

DANUTA KOSMOWSKA-SUFFCZYŃSKA¹

Z BADAŃ NAD ZASIĘGIEM ZŁODOWACENIA
ŚRODKOWOPOLSKIEGO W GÓRACH ŚWIĘTOKRZYSKICH
(PASMO JELEŃOWSKIE — DOLINA KAMIENNEJ)

(4 fig.)

*The Extent of the Middle Polish Glaciation in Holy Cross Mts.
(Southern Poland)*

(4 Figs.)

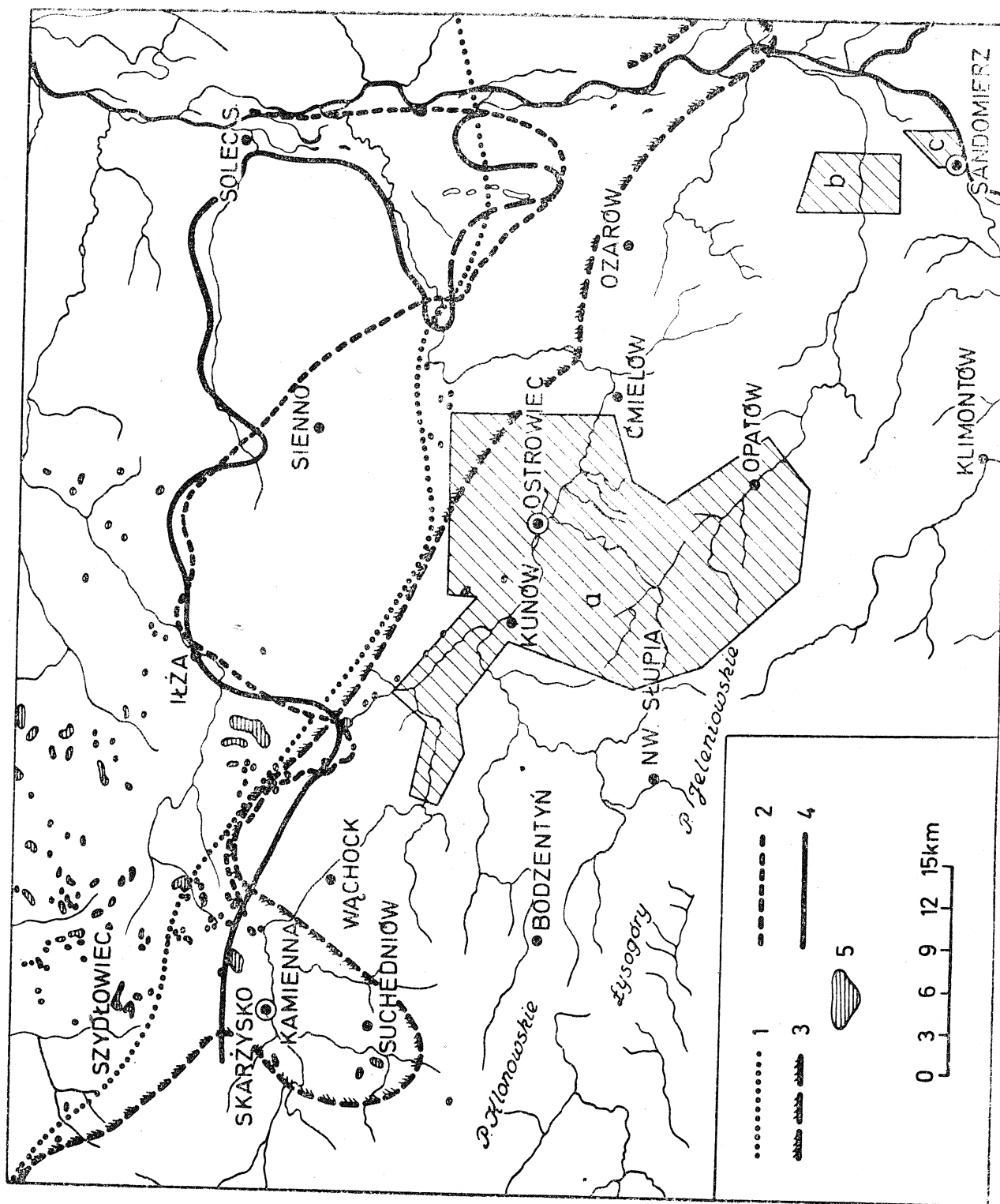
Treść: Lodowiec środkowopolski przekroczył dolinę Kamiennej i oparł się o zbocze Gór Świętokrzyskich w poziomie 300—320 m, wkraczając w niektóre doliny ukierunkowane dogodnie w stosunku do jego ruchu.

Zasięg zlodowacenia środkowopolskiego w Górach Świętokrzyskich, na ich północnym przedpolu i Wyżynie Sandomierskiej jest przedmiotem długotrwałej dyskusji.

Kontrowersyjność poglądów zarysowała się od momentu rozpoczęcia badań nad czwartorzędem Gór Świętokrzyskich i trwa do dziś. Główna dyskusja dotyczy problemu, czy lodowiec środkowopolski przekroczył dolinę Kamiennej, czy też jego maksymalny zasięg wyznaczają moreny położone na północ od doliny. Istnieją dwie zasadnicze grupy poglądów. Do pierwszej należą począwszy od L. Sawickiego (1922); J. Samsonowicz (1927, 1934), S. Lencewicz (1934), M. Klimaszewski (1952), S. Z. Różycki (1967), oraz T. Klatka (1962), H. Klatkowa (1955), J. Jersak (1965) i J. Bartosik (1968, 1970). Badacze ci uważają, że lodowiec nie przekroczył doliny Kamiennej poza dużym lobem w dolinie dolnej Kamiennej i dolinie Wisły. Co do szczegółów zasięgu autorzy ci jednak znacznie się różnią (fig. 1). Najbardziej skrajny pogląd wypowiada J. Bartosik, który na podstawie w ostatnich latach opracowanych pozostałości form glacialnych na obszarze Skarżysko-Kamienna-Ilża umieszcza granicę zlodowacenia środkowopolskiego najdalej na północy, nie uwzględniając małego lobu stadium Radomki w okolicy Skarżyska-Kamiennej-Suchedniowa (S. Z. Różycki, 1961, 1967; Z. Lamparski, 1961).

