

## Gliny pseudozwałowe w profilu czwartorzędu niektórych miejscowości Polski środkowej

W profilach licznych wierceń, a także w profilach niektórych odsłoneń naturalnych występuje niekiedy kilka poziomów glin „zwałowych“. Poziomy te przyjmuje się często bez reszty za dowód istnienia na danym obszarze odrębnych faz, stadiałów, a nawet odrębnych zlodowaceń przedzielonych okresami akumulacji wodnolodowcowej lub zastoiskowej, a niekiedy nawet rzecznej. Interpretację taką opiera się na fakcie, że w profilu występuje wyraźnie kilka naprzemianległych warstw osadów zastoiskowych lub osadów wód płynących przedzielonych lub podścielonych poziomami bądź gliny „zwałowej“, znacznej czasem miąższości, bądź bruku „morenowego“. Fakt ten nastęrcza szczególnie dużo trudności przy interpretacji profiliów otworów wiertniczych, w których zakres obserwacji geologicznych jest ograniczony w zasadzie do rejestracji charakteru petrograficznego przewierconych osadów i w których nie ma możliwości dokonania obserwacji nienaruszonej struktury osadów oraz, szczególnie w przypadku wierceń odosobnionych lub niedostatecznie zagęszczonych, dokonania szerszej interpretacji przestrzennej.

Wydaje się jednak, że nie może obecnie ulegać wątpliwości, iż niektóre poziomy glin „zwałowych“ występujące wśród (albo w spagu) osadów tzw. międzymorenowych, wodnolodowcowych, zastoiskowych lub rzecznych należą do serii zasypania dolinnego i w żaden sposób nie mogą stanowić dowodów takiej ilości nasunięć lądolodu, na którą wskazywałoby automatycznie ich podsumowanie.

Gliny tworzące te poziomy są bowiem często osadem zboczowym, redoponowanym wśród osadów zasypania wypełniających dolinę w wyniku soliflukcji, kongeliflukcji, procesów osuwiskowych bądź wreszcie obrywów itp. Mimo uderzającego podobieństwa petrograficznego do gliny zwałowej *sensu stricto* określenia „zwałowy“ dla tego typu osadów nie da się utrzymać. Określenie to bowiem przyjmowane jest powszechnie jako jednoznaczne pojęcie genetyczne wskazujące, że opatrzony nim utwór powstał w wyniku akumulacji glacialnej. W tej sytuacji proponuję dla opisanych wyżej glin używać określenia *pseudozwałowe*<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Pseudozwałowe = pseudomorenowe (E. R.).

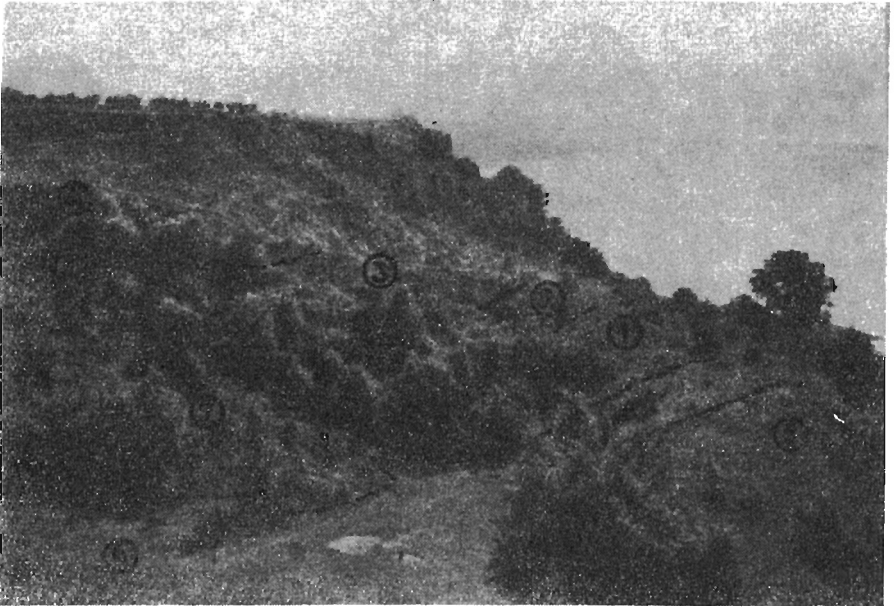


Fig. 1. Morfologia i geologia osuwisk w Kulinie koło Włocławka

Morphology and geology of landslides at Kulin near Włocławek

Miocen: 1 — piaski z węglem brunatnym; pliocen: 2 — iły pstre; czwartorzęd: 3 — piaski i żwiry podmorenowe, 4 — glina zwałowa, 5 — glina pseudozwałowa, 6 — żwiry, piaski i gliny zboczowe w dnie nisz osuwiskowej, 7 — żwiry, piaski i gliny na powierzchni koryta osuwiskowego

Miocene: 1 — sands with brown coal; Pliocene: 2 — variegated clays; Quaternary: 3 — submorainic sands and gravels, 4 — boulder clay, 5 — pseudo-boulder clay, 6 — gravels, sands and slope clays on the bottom of slide scar, 7 — gravels, sands and clays on the surface of slide scar

\* \* \*

Na lewym brzegu Wisły pod Włocławkiem w wysokiej krawędzi wysoczyzny czwartorzędowej występują częściowo żywe, a częściowo zamarłe potężne zjawiska osuwiskowe. Nie ulega wątpliwości, że największe z nich powstały u schyłku plejstocenu.

Osady akumulacji osuwiskowej kontaktują tu z osadami rzecznyymi. Te ostatnie występują w przylegającej do krawędzi wysoczyzny listwie tarasu zalewowego o wysokości względnej do 2,5 m nad poziom Wisły i w związanych z tarasem zalewowym stożkach napływowych rozwiniętych u wylotu wąwozów przecinających prostopadle krawędź wysoczyzny.

Wnikając w zagadnienie dynamiki i założeń strukturalnych obserwowanych tam osuwisk tylko o tyle, o ile to jest niezbędne dla dalszego toku rozważań, wypada zaznaczyć, że głównym czynnikiem sprzyjającym powstawaniu osuwisk w bezpośredniej bliskości Kulina (fig. 1) jest obecność w profilu krawędzi zmiennej miąższości zaburzonych glaciektogenicznie iłów pliocenickich (2). Iły te leżą na piaskach z wkładkami węgla brunatnego miocenu (1) i przykryte są z kolei piaskami ze żwirami i żwirami podmorenowymi (3) podścielającymi glinę zwałową (4), występującą tu powszechnie na powierzchni wysoczyzny. Ruch mas, z jakim mamy tu do czynienia, odbywa się, częściowo również współcześnie, przede wszystkim konsekwentnie po stropie iłów pliocenickich lub po ich spągu. W bez-

pośredniej jednak bliskości rzeki lub wąwozów z okresowymi strumieniami występuje zjawisko osuwisk asekwentnych i obrywów.

