

UTWORY STOKOWE NA TERASIE KAMIENNEJ POD WĄCHOCKIEM

Zarys treści

W dolinie Kamiennej pod Wąchockiem występuje stopień znany w literaturze jako terasa fluwioglacjalna zlodowacenia środkowo-polskiego. Badania wykazały, że poziom ten jest ścięty i nadbudowany przez stokowe osady kongeliflukcyjne ostatniego okresu peryglacjalnego. Podobną sytuację stwierdzono w Stykowie. Możliwe jest więc, że wyższe stopnie dolinne Kamiennej są poziomami denudacyjnymi, a nie właściwymi terasami. Z podanego przykładu wynika, że badanie teras metodą morfograficzną bez znajomości budowy geologicznej jest niewystarczające i może prowadzić do błędnych wniosków.

W dolinie Kamiennej występuje między innymi poziom o wysokości 16—18 m nad dnem dolinnym. Poziom ten jest szczególnie dobrze wykształcony po prawej stronie rzeki, na północny zachód od Wąchocka; wysokość jego waha się w granicach 16—17,5 m. Równinna, płaska powierzchnia opada w stronę rzeki stromym, ostro zarysowanym stopniem, którego szerokość sięga tu 500 m (fot. 1 i 2). W okolicy Wąchocka poziom ten nie rozciąga się na znaczniejszej długości; jest on tu ograniczony zarówno od północnego zachodu jak i południowego wschodu nieckowatymi zagłębieniami o charakterze denudacyjnym i tworzy jak gdyby półwysp zbliżający się do Kamiennej (fig. 1).

Rozszerzenie i pogłębienie istniejących tu odsłonień ukazało główne rysy budowy geologicznej tego poziomu dolinnego. Główne odsłonięcie znajduje się na południowo wschodnim krańcu ostrogi terasowej i skierowane jest ukośnie w stosunku do osi dolinnej (fig. 1). Dolna część odkrywki leży na wysokości 7—8 m nad poziomem rzeki. W profilu zaznaczają się bardzo wyraźnie dwie główne części, różniące się wybitnie od siebie: strefa górna to szarobrunatny utwór gliniasty, miąższości 2—3 m i strefa dolna to piaski warstwowane, zmiennej frakcji i różnych typów warstwowania. Odsłonięta miąższość tej ostatniej serii wynosi około 2 m.

Opis materiału. 1. W najniższej części profilu leżą drobne i średnie piaski, równolegle warstwowane (fig. 1 b, pkt 1 a) o zabarwieniu białym, a miejscami siwym. W tej serii występują kilkunastomilimetrowe wkładki i warstewki piasków mułkowatych a także sporadycznie i ostrokrawędziste okruchy białego piaskowca liasowego. Nie spotkano natomiast w tych piaskach materiału północnego.

