

MARIA ŁANCZONT (LUBLIN)

CHRONOSTRATYGRAFIA UTWORÓW PLEJSTOCENSKICH I WARUNKI ICH AKUMULACJI W PRAŁKOWCACH KOŁO PRZEMYŚLA

WSTĘP

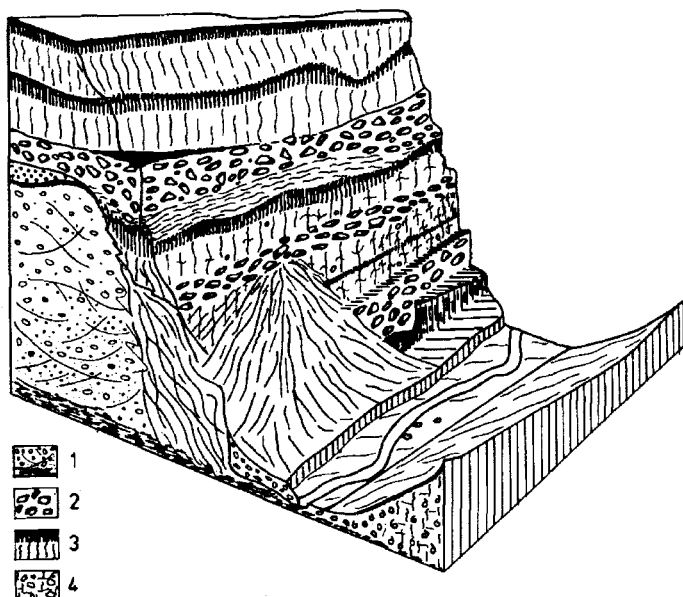
Wśród plejstocenских osadów klastycznych występujących na Pogórzu Karpackim na zachód od Przemyśla znaczną część stanowią lessy i utwory lessopodobne. Występują one w postaci niewielkich płatów nadbudowujących stropowe partie starszych aluwiów w dolinie Sanu i większych dopływów (Klimaszewski 1936a) oraz na zróżnicowanych osadach stokowych i zwietrzałym podłożu fliszowym w obrębie słabiej nachylonych stoków i na wierzchołkach do wysokości około 320 m n.p.m.

Dla regionalnej stratygrafii i paleogeografii karpackiej odmiany utworów lessowych istotne znaczenie ma profil w Prałkowcach koło Przemyśla. Należy do nielicznych na Pogórzu Karpackim profili z lessami starszymi i wyróżnia się zmiennością litologiczną osadów.

W odsłonięciu w Prałkowcach reprezentowane są dwa podstawowe kompleksy osadów (Ryc. 1). Utwory lessowe i śródlessowe pokrywają gruzowe kompleksy górnego kontaktują bocznie względnie zalegają nad osadami zwirowymi kompleksu dolnego. Położenie to sugeruje, że lessy i utwory gruzowe stanowią fragment wypełnienia kopalnej doliny ze zboczem wyciętym w tych żwirach.

Szczegółowy opis litologiczny wraz z wynikami analiz lessowej części profilu przedstawiono we wcześniejszym opracowaniu (Łanczont 1990a); indeksy literowe warstw (a_1-t) w niniejszym tekście i na rycinie (Ryc. 4) są identyczne. Dla starszych warstw (Ryc. 3) uwzględnionych w niniejszej pracy zastosowano indeksy w kolejności alfabetycznej ($u-w_3$).

Określono podstawowe cechy strukturalne osadów, tj. wielkość składników budujących wyróżnione warstwy, a także kształt (formę) i niektóre cechy teksturalne, tj. ułożenie cząstek gruboklastycznych. Wskaźniki uziarnienia obliczone wg Folka i Warda zestawiono w diagramach rozproszenia (Ryc. 5).



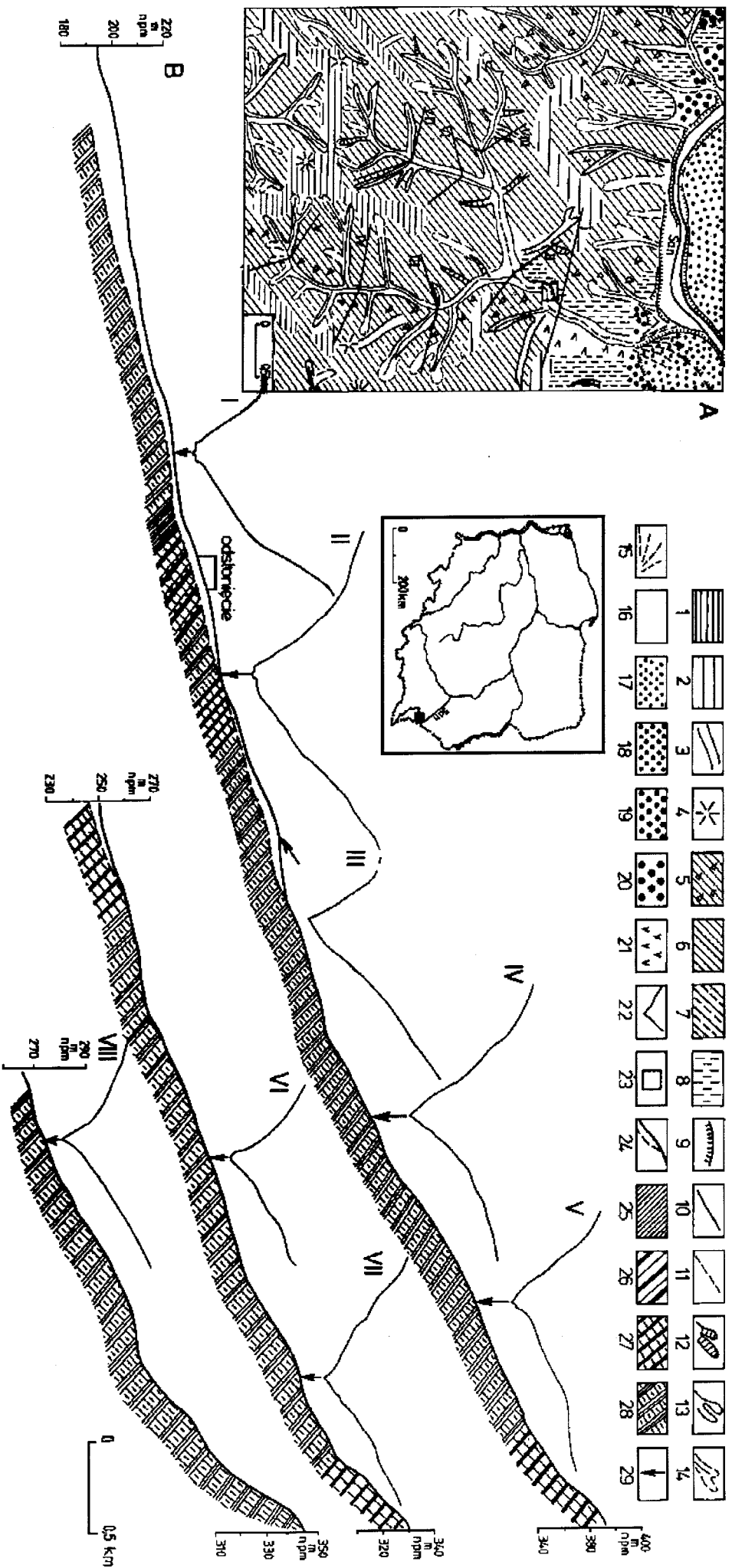
Ryc. 1. Blokdiagram przedstawiający główne jednostki sedymentacyjne odsłonięcia w Prątkowcach. Kompleks dolny: 1 — osady żwirowo-kamieniste; kompleks górny: 2 — śródlessowe pokrywy gruzowe, 3 — utwory lessowe i gleby kopalne, 4 — żwiry, piaski i gliny facji korytowej i powodziowej niskiej terasy akumulacyjnej na dnie doliny

Fig. 1. Schematic model of the main sedimentary units in the outcrop at Prątkowce. Lower complex: 1 — bouldery-gravelly deposits; upper complex: 2 — intraloessy debris covers, 3 — loess deposits and paleosols, 4 — gravels, sands and loams of the channel and flood facies of the low alluvial terrace in the valley bottom

Analiza petrograficzna żwirów frakcji 5–10 mm w kilku próbkach z osadów kompleksu dolnego została wykonana dzięki uprzejmości dr J. Nowaka w Zakładzie Geologii UMCS w Lublinie. Skład minerałów ciężkich dla frakcji poniżej 0,5 mm określiła doc. M. Krysowska-Iwaszkiewicz (Krysowska-Iwaszkiewicz, Łanczont 1992). Datowania termoluminescencyjne wykonał dr J. Butrym w Laboratorium TL Zakładu Geografii Fizycznej UMCS w Lublinie.

