

EWA STUPNICKA

## Geneza glin lessowatych Pogórza Cieszyńskiego i Beskidów Śląskich

**STRESZCZENIE:** Osady glin lessowatych, występujące na terenie Beskidów Śląskich i Pogórza Cieszyńskiego na tarasach rzecznych oraz na podłożu fliszowym lub na glinach zwietrzelinowych, uważane były przeważnie za utwory pochodzenia eolicznego, a genezę i wiek ich wiązano ze zlodowaceniem bałtyckim. Badania przedstawione w niniejszej pracy wykazały, że gliny lessowate powstały "in situ" w wyniku działania procesów wietrzeniowych na gliny różnej genezy i różnego wieku. Procesy te zachodzące w strefie aeracji spowodowały zniszczenie struktury pierwotnej osadu i powstanie struktury lessowatej. Wyniki badań wskazują na konieczność dużej ostrożności przy określaniu wieku tej serii, jak również przy traktowaniu glin lessowatych jako określonego poziomu stratygraficznego.

### WSTĘP

W Beskidach Śląskich i na Pogórzu Cieszyńskim, w stropie osadów rzecznych, występują często poziomy glin pylastych, lessowatych. Miąższości tych serii wahają się przeciętnie od 1 do 3 m. Struktura glin odznacza się dużą porowatością oraz wykazuje ona spękania pionowe, w czym jest bardzo podobna do struktury lessów. Warstwowanie na ogół nie występuje; pojawia się ono tylko wyjątkowo tam, gdzie w glinach lessowatych znajdują się wkładki materiału o frakcjach grubszych (piasek, żwir).

Poziomy o podobnej strukturze występują na tym terenie również na podłożu zbudowanym ze skał fliszowych. Zachowały się one na spłaszczonych grzbietach oraz na stokach o łagodnym spadku, nie przekraczającym 7°.

Gliny lessowate na terenach Beskidów Śląskich i Pogórza Cieszyńskiego wyróżnili, jako odrębny poziom akumulacyjny, M. Książkiewicz (1935), K. Konior (1936, 1939), M. Klimaszewski (1948) oraz A. Jahn

(1952). Krótkie wzmianki o tej serii, przy okazji omawiania osadów glinowych innych obszarów Karpat, znajdujemy w pracach W. Łozińskiego (1925), H. Teisseyre'a (1938), A. Malickiego (1949), B. Halickiego (1951, 1957), M. Turnau-Morawskiej (1954) oraz L. Starkela (1957). Autorzy ci piszą o występowaniu na terenie Karpat osadów gliniastych o strukturze zbliżonej do lessów, które jednakże nie są utworami pochodzenia eolicznego.

Nazwa tych osadów nie jest ustalona. W publikacjach K. Koniora (op. cit.) zostały one opisane jako „jasnoszare, lessowate gliny“ oraz jako „glinki pelityczne, szarobrunatne“; A. Jahn (op. cit.) charakteryzuje je jako less szaro-żółty, bezwapienny, niewarstwowany; M. Klimaszewski (op. cit.) opisuje w stropie osadów rzecznych żółte gliny lessowate. Na Mapie Geologicznej Karpat Śląskich (Burtanówna, Konior & Książkiewicz 1937) osady określone jako lessy i utwory lessowate zaznaczone są na dużych obszarach, zarówno w dolinach rzecznych jak i na starszym podłożu.

W niniejszej pracy dla tych osadów, ze względu na ich strukturę, przyjęto termin „gliny lessowate“. Terminem tym określa H. Teisseyre (1938) osady z dorzecza Dniestru, które najbardziej odpowiadają seriom badanym przez autorkę.

W publikacjach opisujących serie czwartorzędowe Beskidów Śląskich i ich przedgórze, gliny lessowate określane były jako osady pochodzenia eolicznego i paralelizowano je z lessami Wyżyny Krakowskiej, wiążąc ich powstanie ze zlodowaceniem bałtyckim.

C. Kuźniar (1912) przeprowadził badania mineralogiczne lessów Wyżyny Krakowskiej i tzw. lessów Podkarpacia, przy czym nie znalazł zasadniczych różnic w składzie mineralnym obu wspomnianych serii. Stwierdził on natomiast różnice w składzie granulometrycznym — w lessach Podkarpacia znalazł on ziarna powyżej 3 mm średnicy, które w lessach typowych nie występują. Brak w osadach lessowych Podkarpacia węgla wapnia, jak również różnice w teksturze w stosunku do typowych lessów, C. Kuźniar przypisywał daleko posuniętym procesom wietrzeniowym osadów lessowych tego terenu.

W publikacjach powojennych znajdują się wzmianki kwestionujące dotychczasową pozycję stratygraficzną i genezę utworów lessowatych Beskidów Śląskich i ich podgórze. A. Środoń (1952), przy omawianiu wyników pyłkowych serii czwartorzędowych Karpat, zakwestionował interpretację genezy i wieku osadów pelitycznych w profilach Wilamowic i Dziedzic opisanych uprzednio przez K. Koniora (1936, 1939) jako utwory lessowe.

H. Świdziński (1953) opisał z Korczyny pod Krosnem nad Wisłokiem utwory nazywane dawniej „glinami zboczowymi“ lub „góorskimi“,

które — zdaniem H. Świdzińskiego — są zasadniczo produktem wietrzenia plejstocńskiego w odmiennych od dzisiejszych warunkach klimatycznych. W cegielni w Korczyni widać stopniowe przejście glin w mikowe piaskowce krośnieńskie.

A. Malicki (1949) zwraca uwagę, że na obszarze Karpat typowe lessy są osadem bardzo rzadko spotykanym.

W świetle tych badań widać, że na obszarze Karpat obok lessów właściwych istnieją osady, które wiązać należy z procesami wietrzeniowymi utworów leżących na miejscu i których oczywiście lessami nazywać nie można.

Celem niniejszej pracy jest przedstawienie wyników badań, przeprowadzonych przez autorkę w Beskidach Śląskich i na Pogórzu Cieszyńskim, oraz próba ustalenia genezy i znaczenia serii glin lessowatych dla stratygrafii osadów czwartorzędowych występujących na tym obszarze. Praca została wykonana w Zakładzie Geologii Regionalnej Uniwersytetu Warszawskiego pod kierunkiem prof. dr B. Halickiego, któremu za cenne wskazówki i uwagi wyrażam szczerą podziękowanie.