Materiał mułkowaty (fig. 1 b, pkt 1 b) składa się prawie wyłącznie

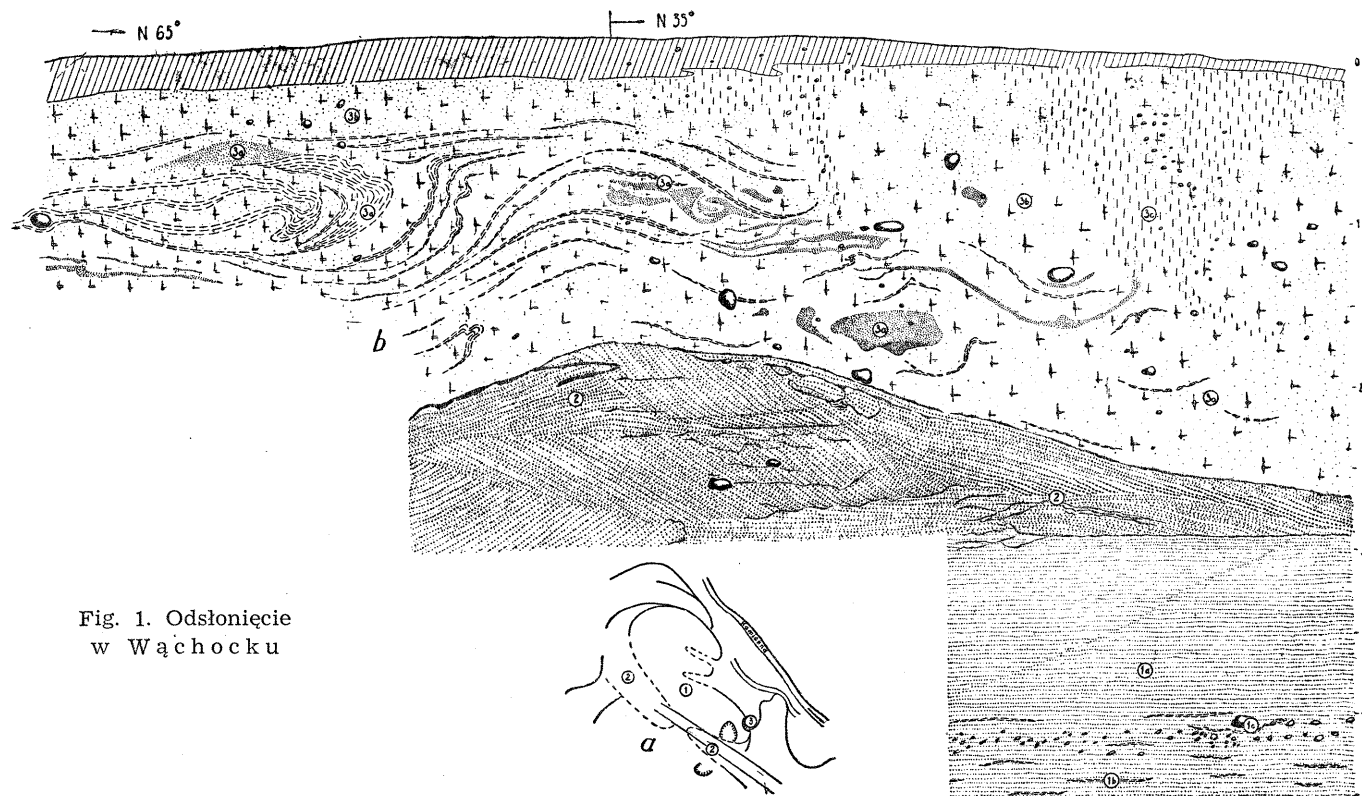


Fig. 1. Odsłonięcie
w Wąchocku

- a. sytuacja odkrywki: 1. poziom 17-metrowy; 2. doliny denudacyjne; 3. odkrywka; b. profil w 17-metrowym poziomie Kamiennej:
1a. białe piaski kwarcowe; 1b. wstawki mułków; 1c. okruchy piaskowca liasowego; 2. piaski i żwiry fluwioglacjalne; 3. stokowa glina kongeliflukcyjna, smugowana; 3b. stokowa glina kongeliflukcyjna, bezstrukturalna; 3c. kieszenie materiału pylastego

z ostrokrawędzistych ziarn kwarcowych i wykazuje dość dużą rozpiętość frakcji (fig. 2, krzywa b). Spotyka się w nim prócz pojedynczych ziarn, również drobne agregaty okruchów piaskowcowych.

Piaski serii pierwszej (fig. 1b, pkt 1a) są dość równoziarniste i dobrze wysegregowane, a wielkość ziarn waha się w granicach 0,8 mm do 0,08 mm. Ziarna są bardzo dobrze otoczone i wiele z nich posiada matową powierzchnię. Ponadto w tej serii występują większe — do kilku centymetrów średnicy — ostrokrawędziste okruchy piaskowca liasowego.