POŁOŻENIE I SYTUACJA GEOMORFOLOGICZNA

Odsłonięcie w Prątkowcach zlokalizowane jest w obrębie rozległego, zakolowego podcięcia potoku (Ryc. 2A) rozcinającego obszar zbudowany z bardzo odpornych margli krzemionkowych i margli z Węgierki oraz inoceramowych warstw łupkowo-piaskowcowych (Kotlarczyk 1988). Na stokach Wapielnicy i Góry Iwanowa we wschodniej części zlewni ukazują się wychodnie egzotycznych białych wapieni typu sztramberskiego (Morcowa 1988), intensywnie eksploatowanych na przełomie XIX i XX w.



Ryc. 2. Szkic geomorfologiczny zlewni Potoku Pratkowieckiego (A) oraz profile podłużne koryt potoku głównego i dopływów oraz poprzeczne przez ich doliny (B): fragmenty powierzchni zrównania: 1 — poziom pogórski (późny pliocen); 2 — poziom doliny (wczesny plejstocen); 3 — grzbiety zakrąglone; 4 — wierzchołki; zwierzelinowe pokrywy stropowe: 5 — gliny piaszczyste z dużą ilością numoszu ostrokrawędzistego, 6 — gliny piaszczyste z nielicznym numosem, 7 — gliny pylasto-łłaste i piaszczyste; 8 — pokrywy utworów lessowych; 9 — krawędzie teras i podcięcia erozyjne; koryta: 10 — wycięte w skałach, 11 — wycięcie w aluwjach i koluwiach; małe dolinki: 12 — wąwozy, 13 — wciśły, 14 — niecki; 15 — szlaki aluwialne; terasy: 16 — holoceniście równiny zalewowe, 17 — wyższe terasy holoceniście, 18 — z piętra Wisły, 19 — z pięter środkowopolskich, 20 — z piętra Sanu; 21 — poeksploatacyjne nisze i wyrobiska na stokach Wąpelnicy; 22 — lokalizacja przekrojów poprzecznych przez doliny w zlewni Potoku Pratkowieckiego; 23 — lokalizacja odsłonięcia; 24 — profile podłużne koryt wciętych w skały podłoża (linia ciągła) i aluwia lub koluwia (linia przerywana); 25 — hupki spaskie (dolna kreda), 26 — margle krzemionkowe (górną kreda), 27 — margle z Węgierki (górną kreda), 28 — piaskowce i hupki z Ropianka (górną kreda), 29 — położenie przekrojów poprzecznych przez doliny w stosunku do profili podłużnych koryt potoków

Fig. 2. Geomorphologic sketch of the Pratkowce stream drainage basin (A) and longitudinal profiles of the channels of the main stream and tributaries and section across their valleys (B): fragments of planation surfaces: 1 — foothills level (Late Pliocene); 2 — river-side level (Early Pleistocene); 3 — rounded ridges; 4 — summits, weathering top covers: 5 — sandy loams with abundant sharp-edged debris, 6 — sandy loams with few debris, 7 — silty-clayey and sandy loams; 8 — covers of loess deposits; 9 — terrace risers and river cliffs; river beds: 10 — cut into solid rocks, 11 — cut into alluvia and colluvia; small valleys: 12 — gullies, 13 — V-shaped valleys, 14 — dellens; 15 — alluvial fans; terraces: 16 — Holocene floodplains, 17 — higher Holocene terraces, 18 — Visulian, 19 — Middle-Polish, 20 — Sanian; 21 — abandoned manholes and excavations in the Wąpelnica slopes; 22 — localization of the section across the valleys in the Pratkowce stream drainage basin; 23 — localization of the outcrop; 24 — longitudinal profiles of the channels cut into the bedrock (continuous line) and into alluvia and colluvia (dashed line); bedrock: 25 — Spas shales (Lower Cretaceous), 26 — Węgierka marls (Upper Cretaceous), 27 — Ropianka sandstones and shales (Upper Cretaceous and Paleocene) after Geological Map of Poland 1:200 000, 1980; 29 — localization of the sections across the valleys in relation to the longitudinal profiles or the stream channels

Doliny w zlewni, przeważnie podłużne w stosunku do struktur podłoża, często odznaczają się strukturalnie uwarunkowaną asymetrią zboczy (Ryc. 2B). W dolnej części zlewni dolina Potoku Prałkowieckiego jest poprzeczna do biegu warstw margli krzemionkowych i z Węgierki (*Mapa Geol. Polski 1:200 000, 1980*).

Głównymi elementami rzeźby są wydłużone grzbiety i spłaszczone wierzchowiny (380–400 i 300–350 m n.p.m.), nierównomiernie rozcięte dendrytyczną siecią dolin wciosowych i płaskodennych (Ryc. 2A). Deniwelacje wynoszą od 50–60 m w górnej do 100–110 m w dolnej części zlewni. Stoki mają profil wypukły, rzadziej prosty i wypukło-wklęsły; rozcinają je liczne dolinki typu debrzy, wąwozów i wciosów. Wypukłe zbocza i przeważnie „docięte” do litej skały koryta potoków, o zmiennych, nie wyrównanych i dużych spadkach, dowodzą erozji wgłębnej w holocenie. Dna dolin wąskie, około 20–50 m, rozszerzają się do 100–170 m poniżej ujść dolin bocznych, a także zmniejsza się spadek koryt. Omawiane odsłonięcie położone jest w obrębie szerszej części dna doliny poniżej zbiegu dolin dopływów.

W górnej części zlewni wierzchowiny i strome odcinki stoków okrywają płytkie zwietrzliny nawiązujące do skał macierzystych pod względem cech fizycznych (Ryc. 2A). Na stokach łagodniejszych i u podnóża miąższość pokryw wzrasta do kilku metrów, są one zaburzone soliflukcyjnie i przemyte (Łanczont *et al.* 1983). Miejscami, w dolnych częściach zboczy, występują pokrywy plejstocenijskich aluwów, utwory zboczowe i eoliczne o miąższości do 25 m oraz aluwia holocenijskie w dnach dolin.

CHARAKTERYSTYKA STARSZYCH OSADÓW PLEJSTOCENIJSKICH

Dolny kompleks osadów (Ryc. 3). Najstarsze, stwierdzone tylko w wierceniach, są bez wątplenia silnie wapniste (14,2–20,2% CaCO_3) spagowe gliny piaszczyste (warstwa w_3). Mieszane uziarnienie, skrajnie słabe wysortowanie, ($\sigma_1 = 4,4\text{--}4,9$) i bardzo dodatni wskaźnik skośności ($\text{Sk}_1 = 0,37$) wskazują na nieprądowe środowisko sedimentacji. Skład minerałów ciężkich wskazuje na bezpośrednie powiązanie tych glin ze skałami pochodzenia północnego.

Wyżej leżą węglanowe (do 9% CaCO_3), dość dobrze obtoczone żwiry dysko- i elipsoidalne oraz piaski skośnie warstwowane (warstwa w_2). Jest to osad typu żwirów mieszanych (Romer 1907, Teisseyre 1938), przeważnie z otoczków karpacczych (74,8–90,7%); znacznie mniej jest żwirów eratykowych. Wśród eratyków skały osadowe przeważają nad krystalicznymi. Zespół żwirów skandynawskich jest dość typowy dla starszych zlodowaceń; podobny jak w glinach zwałowych sanianu w Polsce SE (Racinański 1969, Laskowska-Wysoczańska 1971).

Sekwencję kompleksu dolnego kończy warstwa (w_1), zwietrzałych w stropie utworów kamienisto-żwirowych z wyraźną domieszką gładów i nielicznymi pakietami grubych piasków. Struktura osadu jest słabo czytelna ze względu na różnicowanie wielkości i ścisłe upakowanie ziarn. Orientacja dłuższych osi kamieni nawiązuje do kierunku doliny; nachylenie jest przeciwne do jej spadku.

