

Marek DREWNIK¹, Andrzej KACPRZAK¹, Antoni WÓJCIK², Marcin ŻYŁA¹, Wojciech SZELIGA³

CHARAKTERYSTYKA UTWORÓW PYŁOWYCH W PROFILU KOŃCZYCE (KOTLINA OŚWIĘCIMSKA)

(z 6 fig.)

CHARACTERISTICS OF THE SILT SEDIMENTS AT THE KOŃCZYCE PROFILE (KOTLINA OŚWIĘCIMSKA)

(with 6 Figs.)

Abstract. The paper presents a characterisation of the properties of loess-like sediments constituting the upper part of the Quaternary profile at Kończyce (Kotlina Oświęcimska). Until now, their age was usually described as the pleniglacial of the Vistulian Glaciation. The performed analyses comprised: texture analysis, organic C content, CaCO₃ content, Fe content, pH determination. Mineralogical analyses were performed for selected samples, also for the fraction separated magnetically. Material compaction was measured and the colour of material was examined in respect of the reflection of pedogenetic processes. The investigations allowed distinguishing at least one zone of clay illuviation that may represent a buried *Albeluvisol*. A strong influence of gleyic processes of oxidation and reduction was described. Those features may also be a result of secondary (diagenetic) processes and, along with the effects of frost processes visible in the profile, hinder the identification of buried soil horizons. In the light of the presented results, it seems that the series of loess-like sediments at Kończyce cannot be interpreted as originated only during the last cold stage of the Pleistocene.

Key words: illuviation, gleyic processes, palaeosols, loess-like sediments, Quaternary, Oświęcim Basin.

¹ Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej UJ, Zakład Gleboznawstwa i Geografii Gleb, ul. Grodzka 52, 31-044 Kraków

² Państwowy Instytut Geologiczny, Oddział Karpacki, ul. Skrzatów 1, 31-560 Kraków

³ Instytut Nauk Geologicznych UJ, ul. Oleandry 2a, 30-063 Kraków

Abstrakt. W pracy scharakteryzowano właściwości osadów lessopodobnych, stanowiących górną część profilu osadów czwartorzędowych w Kończycach (Kotlina Oświęcimska), do tej pory interpretowanych zazwyczaj jako pochodzące z pleniglacjału Vistulianu. Przeprowadzono analizę składu granulometrycznego, oznaczono zawartość węgla organicznego, węglanów, żelaza oraz oznaczono odczyn osadu. Dla wybranych próbek przeprowadzono analizy składu mineralnego, również dla frakcji wyseparowanej magnetycznie. Zmierzono zwięzłość materiału oraz przeanalizowano jego barwę pod kątem odzwierciedlenia procesów glebotwórczych. Przeprowadzone badania pozwoliły na wyróżnienie w profilu Kończyce co najmniej jednej strefy iluwiacji, mogącej odpowiadać kopalnej glebie płowej. Opisano silny wpływ glejowych procesów redukcji i oksydacji, które mogą również wynikać z wtórnych (diagenetycznych) procesów zachodzących w osadzie i wraz z widocznymi w profilu efektami procesów mrozowych utrudniają identyfikację poziomów gleb kopalnych. W świetle przedstawionych wyników wydaje się, że serii glin i pyłów występujących w Kończycach nie można interpretować jako powstałych w całości w czasie ostatniego piętra zimnego. Osady pyłowe powstały w czasie różnych faz zimnych plejstocenu i mogą pochodzić z co najmniej dwóch pięter zimnych.

Słowa kluczowe: iluwiacja, oglejenie, gleby kopalne, utwory lessopodobne, czwartorzęd, Kotlina Oświęcimska.

WPROWADZENIE

Prezentowane wyniki badań dotyczą profilu osadów czwartorzędowych odsłoniętego w żwirowni położonej na terenie wsi Kończyce w południowej części Kotliny Oświęcimskiej (fig. 1). W świetle prowadzonych w ostatnich latach badań palinologicznych i paleomag-

