, przejście nierówne zaciekami.
- 40—50 cm — A_{2g}, poziom eluwialny, barwa biała z siwym odcieniem, skład bez zmian, przejście zaciekami.
- 50—100 cm — B_g, iluwium, barwa ciemno-brązowa z siwymi plamami, skład pyłowy ilasty, układ zwięzły, stopniowo przechodzi w skałę macierzystą.
- poniżej 100 cm — C_g, skała macierzysta, barwa plamista brązowa i siwa, pionowe, siwe zacieki, skład jak wyżej.

Profil nr 13, Lubla (pow. Krosno), wysokość 370 m n.p.m., na płaskiej kulminacji, pole orne.

- 0—20 cm — A₁, poziom próchniczny, barwa ciemno-szara, skład pyłowy, mokry, przejście ostre.
- 20—35 cm — A_{2g}, eluwialny poziom barwy żółtawej, w dolnej części z siwymi plamami, skład jak wyżej, mokry, przejście zaciekami.

- 35— 90 cm — Bg, poziom iluwialny, barwa rdzawo-brązowa z siwymi kieszzeniami, skład pyłowy ilasty, układ mocno zwięzły, nieprzepuszczalny, przechodzi stopniowo w skałę.
- 90—150 cm — Cg, skała macierzysta, barwa brązowa z siwymi plamami, skład jak wyżej, zwięzły.

Profil nr 14, Warzyce (pow. Jasło) wysokość 370 m npm., lekki skłon kulminacji, las mieszany (sosna, buk, świerk, jodła).

- 0— 2 cm — A₀, poziom ściółki głównie liściastej.
- 2— 5 cm — A₁, poziom próchniczny czarnej barwy, skład pyłowy.
- 5— 8 cm — A₁, poziom barwy szarawej, w dolnej części z glejowymi plamami, skład bez zmian, przejście widoczne.
- 8— 45 cm — A_{2g}, poziom eluwialny, barwa żółtawa, dołem z jaśniejszymi plamami, skład pyłowy, przejście zaciekami.
- 45—100 cm — Bg, poziom iluwialny, barwa rdzawo-brązowa z siwymi plamami, skład bez zmian, układ zwięzły.
- poniżej 100 cm — C, skała macierzysta.

Profil nr 28, Tomice — Cegielnia (pow. Wadowice), wysokość 290 m npm., bardzo łagodny skłon, pole orne.

- 0— 25 cm — A₁, poziom próchniczny barwy szarej, skład pyłowy, przejście wyraźne.
- 25— 40 cm — A_{2g}, poziom eluwialny, barwa jasna, skład jak wyżej, przejście do następnego poziomu zaciekami.
- 40—100 cm — Bg, poziom iluwialny, barwa brązowa z siwymi zaciekami pionowymi, skład pyłowy ilasty, strukturalny, znacznie zwięzlejszy niż poziom poprzedni, przejście stopniowe.
- 100—400 cm — Cg, skała macierzysta barwy siwo-pomarańczowej, skład i zwięzłość jak wyżej, materiał pylasty.
- poniżej 400 cm — Cg, barwa pomarańczowo-rdzawa z siwymi plamami, skład pyłowy.

Profil nr 3, Ulanica (pow. Brzozów), wysokość 380 m npm., spłaszczenie na lekkim skłonie, pole orne.

- 0— 20 cm — A₁, poziom próchniczny barwy ciemno-szarej, skład pyłowy, wilgotny, przejście widoczne.
- 20— 25 cm — A₂, poziom eluwialny, barwa szaro-żółtawa, skład jak wyżej.
- 25— 40 cm — A_{2g}, poziom eluwialny glejowy, barwa siwa, szczególnie w dolnej części poziomu, mokry, woda wycieka na granicy z następną warstwą, skład pyłowy, przejście widoczne.
- 40—120 cm — Bg, poziom iluwialno-glejowy, barwa plamista, siwa z odcieniem zielonkawym oraz rdzawe plamy, plamy siwe i rdzawe o kierunku pionowym, materiał bardzo zwięzły, zatrzymujący wodę, znacznie mniej wilgotny, skład pyłowo-ilasty, przejście stopniowe.
- od 120 cm — CG, barwa przechodzi w zielonkavo-niebieską.

Dla bardziej wnikliwego poznania procesów zachodzących w omawianych glebach wykonano również badania mikromorfologiczne kilku profili. Opisy badań profili nr 8, 13 i 14 zamieszcza się niżej. Załączono również mikrofotografię niektórych szlifów.

Profil nr 8 (Niebylec)

Poziom A₁ (10—20 cm). Masa glebowa na ogół zbita, wykazująca poliedryczne spękania. Wśród substancji organicznej spotyka się dużo substancji organicznej niehumifikowanej, zawierającej celulozę. Ponadto występują elementy koprogeniczne, a także zwęglona substancja organiczna. Obok regularnych form koncentracji żelazistych spotyka się nieregularne wytrącenia wodorotlenków żelaza. Widoczne znamiona procesów oglejenia.

Poziom A_{2g} (25—35 cm). Spotyka się wiele agregatów o nieregularnych formach. Daje się zauważyć zubożenie w substancję pigmentującą, a równocześnie lokalne nagromadzenia związków próchnicznych i substancji ilastych oraz wiele spękań mechanicznych. Występują koncentracje żelaziste o formach regularnych, jak również wytrącenia związków żelaza spajające części grubsze, brak elementów koprogenicznych. Znamiona wybielenia materiału glebowego na skutek oglejenia, zubożenie w części koloidalne.

Poziom B_g (55—65 cm). Wykazuje on dużą ilość substancji ilastej, rozproszonej w ogólnej masie glebowej oraz wytrąconej z materiału przemieszczonego z górnych poziomów. Miejscami spotyka się większe zgrupowania plazmy spływowej, zróżnicowanej kierunkowo i powlekającej cząstki glebowe, spotykane w sąsiedztwie przestworów glebowych. Fragmenty okruchów plazmy spływowej mogły być również przeniesione na drodze procesów deluwialnych.

Poziom C_g (120—130 cm). Masa glebowa zawiera dużo koncentracji żelazistych o nieregularnych kształtach i wykazuje spękania. Spotyka się wytrącone wodorotlenki żelaza na dużych przestrzeniach szlifu. Brak wytrąceń przemieszczonego iłu koloidalnego. Niektóre koncentracje mają charakter rozlanych substancji o nieokreślonych formach. Widoczne bardzo wyraźne znamiona zjawisk glejowych.

Opisany profil glebowy posiada cechy pseudoglejowe i pseudobielicowe.

Profil nr 13 (Lubla)

Poziom A₁ (5—15 cm). Masa glebowa zawiera związki próchniczne i substancję organiczną w różnym stopniu humifikacji; spotyka się elementy substancji organicznej zwęglonej. Widać próchnicę wytrąconą na ściankach większych przestworów międzyagregatowych. Zaznacza się wyraźna tendencja do tworzenia koncentracji żelazistych o regularnych formach.

Poziom A_{2g} (20—30 cm). Jaśniejszy od poprzedniego ale słabo wybielony. Zawiera próchnicę, przeważnie nieregularne koncentracje i wykazuje ślady oglejenia. Fragmenty plazmy spływowej nietypowe.

Wydaje się, że badany poziom stanowi, oglejoną i zubożałą w cząstki ilaste, dolną część poziomu A₁.

Poziom B_g (35—45 cm). Wykazuje elementy zubożenia w substancję pigmentową na tle jasno brunatnej masy glebowej, posiadającej wytrącone związki żelaza. Masa glebowa na ogół zbita wykazuje tendencję do zgrubiania jedynie

w niektórych partiach. Widać duże nieregularne konkrecje żelaziste i wyraźne oglejenie. Substancja ilasta otacza grubsze cząsteczki i miejscami tworzy siateczkowe ułożenie.

Profil nie wykazuje właściwego bielcowania, lecz ma znamiona zjawisk pseudoglejowych oraz częściowo pseudobielicowych.

Profil nr 14 (Warzyce)

Poziom A_1 (3—5 cm). Zawiera bardzo dużo substancji organicznej typu moder w różnym stopniu zhumifikowania, obecna jest również próchnica właściwa — mull. Spigmentowanie dość silne, spowodowane nie tylko związkami organicznymi, ale również ilem koloidalnym i związkami żelaza. Niektóre makroagregaty wykazują intensywną podzielność na mikroagregaty. Substancja mineralna wykazuje oglejenie i tendencję do tworzenia konkrecji.

Poziom A_1 (5—8 cm). Dosyć duża ilość substancji organicznej niezhumifikowanej typu moder, część tej substancji zawiera dość dużo celulozy. Obserwuje się mniejszą ilość substancji pigmentujących zarówno organicznych, jak i mineralnych.

Poziom A_2 (8—13 cm). Masa glebowa pozbawiona substancji pigmentowych, jedynie sporadycznie występują nieregularne mikrokonkrecje żelaziste. W niektórych partiach konkrecje żelaziste przedstawiają lokalne zgrupowania. Spotyka się fragmenty zwęglonej substancji organicznej. Substancja organiczna niezhumifikowana nie zawiera większych ilości celulozy. Na ściankach szerszych przestworów międzyagregatowych widać wytrąconą substancję próchniczną.

Poziom posiada wyraźne cechy procesów eluwialnych.

Poziom A_{2g} (35—45 cm). Masa glebowa zubożała w substancje pigmentujące. Wybielenie ma charakter hydromorficzny i eluwialny. W górnej części poziomu występują rzadko konkrecje żelaziste i niewielkie fragmenty wytrąconej plazmy spływowej. Dolna część poziomu wykazuje większe konkrecje oraz krystaliczne związki żelaza. Występujące fragmenty plazmy spływowej, osadzonej na ściankach większych przestworów, przemawiają za procesami iluwialnymi.

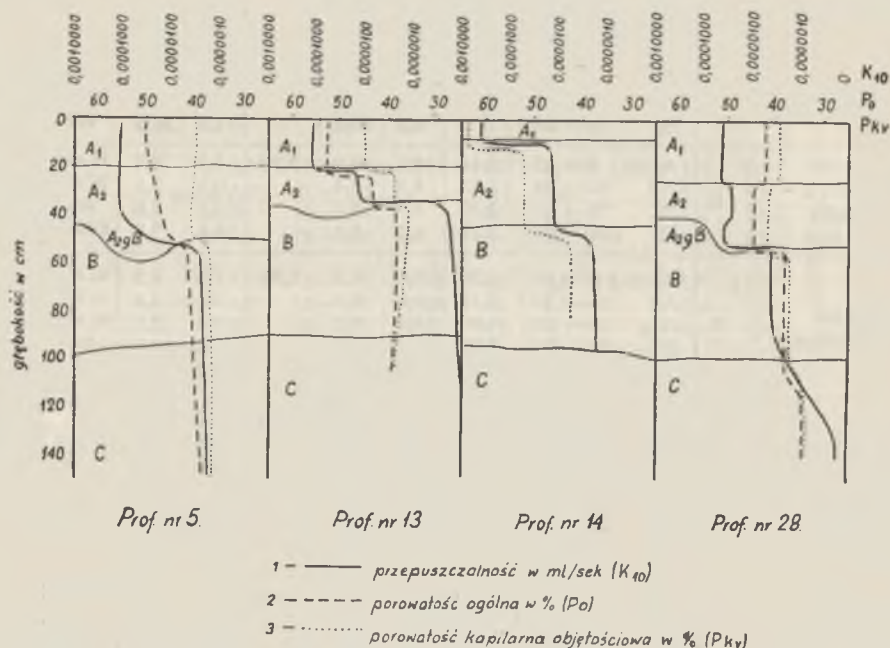
Badany poziom nie wykazuje charakteru czystego eluwium, lecz ma cechy pośrednie.

Poziom Bg (60—70 cm). Masa glebowa zawiera dużą ilość wytrąconych substancji ilastych z górnych poziomów. Widoczne bardzo wyraźne zróżnicowanie kierunkowe wytrąconego iłu koloidalnego. Plazma spływowa występuje płatami. Niektóre miejsca wytrąconego iłu koloidalnego i wodorotlenków żelaza wykazują koncentryczny układ z tendencją do tworzenia konkrecji. Widać znamiona cech oglejenia.

Z opisów powyższych wynika, że w badanych glebach zachodzą przede wszystkim procesy oglejenia odgórnego i procesy lessivage, a w niektórych również wyraźniejsze procesy eluwialno-bielicowe.

Skład mechaniczny. Gleby, podobnie jak i skały macierzyste, mają wybitnie pyłowy charakter. Tablica 4 potwierdza tylko obserwacje terenowe w tym względzie. Ilość cząstek pyłowych dochodzi tu do 60 %. Na podkreślenie zasługuje także minimalny udział frakcji piaszczystej w składzie mechanicznym oraz zwiększona ilość frakcji

splawialnej, wahająca się w granicach 40—50%. Są to zatem gleby pyłowe ilaste. Warto również zwrócić uwagę na fakt, że skład mechaniczny jest w profilu badanych gleb zróżnicowany. Otóż regułą jest zwiększona ilość części splawialnych w poziomie iluwialnym. Wpływa to na zwiększenie zwięzłości, co z kolei powoduje zmniejszenie przepuszczalności. Ma to ścisły związek ze stosunkami wodnymi. Ponadto poziomy eluwialne mają dość często mniejszą zawartość cząstek splawialnych w porównaniu z innymi poziomami.



Ryc. 7. Przepuszczalność i porowatość gleb

Permeability and porosity of soils. 1- K_{10} — permeability in ml/sec., 2- P_0 — general porosity in percentages, 3- P_{kv} — capillary porosity by volume in percentages

Właściwości fizyczne. Dane dotyczące ważniejszych właściwości fizycznych zawiera tab. 5 oraz ryc. 7. Szczególnie interesująca jest sprawa przepuszczalności zbadanych gleb. Jak już wspomniano, poziomy iluwialne odznaczają się bardzo małą przepuszczalnością. Powoduje to zatrzymywanie wody na nieprzepuszczalnych warstwach, zwłaszcza w okresie zwiększonego uwilgotnienia (wiosna, jesień). Naturalną konsekwencją tego faktu jest odgórne oglejenie. Przesiákanie wody w głąb zachodzi jedynie miejscami po korzeniach (kieszenie i pionowe pasma siwej barwy). Różnice te uchwycone zostały również liczo-

Tab. 6. Odczyn oraz zawartość próchnicy i łatwo przyswajalnych składników
Reaction and humus content and easily available components content

Miejscowość (użytkowanie)	Nr pro- filu	Poziom, głębokość w cm	Woda hy- grosk. %	pH w		Próchni- ca %	mg/100 g gleby		Zasobność w	
				KCl	H ₂ O		P ₂ O ₅	K ₂ O	P ₂ O ₅	K ₂ O
Hucisko Nienadowskie (uprawna)	2	A1 5—15	1,66	4,8	5,6	2,66	1,6	6,4	zła	zła
		A2 20—25		4,8	5,9		1,0	2,3	b. zła	b. zła
		B 60—70		4,0	5,0		2,7	8,0	średnia	zła
Ulanica (uprawna)	3	A1 5—15	1,62	6,2	7,0	2,62	3,1	3,0	zła	b. zła
		A2g 25—35	1,22	5,7	6,8		1,9	2,7	zła	zła
		Bg 40—50	2,20	4,1	5,1		0,9	6,0	b. zła	b. zła
		CG 120—130	2,41	5,7	6,3		3,0	8,3	zła	zła
Dylągówka (uprawna)	4	A1 5—15	1,35	5,1	5,9	1,96	1,8	8,0	zła	zła
		A2 25—35		5,4	6,4		0,7	6,1	b. zła	zła
		B 70—80		5,5	6,2		1,6	26,3	zła	dobra
Albigowa (odłóg)	5	A1 5—15	1,44	5,1	6,0	2,33	1,0	3,7	b. zła	b. zła
		A2 30—40	1,33	4,5	5,4		0,7	2,3	b. zła	b. zła
		B 70—80	2,30	4,0	5,0		2,5	7,6	zła	zła
		C 180—200	2,24	4,3	5,2		5,4	7,7	dobra	zła
Niebylec (uprawna)	8	A1 5—15	1,26	5,4	6,3	1,83	1,0	4,3	b. zła	b. zła
		A2 25—35	1,15	4,0	5,2		0,3	2,5	b. zła	b. zła
		A2g 40—50	0,90	4,1	5,2		0,4	2,0	b. zła	b. zła
		B 60—70	2,83	3,7	5,1		1,8	8,3	zła	zła
		C 110—120	2,40	3,8	5,3		5,0	7,1	średnia	zła
Korczyna (uprawna)	9	A1 5—15	1,72	4,9	5,8	2,15	2,4	6,8	zła	zła
		A2 25—35		4,8	5,9		0,3	2,1	b. zła	b. zła
		B 60—80		4,2	5,0		1,4	5,3	zła	b. zła
Pstrągowa Górna (las)	11	A1 0—5	2,69	3,7	4,4	6,00	2,7	7,7		
		A2 15—30		4,3	5,2		1,8	5,3		
		B 60—80		4,5	5,2		5,0	8,0		
Łączki Kucharskie (uprawna)	12	A1 5—15	1,91	5,6	6,2	2,60	3,3	5,6	średnia	zła
		A2 20—30	1,47	5,5	6,4		1,8	3,0	zła	b. zła
		B 40—50	2,47	5,4	6,5		2,9	6,8	zła	zła
		CG 180—200	1,98	6,0	6,7		3,1	6,8	średnia	zła
Lubla (uprawna)	13	A1 5—15	1,31	4,3	5,1	2,34	2,1	5,7	zła	b. zła
		A2 20—30	1,25	4,4	5,3		1,2	2,0	zła	b. zła
		B 35—45	2,36	4,2	5,2		1,4	8,7	zła	zła
		BC 90—100	1,82	4,1	5,7		5,2	8,6		
		C 140—150	1,72	4,2	5,8		2,7	6,8		
Warzyce (las)	14	A1 2—5	1,95	3,7	4,7	7,61	3,1	7,0		
		A2 20—30	1,01	4,1	5,0		0,4	2,0		
		B 60—70	1,98	3,7	4,9		1,4	8,3		
Szalowa (uprawna)	15	A1 5—15	1,15	5,0	5,7	2,36	2,5	4,4	zła	b. zła
		A2 25—40		4,8	5,5		1,0	2,0	b. zła	b. zła
		A2g 40—55		4,8	5,5		0,7	1,4	b. zła	b. zła
		B 60—80		4,2	5,1		2,1	4,9	zła	b. zła
Swoszowa (uprawna)	16	A1 5—15	1,41	4,1	5,2	2,07	1,4	3,2	zła	b. zła
		A2g 30—40	0,90	4,0	5,2		0,9	0,8	b. zła	b. zła
		B 60—70	2,30	3,8	5,2		1,0	5,5	b. zła	b. zła

c. d. tab. 6.