W osadzie o mieszanym składzie petrograficznym również dominują skały lokalne, z tym że przeważają wapienie jurajskie. Wśród żwirów eratykowych widoczny jest ubytek skał mało odpornych na wietrzenie w stosunku do odpornych i bardzo odpornych ($A/B = 0,03$) oraz ilościowa przewaga skał krystalicznych w porównaniu z wapieniami pochodzenia północnego ($K/W = 12,0$).

W stropie dolnego kompleksu osadów w Prałkowcach istnieją ślady kopalnego koryta, wyciętego w żwirach mieszanych i wypełnionego przekątnie warstwowanymi piaskami (warstwa u). Całość jest erozyjnie ścięta i niezgodnie przykryta warstwą „g” utworów gruzowych z górnego kompleksu, stanowiącą poziom przewodni dla odsłonięcia.

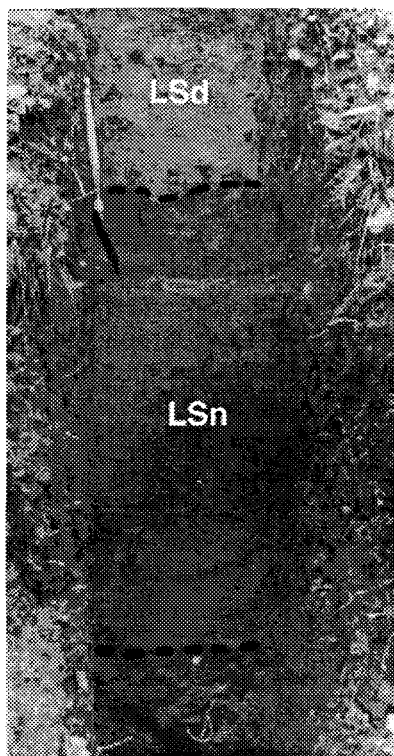
UTWORY LESSOWE

Górny kompleks osadów (Ryc. 4). Analiza litofacjalna i paleopedologiczna odsłonięcia w Prałkowcach dostarczyła przesłanek do interpretacji chronostratygraficznej profilu (Łanczont 1990a), potwierdzonej i uściślonej datowaniami metodą TL. Wyróżniono cztery poziomy lessów starszych (LS) oraz trójdzielne lessy młodsze (LM) w nawiązaniu do terminologii i schematu stratygrafii lessów w Polsce opracowanej przez H. Maruszczyka (1985, 1990). Warstwy lessu starszego (LSn+d, LSs, LSg) podścielają pokrywy grubookruchowe (Ryc. 1, 4).

Less starszy najniższy (LSn, fot. 1) facji powodziowej mało miąższy i zwietrzały, pylasto-ilasty (warstwy o-s₂) charakteryzuje się ziarnem bardzo drobnym ($M_z = 7,44 \text{ } \emptyset$) i skrajnie słabo wysortowanym ($\sigma_1 = 4,82$). Struktura pierwotna jest częściowo zatarta przez procesy pedogenetyczne wskutek rozwoju gleby interstydialnej datowanej metodą TL na 281 ka. O procesach glebowych świadczy znaczna zawartość próchnicy w poziomie akumulacyjnym ($C = 0,45\%$).

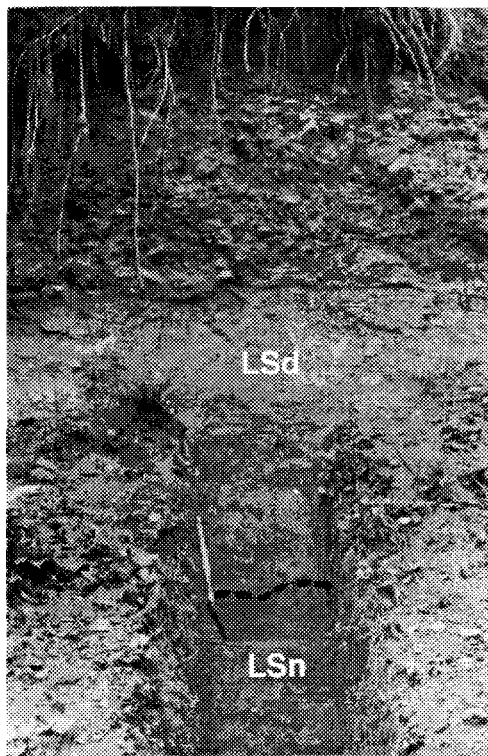
Less starszy dolny (LSd) facji koluwalno-deluwalnej pylasto-ilasty, drobno laminowany i słabo węglanowy w dolnej części (warstwy m-n). Próbkę z dolnej i górnej części LSd datowano metodą TL na 266 i 263 ka. W stropie LSd zaznacza się wyraźny hiatus (Fot. 2) w postaci granicy erozyjnej. Możliwe jest, że ulegały zniszczeniu warstwy lessu podlegające procesom pedogenetycznym, ponieważ poniżej tej granicy w warstwie odwapnionego lessu o miąższości około 0,5 m średnie ziarno jest znacznie mniejsze i słabiej wysortowane w porównaniu z całym profilem LSd. Tego typu właściwości najczęściej wykazują warstwy lessu zwietrzałe przez pedogenezę.

Less starszy środkowy (LSs) gliniasty laminowany i warstwowany z soczewkami piasków pylastych i okruchami piaskowców i margli, węglanowy. Średnie ziarno jest nieco grubsze ($M_z = 6,24 \text{ } \emptyset$) i lepiej wysortowane ($\sigma_1 = 3,74$) w porównaniu z podległymi warstwami LS; zwraca uwagę niższy średni wskaźnik skośności ($Sk_1 = 0,20$), co może być związane z mało ustabilizowanymi warunkami dynamicznymi środowiska sedymentacyjnego. Nieliczne szczątki ubogiej gatunkowo, typowo lessowej malakofauny, tj. *Suc-*



Fot. 1. Lessy starsze najniższe i dolne złożone na pokrywie gruzowej z fazy przedmaksymalnej odranianu

Photo 1. The lowest and lower older loesses deposited on the debris cover from the pre-maximum stage of Odranian



Fot. 2. Lessy starsze dolne, ścięte w stropie i przykryte pokrywą gruzową z fazy maksymalnej odranianu

Photo 2. Lower loesses truncated and covered by debris from the maximum stage of Odranian

cinea oblonga elongata, *Pupilla loessica*, *Pupilla muscorum*, *Vallonia tenuilabris*, wskazują na środowisko zimnego stepu subarktycznego (Alexandrowicz 1990). Dwie próbki osadu z dolnej i górnej części LSs datowano metodą TL na 256 i 248 ka.

Kopalna gleba leśna typu brunatnej reprezentuje interglacjał lubelski (warstwy $i-k_2$). Nadbudowana ona jest warstwą (h_1-h_3) produktów niszczenia górnych jej poziomów w najwcześniejszym wartanianie. W poziomie brunatnienia, datowanym metodą TL na 237–234 ka BP, zasobnym w koloidy (do 38%) i tlenki żelaza (do 4,2%), struktura pierwotna osadu jest nieczytelna z wyjątkiem pozostałości po zwiertzałych gładzikach; są to pakiety piasku rdzawego, niekiedy z jądrem skalnym w środku. Deluwia glebowe, częściowo przekształcone przez procesy glebowe, charakteryzuje duża zawartość frakcji ilastej (31–36%) i związków żelaza (3,2–3,7%). W niektórych intersekcjach odsłonięcia prawie cały profil gleby kopalnej lublinianu jest zniszczony przez erozję, a powstała nierówna powierzchnia jest wypełniona utworami gruzowymi warstwy „g”.

Less starszy górny (LSg) odznacza się wysokim (58%) udziałem ziarna frakcji 0,05–0,01 mm, jest drobno laminowany i z rozproszonymi okruchami skalnymi (warstwa f). Na diagramach zależności parametrów uziarnienia (Ryc. 5) reprezentują go punkty wyraźnie odseparowane od pozostałych, skupione w jednym zwartym polu charakteryzującym ten utwór jako najlepiej wysortowany i z najgrubszym średnim ziarnem w całym profilu lessów. Dla próbek z dolnej i górnej części LSg otrzymano daty TL 157 i 149 ka.