#### OPIS GLIN LESSOWATYCH POGÓRZA CIESZYŃSKIEGO I BESKIDÓW ŚLĄSKICH

Badania objęły tereny dorzecza górnej Wisły i górnej Soły oraz okolice Cieszyna. Przeprowadzone one były w ramach wykonywanych prac kartograficznych obejmujących serie czwartorzędowe na tym obszarze. Obserwacje dotyczące sytuacji geologicznej występujących tam poziomów glin lessowatych pozwalają na następujące ich zróżnicowanie:

- 1) gliny lessowate występujące na tarasach rzecznych,
- 2) gliny lessowate występujące na podłożu fliszowym lub na glinach zwietrzelinowych.

Wyniki badań obu tych grup glin lessowatych opisano poniżej. W badaniach tych uwzględniono cechy strukturalne i teksturalne glin, jak również charakter osadów leżących w spagu.

#### *Gliny lessowate występujące na tarasach rzecznych*

Na badanym terenie ten typ osadu jest bardzo rozpowszechniony. W dolinie Wisły gliny lessowate występują zarówno na Pogórzu, pomiędzy miejscowościami Ustroń i Strumień, jak i w Beskidach.

Na terenie Pogórza gliny lessowate występują m. in. na tarasie najniższym (3 do 4 m nad poziom Wisły), na południe od Skoczowa, w okolicach Nierodzimia; rozpoznane one zostały w gliniance tamtejszej ce-

gielni położonej na lewym brzegu Wisły. Obserwować je można również na tzw. „stożku Ustronia“ (Książkiewicz 1935, Stupnicka & Szumański 1957), sięgającym do 20 m nad poziom rzeki, a rozciągającym się od Ustronia do Lipowca i Kozakowic. Gliny lessowate znajdują się również na terenie cegielni w Strumieniu, na tarasie o wysokości 10 m nad poziomem Wisły.

W górskim odcinku Wisły poziom glin lessowatych występuje na mniejszym obszarze, ze względu na mniejsze rozprzestrzenienie na tym odcinku akumulacyjnych serii rzecznych. Towarzyszy on zwykle tarasom, których wysokości wahają się około 10 m nad poziom Wisły; m. in. gliny lessowate występują w widłach potoków Dziehcinka i Istebna u ich ujścia do doliny Wisły.

Poziomy glin lessowatych występują również w dorzeczu Olzy na tarasie potoku Bobrówka, na przedmieściu Cieszyna, oraz w Hażlachu i Parszywym Lesie. W Hażlachu i Parszywym Lesie gliny lessowate posiadają wkładki drobnych żwirów i piasków.

W dorzeczu Soły i Białej, na Pogórzu, poza opisanymi przez K. Koniara (1936, 1939) poziomami glin w cegielniach Dziedzic i Wilamowic, oraz przez A. Jahna (1952) w cegielni w Górach Kęckich koło Kęt, gliny lessowate występują w gliniankach cegielni w Bielsku.

Szeroko rozwinięte są gliny lessowate na poziomach akumulacyjnych rzek w kotlinie żywieckiej. Można je obserwować w gliniankach cegielni Rybarzowice i w cegielni w Żywcu. W dolinie Soły między kotliną żywiecką a Milówką gliny lessowate występują zarówno w dolinie głównej, jak i w dolinkach bocznych dopływów, na tarasach o wysokości kilkunastu metrów nad poziom rzeki.

Zasadnicze cechy wspólne budowy tych poziomów glin lessowatych są następujące.

Struktura glin lessowatych jest identyczna na całym badanym terenie. W serii tej przeważa materiał pylasty. Mała plastyczność świadczy o niewielkiej zawartości cząstek ilastych. Również znikoma jest ilość domieszek frakcji piaszczystej i żwirowej. Ten skład mechaniczny glin lessowatych, a głównie duża zawartość materiału pylastego stwarza duże podobieństwo tych osadów do typowych lessów.

Barwy glin są szaro-żółte lub szaro-brązowe, pstre.

Bardzo charakterystyczna jest silna porowatość glin lessowatych. Poza tym posiadają one cały system drobnych szczelin, wśród których przeważają szczeliny o kierunku prostopadłym do powierzchni (pionowe) (pl. XVII, fig. 1). Najgęstsza sieć szczelin występuje w partiach przypowierzchniowych osadu, ku dołowi ilość szczelin stopniowo zmniejsza się. Spękania sięgają przeważnie do warstwy orsztynu, która występuje, w większości przypadków, w spagu glin lessowatych.

Warstwa orsztynu jest w niektórych, znanych autorce, profilach bardzo wyraźna i zawiera wtedy materiał o grubszych frakcjach: piaszczystych lub żwirowych. Znajdują się w niej często konkracje żelaziste o budowie koncentrycznej. Warstwa ta występuje ponad zwierciadłem wód podziemnych i stanowi równocześnie spąg serii glin lessowatych. Odległość warstwy orsztynowej od powierzchni zależy od głębokości zwierciadła wód podziemnych na danym terenie. W przypadku, gdy nie było odpowiednich warunków dla jej powstania, strefa orsztylizacji ogranicza się do cienkiej warstewki żelazistej.

Charakterystyczny jest fakt występowania w strefie orsztylizacji koncentrycznych konkracji żelazistych. K. Konior (1936) interpretuje ten poziom „zochrowania“ jako powstały w Masovien II. Jednak tendencja do tworzenia się konkracji żelazistych o budowie koncentrycznej nie ogranicza się tylko do warstwy orsztynu. Konkracje takie można znaleźć często w poziomie samych glin lessowatych, lub w leżących poniżej glinach rzecznych. W gliniankach w cegielni w Dziedzicach i Bachowicach występują w serii ilów leżących pod warstwą glin lessowatych limonityczne pierścienie Lieseganga, które są wstępną fazą tworzenia się epigenetycznych konkracji koncentrycznych. Intensywność tych zjawisk jest większa tam, gdzie materiał ilasty zawiera więcej domieszek bitumicznych.

We wszystkich zbadanych odsłonięciach glin lessowatych, położonych na tarasach rzecznych, nie stwierdzono obecności węgla wapnia lub śladów wtórnego odwapnienia.

Gliny lessowate występują tylko na tarasach zbudowanych z grubych serii glin posiadających z reguły struktury warstwowe, charakterystyczne dla osadów rzecznych. W bardzo niewielu przypadkach gliny lessowate leżą bezpośrednio na seriach żwirowych lub piaszczystych.

Pomiędzy leżącymi w spagu glinami rzeczными, a poziomem glin lessowatych, o ile między nimi nie występuje warstwa orsztynu, zmiana struktury od jednej serii do drugiej zachodzi stopniowo. Zaznacza się to w stopniowym przejściu do barwy szarej lub ciemno-szarej do szaro-żółtej, stopniowym zwiększeniem się porowatości i zwiększeniem ilości spękań i szczelin od spagu ku stropowi. Zjawisko to obserwować można m. in. w gliniankach cegielni w Strumieniu i w Żywcu.