Miejscowość (użytkowanie)	Nr pro- filu	Poziom, głębokość w cm	Woda hy- grosc. %	pH w		Próchni- ca %	mg/100 g gleby		Zasobność w	
				KCl	H ₂ O		P ₂ O ₅	K ₂ O	P ₂ O ₅	K ₂ O
Kowalowy (uprawna)	17	A1 5—15	1,13	4,6	5,7	1,96	1,1	2,3	zła	b. zła
		A2g 30—40		4,4	5,6		0,5	1,0	b. zła	b. zła
		B 60—70		4,0	5,3		0,6	4,8	b. zła	b. zła
Szynwald (uprawna)	18	A1 5—15	2,35	4,4	5,0	1,80	1,6	8,9	zła	zła
		A2 25—35		4,8	5,6		1,4	3,2	b. zła	b. zła
		B 45—55		5,1	6,0		2,4	7,7	zła	zła
Poręba Radlna (krzewy)	19	A1 0—3	2,08	4,0	5,1	5,39	3,0	16,0		
		A2 10—20	1,60	3,8	5,0		0,6	7,3		
		B 40—50	2,38	3,6	4,9		1,0	8,0		
		C $\approx$ 250	2,59	4,4	5,5		1,0	5,3		
		C $\approx$ 450		5,7	6,7					
Szczepano- wice (uprawna)	20	A1 5—15	2,11	5,0	6,0	1,60	1,4	8,7	zła	zła
		A2 20—35		4,8	5,6		0,9	4,3	b. zła	b. zła
		B 40—50		4,5	5,4		2,3	6,8	zła	zła
		C 170—180		4,4	5,2		3,9	6,2	średnia	zła
Tymowa (las)	21	A1 0—3	2,15	4,0	4,8	14,46	2,7	14,7		
		A2 10—20	1,05	4,1	4,8		0,4	2,2		
		B 40—50	2,45	4,1	4,7		0,6	7,9		
Kopaliny (las)	22	A1 0—5	2,90	4,4	5,2	5,96	2,1	5,7		
		A2 10—20		4,3	5,1		0,6	3,1		
		B 40—50		3,9	4,9		0,9	6,3		
		Cg 140—150		3,9	4,9		3,5	5,0		
Dobczyce (uprawna)	24	A1 5—15	1,82	4,2	5,4	1,58	1,7	12,0	zła	średnia
		A2 22—30	1,51	4,2	5,0		0,9	4,3	b. zła	b. zła
		B 40—50	2,28	4,0	5,2		7,0	7,7	dobra	zła
		Cg 140—150	2,51	4,1	5,6		6,8	6,0	dobra	b. zła
		C $\approx$ 350		4,3	5,9					
Koźmice Wielkie (uprawna)	26	A1 5—15	1,59	5,0	5,8	1,94	3,0	3,0	średnia	b. zła
		A2 26—35		4,8	5,7		2,0	2,8	zła	b. zła
		B 50—60		4,2	4,9		2,4	5,3	zła	b. zła
		C 160—180		4,2	4,9		3,8	6,5	średnia	zła
Gaj (uprawna)	27	A1 5—15	1,50	5,0	5,8	1,88	2,1	5,2	zła	zła
		A2 30—40		5,2	6,2		0,9	4,8	b. zła	b. zła
		B 60—70		4,5	5,6		1,2	9,0	zła	zła
Tomice (odłóg)	28	A1 5—15	1,98	5,9	6,6	2,62	6,4	3,6	dobra	b. zła
		A2 25—40	1,20	5,8	6,8		2,7	2,0	zła	b. zła
		B 60—70	2,33	3,7	5,2		2,1	6,7	zła	zła
		Cg 150—160	2,17	3,8	5,3		3,9	8,1	średnia	zła
		C $\approx$ 600		4,6	6,0					
Nideckie Podlesie (las)	29	A1 2—7	2,00	3,2	4,0	28,27	4,2	27,7		
		A2g 7—10		3,4	4,1		2,2	5,0		
		B 50—60		3,8	4,6		3,1	5,3		
Rudnica Mała (uprawna)	31	A1 5—15	1,48	5,8	6,5	1,98	0,9	3,7	b. zła	b. zła
		A2 30—40		5,5	6,2		0,7	3,0	b. zła	b. zła
		B 50—60		5,6	6,2		0,4	4,7	b. zła	b. zła

bowo (poziom A_2B i B w profilach 6 i 31). Poziomy górne mają przeważnie znacznie wyższy współczynnik przepuszczalności, choć w niektórych profilach wszystkie warstwy wykazują małą przepuszczalność.

Porowatość ogólna, a także kapilarna, układa się na ogół również prawidłowo, tzn. wartości ich maleją z głębokością. Odchylenia dotyczą gleb zadarnionych, w których wieloletni poziom darniowy jest bardzo zbity. Porowatość kapilarna jest zwykle dość duża. Natomiast pojemność powietrzna jest w wielu glebach mała, co łączy się ze znaczną ich zwięzłością. Nie sprzyja to rzecz jasna przewietrzaniu gleb.

Odczyn oraz zasobność w fosfor i potas. Wyniki powyższych oznaczeń zestawiono w tab. 6. Wynika z niej, że zdecydowanie przeważają tu gleby bardzo kwaśne i kwaśne. Tylko nieliczne z nich wykazują słabo kwaśny odczyn. Wśród gleb bardzo kwaśnych, obok gleb leśnych, znajdują się również gleby uprawne. Kształtowanie się pH w poszczególnych poziomach profili glebowych układa się dość zmiennie. Zwykle wartości są najwyższe w poziomach akumulacyjnych i maleją z głębokością. Odnosi się to w głównej mierze do gleb o odczynie kwaśnym, a także słabo kwaśnym. W niektórych glebach leśnych, jak również uprawnych, odczyn kształtuje się odwrotnie, tzn. najkwaśniejszy jest poziom A_0 i A_1 , a z głębokością pH wzrasta. Ma to miejsce raczej w przypadku gleb bardzo kwaśnych.

Zawartość łatwo przyswajalnych składników, zwłaszcza fosforu, jest z reguły bardzo mała. Jest to niestety zjawisko pospolite w naszych glebach karpackich (16). Rozmieszczenie P_2O_5 i K_2O w profilach jest na ogół dość prawidłowe. Najmniejszą zawartość zarówno fosforu jak i potasu wykazują w glebach uprawnych poziomy eluwialne, największą natomiast poziomy iluwialne. Poziomy akumulacyjne zajmują miejsce pośrednie. W glebach leśnych poziomy próchniczne wykazują największą zawartość P_2O_5 i K_2O , przy czym tego ostatniego składnika jest często dość sporo.

Warto przypomnieć, że według badań Wondrauschowej (124) omawiane gleby, mimo ubóstwa w łatwo przyswajalny fosfor, są średnio zasobne i zasobne w fosfor ogólny. Jest to spowodowane z jednej strony znaczną sorpcją fosforu, a z drugiej strony tym, że 40—80 % fosforu ogólnego przypada na trudno rozpuszczalne połączenia organiczne.

Zawartość i skład próchnicy. Z tab. 6 wynika, że zawartość próchnicy jest na ogół nie wysoka (przeciętnie około 2 %, do 2,5 % maksimum). Gleby leśne zawierają jej rzecz jasna znacznie więcej. Wraz z głębokością ilości próchnicy szybko maleją.

W glebie ornej i leśnej skład grupowy i frakcyjny związków organicznych przedstawia przykładowo tab. 7. Z danych powyższych wynika, że zarówno w glebach leśnych jak i uprawnych przeważają

Tab. 7. Skład grupowy i frakcyjny próchnicy
Fractional composition of organic matter

Miejsco- wość (użytek)	Nr pro- filu	Poziom, głębokość w cm	C ogół- ny %	N %	C:N	W % od ogólnego węgla												Kwasy huminowe fulwokwasy	Kwasy huminowe fulwokwasy	Kwasy huminowe fulwokwasy	
						bituminy	rozpuszcz. w 1 n Na ₂ SO ₄	Kwasy huminowe			Fulwokwasy						rozpuszcz. w 1 n H ₂ SO ₄				reszta nieroz- puszcz.
								Frakcje			Su- ma	Frakcje			Su- ma						
								1	2	3		1a	1	2		3					
Warzyce (las)	14	A1 2—5	6,22	0,25	24,9	12,45	4,23	11,11	0,35	2,39	13,85	0,42	9,49	4,74	2,66	17,31	5,78	46,34	0,80	0,30	
		A2 20—30	0,80	0,07	11,4	11,24	6,02	6,01	1,99	5,53	13,53	3,18	10,23	0,0	3,25	16,66	7,68	44,87	0,81	0,30	
		B 60—70	0,15	0,03	5,0	11,63	7,61	8,85	0,59	7,04	16,43	3,18	8,61	0,0	1,39	13,18	7,18	43,82	1,25	0,38	
Lubla (uprawna)	13	A1 5—15	1,40	0,13	10,8	6,54	6,02	12,62	2,80	4,24	19,66	1,49	15,34	0,0	3,38	20,11	8,28	39,29	0,98	0,50	
		A2 20—30	0,55	0,06	9,2	7,21	5,23	10,25	2,92	5,45	18,62	5,50	13,23	0,0	2,83	21,56	8,91	38,47	0,86	0,48	
		B 35—45	0,13	0,03	4,3	11,46	4,54	10,69	2,23	5,51	18,43	2,37	15,01	0,0	2,21	19,59	7,81	38,17	0,94	0,48	

Tab. 8. Skład mineralogiczny frakcji $< 0,001$ mm
Mineralogical composition of fraction $< 0,001$ mm

Miejscowość	Nr profi- lu	Poziom, głębokość w cm	Skład mineralogiczny frakcji $< 0,001$ mm		Uwagi
			minerale przeważające	minerale towarzyszące	
Niebylec	8	A1 5—15 A2 25—35 A2g 40—50 B 60—70 C 110—120	interstratyfikowany illit + montmorillonoid	kaolinit, kwarc kaolinit, kwarc, łyżczyki kaolinit, kwarc	linia 14 kX wyraźna — interstratyfikacja prawidłowa ilość kwarcu b. mała
Łączki Kucharskie	12	A1 5—15 A2 20—30 B 40—50 CG 180—200	interstratyfikowany illit + montmorillonoid	kaolinit, kwarc	ilość kwarcu b. mała interstratyfikacja prawidłowa
Warzyce	14	A1 2—5 A2 20—30 B 60—70	interstratyfikowany illit + montmorillonoid	kaolinit, kwarc	ilość illitu z głębokością wzrasta, a ilość kaolinitu maleje
Swoszowa	16	A1 5—15 A2 30—40 B 60—70	interstratyfikowany illit + montmorillonoid	kaolinit, kwarc	

Proba Radna	19	A1 A2 B C	0— 3 10— 20 40— 50 ∞400	interstratyfikowany illit + montmorillonoid	kaolinit, kwarc kaolinit, kwarc, tyszczyki	ilość kaolinitu z głębokością małeje
Dobczyce	24	A1 A2 B Cg	5— 15 22— 30 40— 50 140—150	interstratyfikowany illit + montmorillonoid	kaolinit, kwarc	ilość kaolinitu z głębokością małeje
Gaj	27	A1 A2 B	5— 15 30— 40 60— 70	interstratyfikowany illit + montmorillonoid	kaolinit, kwarc	
Tomice--Ceg.	28	A1 A2 B C	5— 15 25— 40 60— 70 ∞600	interstratyfikowany illit + montmorillonoid	kaolinit, kwarc	duża ilość kwarcu

Uwagi — Remarks:

1 — Montmorillonoid jest nietypowym montmorillonitem (beidelitowego lub nontronitowego typu).

Montmorillonoid is an atypical montmorillonite, probably of the beidelite or nontronite type.

2 — Kaolinit jest wysokodyspersyjny z niższym stopniem uporządkowania siatki krystalicznej.

The structure of kaolinite is not completely ordered, so that it approaches the fireclay type.

fulwokwasy nad kwasami huminowymi. Taki układ jest typowy dla gleb bielcowych (113). Dość wysoka jest zawartość bituminów oraz nierozpuszczalnych huminów i ulminów, zwłaszcza w glebach leśnych. Charakterystyczny jest również udział poszczególnych frakcji zarówno w obrębie grupy kwasów huminowych, jak też fulwokwasów. Otóż w obu grupach przeważa frakcja 1, podobnie jak w glebach bielcowych (113).

W grupie kwasów huminowych frakcja 1 składa się głównie z wolnych kwasów ulminowych oraz humianów Al, Fe, Ca i Mg, rozpuszczalnych w rozcieńczonej zasadzie. W skład kwasów fulwowych wchodzi fulwokwasy, stanowiące polimeryczny kompleks z 1 frakcją kwasów huminowych i łatwo rozpuszczalne w rozcieńczonych zasadach (112).

Znamienne jest również to, że frakcja 2, tak kwasów huminowych, jak też fulwokwasów, występuje w ilościach znikomych bądź brak jej zupełnie. Rozmieszczenie poszczególnych związków w obrębie profilu glebowego układu się różnie, choć można zauważyć pewne prawidłowości (zmniejszanie lub zwiększanie się z głębokością).

Stosunek C : N jest w glebie leśnej znacznie szerszy w porównaniu z glebą orną, przy czym w głębszych poziomach wyraźnie maleje w obu glebach.

Skład mineralogiczny frakcji ilastej. Tab 8 ilustruje skład minerałów ilastych w glebach pyłowych Pogórza Karpackiego. Na podstawie badań rentgenograficznych oraz termicznych stwierdzono, że minerałem dominującym jest interstratyfikowany illit z montmorillonoidem. Potwierdzają to także analizy całkowitego składu chemicznego cząstek ilastych (tab. 11). Mineralami towarzyszącymi są głównie kaolinit i kwarc, niekiedy łyszczyki. W niektórych profilach daje się zauważyć pewną prawidłowość w stosunkach ilościowych. Zazwyczaj ilość illitu z głębokością wzrasta, a ilość kaolinitu maleje. Ilości kwarcu są raz duże, innym razem bardzo małe.

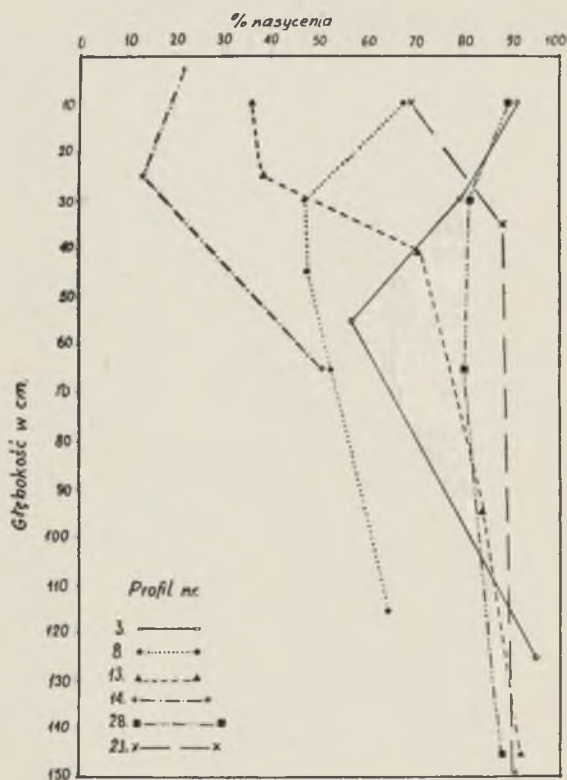
Należy też dodać, że „przerastanie” warstw illitowo-montmorillonoidowych jest rzadko tylko prawidłowe, najczęściej natomiast ma ono charakter nieprawidłowy. Sam zaś montmorillonoid jest nietypowym montmorillonitem.

