

## KATENA GLEB NA POŁUDNIOWYM STOKU GÓRY PLEBAŃSKIEJ W ZLEWNI RZEKI BOBRZYCZKI

Alojzy Kowalkowski, Małgorzata Ludwikowska

Kowalkowski A., Ludwikowska M., 1993: *Katena gleb na południowym stoku Góry Plebańskiej w zlewni rzeki Bobrzyczki (Soil catena on the southern slope of the Plebańska Mount in the Bobrzyczka river basin)*. Monitoring Środowiska Regionu Świętokrzyskiego, nr 1, s. 101—108. Kieleckie Towarzystwo Naukowe. Kielce.

**Zarys treści:** W latach 1987—1990 przeprowadzono badania gleb na południowym skłonie Góry Plebańskiej na zachodnim krańcu Pasma Zgórskiego, w celu określenia katenarnej sekwencji gleb, w zależności od tworzących ją pokryw stokowych różnej genezy. Wyróżniono 4 pokrywy do głębokości 100—150 cm, powstałe w wyniku zaszczepiających się procesów soliflukcji, zsuwów stokowych oraz okresowej sedimentacji fluwialnej. Poszczególne pokrywy różnią się cechami uziarnienia, zabarwienia oraz właściwościami lito- i pedogenicznymi.

Alojzy Kowalkowski, Małgorzata Ludwikowska, Instytut Geografii, Wyższa Szkoła Pedagogiczna, ul. M. Konopnickiej 21, 25-406 Kielce.

### 1. WSTĘP

W rozpoznawaniu i ocenie struktury pokrywy glebowej podstawową rolę odgrywają, uwarunkowane rzeźbą terenu, kompleksy i kombinacje gleb, nazywane katenami [Fridland 1972, 1984]. O powstawaniu katen decyduje głównie niejednorodność skał macierzystych związana z ich genezą, ze starymi procesami wietrzenia i polichronicznymi procesami glebotwórczymi, oraz rzeźbą terenu, determinująca różne uwilgotnienia, różną migrację związków rozpuszczalnych oraz ciepła. W skład kombinacji glebowych wg Fridlanda [1984] wchodzi najniższe heterogeniczne jednostki obszarowe, reprezentowane przez asocjacje pedonów. Już wstępna definicja kateny, wprowadzona przez Milne [1936], mówiła o związkach zgrupowań glebowych z rozmieszczeniem wody w mezo-reliefie w warunkach jednorodnych skał macierzystych. Rozwinięte przez Christiana [1958], Simonsona [1971] i Schlichtinga [1974] założenia kartografii struktury pokrywy glebowej, przyjmują za podstawę wyróżniania tzw. krajobrazów glebowych dwu komponentów: składniki glebowe i geomorfologiczne warunki ich rozwoju w ujęciu czasoprzestrzennym.

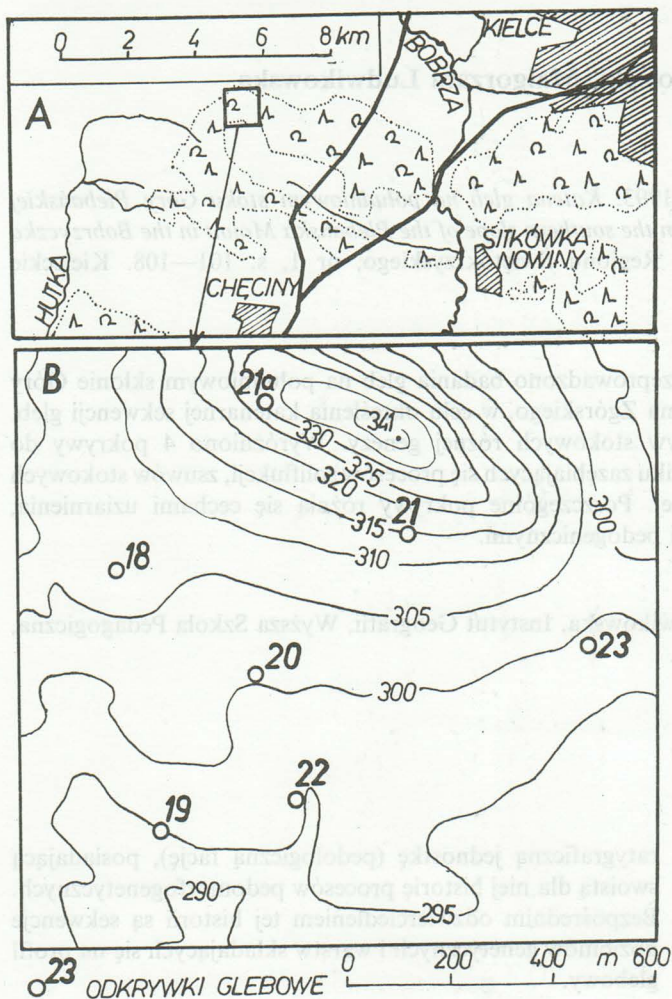
Przekrój stokowy, jako dwuwymiarowa jednostka funkcjonalna kateny glebowej została przyjęta przez autorów niniejszego opracowania za podstawę rozpoznawczych metodycznych badań, dotyczących opracowania mapy gleb zlewni Bobrzyczki, która ma zostać bazą monitoringu zintegrowanego części Regionu Świętokrzyskiego, znajdującej się pod wpływem emisji Zakładów Wapienniczo-Cementowych „Nowiny” w Sitkówce. Za Morrisonem [1967] i Cremashi [1987] przyjęliśmy założenie, że katenarna sekwencja zawierająca różne jednostki glebowe, tworzy podost-

ratygraficzną jednostkę (pedologiczną fację), posiadającą swoistą dla niej historię procesów pedomorfogenetycznych. Bezpośrednim odzwierciedleniem tej historii są sekwencje poziomów genetycznych i warstw składających się na profil glebowy.

### 2. OBIEKT I METODY BADAŃ

Góra Plebańska wznosząca się do 341 m n.p.m. znajduje się na zachodnim krańcu Pasma Zgórskiego na SE od Kielce (rys. 1A) zbudowanego ze starych skał paleozoicznych, wśród których występują piaskowce, mułowce i łowce kambryjskie [Wróblewski 1977], częściowo przykryte glacialnymi, fluwioglacjalnymi, fluwialnymi i eolicznymi osadami czwartorzędowymi [Filonowicz 1973]. W wierzchołkowej części stoku o ekspozycji południowej zbudowanej z piaskowców i mułowców zlokalizowano na wysokości 315—330 m n.p.m. odkrywkę 21a — rankera bielcowego i 21 — gleby rdzawej opadowogłejowej. Tu występują zwietrzliny piaszczyste i piaszczysto-ilaste z gruzem skalnym, soliflukcyjnie przemieszczone, słabo przepuszczalne [Radłowska, Bogacki, Mycielska-Dowgiałło 1974]. W środkowej części stoku, na wysokościach 300—310 m n.p.m. zlokalizowano odkrywki: 18 — gleby opadowogłejowej właściwej, 20 — gleby bielcowej opadowogłejowej i 23 — gleby początkowego stadium rozwojowego bielcowej. Te gleby powstały z czwartorzędowo-

wych glin zwietrzelinowych oraz z peryglacialnych piasków i pyłów z okruchami skał północnych i lokalnych [Filonowicz, Lindner 1982]. W dolnej części stoku, na wysokości 295 m n.p.m. znajdują się odkrywki 19 i 22 z glebami opadowo-lejowymi właściwymi, wytworzonymi z gliniasto-ilastych pokryw soliflukcyjnych, będących zwietrzelinami kambryjskich iłowców i mułowców (rys. 1B).