Powszechne jest też zjawisko osuwisk konsekwentno-strukturalnych, w wyniku których dochodzi do rozwleczenia zwietrzelin i mas obrywowych gliny zwałowej i piasków ze żwirem (6 i 7) po powierzchni koryta osuwiskowego lub po powierzchniach płaszczyzn obrywowych. W wyniku procesów osuwiskowych dochodzi do akumulacji osuniętego materiału skalnego, którym w interesującym nas przypadku są bloki gliny pseudozwałowej (5) bardzo dużych rozmiarów łącznych: ponad 50 m szerokości (licząc wzdłuż krawędzi), ponad 90 m długości (licząc prostopadłe do krawędzi) i około 30 m maksymalnej miąższości pozornej.

SE

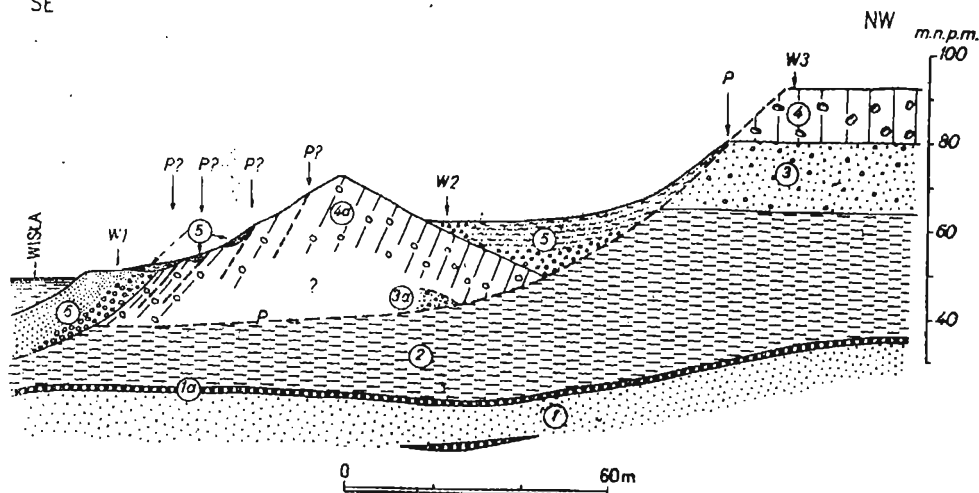


Fig. 2. Przekrój geologiczny w płaszczyźnie osiowej osuwiska w Kulinie koło Włocławka (bez przewyższenia)

Geological section in axial plane of landslide at Kulin near Włocławek (vertical scale non exaggerated)

Miocen: 1 — piaski, 1a — węgiel brunatny; pliocen: 2 — ilny pstry i ilny zielonawy; czwartorzęd: 3 — piaski i żwiry podmorańne, 3a — piaski i żwiry podmorańne, redeponowane, 4 — glina zwałowa, 4a — glina pseudozwałowa, 5 — mułki, piaski, żwiry i gliny zboczowe, 6 — piaski rzeczne ze żwirami z rozmycia gliny pseudozwałowej; P — płaszczyzny osuwiskowe; W1—3 — wiercenia

Miocene: 1 — sands, 1a — brown coal; Pliocene: 2 — variegated clays and greenish clays; Quaternary: 3 — submorainic sands and gravels, 3a — redeposited submorainic sands and gravels, 4 — boulder clay, 4a — pseudo-boulder clay, 5 — silts, sands, gravels and slope-wash clays, 6 — fluvial sands with gravel from washed out pseudo-boulder clay; P — slide plane, W1 to W3 — bore-holes

Schematyczny obraz sytuacji geologicznej w płaszczyźnie osiowej omawianego osuwiska (fig. 2) unaocznia fakt ząbienia się osadów osuwiskowych z piaskami Wisły i ich stosunek do osadów trzeciorzędowych występujących tu w dnie rzeki. Na przekroju poprzecznym do poprzedniego i poprowadzonym u stóp krawędzi wysoczyzny równoległe do jej przebiegu widać wyraźnie zarys koryta osuwiskowego. Zarys ten odszyfrowano drogą interpretacji profilu wiercenia W<sub>1</sub> i sondowań geoelektrycznych (fig. 4; Z. Kruszewski, E. Rutkowski, N. Tarass, W. Uhrynowski, 1957).

Analogiczną sytuację obserwować można w Marantowie koło Konina. W północnej ścianie odkrywki założonej na polu Goślawice I odsłonięto kopalną część krawędzi prawie całkowicie zaakumulowanego wcięcia erozyjnego (fig. 5). Wcięcie to powstało w warunkach erozji subglacialnej w stosunku do lodowca, który osadził żółtą glinę zwałową (6), i zasypane zostało piaskami i żwirami wodnolodowcowymi (7). W obrębie piasków

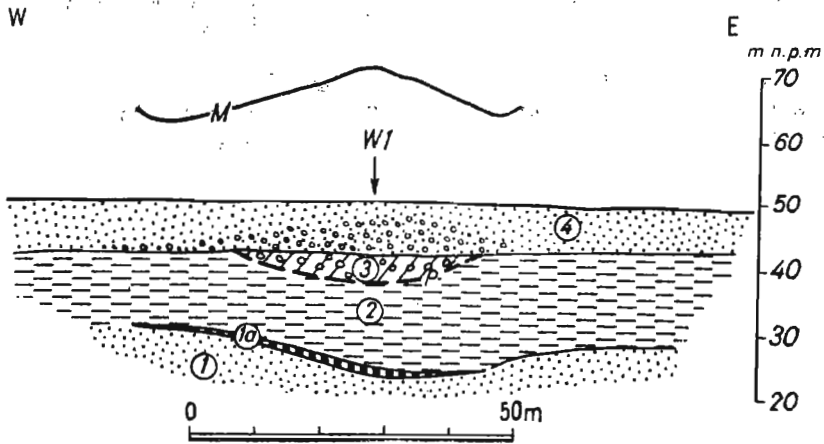


Fig. 3. Przekrój geologiczny przez taras zalewowy Wisły w płaszczyźnie równoległej do rzeki w Kulinie koło Włocławka (bez przewyższenia)

Geological section across Vistula flood terrace, in parallel plane with river, at Kulin near Włocławek (vertical scale non exaggerated)

Miocen: 1 — piaski, 1a — węgiel brunatny; pliocen: 2 — tły pstre i zielonawe; czwartorzęd: 3 — glina pseudozwałowa, 4 — piaski rzeczne ze żwirami z rozmycia gliny pseudozwałowej; P — płaszczyna osuwiskowa; M — profil morfologiczny bryły osuwiskowej (na dalszym planie); W1 — wiercenie