Nie od rzeczy będzie przypomnieć, że minerały o mieszanej strukturze I — M znajdowano w glebach różnych krajów, np. Schroeder (91, 92), w NRF, Erberg (23) w Szwajcarii, Jariłowa i Parfienowa (38) w ZSRR, Pavel (71) w Czechosłowacji, Pavel i Uziak (73) w Polsce, Van der Merve i Heystek (62) w Południowej Afryce. Parfienowa i Jariłowa (70) stwierdzają, że minerały

tego typu są dość rozpowszechnione we wszystkich glebach strefy borealnej.

Własności sorpcyjne. Dane analityczne powyższych właściwości obrazuje tab. 9 a także ryc. 8 i 9. Należy zwrócić przede wszystkim uwagę na stosunkowo wysoki stopień nasycenia gleb kationami o charakterze zasadowych (V). W większości gleb wynosi on powyżej 50 i dochodzi do 90 %. W glebach leśnych jest on na ogół znacznie niższy i waha się między 15 a 35 % (w górnych warstwach). Spotyka się również, choć nieliczne, profile gleb uprawnych o małym stopniu nasycenia (35—45 %).

Warto zaznaczyć, że cechy morfologiczne niektórych gleb nie zawsze idą tu w parze ze stopniem wysycenia ich zasadami. Jest to dość istotne, gdyż cyfry dotyczące zawartości kationów wymiennych bywają używane jako cecha genetyczna (101).



Ryc. 8. Stopień nasycenia kompleksu sorpcyjnego gleb kationami o charakterze zasadowym

Degree of saturation of soils with basic cations

Tab. 9. Właściwości sorpcyjne gleb
 Sorption properties of soils

Miejscowość (rodzaj użytko- wania)	Nr pro- filu	Poziom, głębokość w cm	m. e./100g gleby			Sto- pień nasy- cenia V %	m. e./100g gleby			
			S	H	T		Ca	Mg	K	Na
Hucisko Nienadowskie (uprawna)	2	A1 5— 15	6,0	5,0	11,0	54,54				
		A2 20— 25	4,95	1,8	6,75	73,33				
		B 60— 70	6,7	5,8	12,5	53,60				
Ulanica (uprawna)	3	A1 5— 15	11,8	1,2	13,0	90,76	8,4	1,0	0,09	0,64
		A2g 25— 35	5,9	1,6	7,5	78,66	4,4	0,8	0,10	0,50
		Bg 50— 60	6,2	4,8	11,0	56,36	2,9	1,9	0,12	0,77
		CG 120—130	11,15	0,6	11,75	94,89	5,4	3,4	0,26	1,27
Dylągówka (uprawna)	4	A1 5— 15	7,25	2,6	10,25	70,73				
		A2 25— 35	5,55	1,2	6,75	82,22				
		B 70— 80	11,8	1,2	13,0	90,76				
Albigowa—Ceg. (uprawna)	5	A1 5— 15	6,1	3,4	9,5	64,21	3,8	1,2	0,11	0,86
		A2 30— 40	3,7	3,3	7,0	52,85	1,9	0,8	0,10	0,84
		B 70— 80	7,5	4,5	12,0	62,50	4,6	1,6	0,18	1,00
		C 180—200	10,3	1,8	12,1	85,12	7,1	2,0	0,22	0,82
Niebylec (uprawna)	8	A1 5— 15	5,4	2,6	8,0	67,50	3,9	1,1	0,10	0,07
		A2 25— 35	2,45	2,8	5,25	46,66	1,4	0,5	0,07	0,26
		A2g 40— 50	1,9	2,1	4,0	47,50	1,5	0,2	0,05	0,09
		B 60— 70	5,5	5,0	10,5	52,38	4,0	1,0	0,27	0,16
		C 110—120	7,25	4,0	11,25	64,44	4,6	2,0	0,20	0,15
Pstrągowa Górna (las)	11	A1 0— 5	2,6	12,4	15,0	17,33				
		A2 10— 30	5,85	4,4	10,25	57,07				
		B 60— 80	9,55	2,2	11,75	81,28				
Łączki Kucharskie (uprawna)	12	A1 5— 15	13,1	1,4	14,5	90,34				
		A2 20— 30	9,1	1,4	10,5	86,67				
		B 40— 50	11,5	1,0	12,5	92,00				
		CG 180—200	10,4	0,6	11,0	94,54				
Lubla (uprawna)	13	A1 5— 15	3,4	6,1	9,5	35,79	2,5	0,6	0,16	0,07
		A2 20— 30	2,5	4,0	6,5	38,46	1,8	0,5	0,08	0,09
		B 35— 45	8,5	3,5	12,0	70,83	6,3	1,6	0,23	0,14
		BC 90—100	10,3	2,0	12,3	83,73	6,2	2,9	0,32	0,12
		C 140—150	11,8	1,0	12,8	92,18	7,2	3,0	0,28	0,17
Warzyce (las)	14	A1 2— 5	3,7	13,5	17,2	21,51	2,8	0,6	0,14	0,08
		A2 20— 30	0,7	4,5	5,2	13,46	0,3	0,1	0,06	0,06
		B 60— 70	5,3	5,25	10,55	50,24	3,6	0,9	0,26	0,11

c. d. tab. 9.

Miejscowość (rodzaj użytko- wania)	Nr pro- filu	Poziom, głębokość w cm	m. e./100g gleby			Sto- pień nasy- cenia V %	m. e./100g gleby			
			S	H	T		Ca	Mg	K	Na
Szalowa (uprawna)	15	A1 5—20	6,45	4,8	11,25	57,33				
		A2 25—40	4,3	3,2	7,5	57,33				
		A2g 40—55	7,7	2,8	10,5	73,33				
		B 60—80	7,55	3,2	10,75	70,23				
Swoszowa (uprawna)	16	A1 5—15	3,65	4,6	8,25	44,24	3,0	0,4	0,06	0,18
		A2g 30—40	1,8	2,1	3,9	46,15	1,3	0,2	0,0	0,26
		B 60—70	7,2	4,3	11,5	62,61	5,6	1,2	0,16	0,12
Poreba Radlna (krzewy)	19	A1 0—3	3,4	6,6	10,0	34,00	2,6	0,4	0,37	0,03
		A2 10—20	3,7	3,8	7,5	49,33	2,75	0,5	0,17	0,04
		B 40—50	6,95	3,8	10,75	64,65	5,1	1,3	0,26	0,08
		C 230—250	10,25	1,0	11,25	91,11	7,8	1,8	0,18	0,41
Tymowa (las)	21	A1 0—5	6,1	11,4	17,5	34,86	4,0	0,6	0,52	0,30
		A2 10—20	1,3	4,4	5,7	22,80	0,7	0,2	0,12	0,27
		B 60—70	4,5	7,4	11,9	37,81	3,4	0,7	0,23	0,09
Kopaliny (las)	22	A1 0—5	11,2	7,8	19,0	58,94				
		A2 10—20	6,35	3,4	9,75	65,12				
		B 40—50	6,35	3,4	9,75	65,12				
		Cg 140—150	6,25	3,0	9,25	67,57				
Dobczyce (uprawna)	24	A1 5—15	6,05	4,2	10,25	59,02				
		A2 22—30	3,05	5,2	8,25	36,96				
		B 40—50	9,7	2,8	12,5	77,60				
		Cg 140—150	9,35	2,4	11,75	79,57				
Kuźmice Wielkie (uprawna)	26	A1 5—15	7,2	3,8	11,0	65,45				
		A2 26—35	4,45	2,8	7,25	61,37				
		B 50—60	7,55	2,2	9,75	77,43				
		C 160—180	8,75	4,0	12,75	76,37				
Tomice (odłóg)	28	A1 5—15	13,4	1,6	15,0	89,33	10,6	2,0	0,12	0,26
		A2 25—40	6,1	1,4	7,5	81,33	4,8	0,7	0,10	0,44
		B 60—70	8,3	3,2	11,5	80,31	5,6	1,5	0,27	0,13
		Cg 140—150	9,05	1,2	10,25	88,29	6,2	1,9	0,21	0,16
Rudnica Mała (uprawna)	31	A1 5—15	11,95	1,8	13,75	86,90				
		A2 30—40	8,5	1,0	9,5	89,47				
		B 50—60	14,05	0,2	14,25	98,59				
Bochnia (odłóg)	23*)	A1 5—15	8,15	3,6	11,75	69,36	6,3	1,5	0,17	0,10
		(B) 30—40	9,35	1,4	10,75	86,98	7,0	1,9	0,20	0,16
		C 150—170	9,5	1,0	10,5	90,48	7,2	2,0	0,12	0,13

* Gleba brunatna — Brown soil

Rozmieszczenie wartości V w profilach jest na ogół dość prawidłowe. Przeważnie rośnie ona wraz z głębokością. Część profilów wykazuje inny układ, a mianowicie V maleje w poziomach eluwalnych, by wzrosnąć i przekroczyć w poziomach B i C wartości charakterystyczne dla warstw akumulacyjnych.

Prawidłowy jest także układ w profilach sumy kationów wymiennych (T — według Mehlich'a) oraz kationów zasadowych (S). Najniższe wartości (T i S) wykazują poziomy A_2 . Poziomy głębsze natomiast (B i C) charakteryzują się przeważnie najwyższymi wielkościami. Odwrotnie kształtuje się wielkość tzw. H (T—S), która jest najwyższa w górnej warstwie i maleje wraz z głębokością. Widać też, że pojemność sorpcyjna uzależniona jest w dużym stopniu od ilości substancji organicznej.

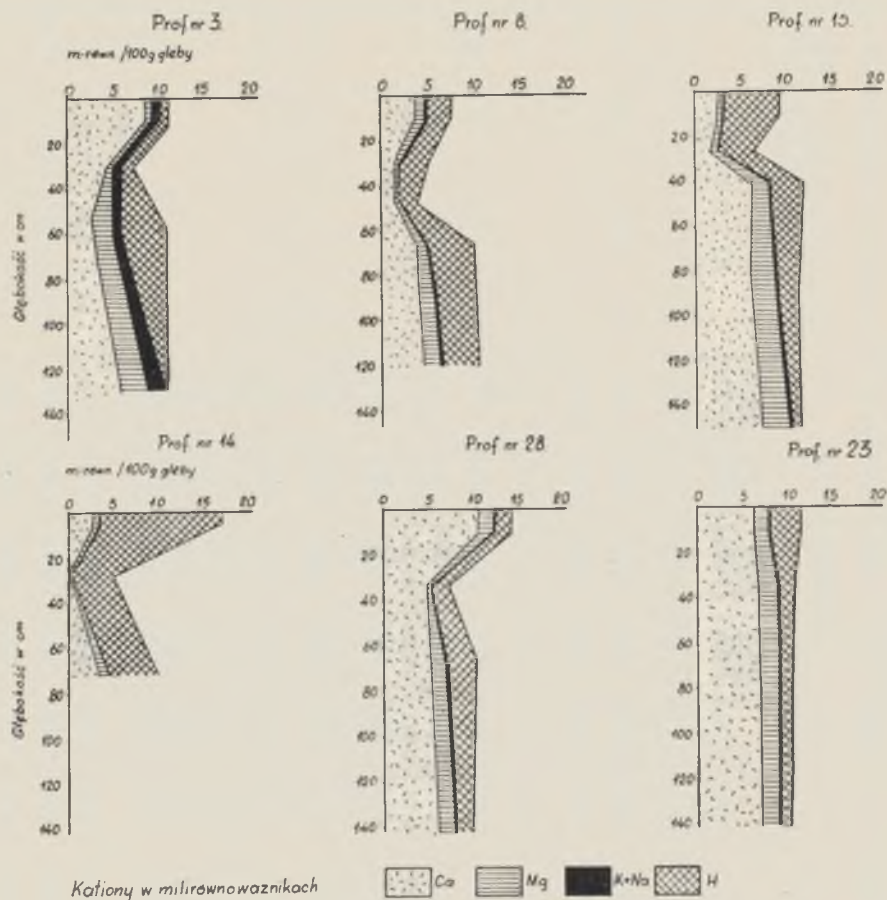
Udział poszczególnych kationów w kompleksie sorpcyjnym układu się następująco: w większości gleb dominuje wapń i wodór, w niektórych zaś (głównie leśnych i części uprawnych w górnych warstwach) — wodór i wapń. W kolejności magnez zajmuje następne miejsce, a potas i sód występują zwykle w ilościach minimalnych. Jedynie w nielicznych przypadkach sód występuje w głębszych poziomach w większych ilościach.

Procentowa zawartość wapnia w stosunku do sumy zasad (S) wynosi od około 50 do 70 %. W niektórych profilach jest więc stosunkowo niska i świadczy o znacznym wymyciu Ca z gleb. Zawartość magnezu wynosi około 10—25 % zawartości wymienionych kationów zasadowych. Ilość potasu wymiennego w stosunku do wartości S waha się w granicach około 2—8 %, a sodu — od blisko 1 do 10 %.

Stosunek Ca:Mg waha się w granicach od około 3:1 do 8:1, zajmując przeważnie miejsce pośrednie (4:1—6:1). Odpowiadałoby to normom podawanym przez Scheffera i Schachtschabla (88) jako korzystne dla rozwoju roślin.

Wartości kationów zasadowych, a przede wszystkim Ca, Mg i K, mają podobny układ w profilach jak wspomniane już wyżej wielkości T i S. A zatem w poziomach A_2 leży ich minimum. Zawartość poszczególnych kationów wymiennych w poziomach B, wyrażona w procentach zawartości tych kationów w poziomach A_2 , w przybliżeniu wynosi: Ca — 200—1200 %, Mg — 250—900 %, K — 150—400 % i Na — do 200 %. W glebie brunatnej natomiast niewielkie wzbogacenie kompleksu sorpcyjnego w kationy wymienne obserwuje się w poziomie brunatnienia.

Całkowity skład chemiczny. Wyniki analiz zebrano w tab. 10 i 11. Ryc. 10 ilustruje rozkład niektórych danych w kilku typowych profilach.



Ryc. 9. Rozmieszczenie kationów wymiennych w profilach glebowych
Distribution of exchangeable cations in soils profiles

Rozpatrując tab. 10 widzimy, że całkowity skład chemiczny cząstek ziemistych w poszczególnych poziomach badanych gleb jest zróżnicowany. Wskazują na to wyraźnie stosunki krzemionki do półtoratlenków. Poziomy eluwalne zawierają więcej krzemionki, a mniej półtoratlenków, zwłaszcza żelaza, w porównaniu z poziomem iluwialnym. Stosunek molarny SiO_2 do R_2O_3 w poziomie A_2 do analogicznego stosunku w poziomie B kształtuje się w pobliżu cyfry 1,5, a SiO_2 do Fe_2O_3 — około 2. Jest to związane ściśle ze zróżnicowaniem zawartości frakcji ilastej w poszczególnych poziomach.

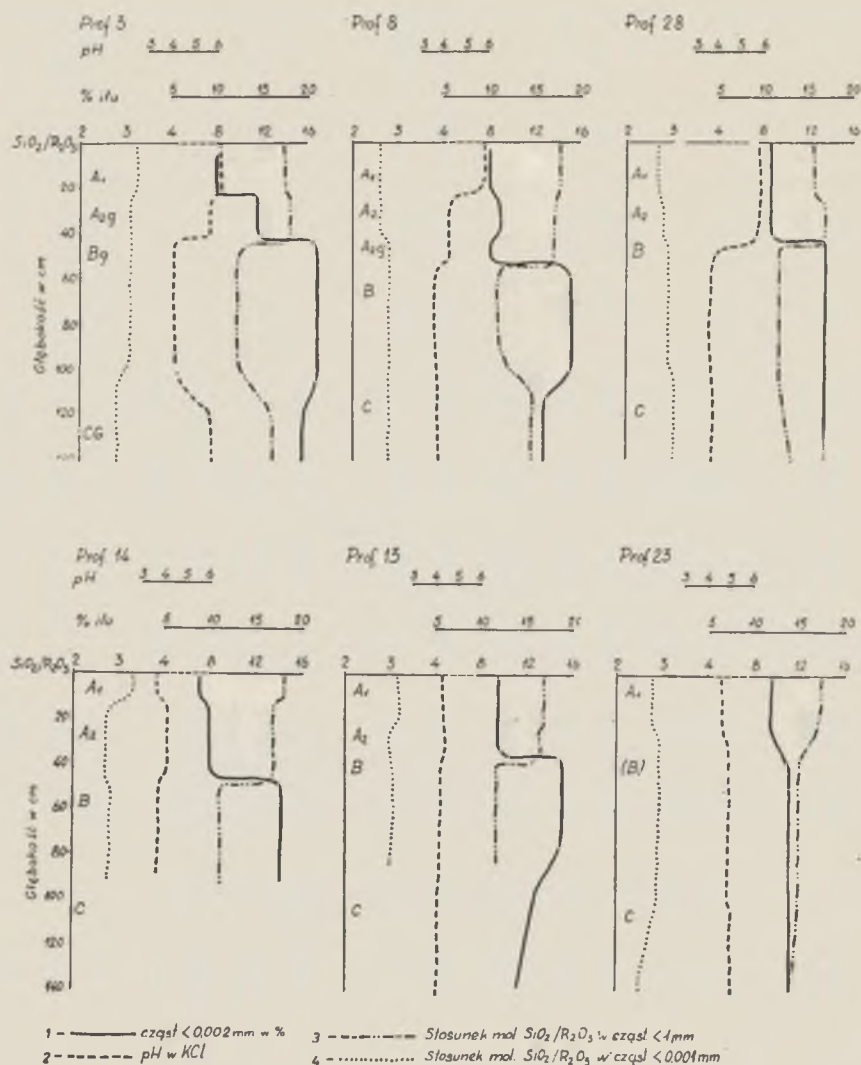
Bardzo wyraźnie widać zmniejszenie ilości żelaza a także glinu w miejscach oglejonych, bez względu na to z jakiej głębokości próbki pochodzą.