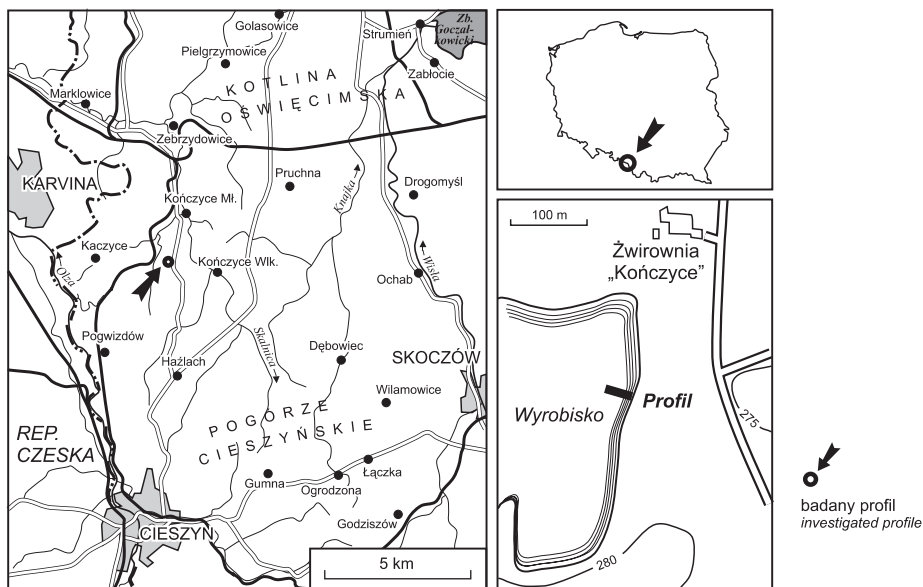


Fig. 1. Lokalizacja badanego profilu w Kończycach

Location of the studied profile at Kończyce

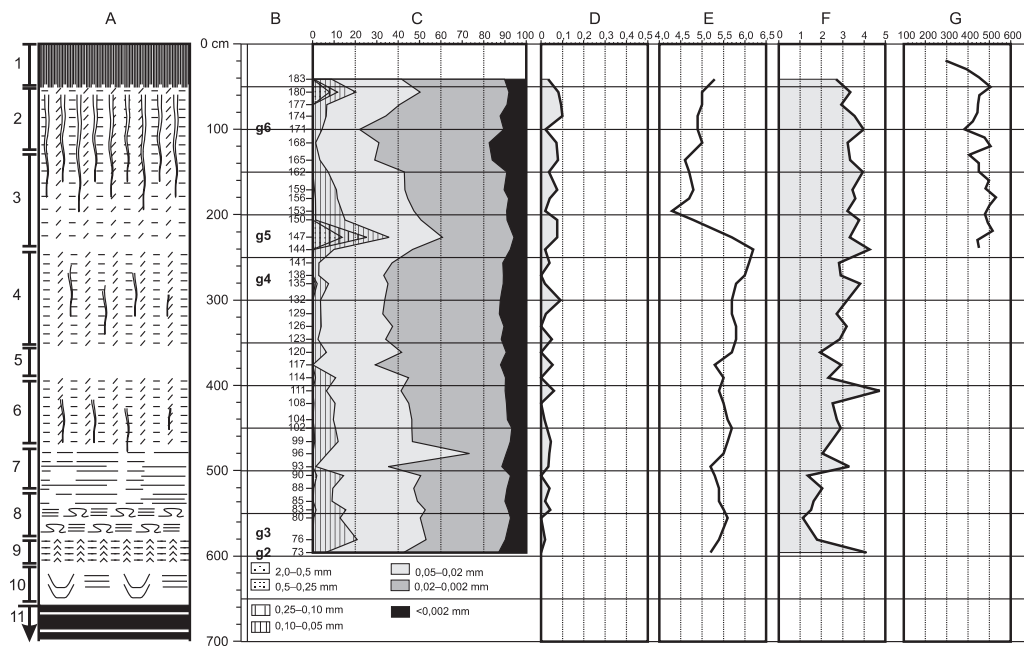


Fig. 2. Profil utworów lessopodobnych w Kończycach oraz wybrane właściwości osadu

A. Morfologia profilu: 1 — silnie zantropogenezowany poziom próchniczny i eluwialny holocenijskiej gleby płowej; 2 — odgórnie oglejony poziom Btg współczesnej gleby płowej, plamisty pył o barwach: brunatnordzawej 10YR 5/6 i 7.5Y 5/8 oraz jasnoszarej 7.5Y 7/2; liczne i dobrze wykształcone struktury typu *glossic*, wypełnione pyłem o barwie 7.5Y 7/2; obecne czarne konkracje Fe–Mn; 3 — poziom Bt współczesnej gleby płowej; pył o dominacji barwy rdzawobrunatnej 10YR 5/6 do 5/8; 4 — plamisty pył o barwach: brunatnych (10YR 5/6,8) oraz szarych (7.5Y 6,7/2 i 5Y 6,7/2,3); pojedyncze czarne konkracje; słabo widoczne struktury typu *glossic* — kopalny poziom Btg; 5 — żółtawoszary pył o dominującej barwie 5Y 6,7/2,3; 6 — plamisty pył o barwach: brunatnordzawych (7.5YR 5/6,8) oraz sinoszarych (2.5Y 5,6/3,4,6); pojedyncze, słabo widoczne struktury typu *glossic* — starszy kopalny poziom Bt(?); 7 — pseudolaminowany pył o barwach: rdzawobrunatnej (10YR 5/6) oraz szarych (7.5Y 6,7/2 i 5Y 6,7/2,3); 8 — pseudolaminowany pył o dominacji barwy szarej (5Y 6/2,3); widoczne inwolucje; 9 — rdzawy (10YR 6/8) pył o słabo wyrażonej cementacji; 10 — szary (2.5Y 7/2), oglejony pył z wyraźnymi inwolucjami; warstwa o zmiennej miąższości; 11 — strop serii osadów z materią organiczną i wkładkami torfiastymi. **B.** Numery próbek. **C.** Uziarnienie (%). **D.** Zawartość Corg. (%). **E.** pH(H₂O). **F.** Zawartość Fe₂O₃ (%). **G.** Zwięzłość (N cm⁻²)

Profile of the loess-like sediments at Kończyce and selected properties of the sediments

A. Profile: 1 — anthropogenically transformed humus and eluvial horizons of a Holocene *Albeluvisol*; 2 — Holocene *Albeluvisol* Btg horizon with prominent stagic features, speckled reddish brown 10YR 5/6 and 7.5Y 5/8 and greyish 7.5Y 7/2 silt. Numerous and well-developed *glossic* structures filled with 7.5Y 7/2 silt; black Fe–Mn concretions; 3 — Holocene *Albeluvisol* Bt horizon; reddish-brown 10YR 5/6 to 5/8; 4 silt; 4 — speckled brownish (10YR 5/6,8) and greyish (7.5Y 6,7/2 and 5Y 6,7/2,3) silt; few black concretions; weak *glossic* structures - buried Bt horizon; 5 — dull yellowish grey 5Y 6,7/2,3 silt; 6 — speckled reddish brownish (7.5YR 5/6,8) and greyish (2.5Y 5,6/3,4,6) silt; few weak *glossic* structures — older buried Bt horizon (?); 7 — pseudo-laminated brownish (10YR 5/6) and greyish (7.5Y 6,7/2 and 5Y 6,7/2,3) silt; 8 — pseudo-laminated greyish (5Y 6/2,3) silt; visible involutions; 9 — reddish brown (10YR 6/8) with weakly expressed cementation; 10 — greyish (2.5Y 7/2) gleyed silt with distinct involutions; layer of a varied thickness; 11 — top the clayey series with organic matter and peat remnant. **B.** Samples No. **C.** Texture (%). **D.** Percent Corg. **E.** pH(H₂O). **F.** Percent Fe₂O₃ (%). **G.** Cone resistance (N cm⁻²)