Gleba płowa rozwinięta na najwyższych warstwach LSg reprezentuje interglacjał eemski (warstwy c–e₂). Jest oglejona odgórnie, a w obrębie wklęsłych elementów rzeźby także oddolnie. Dobrze rozwinięty poziom iluwialny zawiera 35–37% frakcji koloidalnej; sporo jest w nim tlenków żelaza (3,8–4,2%). Górne poziomy glebowe są miejscami zredukowane lub zdenudowane. Dla próbki z poziomu B₂ otrzymano datę TL 123 ± 18 ka (Lub–2447) oraz z poziomu A₃ — 110 ± 16 ka (Lub–2446).

Warstwy lessu młodszego (LM) są nałożone bezpośrednio na kopalną glebę eemską. Less ten jest niezbyt mięszszy, lecz dość wyraźnie zróżnicowany na trzy jednostki niższej rangi stratygraficznej (warstwy a₁–b₅).

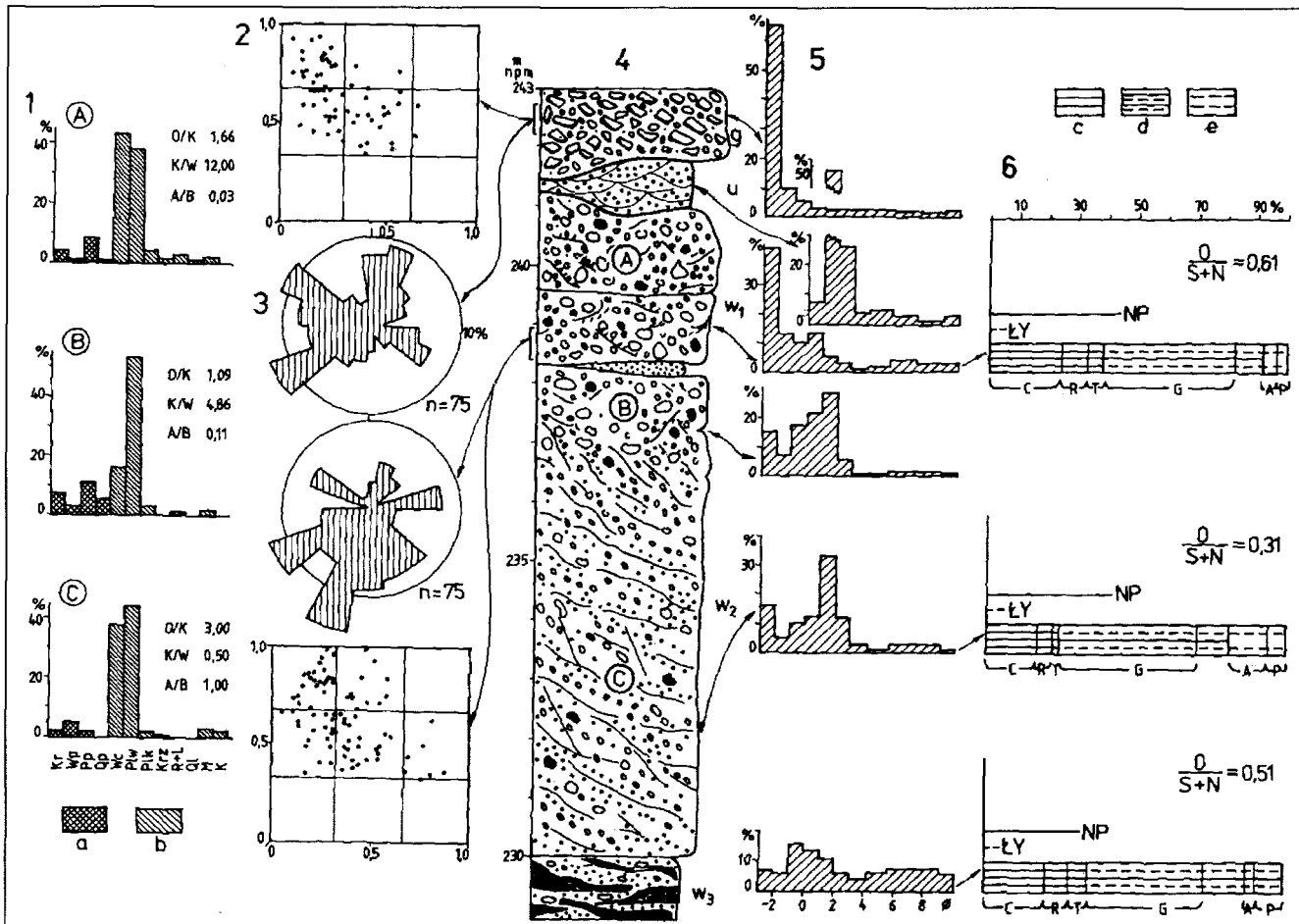
Less młodszy najniższy i dolny (LMn + d) o miąższości zaledwie 0,6 m akumulowany w długim okresie wczesnego vistulianu jest odwapniony i oglejony; znaczna zawartość próchnicy (C = 0,4%) może być wtórna i pochodzić z częściowo przemieszczonego pod wpływem procesów stokowych poziomu A₁ gleby eemskiej.

W warstwach lessu młodszego środkowego i górnego uwidacznia się charakterystyczna cykliczność. W dolnych częściach warstw LMs i LMg w materiale pylastym tkwią dość liczne kanciaste i niezwiertzałe odłamki skał fliszowych; wyżej występuje typowy less facji eolicznej. W stropie warstw LMs widoczne są oznaki oglejenia; na warstwach LMg rozwinięta jest gleba współczesna typu brunatnej.

ŚRODLESSOWE POKRYWY GRUZOWE

Górny kompleks osadów (Ryc. 4). Wyróżniono trzy generacje pokryw w obrębie lessów starszych. Pokrywy te są zbudowane z lokalnego materiału fliszowego; na te skały jako wyłączone źródło osadu wskazują także zespoły minerałów ciężkich.

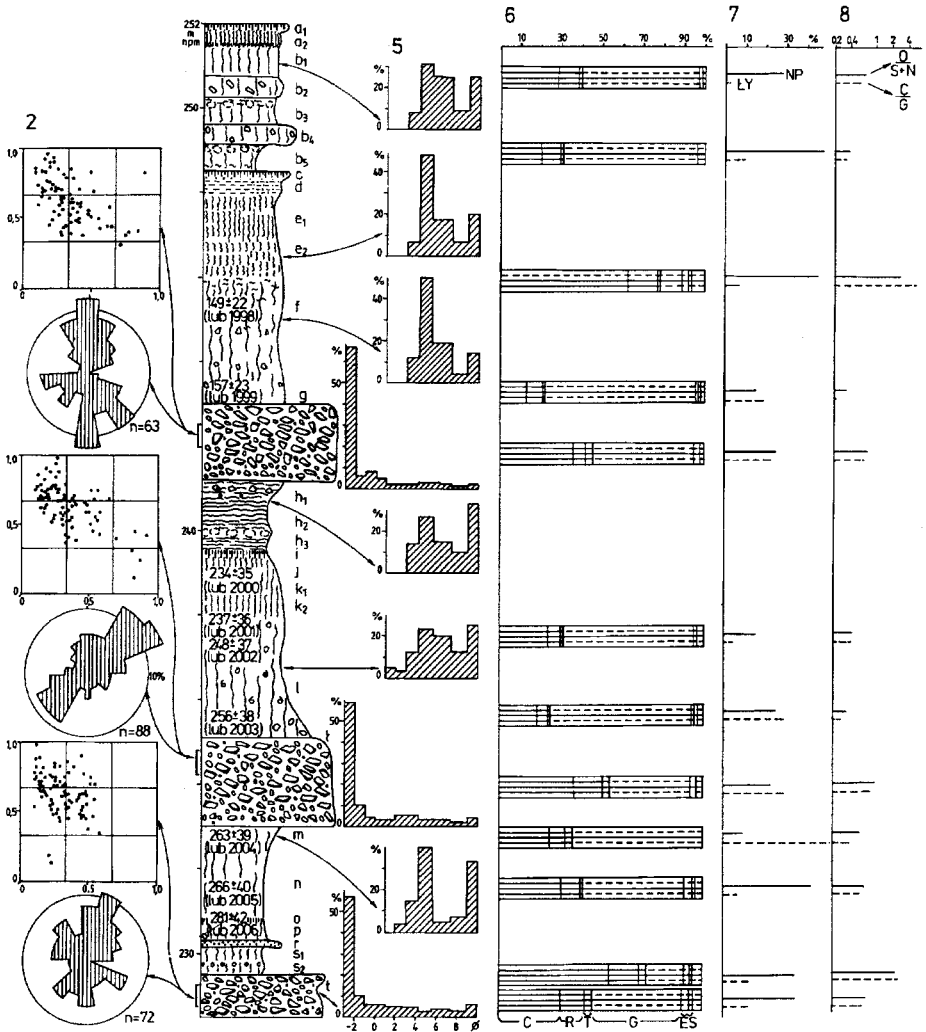
Lecko zaokrąglone, często popękane wskutek wietrzenia mrozowego bloki i gładziki występują w formach nawiązujących do sposobu wietrzenia margli i piaskowców na kostki i płytki. W dolnej części pokryw występują żwiry w niewielkiej ilości. Średnie ziarno pokryw jest bardzo grube (Mz = od –5,7 do –1,7 Ø) i skrajnie słabo wysortowane ($\sigma_1 = 3,0 - 4,7$); przeważają rozkłady uziarnienia dodatnio skośne ($Sk_1 = 0,20 - 0,37$, Ryc. 5). Wskaźniki te są podobne jak w osadach facji korytowej w dolnej części holocenijskiej pokrywy aluwialnej wypełniającej obecne dno doliny (Ryc. 5, 6). W ułożeniu