Tab. 10. Skład chemiczny masy glebowej (cząstek mniejszych od 1 mm)
Chemical composition of soil mass (particles smaller than 1 mm)

Nr prof.	Miejscowość (rodzaj użytku)	Pozłom, głębokość w cm	SiO ₂ %	Fe ₂ O ₃ %	Al ₂ O ₃ %	P ₂ O ₅ %	Stosunki molarne						SiO ₂ Fe ₂ O ₃	SiO ₂ Fe ₂ O ₃	SiO ₂ Al ₂ O ₃	Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃			
							SiO ₂ Fe ₂ O ₃			SiO ₂ Al ₂ O ₃							SiO ₂ Fe ₂ O ₃		
							SiO ₂ Fe ₂ O ₃	SiO ₂ Fe ₂ O ₃	SiO ₂ Fe ₂ O ₃	SiO ₂ Al ₂ O ₃	SiO ₂ Al ₂ O ₃	SiO ₂ Fe ₂ O ₃					SiO ₂ Fe ₂ O ₃	SiO ₂ Fe ₂ O ₃	
							Al : B i A2 : B												
3	Ulanica (uprawna)	A1	82,85	1,83	8,83	0,022	14,06	120,36	15,92	7,55	1,44	2,11	1,35	1,55					
		A2g	83,76	1,83	8,78	0,025	14,29	121,69	16,19	7,51	1,47	2,13	1,38	1,54					
		Bg	79,18	3,70	11,47	0,044	9,71	56,89	11,71	4,85									
		CG	79,82	3,15	8,40	0,038	13,01	67,39	16,12	4,17									
5	Albigowa (odłóg)	A1	83,55	1,51	7,66	0,016	16,44	147,20	18,51	7,95	1,54	2,30	1,45	1,58					
		A2	84,36	2,26	8,36	0,025	14,60	99,25	17,12	5,79	1,37	1,55	1,34	1,15					
		B	81,03	3,37	10,78	0,042	10,63	63,93	12,75	5,01									
		C	81,98	2,91	9,10	0,059	22,69	74,91	15,29	4,89									
8	Niebylec (uprawna)	A1	84,03	2,32	8,61	0,056	14,13	96,35	16,56	5,81	1,62	1,79	1,59	1,13					
		A2	84,46	2,11	9,05	0,050	13,78	106,44	15,84	6,71	1,58	1,98	1,52	1,29					
		A2g	85,38	2,00	9,23	0,044	13,79	113,53	15,70	7,23	1,58	2,11	1,51	1,39					
		B	78,81	3,90	12,89	0,101	8,69	53,73	10,37	5,17									
13	Lubla (uprawna)	Cg	83,35	2,33	9,81	0,034	12,52	95,11	14,42	6,59									
		C	84,84	3,47	10,15	0,052	11,64	65,00	14,18	4,58									
		A1	82,16	2,04	8,98	0,048	13,56	107,11	15,52	6,89	1,44	2,05	1,35	1,51					
		A2	83,26	2,17	9,21	0,097	13,33	102,07	15,34	6,65	1,42	1,95	1,34	1,46					
		B	78,84	4,02	11,70	0,053	9,37	52,14	11,43	4,55									

14	Warzyce (las)	A1 A2 B	2— 5 20— 30 60 —70	79,53 84,06 81,09	2,02 2,01 3,45	7,92 9,20 11,66	0,032 0,054 0,055	14,65 13,61 9,92	104,67 111,25 62,50	17,04 15,50 11,80	6,14 7,17 5,29	1,47 1,37 1,78	1,67 1,78 1,31	1,44 1,31 1,35	1,16 1,35
16	Swoszowa (uprawna)	A1 A2g B	5— 15 30— 40 60— 70	84,16 85,36 79,58	1,88 1,87 3,80	7,43 7,90 11,14	0,032 0,049 0,072	16,55 15,93 9,95	119,04 121,36 55,69	19,22 18,34 12,12	6,19 6,61 4,59	1,66 1,60 1,60	2,13 2,17 1,51	1,58 1,51 1,44	1,34 1,44
19	Poreba Radna (krzewy)	A1 A2 B C	0— 3 10— 20 40— 50 ~250	79,22 82,99 79,49 82,49	2,17 2,32 3,59 3,46	8,68 9,97 11,08 9,50	0,069 0,051 0,055 0,062	13,36 12,30 10,08 11,95	97,12 95,15 58,87 63,40	15,49 14,12 12,17 14,73	6,26 6,73 4,83 4,30	1,32 1,32 1,32 1,32	1,64 1,61 1,61 1,61	1,27 1,16 1,16 1,16	1,29 1,39
21	Tymowa (las)	A1 A2 B	0— 3 10— 20 60— 70	78,33 84,96 79,13	1,52 1,76 2,94	7,10 8,84 11,80	0,023 0,038 0,026	16,47 14,47 9,82	137,12 128,35 71,56	18,72 16,31 11,38	7,32 7,86 6,28	1,67 1,47 1,47	1,95 1,79 1,79	1,64 1,43 1,25	1,16 1,25
28	Tomice (odłóg)	A1 A2 A2g B Cg	5— 15 25— 40 50— 60 60— 70 150—160	79,75 83,48 81,97 80,20 81,21	2,60 2,25 2,56 3,47 3,23	9,22 9,10 10,74 12,09 10,88	0,068 0,089 ślady 0,054 0,074	12,44 13,44 11,24 9,51 10,65	81,56 98,64 85,14 61,44 66,86	14,68 15,57 12,95 11,26 12,66	5,55 6,33 6,57 5,45 5,27	1,30 1,41 1,32 1,59 1,32	1,32 1,59 1,32 1,59 1,32	1,30 1,38 1,38 1,38 1,38	1,02 1,14
*) 23	Bochnia (odłóg)	A1 (B) C	5— 15 30— 40 150—170	81,90 80,76 81,45	2,56 2,66 3,50	8,27 9,64 10,13	0,053 0,056 0,083	14,03 12,09 11,18	85,06 80,75 61,89	16,80 14,21 13,64	5,06 5,67 4,53	1,16 1,16 1,16	1,05 1,05 1,05	1,18 1,18 1,18	0,89 0,89 0,89

* Gleba brunatna -- Brown soil



Ryc. 10. Rozmieszczenie pH, koloidów oraz SiO₂/R₂O₃ w profilach glebowych
Distribution of pH, colloids and SiO₂/R₂O₃ in soils profiles

Tab. 11 obrazuje skład chemiczny frakcji ilastej. Stosunki molarne SiO₂ do R₂O₃ układają się tu w poszczególnych poziomach genetycznych profili podobnie. Stąd też tzw. współczynnik Geeringa SiO₂/R₂O₃ w poziomie A₂ do SiO₂/R₂O₃ w poziomie B ma wartość zbliżoną do 1. W niektórych profilach analogiczny współczynnik dla SiO₂/Fe₂O₃ wynosi powyżej 1. Współczynnik dla SiO₂/Al₂O₃ osiąga natomiast przeważnie cyfrę nieco powyżej 1.

Opierając się na powyższych współczynnikach można wnosić, że nieznacznemu przemieszczeniu ulegają jedynie związki żelaza i to w niektórych tylko profilach. Zamieszczone dla przykładu wyniki składu chemicznego gleby brunatnej wykazują wszystkie współczynniki około 1 lub bliskie 1. A zatem nie widać tu większych różnic w składzie chemicznym gleb tzw. pseudobielicowych i brunatnych.

W literaturze, obok mniej lub więcej prawidłowych współczynników Geeringa w glebach pseudobielicowych (51,65 i wiele innych), można spotkać szereg przykładów podobnego stosunku $\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_3$ w glebach należących do różnych jednostek typologicznych. Kändler (50) stwierdził współczynnik Geeringa zbliżony do 1 w glebach lessivés spod Jeny i w glebach darniowo-bielicowych z okolic Moskwy, a także w szarych leśnych spod Tuły. Parfienowa i Jariłowa (70) stwierdziły analogiczne przypadki w glebach brunatnych lessives oraz silnie zbielicowanych. Podobne przykłady znaleźć można w pracy Marcinka (60), Pondla (77) i Siuty (94). Również Gorbunow (32) dowodził, że współczynnik Geeringa nie zawsze może być miarodajny.

Największe ilości fosforu znajdują się przeważnie w poziomie akumulacyjnym i z głębokością zazwyczaj maleją. Wapń i magnez, a także potas stopniowo zwiększają się wraz z głębokością profilu, przy czym ma to miejsce zarówno w masie glebowej, jak i we frakcji ilastej (tab. 12). Wyraźniejszy wzrost zaznacza się począwszy od poziomu iluwialnego (Ca, Mg w glebie leśnej, a w glebie uprawnej — Mg). Należy też podkreślić, że ilości wapnia i magnezu w cząstkach ziemistych są małe (CaO około 0,2—0,5%, MgO około 0,3—0,9%). We frakcji ilastej ilości CaO są szczególnie małe (jak we frakcji poniżej 1 mm), MgO natomiast wzrasta do około 2%. Ilości potasu w koloidach kształtują się w pobliżu 2,5% (w cząstkach ziemistych powyżej 2%).

Warto dodać, że dość znaczna ilość potasu w badanych glebach, jak również stosunek $\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_3$, jest potwierdzeniem badań rentgenograficznych i termicznych, dotyczących składu mineralicznego frakcji ilastej.

Wspomnę przy sposobności, że według Dobrzańskiego i Wondrauschowej (15) gleby leśne oraz głębsze poziomy gleb uprawnych Pogórza zawierają duże ilości glinu ruchomego. Ponadto zawierają one również, jak podaje Piszczek (75) bardzo duże zasoby różnych form manganu (ogólnego, wymiennego i rozpuszczalnego w wodzie).

Rozmieszczenie wolnych tlenków. Tab. 13 zawiera dane, dotyczące procentowej zawartości wolnych tlenków żelaza, glinu i krzemionki, procentowej zawartości wolnych tlenków żelaza i glinu

Tab. 11. Skład chemiczny frakcji ilastej gleb (cząstek mniejszych od 0,001 mm)
Chemical composition of clay fraction of soils (particles smaller than 0.001 mm)

Nr prof.	Miejscowość (rodzaj użytku)	Poziom, głębokość w cm	SiO ₂ %	Fe ₂ O ₃ %	Al ₂ O ₃ %	P ₂ O ₅ %	Stosunki molarne				SiO ₂ R ₂ O ₃		SiO ₂ Fe ₂ O ₃		SiO ₂ Al ₂ O ₃		Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃	
							SiO ₂ R ₂ O ₃	SiO ₂ Fe ₂ O ₃	SiO ₂ Al ₂ O ₃	Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃	SiO ₂ Fe ₂ O ₃	SiO ₂ Al ₂ O ₃	Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃				
3	Ulanica (uprawna)	A1	5—15	49,95	7,73	20,48	0,584	3,25	15,21	4,13	3,67	1,03	1,18	1,07	1,09			
		A2g	25—35	48,72	7,02	22,36	0,343	3,08	18,45	3,69	4,98	0,98	1,43	0,96	1,48			
		Bg	50—60	49,54	10,22	21,91	0,473	3,13	12,88	3,83	3,35							
		CG	120—130	49,95	9,37	24,01	0,217	2,82	14,17	3,53	4,01							
5	Albigowa (odłóg)	A1	5—15	49,64	8,73	22,94	0,568	2,95	15,11	3,67	4,11	0,97	1,13	0,93	1,21			
		A2	30—40	49,04	8,73	23,29	0,258	2,88	14,93	3,57	4,17	0,95	1,12	0,90	1,23			
		B	70—80	49,50	9,90	21,33	0,174	3,04	13,29	3,93	3,37							
		C	180—200	51,01	9,37	20,26	0,212	3,30	14,47	4,27	3,38							
8	Niebylec (uprawna)	A1	5—15	47,74	9,15	25,32	0,490	2,60	13,87	3,20	4,33	0,92	1,13	0,87	1,30			
		A2	25—35	46,87	9,26	24,62	0,324	2,60	13,45	3,23	4,16	0,92	1,10	0,88	1,24			
		A2g	40—50	50,76	8,09	25,65	0,258	2,79	16,68	3,35	4,96	0,99	1,36	0,92	1,48			
		B	60—70	49,71	10,85	23,12	0,231	2,80	12,18	3,64	3,33							
C	110—120	50,41	9,47	24,27	0,260	2,82	14,15	3,52	4,01									
13	Lubla (uprawna)	A1	5—15	47,68	6,98	21,06	0,521	3,14	18,16	3,84	4,72	1,03	1,24	1,00	1,23			
		A2	20—30	48,80	6,87	23,59	0,257	2,96	18,88	3,51	5,37	0,97	1,29	0,91	1,40			
		B	35—45	49,22	8,94	21,75	0,188	3,04	14,63	3,84	3,81							

14	Warzyce (las)	A1 A2 B	2— 5 20— 30 60— 70	51,21 46,32 49,82	5,91 8,88 10,22	22,75 23,85 23,74	0,136 0,150 0,200	3,27 2,66 2,79	23,03 13,86 12,96	3,82 3,29 3,56	6,02 4,20 3,63	1,17 0,95	1,77 1,06	1,07 0,92	1,65 1,15
16	Swoszowia (uprawna)	A1 A2 _{gr} B	5— 15 30— 40 60— 70	47,62 47,64 49,73	8,94 8,30 10,43	21,92 22,69 21,42	0,775 0,324 0,233	2,92 2,89 2,90	14,16 15,26 12,67	3,68 3,56 4,94	3,84 4,28 3,21	1,01 0,99	1,11 1,20	0,93 0,90	1,19 1,33
19	Poręba Radłina (krzewy)	A1 A2 B	0— 3 10— 20 40— 50	46,70 46,46 49,29	7,30 9,13 9,16	23,63 24,00 22,94	0,713 0,145 0,201	2,80 2,64 2,90	17,00 13,52 14,30	3,35 3,28 3,64	5,07 4,11 3,92	0,96 0,91	1,18 0,94	0,92 0,90	1,29 1,04
21	Tymowa (las)	A1 A2 B	0— 3 10— 20 60— 70	52,32 48,78 48,12	7,02 9,15 9,37	21,11 22,71 23,10	0,109 0,221 0,165	3,47 2,84 2,80	19,81 14,17 13,65	4,20 3,64 3,53	4,70 3,88 3,86	1,23 1,01	1,45 1,03	1,18 1,03	1,21 1,01
28	Tomice (odłóg)	A1 A2 E C _g	5— 15 25— 40 60— 70 150—160	45,56 46,69 50,03 50,94	9,46 7,69 8,48 10,01	22,39 23,63 23,77 21,86	1,029 0,454 0,234 0,366	2,72 2,77 2,92 3,06	12,80 16,14 15,77 13,53	3,45 3,35 3,59 3,95	3,70 4,71 4,38 3,42	0,93 0,94	0,81 1,02	0,96 0,93	0,84 1,07
*) 23	Bochnia (odłóg)	A1 (B) C	5— 15 30— 40 150—170	47,41 48,29 45,83	9,36 9,81 10,91	23,30 22,23 24,25	0,383 0,200 0,202	2,74 2,87 2,49	13,46 13,08 11,16	3,45 3,68 3,20	3,89 3,54 3,48	0,95	1,02	0,93	1,09

* Gleba brunatna — Brown soil

Tab. 12. Zawartość ogólnego wapnia, magnezu i potasu *
The content of total calcium, magnesium and potassium