Rys. 1. Lokalizacja badanego obszaru (A) i sytuacja wysokościowa rozmieszczenia odkrywek glebowych na południowym skłonie Góry Plebańskiej (B).

Terenowe badania gleb wykonano w roku 1987. Zlokalizowano je w zbiorowiskach lasu mieszanego, fragmentami wilgotnego z bukiem, dębem, sosną i jodłą w drzewostanie. W podroście i podszyciu znajdują się kępy dębu, osiki, brzozy, jarzębiny, kruszyny i jałowca.

W laboratorium wykonano analizy uziarnienia, części szkieletowych i frakcji piasku metodą sitową, frakcji pyłowych i części spalwialnych metodą areometryczną Casagrande w modyfikacji Prószyńskiego. Odczyn materiału glebowego oznaczono metodą potencjometryczną przy zastosowaniu elektrody zespolonej szklano-kalomelowej. C org. — metodą Tiurina w modyfikacji Oleksynowej, N og. — metodą Kjeldahla. Pojemność wody higroskopijnej Wh — metodą suszarkowo-wagową w temperaturze 105°C, zawartość CaCO<sub>3</sub> — metodą objętościową Scheiblera. Barwy gleb wg skali barw Oyama-Takehara [1967]. Obtoczenie ziarn piasku kwarcowego frakcji 0,5–0,8 mm oznaczono przy zastosowaniu graniformametri spychaczowego wg Krygowskiego. Wskaźnik obtoczenia Wo oraz wskaźnik

niejednorodności Nm określono wg wzorów wskazanych przez Krygowskiego [1964]. Według tego autora wyróżniono 3 typy obtoczenia:  $\gamma$  — ziarna, które stoczyły się przy nachyleniu stolika graniformametri  $< 8^\circ$ ,  $\beta$  — przy nachyleniu  $8-16^\circ$  i  $\alpha$  — przy nachyleniu  $> 16^\circ$ . Według wzorów Fodka i Warda [1957] obliczono średnią ważoną średnicę całej próbki Mwdt i frakcji 0,25–0,005 mm Mwds. Średnią średnicę ziarn Mz obliczono wg wzoru:

$$Mz = \frac{\varphi 16 + \varphi 50 + \varphi 84}{3}$$

gdzie:  $\varphi 16$ ,  $\varphi 50$  i  $\varphi 84$  określają wartości w skali phi odpowiadające wartościom odczytanym z krzywej kumulacyjnej uziarnienia 16%, 50% i 84%. Wskaźnik odchylenia standardowego  $\delta 1$  określono według wzoru:

$$\delta 1 = \frac{\varphi 84 - \varphi 16}{4} + \frac{\varphi 95 - \varphi 5}{6,6}$$

Wskaźnik skośności Sk1 obliczono według wzoru:

$$Sk 1 = \frac{\varphi 84 + \varphi 16 - 2 \cdot \varphi 50}{2(\varphi 84 - \varphi 16)} + \frac{\varphi 95 + \varphi 5 - 2 \cdot \varphi 50}{2(\varphi 95 - \varphi 5)}$$

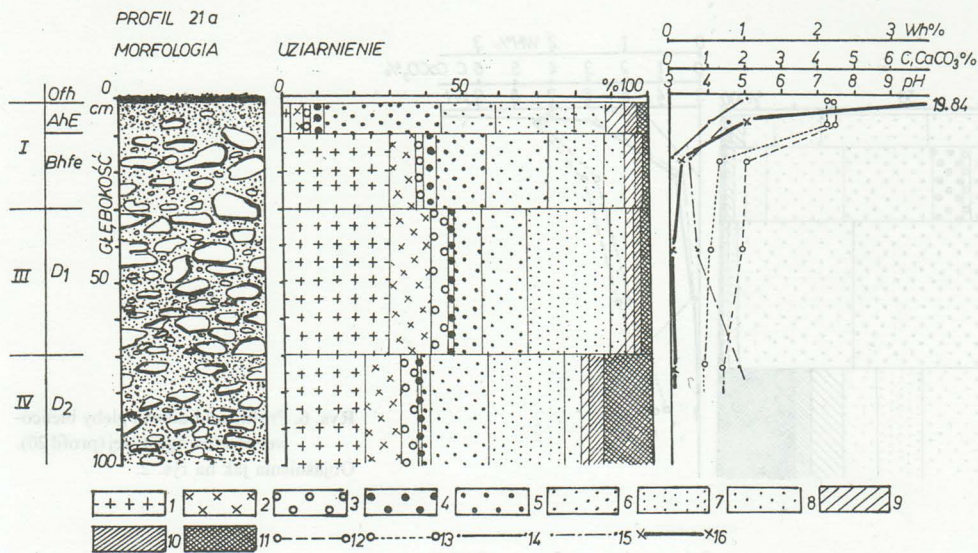
### 3. WYNIKI BADAŃ

Charakterystyczną cechą uziarnienia badanych gleb jest spiaszczenie ich powierzchniowych poziomów do głębokości 80–50 cm w górnej i środkowej części stoku (odkrywki 21a, 21, 18, 20, 23, rys. 1) i do 20 cm w części dolnej (odkrywki 19, 22). Warstwa spiaszczona jest zazwyczaj bogata we frakcje szkieletowe, szczególnie w odkrywce 21a w górnej części stoku. W tych częściach profilu badanych gleb można wyróżnić trzy kolejne od powierzchni ziemi kompleksy układów litostratygraficznych, posiadających cechy akumulacyjnych pokryw stokowych:

**I** — piaski słabogliniaste do gliniastych lekkich, pylaste z 8–15% części spalwialnych i 20–33% frakcji pyłowych, z dominacją frakcji 0,5–0,10 mm wynoszącą średnio 55,2% i większym udziałem frakcji 0,1–0,05 mm (rys. 2, 3, 4, 5); piaski te tworzą warstwę powierzchniową o miąższości 10–30 cm.