Miocene: 1 — sands, 1a — brown coal; Pliocene: 2 — variegated clays and greenish clays; Quaternary: 3 — pseudo-boulder clay, 4 — fluvial sands with gravels from washed out pseudo-boulder clay; P — slide plane; M — morphological profile of slide body (in background); W1 — bore-hole

i żwirów zasypiania występują obrywowo-osuwiskowe wkładki szarej gliny pseudozwałowej (7a), pochodzącej z widocznej w zachodniej części odsłonięcia szarej gliny zwałowej (4). Typ sedimentacji piasków i żwirów zasypiania (7) oddzielających od spągu i od stropu dolną z dwu uwidocznionych (fig. 5) wkładek gliny pseudozwałowej (7a) obrazuje figura 6. Korzystając z bardzo dobrych odsłoneń czwartorzędową można w tejże odkrywce prześledzić stopniowe „rozmazywianie“ i rozmywanie (aż do poziomów bruku) obrywowych glin pseudozwałowych w podłużnym i w poprzecznym profilu zasypiania. Można również obserwować soliflukcyjne nagromadzenia tego osadu w dnie wcięć erozyjnych. Przykład tego ostatniego faktu widać szczególnie wyraźnie w wielu miejscach starszego wcięcia erozyjnego (fig. 7), położonego około 800 m na wschód od wcięcia młodszego. Kontakt gliny pseudozwałowej z ilami pliocenскими w dnie wcięcia starszego ilustrują figury 8 i 9.

Dynamika procesów, które doprowadziły do powstania opisanych tu faktów, jest mniej więcej analogiczna do tej, którą opisano skrótowo odnośnie do sytuacji geologicznej w wysokiej krawędzi wysoczyzny czwartorzędowej pod Włocławkiem. A więc i tu mamy do czynienia z stromymi podcięciami erozyjnymi, z ilami pliocenijskimi w profilu, osuwiskami i obrywami powstałymi w wyniku zabu-

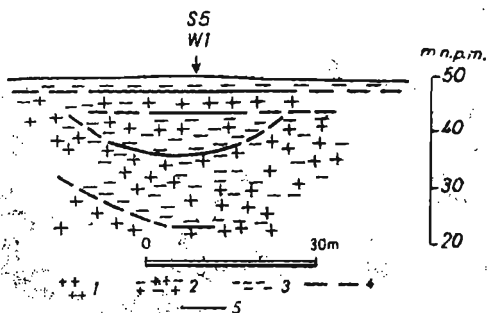


Fig. 4. Przekrój interpretacyjny przez ciąg sondowań potencjalnych w Kulinie koło Włocławka według Z. Kruszewskiego i N. Tarassa

Interpreting section along course of potential soundings at Kulin near Włocławek, computed according to Z. Kruszewski and N. Tarass

rzenia równowagi zbocza oraz z redepozycją wśród osadów zasypania obrywowych, osuwiskowych i wreszcie soliflukcyjnych (lub kongehlukcyjnych) brył i płatów gliny.

Wprowadzony na wstępie termin gliny pseudozwałowe znajduje swe pełne uzasadnienie zarówno w makroskopowym charakterze osadu, jak

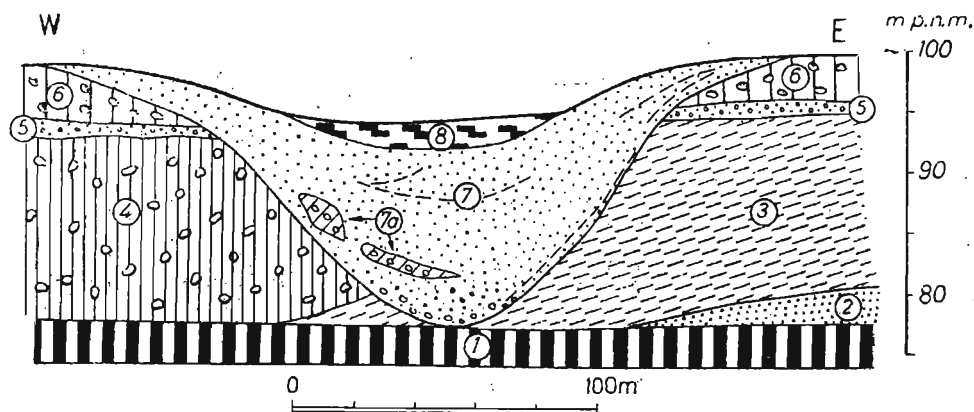


Fig. 5. Profil odsłonięcia wcięcia młodszego w Marantowie (schematyzowany)

Profile of exposure of younger cutting at Marantowie (diagrammatically)

Miocen: 1 — węgiel brunatny, 2 — piaski stropowe; pliocen: 3 — ilły niebieskawe i ilły pstre; czwartorzęd: 4 — glina zwałowa szara, 5 — piaski i żwiry międzymocnowe, 6 — glina zwałowa żółta, 7 — mułki, piaski i żwiry zasypania, 7a — glina pseudozwałowa, 8 — torfy i gytie

Miocene: 1 — brown coal, 2 — top sands; Pliocene: 3 — bluish sands and variegated clays; Quaternary: 4 — grey boulder clay, 5 — intermorainic sands and gravels, 6 — yellow boulder clay, 7 — silts, sands and gravels of accumulated deposits, 7a — pseudo-boulder clay, 8 — peats and gyttiae

i w podobieństwie ich składu petrograficznego, analogicznego do składu glin zwałowych.

Już najprostsze zestawienie wyników badań petrograficznych najbardziej reprezentatywnych próbek (J. Trembaczowski, 1959) wykazuje, że różnice między gliną zwałową a pochodzącą z niej gliną pseudozwałową

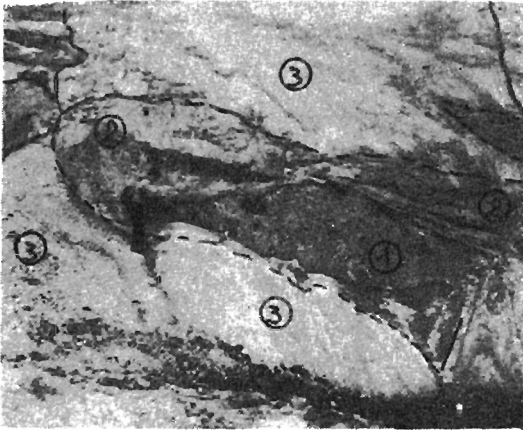


Fig. 6. Obrywowe gliny pseudozwałowe występujące wśród osadów zasypiania wodnolodowcowego „wcięcia młodszego” w Marantowie

Pseudo-boulder clays from land slumps occurring among accumulated fluvioglacial deposits of “younger cutting” at Marantowo

1 — glina pseudozwałowa; 2 — piaski i żwiry zasypiania; 3 — usypisko

1 — pseudo-boulder clay; 2 — deposits of accumulation of sands and gravels; 3 — talus accumulation

są minimalne (fig. 10). W glinie pseudozwałowej zmniejsza się tylko wyraźniej ilość okruchów skał osadowych.