W tomie Problemy czwartorzędu ukazał się artykuł J. Bartosika (1970) na temat zasięgu zlodowacenia środkowopolskiego na północno-wschodnim obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich. Autor podtrzymuje tam swój poprzednio wyrażany pogląd mówiący, iż lodowiec środkowopolski nie przekroczył doliny Kamiennej (poza odcinkiem ujściowym rzeki). W artykule tym J. Bartosik przypisuje mi pogląd, którego nie reprezentuję, co więcej, który uważam za wyraźnie błędny. Autor powołuje się jedynie na mój artykuł o górnej Opatówce (Kosmowska, 1958), w któ-

¹ Warszawa, ul. Krakowskie Przedmieście 30. Instytut Geografii Uniwersytetu Warszawskiego.



rym zgodnie z panującymi poglądami i w formie hipotezy podaję, że jedyny tu poziom gliny morenowej należałoby raczej wiązać ze zlodowaceniem krakowskim. W miarę jednak zbierania materiału i rozszerzenia terenu opracowań nowe dane pozwoliły mi na zmianę stanowiska, czemu dałam wyraz w następnych pięciu publikacjach (1961 współautor R. Czarniecki; E. Mycielska, 1961a, 1961b, 1963, 1966). W publikacjach tych twierdzą, jak i obecnie, że na obszarze rozciągającym się na południe od opracowanego przez Bartosika, tj. w strefie ciągnącej się od doliny Kamiennej do Pasma Jeleniowskiego Gór Świętokrzyskich, poza gliną krakowską lub jej resztkami występuje gruba seria osadów czwartorzędowych związana z nasuwaniem się i pobylem lodowca środkowopolskiego. O terenach tych J. Bartosik wypowiada się następująco: „brak osadów glacialnych na wysoczyźnie tak po północnej, jak i po południowej stronie Kamiennej świadczy, że obszary te były wolne od lodu”. Poza moimi pracami J. Bartosik nie bierze również pod uwagę i innych prac (Mycielska-Dowgiałło, 1966; R. Czarniecki, 1969 i in.), w których autorzy stwierdzają osady zlodowacenia środkowopolskiego na Wyżynie Sandomierskiej aż po Sandomierz.

Drugą grupę poglądów mówiących o dalekim zasięgu zlodowacenia środkowopolskiego reprezentują J. Czarnocki (1927, 1931), Z. Kotański (1959), K. Pożaryska (1948), W. Pożaryski (1953, 1955), J. Łyczewska (1959, 1960), A. Walczowski (1962), R. Czarniecki, D. Kosmowska, E. Mycielska (1961), D. Kosmowska-Suffczyńska (1961, 1963), E. Mycielska-Dowgiałło (1966), R. Czarniecki (1969). Najbardziej skrajnymi w tej grupie są J. Czarnocki, który nie precyzuje dokładnie zasięgu zlodowacenia środkowopolskiego, ale stwierdza, że pokryło ono całe Góry Świętokrzyskie, oraz Z. Kotański, który uważa, że wszystkie doliny Gór Świętokrzyskich były pokryte lodem, a pasma górskie stanowiły nunataki.

R. Czarniecki (op. cit.) sądzi, że obszar środkowej Opatówki został objęty zlodowaceniem środkowopolskim, E. Mycielska-Dowgiałło (op. cit.) stwierdza osady tego zlodowacenia w okolicy Sandomierza, ale traktuje je jako brzeżną strefę lodowca (Gołębice).

Autorka pracuje w obszarze, który można by nazwać kluczowym do rozwiązania zasięgu zlodowacenia środkowopolskiego, gdyż na terenie położonym na południe od występowania wyraźnych form moren czołowych, które przyjmowano dotychczas jako główne kryterium wyznaczania zasięgu zlodowacenia. Na większości badanego terenu less maskuje przedlessową rzeźbę i stąd w wyznaczeniu zasięgu zlodowacenia można się oprzeć bardziej na analizie osadu niż na analizie form. Głębokie rozcięcie obszaru (wąwozy sięgają do podłoża skalnego) i liczne odsłonięcia dostarczają bardzo dużo materiału obserwacyjnego.

Fig. 1. Zasięgi zlodowacenia środkowopolskiego w Górach Świętokrzyskich i na Wyżynie Sandomierskiej. 1 — L. Sawicki 1922; 2 — J. Samsonowicz 1934; 3 — S. Z. Różycki 1967; 4 — J. Bartosik 1970; 5 — piaski, żwiry i głazy moren i ozów (wg mapy geologicznej 1:300 000). Obszary leżące w zasięgu zlodowacenia środkowopolskiego: a — D. Kosmowska-Suffczyńska 1963, 1969; b — R. Czarniecki 1969; c — E. Mycielska-Dowgiałło 1966

Fig. 1. Lines of extent of Middle-Polish (Riss) glaciation in Święty Krzyż Mountains and Sandomierz Upland. 1 — L. Sawicki 1922; 2 — J. Samsonowicz 1934; 3 — S. Z. Różycki 1967; 4 — J. Bartosik 1970; 5 — sands, gravels and boulders of moraines and eskers (after 1:300 000 geological map). Area covered by Middle-Polish (Riss) Glaciation: a — D. Kosmowska-Suffczyńska 1963, 1969; b — R. Czarniecki 1969; c — E. Mycielska-Dowgiałło 1966

Teren szczegółowo zbadany położony jest na północ od Pasma Jeleniowskiego Gór Świętokrzyskich i obejmuje różne jednostki geomorfologiczne o różnej rzeźbie i budowie geologicznej. Najbardziej na południu rozciąga się:

1. Pasma Jeleniowskie, będące wschodnim przedłużeniem głównego Pasma Łysogórskiego Gór Świętokrzyskich. Wysokość Pasma Jeleniowskiego wynosi od 550 do 450 m npm.