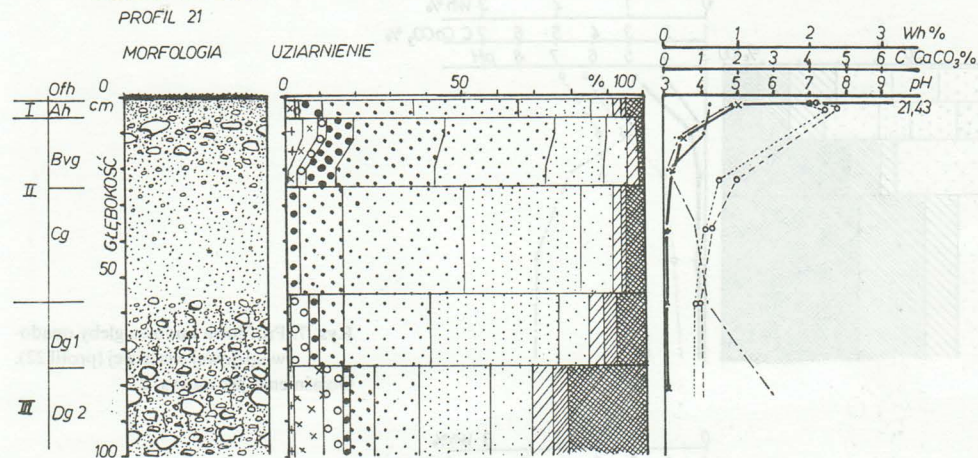
**II** — piaski luźne do słabogliniastych z 1–9% części spalwialnych i 5–24% frakcji pyłowych, z dominacją frakcji 0,5–0,02 mm wynoszącą 68,3% i podwyższonym udziałem frakcji 1,0–0,5 mm (rys. 3, 4, 5, 6); pokrywa ta sięga do głębokości 50–80 cm, szczególnie w środkowej wklęsłej części stoku (rys. 1).

**III** — gliny lekkie i średnie pylaste z 17–38% części spalwialnych oraz 20–50% frakcji pyłowych z dominacją frakcji 0,5–0,02 mm wynosząca 68,3% i podwyższonym bardzo zróżnicowanym udziałem frakcji ilastej  $< 0,002$  mm średnio wynoszącym 14,2% (rys. 2, 3, 4, 6); twory te zalegają pod pokrywami I i II w górnej i środkowej części stoku a występują od powierzchni do głębokości 20–25 cm w dolnej części stoku (rys. 7, 8). W podłożu tych pokryw znajduje się warstwa IV, tworząca trudno przepuszczalne i bardzo zbite podłoże (rys. 2, 5, 7, 8), nasycona wodami



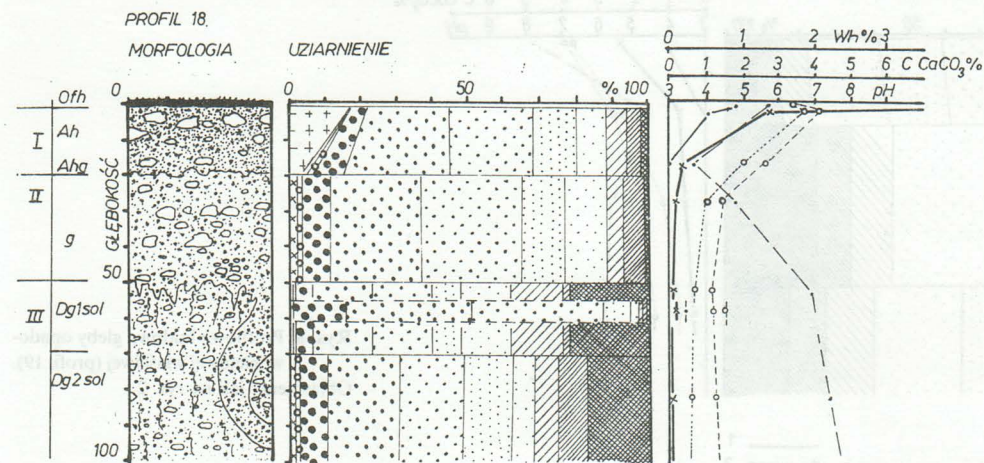
Rys. 2. Profilowa budowa gleby rankera biellicowego (profil 21a).

Objaśnienia: 1 — frakcje > 20 mm, 2 — frakcje 20–10 mm, 3 — frakcje 10–1,0 mm, 4 — frakcje 1,0–0,5 mm, 5 — frakcje 0,5–0,25 mm, 6 — frakcje 0,25–0,10 mm, 7 — frakcje 0,10–0,05 mm, 8 — frakcje 0,05–0,02 mm, 9 — frakcje 0,02–0,005 mm, 10 — frakcje 0,005–0,002 mm, 11 — frakcje < 0,002 mm, 12 — pH<sub>H<sub>2</sub>O</sub>, 13 — pH<sub>KC</sub>, 14 — CaCO<sub>3</sub>, 15 — Wh%, 16 — C org. %.



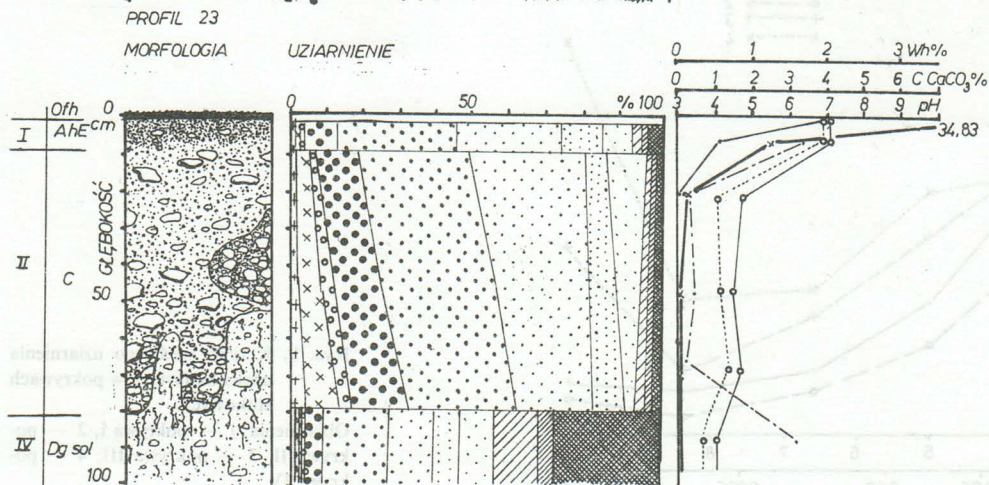
Rys. 3. Profilowa budowa gleby rdzawej opadowoglejowej (profil 21).

Objaśnienia jak na rys. 2.



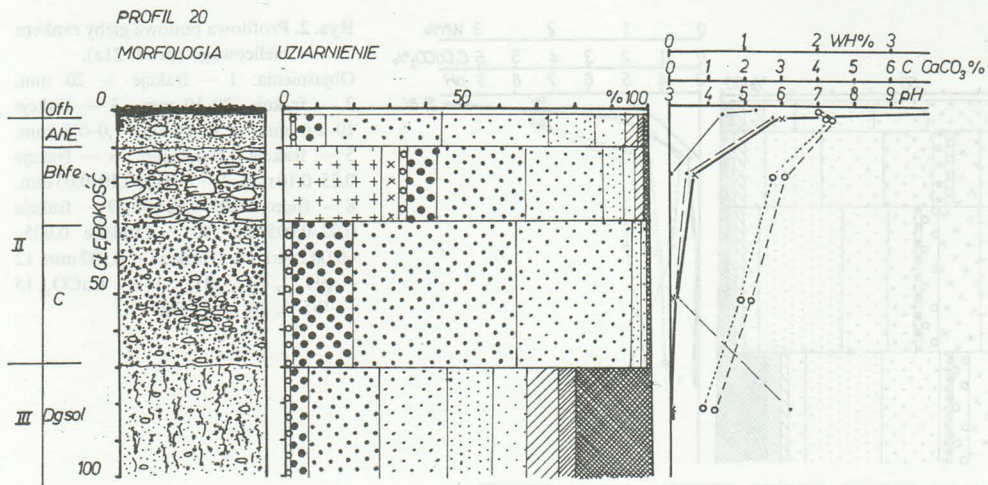
Rys. 4. Profilowa budowa gleby opadowoglejowej właściwej (profil 18).