Gliny lessowate występują na tarasach rzecznych niezależnie od ich wieku. Znajdują się one zarówno na tarasach młodych, holocenijskich, jak i na tarasach starszych, wyższych. Jedynym warunkiem ich występowania jest obecność, w stropie serii akumulacyjnej danego tarasu, osadów gliniastych o większej miąższości.

Gliny lessowate nie zawsze pokrywają na tym terenie wszystkie znajdujące się tam tarasy rzeczne. Niekiedy występują one w poziomach

młodszych, niższych, gdy jednocześnie brak ich w starszych, wyższych. Na przykład w kotlinie żywieckiej gliny lessowate występują w dolinie Soły na tarasie o wysokości około 18 m nad poziom rzeki (odsłaniają się w gliniance cegielni w Żywcu), podczas gdy na znacznie wyższym poziomie akumulacyjnym (wzgórze 449 położone na zachód od Żywca) sięgającym około 60 m. n. p. rzeki, w stropie serii akumulacyjnej występują żwiry.

*Gliny lessowate występujące na podłożu fliszowym lub na glinach zwiertzelinowych*

Według Mapy Geologicznej Karpat Śląskich (Burtanówna, Konior & Książkiewicz 1937), na Pogórze Cieszyńskim występują na dużych obszarach na podłożu fliszowym lessy i utwory lessopodobne. Leżą one, jak wykazały badania autorki, bądź bezpośrednio na seriach fliszowych, bądź na ich zwiertzelinie. Grube pokrywy glin lessowatych występują przede wszystkim na tych seriach fliszowych, w których skład wchodzi węglan wapnia<sup>1</sup>.

Serie glin lessowatych posiadają miąższości od kilkunastu centymetrów do 3 m, a struktura ich jest identyczna ze strukturą glin lessowatych występujących na tarasach rzecznych, opisanych uprzednio. Są one silnie porowate, szaro-brązowe lub szaro-żółte, spękane pionowo, bezwapienne. Podobnie, jak gliny lessowate występujące na tarasach rzecznych, osady te nie posiadają ostrej granicy z seriami leżącymi w spagu, niezależnie od tego czy są to serie fliszowe, czy gliny zwiertzelinowe.

Stopniowe przejście od serii skał podłoża, poprzez zwiertzelinę, do glin lessowatych można obserwować w gliniance cegielni w Skoczowie (pl. XVII, fig. 2). Cegielnia ta znajduje się na wschodnim zboczu Górki Wilamowickiej, zbudowanej z łupków cieszyńskich dolnych, które stosunkowo łatwo ulegają procesom wietrzeniowym. Na północ od glinianki znajduje się niewielkie wcięcie erozyjne o kierunku E-W. W gliniance odsłania się następujący profil.

U dołu leży ciemnoszara, niemal czarna warstwa zwiertzeliny łupków, z wyraźnie zachowaną strukturą, o grubości około 1,5 m. Łupki są w stanie wilgotnym czarne, na powietrzu rudzieją. W odsłonięciu wyraźnie zaznaczają się nieliczne, drobne, bardziej odporne warstewki piaszczyste.

<sup>1</sup> W. Łoziński (1925) stwierdza, że gliny zwiertzelinowe w Karpatach są najsilniej rozwinięte na warstwach krośnieńskich, polanickich i inoceramowych, a więc na seriach zawierających CaCO<sub>3</sub>. Autor ten opisywał gliny zwiertzelinowe fliszu sensu lato.

Wyżej leży warstwa szarej gliny bezwapiennej, o grubości około 0,8 m. Zanika w niej stopniowo pierwotna struktura łupkowa. Jednocześnie osad traci barwy ciemnoszare i przechodzi w ciemnorude.

W stropie znajduje się 0,7 m warstwa gliny jasnoszarej, spękanej pionowo, porowatej, o cechach typowych dla glin lessowatych.

W odsłonięciu tym pomiędzy opisanymi warstwami nie ma wyraźnych granic.

Następne odsłonięcie, należące do tej samej cegielni, znajduje się około 60 m na północ od odsłonięcia powyżej opisanego. Na warstwie silnie zwietrzałych łupków leży warstwa niebieskawo-szarej gliny wyklinowującej się ku zachodowi, tj. w kierunku szczytu Górki Wilamowickiej. Warstwa ta zbudowana jest z przemieszanych okruchów łupków ilastych, piaszczystych i margli, silnie zwietrzałych. Gлина wchodząca w skład tej warstwy jest bardzo plastyczna. W stropie warstwa ta przechodzi stopniowo w poziom glin lessowatych, których miąższość sięga tu około 0,6 m.

W kilku dalszych odsłonięciach położonych we wspomnianym wyżej wcięciu erozyjnym, ponad warstwą glin zwietrzelinowych, rudawych o około 1,4 m stwierdzonej miąższości, leży poziom gliny warstwowanej o barwie jasnoszarej o miąższości około 1 m. Ponad nią leży glina nie-warstwowana, porowata, spękana pionowo (ok. 0,6 m miąższości); w stropie znajduje się poziom gleby.

Podobne zjawisko stopniowego przechodzenia skał podłoża w serie glin lessowatych można obserwować również na innych terenach. J. Jurczko (1955) opisuje w okolicach Żywca gliny zwietrzelinowe o miąższości 3-4 m, leżące na warstwach krośnieńskich. Badania przeprowadzone na tym terenie przez autorkę wykazały, że występujące na spłaszczonym wzniesieniu 412-415 m położonym na wschód od Żywca, gliny zwietrzelinowe posiadają strukturę typowych glin lessowatych. W głębszych wcięciach morfologicznych, w spagu serii gliniastych, widoczne są piaskowce fliszowe. W wąwozie jednej z dróg wykonano odkrywkę, w której u dołu występują piaskowce krośnieńskie, częściowo zmienione przez procesy wietrzeniowe. Nad nimi na głębokości około 2 m znajduje się osad gliniasto-piaszczysty mający jeszcze częściowo cechy struktury podłoża. Osad ten przechodzi stopniowo ku górze w pokrywę glin lessowatych.

W miejscowości Milówka na prawym brzegu doliny Soły, na tarasie o wysokości 48-52 m nad poziom rzeki, opisała K. Nawara (1955) gliny soliflukcyjne o miąższości 3-4 m. Gliny te zawierają nieobtoczone okruchy piaskowców fliszowych. K. Nawara podaje, że gliny te charakteryzują się barwą żółto-szarą, silną porowatością i spękaniem pionowymi.