Nr pro- filu	Miejscowość (rodzaj użytku)	Poziom, głębokość w cm	We frakcji < 0,001 mm				We frakcji > 1 mm			
			CaO %	MgO %	K ₂ O %	$\frac{\text{MgO}}{\text{CaO}}$	CaO %	MgO %	K ₂ O %	$\frac{\text{MgO}}{\text{CaO}}$
1	Warzyce (las)	A1	0,26	0,42	1,92	1,61	0,26	1,34	1,86	5,15
		A2	0,22	0,34	2,08	1,54	0,27	1,51	2,12	5,59
		A2g	0,31	0,35	2,19	1,12	0,32	1,63	2,64	5,09
		B	0,44	0,82	2,41	1,86	0,50	1,98	2,60	3,96
		B/C	0,46	0,86	2,19	1,86	0,43	1,99	2,56	4,62
		C	0,53	0,70	2,39	1,32	0,78	2,04	2,68	2,61
2	Lubla (orne)	A1	0,36	0,36	2,07	1,00	0,42	1,47	2,34	3,50
		A2	0,38	0,40	2,20	1,05	0,26	1,65	2,44	6,34
		A2g	0,41	0,67	2,31	1,63	0,40	1,89	2,58	4,72
		B	0,40	0,68	2,33	1,70	0,38	1,87	2,72	4,92
		B/C	0,51	0,84	2,32	1,64	0,42	2,12	2,74	5,04
		C	0,40	1,25	2,29	3,12	0,55	2,06	3,20	3,74

* Dane zaczerpnięte z materiałów na konferencję terenową PTG w Rzeszowskiem
w r. 1963 (122)

Data taken from the material for the conference of PTG in Rzeszów district
in 1963 (122)

Tab. 13. Zawartość wolnych tlenków żelaza, glinu i krzemu we frakcji < 1 mm
Free silica, iron oxides and aluminium oxides content in particles smaller than 1 mm

Nr pro- filu	Miejscowość (rodzaj użytku)	Poziom, głębokość w cm	SiO ₂ %		Al ₂ O ₃ %		Fe ₂ O ₃ %		$\frac{a \cdot 100}{b}$ %	$\frac{c \cdot 100}{d}$ %	$\frac{c \cdot 100}{e}$ %	Fra- kcja ilasta % (e)
			całk.	wolne	całk. (d)	wolne (c)	całk. (b)	wolne (a)				
13	Lubla (uprawna)	A1 5—15	82,16	—	8,98	—	2,04	0,61	29,9	—	—	12
		A2 20—30	83,26	1,10	9,21	0,70	2,17	0,66	30,4	7,60	5,83	12
		B 35—45	78,84	1,43	11,70	0,72	4,02	0,80	19,9	6,15	3,79	19
14	Warzyce (las)	A1 2—5	79,53	1,23	7,92	0,53	2,02	0,66	32,6	6,69	5,88	9
		A2 20—30	84,06	1,12	9,20	0,90	2,01	0,98	48,7	9,78	9,00	10
		B 60—70	81,09	1,42	11,66	1,08	3,45	1,00	28,9	9,26	6,00	18

w przeliczeniu na 100 g frakcji ilastej oraz procentowej zawartości tlenków w stosunku do całkowitej zawartości tych składników w 100 g gleby. Z tabeli tej wynika, że zawartość wolnych tlenków jest zróżnicowana w poszczególnych poziomach genetycznych. Zwykle ilości te wzrastają z głębokością i są najwyższe w poziomie iluwialnym. Obserwuje się też większe różnice w profilu gleby leśnej w porównaniu z glebą uprawną, zwłaszcza w tlenkach żelaza i glinu.

DYSKUSJA W NAWIĄZANIU DO GENEZY I TYPOLOGII

Odtworzenie genezy gleb badanego terenu nie jest rzeczą łatwą i zapewne nie prędko będzie możliwe przedstawienie pełnego obrazu ich rozwoju. Do pewnego też stopnia będzie ona zawsze hipotetyczna. Z fragmentarycznych materiałów wiadomo, że warunki klimatyczne, a także szata roślinna na Pogórzu zmieniały się w czwartorzędzie (106, 108, 119). Zmianom takim mogły ulegać również w większym lub mniejszym stopniu gleby. Niestety zmian tych przeważnie nie jesteśmy w stanie uchwycić. Tak więc możemy jedynie czynić próby przedstawienia genezy ostatniego obrazu gleb, obecnie aktualnego. Nie znamy przecież tempa rozwoju poszczególnych procesów glebotwórczych. Ponadto doszedł tu jeszcze czynnik, który w bardzo poważnym stopniu naruszył naturalny układ i przebieg procesów, a mianowicie człowiek ze swoją działalnością (uprawa). Z bardzo nielicznych prac można wnosić, że zmiany w glebach zachodzą bardzo powoli (93, 103). Schroeder (93) podaje, że czarnoziem będący w uprawie przez blisko 2000 lat różnił się od analogicznej gleby leśnej jedynie słabszym zdegradowaniem.

W ostatnich latach coraz częściej pojawiają się prace wskazujące na zjawiska zachodzące w glebach w okresie peryglacjalnym i na zmiany, którym mogły one podlegać w tym czasie (5, 29, 37, 68, 80, 96, 97, 98, 123). I tak spiaszczenie górnych warstw gleb bielcowych, wytworzonych np. z glin zwałowych (ew. utworów pyłowych), uważane jest jako wynik działania owych zjawisk peryglacjalnych (29, 121). Tak więc zróżnicowanie składu mechanicznego profilu glebowego ma być wcześniejsze, niż proces bielcowy. Sam zaś proces bielcowy wiązany jest ściśle z okresem borealnym i subatlantyckim (19, 81). Okresy te są bowiem uważane za dość chłodne a równocześnie wilgotne (108, 119).

Warto przypomnieć, że pogląd o niemożliwości spiaszczenia górnych warstw glebowych, wytworzonych z gliny zwałowej, na skutek procesu bielcowania, wypowiadał przed kilkunastu laty Tomaszewski (wypowiedzi ustne).

Nawiązując do genezy gleb Pogórza Karpackiego można przyjąć, według wszelkiego prawdopodobieństwa, że najpierw miało miejsce przemieszczanie cząstek glebowych i zróżnicowanie składu mechanicznego w profilu glebowym. Musiało to być poprzedzone fazą wstępną, tj. wymyciem węglanów, gdyż utwory pokrywowe Pogórza powstały z zasobnych w CaCO_3 skał fliszowych. Odwapnienie to jest bardzo daleko posunięte, gdyż omawiane utwory są z reguły bezwęglanowe, a analiza chemiczna wykazuje składnik ten w minimalnych ilościach. Być może, że już w czasie soliflukcyjnych przemieszczeń materiału był on w pewnym stopniu wymyty.

Szczególnie sprzyjające warunki do przemieszczania cząsteczek glebowych mogły istnieć w okresach o dużej wilgotności (np. subatlantycki). Nie jest wykluczone, że początek różnicowania się składu mechanicznego sięga późnego glacjału. Wcześniejsze okresy raczej nie wchodzi w rachubę ze względu na powszechną w tym terenie soliflukcję (42).

Efektom przemieszczania się drobnych cząstek glebowych w głąb i różnicowania się profilu pod względem składu mechanicznego było powstanie bardziej zwartej, a równocześnie coraz mniej przepuszczalnego poziomu, co wpłynęło na stosunki wodne. Na skutek okresowej stagnacji wody i anaerobiozy zaczął się nakładać proces glejowy (odgórny). Proces glejowy z kolei, jak wskazują na to liczne badania (1, 6, 7, 39, 94, 95, 98, 115, 116), sprzyjał wymywaniu różnych związków w głąb, a tym samym przyspieszał powstawanie poziomu trudno przepuszczalnego. W następstwie tego doszło do wykształcenia gleb z jasnym poziomem A_2 , w zasadzie glejowego pochodzenia. Tak więc moment pewnego zróżnicowania składu mechanicznego poprzez lessivage jest w historii badanych gleb bardzo istotny, gdyż zadecydowało to o ich obecnym wykształceniu.

Trzeba dodać, że zróżnicowanie powyższe jest dość widoczne przy porównywaniu cząstek ilastych. Zawartość ich w poziomie B wynosi (w chwili obecnej) o 50—100 % więcej niż w poziomie A. Naturalnie nie jest ono tak duże, jak w niektórych glebach z gliny zwałowej, gdzie bardzo często górne warstwy mają skład piasku. Zróżnicowanie to zachodziło chyba bardzo powoli, gdyż w przeciwnym razie przez tak długi okres czasu byłoby ono znacznie większe. Zapewne dość ciężki skład mechaniczny gleb oraz obecne jeszcze węglany, a wreszcie zmiana drzewostanów z iglastego na mieszane i liściaste nie sprzyjały temu. Z tych też względów mogły one ulec jedynie słabszemu zbielicowaniu, tj. procesowi lessivage. Czy lessivage zachodzi w badanych glebach obecnie, trudno na to pytanie z całą stanowczością odpowiedzieć.

Od kilkuset lat większość gleb została wzięta pod uprawę. Znalazło to niewątpliwie swoje odbicie w chemizmie, głównie chyba w stopniu nasycenia gleb kationami o charakterze zasadowym. Zmienił się też zapewne w wielu glebach układ odczynu, a mianowicie poziom akumulacyjny ma najwyższe pH, które stopniowo w głąb maleje. Tym niemniej odczyn jest dość niski. Wskazuje to na zbyt słabe nawożenie, zwłaszcza wapnem.

Zmiany glebowe, a więc zacieranie dotychczasowej budowy profilu i właściwości gleb (tzw. regradacja — 14) zachodzi tu bardzo powoli i chyba nie prędko ulegną one jej całkowicie. Wiąże się to ściśle z procesem glejowym (98). Utrzymuje on bowiem warunki sprzyjające wymywaniu i przemieszczaniu składników w głąb, przez co będzie się zachowywał widoczny poziom eluwalny (glejowego pochodzenia). Wydaje się, że radykalną zmianę tego stanu rzeczy możnaby osiągnąć przez zmniejszenie kwasowości (wapnowanie) oraz zmniejszenie okresowego uwilgotnienia w glebach nadmiernie oglejonych.

Siuta (98) podaje, że uprawa rolna powoduje w glebach, w których zachodzą procesy glejowe, pogłębianie miąższości poziomu eluwalnego i przesuwanie go w dół. W glebach Pogórza nie widać tego, gdyż iluwium zarówno w leśnych, jak i uprawnych glebach, zalega zwykle na podobnej głębokości.

W glebach pod lasami, zwłaszcza iglastymi i mieszanymi, zachodzą procesy nieco intensywniejszego bielcowania.

Warto dodać, że również Siuta (94) przypisuje glebom południowo-wschodniej części Polski glejowe pochodzenie.¹

Zagadnienie typologii omawianych gleb jest dość dyskusyjne. Niewątpliwie uzyskane i przedstawione wyniki badań są tego rodzaju, że przynależność typologiczna tych gleb ma charakter dyskusyjny.

Zbadane gleby pyłowe Pogórza Karpackiego uważam za gleby typu bielcowego, podtyp pseudobielcowe. Różny jest tylko ich stopień przemycia, a także stopień odgórnego oglejenia. Niektóre z nich (pod lasami iglastymi i mieszanymi) wykazują również wyraźniejsze oznaki procesu bielcowania (według mikromorfologii).

Podobne gleby pseudobielcowe leśne, tylko w bardzo słabym stopniu odgórnio oglejone, wytworzone z utworów lessowych, zostały wszechstronnie i wnikliwie zbadane przez Musierowicza, Konecką-Betley i Kuźnickiego (65).

¹ Już po napisaniu niniejszej pracy ukazała się praca J. Siuty p. t.: „Przyczynek do poznania genezy i składu chemicznego gleb orných Pogórza Dynowskiego” (Pamiętnik Puławski, z. 9, 1963, ss. 177—206), w której autor podtrzymuje swoje poprzednie stanowisko.

W literaturze zagranicznej różnie są one określane. Gleboznawcy zachodni (4, 18, 20, 22, 46, 51), tj. francuscy, belgijscy i niemieccy traktują podobne gleby jako samodzielny typ, mimo że różnie je nazywają (gleby lessivés bądź pseudoglejowe w przypadku cech oglejenia). W przeciwieństwie do gleboznawców radzieckich uważają je za gleby będące w stadium przejściowym (wstępnym) do procesu bielcowania, ale zbliżone właściwościami jeszcze raczej do gleb brunatnych. Podobny zresztą pogląd wyrażają niektórzy nasi gleboznawcy. W Ameryce określa się je mianem gleb szaro-brunatnych bielcowych (110).

Niektórzy gleboznawcy radzieccy, jak np. Tiurin (120) i inni (36, 69) określają je mianem gleb darniowo-paliewo-bielcowych (odgórnie oglejonych) i traktują (tymczasowo) jako podtyp szeroko pojętego typu gleb bielcowych. Jak wiadomo takie szerokie ujęcie typu bielcowego proponował Cernescu (12), a mianowicie grupa z rozpadem minerałów ilastych (w warunkach klimatu bardziej wilgotnego) oraz grupa bez rozpadu minerałów ilastych (w klimacie mniej wilgotnym). Dla procesu tzw. lessivage, a więc kształtującego gleby drugiej grupy, wprowadził Fridland (26) pojęcie ilimeryzacji. Gierasimow (29, 30) natomiast nazywa omawiane gleby pseudobielcowymi oglejonymi, przy czym bardzo dużą rolę w ich tworzeniu się przypisuje procesom peryglacjalnym. Widzi je także na dość znacznych obszarach Europy.

Warto dodać, że gleby o zbliżonej genezie i cechach występują w różnych krajach. Na Białorusi zajmował się nimi Afanasjew (29), Nogina (69), Rozanow (84). Występują też na Zakarpaciu, gdzie zajmowali się nimi Wernander (29), Fridland (25), Rudniewa (85, 86), i były przedmiotem dyskusji na temat ich typologii. Według Fridlanda są to gleby bielcowo-żółtoziemne. Rudniewa uważa je natomiast za gleby brunatne zbielcowane i traktuje jako analogi zachodnio-europejskich gleb lessivés. Na terenie Przykarpacia pracowała nad nimi Podgajewska (76). Według Bogatyriewa (8) występują także w krajach tropikalnych.

Są one rozpowszechnione w Europie zachodniej i środkowej. Mogły też tworzyć się w plejstocenie w interglacjalach (10), a także w strefie tundrowej w ostatnim glacie (126). Głębom z cechami oglejenia dużo uwagi poświęcili: Krauss (45), Laatsch (53), Mückenhause (66), Zakosek (125, 126) i Kubiena (46), który wprowadził nazwę „pseudoglej”.

W dotychczasowych naszych pracach gleby powyższe były zaliczane zgodnie z obowiązującą nomenklaturą PTG (79) do gleb bielcowych (121). Inni autorzy (9, 54, 59, 63, 94, 102) również stosowali taką samą nomenklaturę.

Obecnie w Polsce grupę podobnych gleb określa się mianem gleb pseudobielicowych (35, 65). Zaznaczają się przy tym tendencje do wydzielenia ich jako samodzielnego typu (43). Według Musierowicza (65 — oraz wypowiedzi ustne) gleby pseudobielicowe mogą być uznane za samodzielną jednostkę systematyczną pod warunkiem równoczesnego podniesienia innych podtypów (np. gleb bielicowych właściwych, brunatnych wylugowanych, brunatnych kwaśnych i szeregu dalszych) do rangi typów.

Strzemiński (wypowiedzi ustne) uważa, że powstawanie gleb pseudobielicowych może zachodzić następującymi drogami: przemycie (lessivage), pseudooglejenie, regradacja gleb bielicowych i nałożenie się na siebie różnoimiennych warstw.

Podstawowym kryterium ma być tzw. współczynnik Geeringa (28), tj. stosunek $\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_3$ w poziomie A_2 do takiego samego stosunku w poziomie B we frakcji ilastej. Ma on wynosić w glebach lessivés powyżej 1 (1,5—2,0). Kryteria te obok innych przyjmuje szereg gleboznawców (4, 22, 65, 101). W glebach bielicowych są one znacznie wyższe i powinny się wahać od 2,5 do 4, a nawet wyżej. Trzeba jednak wyjaśnić, że dotyczą one gleb piaszkowych. Poza tym ważny jest również stopień nasycenia gleb kationami zasadowymi oraz rozmieszczenie wolnych SiO_2 i Fe_2O_3 (101).

Aubert i Duchafour (4) opracowali podział gleb lessivés oparty na współczynnikach Geeringa (w typowych lessivés wynosi on 2—3). Wydaje się, że podane normy są bardzo wysokie, a przy tym nie można ich mechanicznie stosować do gleb powstałych z różnych utworów. Co więcej nasuwa się równocześnie myśl, czy nie są one uzależnione w pewnym stopniu od stref klimatycznych (różnice w wieźtrzeniu).