Objaśnienia jak na rys. 2.

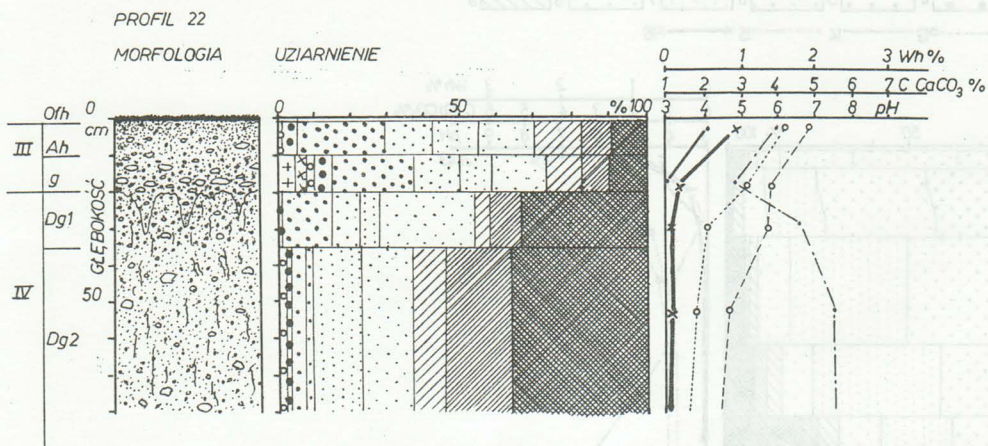


Rys. 5. Profilowa budowa gleby początkowego stadium rozwojowego biellicowej (profil 23).

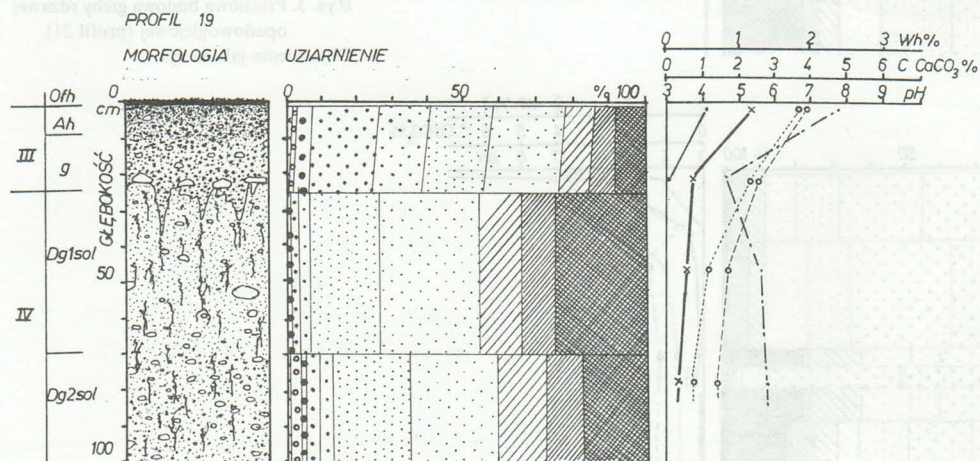
Objaśnienia jak na rys. 2.



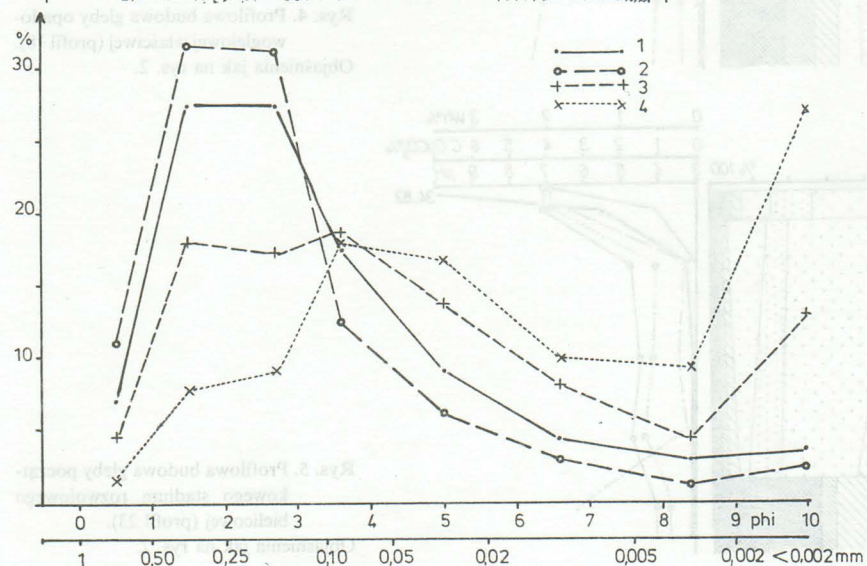
Rys. 6. Profilowa budowa gleby bielcowej opadowoglejowej (profil 20).  
Objaśnienia jak na rys. 2.



Rys. 7. Profilowa budowa gleby opadowoglejowej właściwej (profil 22).  
Objaśnienia jak na rys. 2.



Rys. 8. Profilowa budowa gleby opadowoglejowej właściwej (profil 19).  
Objaśnienia jak na rys. 2.

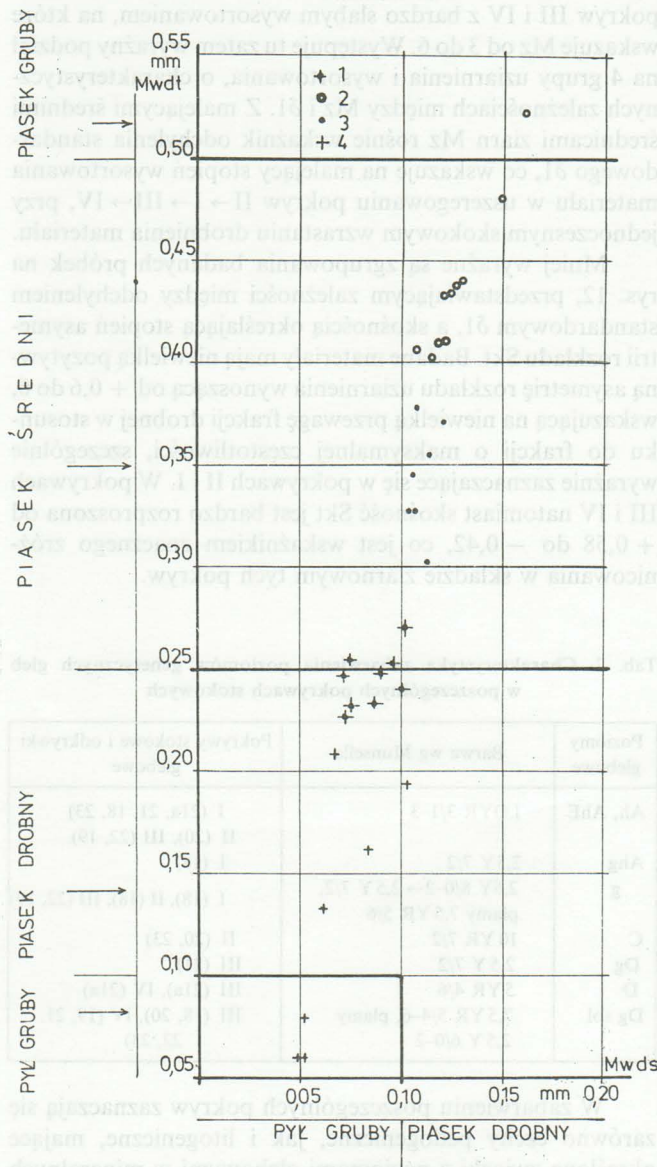


Rys. 9. Krzywe średniego uziarnienia części ziemnych w pokrywach stokowych.