Stosunek skał osadowych do skał krystalicznych dla próbek 7 i 13 gliny zwałowej (2 na fig. 6) wyraża się odpowiednio liczbami 1,89 i 1,91, podczas gdy dla próbki 15 gliny pseudozwałowej (4a na fig. 7) wynosi 1,62.

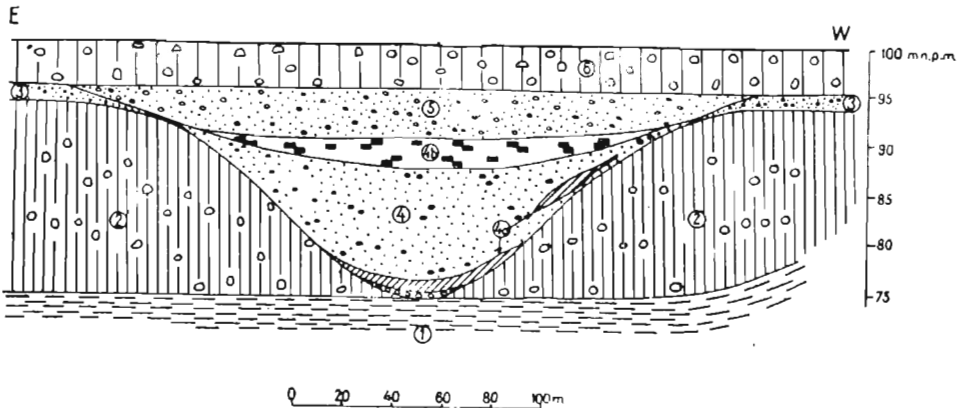


Fig. 7. Przekrój geologiczny przez wcięcie starsze w Marantowie (schematyzowany)  
Geological section across older cutting at Marantowo (diagrammatically)

Pliocen: 1 — ity niebieskawe; czwartorzęd: 2 — glina zwałowa szara, 3 — piaski i żwiry międzymorenowe, 4 — piaski i żwiry zasypiania, 4a — glina pseudozwałowa szara i czerwonożara, 4b — osady organiczne, 5 — piaski i żwiry wodnolodowcowe, 6 — glina zwałowa żółta

Pliocene: 1 — bluish clays; Quaternary: 2 — grey boulder clay; 3 — intermorainic sands and gravels, 4 — sands and gravels of accumulated deposits, 4a — grey and reddish-grey pseudo-boulder clay, 4b — organic deposits, 5 — fluvioglacial sands and gravels, 6 — yellow boulder clay

Dla porównania podano również histogram żółtej gliny zwałowej (6 na fig. 7), stanowiącej drugi, młodszy z dwóch występujących w Marantowie poziomów glin zwałowych. Charakterystyka typowej dla tego poziomu próbki 6 wyraźnie odbiega od obrazu histogramów dla gliny zwałowej starszej i pochodzącej z niej gliny pseudozwałowej. Stosunek skał osado-

W

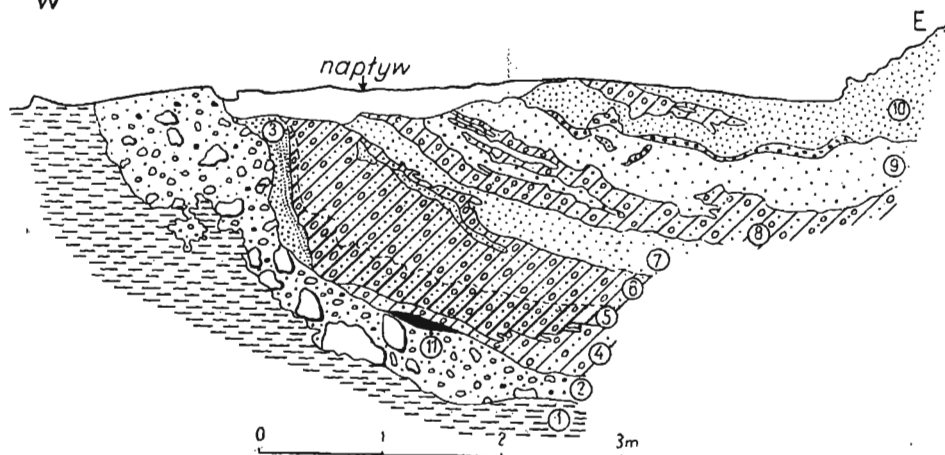


Fig. 8. Fragment dna wcięcia młodszego w Marantowie

Fragment of bottom of older cutting at Marantowice

Pliocen: 1 — bł. niebieski; czwartorzęd: 2 — żwiry z głazami, 3 — piaski jasnokawowe ze smugami piasku zielonawego, 4 — glina pseudozwałowa, ceglasczerwona, 5 — glina pseudozwałowa ciemna, brunatnawozielona, 6 — glina pseudozwałowa jaśniejsza, brunatnawa, 7 — piasek brunatnawozielonawy, 8 — glina pseudozwałowa zielona, 9 — piasek jasnozielonawy ze żwirami w stropie, 10 — piasek zielonawy drobny ze smugami gliny zielonawej przechodzącej w piasek jw., 11 — wkładka czarna liasta ze szczątkami zwęglonych roślin — porwak węgla brunatnego lub gleby (2—11 — seria zasypiania)

Pliocene: 1 — blue clay; Quaternary: 2 — gravels with boulders, 3 — light brown sands with streaks of greenish sand, 4 — brick-red pseudo-boulder clay, 5 — dark brownish-green pseudo-boulder clay, 6 — lighter-coloured, brownish pseudo-boulder clay, 7 — brownish-green sand, 8 — green pseudo-boulder clay, 9 — light-greenish sand with gravel on top, 10 — finegrained greenish sand with streaks of greenish clay passing into sand, 11 — black clayey intercalation with remnants of carbonized plants — block of brown coal or soil (2 to 11 — series of deposits of accumulation)

wych do skał krystalicznych jest tu też znamienne inny i wyraża się liczbą 0,60.

W przypadku próbek 7 i 13 oraz próbki 15 mamy do czynienia z gliną zwałową i pochodną gliną pseudozwałową, redeponowaną w wyniku kongeliflukcji.