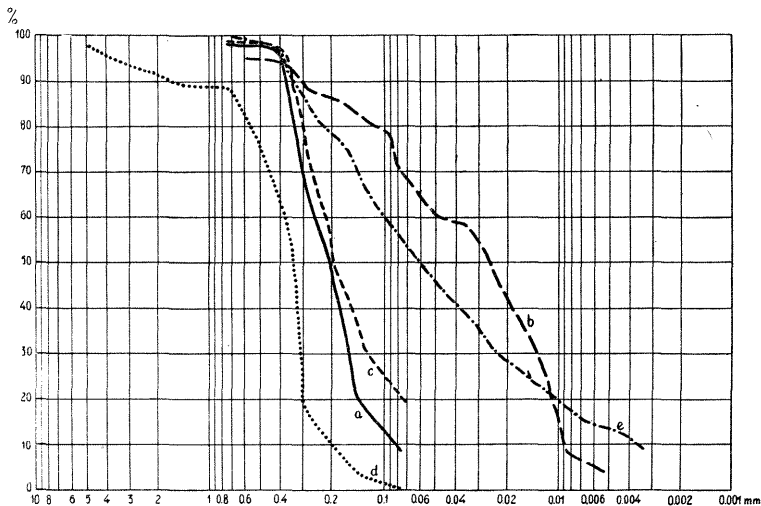


Fig. 2. Wąchock. Krzywe granulometryczne

a. seria dolna — piaski kwarcowe; b. seria dolna — wstawki mułkowe; c. materiał fluwioglacjalny; d. materiał fluwioglacjalny; e. glina kongeliflukcyjna

2. Powyżej serii drobniejszych piasków leży następny zespół piaszczysty. Materiał ten jednak już na pierwszy rzut oka wydaje się odmienny od poprzedniego. Występują tu przeważnie piaski średnio- i gruboziarniste, miejscami z domieszką żwiru; stopień otoczenia dość znaczny. Niekiedy drobne żwiry tworzą większe skupienia w postaci nieciągłych, soczewkowatych warstw. W piaskach i żwirach występują okruchy skał północnych, przeważnie granitów, porfirów i gnejsów. Miejscami rozsiane są również kilkunastomilimetrowej średnicy otoczaki materiału północnego. Cała seria jest krzyżowo warstwowana i przesycona orsztytem, który tworzy poziome, równoległe, bruntno żółte smugi. Materiał jest na ogół równoziarnisty i dobrze wysegregowany (fig. 2, krzywa c, d).

3. Ponad warstwowanymi piaskami zalega trzecia, najwyższa seria materiału gliniastego odznaczającego się szczególnymi cechami strukturalnymi. Rysują się tu wyraźne smugi o innej jak otoczenie, przeważnie szaro zielonkawej barwie, o przebiegu podłużnym i w ogólnych zarysach

równoległym do spągu tego materiału. Kierunek i nachylenie tych smug są zgodne z ogólnym nachyleniem stopnia terasowego. W szczegółach ułożenie nie jest jednak spokojne i równoległe, lecz tworzy wygięcia i sfałdowania (fot. 3). Smugi wyróżniają się nie tylko inną barwą, ale także i odmienną od najbliższego sąsiedztwa frakcją. Materiał w nich jest na ogół drobniejszy, mułkowaty. Cały ten zespół mógłby sprawiać na pozór wrażenie materiału warstwowanego. Jednak uważniejsze spojrzenie na charakter utworu przeczy temu przypuszczeniu. Jest to bowiem materiał gliniasty z bardzo znaczną domieszką piasku, a nawet żwiru i kamieni, pozbawiony segregacji. Wielką rozpiętość frakcji i brak sortowania najlepiej ilustruje krzywa granulometryczna (fig. 2, krzywa e) sporządzona na podstawie analizy sitowej i areometrycznej. Uchwycona przez analizę frakcja materiału waha się w granicach od 0,8 mm do 0,0035 mm. Ponad to około 10% zawartości stanowią części koloidalne. Wśród materiału znaleziono niewielkie kawałki brunatno wiśniowego iłu triasowego (kajprowego), który *in situ* występuje w sąsiedztwie — na wysoczyźnie.