Objaśnienia: 1 — pokrywa I, 2 — pokrywa II, 3 — pokrywa III, 4 — pokrywa IV.

stokowymi jesienią i wiosną oraz po obfitych opadach w okresie lata. Jej charakterystyka jest następująca:

IV — gliny średnie i ciężkie pylaste z 30–46% frakcji spławalnych i 17–49% frakcji pyłowych, z dominacją frakcji



Rys. 10. Rozkład próbek glebowych w grupach uziarnienia w zależności od stosunku średniej ważonej średnicy części ziemistych Mwdt do średniej ważonej średnicy frakcji piasku drobnego, pyłu i łu pyłowego grubego Mwds.

Objaśnienia: 1 — pokrywa III, 2 — pokrywa II, 3 — pokrywa I, 4 — pokrywa IV.

pyłowych 0,10–0,02 mm wynoszącą średnio 35,1% oraz frakcji łu koloidalnego średnio 27,3% (rys. 5, 7, 8).

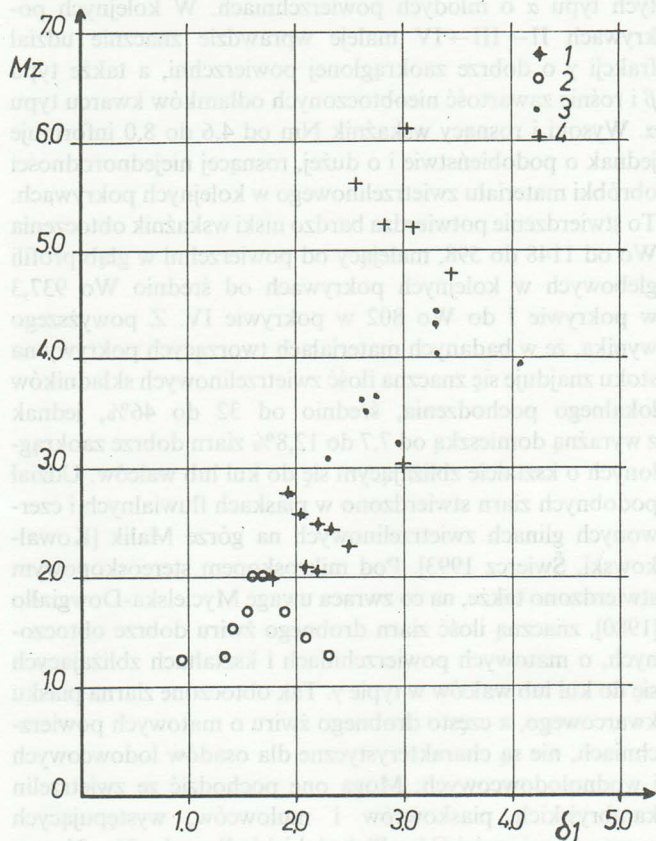
Przedstawione na rys. 9 krzywe średniego uziarnienia czterech kolejnych pokryw stokowych są potwierdzone przez średnie ważne średnice części ziemistych (< 1,0 mm) Mwdt i frakcji 0,25–0,005 mm Mwds przedstawione w formie zależności na rys. 10. Prawdliwość wyróżnienia tych pokryw potwierdzają także wyniki analizy obtoczenia ziarn piasku kwarcowego frakcji 0,5–0,8 mm zestawione w tab. 1.

W pokrywie I dominują ziarna typu  $\beta$  o średnim zaokrągleniu, przy znacznym udziale ziarn ostrokrawędzistych typu  $\alpha$  o młodych powierzchniach. W kolejnych pokrywach II → III → IV maleje wprawdzie znacznie udział frakcji  $\gamma$  o dobrze zaokrąglonej powierzchni, a także typu  $\beta$  i rośnie zawartość nieobtoczonych odłamków kwarcu typu  $\alpha$ . Wysoki i rosnący wskaźnik Nm od 4,6 do 8,0 informuje jednak o podobieństwie i o dużej, rosnącej niejednorodności obróbki materiału zwietrzelinowego w kolejnych pokrywach. To stwierdzenie potwierdza bardzo niski wskaźnik obtoczenia Wo od 1148 do 598, malejący od powierzchni w głąb profili glebowych w kolejnych pokrywach od średnio Wo 937,3 w pokrywie I do Wo 802 w pokrywie IV. Z powyższego wynika, że w badanych materiałach tworzących pokrywy na stoku znajduje się znaczna ilość zwietrzelinowych składników lokalnego pochodzenia, średnio od 32 do 46%, jednak z wyraźną domieszką od 7,7 do 12,8% ziarn dobrze zaokrąglonych o kształcie zbliżającym się do kul lub walców. Udział podobnych ziarn stwierdzono w piaskach fluwialnych i czerwononajazdowych zwietrzelinowych na górze Małik [Kowalkowski, Świercz 1993]. Pod mikroskopem stereoskopowym stwierdzono także, na co zwraca uwagę Mycielska-Dowgiało [1980], znaczną ilość ziarn drobnego żwiru dobrze obtoczonych, o matowych powierzchniach i kształtach zbliżających się do kul lub walców w typie  $\gamma$ . Tak obtoczone ziarna piasku kwarcowego, a często drobnego żwiru o matowych powierzchniach, nie są charakterystyczne dla osadów lodowcowych i wodnolodowcowych. Mogą one pochodzić ze zwietrzelin kambryjskich piaskowców i mułowców, występujących w szczytowej części Góry Plebańskiej (odkrywka 21a, 21, rys. 1) na wysokościach od 310 do 341 m n.p.m. Stąd konsekwentnie możemy przyjąć, że pokrywy I i II w środkowej, wklęsłej części stoku są zbudowane z przesegregowanych, uwarstwionych osadów piaszczysto-żwirowo-kamienistych, powstałych z lokalnych, przetransportowanych przez wody powierzchniowe zwietrzelin z niewielką domieszką allochtonicznych materiałów, także skandynawskiego pochodzenia. Starsza pokrywa III zawiera w jej stropie klinopodobne morfozy, spotykane w środowisku peryglacialnym (odkrywki 18