Wspomniano już, że kryteria oparte na współczynnikach nie zawsze odpowiadają rzeczywistości. W naszym przypadku jest chyba podobnie, gdyż trzymając się ściśle powyższych norm (współczynnik Geeringa około 1, dość znaczne nasycenie kationami zasadowymi) należałoby je zaliczyć do gleb brunatnych, mimo makro- i mikromorfologii, odczynu i innych. Jest wielce prawdopodobne, że proces odgórnego oglejenia spowodował obniżenie współczynnika Geeringa.

Podkreślałem też, że tzw. pseudobielicowe gleby Pogórza traktuję jako podtyp gleb bielicowych, rozumianych w szerokim ujęciu. Nawiazuując do dyskusji jaka toczy się w literaturze (29, 30, 49, 50, 65, 94, 110, 120), wydaje mi się, że w chwili obecnej nie dysponujemy jeszcze dostatecznym materiałem do wydzielenia nowego, samodzielnego typu gleb pseudobielicowych. Może się bowiem okazać, że gleby które do-

tychczas nazywaliśmy bielcowymi zmieniają poprostu tylko nazwę. Poważnym argumentem jest też fakt, że odróżnienie dyskutowanych gleb w polu, tzn. wyłącznie na podstawie cech morfologicznych, jest ogromnie trudne, a na razie nawet wręcz niemożliwe.

Warto przypomnieć, że według Mückenhausena (67) i Gorbunowa (32) w naszych warunkach klimatycznych w kwaśnym odczynie (przy pH 4,5—5,0) zachodzi w glebach równocześnie obok procesu lessivage proces rozkładu koloidów. Rozgraniczenie tych procesów, jak słusznie podkreśla Gorbunow (32), jest jednakże w wielu przypadkach rzeczą bardzo trudną.

Nie jest też możliwe rozdzielenie tych gleb na przemyte (lessivés) i odgórnie oglejone ze względu na prawdopodobne nakładanie się wspomnianych procesów. Nie bez racji też podkreśla Musierowicz (64) i Strzemski (104), że wyodrębnianie gleb oglejonych jako oddzielnej grupy nie wydaje się właściwe ze względu na powszechność tego procesu w różnych jednostkach typologicznych.

Chciałbym na zakończenie zwrócić jeszcze uwagę na zagadnienie wartości prac tego typu. Otóż wiadomo, że poglądy na typologię poszczególnych gleb stale zmieniają się. Również pogląd na typologię gleb pyłowych Pogórza był inny i może w niedalekiej przyszłości ulec zmianie. Co więcej zdania w chwili obecnej mogą być na ten temat podzielone. I tak chyba być powinno. Jest to bowiem związane z rozwojem nauki gleboznawczej i jest też jego wyrazem. Pomimo bowiem zmian w poglądach pozostają wyniki badań, które mogą być wykorzystane w przyszłej dyskusji. Dlatego też słusznie przywiązuje Musierowicz tak dużą wagę przede wszystkim do badań jako podstawy do szerokiej i twórczej dyskusji.

WNIOSKI OGÓLNE

Przeprowadzone badania terenowe i laboratoryjne gleb pyłowych na terenie Pogórza Karpackiego pozwalają na wyciągnięcie następujących wniosków:

1. Utwory pokrywowe, będące skałą macierzystą zbadanych gleb, nie są lessami mimo pewnego podobieństwa i różnią się od nich szeregiem właściwości fizycznych. Odróżnienie jednakże w terenie gleb z nich wytworzonych od gleb lessowych napotyka na duże trudności.

2. Większość gleb pyłowych Pogórza ma cechy morfologiczne podobne do gleb bielcowych.

3. Skład mechaniczny gleb jest zróżnicowany, a poziom iluwialny wykazuje największe nagromadzenie cząstek ilastych. Efektem tego

jest duża zwięzłość poziomu iluwialnego, mała przepuszczalność i stagnowanie na nim wody.

4. Zakwaszenie gleb jest na ogół dość duże, a zasobność w łatwo przyswajalny fosfor i potas — zła. Stosunkowo mała jest też zawartość próchnicy, przy czym w skład jej wchodzi (obok huminów i ulminów oraz innych grup) głównie fulwokwasy frakcji pierwszej oraz kwasy huminowe również pierwszej grupy.

5. Stopień nasycenia gleb kationami zasadowymi jest przeważnie dość znaczny, mały jest tylko w niektórych glebach leśnych. Największy udział w kompleksie sorpcyjnym mają kationy wapnia i wodoru bądź wodoru i wapnia, następnie magnez, a potas i sód występują w najmniejszych ilościach.

6. Frakcja ilasta składa się głównie z minerałów o mieszanej strukturze illitowo-montmorillonoidowej. Mineralami towarzyszącymi są zwykle kaolinit i kwarc.

7. Całkowity skład chemiczny masy glebowej jest w poszczególnych poziomach zróżnicowany, przy czym poziom A_2 jest wyraźnie uboższy w tlenki, zwłaszcza żelaza, w porównaniu z poziomem B. Skład chemiczny cząstek ilastych, opierając się na stosunku molarnym SiO_2/R_2O_3 , jest w profilach podobny, a tzw. współczynniki Geeringa wynoszą około 1. Małe są ilości wapnia i magnezu, duże natomiast potasu.

8. Zawartość wolnego żelaza i glinu a także wolnej krzemionki jest zróżnicowana w poszczególnych poziomach glebowych, przy czym ilości te są zwykle największe w poziomach iluwialnych.

9. Cechy i właściwości gleb zostały ukształtowane głównie przez proces lessivage oraz okresowo działający proces oglejenia. W procesie lessivage ma miejsce przede wszystkim przemieszczanie mechaniczne koloidów, a rozkład ich zaznacza się w słabym stopniu. Niektóre gleby leśne (pod drzewostanami iglastymi i mieszаныmi) wykazują wyraźniejsze znamiona procesu bielcowego.

10. Pod względem typologicznym omawiane gleby należą do gleb typu bielcowego, podtyp — pseudobielcowe.

11. Zmiany we właściwościach gleb pod wpływem uprawy zachodzą bardzo powoli.

METODYKA BADAŃ

1. Skład mechaniczny gleb oznaczono metodą Casagrande w modyfikacji Prószyńskiego, z tym, że frakcję piasku rozdzielano na sitach.

2. Właściwości fizyczne, jak ciężar właściwy rzeczywisty, objętościowy, porowatość ogólną, pojemność kapilarną określano przy użyciu

piknometru oraz pierścieni Kopecky'ego. Przepuszczalność oznaczono metodą Ostromęckiego aparatem Ziemnickiego. Granicę płynności i plastyczności według Polskich Norm Gruntoznawczych. Ścisłość utworów macierzystych oznaczono w próbkach o nienaruszonej strukturze przy użyciu edometru według metody przyjętej w gruntoznawstwie (83, 58).

3. Odczyn gleb oznaczono potencjometrycznie elektrodą szklaną, łatwo przyswajalny dla roślin fosfor i potas metodą Egnera-Riehma, próchnicę metodą Iszczerekowa-Rożłowa w modyfikacji dublańskiej, a azot ogólny według — Kjeldahla.

4. Do badania składu grupowego i frakcyjnego próchnicy użyto metody Tiurina (112).

5. Kationową pojemność sorpcyjną oraz kationy wymienne określono metodą Mehlich'a, używając do wypierania zaadsorbowanych kationów trójetanolaminy i BaCl_2 (61).

Poszczególne kationy wymienne oznaczano następująco: wapń i magnez — przy użyciu kompleksonu III (111), potas i sód — fotometrem płomieniowym.

Stopień nasycenia kompleksu sorpcyjnego gleb kationami o charakterze zasadowym obliczono według wzoru $V = \frac{S}{T} \cdot 100 \%$.

6. Frakcję ilastą z gleb ($\phi < 0,001$ mm) wydzielono drogą sedymentacji według zmodyfikowanej metody Gorbunowa (31), po uprzednim usunięciu z próbek większości kationów wymiennych przemycaniem wodą destylowaną (przez dekantację).

7. Minerale ilaste we frakcji mniejszej od 1μ oznaczano na drodze rentgenograficznej i termicznej. Przed przystąpieniem do badań rentgenograficznych poddano frakcję ilastą specjalnemu preparowaniu (dla ułatwienia identyfikacji).

Posługiwano się tu sposobami podanymi w naszej pracy (73) w oparciu o metody Mitchela, Mackenziego i Jeffriesa, Jacksona, Mac Evana, Kunze oraz Dixona i Seaya.

Analizy rentgenograficzne wykonano na mikrostrukturalnym rentgenie „Mikrometa” według sposobu podanego przez Pavla (72).

Identyfikację przeprowadzono przez porównanie znalezionych wartości „d” i względnych intensywności „I” poszczególnych linii z analogicznymi wartościami minerałów wzorcowych oraz przez porównanie z tablicami (34).

Analizy termiczne, jako oznaczenia pomocnicze przy określaniu minerałów ilastych, wykonano na aparaturze skonstruowanej przez Pavla (73) według zasady podanej przez Berga i Rassońską.

8. Skład chemiczny frakcji ilastej jak również cząstek ziemistych (SiO_2 , Fe_2O_3 , Al_2O_3 , P_2O_5) oznaczono według Gedroica (27) po stopieniu z Na_2CO_3 .

9. Wolną krzemionkę i wolny glin oznaczono w wyciągu 0,5 n NaOH w częściach ziemistych gleby (< 1 mm) według metody Foster'a (24). Przy określaniu wolnego żelaza (w częściach < 1 mm) posługiwano się metodą Aguilera i Jacksona (2).

10. Badania mikromorfologiczne przeprowadzone zostały według Kubienny (47) na szlifach przy użyciu mikroskopu polaryzacyjnego. Szlify wykonane zostały w Zakładzie Petrografii Instytutu Geologicznego w Warszawie.

11. Mikroskopowo określono również skład mineralogiczny frakcji lekkiej, a także minerały ciężkie wydzielone z całej próbki glebowej przy pomocy bromoformu (118).

* * *

W zakończeniu miło mi złożyć serdeczne słowa podziękowania Prof. Drowi S. Kowalińskiemu za ocenę mikromorfologiczną gleb oraz mikrofotografie, Prof. Drowi T. Skawinie za udostępnienie pracowni mechaniki gruntów oraz Drowi B. Adamczykowi i Drowi R. Racinowskiemu za okazaną pomoc w badaniach mineralogicznych.

LITERATURA

1. Afanasjew J. N.: Iz oblasti anaerobnych i bołotnych procesow. Poczwow. 6, 1930.
2. Aguilera N. H., Jackson M. L.: Iron Oxide Removal from Soils and Clays. Proc. Soil Sci. Soc. America, 17, 1953, ss. 359.
3. Atlas Geologiczny Galicyi, z. 11, 13, 14. Wyd. przez Kom. Fizyogr. Akad. Umiej., Kraków 1901, 1902 i 1903.
4. Aubert G., Duchaufour Ph.: Projet de classification des sols. Rapports VI Congrès Internat. de la Science du Sol, vol. E, Paris 1956, ss. 597—604.
5. Bac S.: O ruchach gleby pod wpływem działania mrozu. Z badań czwartorzędu w Polsce, t. 2, PIG, Warszawa 1952, ss. 135—187.
6. Bloomfield C. J.: The Distribution of Iron and Aluminium Oxides in Gley Soils. J. Soil Sci., vol. 3, 1952, ss. 167—171.
7. Bloomfield C. J.: The Experimental Production of Podzolization. Rapports VI Congrès Internat. de la Science du Sol., vol. E, Paris 1956, ss. 21—23.
8. Bogatyriew K. P.: K woprosu o glejeobrazowaniu pod wlijanjem powierzchniowych i wnutripoczwiennych wod wo wlaźnych subtropikach. Poczwow., nr 12, 1954.
9. Borowiec J.: Bielcowe gleby pyłowe Pogórza Dynowskiego ze szczególnym uwzględnieniem ich potrzeb nawozowych. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sec. E., vol. VIII, 7, Lublin 1953.

10. Brunnacker K.: Über fossile gleyartige Böden im Löss Bayerns. Z. Pfl. Ernähr., Düng., Bodenk., t. 65, 1954, ss. 103—107.
11. Cegła J.: A Study of Silt Formations in the Carpathian Basins. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sec. B, vol. XV, 7, Lublin 1961.
12. Cernescu N.: Die Bodenzonen der Region des humiden Klimas Rumäniens. Berichte V Kommission der Internat. Bodenkundl. Gesellschaft, Wien 1938.
13. Chodźicki E.: Krainy, dzielnice i obwody leśno-fizjograficzne południowo-zachodniej Polski. Sylwan, R. 91 (1), z. 1—4, Warszawa 1947, ss. 32—82.
14. Dobrzański B.: Regradacja bielicowych gleb lessowych. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sec. B, vol. II, 2, Lublin 1947.
15. Dobrzański B., Wondrausch J.: Glin ruchomy w glebach Karpat terenów fliszowych. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sec. E, vol. VIII, Lublin 1953.
16. Dobrzański B., Pomian J.: Zasobność gleb województwa rzeszowskiego w łatwo dostępny dla roślin fosfor i potas. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sec. E, vol. XII, Lublin 1958.
17. Dobrzański B.: Przydatność użytkowa gleb Karpat fliszowych. Roczn. Gleb., dod. do t. XIII, 1963.
18. Duchaufour P.: Lessivage et podzolisation. Rev. Forest. Française, nr 10, 1951, ss. 647—652.
19. Duchaufour P.: La dynamique du sol forestier en climat Atlantique. Québec 1959.
20. Dudal R.: Étude morphologique et génétique d'une séquence des sols sur limon loessique. Extrait de l'Agriculture, 1, 1953, ss. 119—163.
21. Dylik J.: Coup d'oeil sur la Pologne périglaciaire. Biul. Perygl., nr 4, 1956, ss. 195—238.
22. Ehwald E.: Über den gegenwärtigen Stand der Systematik der deutschen Böden. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., z 16, 1959, ss. 191—202.
23. Erberg R.: Beitrag zur Kenntnis von Tonmineralien einiger schweizerischer Böden. Mitt. Schweiz. Anst. Forst., 30, 1954, ss. 62—123.
24. Foster M.: Geochemical Studies of Clay Minerals. III. The Determination of Free Silica and Free Alumina in Montmorillonites. Geochim. Cosmochim. Acta, 3, 1953, ss. 143.
25. Fridland W. M.: O podzolisto-żółtoziemnych poczwach predgorij Karpat. Poczwow., 8, 1952.
26. Fridland W. M.: Ob opodzoliwaniu i illimierizacji (obieziliwaniu). Poczwow., 1, 1958.
27. Gedrojc K. K.: Chemiczski analiz poczw. Moskwa—Leningrad 1935.
28. Geering J.: Beitrag zur Kenntniss der Braunerdebildung auf Molasse im Schweizerischen Mittelland. Landw. Jb. Schweiz., 1936, ss. 136—207.
29. Gierasimow I. P.: Glejewyje pseudopodzoly Centralnoj Jewropy i obrazowanie dwuchzlennych pokrownych nanosow. Izw. A. N. SSSR, ser. Geogr., 3, 1959, ss. 20—30.
30. Gierasimow I. P.: Buryje lesnyje poczwy w SSSR, jewropiejskich stranach i w S Sz A. Poczwow., 7, 1959.
31. Gorbunow N. I.: Mietodyka razdielenija poczw i glin na frakcji dla rentgenograficzieskowo i termiczieskowo izuczenija. Poczwow., 7, 1950.
32. Gorbunow N. I.: Wysokodispersnyje minierały i mietody ich izuczenija. Izd. AN SSSR, Moskwa 1963.