Glina pseudozwałowa w blokach obrywowych (5 na fig. 1 oraz 4a na fig. 7) jest niewątpliwie identyczna pod względem petrograficznym z macierzystą dla niej gliną zwałową. W blokach obrywowych glin pseudozwałowych obserwuje się jednak powszechnie, i to nie tylko na przykładzie Włocławka i Marantowa (wcięcie młodszego), wyraźnie rozluźnioną strukturę osadu. Występują w nim bowiem liczne drobne, bezładne spęknięcia, których brak na ogół w macierzystych glinach zwałowych. Spęknięcia te widoczne są w postaci sieci drobniotkych, nie posiadających zdecydowanego zorientowania szczelinek o szerokości rzędu ułamków milimetra. Szczelinki te powodują, że glina pseudozwałowa tracąc swą naturalną wilgotność rozsypuje się stosunkowo prędko na drobny, blaszkowaty

gruz. Proces ten widoczny jest wyraźnie u podnóża bryły gliny pseudozwałowej (fig. 8) wystawionej tu ku południowi i odsłoniętej spod piasków zasypiania na około sześć tygodni przed dokonaniem obserwacji. U stóp położonej nieco ku zachodowi (fig. 5), tak samo ku południowi

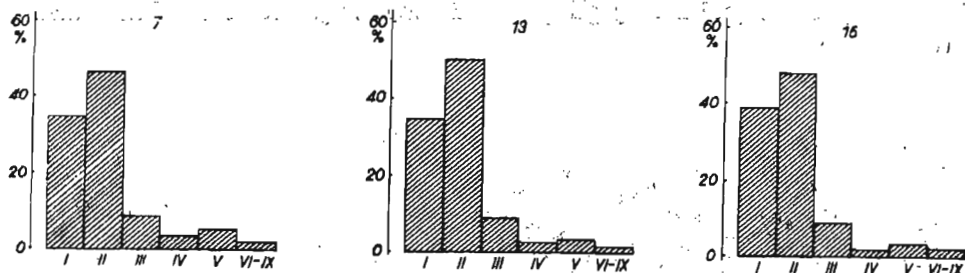


Fig. 10. Charakterystyka petrograficzna gliny zwałowej i gliny pseudozwałowej z Marantowa

Petrographical characteristic of boulder clay and pseudo-boulder clay at Marantowo

Wskaźnik gładowy w procentach ilościowych frakcji > 4 mm dla próbek 7 i 13 gliny zwałowej (2 na fig. 7) i próbki 15 gliny pseudozwałowej (4a). Dla porównania zamieszczono charakterystykę gliny zwałowej (6)

I — skały krystaliczne; II — wapienie paleozoiczne; III — dolomity; IV — piaskowce zwięzłe; V — piaskowce wapieniste, margle, łoputki, конкреcje żelaziste; VI—IX — krzemienie, fosforyty, węgiel brunatny, конкреcje pirytu

Boulder index in percents of > 4 mm fraction for samples No. 7 and 13 of boulder clay (2 in the fig. 7) and sample No. 15 of pseudo-boulder clay (4a). For comparison characteristic features of boulder clay are given (6).

I — crystalline rocks; II — Palaeozoic limestones; III — dolomites; IV — compact sandstones; V — calciferous sandstones, marls, argillaceous shales, ferruginous concretions; VI to IX — flints, phosphorites, brown coal, pyrite concretions

wystawionej i tak samo przed sześcioma tygodniami odsłoniętej ściany szarej gliny zwałowej (4) gruzu takiego nie zaobserwowano.

Struktura warstw gliny pseudozwałowej występujących w obrębie starszego wcięcia erozyjnego w Marantowie spełkań takich nie wykazuje. Do jej redepozycji doszło bowiem nie w drodze obrywu, lecz w drodze kongeliflukcji w warunkach peryglacyjnych. Omawiana glina wykazuje znamienne czerwone lub czerwonawoszare zabarwienie analogiczne do tego, którym charakteryzują się miejscami stropowe partie jej macierzystej gliny zwałowej (2 na fig. 7). Zabarwienie to jednak gdzieś zanika wskutek oddziaływania zanieczyszczonych substancją organiczną wód podziemnych, bądź wskutek tego, że po zdarceniu z kopalnej wysokości, której powierzchnię stanowi strop szarej gliny zwałowej (2 na fig. 7), denudacja naruszyła niezwiętrzałą część osadu.

Należy dodać, że we wcięciu młodszym obok bloków obrywowych występują również płyty gliny pseudozwałowej, kongeliflukcyjnej.

Bloki obrywowo-osuwiskowe i płyty soliflukcyjne glin pseudozwałowych, które dostały się do osadów zasypiania, ulegają w zależności od warunków lokalnych bądź natychmiastowemu przykryciu przez aluwia (fig. 5), bądź są rozmywane tak, że ostatecznie powstaje z nich bruk „zawieszony” wśród osadów zasypiania lub leżący na dnie wcięcia (fig. 11).



Odpowiednikami bloków obrywowych gliny pseudozwałowej są duże glazy, osiągające w Marantowie średnicę do 3,0 m. Występują one w pozycji analogicznej do bruku bądź też wiążą się z płytami gliny pseudozwałowej.

Zreferowane tu pokrótce wyniki niektórych badań pozwalają innym okiem spojrzeć na profile cytowanych w literaturze otworów wiertniczych i odsłoneń czwartorzędu.

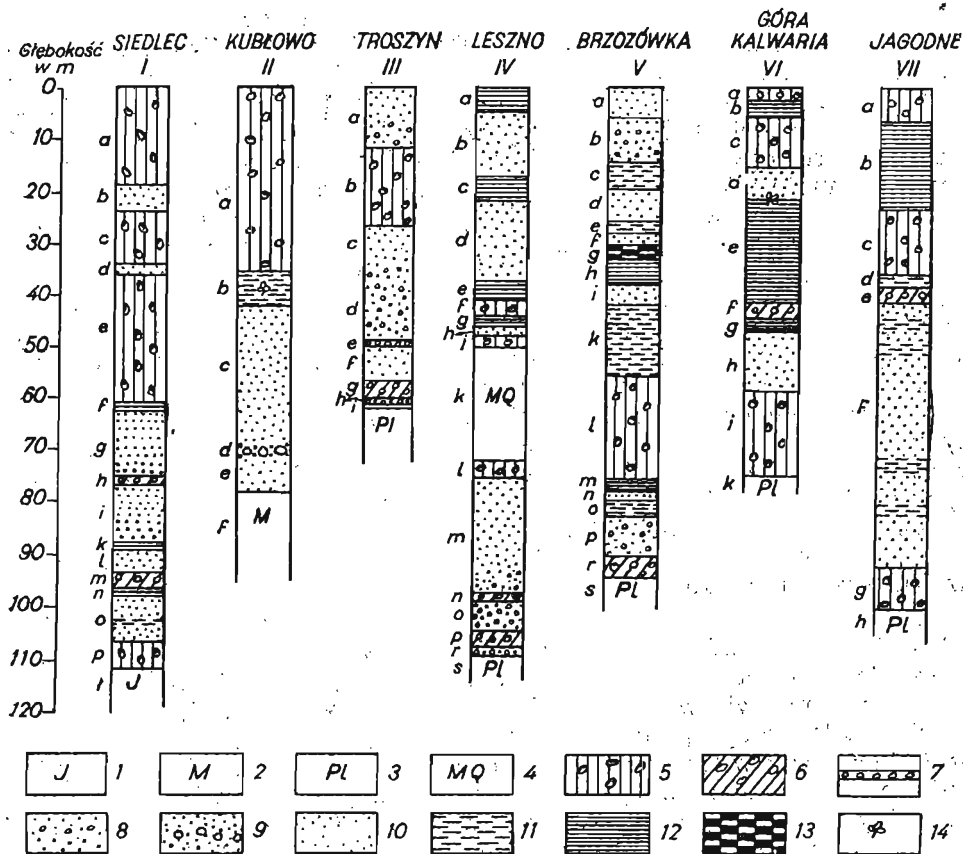


Fig. 12. Profile niektórych otworów wiertniczych z poziomami gliny pseudozwałowej  
Stratigraphic sections of several bore-holes, with horizons of pseudo-boulder clay