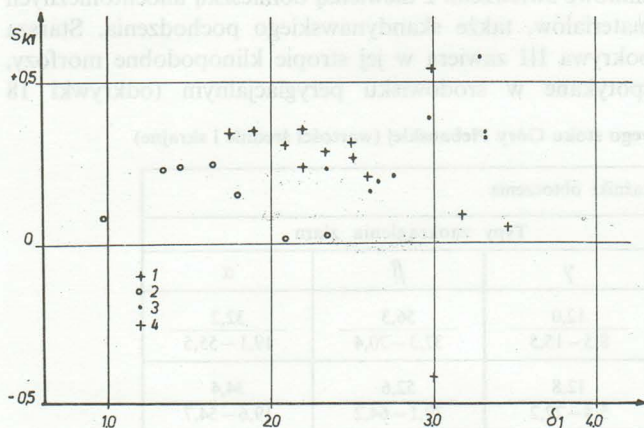
Tab. 1. Wskaźniki obtoczenia ziarn pokryw stokowych południowego stoku Góry Plebańskiej (wartości średnie i skrajne)

Pokrywa stokowa	Liczba badanych próbek	Wskaźniki obtoczenia				
		Wo	Nm	Typy zaokrąglenia ziarn		
				$\gamma$	$\beta$	$\alpha$
I	6	937,3 730–1064	6,53 5,2–7,6	12,0 8,5–15,5	56,3 37,3–70,4	32,2 19,1–55,5
II	11	925,9 726–1148	6,58 5,6–7,8	12,8 5,4–22,2	52,6 39,1–64,2	34,4 19,6–54,7
III	10	780,8 634–1005	6,06 4,6–8,0	9,5 3,4–15,5	51,8 45,5–61,5	38,6 24,3–65,4
IV	6	802,0 598–952	6,43 5,4–8,0	7,7 1,1–12,4	46,3 35,9–55,9	46,3 31,8–62,8

i 23, rys. 4 i 6) oraz w spągu, nad pokrywą IV warstwy, wzbogacone w gruz, leżące bezpośrednio nad glinami ciężkimi pylastymi pokrywy IV (odkrywki 22 i 19, rys. 7, 8), charakterystyczne dla poziomu rdzawego [Kowalkowski, Borzyszkowski, Porębska 1981]. O ile jednak we frakcji szkieletowej pokryw III i IV występują wyłącznie ostrokrawędziste odłamki skał lokalnej genezy, o tyle w pokrywie II stwierdzono sporadyczne występowanie obtoczonych, z zaokrąglonymi krawędziami, odłamków skał krystalicznych allochtonicznego pochodzenia.



Rys. 11. Rozkład próbek glebowych w grupach uziarnienia w zależności od stosunku odchylenia standardowego do średniej średnicy ziarn Mz. Objasnienia: 1 — pokrywa I, 2 — pokrywa II, 3 — pokrywa III, 4 — pokrywa IV.



Rys. 12. Rozkład próbek glebowych w grupach uziarnienia w zależności od stosunków odchylenia standardowego do skośności Sk1. Objasnienia: 1 — pokrywa I, 2 — pokrywa II, 3 — pokrywa III, 4 — pokrywa IV.

Z wykresu zależności między średnią średnicą ziarn Mz a odchyleniem standardowym  $\delta 1$  na rys. 11 wynika, że słabo i bardzo słabo wysortowane pokrywy I i II charakteryzują się wartościami Mz od 1 do 3. Pokrywy te powstały w warunkach wyższej dynamiki transportu od leżących pod nimi pokryw III i IV z bardzo słabym wysortowaniem, na które wskazuje Mz od 3 do 6. Występuje tu zatem wyraźny podział na 4 grupy uziarnienia i wysortowania, o charakterystycznych zależnościach między Mz i  $\delta 1$ . Z malejącymi średnimi średnicami ziarn Mz rośnie wskaźnik odchylenia standardowego  $\delta 1$ , co wskazuje na malejący stopień wysortowania materiału w uszeregowaniu pokryw II  $\rightarrow$  I  $\rightarrow$  III  $\rightarrow$  IV, przy jednoczesnym skokowym wzrastaniu drobnienia materiału.

Mniej wyraźne są zgrupowania badanych próbek na rys. 12, przedstawiającym zależności między odchyleniem standardowym  $\delta 1$ , a skośnością określającą stopień asymetrii rozkładu Skt. Badane materiały mają niewielką pozytywną asymetrię rozkładu uziarnienia wynoszącą od +0,6 do 0, wskazującą na niewielką przewagę frakcji drobnej w stosunku do frakcji o maksymalnej częstotliwości, szczególnie wyraźnie zaznaczające się w pokrywach II i I. W pokrywach III i IV natomiast skośność Skt jest bardzo rozproszona od +0,58 do -0,42, co jest wskaźnikiem znacznego zróżnicowania w składzie ziarnowym tych pokryw.

Tab. 2. Charakterystyka zabarwienia poziomów genetycznych gleb w poszczególnych pokrywach stokowych

Poziomy glebowe	Barwa wg Munsella	Pokrywy stokowe i odkrywki glebowe
Ah, AhE	1 OYR 3/1-3	I (21a, 21, 18, 23) II (20), III (22, 19)
Ahg	2,5Y 7/2	I (18)
g	2,5Y 8/0-2 $\rightarrow$ 2,5Y 7/2, plamy 7,5YR 5/6	I (18), II (18), III (22, 19)
C	10 YR 7/2	II (20, 23)
Dg	2,5Y 7/2	III (21)
D	5 YR 4/6	III (21a), IV (21a)
Dg sol	7,5 YR 5/4-6, plamy 2,5Y 6/0-2	III (18, 20), IV (19, 21, 22, 23)

W zabarwieniu poszczególnych pokryw zaznaczają się zarówno cechy pedogeniczne, jak i litogeniczne, mające określone związki z poziomami glebowymi w mineralnych częściach profili glebowych (tab. 2). W środkowej części stoku, na wysokości około 300 m n.p.m., w dolnych częściach profili znajduje się poziom C w akumulacyjnej pokrywie II, o zabarwieniu żółtopomarańczowym (odkrywki 20 i 23). W górnej części stoku, na wysokościach 315-330 m n.p.m., w podłożu gleb znajdują się pokrywy III i IV bez cech soliflukcji, posiadające zabarwienie szarozółte i czerwobrunatne, lokalnie pod wpływem wód stokowych uzyskujące cechy oglejenia opadowego. Soliflukcyjne glebopokrywy stokowe III i IV tworzą oglejone podłoże Dg sol w glebach, znajdujących się na całej długości stoku od 325 do 295 m n.p.m. Ich zabarwienie jest ciemnobrunatne z opadowoglejowymi plamami i naciekami brunatnymi do szarozółtobrunatnych (tab. 2). Jednoznacznie pedogeniczne zabarwienie brunatno-czarne do ciemnobrunatnego, związane z akumulacją próchnicy mają poziomy Ah, AhE wytworzone z pokryw I, II i III, znajdujących się przy powierzchni ziemi. Pedogeniczne jest także zabarwienie szarozółte poziomu Ahg wytworzonego w pokrywie I. Z pokryw różnej genezy, leżących na stoku mogą zatem powstawać podobne

lub różne poziomy genetyczne gleb. W mikromozajce gleb tworzących stokowe kateny, powoduje to różnorodność budowy profilowej pod względem uziarnienia, cech morfologicznych i właściwości gleb.