2. Od północnych stoków Pasma Jeleniowskiego opada łagodnie ku północy rozległa, falista lessowa Wyżyna Sandomierska o znacznej miąższości osadów czwartorzędowych. Z tego terenu pochodzi większość materiału stratygraficznego. Wyżyna jest przecięta doliną Kamionki oraz prostopadle do niej biegnącą, a równoległe do Pasma Jeleniowskiego doliną Prąpatówki, którą można nazwać podgórszą doliną marginalną. Wysokości bezwzględne wyżyny wynoszą od 290 m na południu do 230 m na północy, gdzie kończy się ona na linii doliny Kamiennej.

3. Dolina Kamiennej. Posiada ona wyraźnie wykształconą rzeźbę doliną z trzema różnowiekowymi poziomami tarasowymi. Holocenijskie dno doliny wznosi się na opracowanym obszarze od 200 do 160 m npm.

4. Na północ od doliny Kamiennej rozciąga się płaska równina denudacyjna o wysokości 230—190 m npm, o zmiennej, ale na ogół niewielkiej miąższości czwartorzędu. Dominuje tu odpreparowana rzeźba staro i młodotrzeciorzędowa (D. K o s m o w s k a - S u f f c z y ń s k a, 1966).

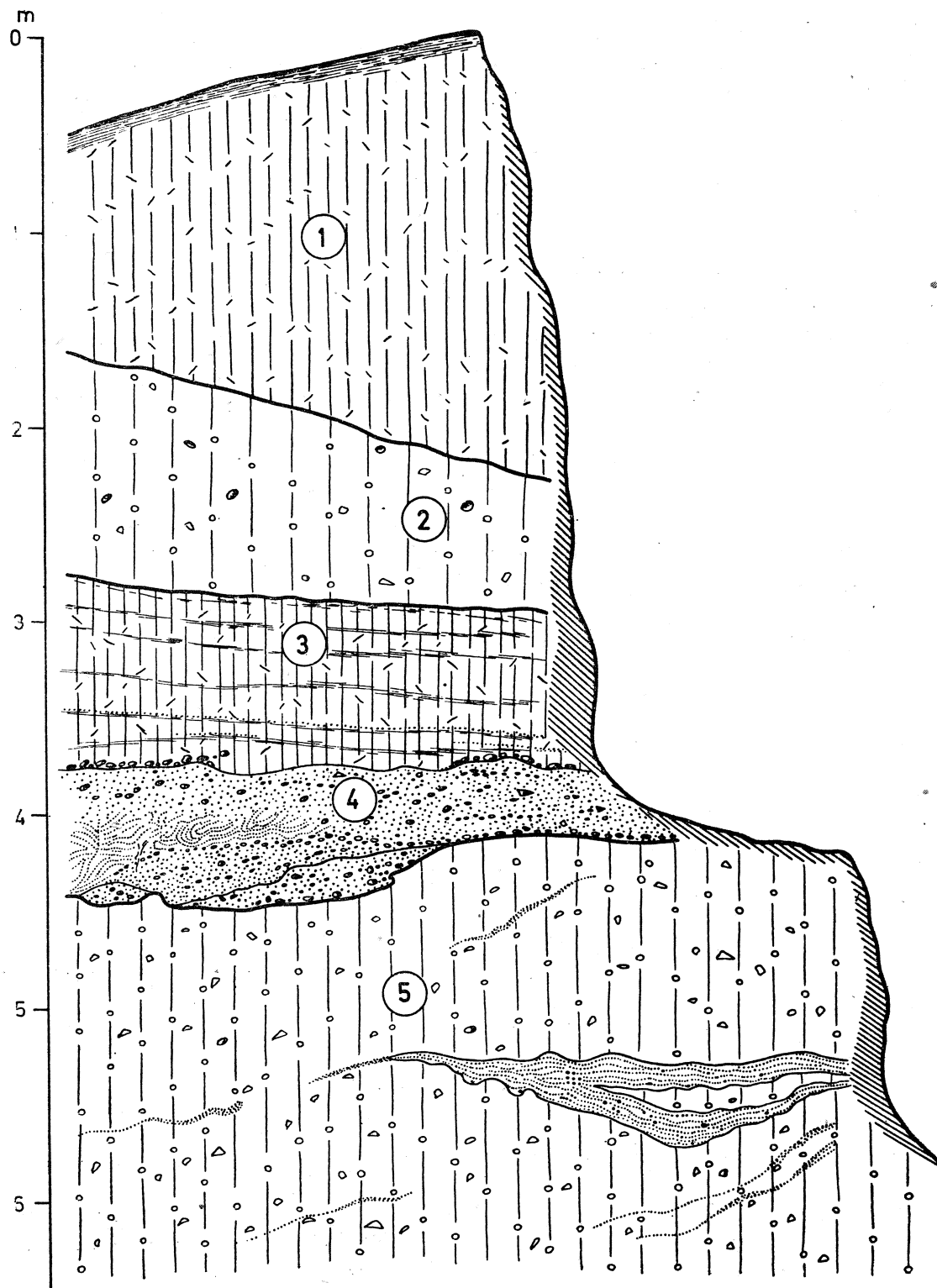
Stratygrafia czwartorzędu w obrębie poszczególnych jednostek przedstawia się następująco:

1. Strome Pasma Jeleniowskie Gór Świętokrzyskich posiada nieznaczną pokrywę czwartorzędową, wykształconą głównie w postaci wietrzeli kwarcytów i łupków oraz osadów gliniasto-mułkowych przechodzących ku stropowi w materiał zbliżony do lessu, lecz silniej od lessu zgliniowany. Materiał lessopodobny ma wyraźne cechy przemieszczenia stokowego w postaci warstewek lub soczewek, zawiera domieszkę piasków, żwirów i głazików oraz materiału miejscowego.