Autorka zapoznała się z opisanymi przez Nawarę odsłonięciami. Obserwacje terenowe wykazały, że wyżej wymienione cechy odnoszą się do stropowej części glin soliflukcyjnych, które w swoich górnych partiach posiadają strukturę glin lessowatych.

#### WYNIKI BADAŃ LABORATORYJNYCH GLIN LESSOWATYCH

Oprócz obserwacji terenowych, dotyczących sytuacji geologicznej glin lessowatych, przeprowadzono również badania laboratoryjne, głównie analizy granulometryczne.

Próbki do analiz pobrano z odsłoneń, które dawały pełny przekrój przez serie glin lessowatych i ich podłoże. Próbki zbierano punktowo, posuwając się od stropu w dół, po trzy lub dwie próbki z jednego profilu. Próbki pobrane zostały: a — w odległości około 70 cm od stropu, b — w odległości około 150 cm od stropu i c — w odległości około 230 cm od

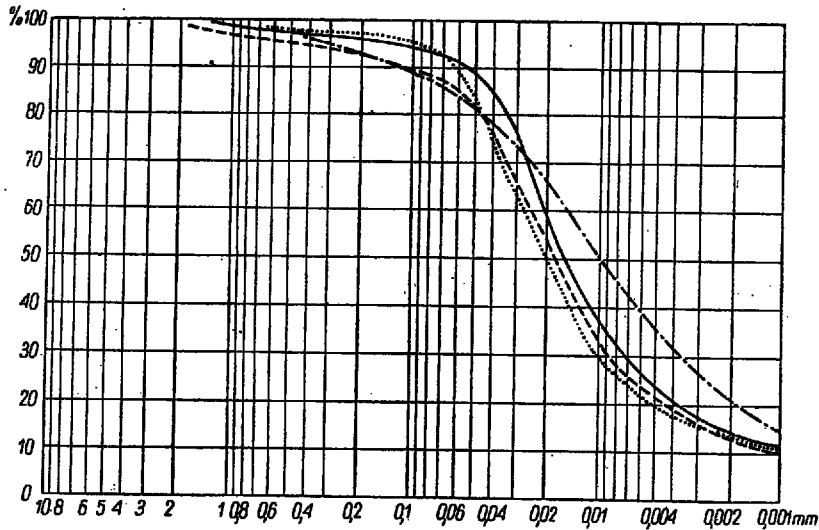


Fig. 1

Krzywe składu granulometrycznego glin lessowatych z glinianki cegielni w Nierodzimiu (na prawym brzegu Wisły)

Wyniki analizy próbek pobranej w odległości od stropu: a 70 cm, b 140 cm, c 230 cm, d krzywa składu granulometrycznego glinki pyłowej (Rokicki 1952)

Granulometric composition curves of loess-like clays from the brick-kiln pit at Nierodzim (right bank of the Vistula)

Analytical data for samples a, b, c collected 70 cm., 140 cm. and 230 cm. from top respectively. d granulometric composition curve of dust clay (Rokicki 1952)



stropu. Wszystkie analizowane próbki pobierano z serii o typowej strukturze glin lessowatych.

Na figurze 1 przedstawiono wyniki analiz granulometrycznych próbek z gliniarki w cegielni w Nierodzimiu koło Skoczowa. Cegielnia ta znajduje się na prawym brzegu Wisły na tarasie o wysokości około 5 m nad poziomem rzeki. Taras ten zbudowany jest z grubej serii glin. W jego spagowych partiach znajdują się warstewki żwiru lub piasku dochodzące do 50 cm miąższości. W gliniarce odsłania się 3,5 m warstwa glin. Na głębokości 3 m od stropu występuje w glinach warstwa ciemnoszara zawierająca domieszki organiczne. Na głębokości 2,5 m od powierzchni znajduje się 30 cm warstwa orsztynowa, powyżej której leży seria typowych glin lessowatych.

Na figurze 2 przedstawiono wyniki analiz próbek zebranych z gliniarki cegielni w Żywcu. Seria glin lessowatych leży tu na glinach

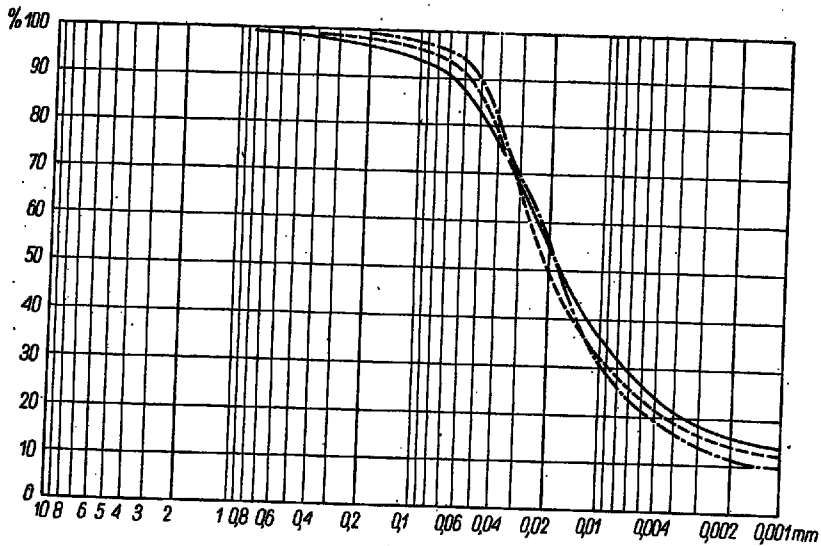


Fig. 2

Krzywe składu granulometrycznego glin lessowatych z gliniarki cegielni w Żywcu

Wyniki analizy próbki pobranej w odległości od stropu: a 70 cm, b 140 cm c 230 cm

Granulometric composition curves of loess-like clays from the brick-kiln pit at Żywiec

Analytical data for samples a, b, c, collected 70 cm., 140 cm. and 230 cm. from top respectively

pochodzenia rzeczno, w których spagu, na głębokości 9 m, występują żwiry fliszowe. Żwiry te są przemieszane z piaskiem; przeciętnie średnice otoczków wahają się około 10 cm. W wyżej leżących glinach znajdują

się wkładki żwirowe, o miąższości około 20 cm. Na głębokości 3 m znajduje się glina z domieszką cząstek organicznych o miąższości około 50 cm. Strefa orsztynowa występująca na głębokości 2,5 m jest tutaj słabo rozwinięta i gliny rzeczne przechodzą stopniowo w gliny lessowate. Spękania pionowe w serii glin lessowatych sięgają do głębokości 2 m. Porowatość osadu występuje jednak głębiej (do 3 m).