Stropowa część tego horyzontu różni się nieco od części dolnej. Gлина jest jeszcze bardziej piaszczysta i pozbawiona prawie całkowicie smug, które wyraźnie zaznaczyły się w części środkowej i spągowej. W najwyższej strefie znajdują się w glinie kieszeniowate formy wypełnione materiałem pylastym z domieszką piasku i kamieni północnego pochodzenia. Kieszenie te są otwarte ku górze, zaś przejście materiału pylastego w glinę jest stopniowe i niezbyt wyraźne.

Ułożenie materiału. Interesujący jest również wzajemny stosunek ułożenia trzech omówionych serii materiału.

1. Dolne piaski zaznaczają się w profilu spokojnym, równoległym warstwowaniem, w ogólnych zarysach horyzontalnym. Seria ta jest dość ciągła; występowanie jej stwierdzono również w innych drobniejszych odsłonięciach, znajdujących się w omawianym poziomie Kamiennej.

2. Spoczywający na poprzednio omówionym materiale zespół piasków odznacza się wyraźnym warstwowaniem krzyżowym. Na ogół jednak zalega na dolnej serii zgodnie. W obserwowanych odsłonięciach strop piasków dolnych nie wykazywał nigdzie śladów ścięcia czy też innego zniszczenia.

3. Na dwóch dolnych seriach piaszczystych leży opisana wyżej górna gлина. Sposób jej ułożenia w stosunku do dolnych piasków ilustrują rysunki (fig. 1 i 3). Poziom materiał gliniastego przykrywa w sposób ciągły, we wszystkich zbadanych odsłonięciach, piaski i stanowi najwyższą i ostatnią serię materiału, tworzącego stopień terasowy. Kontakt gliny z poniżej leżącymi piaskami nie jest zgodny; w pewnych odcinkach profilu widać wyraźnie ścięcie warstwowanych piasków przez glinę (fig. 1, 3).

Niezgodność jest szczególnie uderzająca na południowym skraju płatu terasowego (fig. 3), gdzie glina przecinając prawie prostopadłe warstwy piasków, schodzi aż do podstawy stopnia terasowego. We wszystkich obserwowanych punktach smugi mają układ równoległy do przebiegu jej spągu.

Przytoczone wyżej fakty zdają się mówić, że:

1^o W opisanym profilu 17-metrowego poziomu Kamiennej występują trzy główne serie materiału, różnego pod względem składu petrograficznego, morfologii ziarn, stopnia segregacji a także i pod względem jego struktury.

2^o Dolna seria piaszczysta, pozbawiona zupełnie śladów materiału północnego, składa się głównie z materiału lokalnego, prawdopodobnie pochodzącego ze zwietrzeliny piaskowca liasowego. Z ostrokrawędzistego

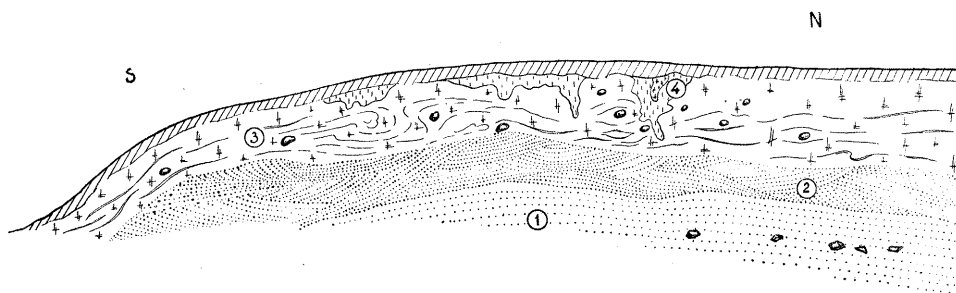


Fig. 3. Stosunek gliny stokowej do serii piaszczystych

1. seria białych piasków kwarcowych; 2. seria piasków fluwioglacjalnych; 3. glina stokowa; 4. kieszenie materiału pylastego

kształtu ziarn drobnych, obecności nieotoczonych okruchów piaskowcowych i niezbyt znacznego stopnia segregacji, zwłaszcza we wstawkach piasku mułkowatego, a także z zachowanego zmatowienia grubszych, dobrze otoczonych ziarn kwarcu, można by wnioskować, że środowisko wody płynącej miało niewielki i krótkotrwały wpływ na ten materiał. Pewną rolę w dostarczeniu tego materiału mógł odegrać transport boczny.