2. Wyżyna Sandomierska. Autorka stwierdza tu istnienie osadów związanych z dwukrotnym zlodowaceniem. Osady zlodowacenia krakowskiego zachowały się w strzępach, natomiast osady zlodowacenia środkowopolskiego są dobrze wykształcone i posiadają znaczną miąższość. Nie znaleziono utworów, które w sposób pewny można by wiązać ze zlodowaceniem starszym od krakowskiego. Być może, że starsze od zlodowacenia krakowskiego są licznie znajdowane mułki i piaski wietrzeniowe, pochodzące z mułowców i piaskowców liasowych, a zawierające niekiedy domieszkę materiału północnego.

Ze zlodowaceniem krakowskim wiąże występowanie poziomu bruku morenowego osiagającego maksymalnie 3 m miąższości, oraz zachowane gdzieś resztki gliny zwałowej na ogół barwy zielonkawoszarej, odznaczającej się bardzo silnym spiaszczeniem oraz nieznaczną domieszką materiału głazowego. Słabe zachowanie się osadów zlodowacenia krakowskiego na wysoczyznach związane jest z silną denudacją interglacjalną prowadzącą niekiedy do odsłonięcia na powierzchni podłoża starszego.

Osady zlodowacenia środkowopolskiego wykształcone są w postaci dwu wyraźnych, dobrze zachowanych poziomów gliny zwałowej, przedzielonych serią piaszczysto-żwirową i mułkowo-lessową (fig. 2). Dolna glina brązowoszara posiada miąższość od 3 do 7 m, maksymalnie 12 m. Ma ona dużą wartość materiału skalnego miejscowego (jasne wapienie i piaskowce), miejscami jest silnie spiaszczona, ponadto w stropie znacznie przeobrażona



3,5m do stropu piaskowców liasu

Fig. 2. Odsłonięcie w wąwozie Brzeźniak 5 km na południe od Ostrowca Świętokrzyskiego, 230 m n.p.m. 1 — less żółty górny; 2 — glina zwałowa brązowordzawa z materiałem skandynawskim i lokalnym; 3 — less podmarenowy, zgliniony, żółty, w spągu nieco piaszczysty, czerwony; 4 — seria piasków różnoziarnistych białych, żółtych i czerwonych z warstewkami głazików; 5 — glina zwałowa brązowoszara ze znaczną domieszką skał miejscowych

Fig. 2. Exposure in Brzeźniak gully 5 km south of Ostrowiec Świętokrzyski, 230 m.a.s.l. 1 — upper loess; 2 — boulder clay; 3 — submorainic clayey loess; 4 — series of unequigranular sands with pebble layers; 5 — boulder clay with admixture of local rocks

przez procesy wietrzeniowe i zjawiska mrozowe. Kliny zmarzlinowe i inne struktury peryglacjalne sięgają do 1,5 m w głąb gliny i wypełnione są reziduumi jej niszczenia w postaci głazików, piasku i gliny silnie spiaszczonej. Dolna glina zlodowacenia środkowopolskiego pokryta jest serią piasków i żwirów na ogół bezstrukturalnych z poziomami głazików o wyraźnych cechach wietrzeniowych. Seria ta osiąga około 1,5 m i występuje powszechnie. Równie powszechnie towarzyszy jej leżąca nad nią seria osadów pylastych, na którą składają się mułki zglinione, mułki pylaste przechodzące w mułki lessowe oraz osad posiadający typowe cechy lessu. Seria ta jest niekiedy wielobarwna, przeważnie jednak barwy piaskowej lub żółtej, w spagu różowawej. Less podmorenowy w stosunku do typowego lessu jest bardziej zwięzły i zawiera czasem domieszkę piasku. Miąższość serii pylastej dochodzi do 1,5 m. Z najbliższego sąsiedztwa lessy podmorenowe opisuje R. C z a r n e c k i (1969) i A. W a l c z o w s k i (1962). Problem ten porusza również C. R a d ł o w s k a (1963).

Osady pokrywające dolną glinę zwałową o łącznej maksymalnej miąższości 3,5 m przykryte są górną gliną zwałową. Górna glina odznacza się małym udziałem materiału miejscowego, a wzbogaceniem w stosunku do gliny dolnej w materiał północny. Posiada przeważnie barwę brązową, miąższość jej dochodzi do 4,0 m.

O przerwie czasowej, jaka miała miejsce pomiędzy akumulacją gliny dolnej i gliny górnej, świadczą nie tylko dzielące je osady oraz zanotowane takie procesy, jak zjawiska peryglacyjne, wietrzeniowe i erozyjne, ale i istnienie wykształconej rzeźby. Zagadnienie to było przedmiotem osobnej publikacji (D. K o s m o w s k a 1963).

Górna glina zwałowa posiada w stropie dobrze rozwiniętą glebę kopalną. Poziom glebowy jest często zaburzony i rozcięty przez struktury peryglacjalne, które sięgają do około 2,5 m w głąb w glinę zwałową. Kliny zmarzlinowe są wypełnione lessem. Osady gliny zwałowej zlodowacenia środkowopolskiego występują do wysokości około 300 m n.p.m., to jest do podnóża Pasma Jeleniowskiego.