tycznych (Wójcik, Nita, 2000; Wójcik i in., 2003a, b) wydaje się, że osady w Kończycach mogą mieć bardzo duże znaczenie dla interpretacji paleogeograficznej starszego czwartorzędu i ustalenia zasięgu zlodowaceń na południu Polski.

Profil w Kończycach zbudowany jest z kilku serii osadów. Powyżej utworów mioceńskich odsłania się dolna seria osadów rzecznych, przykryta osadami glacialnymi i dolnymi mułkami organicznymi, a następnie górna seria rzecznych osadów żwirowych, przykryta serią glin i ilów organicznych oraz wkładkami torfiastymi. Górną część profilu zajmuje ok. sześciometrowa warstwa osadów pylastych (fig. 2), określanych jako gliny lessowe (Jersak, 1983) lub gliny lessowate (m.in. Wójcik i in., 2003a). Powstanie tej serii Jersak (1983) wiąże z „fazą pełni ostatniego piętra zimnego” (Vistulianu). Celem badań prezentowanych w tej pracy było określenie właściwości tych utworów lessopodobnych oraz próba ustalenia, czy ich powstanie należy wiązać z jednym cyklem sedimentacji, czy też jest to kilka generacji osadu rozdzielonych poziomami gleb kopalnych.

METODYKA BADAŃ

Do badań wybrano próbki pobrane w odstępach co 10 lub 20 cm w profilu od głębokości 50 cm do 6 m (fig. 2). Dla pobranych próbek (próbki 73–183) wykonano analizę uziarnienia i zawartości żelaza w przeliczeniu na Fe_2O_3 , oznaczono odczyn i zawartość węgla organicznego oraz węglanu wapnia. Dla wybranych 5 próbek (g2 do g6) oznaczono również skład mineralny, zaś w profilu do głębokości około 240 cm oznaczono zwięzłość materiału. W badaniach pominięto przypowierzchniową część profilu o cechach poziomu próchnicznego i eluwialnego gleby płowej, gdyż nosi ona znamiona silnego przekształcenia antropogenicznego.

Uziarnienie zostało oznaczone na urządzeniu firmy Fritsch Analysette 22 (dyspersja ultradźwiękowa). W pracy zastosowano nomenklaturę składu granulometrycznego zgodną z PN-R-04033:1998. Odczyn osadu został oznaczony potencjometrycznie w roztworze wody destylowanej, przy zachowaniu proporcji ilości materiału do wody 1:2,5. Zawartość węgla organicznego oznaczono metodą oksydometryczną Tiurina w modyfikacji Oleksynowej. Zawartość węglanu wapnia oznaczano metodą Scheiblera. Zwięzłość materiału została oznaczona za pomocą ręcznego penetrometru firmy Eijkelkamp. Barwę osadu określono w laboratorium na próbkach wilgotnych zgodnie z powszechnie stosowaną skalą barw Munsella (Revised Standard Soil Color Charts — 1999).

Zawartość żelaza oznaczono w wyciągu kwasu solnego (HCl 1:1) na gorąco. Wyciąg został przesączony przez twardy sączek. Ilość żelaza oznaczono metodą absorpcji atomowej na spektrofotometrze Philips 9100X i przeliczono na Fe_2O_3 .

Preparaty do dyfrakcji rentgenowskiej wykonano z próbek wysuszonych pod lampami, a następnie zmielonych w kulowym młynku agatowym. Frakcję magnetyczną wydzielono na mokro za pomocą ręcznego magnesu neodymowo-żelazowo-borowego. Z wydzielonej frakcji magnetycznej za pomocą lupy binokularnej wybrano minerały magnetyczne do dalszych badań w mikroskopie skaningowym. Analizy XRD wykonano za pomocą dyfraktometru X³-pert APD firmy Philips wyposażonego w lampę Cu i monochromator grafitowy, prąd anodowy wynosił 30 mA przy napięciu 40 kV. Zakres kąta 2θ wynosił 2–64°. Do interpretacji użyto

oprogramowania załączonego przez firmę Philips X'pert graphics & identify, oraz programu ClayLab.

Dla wyseparowanych magnetycznie ziaren minerałów wykonano również analizę EDS. Została ona przeprowadzona w Laboratorium Mikroskopii Skaningowej z Emisją Polową i Mikroanalizy w Instytucie Nauk Geologicznych UJ.