3^o Poziom górnych piasków z wyraźną obecnością materiału północnego jest pochodzenia glacialnego. Znaczny stopień otoczenia i dobra segregacja w poszczególnych partiach piasków przemawia za długotrwałym transportem wodnym. Równocześnie jednak rodzaj sedimentacji — krzyżowe warstwowanie, a także duża zmienność frakcji — partie drobnego i średniego piasku w bezpośrednim sąsiedztwie wstawek żwiru, przemawiają raczej na rzecz działania wód fluwioglacjalnych a nie rzecznych.

4^o Górny poziom gliny, ścinającej i otulającej utwory fluwioglacjalne aż do podstawy stopnia, ze względu na smugowaną strukturę, obecność

plikacji i występowanie materiału pochodzącego z wysoczyzny (kawałki iłu triasowego) mówi o stokowym charakterze tego utworu i o przemieszczeniu go w warunkach peryglacjalnych.

5^o Górne przeobrażenia serii gliniastej — powstanie kieszeni z materiałem pylastym należy odnieść prawdopodobnie również do warunków klimatu peryglacjalnego, do jego fazy kontynentalnej.

Stanowisko w Stykowie. Podobną sytuację geologiczną stwierdzono nieco dalej w dół rzeki, w Stykowie. Morfologicznie stopień ten nie zaznacza się tu tak jak w Wąchocku. Odsłonięcie znajduje się w ostrodze niewyraźnego spłaszczenia dolinnego. Odsłonięcie ukazuje tu, podobnie jak w Wąchocku, w dolnej części piaski warstwowane krzyżowo pochodzenia wodnego. Piaski te nie stanowią powierzchni, lecz przykryte są smugowanym utworem o bardzo różnorodnym składzie. Występują tu smugi wiśniowych iłów, piasków, a także okruchy piaskowca triasowego. Cały ten utwór składa się z materiału znajdującego się powyżej na wysoczyźnie. Jego smugowa struktura, miejscami powyginana i zaburzona, mówi o przemieszczeniu stokowym przez procesy kongeliflukcji i spłukiwania.

Z analizy profilu w Wąchocku można wyciągnąć pewne wnioski dotyczące chronologii zdarzeń i warunków morfogenetycznych ważnych dla kształtowania doliny Kamiennej.

Dolina Kamiennej jest zapewne stara i istniała już przed plejstoceniem. Okres glacialny musiał jednak znaleźć odbicie także i w przekształcaniu istniejącej już formy dolinnej.

Na podstawie niezbyt bogatych danych faktycznych nie można wyciągnąć pewnych i wszechstronnych wniosków. Stanowisko w Wąchocku może jednak pozwolić na prawdopodobną charakterystykę procesów, zwłaszcza ostatnich, które brały udział w tworzeniu 17-metrowego poziomu dolinnego Kamiennej.

W profilu pod Wąchockiem wyróżniono trzy główne serie, których środowiska sedymentacyjne zostały już pokrótce scharakteryzowane powyżej. Dolna seria białych piasków kwarcowych, prawdopodobnie pochodzenia miejscowego, złożona poziomo i równolegle mogła być osadzona we wczesnej fazie glacialnej, gdy lodowiec był jeszcze z dala od opisywanego terenu. Istniały wówczas warunki dla zwiększonego dopływu materiału bocznego. Równocześnie, wraz z rosnącym kontynentalizmem i ogólnym osuszaniem klimatu, coraz mniejsza ilość wody nie mogła podołać transportowaniu obfitego materiału. Transport był krótki i materiał osadzany w pobliżu miejsca, z którego pochodził.