- 1 — jura; 2 — miocen; 3 — pliocen; 4 — osady miocenu w dyslokacji czwartorzędowej;  
5 — gliny zwałowe; 6 — gliny pseudozwałowe; 7 — bruki; 8 — piaski i żwiru wśród piasków; 9 — glazy i żwiru wśród piasków; 10 — piaski; 11 — mułki; 12 — ły warwowe; 13 — torfy;  
14 — szczątki roślinne
- 1 — Jurassic; 2 — Miocene; 3 — Pliocene; 4 — Miocene sediments in the Quaternary dislocation;  
5 — boulder clays; 6 — pseudo-boulder clays; 7 — residual blocs; 8 — sands with gravel;  
9 — boulders and gravels in sands; 10 — sands; 11 — silts; 12 — varves; 13 — peats;  
14 — remnants of plants

Wiercenia prowadzone przez Zakład Zdjęć Geologicznych Instytutu Geologicznego przy okazji zdjęcia geologicznego do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1 : 50 000 wykazują, że na obszarze Polski

środkowej gliny pseudozwałowej występują bardzo często. W związku z tym, że dane z wierceń są siłą rzeczy niepełne, określenie przewierconego poziomu gliny jako gliny pseudozwałowej jest zawsze dyskusyjne. Sytuację na tym odcinku niechże zilustruje szereg następujących przykładów.

W wiercieniu Siedlec (M. D. Domośławska-Baraniecka, objaśnienia do arkusza Krośniewice) na północ od Łęczycy występuje (I na fig. 12) pod trzema poziomami gliny zwałowej zlodowacenia środkowopolskiego ponad czterdziestometrowej miąższości seria zasypiania kopalnej doliny z wielkiego interglacjału (warstwy g-o). W obrębie osadów rzecznych, wodnolodowcowych i zastoiskowych M. D. Domośławska-Baraniecka rejestruje (trafnie określone przez autorkę jako gliny zwałowe, spływowe) dwa poziomy glin pseudozwałowych o miąższości około jednego (warstwa h) i około trzech metrów (warstwa m). W stropie górnego z nich widać przy tym ślady rozmywania w postaci warstwy żwirów. Podobnie rezydualny charakter może mieć, jak się zdaje, spągowa część warstwy i.

W spągu osadów zasypiania występuje tam poziom gliny zwałowej (warstwa p) uznanej za osad zlodowacenia południowopolskiego *in situ*. Wydaje się jednak, że poziom ten (warstwa p) można by z pewnymi zastrzeżeniami, wynikającymi z jego znacznej miąższości, uznać również za poziom gliny pseudozwałowej. Twierdzenie takie zdaje się popierać fakt, że w jego stropie brak śladów rozmywania w postaci bruku lub wyraźnie żwirowego charakteru osadów zasypiania.

Odnosnie do przypisanej (*op. cit.*) zboczowej genezy warstwy m i rezydualnej (?) spągowej części warstwy i można by podnieść zastrzeżenia w związku z wyraźną zmianą frakcji podścielającej je części osadów zasypiania, które przybierają tu postać osadów zastoiskowych.

Podobną sytuację, lecz w odniesieniu do bruku, stwierdzono (M. D. Domośławska-Baraniecka, J. E. Mojski, 1960) wśród osadów serii zasypiania w Kubłowie (II na fig. 12, warstwa d).

Precyzyjny opis przebitych wierceniemi osadów (M. D. Domośławska-Baraniecka, objaśnienia do arkusza Krośniewice) rejestruje występowanie w dolnej części serii zasypiania bruku, który, jak na to wskazuje niewielki poziom żwirowy w stropie osadu, pochodzi niewątpliwie z rozmycia płata gliny pseudozwałowej. W profilu otworu wiertniczego w dolinie Wisły w Troszynie na północ od Gębina (III na fig. 12) występuje jeden poziom niewątpliwiej gliny zwałowej (warstwa b) i uznany za glacialny (S. Skompski, 1960) poziom bruku (warstwa e) oraz poziom gliny z przemazem iłów plioceńskich o miąższości 2,8 m (warstwa g). Poziom gliny „zwałowej“ (warstwa g) świadczyć ma o obecności na obszarze Troszyna łądolu najstarszego zlodowacenia, a wyżej występujący bruk — o starszej fazie zlodowacenia południowopolskiego. Wniosek taki wydaje się jednak bardzo dyskusyjny. Oba poziomy mogą być bowiem osadem redeponowanym, domieszka zaś szczątków roślinnych w przedzielających te poziomy piaskach (warstwa f) leżeć może na wtórnym złożu.

W otworze wiertniczym Leszno (na północ od Błonia) występuje szereg poziomów glin zwałowych (IV na fig. 12; J. Nowak, 1960). W świetle poprzednich obserwacji za niewątpliwie zwałowy uznać można jedynie poziom obejmujący łącznie warstwy i, k oraz l. Poziom ten zawiera krę

osadów miocenijskich w obrębie tej samej gliny zwałowej natrafionej w otworze w postaci dwóch różnych z pozoru poziomów (warstw i oraz l; E. Rutkowski, 1959b). Natomiast co do trzech innych poziomów gliny (warstwy f, n, p), uznanych przez J. Nowak (*op. cit.*) za poziomy glin zwałowych, można z niewielkimi tylko zastrzeżeniami przyjąć zboczową (pseudozwałową) genezę.

W odniesieniu do pierwszego z tych poziomów (warstwa f) potwierdzałby to fakt, że występuje on w obrębie osadów zastoiskowych bez śladów rozmywania i bez śladów osadów wód płynących w stropie lub spagu poziomemu. To wraz z niewielką miąższością poziomą (około 3 m) zdawałoby się wskazywać, że powstał on w drodze kongeliflukcyjnej redepozycji gliny zwałowej, z której zbudowana była faleza — krawędź krótkotrwałego, jak to wykazuje miąższość osadów zastoiskowych i ich sytuacja w profilu, „dolinnego“ zastoiska.