MORFOLOGIA PROFILU

W stropie profilu (fig. 2) znajduje się holocenińska gleba płowa zaciekowa (*Silti–Stagnic Albeluvisol* wg klasyfikacji WRB, 1998), której górna część jest w znacznym stopniu zaburzona antropogenicznie. W poziomie Btg występują charakterystyczne struktury *glossic*, wypełnione jasnym materiałem z górnej części profilu. Widoczny jest wpływ procesów odgórnego oglejenia — występują kongrecje żelazisto-manganowe. Poniżej (230–350 cm), występuje plamisty, brunatnoszary pył, w którego obrębie zachowane są struktury *glossic*, podobne do występujących we współczesnym poziomie Btg. Widoczne są tu również strefy występowania czarnych kongrecji. Niżej występuje mierząca około 50 cm strefa pyłu o jednolitej żółtawoszarej barwie, na głębokości średnio 400 cm przechodząca nieregularnie w plamisty, rdzawobrunatnoszary osad z pojedynczymi strukturami *glossic*. Poziom ten przechodzi stopniowo w delikatnie laminowany pył głównie o barwie szarej, z wyraźnymi strukturami deformacyjnymi. Na głębokości 580–610 cm występuje rdzawa warstwa pyłu, wykazująca cechy słabej cementacji. Wyznacza ona spąg serii pylastej objętej badaniami. Zauważyć należy, że w skali całego odsłonięcia w ścianach żwirowni miąższość poszczególnych warstw jest zmienna.

WYNIKI BADAŃ

Badany osad pyłowy nie wykazuje obecności części szkieletowych. Stwierdzono obecność pojedynczych, w miarę trwałych agregatów o średnicy większej niż 2 mm. Były to skupienia wtórne, scementowane substancją prawdopodobnie o składzie ilasto-żelazistym. W uziarnieniu osadu dominuje frakcja pyłu drobnego (0,002–0,02 mm). Jej zawartość waha się w przedziale od 33 (wyjątkowo 17) do 67%. Drugą wyraźnie dominującą frakcję stanowią części o średnicy 0,02–0,05 mm (pył gruby). Zawartość tej frakcji waha się w przedziale od 27 (wyjątkowo 17) do 37% (wyjątkowo 66%). Zawartość ilu (średnica poniżej 0,002 mm) wynosi od kilku do kilkunastu procent. W zakresie frakcji piasku, jedynie piasek bardzo drobny (0,05–0,1 mm) występuje w ilościach kilku–kilkunastu procent, pozostałe podfrakcje frakcji piasku są obecne w bardzo małych ilościach.

Uziarnienie nie wykazuje znaczącego zróżnicowania wraz z głębokością (fig. 2). Jest to pył, jedynie w poziomie Bt współczesnej gleby pył ilasty, a na głębokości ok. 230 cm pył piaszczysty. Zauważalne są dwie wyraźne strefy spiaszczenia materiału: na głębokości około 60 cm (próbka nr 180) oraz, wyraźniejsza, na głębokości około 230 cm (próbka nr 147).

Pomiary zwięzłości materiału, wykonane do głębokości 240 cm, dały wyniki rzędu 300–530 N/cm², charakterystyczne dla współczesnych gleb pływych, tworzących się na lessopodobnych utworach Pogórza Karpackiego (Zaleski i in., 2003).

W profilu oznaczono śladowe ilości węgla organicznego, osiągające maksymalnie 0,1%. Biorąc pod uwagę zastosowaną metodę oznaczania można uznać, że te osady nie zawierają części organicznych. W badanym profilu nie stwierdzono śladów występowania węglanu wapnia.

Odczyn w badanym profilu wykazuje charakterystyczne zróżnicowanie. W górnej części profilu, do głębokości około 2 m, przyjmuje wartości pH(H₂O) od 4,3 do 5,3. Poniżej następuje gwałtowny wzrost odczynu — w przedziale głębokości od 2 do 6 m wynosi on 5,3–6,2.

Zawartość żelaza w przeliczeniu na Fe₂O₃ waha się w zakresie od 1,12 do 4,72%. W górnej części profilu (do głębokości 220 cm) zawartość Fe₂O₃ utrzymuje się dość jednolicie w zakresie 2,8–4,2%. Zmiany zawartości żelaza wraz z głębokością są większe i sięgają niekiedy powyżej 1 pkt % na odcinku 20 cm. Wyniki te są zbliżone do uzyskanych przez Jersaka (1991) dla lessów Płaskowyżu Głubczyckiego oraz przez Yakimenko (1995) dla osadów lessopodobnych centralnej Rosji. Wyraźne zmiany zawartości Fe w profilu mogą być związane z wtórnymi procesami zachodzącymi w obrębie osadu, co jest uwarunkowane dużą podatnością tego pierwiastka na procesy redoks (Yakimenko, 1995).