Ryc. 3. Profil starszych osadów plejstocenijskich dolnego kompleksu w Prałkowcach: 1 — skład petrograficzny żwirów frakcji 5–10 mm i wskaźniki petrograficzne (z pominięciem materiału lokalnego): O/K, K/W, A/B, gdzie O — skały osadowe, W — wapienie, K — skały krystaliczne, A — skały mało odporne, B — skały odporne i bardzo odporne na niszczenie; a. zespół skał skandynawskich: Kr — krystaliczne, Wp — wapienie paleozoiczne, Pp — piaskowce paleozoiczne, Qp — kwarcy; b. zespół skał lokalnych: Wl — węglanowe, Plw — piaskowce wapieniste, Plk — piaskowce krzemionkowe, Krz — krzemienie, L + R — litydy i rogowce, Ql — kwarc lokalny, M — mułowce, K — kalcyt; 2 — forma żwirów na podstawie osiowych wskaźników kształtu wg Zingga (Rühle 1973); 3 — diagramy orientacji i nachylenia dłuższych osi głazików i żwirów (n — ilość pomiarów); 4 — profil litologiczny osadów oraz wyniki datowań metodą TL (w ka BP); 5 — histogramy uziarnienia wybranych próbek; diagramy składu minerałów ciężkich zestawione wg opracowania M. Krysowskiej-Iwaszkiewicz (Krysowska-Iwaszkiewicz, Łanczont 1992); 6 — skład przezroczystych: c. odporne minerały ciężkie, d. średnio odporne minerały ciężkie, e. mało odporne minerały ciężkie; symbole literowe przezroczystych minerałów: C — cyrkon, R — rutyl, T — turmalin, G — granat, E — epidot, S — staurolit, A — amfibol, P — piroksen; 7 — zawartość minerałów nieprzezroczystych (NP) i lyszczyków (LY); 8 — wskaźniki składu minerałów przezroczystych $\frac{O}{S+N}$ (O — odporne, S — średnio odporne,

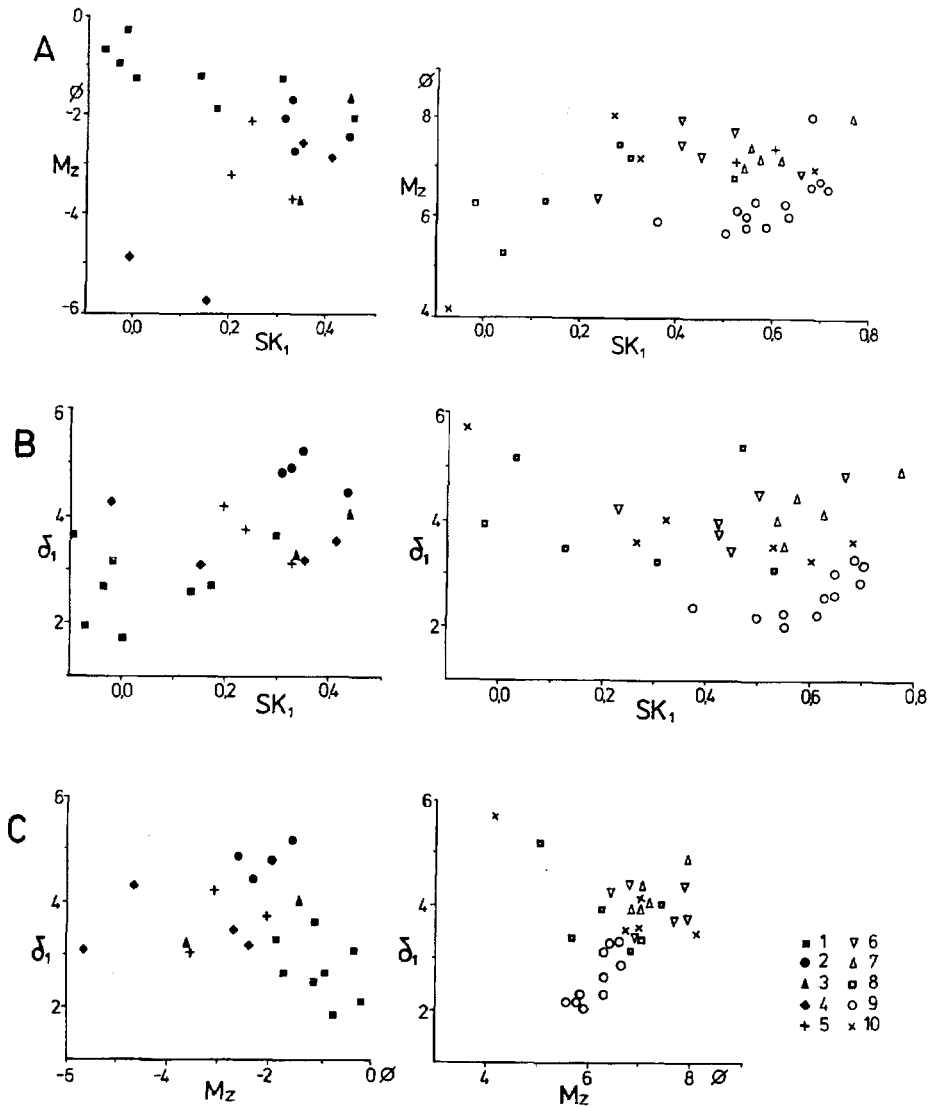
$$N \text{ — nieodporne}), \frac{C}{G} \text{ (C — cyrkon, G — granat)}$$

Fig. 3. Profile of the older Pleistocene deposits from the lower complex at Prałkowcach: 1 — Petrographic composition of the 5–10 mm gravels and petrographic indices (without local material): O/K, K/W, A/B, where O — sedimentary rocks, W — limestones, K — crystalline rocks, A — little resistant rocks, B — resistant and very resistant rocks; a. complex of Scandinavian rocks: Kr — crystalline, Wp — Palaeozoic limestones, Pp — Palaeozoic sandstones, Qp — quartz; b. complex of local rocks: Wl — carbonate, Plw — calcareous sandstones, Plk — siliceous sandstones, Krz — flints, L + R — lydites and cherts, Ql — local quartz, M — siltstones, K — calcite; 2 — form of gravels on the basis of axial shape indices after Zingg (Rühle 1973); 3 — diagrams of orientation and inclination of longer axes of stones and gravels (n — number of measurements); 4 — lithologic profile of deposits and results of the TL dating (in ka BP); 5 — diagrams of grain-size distribution of the selected samples; diagrams of the heavy mineral composition after M. Krysowska-Iwaszkiewicz (Krysowska-Iwaszkiewicz, Łanczont 1992); 6 — composition of transparent minerals: c. resistant heavy minerals, d. medium resistant heavy minerals, e. little resistant heavy minerals; letter denotations of transparent minerals: C — zircon, R — rutile, T — tourmaline, G — garnet, E — epidote, S — staurolite, A — amphibole, P — pyroxene; 7 — content of opaque minerals (NP) and micas (LY); 8 — indices of the composition of transparent minerals $\frac{O}{S+N}$ (O — resistant, S — medium resistant, N — non-resistant), $\frac{C}{G}$ (C — zircon, G — garnet)