33. Der grosse Topographische Karte von Ostgalizien und Lodomerien. Podziałka 1:160 000. Herausgegeben von Gross, Wien (około 1840 r.) bey Geistinger.
34. Index to the X-Ray Powder Data File (1960). Publ. by the American Society for Testing Materials, Philadelphia 1960.
35. Instrukcja ramowa opracowywania mapy gleb i mapy bonitacyjnej w skali 1:25 000 na podstawie dokumentacji klasyfikacji gruntów, prowadzonej przez Ministerstwo Rolnictwa (praca zespołowa). PTG, Warszawa 1960.
36. Iwanowa E. N.: Principy sistematiki poczw w SSSR. Zeszyty Probl. Post. Nauk Rol., z. 16, 1959, ss. 139—171.
37. Jahn A.: Zjawiska krioturbacyjne współczesnej i plejstoceńskiej strefy peryglacjalnej. Acta Geol. Polonica, vol. II, 1951, ss. 159—290.
38. Jariłowa E. A., Parfienowa E. I.: Nowoobrazowannyje minieraly glin. Poczwow., 9, 1957.
39. Jarkow S. P.: Dynamique saisonnière de certains processus dans les sols. Rapports VI Congrès Internat. de la Science du Sol., vol. E, Paris 1956, ss. 401—405.
40. Jaskólski S.: Wstęp do charakterystyki petrograficznej niektórych seryj ropnych polskich Karpat Fliszowych. PTG, Warszawa 1939.
41. Klimaszewski M.: Podział morfologiczny południowej Polski. Czasop. Geogr., t. XVII, z. 3—4, rok 1939—46.
42. Klimaszewski M.: Polskie Karpaty Zachodnie w okresie dyluwialnym. Prace Wrocł. Tow. Nauk, ser. B, nr 7, Wrocław 1948.
43. Konecka-Betley K.: Wstępne kryteria rozpoznawania gleb lessives i niektórych gleb brunatnych. Roczn. Gleb., t. IX, z. 1, 1960, ss. 131—137.
44. Konior K.: Geologia okolicy Tarnowa. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sec. B, vol. 1, Lublin 1946.
45. Krauss G.: Die sogenannten Bodenerkrankungen. Jahresber. Dtsch. Forstver., 1928.
46. Kubiena W. L.: Bestimmungsbuch und Systematik der Böden Europas. F. Enke Verlag, Stuttgart 1953.
47. Kubiena W. L.: Zur Mikromorphologie, Systematik und Entwicklung der rezenten und fossilen Lössböden. Eiszeitalter und Gegenwart, 7, 1956.
48. Kummersberg von Carl Kummer Ritter: Administrativ Karte von den Königreichen Galizien und Lodomerien, podziałka około 1:117 000, Wien 1855.
49. Kundler P.: Zur Charakterisierung und Systematik der Braunen Waldböden. Z. Pfl. Ernähr., Düng, Bodenk., t. 78, z. 2—3, 1957, ss. 209—232.
50. Kundler P.: Zur Kenntnis der Rasenpodsole und Grauen Waldböden Mittelrussland im Vergleich mit den Sols „lessivés” des westlichen Europas. Z. Pfl. Ernähr., Düng, Bodenk., t. 86, z. 1, 1959, ss. 16—36.
51. Kundler P.: Lessivés (Parabraunerden, Fahlerden) aus Geschiebemergel der Würm Eiszeit im norddeutschen Tiefland. Z. Pfl. Ernähr., Düng., Bodenk., t. 95, z. 2, 1961.
52. Kuźniar C.: Löss w Beskidzie Galicyi Zachodniej. Kosmos, rocz. 34, Lwów 1912, ss. 671—678.
53. Laatsch W.: Dynamik der deutschen Acker und Waldböden. Dresden und Leipzig 1944.
54. Lazar J.: Gleby województwa katowickiego. PWRiL, Warszawa 1962.
55. Łoziński W.: Glacyalne zjawiska u brzegu północnego dyluwium wzdłuż Karpat i Sudetów. Sprawozd. Kom. Fizyograf., t. 43, cz. III, Kraków 1909, ss. 3—50.

56. Malicki A.: Geneza i rozmieszczenie loessów w środkowej i wschodniej Polsce. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sec. B, vol. IV, 8, Lublin 1950.
57. Malicki A.: Kilka uwag o fizjografii Polskich Karpat Fliszowych. Roczn. Gleb., dod. do t. XIII, 1963.
58. Malinowski J.: Z badań geologiczno-inżynierskich lessu. Przegląd Geol., nr 10, 1959, ss. 441—446.
59. Mapa Gleb Polski, skala 1 : 300 000, ark. Cieszyn, ark. Kielce, ark. Nowy Sącz, ark. Przemysł. IUNG, Warszawa 1959.
60. Marcinek J.: Studia nad fizyko-chemicznymi właściwościami gleb bielicowych i brunatnych Niziny Wielkopolsko-Kujawskiej. Pozn. Tow. Przyjaciół Nauk. Prace Kom. Nauk Rol. i Kom. Nauk Leśnych, t. VII, z. 7, Poznań 1960.
61. Mehlich A.: Rapid Determination of Cation and Anion Exchange Properties and pH of Soils. Journal of the Association of Official Agricultural Chemists, vol. 36, nr 2, Washington 1953, ss. 445—457.
62. Van der Merwe C. R., Heystek H.: Clay Minerals of South African Soil Groups: IV. Soils of the Temperate Regions. Soil Sci., vol. 81, 1956, ss. 399—414.
63. Musierowicz A.: Gleboznawstwo szczegółowe .Wyd. II, PWRiL, Warszawa 1958.
64. Musierowicz A.: Zarys nowej systematyki gleb Niemiec i krytyczne o niej uwagi. Roczn. Gleb., t. IX, z. 2, 1960, ss. 135—158.
65. Musierowicz A., Konecka-Betley K., Kuźnicki F.: Zagadnienie typologii gleb wytworzonych z lessów. Roczn. Nauk Rol., t. 104-D, 1963.
66. Mückenhausen E.: Über gleiartige Böden im Rheinland. Z. Pfl. Ernähr., Düng., Bodenk., t. 50, 1950, ss. 97—117.
67. Mückenhausen E.: Entstehung, Eigenschaften und Systematik der Böden der Bundesrepublik Deutschland. D. L. G. Frankfurt am Main 1962.
68. Müller E. H.: Die Bedeutung des eiszeitlichen Bodenfließens (Solifluktion) für die Bodenbildung im nördlichen Teil des Rheinischen Schiefergebirges. Z. Pfl. Ernähr., Düng., Bodenk., t. 65, 1954, ss. 52—61.
69. Nogina N. A.: O paliwo-podzolistych poczwach Białorusji. Poczwow., 2, 1952.
70. Parfienowa E. J., Jariłowa E. A.: K woprosu o lessiważe i opodzoliwaniu. Poczwow., 9, 1960.
71. Pavel L.: Studie o půdním organominerálním koloidním komplexu (maszynopis pracy habil.) Vys. škola zeměd., Praha 1958.
72. Pavel L.: Roentgenografická identifikace půdních ilových mineralů při užiti československého mikrostrukturálního roentgenů. Mikro-Meta. Sborn. ČSAZV, 4, 1958, ss. 849—856.
73. Pavel L., Uziak S.: Minerály ilaste gleb wytworzonych z utworów lessowatych i pyłowych pochodzenia wodnego. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sec. E, vol. XV, 3, Lublin 1962.
74. Pawłowscy E. W. i S.: Mapa opadów atmosferycznych w dorzeczu Wisły (1 : 2 500 000). Pokłosie Geogr., Lwów 1925.
75. Piszczek J.: Mangan w glebach karpackich terenów fliszowych. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sec. E, vol. XI, 2, Lublin 1958.
76. Podgajewska J. P.: K charakterystyce diernowo-podzolistych powierzchniowo-oglejennych poczw siewiernowo-prikarpatia USSR. Poczwow., 7, 1959.
77. Pondel H.: Gleby brunatne i bielicowe wytworzone z gliny zwałowej Pojezierza Kaszubskiego. Roczn. Gleb., dod. do t. IX, 1960, ss. 123—126.

78. Przeglądowa Mapa Geologiczna Polski, Wyd. A, 1:300 000, ark. Cieszyn, ark. Kielce, ark. Nowy Sącz, ark. Przemyśl. Inst. Geol., Warszawa.
79. Przyrodniczo-genetyczna klasyfikacja gleb Polski (praca zbiorowa). Rocz. Nauk Roln., t. 74-D, 1956.
80. Reuter G.: Anwendung genetisch-morphologischer Horizontbezeichnungen. Deutsche Akad. der Landwirtschaftswiss. zu Berlin, 37, 1958, ss. 268—280.
81. Reuter G.: Lessivierung und Podsolierung auf Quartärsedimenten in Mecklenburg. Zesz. Probl. Post. Nauk. Roln., z. 16, 1959, ss. 219—233.
82. Rokicki J.: Formy terenu Polski, 1:1 500 000. GUGiK, Warszawa 1959.
83. Rossiński B.: Badania właściwości mechanicznych gruntów. Ściśliwość i ścinanie. Warszawa 1955.
84. Rozanow B. G.: O prirode kontaktowo oświetlennowo gorizonta poczw na dwuczennych porodach. Poczwow., 6, 1957.
85. Rudniewa E. N.: K woprosu o gieniezisie burych lesnych poczw pred-gorij Zakarpatija. Poczwow., nr 10, 1957.
86. Rudniewa E. N.: Poczwiennyj pokrow Zakarpatskoj oblasti. Izd. Akad. Nauk SSSR, Moskwa 1960.
87. Rühle E., Sokołowska M.: Mapa utworów czwartorzędowych Polski, 1:1 000 000. Inst. Geol., Warszawa.
88. Scheffer F., Schachtschabel P.: Lehrbuch der Agrikulturchemie und Bodenkunde, Teil I, Bodenkunde. Stuttgart 1956.
89. Schneider F.: Übergangsbildungen von mineralischen Grundwasserböden zu gleyartigen Böden in Westdeutschland. Z. Pfl. Ernähr., Düng., Bodenk., t. 65, 1954, ss. 32—52.
90. Schramm W.: Formy osadnictwa wiejskiego w środkowych Karpatach. Rocz. Nauk. Rol., t. 94-D, 1961.
91. Schroeder D.: Tonminerale mit Wechsellagerungsstruktur im Löss. Z. Pfl. Ernähr., Düng., Bodenk., t. 70, 1954, ss. 17—22.
92. Schroeder D.: Untersuchungen über Verwitterung und Bodenbildung an Lössprofilen. Hannover 1954.
93. Schroeder D.: Zum Einfluss von Vegetation und Bodennutzung auf die Bodenentwicklung ehemaliger Schwarzerden. Rapports du VI Congrès Internat. de la Science du Sol., vol. E, Paris 1956, ss. 143—148.
94. Siuta J.: Wpływ procesu glejowego na kształtowanie się cech morfologicznych i właściwości chemicznych profilu glebowego. Gleby wytworzone z lessu i gliny pylastej. Rocz. Gleb., t. X, z. 2, 1961.
95. Siuta J.: Wlijanije wosstanowitielnych procesow i podkisljenja na rastworimost minieralnych sojedinenij poczwy. Poczwow., nr 5, 1962.
96. Siuta J.: Rola gazów fermentacji beztlenowej w kształtowaniu powierzchni glebowej. Przegl. Geogr., t. 34, z. 1, 1962, ss. 99—109.
97. Siuta J.: W sprawie genezy niektórych deformacji litologiczno-glebowych. Przegl. Geogr., t. 34, z. 4, 1962, ss. 679—689.
98. Siuta J.: Wpływ procesu glejowego na kształtowanie się cech morfologicznych i właściwości chemicznych profilu glebowego. Cz. III. Gleby bielcowe wytworzone z gliny zwałowej. Pamiętnik Puławski, z. 9, 1963, ss. 123—150.
99. Starkel L.: Rozwój morfologiczny progó Pogórza Karpackiego między Dębicą a Trzycianą. PWN, Warszawa 1957.

100. Starkel L.: *Rozwój rzeźby Karpat fliszowych w holocenie*. Wyd. Geol., Warszawa 1960.
101. Stefanovits P.: Use of the Determination of Exchangeable Cations further of Free Aluminium and Iron at the Genetical Classification of Soil Types. *Rapports du VI Congrès Internat. de la Science du Sol.*, vol. E, Paris 1956, ss. 311—316.
102. Strzemiński M.: Gleby województwa krakowskiego. *Przegl. Geogr.*, t. 26, z. 4, 1954.
103. Strzemiński M.: Przyszłość gleb użytków rolniczych. *Przegl. Geogr.*, t. 30, z. 1, 1958, ss. 111—116.
104. Strzemiński M.: Aktualny stan systematyki gleb w Europie. *Roczn. Gleb.*, dod. do t. IX, 1960, ss. 49—86.
105. Stupnicka E.: Geneza glin lessowatych Pogórza Cieszyńskiego i Beskidów Śląskich. *Acta Geol. Pol.*, vol. X, nr 2, 1960, ss. 247—264.
106. Szafer W.: Schyłek plejstocenu w Polsce. *Z badań czwartorzędu w Polsce*, t. I. PTG, 1952, ss. 33—65.
107. Szata roślinna Polski (praca zbiorowa pod red. W. Szafera), t. I, II. PWN, Warszawa 1959.
108. Śröder A.: Ostatni glacjał i postglacjał w Karpatach. *Z badań czwartorzędu w Polsce*, t. III. PTG, 1952, ss. 27—69.
109. Świdziński H., Wdowiak J.: Przewodnik do wycieczki XXII Zjazdu Polskiego Towarzystwa Geologicznego w Karpatach Krośnieńskich w r. 1950. *Roczn. Pol. Tow. Geol.*, t. XXI, z. 4, Kraków 1951, ss. 355—378.
110. Tavernier R., Smith G. D.: The Concept of Braunerde (Brown Forest Soil) in Europe and the United States. *Advances in Agronomy*, vol. IX, New York 1957, ss. 217—289.
111. Thun R., Hermann R.: *Methodenbuch*, Bd. I, Die Untersuchung von Böden. Neumann Verlag, Berlin 1955.
112. Tiurin I. W.: K metodikie analiza dla sravnitel'no izuczenija sostawa poczwennowo pieregnoja ili gumusa. *Trudy Poczv. Inst. im. Dokuczajewa*, t. 38, 1951, ss. 5—21.
113. Tiurin I. W.: Niekatoryje rezultaty rabot po sravnitel'nomu izuczeniju sostawa gumusa w poczwach SSSR. *Trudy Poczv. Inst. im. Dokuczajewa*, t. 38, 1951, ss. 22—32.
114. Tokarski J.: Materiały do znajomości glin polskich. *Kosmos*, rocz. 46, Lwów 1921, ss. 539—543.
115. Tomaszewski J.: Stadia rozwojowe niektórych rodzajów (typów) gleb. *Roczn. Gleb.*, t. II, 1952, ss. 28—46.
116. Tomaszewski J.: Soil-Forming and Typological Soil Processes. *Prace Wrocł. Tow. Nauk.*, ser. B, Wrocław 1959.
117. Tomaszewski J.: Nowy pogląd na powstanie lessów polskich i utworów lessowatych. *Przegląd Geogr.*, t. 35, z. 2, 1963, ss. 267—270.
118. Turnau-Morawska M.: Znaczenie analizy minerałów ciężkich w rozwiązywaniu zagadnień geologicznych. *Acta Geol. Polonica*, vol. V, z. 3, 1955, ss. 363—388.
119. Tyczyńska M.: Klimat Polski w okresie trzeciorzędowym i czwartorzędowym. *Czasop. Geogr.*, t. 28, z. 2, 1957, ss. 131—170.
120. Typologia gleb wytworzonych z lessów. *Zeszyty Probl. Post. Nauk Rol.*, zesz. 38, 1963.

121. Uziak S.: Charakterystyka fizjograficzno-gleboznawcza obszaru objętego konferencją terenową we wrześniu 1957 r. Cz. II. Nizina Sandomierska i Karpaty. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., z. 16, 1959, ss. 101—135.
122. Uziak S.: Problematyka gleboznawcza Karpat fliszowych na trasie konferencji terenowej w Rzeszowskiem. Materiały konferencji terenowej, powielone przez PTG. Lublin 1963.
123. Wolaniecki J.: Kilka uwag o genezie gleb bielcowych powstałych z utworów pyłowych łomżyńskich. Przegl. Geogr., t. 30, z. 2, 1958, ss. 285—296.
124. Wondrausch J.: Studia nad fosforem w glebach terenów górzystych Karpat fliszowych. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sec. E, vol. XV, 1, Lublin 1961.
125. Zakosek H.: Zur Beurteilung von Pseudogleyen. Z. Pfl. Ernähr., Düng., Bodenk., t. 65, 1954, ss. 27—31.
126. Zakosek H.: Durchlässigkeitsuntersuchungen an Böden unter besonderer Berücksichtigung der Pseudogleye. Abh. hess. L.-Amt Bodenforsch., z. 62, Wiesbaden 1960.
127. Ziemnicki S., Mazur Z.: Przekrój zbocza jako odzwierciedlenie erozji gleb. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sec. E, vol. X, 3, Lublin 1955.

РЕЗЮМЕ

В работе рассматривается характер и некоторые свойства пылеватых (лессовидных) образований Карпатского погорья, более существенные свойства почв образовавшихся из этих отложений а также генезис почв и их типологию.

Работа основана на итогах полевых и лабораторных исследований. Лабораторные исследования обнимали:

- 1) минералогический состав фракций легкой и тяжелой,
- 2) микроморфологию (шлифы),
- 3) механический состав ,
- 4) физические свойства (удельный вес, объемный вес, общая порозность, капиллярная влагоемкость, водопроницаемость, пластичность, сжимаемость),
- 5) химические свойства (рН в KCl и в H₂O, гумус, легкорастворимый фосфор и калий, общий азот, групповой и фракционный состав гумуса, валовой химический состав а также свободные окиси: кремня, железа и алюминия),
- 6) поглотительную способность (емкость поглощения катионов и обменные катионы),
- 7) глинистые минералы.

Результаты исследований составлены в 13 таблицах. Некоторые аналитические данные представлены графически на рисунках. На картах представлены район исследований и размещение исследо-

ванных пунктов. Приложены микрофотографии некоторых почвенных шлифов.

Проведенные полевые и лабораторные исследования пылеватых почв в районе Карпатского погорья позволили сделать следующие общие выводы:

1. Покровные образования — материнская порода исследованных почв — несмотря на некоторые внешние сходства не является лессовой породой. Они отличаются от лессов рядом физических свойств. Но образовавшиеся из них почвы очень трудно отличить в поле от почв образованных на лессах.