Poza próbkami z serii glin lessowatych leżących na seriach rzeczno pochodzenia zebrano próbki z glin znajdujących się na Miejskiej Górcie, na wschód od Żywca. Figura 3 przedstawia wykresy analiz 2

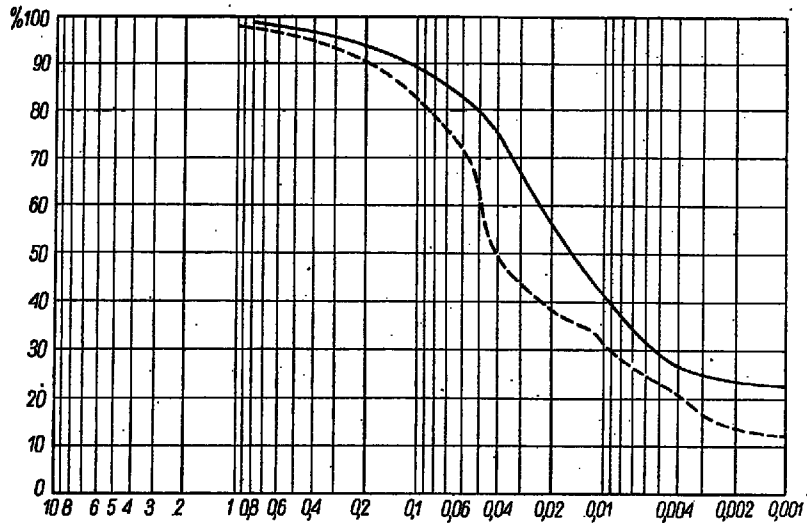


Fig. 3

Krzywe składu granulometrycznego glin lessowatych z Miejskiej Górcy koło Żywca  
Wyniki analizy próbki pobranej z głębokości: *a* 90 cm, *b* 170 cm

Granulometric composition curves of loess-like clays from Miejska Górka near Żywiec

Analytical data for samples *a*, *b*, collected at a depth of 90 cm. and 170 cm. respectively

próbek z tych glin. Serie glin lessowatych leżą tu bezpośrednio na skałach fliszowych. Zaznacza się tu wyraźny wzrost ilości materiału drobniejszego w próbce pobranej bliżej powierzchni (krzywa *a* — próbka pobrana na głębokości 90 cm od powierzchni), w stosunku do wyników analizy próbki pobranej z większej głębokości (krzywa *b*).

Porównanie składu granulometrycznego serii glin lessowatych i warstw krośnieńskich przeprowadził A. Malicki (1949), stwierdzając duże podobieństwo w uziarnieniu obu serii.

Krzywe na figurach 1, 2 i 3 wskazują na znacznie lepszą selekcję materiału glin lessowatych leżących na tarasach rzecznych, niż materiału pochodzącego z glin występujących na podłożu fliszowym, co tłumaczy się związkiem genetycznym tych glin z podłożem (gliny pochodzenia aluwialnego są zawsze lepiej wysegregowane, niż gliny zwietrzelinowe).

Oglądane pod mikroskopem ziarna o średnicy powyżej 0,5 mm w badanych próbkach wykazały, że w glinach lessowatych występujących na tarasach znajdują się wyłącznie kwarcy o różnym stopniu obtoczenia, natomiast w glinach Miejskiej Górki w materiale tym przeważają drobne okruchy łupków i piaskowców drobnoziarnistych, z dużą domieszką blaszek muskowitu, pochodzącego z piaskowców krośnieńskich.

Z powyższego wynika, że dopiero badania laboratoryjne wykazały istnienie różnic w budowie obu grup glin lessowatych. Stwierdzenie zależności składu granulometrycznego i mineralnego glin lessowatych od tego, czy występują one na tarasach rzecznych, czy na skałach fliszowych potwierdziły związki tego osadu z podłożem.

Krzywe granulometryczne na figurach 1, 2 i 3 wskazują na znaczne podobieństwo glin lessowatych do osadów badanych na innych terenach Polski, a określanych jako glinki pyłowe (Rokicki 1952), lub mułki (Dylik 1952). Skład granulometryczny wszystkich wymienionych osadów, podobnie jak glin lessowatych, wskazuje na znacznie gorszą ich selekcję niż typowych lessów pochodzenia eolicznego.

J. Dylik (op. cit.) opisuje osady podobne do lessów z terenów środkowej Polski, gdzie ich występowanie związane jest z typowymi formami pochodzenia peryglacialnego. J. Rokicki (op. cit.) podaje przykłady, gdzie tzw. gliną pyłową (fig 1 krzywa d) przechodzi stopniowo w osady gliny morenowej i — zdaniem tego autora — powstała in situ jako zwietrzeli- na tej właśnie gliny.

#### GENEZA I WIEK GLIN LESSOWATYCH

Struktura lessowa glin nie jest dostatecznym dowodem, aby zaliczać je do osadów pochodzenia eolicznego. Cechy takie jak porowatość i spękania pionowe osadu nie są typowe wyłącznie dla lessów, a występują również w innych osadach. Tak na przykład J. Dylik (1954) streszczając wyniki badań przeprowadzonych zagranicą (Russell 1944) podaje, że spękania pionowe powstają wskutek napięć wywołanych spelzrywaniem osadów po stoku, oraz w następstwie osiadania. Autor ten podaje, że spękania pionowe tak charakterystyczne dla lessów występują także w innych osadach.

Gliny powstałe na drodze wietrzenia skał podłoża, lub nagromadzone wskutek działania procesów soliflukcji, czy też akumulacji rzecznej, wystawione na działanie czynników klimatycznych takich jak insolacja i opady oraz zamarzanie i rozmarzanie, ulegają stopniowemu wysychaniu, kurczeniu i osiadaniu, co powoduje powstanie charakterystycznej struktury lessowej osadu<sup>2</sup>.

Równocześnie dokonuje się wymywanie z osadu cząstek żelazistych, które następnie osadzają się w poziomej orsztyznizacji (konkrecje żelaziste).

Działanie wymienionych czynników niszczy zupełnie pierwotną strukturę serii gliniastych w ich przypowierzchniowych warstwach. Gliny lessowate są więc osadem, który przeszedł przez procesy zbliżone do procesów bielcowania.