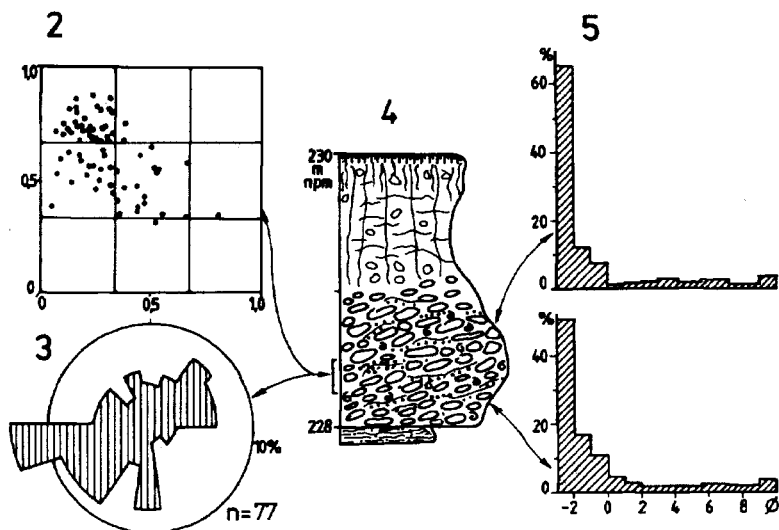
Ryc. 4. Profil osadów plejstocenijskich górnego kompleksu w Pralkowcach (objaśnienia jak przy ryc. 3)
 Fig. 4. Profile of Pleistocene deposits of upper complex at Pralkowce (for explanations see Fig. 3)

głazików w pokrywach gruzowych dostrzegalna jest słaba imbrykacja ze średnim upadem największych płaszczyzn $14,5^\circ$; orientacja jest dość rozproszona, przy niewielkiej preferencji kierunków między N-S i NE-SW. Różnicuje to je dość wyraźnie od wspomnianych żwirów korytowych występujących w niskiej terasie akumulacyjnej na dnie doliny; tu dłuższe osie kamieni są zorientowane w kierunku W-E, a ponadto zdecydowanie większa ilość otoczków odznacza się dachówkowym ułożeniem (Ryc. 6). Obtoczenie holocenijskich żwirów jest niewiele lepsze niż w osadach peryglacialnych, co niewątpliwie wiąże się z krótkim transportem.



Ryc. 5. Zależność graficznych parametrów uziarnienia gruboklastycznych i pylistych osadów plejstoceni-
skich oraz holocenijskich w Prądkowcach: A — graficznego wskaźnika skośności (Sk_1) i średniej średnicy
(M_z); B — graficznego wskaźnika skośności (Sk_1) i graficznego odchylenia standardowego (σ_1);
C — średniej średnicy (M_z) i graficznego odchylenia standardowego (σ_1); 1 — utwory wodnolodow-
cowe; pokrywy gruzowe: 2 — dolna — odranian, faza przedmaksymalna, 3 — środkowa —
odranian, faza maksymalna, 4 — górna — wartanian; 5 — żwiry holocenijskie; utwory lessowe:
6 — LSn, 7 — LSd, 8 — LSs, 9 — LSG, 10 — LM

Fig. 5. Relationship between graphic granulation parameters for coarse and silty Pleistocene and
Holocene deposits at Prądkowcach: A — graphic skewness index (Sk_1) and graphic mean size (M_z);
B — graphic skewness index (Sk_1) and graphic standard deviation (σ_1); C — graphic mean size
(M_z) and graphic standard deviation (σ_1); 1 — fluvio-glacial deposits; debris covers: 2 — lower —
Odranian, pre-maximum stage, 3 — middle — Odranian, maximum stage, 4 — upper — Wartanian;
5 — Holocene gravels; loess deposits: 6 — LSn, 7 — LSd, 8 — LSs, 9 — LSG, 10 — LM



Ryc. 6. Profil niskiej terasy holocenijskiej akumulacyjnej na dnie doliny Potoku Prątkowieckiego
 Fig. 6. Profile of the low alluvial terrace in the valley bottom of the Prątkowce Stream (Holocene)

WARUNKI I PRZEBIEG SEDYMENTACJI

Zapisany w osadach plejstocenijskich w Prątkowcach przebieg różnych procesów sedymentacyjnych pozostawał pod wpływem cyklicznych zmian klimatu w mezo- i neoplejstocenie, nakładających się na powolne ruchy tektoniczne, wypiętrzające obszar Karpat (Starkel 1971).

Akumulacja osadów następowała w dwóch głównych etapach. Starszy z nich wiąże się z okresem maksymalnego zlodowacenia Sanu. Bezpośrednią pozostałością pobytu lądolodu w rejonie Przemyśla są gliny zwałowe moreny dennej w Kruhelu (Łanczont *et al.* 1988) i Krasicach (Butrym *et al.* 1988a); te ostatnie datowano metodą TL na 495–484 ka. Maksymalny zasięg lodowca na tym terenie, odtworzony na podstawie południowej granicy występowania głazów narzutowych oraz stanowisk glin zwałowych, przebiegał przez Wapowce i Prątkowce (Klimaszewski 1936b, Dudziak 1961). Deglacjacja lądolodu sanian miała przebieg arealny (Klimaszewski 1952). W Prątkowcach masy lodowe, blokując dolinę, utrudniały odpływ; w bliskim sąsiedztwie ich czoła następowała sedymentacja utworów pochodzących z różnych źródeł, o mieszanym składzie frakcyjnym i petrograficznym. Były one akumulowane w środowisku wód proniwalnych i proglacialnych. Na obfitość wód marginalnych wskazuje dobre przemycie osadu, zawierającego tylko 2,0–2,1% frakcji najdrobniejszych. Duża dostawa materiału, krótki transport, gwałtowny przebieg sedymentacji uwarunkowały słabą segregację i brak wyraźnie wykształconych struktur sedymentacyjnych. W końcowym okresie były osadzone coraz grubsze i słabiej obtoczone żwiry i kamienie dostarczane zapewne także grawitacyjnie z sąsiednich zboczy (np. duże bloki wapieni jurajskich z Wapielnicy).

Podczas resesji łądolodu sanian następowało rozcinanie i wyprątanie z dolin karpackich tzw. pokryw wysokiego zasypania, związanych ze wzmożonymi procesami akumulacyjnymi w podpartych przez lodowiec dolinach (Klimaszewski 1937, 1948).

Ze względu na większe ożywienie ruchów wypiętrzających w interglacjale mazovian (Starkel 1971, Zuchiewicz 1984) dno doliny Sanu uległo pogłębieniu, o czym świadczy cokół skalny pod pokrywą aluwiiów średniej terasy (Starkel 1965, Łanczont *et al.* 1988). Na cokole tej terasy wysokości 12 m w Krasicach została zapoczątkowana akumulacja grubych żwirów facji korytowej około 344 ka BP (Butrym *et al.* 1988a). W Prałkowcach dolina była wówczas pogłębiona poniżej dzisiejszego poziomu potoku; powstała głęboka i wąska rynna o stromych zboczach częściowo wymodelowanych w osadach wodnolodowcowych.

W okresie zlodowaceń środkowopolskich rynna wycięta w żwirach mieszanych była stopniowo wypełniana, a następnie nadbudowywana, utworami gruzowymi i utworami lessowymi, na których w czasie ociepleń rozwijały się gleby.