#### 4. PODSUMOWANIE

Twórca pojęcia kateny glebowej, Milne [1936] na przykładzie kateny granitowej stwierdza, że *zdarzenia erozji powierzchniowej modyfikują nie tylko dalszy rozwój już ukształtowanych gleb, a nieomal opanowują regionalny układ typów glebowych na rozległych powierzchniach*. Według Vagelera [1955], znanego interpretatora pojęcia kateny lub „Łańcucha”, stale rozwijające się następstwo profili glebowych, od linii wododziałowej do bazy erozyjnej, pierwotnie kształtowanych przez określone asocjacje lub formacje roślinne, jest spowodowane przez *obniżanie miejscowego najwyższego punktu, transport, segregację, osadzanie i redukcję materiału glebowego w kierunku spadku*. Cytowane pierwotne interpretacje kateny wyjaśniają, iż w mozaice gleb na stoku, na skutek procesów stokowego transportu i osadzania materiału glebowego i zwietrzelinowego, mogą w czasie i przestrzeni przebiegać istotnie wielokierunkowe zmiany, w których bezpośrednim odzwierciedleniem jest morfologia stoku. W ten sposób wymienieni uprzednio badacze podkreślili rolę stoku, a więc reliefu powierzchni ziemi, jako czynnika kształtującego pokrywę glebową. Według Jenny [1941] kształt (shape) powierzchni ziemi jest zmienną w układzie czynników glebotwórczych w toposekwencji gleb. Odpowiadające naszym poglądom dynamiczne rozpatrywanie reliefu [Kowalkowski 1988] zmusza niewątpliwie do również dynamicznego interpretowania genezy pokryw glebowej każdej jednostki powierzchni ziemi. O ile w masywie Łysogór w Górach Świętokrzyskich stwierdzono istnienie chronosekwencji glebopokryw [Kowalkowski 1992, Kowalkowski, Brogowski, Kocoń 1993], odpowiadającej znanej od roku 1957 koncepcji Schillinga [Schilling, Wiefel 1962] soliflukcyjnej ich genezy, o tyle w rozpatrywanym areale stoku Góry Plebańskiej do czynników kształtujących pokrywę na stoku okresowo należały krótkotrwałe strumienie wód powierzchniowych (wodnolodowcowych?). Rezultatem ich współdziałania z soliflukcją i spęszaniem, było osadzenie na zwietrzelinowo-soliflukcyjnym podłożu pokryw IV i III piaszczystych materiałów dolnej części pokryw II, na strop której nasunęły się od wierzchołka góry różnoziarniste zwietrzeliny pokryw I.

Katena gleb na południowym stoku Góry Plebańskiej jako całość niewątpliwie jest funkcją klimatu. Jej lokalny rozwój w czasie był uzależniony od reliefu litych skał, okresowej lokalnej aktywności wód powierzchniowych, soliflukcji oraz od składu petrograficznego mozaiki skał podłoża. Pokrywy IV i III niewątpliwie mają swój początek w środowisku peryglacjalnym. Młodsze pokrywy II i I natomiast mogły ukształtować się w holocenie. Młody stosunkowo wiek tych pokryw mógł być przyczyną, łącznie z procesami zsuwów masowych, słabego i na ogół nietypowego rozwoju płytkich gleb omawianego stoku. Geneza i złożenie ziarnowe badanych pokryw stokowych wpływają na dynamikę warunków wodnych i kształtują klimat glebowy oraz buforowość gleb na działanie różnorodnych czynników

antropogenicznych. Długookresowe badania dynamiki procesów glebowych w środowisku antropogenicznym powinny uwzględniać rozpoznane cechy i właściwości poszczególnych pokryw wchodzących w skład profilu glebowego.

Podziękowanie: Badania zrealizowano w latach 1987–1990, dzięki funduszowi na badania wyprzedzające, przyznanemu autorom przez Ministerstwo Edukacji Narodowej.

#### 5. LITERATURA

- CHRISTIAN C. S., 1958: *The concept of land units and land system*. Proc. 9th Pacific Scient. Congress 1957, 20, Dept. of Sci. Bangkok.
- CREMASHI M., 1987: *Paleosols and vetusols in the central Po Plain (Northern Italy). A study in Quaternary Geology and soil development*. Unipoli, Milano: 306.
- FILONOWICZ P., 1973: *Objaśnienia do szczegółowej mapy geologicznej Polski, Arkusz Kielce w skali 1:50 000*. Warszawa.
- FILONOWICZ P., LINDNER L., 1982: *Szczegółowa mapa geologiczna Polski, Arkusz Piekoszów*. Warszawa.
- FOLK R. L., WARD W., 1957: *Brazos River bar: A study in the significance of grain size parameters*. J. Sedimentology Petrology 27.
- FRIDLAND W. M., 1972: *Struktura poczwinnego pokrowa*. Mysl, Moskwa.
- FRIDLAND W. M., 1984: *Struktury poczwinnego pokrowa mira*. Mysl, Moskwa.
- JENNY H., 1941: *Factors of soil formation*, Mc. Grawy. New York.
- KOWALKOWSKI A., 1988: *Wiek i geneza gleb*. W: *Przemiany środowiska geograficznego Polski*. Red. L. Starkel. Wszechnica PAN. Ossolineum Wrocław: 45–85.
- KOWALKOWSKI A., 1992: *Warunki glebowe Gór Świętokrzyskich*. W: *Ekologiczne podstawy rolnictwa*. Red. J. Mityk. KTN. Kielce: 43–64.
- KOWALKOWSKI A., BORZYSZKOWSKI J., PORĘBSKA G., 1981: *Geoekologiczne podstawy rozpoznawania, klasyfikacji i kartografii gleb rdzawych*. IBL Warszawa.
- KOWALKOWSKI A., BROGOWSKI Z., KOCOŃ J., 1993: *Pokrywy stokowe i typy gleb w masywie Łysogór w Górach Świętokrzyskich*. Rocznik Świętokrzyski 19 (w druku).
- KRYGOWSKI B., 1964: *Graniformometria mechaniczna — zastosowanie, teoria*. PTPN. Poznań 2(4).
- MILNE G., 1936: *A provisional soil map of East Africa*. East African Agr. Res. Sta. Amani.
- MORRISON R. B., 1967: *Principles of quaternary soil stratigraphy. Quaternary soils*. Proc. of the 7th INQUA Congress 9:1–69.
- MYCIELSKA-DOWGIAŁŁO E., 1980: *Wstęp do sedymentologii (dla geografów)*. WSP Kielce: 178.
- OYAMA M., TAKEHARA H., 1967: *Revised standard soil color charts*.
- RADŁOWSKA C., BOGACKI M., MYCIELSKA-DOWGIAŁŁO E., 1974: *Współczesna morfogeneza w S-W części Gór Świętokrzyskich*. Problemy Zagospodarowania Ziemi Górskich 13. Warszawa-Lódź.
- SCHILLING W., WIEFEL H., 1962: *Jungpleistozäne Periglazialbildungen und ihre regionale Differenzierung in einigen Teilen Thüringens und des Harzes*. Geologie 11:428–460.
- SCHLICHTING E., 1974: *Aufbau und Gliederung von Bodenlandschaften*. Trudy X. Międzynarodowego Kongressa Poczwowiedow 7(2). Moskwa.
- SIMONSON R. W., 1971: *Soil Assotiation Maps and proposed nomenclature*. Soil Science Society America Proceedings 35. 6.
- VAGELER P., 1955: *Zur Bodengeographie Algiers, Faktoren der Bodenbildung und — verteilung. Die Catena als Bodengenetiche Einheit*. VEB Hermann Haack, Gotha: 99.
- WRÓBLEWSKI T., 1977: *Rzeźba Gór Świętokrzyskich*. Rocznik Świętokrzyski 5.