Gliny lessowate powstały w strefie aeracji, powyżej zwierciadła wód podziemnych. Bardzo charakterystyczny jest zaobserwowany w terenie fakt, że grubość pokryw glin lessowatych zależy od głębokości występowania zwierciadła tych wód. Dlatego właśnie grubsze warstwy glin lessowatych (do 3 m miąższości) znajdujemy na tarasach wyższych, gdzie poziom wód gruntowych leży głębiej, natomiast na tarasach niższych, gdzie poziom wód gruntowych znajduje się płytko, miąższość glin lessowatych nie przekracza 1 m.

Przedstawione wyżej wyniki badań nie wykluczają możliwości występowania, na badanym przez autorkę terenie, osadów pochodzenia eolicznego, jednakże występują one na znacznie mniejszych obszarach niż to dotychczas przyjmowano.

Pozostaje jeszcze zagadnienie wieku glin lessowatych.

Znaczny procent materiału pyłowego w glinach lessowatych (fig. 1, 2 i 3) mógłby wskazywać na to, że powstały w klimacie peryglacjalnym (Dylik 1952). Należy jednak zwrócić uwagę, że gliny te występują na tarasach rzecznych na wtórnym złożu, nie są więc bezpośrednio produktem wietrzenia peryglacjalnego. Stąd wniosek, że powstanie glin lessowatych sensu stricto przypada na czas po okresie silnego wietrzenia peryglacjalnego, w którego wyniku powstały na badanym terenie gliny zwietrzelinowe, na których następnie rozwinęły się gliny lessowate.

Początek tworzenia się pokryw glin lessowatych na tarasach wyższych w Karpatach należy wiązać z fazą erozyjną, która doprowadziła

---

<sup>2</sup> Wpływ zmian temperatury na osady gliniaste znany jest z praktyki zakładów ceramicznych. Dla rozluźnienia struktury glin zbyt zwartych (tłustych) wystawia się je na działanie czynników klimatycznych. Pod wpływem zmian temperatury — zamarzanie wody znajdującej się w osadzie — cząstki przesuwają się względem siebie. Przy częstych zmianach temperatury następuje zniszczenie zwartej struktury pierwotnej i powstaje struktura porowata.

do rozcięcia tych poziomów, a więc tym samym do znacznego obniżenia zwierciadła wód podziemnych.

Gliny lessowate występują również na tarasach niskich (nie przekraczających 4 m wysokości nad poziom rzek), w których spągu znajdowano osady z florą holocenią (Środoń 1952). Należy więc przypuszczać, że procesy prowadzące do powstania glin lessowatych zachodzą również współcześnie, podobnie jak procesy bielcowania.

W dotychczasowych opracowaniach uważano przeważnie gliny lessowate za równowiekowe ze zlodowaceniem bałtyckim. Przedstawione powyżej wyniki badań nad genezą glin lessowatych nakazują daleko posuniętą ostrożność przy traktowaniu tych osadów jako określonych poziomów stratygraficznych. Wszystko wskazuje na to, że gliny lessowate powstały na drodze wietrzenia serii glin różnej genezy i różnego wieku, w ich przypowierzchniowych, a więc najbardziej na działanie czynników klimatycznych wystawionych partiach osadu.

#### PODSUMOWANIE WYNIKÓW

Wyniki badań glin lessowatych w Beskidach Śląskich i na Pogórzu Cieszyńskim można ująć w następujących punktach:

1. Pokrywy glin lessowatych występujące na badanych terenach leżą:
  - a) na glinach pochodzenia zwietrzelinowego leżących „in situ”;
  - b) na glinach zwietrzelinowych przemieszczonych na skutek działania procesów soliflukcyjnych;
  - c) na glinach akumulacyjnych pochodzenia rzecznoego.
2. Struktury glin lessowatych są zawsze podobne, niezależnie od tego na jakim podłożu gliny te występują.
3. Serie glin lessowatych przechodzą stopniowo w osady leżące w ich spągu, co wskazuje na istnienie związków genetycznych między glinami lessowatymi i ich podłożem.
4. Analizy granulometryczne i badania mikroskopowe glin lessowatych wykazały istnienie różnic w mikrostrukturze między grupą glin występujących na tarasach rzecznych, a grupą glin, które występują na podłożu fliszowym.
5. Badania laboratoryjne wykazały istnienie cech wspólnych między glinami lessowatymi a utworami pochodzenia zwietrzelinowego na innych obszarach Polski.

Podobieństwo struktury wszystkich glin lessowatych, niezależnie od ich podłoża, występujące na całym obszarze Beskidów Śląskich i Pogórza Cieszyńskiego przemawia za tym, że powstały one w wyniku działania tych samych czynników. Zgodnie z coraz częściej wysuwanymi ostatnio poglądami o nieeolicznym charakterze wielu utworów karpaccich uważam, że i one nie są utworem eolicznym. Stwierdzony ścisły związek glin lessowatych z podłożem wskazuje, że seria ta powstała na drodze wtórnych przemian osadów gliniastych zwietrzelinowych.

*Zakład Geologii Regionalnej Polski i Świata  
Uniwersytetu Warszawskiego  
Warszawa, w grudniu 1959 r.*

#### LITERATURA CYTOWANA.

- BURTANÓWNA J., KONIOR K. & KSIĄŻKIEWICZ M. 1937. Mapa geologiczna Karpat Śląskich. Wyd. Śląskie Pol. Akad. Um. Kraków.
- DYLIK J. 1952. Głazy rzeźbione przez wiatr i utwory podobne do lessu w środkowej Polsce (Wind worn stones and loesslike formations in Middle Poland). — Biul. P.I.G. (Bull. Serv. Géol. Pol.) 67. Warszawa.
- 1954. Zagadnienie genezy lessu w Polsce (The problem of the origin of loess in Poland). — Biul. Perygl. (Bull. Perigl.), nr 1. Łódź.
- HALICKI B. 1951. Karpaty (Stratygrafia). — Reg. Geologia Polski, t. I, z. 1, rozdz. VIII. Kraków.
- 1957. Kongeliflukcja i soliflukcja w Karpatach (Congelifluention and solifluention in the Carpathians). — Biul. Perygl. (Bull. Perigl.), nr 5. Łódź.
- JAHN A. 1952. Profil utworów plejstocenijskich w Górach Kęckich koło Kęt (The profile of the Pleistocene deposits in Góry Kęckie near Kęty, Carpathians). — Biul. P.I.G. (Bull. Serv. Géol. Pol.) 65. Warszawa.
- JURECZKO J. 1955. Zdjęcie geologiczne okolic Żywca. Praca magisterska. Arch. Zakładu Geologii Regionalnej U.W. Warszawa.
- KLIMASZEWSKI M. 1948. Polskie Karpaty Zachodnie w okresie dyluwialnym (Polish Western Carpathians during the Pleistocene-epoch). — Prace Wrocł. Tow. Nauk. (Trav. Soc. Sci. Lettr. de Wrocław), ser. B, nr 7. Wrocław.
- KONIOR K. 1936. O profilu plejstocenijskim w Dziedzicach (Über ein Profil des Pleistozäns in Dziedzice). — Starunia 11. Kraków.
- 1939. O występowaniu warstw interglacjalnych w Wilamowicach (Sur les couches interglaciaires à Wilamowice). — Ibidem, 18.
- KSIĄŻKIEWICZ M. 1935. Utwory czwartorzędowe Podgórza Cieszyńskiego (Über die Quartärbildungen im Teschener Hügellande). — Prace geol. śląs. Pol. Akad. Um., nr 2. Kraków.
- KUŹNIAR C. 1912. Löss w Beskidzie Galicji Zachodniej (Sur les loess dans les Beskides de la Galicie occidentale). — Kosmos 37. Lwów.
- ŁOZIŃSKI W. 1925. Miejscowe dyluwium Karpat (Das lokale Diluvium der