Ze strefą maksymalnego zasięgu zlodowacenia środkowopolskiego autorka wiąże powstanie odpływowej doliny marginalnej — szerokiej doliny Praopatówki biegnącej równolegle do Pasma Jeleniowskiego, a prostopadle uchodzącej do doliny Kamionki. W dolinie marginalnej występuje miąższa, warstwowana seria piaszczysto-żwirowa, w stropie glazowa. Uderzają tu znaczne rozmiary żwirów i otoczków o średnicy 10—15 cm, maksymalnie 30 cm. Świadczy to o dużej szybkości i sile wód w dolinie. Piaski i żwiry są w stropie zaburzone, co wiąże się zapewne z nasuwaniem się na osady fluwioglacjału lodowca, który przekroczył dolinę i sięgnął jeszcze dalej na południe około 5 km opierając się o skłon Pasma Jeleniowskiego. Lodowiec pozostawił na osadach fluwioglacjału materiał gliniasty z bardzo dużą domieszką miejscowych czerwonych i wiśniowych ilów oraz piaskowców triasowych (pstry piaskowiec). Osad ten został przez J. S a m s o n o w i c z a (1934) uznany za triasowy. Dopiero dokładna analiza tego materiału jak i nowe odsłonięcia pokazujące leżący pod nim gruby kompleks osadów

Fig. 3. Exposure in Kamionka valley near Ostrowiec Świętokrzyski, 194 m.a.s.l. 1 — typical loess; 2 — clayey loess; 3 — loessy silt; 4 — structureless reddish sands and gravels; in upper part limonitized; 5 — sandy boulder clay with Scandinavian boulders and local rocks; 6 — series of cross-bedded, reddish unequigranular sands; 7 — gravels and boulders; 8 — fine-grained sands and silts; 9 — cross-bedded sands and unequigranular gravels

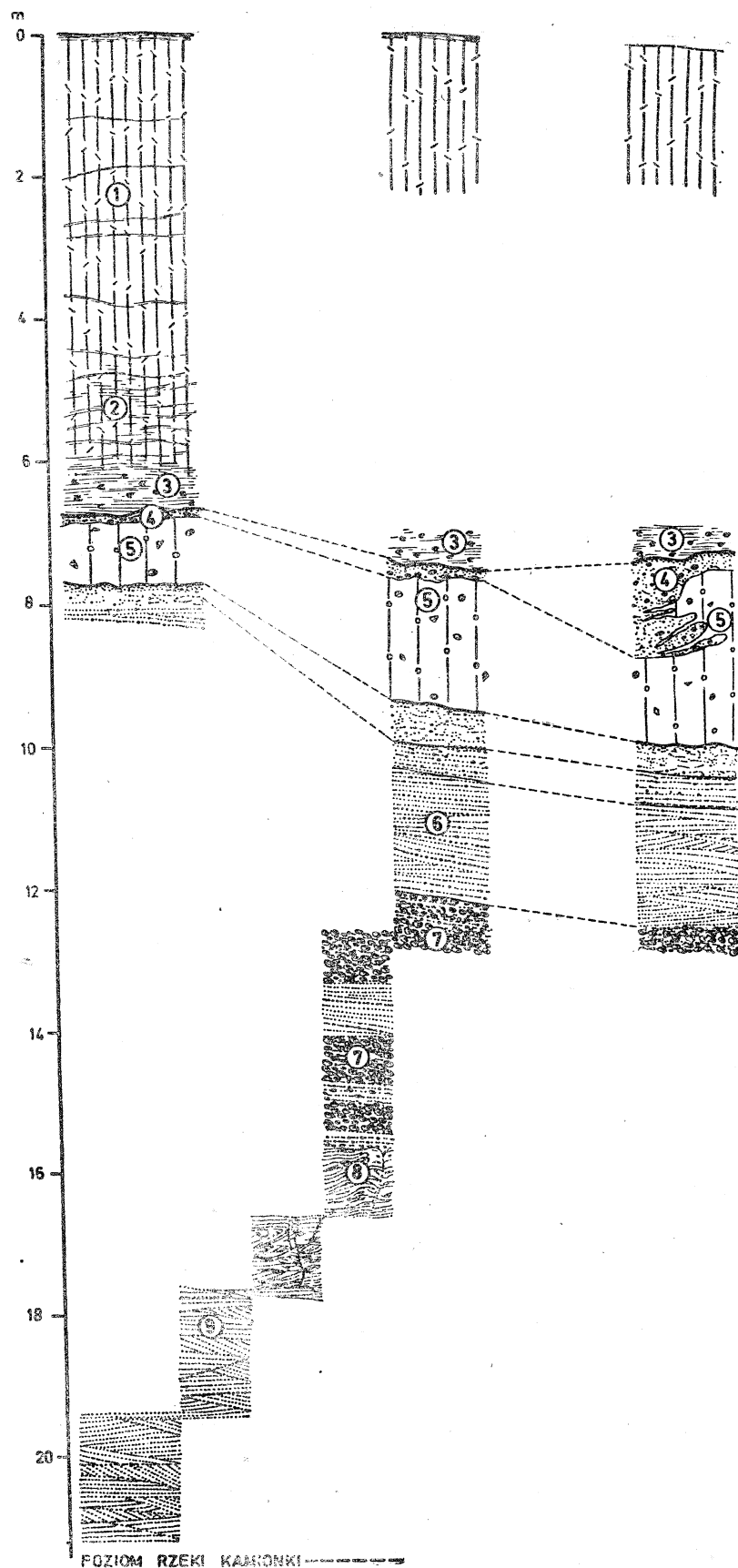


Fig. 3. Odsłonięcie w zboczu doliny Kamionki pod Ostrowcem Świętokrzyskim, 194 m.n.p.m. 1 — less żółty typowy; 2 — less żółtobrazowy zgliniony; 3 — mułki lessowe plamiste brązowosiwe; 4 — piaski i żwiry bezstrukturalne, czerwone, w stropie scementowane związkami żelaza; 5 — glina zwałowa szarobrazowa, piaszczysta z gładzikami północnymi i materiałem miejscowym; 6 — seria piasków różnoziarnistych warstwowanych przekątnie o barwie czerwonej najintensywniejszej w górze serii; 7 — żwiry i gładziki skał skandynawskich przedzielone piaskami różnoziarnistymi; 8 — piaski drobnoziarniste i mułki; 9 — piaski i żwiry różnoziarniste warstwowane przekątnie, jasne