Poziomy oznaczone jako warstwy n i p występują w sytuacji podobnej do poziomów glin pseudozwałowych w Siedlcu (I, warstwy h, m), co wobec nieznaczących stosunkowo miąższości (około 2 i 3 m) i braku wyraźnych śladów rozmywania, szczególnie w przypadku warstwy h, pozwala wątpić o ich zwałowej genezie.

Sytuację analogiczną do istniejącej we „wcięciu starszym“ w Marantowie, gdzie płyty gliny pseudozwałowej soliflukcyjnej występują w dnie wcięcia bezpośrednio na łożach pliocenijskich (fig. 9), można znaleźć w otworze Brzozówka (V na fig. 12), gdzie warstwę r można by również uznać za glinę pseudozwałową.

Interesujący jest też profil otworu wiertniczego z Góry Kalwarii (VI na fig. 12). Warstwa f gliny uznanej (Z. Sarnacka, 1959) za odpowiednik stadiału maksymalnego zlodowacenia środkowopolskiego leży, podobnie jak warstwa f w otworze Leszno (IV na fig. 12), bezpośrednio nad i bezpośrednio pod osadami zastoiskowymi. Jej niewielka miąższość (około 1,5 m) i pozycja w profilu w dolnej części osadów zastoiskowych, występujących w stropie piasków rzecznych, budzi uzasadnione wątpliwości co do jej zwałowego pochodzenia.

Podobnie wątpliwa jest geneza gliny (warstwa e) w profilu otworu wiertniczego w Jagodnem (VII na fig. 12), określonej jako glina zwałowa stadiału maksymalnego zlodowacenia środkowopolskiego (S. Gadomska, 1959). Jej niewielka miąższość (około 2,5 m) i pozycja w profilu (podobna do pozycji warstwy f w Górze Kalwarii) w początkowej fazie tworzenia się osadów zastoiskowych, a w końcowej fazie akumulacji osadów rzecznych, od których nie oddziela jej facja grubszych osadów wodnolodowcowych, zdaje się potwierdzać przypuszczenie co do redepozycji osadu w warunkach stopniowo narastającej „peryglacjalności“ klimatu, dokumentowanej obecnością w profilu osadów zastoiskowych.

Fakt występowania glin pseudozwałowych na obszarze Warszawy zarejestrowany został m.in. w kopalnej dolinie biegnącej na prawym brzegu Wisły między ulicą Brzeską—Targową a brzegiem Wisły (Z. Sujkowski i S. Z. Różycki, 1937).

Występowanie w Warszawie szeregu dolin kopalnych jest opisane w literaturze (E. Rühle, 1956). Ostatnie badania dostarczyły (Z.P.B. Metrobudowa, Biuro Projektowania, Metroprojekt, 1953), również od strony interesującego nas problemu, mnóstwo nowego materiału. Dla przykładu

posłużono się tu dwoma wycinkami przekroju geologicznego biegnącego w poprzek doliny Wisły. Pierwszy z nich (fig. 13) ilustruje dwuznaczność sytuacji, w jakiej mogą znajdować się gliny zwałowe (lub gliny pseudo-

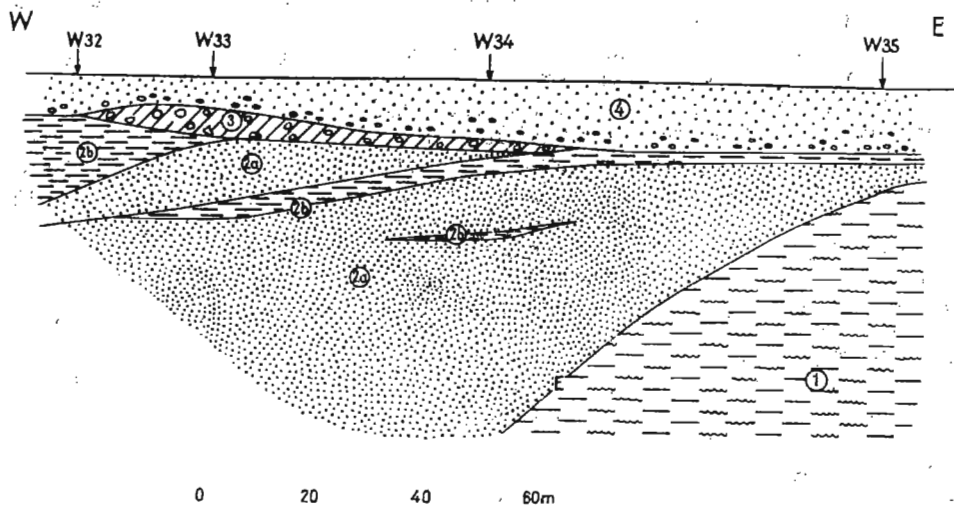


Fig. 13. Fragment przekroju geologicznego przez dolinę Wisły w Warszawie (bez przewyższenia)

Fragment of geological section across valley of Vistula river at Warsaw (vertical scale non exaggerated)

Pliocen: 1 — ły i mułki; czwartorzęd: 2 — seria zasypania, 2a — piaski, 2b — ły zastolskowe, 3 — glina pseudozwałowa?, 4 — piaski rzeczne tarasu praskiego; E — powierzchnia erozyjna z wielkiego interglacjalu; W32—35 — otwory wiertnicze

Pliocene: 1 — clays and silts; Quaternary: 2 — series of deposits of accumulation, 2a — sands, 2b — ice dammed lake deposits of clay, 3 — pseudo-boulder clay, 4 — fluvial sands of Praga terrace; E — erosion surface of Great Interglacial; W32—W35 — bore-holes

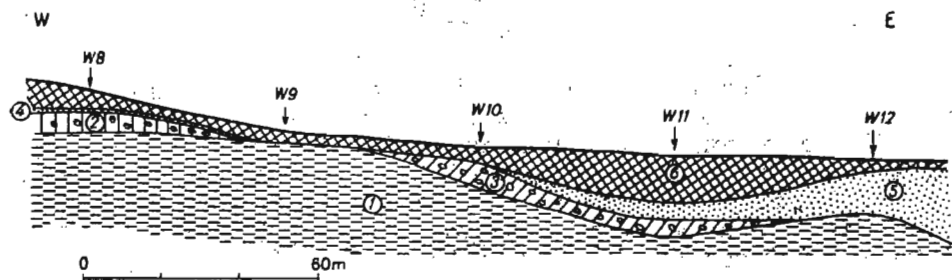


Fig. 14. Fragment przekroju przez krawędź wysoczyzny warszawskiej i zachodnią część doliny Wisły (bez przewyższenia)

Fragment of section across rim of Warsaw plateau and western part of Vistula valley (vertical scale non exaggerated)