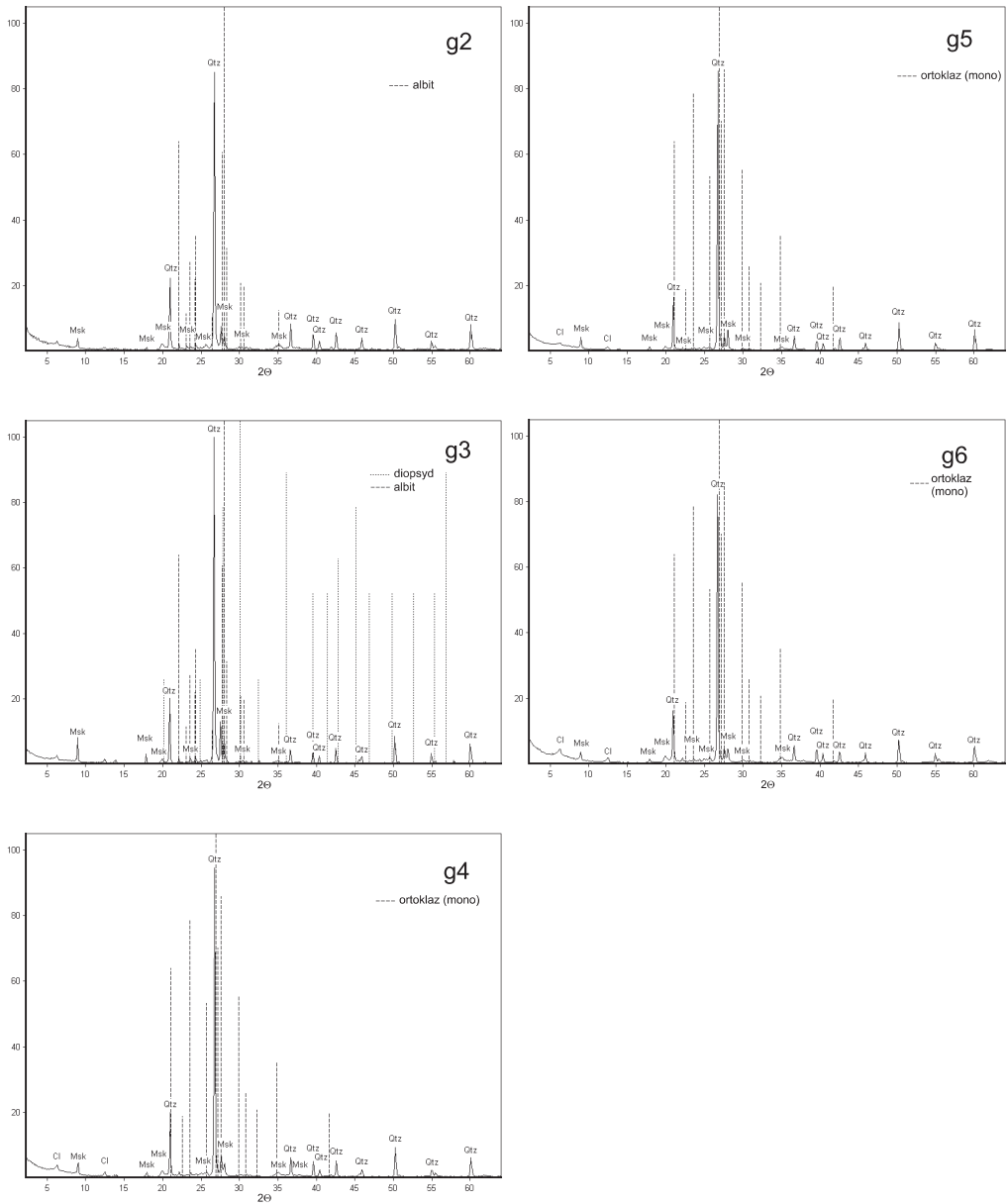
Badania dyfrakcyjne surowych próbek (fig. 3) wykazały dość jednolity skład mineralny. We wszystkich próbkach występują duże ilości kwarcu, widoczny jest również minerał o cechach miki dioktaedrycznej. We wszystkich próbkach występują również skalenie (K-skaleń i albit) oraz chloryty, o bardzo zróżnicowanej zawartości. W jednej próbce (g3) stwierdzono obecność piroksenu (?diopsydu).

Ilość wydzielonej frakcji magnetycznej była bardzo mała (poniżej 0,05% wag.). Może to wskazywać, zgodnie z sugestiami Terhorsta i in. (2001), na daleko idące zmiany wtórne wywołane procesami oksydacyjno-redukcyjnymi, związanymi z obecnością wody.

Badania dyfrakcyjne wydzielonej frakcji magnetycznej (fig. 4) w większości próbek wykazały obecność ilmenitu (g2(m)–g5(m)). W próbkach g4(m) i g5(m) stwierdzono obecność hematytu oraz magnetytu. W próbce g5(m) stwierdzono możliwość występowania niewielkich ilości millerytu. Obserwacje wykonane pod mikroskopem skaningowym dla próbek wyseparowanych magnetycznie oraz analizy EDS dla poszczególnych ziaren mineralnych (fig. 5, 6) wykazały obecność: ilmenitu (g1–g3, g5 i g6), chromitu (g2, g4 i g5), tytanitu (g2), tytanomagnetytu (g4–g6), spineli (g3 i g6) oraz pojedynczych ziaren żelaza (g2) o kulistym kształcie. Obecność chromitu dowodzi, że w osadzie wyjściowym znalazły się zwietrzeliny skał zasadowych (być może z pobliskich cieszynitów). Obecność kulek żelaza (prawdopodobnie pyłu kosmicznego) może mieć wpływ na wyniki analiz podatności i polaryzacji magnetycznej.

PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Badany profil utworów pyłowych ma cechy pozwalające przypuszczać, że jest zbudowany z kilku generacji osadów rozdzielonych pozostałościami gleb kopalnych. Wyraźny wzrost zawartości frakcji piasku występujący na głębokości ok. 220 cm może być interpretowany jako efekt działania procesów w warstwie czynnej zmarzliny lub dostawy materiału o grub-