fluwioglacjalnych, złożony z materiału skandynawskiego, przesądziły wiek serii ilasto-gliniastej na czwartorzędowy. Ciekawa facja tego materiału mówi o dużej sile egzaracyjnej lodowca w jego końcowej strefie zasięgu u podnóża gór.

W dolinie Kamionki rozcinającej prostopadle wyżynę lessową zachowały się osady, które można korelować z doliną Kamienną. Liczne odsłonięcia pokazują 12—13 m serię warstwowanych piasków i żwirów pokrytych gliną bądź bezpośrednio (fig. 3), bądź po uprzednim pokryciu nieznacznej grubości warstwą wielobarwnych mułków lub iłu. Gлина zwałowa dochodzi niekiedy do 3,0 m miąższości. Odsłonięcia podobne do opisanych występują w dolinie górnej Opatówki.

3. Dolina Kamienna. Występują tu różnie wykształcone serie o znacznej miąższości, wiążące się z odpływem wód fluwioglacjalnych lodowca środkowopolskiego, który miał się ostatecznie zatrzymać na linii moren czołowych na północ od doliny. Ten pogląd jest powszechnie i od dawna przyjęty. Znalaziono jednak liczne odsłonięcia, gdzie seria ta jest przykryta gliną zwałową (fig. 4). Poprzedni badacze łącznie z J. Bartosikiem (op. cit.) opracowującym teren sąsiedni twierdzą, że lodowiec nie pokrył swego fluwioglacjału. Wydaje się jednak, że pogląd ten powinien ulec rewizji. Świadczyłyby o tym nie tylko odsłonięcia w dolinie Kamienną, ale ich zgodność z danymi uzyskanymi z doliny Kamionki, Wyżyny Sandomierskiej i podgórskiej doliny marginalnej (Praopatówki) — obszarów rozciągających się na południe od doliny Kamienną, gdzie glina zwałowa zlodowacenia środkowopolskiego występuje powszechnie, a miejscami jest dwudzielna.

Odsłonięta seria fluwioglacjalna w dolinie Kamienną osiąga 12 m, maksymalna wysokość jej stropu wynosi 200 m n.p.m. Liczne wiercenia pokazują, że łączna miąższość serii rzeczno i fluwioglacjalnego pochodzenia osiąga 21 m, wyznaczając dno interglacjalnej doliny Kamienną na odcinku Kunów—Ostrowiec na wysokości 172—162 m n.p.m. Gлина zwałowa pokrywająca serię fluwioglacjalną podesłana jest niekiedy warstwą mułków lub iłu warwowego miąższości 0,5 m (wg wierceń 3,0 m), świadczącego o zatamowaniu odpływu (fig. 4). Miąższości gliny zwałowej wahają się od 1,0 do 3,0 m, jest ona przeważnie zielonkawoszara, w spągu rdzawa, z małym udziałem materiału lokalnego, gładzowego. Miejscami wykazuje silne zniszczenie miejscami jej brak. Zaznaczają się wyraźnie procesy stokowe i peryglacjalne. Kliny zmarzlinowe sięgają do głębokości 5,5 m.

4. Równina denudacyjna na północ od doliny Kamienną. W części wschodniej równiny przeważa skalna rzeźba trzeciorzędowa (D. Kosmowska-Suffczyńska, 1966). Czwartorzęd wykształcony jest w postaci piasków różnoziarnistych z gładzikami, nie warstwowanych (maks. miąższość 2,5 m) pokrywających gliną zwałową, lub piaski gliniaste (maks. miąższość 6,5 m) oraz piasków podglinowych dolnych, drobnoziarnistych, niekiedy warstwowanych poziomo lub przekątnie. W części północno-zachodniej terenu grubość czwartorzędu wzrasta, miąższość gliny przekracza tu niekiedy 10 m. Istotnym faktem jest pokrycie gliny materiałem czołowomorenowym dającym w rzeźbie łagodne, kopulaste pagórki. Wzniesienia te występują na południowschód od głównego ciągu moren czołowych, które J. Bartosik (1968) i inni autorzy uznali za formy wyznaczające maksymalny zasięg zlodowacenia środkowopolskiego.

Tak więc na podstawie materiałów uzyskanych z badanego terenu wydaje się, że można mówić nie tylko o dalszym, w stosunku do ogólnie przyjętego, zasięgu zlodowacenia środkowopolskiego, ale o co najmniej dwu

nasunięciach tego zlodowacenia, które pozostawiło dwa odrębne poziomy glin zwałowych i słabo zachowane niewielkie moreny czołowe.