# Soil catena on the southern slope of the Plebańska Mount in the Bobrzyczka river basin

## SUMMARY

In the years 1987–1990, we carried out research on the southern slope of the Plebańska Mount, on the western edge the Zgórskie Range, built of old paleozoic rocks, in order to determine the catenary aequence of soils depending on slope covers of different genesis (Fig. 1). On the basis of detailed descriptions and laboratory analyses of 7 soil profiles, 4 covers were distinguished to the depth of 100–150 cm, they were formed as a result of overlapping processes of solifluction, slope slides, and a periodical fluvial sedimentation. In cover I, consisting of waste sands of volume 10–30 cm, were found 8–15 per cent of fluvial parts and 20–33% dust fractions (Figs. 2, 3, 4, 5). This cover is in the upper part of the slope. The central, concave part of the slope is filled with more segregated fluvial sands of cover II, which reach the depth of 50–80 cm and contain 1–9 per cent of fluvial parts as well as 5–24 per cent of dust fractions (Figs. 3, 4, 5, 6).

Under covers I and II in the upper and central part of the slope are found different eluvial clays with 17–38 per cent of fluvial parts and 20–50 per cent of dust fractions (Figs. 2, 3, 4, 6). In the base of those covers are impermeable solifluctional clays of cover IV with 30–46 per cent of fluvial parts and 17–49 per cent of dust fractions; in the lower part of the slope — from the depth of 20 cm (Figs. 2, 5, 7, 8).

A distinct character of the presented covers is confirmed by the analysis of quartz grain rounding (Tab. 1), curves of the mean grain distribution of soil parts (Fig. 9), mean weighed  $M_{wdt}$  and  $M_{wds}$  diameters (Fig. 10), and distributions of samples in grain size groups depending on the ratios of standard deviations from the mean diameter of  $M_z$  grains and skewness  $Sk_l$  (Figs. 10, 11). It has been found that the colours of soil horizons is litho- or pedogenic depending on the occurrence of slope covers in the soil profile (Tab. 2).

## 4. PODSUMOWANIE

W latach 1987–1990 przeprowadzono badania na południowym zboczu Plebańskiej Góry, na zachodnim skraju Zgórskiego Wzniesienia, zbudowanego z starych paleozoicznych skał, w celu wyznaczenia kateny glebowej w zależności od przykrycia. Na podstawie szczegółowych opisów i analiz laboratoryjnych 7 profili glebowych, wyróżniono 4 przykrycia do głębokości 100–150 cm, powstałe w wyniku nakładających się procesów soliflukcji, przemieszczeń mas ziemnych i okresowej osadzenia osadów rzecznych. W przykryciu I, składającym się z osadów rzecznych o grubości 10–30 cm, stwierdzono 8–15% części rzecznych i 20–33% frakcji pyłowej (rys. 2, 3, 4, 5). To przykrycie występuje w górnej części zbocza. Centralna, wklęsła część zbocza jest wypełniona bardziej segregowanymi osadami rzecznymi przykrycia II, sięgającymi do głębokości 50–80 cm i zawierającymi 1–9% części rzecznych oraz 5–24% frakcji pyłowej (rys. 3, 4, 5, 6). Pod przykryciami I i II w górnej i środkowej części zbocza znajdują się różne ilaste gliny eluwialne z 17–38% części rzecznych i 20–50% frakcji pyłowej (rys. 2, 3, 4, 6). W podstawie tych przykryć znajdują się nieprzepuszczalne gliny soliflukcyjne przykrycia IV z 30–46% części rzecznych i 17–49% frakcji pyłowej; w dolnej części zbocza — od głębokości 20 cm (rys. 2, 5, 7, 8). Wyraźny charakter przykryć potwierdzają analizy zaokrąglenia ziaren kwarcu (tab. 1), krzywe rozkładu średnic ziaren glebowych (rys. 9), średnie ważone średnice  $M_{wdt}$  i  $M_{wds}$  (rys. 10) oraz rozmieszczenie próbek w grupach wielkości ziaren w zależności od stosunku odchylenia standardowego od średnicy  $M_z$  ziaren i skośności  $Sk_l$  (rys. 10, 11). Wykryto, że kolor horyzontów glebowych jest litologiczny lub pedogeniczny w zależności od występowania przykryć w profilu glebowym (tab. 2).

Katena gleb na południowym zboczu Plebańskiej Góry, na zachodnim skraju Zgórskiego Wzniesienia, zbudowanego z starych paleozoicznych skał, w celu wyznaczenia kateny glebowej w zależności od przykrycia. Na podstawie szczegółowych opisów i analiz laboratoryjnych 7 profili glebowych, wyróżniono 4 przykrycia do głębokości 100–150 cm, powstałe w wyniku nakładających się procesów soliflukcji, przemieszczeń mas ziemnych i okresowej osadzenia osadów rzecznych. W przykryciu I, składającym się z osadów rzecznych o grubości 10–30 cm, stwierdzono 8–15% części rzecznych i 20–33% frakcji pyłowej (rys. 2, 3, 4, 5). To przykrycie występuje w górnej części zbocza. Centralna, wklęsła część zbocza jest wypełniona bardziej segregowanymi osadami rzecznymi przykrycia II, sięgającymi do głębokości 50–80 cm i zawierającymi 1–9% części rzecznych oraz 5–24% frakcji pyłowej (rys. 3, 4, 5, 6). Pod przykryciami I i II w górnej i środkowej części zbocza znajdują się różne ilaste gliny eluwialne z 17–38% części rzecznych i 20–50% frakcji pyłowej (rys. 2, 3, 4, 6). W podstawie tych przykryć znajdują się nieprzepuszczalne gliny soliflukcyjne przykrycia IV z 30–46% części rzecznych i 17–49% frakcji pyłowej; w dolnej części zbocza — od głębokości 20 cm (rys. 2, 5, 7, 8). Wyraźny charakter przykryć potwierdzają analizy zaokrąglenia ziaren kwarcu (tab. 1), krzywe rozkładu średnic ziaren glebowych (rys. 9), średnie ważone średnice  $M_{wdt}$  i  $M_{wds}$  (rys. 10) oraz rozmieszczenie próbek w grupach wielkości ziaren w zależności od stosunku odchylenia standardowego od średnicy  $M_z$  ziaren i skośności  $Sk_l$  (rys. 10, 11). Wykryto, że kolor horyzontów glebowych jest litologiczny lub pedogeniczny w zależności od występowania przykryć w profilu glebowym (tab. 2).