2. Большинство пылеватых почв Карпатского погорья предъявляет морфологические черты сходные с подзолистыми почвами.

3. Механический состав почв дифференцированный, а иллювиальный горизонт указывает наибольшее накопление глинистых частиц. Эффектом этого является большая связность иллювиального горизонта, его малая проницаемость и залегание на нем грунтовых вод.

4. Кислотность почв в общем большая, обеспеченность подвижным фосфором и калием плохая. Содержание гумуса небольшое. В его состав входят (кроме гуминов, ульминов и других групп) главным образом фульвокислоты первой фракции а также гуминовые кислоты тоже первой группы.

5. Степень насыщенности почв щелочными катионами обычно значительная, небольшая лишь в некоторых лесных почвах. Наибольшее участие в поглощающем комплексе имеют катионы извести и водорода или водорода и извести, далее по очереди магний, а калий и натрий имеются в наименьшем количестве.

6. Глинистая фракция сложена главным образом минералами смешанной иллит-монтмориллоновой структуры. Сопутствующие минералы — это обычно каолинит и кварц.

7. Валовой химический состав почвенной массы в отдельных горизонтах дифференцирован, причем горизонт A_2 отчетливо беднее полуторными окисями, особенно железа, по сравнению с горизонтом В. Химический состав глинистых частиц, опираясь на молярное соотношение SiO_2/R_2O_3 , сходный в профилях, а так называемые коэффициенты Гееринга дают в итоге около 1. Содержание извести и магния малое, но большое — калия,

8. Содержание свободной окиси железа и алюминия а также свободной окиси кремня обычно наибольшее в иллювиальных горизонтах.

9. Черты и свойства почв формировались главным образом процессом лессиваже, а также периодически действующим глеевым

процессом. В процессе лессиваже происходит прежде всего механическое передвижение коллоидов, а их разрушение происходит в слабой степени. Некоторые лесные почвы (под хвойными и смешанными древостоями) указывают более яркие знамена подзолистого процесса.

10. В типологическом отношении рассматриваемые почвы следует считать почвами типа подзолистых, подтипа — псевдоподзолистых.

11. Изменения свойств почв под влиянием культур происходит очень медленно.

S U M M A R Y

This paper deals with the character, some properties of silt deposits (loess-like deposits) of the Carpathian Foothills, with more important properties of soils formed from these deposits, and with the genesis and typology of these soils.

The work is based on field and laboratory investigations. The laboratory investigations concerned:

1. mineralogical composition of light and heavy fractions;
2. micromorphology (thin sections);
3. mechanical composition;
4. physical properties (specific gravity, volume weight, general porosity, capillary capacity, permeability, plasticity, consolidation);
5. chemical properties (pH in KCl and in H_2O , humus, easily available phosphorus and potassium, total nitrogen, fractional composition of organic matter, total chemical composition and free silica, iron oxides and aluminium oxides);
6. sorption properties (cation exchange capacity and exchangeable cations), and
7. clay minerals.

The results are presented in 13 tables. Some analytical data are shown graphically. On maps the investigation region and places of soil pits are shown. A microphotograph of some thin sections is also enclosed.

Field and laboratory investigations carried out in the region of the Carpathian Foothills allowed to draw the following general conclusions.

1. The covering deposits constituting parent material of the soils examined proved not to be loess, in spite of some similarity, and they differ from them in a number of physical properties. There occur, however, many difficulties in differentiating loess soils from soils formed from these deposits in the field investigations.

2. The majority of silt soils of the Foothills have morphological features similar to those of podzolic soils.

3. The mechanical composition of soils is differentiated and the illuvial horizon shows the greatest accumulation of clay fractions. This results in big compactness of the illuvial horizon, in small permeability and in water stagnation.

4. Soil reaction is generally low and the easily available phosphorus and potassium content is small. Humus content is not high either and it is composed (beside humins, ulmin and other groups) mainly of fulvic acids of first fraction and humic acids of the first group.

5. The degree of saturation of soils with basic cations is generally quite high, it is low only in some forest soils. The greatest part in soil sorption complex take calcium and hydrogen cations or hydrogen and calcium cations, then magnesium, while potassium and sodium occur in smallest quantities.

6. Clay fraction consists mainly of minerals with mixed-layer illite-montmorillonoid structure. The accompanying minerals are usually koalinite and quartz.

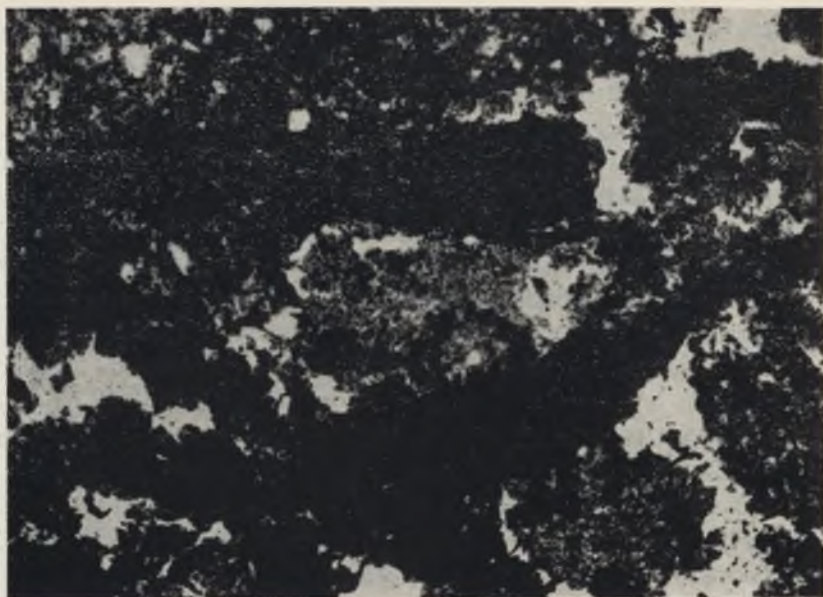
7. The total chemical composition of soil mass is differentiated in particular horizons, whereby horizon A_2 is distinctly poorer in sesquioxides especially in those of iron, in comparison with horizon B. Taking as a basis the molecular ratio SiO_2/R_2O_3 , the chemical composition of clay particles is very similar in profiles, and the so called Geering coefficients are about 1. The quantities of calcium and magnesium are small, whereas those of potassium are large.

8. Free iron, aluminium and silica oxides content is usually highest in illuvial horizons.

9. The features and properties of soils were mainly formed by the lessivage process and by the periodically proceeding gley process. In the lessivage process the mechanical displacement of colloids and the slight decomposition take place. Some forest soils (coniferous, deciduous and mixed forests) exhibit more distinct features of podzolic process.

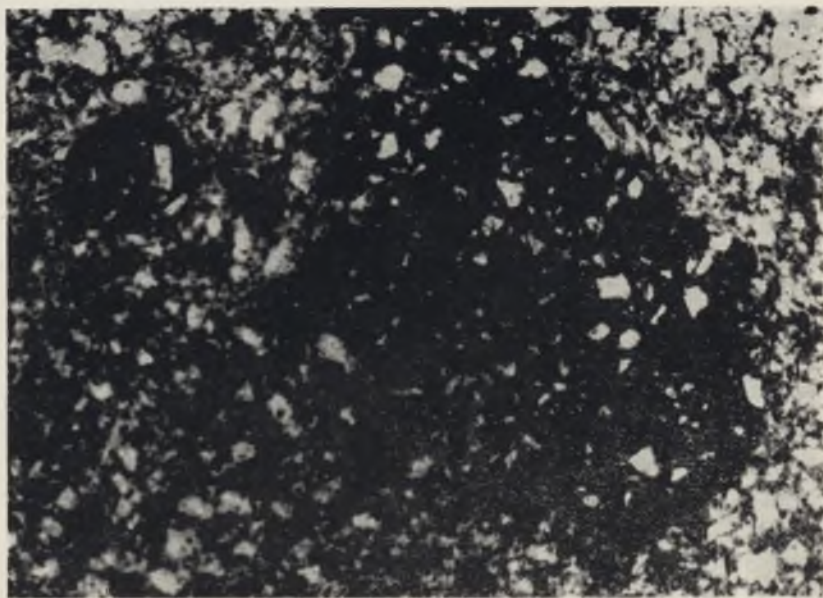
10. As far as typology is concerned the soils dealt with belong to the podzolic type, soil subtype — pseudopodzolic soil.

11. Changes in soil properties effected by cultivation develop very slowly.



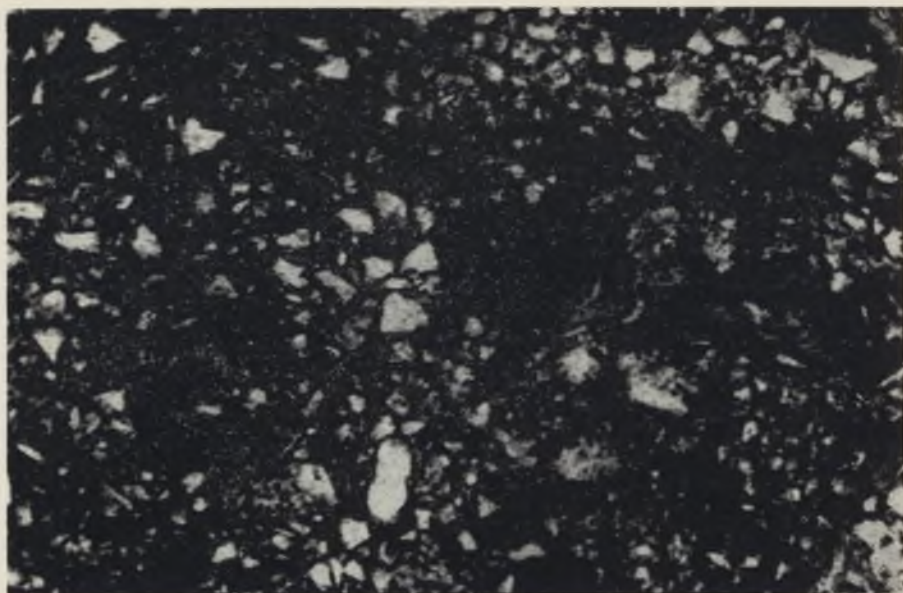
Ryc. 11. Profil 14, poziom A_1 (5—8 cm). Powiększenie $50\times$, światło przechodzące,
1 polaryzator

Profile 14, horizon A_1 (5—8 cm). Magn. $50\times$, transmitted light, 1 polariser .



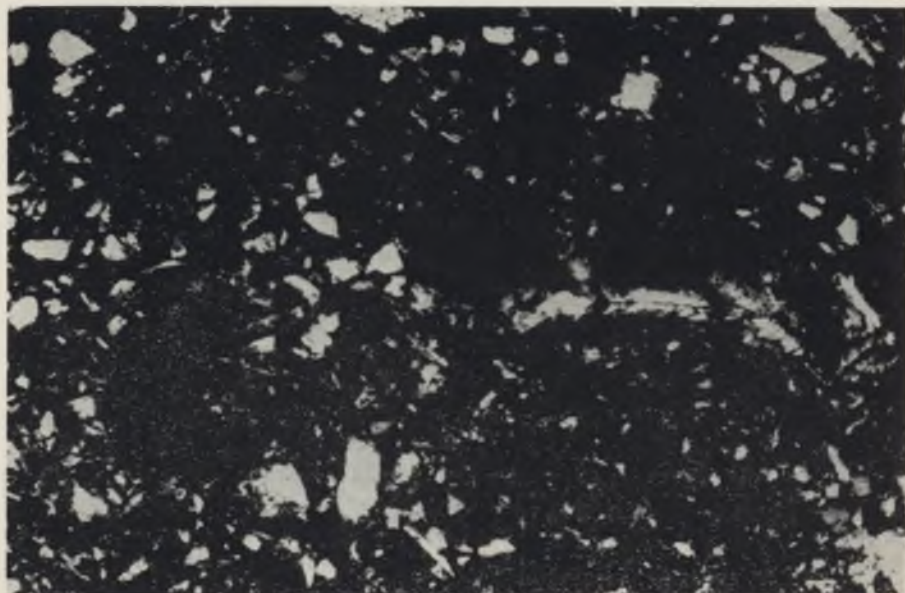
Ryc. 12. Profil 14, poziom A_2 (8—13 cm). Konkrecje żelaziste, lokalne wybielenie
masy glebowej na skutek procesów oglejania. Pow. ok. $18\times$, światło przechodzące,
1 polaryzator

Profile 14, horizon A_2 (8—13 cm). Iron concretions, local bleaching of mass due
to the gley process. Magn. ca $18\times$, transmitted light, 1 polariser

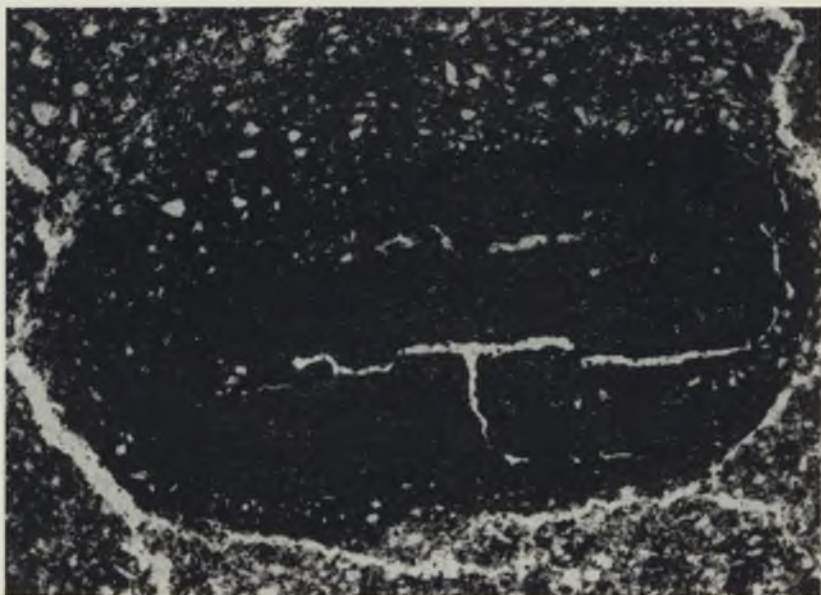


Ryc. 13. Profil 14, poziom B (60—70 cm). Zgrupowanie wytrąconego iłu koloidalnego, przemieszczonego z górnych poziomów gleby. Pow. ok. 30 ×, światło przechodzące, 1 polaryzator

Profile 14, horizon B (60—70 cm). Concentration of coagulated colloid clays transferred from the upper soil horizons. Magn. ca. 30 ×, transmitted light, 1 polariser

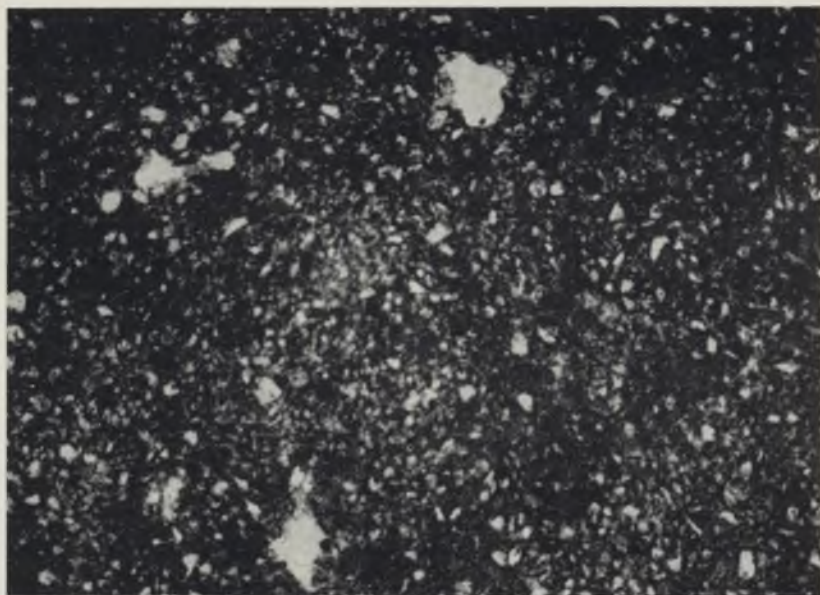


Ryc. 14. Skrzyżowane nikole. Objaśnienia, patrz ryc. 13.
Crossed nicols. Explanation as in Fig. 13



Ryc. 15. Profil 8, poziom A_1 (10—20 cm). Pow. 50 $\times$, światło przechodzące,
1 polaryzator

Profile 8, horizon A_1 (10—20 cm). Magn. 50 $\times$, transmitted light, 1 polariser



Ryc. 16. Profil 8, poziom B (55—65 cm). Powiększenie 50 $\times$, światło przechodzące,
1 polaryzator

Profile 8, horizon B (55—65 cm). Magn. 50 $\times$, transmitted light, 1 polariser