Pokrywy gruzowe powstawały przy współdziałaniu procesów stokowych i transportu podłużnego w warunkach klimatu peryglacjalnego okresów glacialnych. Źródłem materiału gruzowego były pokrywy rumoszowe związane z procesami wietrzenia chemicznego w cieplejszych okresach interstadialnych i interglacialnych (Starkel 1965). Rozdrobniony materiał skalny był usuwany ze stromych stoków o zachwianej równowadze w następstwie intensywnej denudacji peryglacjalnej, którą wiąże się ze wzrostem wilgotności powierzchniowej warstwy gruntu na początku glacialów (Starkel 1960, Różycki 1967, Kobjek 1990). Wody okresowe odprowadzały rumosz stokowy z górnej części zlewni siecią stromościennych dolinek o dużym nachyleniu, zapewne w postaci potoków gruzowo-błotnych (vide: Tomaszewski 1967, Ziętara 1974, Johnson 1984, Mills 1987). Zachowane w Prałkowcach fragmenty pokryw gruzowych wiążą się zapewne z transportem podłużnym rumowiska, postępującym chyba całym łożyskiem doliny. Brak oznak nawarstwiania może wskazywać na incydentalny charakter sedymentacji. Ze względu na dużą energię ośrodka transportującego, bliskie położenie rejonów zasilania i dużą dostawę materiału nie było korzystnych warunków sortowania. Niewielkie oznaki segregacji w przekroju poprzecznym stwierdzono na przykładzie wczesnowarciańskiej pokrywy gruzowej (warstwa g). Zwietrzenie w części stropowej pokryw może wiązać się z przerwą czasową między ich akumulacją a depozycją różnych ogniw LS.

W pełni okresów glacialnych odranianiu na dolnej (warstwa t) i środkowej (warstwa ł) pokrywie gruzowej, w strefie kontaktu dna doliny i zbocza oraz w jego dolnej części, osadzane były utwory lessowe facji powodziowej (LSn) i deluwialno-koluwalnej (LSd, LSs).

Zapewne w schyłkowym okresie maksymalnego zlodowacenia Odry wycięta w żwirach wodnolodowcowych interglacialna rynna z mazovianu była

już wypełniona, ponieważ wczesnowarciańska pokrywa gruzowa jest nałożona zarówno na osady zwirowe, jak i na lubelską glebę lub jej korzenie. Utwory gruzowe stanowią wypełnienie szerokiego i płytkiego koryta wyciętego zapewne w fazie ożywienia erozji, zwłaszcza bocznej, w fazie przejściowej między lublinianem a zlodowaczeniem Warty (Starkel 1965).

W eemianie na warstwach LSg rozwinęła się gleba płowa; oznaki jej oglejenia wiążą się zapewne z późniejszymi, bardziej wilgotnymi fazami tego interglacjału (Maruszczak 1990). Eemski okres interglacjalny zaznaczył się w dolinie Sanu rozcięciem pokryw i cokołu skalnego terasy średniej do poziomu obecnego koryta lub kilka metrów niżej (Starkel 1971); pogłębienie dolin bocznych było płytsze (Starkel 1965).

Zlodowacenie vistulian reprezentują w Prałkowcach wyłącznie utwory lessowe osadzone na zboczu pogłębionej w eemianie. Natężenie sedymentacji LM w Prałkowcach, korygowane przez współdziałanie innych rodzajów transportu, tj. spłukiwania i soliflukcji, było słabsze niż w obrębie rozległego dna doliny Sanu, gdzie w Dybawce i Krasicach (Łanczont 1990c, Łanczont 1991) narastały miększe warstwy LM facji dolinnej. W Prałkowcach w warunkach bardziej wilgotnych, które były charakterystyczne dla początkowych okresów sedymentacji LM i LMg, osadzały się utwory lessowe z dużymi blokami skał fliszowych; w okresach bardziej suchych następowała depozycja typowych lessów eolicznych.

Ścisłe zdeterminowana przez warunki lokalne akumulacja LS i LM w Prałkowcach następowała prawdopodobnie we względnie krótkim okresie, głównie jako rezultat nawiewania pyłów z peryglacjalnych równin napływowych Sanu (Krysowska-Iwaszkiewicz, Łanczont 1992). Podczas krótkiego i bliskiego transportu podlegały one szybkiej segregacji według wielkości; średnie ziarno LM i LS w Prałkowcach jest znacznie drobniejsze niż w odpowiednich warstwach lessów w profilu w Tarnawcach (Łanczont 1990b), który znajduje się w bezpośrednim sąsiedztwie dna doliny Sanu (LM: Prałkowce — Mz = 6,74 Ø, Tarnawce — Mz = 6,24 Ø, LS: Prałkowce — Mz = 6,57 Ø, Tarnawce — Mz = 5,18 Ø).

Less w Prałkowcach został wzbogacony o zróżnicowane pod względem wielkości ziarna pochodzące z wietrzenia i dezintegracji mrozowej lokalnych skał fliszowych, dostarczane przez procesy spłukiwania rozproszonego i denudację z górnych odcinków stoku. Pod wpływem tych procesów pyły eoliczne były wtórnie przemieszczane i dlatego wspólną cechą wyróżnionych warstw LS i LM w Prałkowcach jest laminacja oraz nieliczne drobne przewarstwienia piaszczyste wśród indywidualnych lamin o miąższości około 1 mm.

Ten zespół cech odróżnia stokową odmianę lessów karpackich w Prałkowcach od lessów dolinnych facji inudacyjnej (sensu Maruszczak 1972), które nadbudowują serie aluwialne różnowiekowych teras doliny Sanu w Tarnawcach, Krasicach i Dybawce.

PODSUMOWANIE

Osady plejstocenijskie w Prałkowcach tworzą sekwencje odpowiadające cyklicznemu następstwu zdarzeń sedymentacyjnych.

1. Zlodowacenie Sanu: depozycja osadów wodnolodowcowych podczas postępującej deglacjacji lądolodu. Stanowiska żwirów mieszanych w Prałkowcach i na przedpolu Karpat, np. w Pikulicach, są położone na zbliżonym poziomie, nawiązującym do poziomu terasy wysokiej Sanu (Łanczont 1986, Butrym *et al.* 1988b).

2. Na okres interglacjału mazowieckiego przypada przerwa w ciągłości osadów i rozwój intensywnej erozji wgłębnej; w osadach wodnolodowcowych została wycięta głęboka rymna.

3. W okresie zlodowaceń środkowopolskich oraz w vistulianie postępuje cykliczne, przerywane w okresach cieplejszych wypełnianie oraz nadbudowa rymny dolinnej z interglacjału mazovian. Z okresami wczesnoglacialnymi wiąże się rozwój pokryw gruzowych, na których w zimnych i suchych fazach pleniglacjałów osadzały się lessy; w okresach cieplejszych rozwijały się gleby oraz zaznaczała się erozja wgłębna, opóźniona w stosunku do doliny Sanu.

4. W holocenie opóźnienie w pogłębianiu doliny Potoku Prałkowieckiego w porównaniu z doliną Sanu zaznacza się wyraźnie; potok docina się do poziomu dna sprzed zlodowacenia Sanu. Może się to wiązać, podobnie jak w innych małych dolinach bocznych dopływów Sanu (Starkel 1965), z ubóstwem wód w małej zlewni, erozją wsteczną oraz cofaniem się krótkiej doliny, która pozostała zawieszona w stosunku do doliny Sanu. Dodatkową przyczynę opóźnionego pogłębiania można ewentualnie upatrywać w lokalnej bazie erozyjnej w strefie występowania warstw twardych i odpornych margli. W rezultacie dolina Potoku Prałkowieckiego ma kształt wciosu lej-kowato rozszerzającego się w dolnej części i bez widocznych załomów na zboczach.

Zakład Geografii Fizycznej
Instytut Nauk o Ziemi UMCS
20-010 Lublin, ul. Akademicka 19

LITERATURA

- Alexandrowicz S. W., 1990. *Małakofauna utworów lessowych w Polsce. Podstawowe profile lessów w Polsce*. Preprint, UMCS, Lublin, 36–49.
- Butrym J., Henkiel A., Pękała K., 1988a. *Osady czwartorzędowe w Krasicach nad Sanem*. Przew. Zjazdu PTGeol. „Karpaty Przemyskie”, 59, Kraków, 228–230.
- Butrym J., Maruszczak H., Wojtanowicz J., 1988b. *Chronologia termoluminescencyjna osadów lądolodu Sanian (= Elsterian II) w dorzeczu Sanu i górnego Dniestru*. Annales Soc. Geol. Pol., 58, 191–205.
- Dudziak J., 1961. *Głazy narzutowe na granicy zlodowacenia w Karpatach*. Prace. Geol. Kom. Nauk Geol. PAN, Kraków, 5.