Dane te są w zgodzie z faktem, którego nie wziął pod uwagę w swoich rozwiązaniach J. Bartosik, a mianowicie występowania form moren czołowych (S. Z. Różycki, 1961, 1967), jedynych na południe od doliny Kamiennej (fig. 1), zbadanych pod względem składu głazowego przez

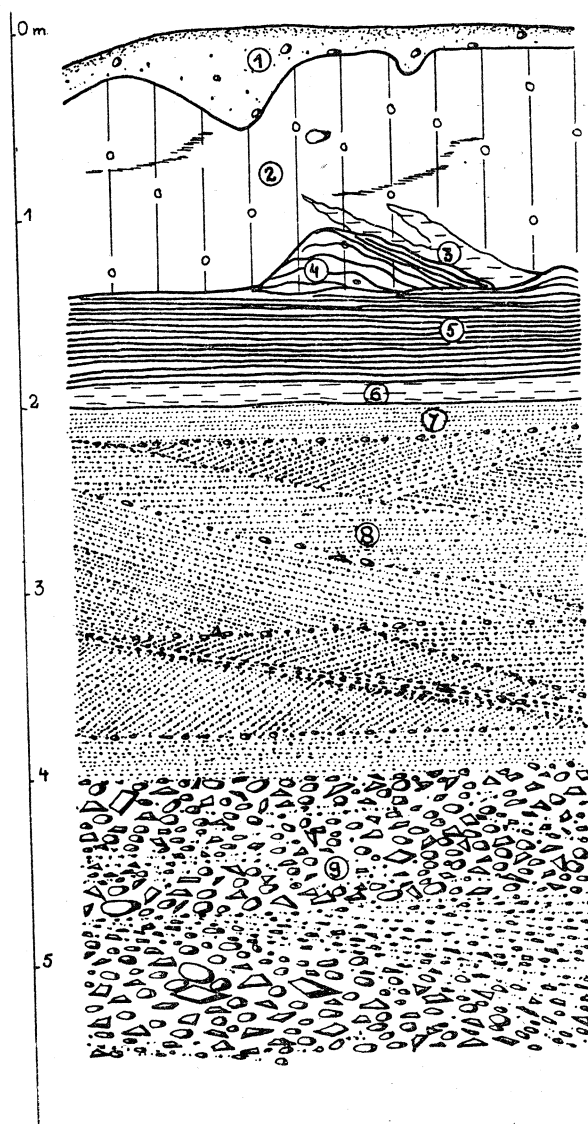


Fig. 4. Odslonięcie w wysokim tarasie Kamiennej w Kunowie, 195 m.n.p.m. 1 — piaski bezstrukturalne z głazikami; 2 — glina zwałowa brązowa, silnie ilasta; 3 — siwy mułek; 4 — materiał ilasto-gliniasty; 5 — il warwowy; 6 — jasna warstwa pylasta; 7 — piaski drobnoziarniste, żelaziste; 8 — piaski różnoziarniste warstwowane przekątnie; 9 — seria głazowo-żwirowa warstwowana przekątnie z dużą ilością wapieni i krzemieni jurajskich

Fig. 4. Exposure in high Kamienna terrace in Kunów, 195 m.n.p.m. 1 — structureless sands with pebbles; 2 — boulder clay; 3 — silt; 4 — clayey boulder clay sediments; 5 — varved clay; 6 — fine silt; 7 — fine-grained sands; 8 — unequigranular sands, cross-bedded; 9 — cross-bedded boulders and gravels with high content of local Jurassic rocks (limestones and flints)

Z. Lamparskiego (1961). Znajdują się one w okolicy Suchedniowa, w bocznej dolince uchodzącej do Kamiennej od południa. Obecność tych moren notują również mapy geologiczne. S. Z. Różycki tłumaczy wkrócenie łobu Radomki w ten obszar dogodnym ukierunkowaniem dolinki

w stosunku do ruchu lodowca. Istotną jest rzeczą wysokość wspomnianych moren, a mianowicie 307, m n.p.m., co świadczy, że lodowiec przebywał na obszarze o wysokości co najmniej 307 m. Trudno znaleźć przyczyny, dla których linię jego maksymalnego zasięgu J. Bartosik i inni autorzy cofają daleko na północ, na obszary wznoszące się około 200 m n.p.m. Lodowiec stojąc na linii moren na N od Kamiennej nie trafiał na żadną poważniejszą przeszkodę utrudniającą mu dalszy postęp na południe, a raczej na korzystne warunki. Mógł on swobodnie wejść w niżę od przyległych wysoczyzn położoną dolinę Kamiennej i doliny uchodzące do niej od południa, ukierunkowane podobnie jak dolina opisana przez S. Z. Różyckiego, wykorzystana przez łob Radomki.

Autorka reprezentuje pogląd o zdecydowanie dalszym zasięgu zlodowacenia środkowopolskiego i uważa, że wyraźne moreny czołowe występujące na północ od doliny Kamiennej nie świadczą, że lodowiec nie przekroczył ich linii. Wydaje się, że dotychczas jeszcze przyjmowany przez niektórych badaczy schemat, że moreny czołowe wyznaczają maksymalny zasięg zlodowacenia jest nie do przyjęcia w szczegółowych studiach nad wyznaczaniem zasięgów zlodowaceń.

Materiały uzyskane z badanego terenu nie dają jednak podstaw do przyjęcia drugiego skrajnego poglądu (J. Czarnocki, 1927; Z. Kotasński, 1959) o całkowitym pokryciu Gór Świętokrzyskich przez lodowiec środkowopolski. Lodowiec raczej opłynął Góry Świętokrzyskie w poziomie 300—320 m, wkraczając w niektóre doliny ukierunkowane zgodnie z jego ruchem.