Nasunięcie lodowca w bezpośrednie sąsiedztwo opisywanego obszaru spowodowało zmianę zarówno w składzie materiału jak i sposobie sedy-

mentacji. Pojawia się materiał północny, który jest osadzany przez gwałtowniejsze, bardziej zmienne i niespokojne wody. W profilu tym procesom odpowiadałaby seria krzyżowo warstwowanych piasków fluwioglacjalnych. Między tymi okresami akumulacji nie zaznaczyła się w profilu wąchockim faza erozyjna — przejście od dolnej serii piaszczystej do górnej jest stopniowe i zgodne.

Te zdarzenia należy chyba wiązać ze zlodowaceniem środkowo-polskim, kiedy opisywany teren znajdował się pod bezpośrednim wpływem lądolodu.

W następnym, ważnym dla tego terenu okresie zmieniają się warunki klimatyczne i ustępuje lodowiec. Zarówno ustąpienie zapory lodowej jak i oceaniczny charakter klimatu mogły sprzyjać intensywnemu rozwojowi erozji w ciągu dość długiego czasu. Z tym okresem należy chyba wiązać rozcięcie poprzednio zasypanego poziomu i powstanie stopnia terasowego.

Stopień ten nie zachował się jednak w swej pierwotnej postaci, lecz uległ znacznemu przemodelowaniu. Intensywne stokowe ruchy mas w periglacialnym środowisku zlodowacenia bałtyckiego przykryły materiałem wysoczyznowym stopień terasowy, niszcząc go równocześnie w znacznym stopniu. Wskazuje na to ścięcie materiału fluwioglacjalnego i niezgodny jego kontakt z gliną stokową. Można przypuszczać, że w tym także okresie bardziej ciągly dotychczas poziom został rozcięty przez doliny denudacyjne, które wdzierają się weń od SE i NW i ograniczają jego kontakt z wysoczyzną. Brak jednak dostatecznych dowodów geologicznych do pewnego stwierdzenia tego przypuszczenia.

Ostatni wreszcie etap, który znalazł odbicie w budowie 17-metrowego poziomu Kamiennej, to kontynentalna faza zlodowacenia bałtyckiego. Zapewne wtedy zboczowa glina kongeliflukcyjna uległa ostatnim przeobrażeniom. Surowe warunki suchego i mroźnego klimatu powodowały intensywną dezintegrację mrozową, której efekty zostały zapisane w postaci kieszeni zwietrzelinowego materiału pylastego w stropowej części gliny.

Z przedstawionych faktów wynika, że płat 17-metrowego poziomu doliny Kamiennej ma budowę geologiczną i historię o wiele bardziej skomplikowaną, niżby pozwalało na to stosowane w literaturze określenie tego stopnia jako terasy (1, 6, 7). Ustalenie wieku i genezy ogranicza się na ogół do stwierdzenia, że jest to terasa fluwioglacjalna środkowo-polskiego zlodowacenia (1, 6, 7). Wydaje się, że dla scharakteryzowania tego poziomu takie ujęcie jest niewystarczające. Dzisiejsza postać tego poziomu obecne swe cechy geologiczne i morfologiczne zawdzięcza bowiem nie, rzeczonym procesom akumulacyjnym i erozyjnym, ale denudacyjnym procesom stokowym. Istnieją wprawdzie niewątpliwe świadectwa zasypania fluwioglacjalnego, lecz są również dowody zniszczenia tego zasypania

i jego późniejszej nadbudowy. Dlatego wydaje się, że stopień ten należy raczej traktować, jako denudacyjny poziom dolinny ostatniego okresu peryglacialnego.