**Fig. 3. Dyfraktogramy składu mineralnego próbek surowych**

Mineral composition diffractograms of raw samples

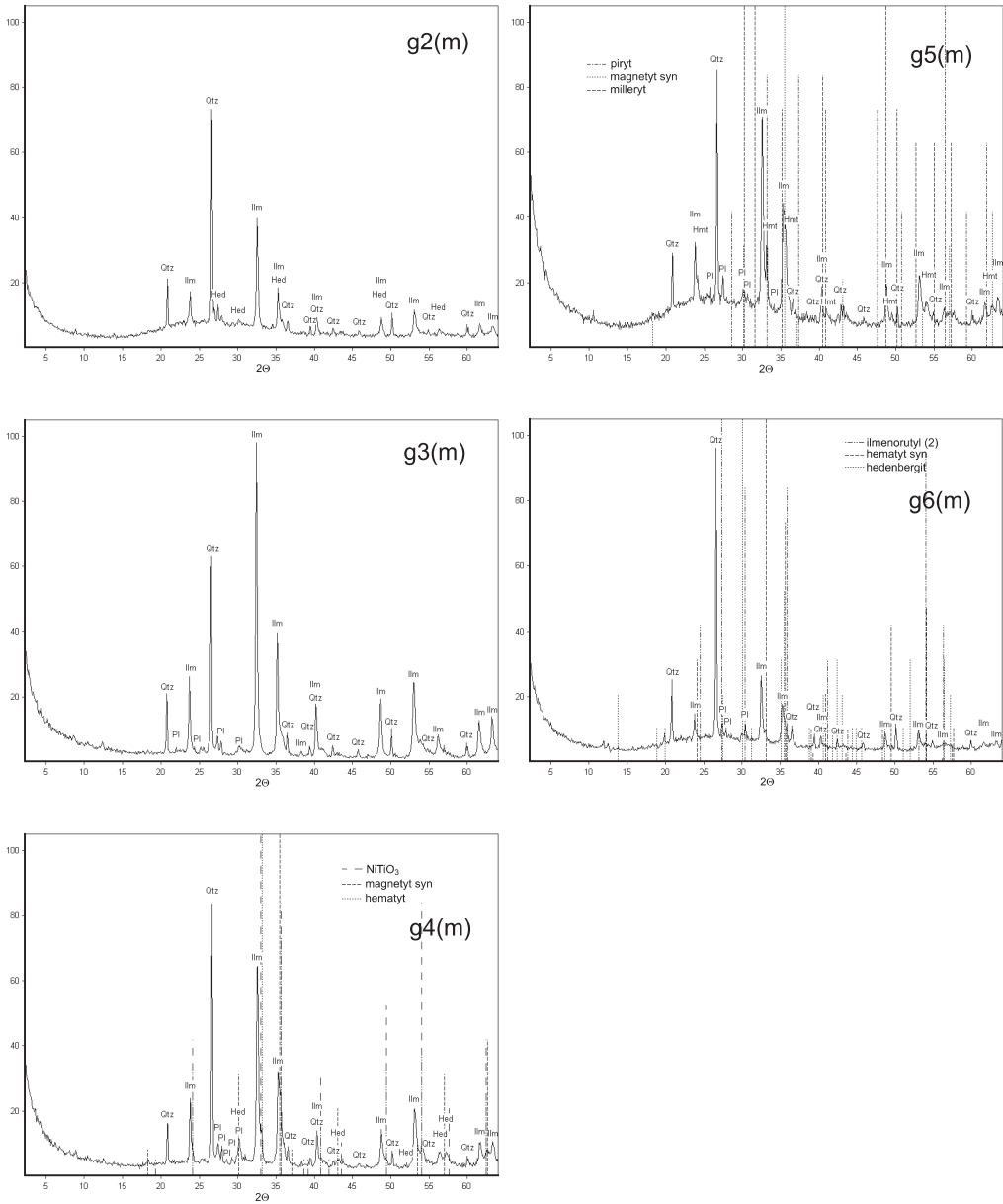


Fig. 4. Dyfraktogramy składu mineralnego próbek wyseparowanych magnetycznie

Mineral composition diffractograms of magnetically separated samples

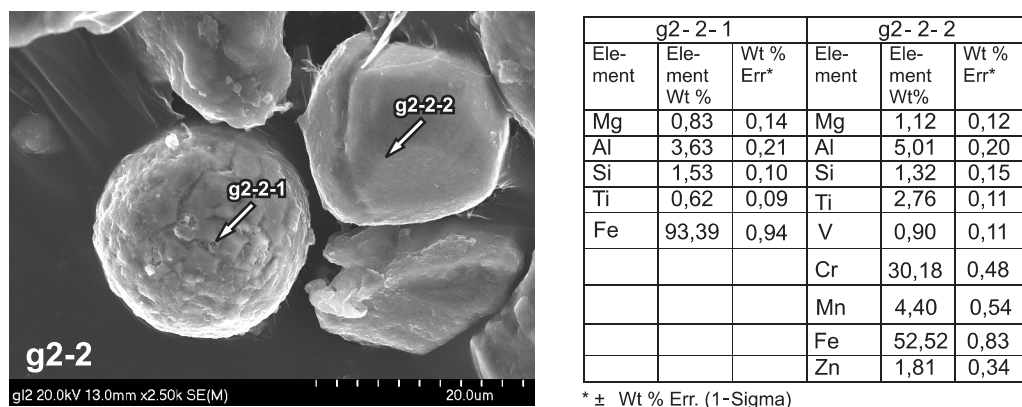


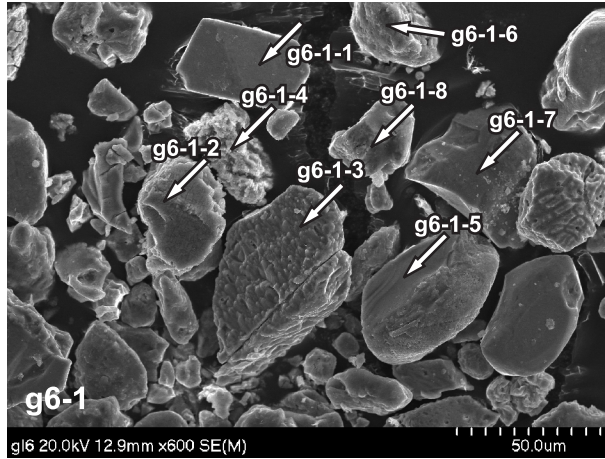
Fig. 5. Obraz próbki g2-2 w mikroskopie skaningowym oraz wyniki analizy EDS dla wyróżnionych ziarn

SEM image of g2-2 sample and EDS data for the distinguished clasts

szej frakcji na skutek zmian warunków sedymentacji. Zróżnicowanie granulometryczne osadów podkreślone jest przez zmianę odczynu oraz zmienną zawartość żelaza.