- Johnson P., 1984. *Paraglacial conditions of instability and mass movement. A discussion.* Z. Geomorph. N. F., 28, 2, 235–250.
- Klimaszewski M., 1936a. *Z morfologii doliny Sanu między Leskiem a Przemyślem.* Przegląd Geogr., 16, 107–132.
- Klimaszewski M., 1936b. *Zasięg maksymalnego zlodowacenia w Karpatach Zachodnich.* Wiad. Geogr., 14, 22–28.
- Klimaszewski M., 1937. *O wpływie zlodowaceń północnych na działalność rzek w Karpatach Zachodnich.* Wiad. Geogr., 15, 36–51.
- Klimaszewski M., 1948. *Polskie Karpaty Zachodnie w okresie dyluwialnym.* Acta Geogr. Univ. Wratisl., ser. B, 7.
- Klimaszewski M., 1952. *Zagadnienia plejstocenu południowej Polski.* Biul. PIG, 65.
- Kobjek S., 1990. *Elementy peryglacialne w budowie geologicznej i rzeźbie północnej części Wyżyny Częstochowskiej.* Acta Geogr. Univ. Lodz., 60.
- Kotlarczyk J., 1988. *Zarys stratygrafii brzeżnych jednostek tektonicznych orogenu karpackiego.* Przew. Zjazdu PTGeol. „Karpaty Przemyskie”, 59, Kraków, 24–62.
- Krysowska-Iwaszkiewicz M., Łanczont M., 1992. *Zróżnicowanie składu minerałów ciężkich w profilu utworów plejstocenijskich w Prątkowcach koło Przemyśla.* Przegląd Geol., 9, 551–555.
- Laskowska-Wysoczańska W., 1971. *Stratygrafia czwartorzędu i paleogeomorfologia Niziny Sandomierskiej i Przedgórz Karpat rejonu rzeszowskiego.* Studia Geol. Pol., 5.
- Łanczont M., 1986. *Znaczenie paleogeograficzne czwartorzędowych pokryw żwirowych w strefie brzeżnej Karpat i ich przedpola.* Czas. Geogr., 57, 3, 419–434.
- Łanczont M., 1990a. *Profil utworów lessowych w Prątkowcach koło Przemyśla. Podstawowe profile lessów w Polsce.* Preprint, UMCS, Lublin, 94–102.
- Łanczont M., 1990b. *Profil utworów lessowych w Tamawcach koło Przemyśla. Podstawowe profile lessów w Polsce.* Preprint, UMCS, Lublin, 103–110.
- Łanczont M., 1990c. *Profil utworów lessowych w Dybowce Dolnej koło Przemyśla. Podstawowe profile lessów w Polsce.* Preprint, UMCS, Lublin, 111–117.
- Łanczont M., 1991. *Profil utworów lessowych w Krasicach nad Sanem. Podstawowe profile lessów w Polsce.* UMCS, Lublin, 141–149.
- Łanczont M., Repelewska-Pękałowa J., Pękała K., 1983. *Typologia środowiska geograficznego Pogórza Dynowskiego na przykładzie zlewni Cisowej.* Annales UMCS, sec. B, 38, 32–54.
- Łanczont M., Butrym J., Pękała K., 1988. *Stratigraphic and palaeogeographic significance of Quaternary deposits from the Optyń Hill near Przemyśl, East Carpathians.* Quaternary Studies in Poland, 8, 79–84.
- Mapa Geologiczna Polski 1:200 000*, 1980, B, *Mapa bez utworów czwartorzędowych 1:50 000, arkusz Przemyśl-Kalników.* A. Ślęczka, E. Mojski (red.), IG Warszawa.
- Maruszczak H., 1972. *Zagadnienie klasyfikacji lessów w Polsce.* Przew. Sym. Kraj. „Litologia i stratygrafia lessów w Polsce”, Warszawa, 17–23.
- Maruszczak H., 1985. *Problems of stratigraphy and palaeogeography of loesses in Poland.* Guide-book intern. symp. „Problems Stratigr. Paleogeogr. Loesses”, UMCS, Lublin, 63–80.
- Maruszczak H., 1990. *Zróżnicowanie stratygraficzne lessów polskich. Podstawowe profile lessów w Polsce.* Preprint, UMCS, Lublin, 13–35.
- Mills H., 1987. *Variation in sedimentary properties of colluvium as a function of topographic setting Valley and Ridge province, Virginia.* Z. Geomorph. N. F., 31, 3, 277–293.
- Morycowa E., 1988. *Wapienie egzotykowe typu sztramberskiego z Kruhela Wielkiego koło Przemyśla.* Przew. Zjazdu PTGeol. „Karpaty Przemyskie”, 59, Kraków, 259–266.
- Racinowski R., 1969. *Badania granulometryczne i mineralogiczno-petrograficzne glin zwałowych Polski Wschodniej.* Biul. IG, 220, 289–324.
- Romer E., 1907. *Kilka spostrzeżeń i wniosków nad utworami lodowcowymi między Przemyślem a Dobromilem.* Kosmos, 32, 423–440.

- Różycki S. Z., 1967. *Plejstocen Polski środkowej na tle przeszłości w górnym trzeciorzędzie*. PWN, Warszawa.
- Rühle E. (red.), 1973. *Metodyka badań osadów czwartorzędowych*. WG, Warszawa.
- Starkel L., 1960. *Periglacial covers in Beskid Wyspowy (Carpathians)*. Biul. Perygl., 8, 155–170.
- Starkel L., 1965. *Rozwój rzeźby polskiej części Karpat Wschodnich (na przykładzie dorzecza górnego Sanu)*. Prace Geogr. IG PAN, 50.
- Starkel L., 1971. *Phases of erosion and accumulation in the Quaternary evolution of valleys of the Polish Flysh Carpathians and of their foreland*. Studia Geomorph. Carpatho-Balcanica, 5, 183–189.
- Teisseyre H., 1938. *Czwartorzęd na przedgórzu arkuszy Sambor i Dobromil*. Annales Soc. Geol. Pol., 13, 13–81.
- Tomaszewski J., 1967. *O niektórych podstawowych problemach dotyczących potoków błotno-kamienistych*. Czas. Geogr. 38, 4, 431–439.
- Ziętara T., 1974. *Uwagi o roli murów w modelowaniu rzeźby Karpat*. Prace Geogr., 6, Roczn. Nau. Dydak., 55, 5–42.
- Zuchiewicz W., 1984. *Neotectonics of the Polish Carpathians: Facts and Doubts*. Studia Geomorph. Carpatho-Balcanica, 17, 29–44.

SUMMARY

M. Łanczont

CHRONOSTRATIGRAPHY OF PLEISTOCENE DEPOSITS AND CONDITIONS OF THEIR ACCUMULATION AT PRAŁKOWCE NEAR PRZEMYŚL

The section of Pleistocene deposits at Prałkowce near Przemyśl belongs to these few sections in the Flysh Carpathians, which contain loesses older than Vistulian ones. Layers of loess deposits, intraloessy debris covers and fluvio-glacial sediments occur here (Fig. 1).

The accumulation of Pleistocene sediments in the valley of the Prałkowce Stream (tributary of the San river) developed successively. The first stage corresponded to the deposition of the gravelly-sandy sediments (Figs 3, 5) during the maximum stadial of the Sanian glaciation. The break in accumulation of deposits and also the development of strong erosion occurred in the period of the Mazovian interglacial.

In younger Quaternary, the cyclic aggradation of valley (interrupted in warmer periods) occurred. It could be connected with the headward erosion and retreat of the short valley (Fig. 2), which was hanging in relation to the San river valley.

In the early stages of the Odranian and the Wartanian the debris covers were deposited (Fig. 4) with participation of slope and longitudinal transport processes. During the pleniglacials, when the climatic conditions were more dry, the loesses of the Carpathian type were deposited. These are silty, fine-grained and weakly sorted sediments, with admixture of rocks fragments coming from the transversal transport.

During the Holocene, in the Prałkowce Stream valley the bottom erosion occurs, which still is late in dissection in relation to the San river valley.