- Karpathen). — Spraw. Kom. Fizjogr. P.A.U. (Bericht. Fiz. Kom. Akad. Wissensch. in Krakau), t. 58/59. Kraków.
- MALICKI A. 1949. Geneza i rozmieszczenie loessów w środkowej i wschodniej Polsce (The origin and distribution of loess in Central and Eastern Poland). — Ann. Univ. M. Curie-Skłodowska. Sectio B, vol. IV. Lublin.
- NAWARA K. 1955. Zdjęcie geologiczne doliny Soły na odcinku Masłonków-Węgierska Górka. Praca magisterska. Arch. Zakładu Geologii Regionalnej U.W. Warszawa.
- ROKICKI J. 1952. Lessy i utwory pyłowe wzgórz Trzebnickich (Loess and pelitic deposits of Trzebnica Hills). — Biul. P.I.G. (Bull. Serv. Géol. Pol.) 65. Warszawa.
- STARKEL L. 1957. Rozwój morfologiczny progu Pogórza Karpackiego między Dębicą a Trzcianą (Morphological development of the escarpment of the Pogórze Karpackie between Dębica and Trzciana). — Prace Geograficzne P.A.N., nr 11. Warszawa.
- STUPNICKA E. & SZUMAŃSKI A. 1957. Dwudzielność młodoplejstoczeńskich poziomów żwirowych w Karpatach (Bipartition of young Pleistocene gravel terraces in the Polish Carpathians). — Acta Geol. Pol., vol. VII/4. Warszawa.
- ŚRODOŃ A. 1952. Ostatni glacjał i postglacjał w Karpatach (Last glacial and postglacial in the Carpathians). — Biul. P.I.G. (Bull. Serv. Géol. Pol.) 67. Warszawa.
- ŚWIDZIŃSKI H. & WDOWIARZ J. 1951. Przewodnik do wycieczek XXIII Zjazdu Pol. Tow. Geol. w Karpatach Krośnieńskich w r. 1950 (Guide des excursions de la XXIII Réunion de la Société Géologique de Pologne dans les Karpates de Krosno en 1950). — Roczn. P. T. Geol. (Ann. Soc. Géol. Pol.), t. XXI, z. 4. Kraków.
- TEISSEYRE H. 1938. Czwartorzęd na przedgórzu arkuszy Sambor i Dobromil. (Quaternaire sur l'avant-pays des feuilles Sambor et Dobromil). — Ibidem, t. XIII.
- TURNAU-MORAWSKA M. 1954. Petrografia skał osadowych. Wyd. Geol. Warszawa.

### Э. СТУПНИЦКА

#### ПРОИСХОЖДЕНИЕ ЛЕССОВИДНЫХ ГЛИН СИЛЕЗСКОГО БЕСКИДА И ТЕШИНСКОГО НАГОРЬЯ

(Резюме)

На речных террасах, на флишевом субстрате и на глинах выветривания Силезского Бескида и Тешинского Нагорья залегает горизонт глин с лёссовидной структурой. Эти серии в исследуемом районе принимались преимущественно за образования золотого происхождения. Исследования изложенные в настоящей работе показали однако,

что лёссовая структура глин является результатом действия климатических факторов на серии глин разного происхождения и разного возраста, возникших в результате выветривания местных флишевых пород. Лёссовидные глины всегда постепенно переходят в нижележащие породы. Механический и минералогический состав этих пород говорит о том, что родной породой лёссовидных глин являются глины выветривания лежащие в их подошве. Процессы происходящие в зоне аэрации привели к разрушению первичной структуры породы и возникновению лёссовой структуры.

Полученные результаты обращают внимание на необходимость большой осторожности при определении возраста этих серий, которые до сих пор считались преимущественно эолическими образованиями и были параллелизированы с балтийским оледенением.

---

E. STUPNICKA

**ORIGIN OF THE LOESS-LIKE CLAYS IN THE  
CIESZYN UPLAND AND THE BESKIDY ŚLĄSKIE RANGE**

(Summary)

**ABSTRACT:** Loess-like clay deposits of the Cieszyn Upland and the Beskidy Śląskie Range, encountered in river terraces and on Flysch rockbed or in weathering clays have been commonly regarded as wind products while their age has been associated with the Baltic glaciation. Investigations reported by the writer show that the loess-like clays have been formed "in situ", owing to the action of weathering on clays of various age and origin. These weathering processes, at work within the aeration zone, are responsible for the destruction of the original structure of deposits and the formation of the loess-like structure. Investigation results indicate the need for great discretion in age determination of the studied series and in the recognition of loess-like clays as a determined stratigraphic horizon.

Dust clay horizons with loess-like structure occur in the top of fluvial deposits and on Flysch rockbed within the Beskidy Śląskie Range and the Cieszyn Upland. The thickness of the clay horizons is from some tens of centimetres up to 3 m. This horizon has been distinguished in many Quaternary publications as an independent accumulation horizon and regarded as a deposit of eolian origin. Hence it has been associated with the Baltic glaciation.



On the base of descriptions of Quaternary sediments from other Carpathian areas (Malicki 1949; Świdziński & Wdowiarz 1951) and on analytical observations of a number of exposures as well as on laboratory data an attempt is here made by the writer to work out a different concept regarding the origin of loess-like clays.

Horizons of loess-like clays occur in 1) river terraces, 2) on a Flysch rockbed or on clays due to weathering and solifluction.