Brak kopalnego poziomu próchnicznego wskazuje na istnienie luki stratygraficznej spowodowanej zerodowaniem poziomu próchnicznego i wymycia. Na to, że na głębokości 230–350 cm mamy do czynienia z kopalnym poziomem iluwialnym Btg, wskazuje morfologia profilu, wzrost zawartości frakcji łu koloidalnego oraz, ogólnie rzecz biorąc, części spławialnych. Zachowane są charakterystyczne struktury typu *glossic* oraz, związane najprawdopodobniej z zachodzącymi w czasie pedogenezy procesami stagnoglejowymi, skupienia kongrecji o czarnej barwie i plamista zmienność barwy. Na głębokości 400–480 cm, oddzielony strefą jasnego pyłu, występuje kolejny poziom o rdzawej barwie z zachowanymi, choć w mniejszym stopniu, formami *glossic* oraz kongrecjami. Poziom ten może być interpretowany jako starszy poziom iluwialny Bt, silnie przekształcony przez procesy mrozowe, z cechami oglejenia równoczesnego z pedogenezą. Obserwacje makroskopowe znajdują potwierdzenie w badaniach mikromorfologicznych (Budek i in., 2004). Trudno jednak jednoznacznie rozdzielić prawdopodobne kopalne poziomy iluwacji, gdyż nie można wykluczyć istotnego wpływu wtórnych (diagenetycznych) procesów zachodzących w materiale po jego pogrzebaniu. Zarówno precyzyjna identyfikacja kopalnych poziomów, jak i jednoznaczne określenie wieku gleb kopalnych wymagają dalszych badań.

W profilu widoczny jest silny wpływ procesów glejowych — oksydacji i redukcji. Część z nich ma zapewne związek zarówno ze współczesnymi, jak i wcześniejszymi procesami pedogenezy. Wydaje się jednak, że większość z nich (np. pseudowarstwowanie występujące w niższej części profili), może wynikać z wtórnych procesów zachodzących w obrębie profilu, związanych z podścieleniem serii pyłowej utworami słabo przepuszczalnymi.



g6- 1- 1			g6- 1- 2			g6- 1- 3			g6- 1- 4		
Element	Element Wt %	Wt % Err*	Element	Element Wt %	Wt % Err*	Element	Element Wt %	Wt % Err*	Element	Element Wt %	Wt % Err*
Mg	6,73	0,26	Al	2,51	0,11	Al	1,02	0,06	Al	2,24	0,11
Al	18,64	0,27	Si	0,73	0,08	Si	0,53	0,08	Si	0,66	0,07
Si	0,35	0,09	Ti	25,00	0,32	Ti	1,30	0,08	Ca	0,87	0,09
Ti	3,31	0,17	Mn	0,95	0,16	Cr	0,54	0,08	Ti	19,38	0,45
Cr	28,49	0,39	Fe	70,81	0,77	Fe	96,60	0,84	V	1,11	0,20
Fe	39,15	0,63							Cr	2,40	0,21
Zn	2,56	0,31							Mn	2,31	0,30
Na	0,76	0,30							Fe	69,36	1,19
									Cu	1,67	0,37

g6- 1- 5			g6- 1- 6			g6- 1- 7			g6- 1- 8		
Element	Element Wt %	Wt % Err*	Element	Element Wt %	Wt % Err*	Element	Element Wt %	Wt % Err*	Element	Element Wt %	Wt % Err*
Mg	14,77	0,25	Mg	2,32	0,23	Al	3,55	0,11	Mg	0,61	0,10
Al	38,25	0,34	Al	8,15	0,26	Si	3,76	0,10	Al	6,89	0,21
Si	0,62	0,10	Si	11,09	0,24	Ti	46,18	0,42	Si	10,27	0,23
Ti	0,73	0,07	K	0,55	0,07	Mn	1,92	0,18	K	0,87	0,07
Cr	25,28	0,37	Ti	0,64	0,08	Fe	44,60	0,68	Ti	16,02	0,30
Fe	20,34	0,49	Cr	15,37	0,34				V	1,16	0,13
			Mn	1,41	0,21				Mn	1,28	0,18
			Fe	60,47	0,77				Fe	62,90	0,81

* ± Wt % Err. (1-Sigma)

Fig. 6. Obraz próbki g6-1 w mikroskopie skaningowym oraz wyniki analizy EDS dla wyróżnionych ziarn

SEM image of g6-1 sample and EDS data for the distinguished clasts

W świetle przedstawionych wyników badań wydaje się, że serii glin i pyłów występujących w Kończycach nie można interpretować, jak to robi Jersak (1983), jako powstałej w całości w czasie ostatniego piętra zimnego. Jej genezy nie należy wiązać z jednym cyklem sedymentacji. Jest to kilka generacji osadu rozdzielonych poziomami gleb kopalnych. Osady te powstały zatem w czasie różnych faz zimnych plejstocenu i mogą pochodzić z co najmniej dwóch pięter zimnych.