Instytut Geografii UW
Warszawa

WYKAZ LITERATURY

REFERENCES

- Bartosik J. (1966), Rozwój rzeźby obrzeżenia Gór Świętokrzyskich w okolicy Ilży. *Maszynopis pracy dokt.*
- Bartosik J. (1970), Zasięg zlodowacenia środkowopolskiego na północno-wschodnim obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich. *Problemy Czwartorzędu*. Łódź.
- Czarnecki R., Kosmowska D., Mycielska E. (1961), Les nouveaux données sur l'extension de la glaciation centrale-polonaise. *Abstract of papers INQUA VIth Congress. Poland.*
- Czarnecki R. (1969). Z badań krajobrazu fizycznogeograficznego w dorzeczu Opatówki. *Prz. geogr.* 41, 1.
- Czarnocki J. (1927), O zlodowaceniu Gór Świętokrzyskich. *Posiedz. nauk. Państw. Inst. Geol.* 17.
- Czarnocki J. (1931), Dyluwium Gór Świętokrzyskich. *Rocz. Pol. Tow. Geol.* 7.
- Jersak J. (1965), Stratygrafia i geneza lessów okolic Kunowa. *Acta Geographica Lodziensia* 20.
- Klatka T. (1962), Geneza i wiek gołoborzy łysogórskich. *Acta Geographica Lodziensia* 12.
- Klatkowa H. (1955), Utwory stokowe na terasie Kamiennej pod Wąchockiem. *Biul. Perygl.* 2.
- Klimaszewski M. (1952), Zagadnienie plejstocenu południowej Polski *Biul. Państw. Inst. Geol.* 65. *Z badań czwartorzędu w Polsce*, 2.

- Kosmowska D. (1958), Studia nad geomorfologią i hydrografią dorzecza górnej Opatówki. *Dokum. geogr. z. 6*, Warszawa.
- Kosmowska D. (1961), Henryków, Gromadzice. Guide Book of Excursion from the Baltic to the Tatras. *Vth INQUA Congress part. 2. v 2. Poland*.
- Kosmowska D. (1961), Iz paleomorfologii lessowych obszarów (w jęz. ros.) *Abstract of papers. Supplement. VIth INQUA Congress, Poland*.
- Kosmowska D. (1963), The paleomorphology of loess gullies. *Report of the Vth INQUA Congress. Poland 1961*.
- Kosmowska-Suffczyńska D. (1966), Rozwój rzeźby w trzeciorzędzie okolic Ostrowca Świętokrzyskiego i Ćmielowa. *Pr. geogr. IGPAN*, 54.
- Kotański Z. (1959), Przewodnik Geologiczny po Górach Świętokrzyskich. Warszawa.
- Lamparski Z. (1961), Udział materiału lokalnego w zespole głazowym form akumulacji czołowomorenowej w końcowej strefie zlodowacenia środkowopolskiego. *Pr. o pleistocenie Polski środkowej 1*.
- Lencewicz S. (1957), Pisma wybrane z geografii fizycznej Polski. Warszawa.
- Lyczewska J. (1959), Czwartorzęd regionu świętokrzyskiego w świetle aktualnej problematyki. *Prz. geol.* 7, 2.
- Lyczewska J. (1960), Formy graniaków wśród osadów zwietrzelinowych Gór Świętokrzyskich. *Biul. Inst. Geol. nr 150. Z badań czwartorzędu w Polsce 9*.
- Mycielska-Dowgiałło E. (1966), Zarys rozwoju rzeźby w plejstocenie południowej części Wyżyny Sandomierskiej. *Kwart. geol.* 10, 1.
- Pożaryska K. (1948), Stratygrafia pleistocenu w dolinie dolnej Kamiennej. *Biul. Państw. Inst. Geol.* 52.
- Pożaryski W. (1953), Plejstocen w przełomie Wisły przez wyżyny południowe. *Pr. Inst. Geol.* 9.
- Pożaryski W. (1955), Osady rzeczne w przełomie Wisły przez wyżyny południowe. *Pr. Inst. Geol.*
- Radłowska C. (1963), Rzeźba północno-wschodniego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich. *Prace Geograficzne IGPAN nr 38*.
- Różycki S. Z. (1961), From the Baltic to the Tatras part II v. 1 *INQUA Vth Congress. Poland*.
- Różycki S. Z. (1967), Pleistocen Polski Środkowej. Warszawa.
- Samsonowicz J. (1927), O granicy zasięgu młodszego zlodowacenia między rzeką Ilżanką a Wisłą. *Posiedz. nauk. Państw. Inst. Geol. n 18*.
- Samsonowicz J. (1934), Objaśnienia arkusza Opatów ogólnej mapy geologicznej w skali 1:100 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Sawicki L. (1922), Wiadomość o środkowopolskiej morenie czołowej. *Rozpr. Wydz. Matem.-Przyrod. PAU Seria III, 21, dział A*.
- Walczowski A. (1962), Utwory czwartorzędowe w okolicach Rakowa i Łagowa. *Kwart. geol.* 6, 3.

SUMMARY

The area examined is situated on the northern slope of the mountains and in the Kamienna valley. Up to now, the end moraines lying north of the Kamienna were considered as the line of maximal range of the Middle Polish Glaciation, but the author found deposits of this glaciation also south of the Kamienna valley.

The general stratigraphy of the Middle Polish Glaciation (Riss) sediments is as follows. On remnants of the South Polish Glaciation (greenish sandy boulder clay and a boulder pavement) lie two horizons of boulder clay sandwiched by a sand and gravel series and by loess-like deposits. The lower boulder clay is about 3—7 m thick; its top part is strongly weathered and cut by periglacial ice wedges. The non-stratified sand and gravel series developed by weathering processes (1,5 m thick) is covered with loess-like deposits. On these loess-like deposits lies the upper boulder clay, characterized by a slight admixture of local rocky material and more rich in Scandinavian rocks than the lower one.

In the Kamienna valley the Middle Polish Glaciation boulder clay is underlain by a thick series of fluvioglacial sediments formed during the advance of glacier.

The author believes that the Middle Polish glacier reached the lower part of the mountains at the level of 320—300 m a.s.l. and penetrated mountain valleys extending in the direction of the glacial movement.

*Geographical Institute,
University, Warszawa*