Budowa wyższego poziomu dolinnego opisana na podstawie profilu pod Wąchockiem nie jest w dolinie Kamiennej przykładem odosobnionym. Podobną sytuację stwierdzono we wspomnianym wyżej odsłonięciu w Stykowie, chociaż tu spłaszczenie jest morfologicznie słabo zaznaczone, a także seria utworów zboczowych jest gorzej wykształcona: ma mniejszą miąższość i nie tak wyraźną strukturę kongeliflukcyjną. Należy się więc liczyć z możliwością dość powszechnego udziału procesów stokowych w kształtowaniu wyższych poziomów dolinnych na tym terenie.

Fakty przemodelowania i nadbudowania teras przez peryglacialną denudację cytowane są bardzo często w nowszej literaturze (2, 3, 4).

W związku z tym nasuwają się pewne uwagi ogólne. Określenie charakteru genetycznego jakiegokolwiek spłaszczenia dolinnego nie jest wystarczające bez znajomości jego budowy. Nawet poziomy o płaskich powierzchniach i wyraźnych stokach (jak np. na fot. 1), które na pozór sprawiają wrażenie dobrze zachowanej terasy mogą okazać się powierzchniami w znacznym stopniu przeobrażonymi przez zboczowe procesy denudacyjne. Dlatego niewystarczające i bardzo często błędne może stać się stosowanie kryteriów morfologicznych przy określaniu chronologii teras. Znaczne czasem różnice w wysokościach względnych teras mogą wynikać nie z różnic ich wieku, lecz ze stopnia zniszczenia lub też grubości serii nadbudowanej. Na te błędy w postępowaniu przy badaniu teras zwraca się ostatnio coraz częściej uwagę w literaturze (2, 8).

Biorąc pod uwagę te zastrzeżenia należy podkreślić, że zacytowany tu materiał z dwóch stanowisk nie może być podstawą do określenia charakteru spłaszczeń dolinnych o wysokości 15—20 m, które, choć w strzępach, towarzyszą Kamiennej prawie na całej jej długości. Mogą posłużyć jednak do przypuszczenia, że poziomy uważane dotychczas za fluwioglacjalne terasy zlodowacenia środkowo-polskiego mają bardziej złożony charakter morfogenetyczny.

Literatura

1. Lencewicz S. — Le massif hercynien des Łysogóry (S-te Croix) et ses enveloppes. *Congr. Int. Géogr. Varsovie 1934*, Exc. B. 31, Warszawa 1934.
2. Mensching H. — Die periglaziale Formung der Landschaft des unteren Werratales. *Gött. Geogr. Abhandl.*, H. 14, 1953.
3. Poser H. — Die Niederterrasen des Okertales als Klimazeugen. *Abhandl. Braunschweig. Wiss. Ges.*, 1950.

4. Poser H., Tricart J. — Terrasses et phénomènes périglaciaires dans vallée de L'Huisne en amont du Mans (Sarthe). *Bull. Soc. Géol. France*, 1950.
5. Pożaryska K. — Stratygrafia plejstocenu w dolinie dolnej Kamiennej (summary: Stratigraphy of Pleistocene of the lower Kamienna Valley). *Biul. Państw. Inst. Geol.*, 52, 1948.
6. Samsonowicz J. — Objaśnienia arkusza Opatów (Explication de la feuille Opatów). *Państw. Inst. Geol.*, 1934.
7. Sawicki Ludomir — Przełom Wisły przez średniogórze polskie (Der mittelpolnische Weichseldurchbruch). *Prace Inst. Geogr. Uniw. Jagiell.*, z. 4, Kraków, 1925.
8. Tricart J. — Méthode d'étude des terrasses. *Bull. Soc. Géol. France*, 1947.



fot. H. Klatkova, 1954
Fot. 1. Wąchock. Poziom doliny Kamiennej



fot. H. Klatkova, 1954
Fot. 2. Wąchock. Poziom doliny Kamiennej



fol. H. Klatkova, 1954

Fot. 3. Wąchock. Plikacje w glinie stokowej



fol. T. Klatka, 1954

Fot. 4. Styków. Seria stokowa na piaskach dolinnych