LITERATURA

- BUDEK A., DREWNIK M., KACPRZAK A., 2003 — Mikromorfologia utworów pyłowych w profilu Kończyce (Kotlina Oświęcimska). *Biul. Państ. Inst. Geol.*, **409**: 63–74 .
- JERSAK J., 1983 — Osady w Kończycach Małych — formacja glin lessowych. W: Przewodnik konferencji na temat: „Późnovistuliańskie i holocenijskie zmiany środowiska geograficznego na obszarach lessowych Wyżyny Miechowskiej i Opatowsko-Sandomierskiej”. Komitet Badań Czwartorzęd. PAN, UŚ, Katowice.
- JERSAK J., 1991 — Lessy formacji umiarkowanie wilgotnej na Płaskowyżu Głubczyckim. W: Less i osady dolinne (red. J. Jersak). *Pr. Nauk. UŚ*, **1107**: 10–49.
- TERHORST B., APPEL E., WERNER A., 2001 — Paleopedology and magnetic susceptibility of a loess-paleosol sequence in southwest Germany. *Quaternary International*, **76/77**: 2312–2340.
- WÓJCIK A., NAWROCKI J., NITA M., 2003a — Utwory kompleksu kromerskiego a pozycja podścielających je utworów rzecznych i lodowcowych z maksymalnego nasunięcia lądolodu skandynawskiego. W: X Konferencja stratygrafii plejstocenu Polski: „Plejstocen Kotliny Raciborsko-Oświęcimskiej na tle struktur morfotektonicznych podłoża czwartorzędowego”. Rudy, 1–5 września 2003 r., Państ. Inst. Geol., Warszawa.
- WÓJCIK A., NAWROCKI J., NITA M., DREWNIK M., 2003b — Kromerskie utwory interglacjalne i pozycja glin zwałowych z maksymalnego nasunięcia lądolodu skandynawskiego w profilu Kończyce. Referat zebr. nauk. Komisji Paleogeografii Czwartorzędowego PAU 25.04.2003, Kraków.
- WÓJCIK A., NITA M., 2000 — Osady środkowego plejstocenu w profilu Kończyce. W: VII Konferencja stratygrafii plejstocenu Polski: „Stratygrafia czwartorzędowego i zanik lądolodu na Pojezierzu Kaszubskim”. Łączna, 4–8 września 2000 r., Państ. Inst. Geol., Warszawa.
- WRB: World Reference Base for Soil Resources, 1998 — World Soil Resources Reports, **84**. FAO, Rome.
- YAKIMENKO E.Y., 1995 — Pleistocene paleosols in the loess and loess-like sediments of the central part of the Russian Plain. *Quater. Sc. Rev.*, **14**: 747–753.
- ZALESKI T., KLIMEK M., MAZUREK R., 2003 — Wpływ płowienia na zwięźłość w poziomach genetycznych gleby płowej wytworzonej z pyłów lessopodobnych. W: XXVI Kongres Polskiego Towarzystwa Gleboznawczego „Gleba w środowisku”. Kraków, 9–12 września 2003. UJ, Kraków.

SUMMARY

The investigations presented in this paper concern the loess-like sediments at Kończyce (fig. 1) in southern part of Oświęcim Basin, overlying a series of silty and clayey material rich in organic matter covering river gravels, glacial and fluvioglacial material. When the profile was first described (Jersak, 1983), the whole upper part of the profile was thought to be of the Vistulian age. Recent studies (Wójcik, Nita, 2000; Wójcik *et al.*, 2003a, b) suggest that the material in the profile may be much older and its genesis may be complex.

The profile was sampled every 10–20 cm between the depth of 0.5 and 6 m (fig. 2). The analyses comprised: texture analysis (ultrasonic dispersion), Fe content (HCl extraction), pH determination (potentiometric method), organic C content (Tyurin oxidometric method), CaCO₃ content (Scheibler method). Mineralogical analyses (XRD, SEM, EDS) were performed for selected samples. Material compaction was measured using a field penetrometer. Material colour was described using the Munsell colour charts.

In the uppermost part of the profile a Holocene *Silti–Stagnic Albeluvisol* occurs. The Btg horizon contains prominent *glossic* forms and stagnogleyic features. In the underlying loess-like sediments further, buried zones with *glossic* forms occur (fig. 2). The forms are associated with darker, reddish-brown material contrasting with zones of lighter, greyish.

The material's texture is dominated by the fine (0.002–0.02 mm) and coarse (0.02–0.05) silt fractions (fig. 2). Two zones of more sandy material can be distinguished in the profile (approx. at the depth 60 and 230 cm). The analyses showed only traces of organic carbon (below 0.1%) and a lack of carbonates in the whole profile. The pH(H₂O) is 4.3–5.3 above the depth of 2 m. It rapidly grows below that depth and its value is 5.3–6.2 towards the bottom of the profile. The Fe₂O₃ content is 1.12–4.72%. The lower part of the profile below the depth of 2 m shows markedly larger variability of Fe₂O₃ content in neighbouring samples. It may be attributed the large susceptibility of Fe to diagenetic redox processes (Yakimenko, 1995).

The mineral composition of the sediment is rather uniform in the whole profile (fig. 3), being dominated by quartz with a visible content of dioctahedral clay. The amount of magnetic minerals is very small (below 0.05%), which may be attributed to the influence of redox processes (Terhorst *et al.*, 2001). The magnetic fraction is dominated by ilmenite, accompanied by magnetite, chromite and titanomagnetite (fig. 4–6).

The presented investigations suggest that the loess-like sediments may consist of several generations separated by remnants of palaeosols. It is indicated by the occurrence of the sandy material in the profile and the changes in pH and Fe₂O₃ content. Macroscopic observations show the occurrence of buried *glossic* forms, that, along with the characteristic colour pattern of the material, may be interpreted as buried illuvial horizons. Nevertheless, distinct effects of secondary (diagenetic) processes are visible throughout the profile. Thus, the delimitation and age interpretation of the alleged palaeosols is difficult and calls for further research.