All the loess-like clays, independently of their position, display analogous structure closely resembling that of loesses. On examining their contact with the underlying series it has been ascertained that these clays are intimately connected with their substratum. Clays occurring in river terraces pass at the bottom into bedded argillo-arenaceous sediments of alluvial origin, while clays resting on a Flysch rockbed gradually pass through weathering clays into sandstones or Flysch shales.

Granulometric and mineral composition analyses of the loess-like clays have confirmed field observations showing that fluvial and weathering or solifluction clays are their parent rock.

Investigation results indicate that the so far accepted view of the eolian origin of loess-like clays is not correct with reference to the here considered area.

The structural similarities of all the loess-like clay horizons, independently of their substratum, suggests that the same factors were responsible for their formation.

Taking into account the investigation results obtained from other regions of Poland (Dylik 1952; Rokicki 1952), concerning the occurrence in Central Poland of dust sediments due to weathering, the writer has ascertained their close similarities with the loess-like clays.

Loess structure, characteristic of loess-like clays, is not to be associated with series of eolian origin only. It may develop in clay deposits of various origin owing to the action of climatic agents. The subsidence of sediments or their gliding down the slope causes vertical fracturing, while the leaching of iron compounds results in the decoloration of sediment. The action of these factors leads to complete destruction of the original structure of the subsurface layers of the clay series. Loess-like clays *sensu stricto* have formed within the aeration zone above the level of the ground water table. Their thickness depends on the depth at which the level of the ground water table occurs within the given area.

So far, the loess-like clay series within the considered area have been commonly held as synchronous with the Baltic glaciation. The frequent occurrence, however, of loess-like clay horizons within doubt-

lessly Holocene sediments (low river terraces with Holocene flora in their bottom layers) indicates that processes responsible for their formation are of Recent age, as is also the case with podsol processes resembling them.

Thus it is seen that investigation results suggest great discretion in the recognition of these horizons as determined stratigraphic zones.

*Laboratory of Regional Geology  
Warsaw University  
Warszawa, December 1959*

---

OBJASNIENIA DO PLANSZY XVII  
DESCRIPTION OF PLATE XVII

PL. XVII

Fig. 1

Ściana glinianki cegielni w Nierodzimiu (na prawym brzegu Wisły). Widoczne pionowe spękanie glin lessowatych  
Brick-kiln pit wall at Nierodzim (on right bank of the Vistula). Vertical fracturing of loess-like clays

Fig. 2

Ścianka glinianki cegielni w Skoczowie. Widoczne stopniowe przejście od serii łupkowych podłoża (a) poprzez ciemne rdzawe gliny zwietrzeliskowe (b) do niegrubej w tym miejscu (ok. 0,5 m miąższości) warstwy glin lessowatych (c)  
Brick-kiln pit wall at Skoczów. Gradual passage of the shale series of the rockbed (a) through dark-rusty weathering clays (b) into a loess-like clay horizon (c) not exceeding here 0.5 m. in thickness

---

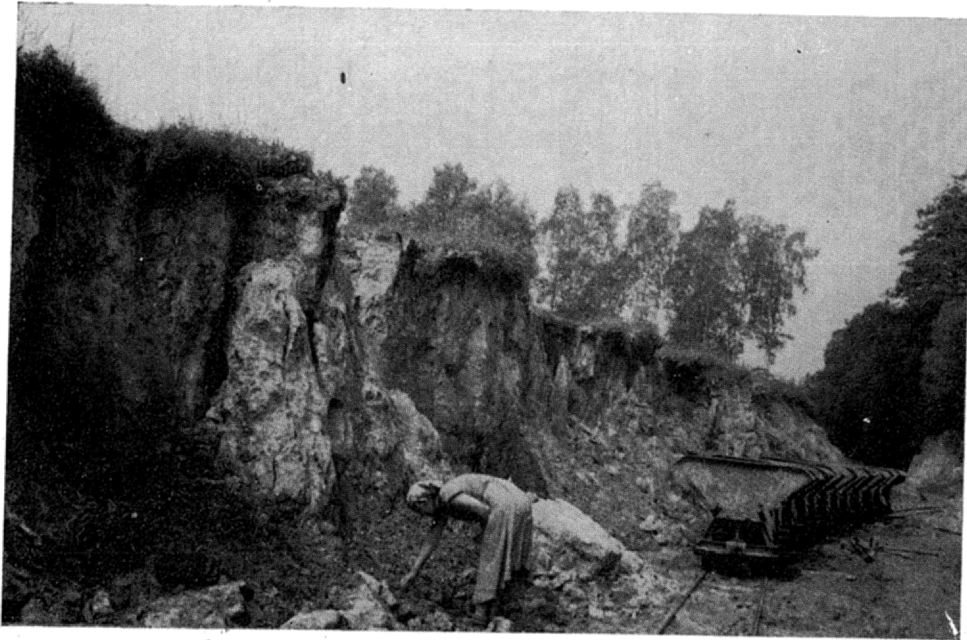


Fig. 1

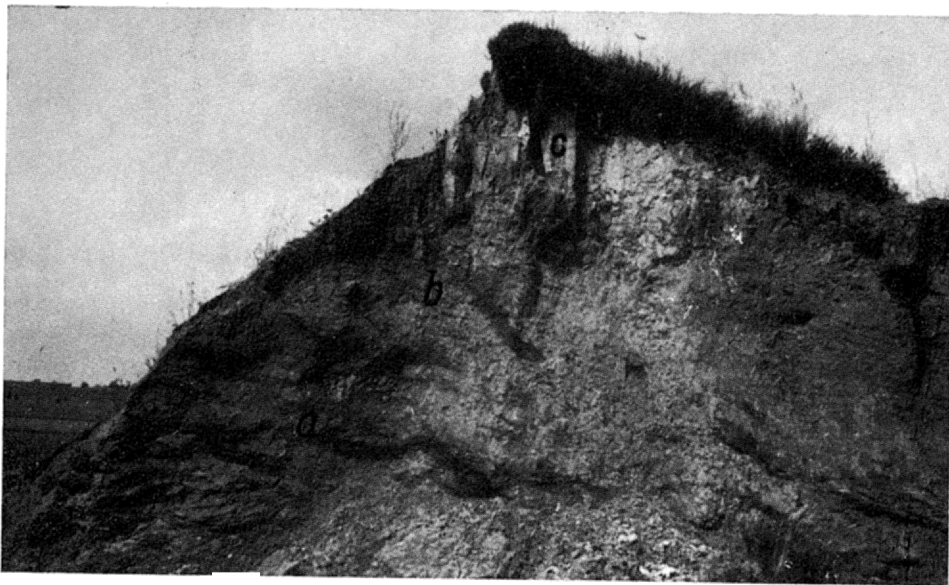


Fig. 2