Pliocen: 1 — ły i mułki; czwartorzęd: 2 — glina zwałowa, 3 — glina pseudozwałowa, 4 — piaski pokrywowe i deluwialne, 5 — piaski rzeczne, 6 — usypiska; W8—12 — otwory wiertnicze

Pliocene: 1 — clays and silts; Quaternary: 2 — boulder clay, 3 — pseudo-boulder clay, 4 — covering sands and deluvial sands, 5 — fluvial sands, 6 — talus of accumulation deposits; W8—W12 — bore holes

zwałowe). Nawiercona bowiem w otworach  $W_{33}$  i  $W_{34}$  glina ze żwirem i glazami występuje w pozycji, w której jej istnienie w postaci ostańca erozyjnego gliny zwałowej zlodowacenia środkowopolskiego jest na podstawie ogólnych przesłanek, a także na podstawie konkretnej sytuacji w profilu całkowicie usprawiedliwione. Niemniej jednak możliwe jest również, że glina ta jest gliną redeponowaną analogicznie do gliny pseudozwałowej (3 na fig. 14). W tym przypadku można teoretycznie przypisać jej znaczenie alternatywne. Do redepozycji tej gliny dojść mogło mianowicie u schyłku wielkiego interglacjału, tak że stanowiłaby ona integralną część serii zasypania i jest dowodem istnienia lądolodu starszego od wielkiego interglacjału albo, jeżeli słuszne jest powszechnie przyjęte mniemanie, że wcięcie pod taras praski utworzyło się w interglacjale eemskim — u schyłku interglacjału eemskiego. Jeżeli rozwijać dalej ten tok rozumowania, okaże się, że glina ta teoretycznie, w oderwaniu od znanej w Warszawie sytuacji, stanowić może dowód zlodowacenia środkowopolskiego albo zlodowacenia starszego. Jej pozycja hipsometryczna jednak i położenie w samym stropie osadów zasypania z interglacjału wielkiego przesądza chyba, że w przypadku omawianego poziomu mamy do czynienia z gliną zwałową zlodowacenia środkowopolskiego *in situ*, albo też z pochodzącą z niej gliną pseudozwałową, redeponowaną na przełomie interglacjału eemskiego i zlodowacenia bałtyckiego. Prawdziwość obu członów tej alternatywy jest w świetle istniejących materiałów równie prawdopodobna.

Występowanie omawianego płata gliny w tym właśnie miejscu, daleko od krawędzi wysoczyzny, nasuwa jednak jeszcze jedną refleksję — stanowi mianowicie dowód, niezależnie od tego, jaką jej w końcu przypiszemy genezę, że w obrębie bardzo nawet szerokich dolin rzecznych zachowują się ostańcowe płaty gliny zwałowej lub pseudozwałowej. Fakt ten znany jest zresztą i skądinąd.

Sytuacja przedstawiona na figurze 14 wydaje się zupełnie jasna, fakt redepozycji gliny pseudozwałowej może tu być jednak późniejszy od ewentualnej redepozycji gliny oznaczonej również na figurze 13 cyfrą 3.

Ilość omówionych tu przykładów można by znacznie powiększyć. Wydaje się jednak, że te z nich, które przytoczono, wystarczają do dokumentacji zarówno samego faktu występowania glin pseudozwałowych wśród osadów zasypania, jak również uzasadniają potrzebę wprowadzenia dla nich odrębnej nazwy.

Występowanie glin pseudozwałowych wśród osadów zasypania nastręcza badaczom czwartorzędu szereg trudności.

Pierwszą z nich jest sprawa zidentyfikowania nawierconego poziomu gliny pseudozwałowej przy opisie próbek wiertniczych.

W przypadku co prawda gliny soliflukcyjnej lub kongeliflukcyjnej, wtedy gdy występuje ona w postaci przedstawionej na figurze 8, gdzie istnieje duże prawdopodobieństwo zachowania się w próbce wiertniczej przewarstwiających glinę piasków, jest to jeszcze niezbyt trudne. Jeżeli jednak poziom jest grubszy i jednorodny (fig. 9), staje się to bez wnikliwych badań zupełnie niemożliwe.

Pomocne mogą tu być badania petrograficzne. Te jednak, ze względu na małe ilości materiału wydobywanego zazwyczaj z wierzeń, mogą zawodzić, jeżeli chodzi o określenie wskaźnika glazowego (S. Skompski,

1958). Większych natomiast możliwości dostarcza metoda „frakcji ciężkiej“, gdyż do wykonania niezbędnych analiz wystarcza niewielka ilość badanego osadu.

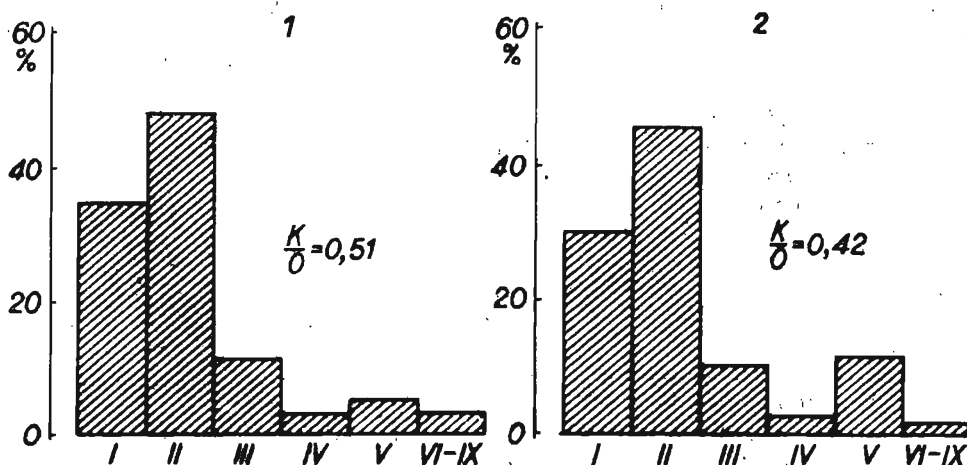


Fig. 15. Charakterystyka petrograficzna gliny pseudozwałowej (1) i gliny zwalowej (2) z otworu wiertniczego Sokółka I. Wskaźnik gładzowy w procentach ilościowych  
 Petrographical analysis of pseudo-boulder clay (1) and boulder clay (2) from bore-hole Sokółka I. Boulder index in percentage of quantities

I — skały krystaliczne; II — wapień paleozoiczne; III — dolomity; IV — piaskowce zwięzłe; V — piaskowce wapniste, margle, łokupki, конкреcje żelaziste; VI—IX — krzemienie, fosforyty, węgiel brunatny, конкреcje pirytu;  $\frac{K}{O} = \frac{\text{krystaliczne}}{\text{osadowe}}$   
 I — crystalline rocks; II — Palaeozoic limestones; III — dolomites; IV — compact sandstones; V — calciferous sandstones, marls, argillaceous shales, ferruginous concretions; VI to IX — flints, phosphorites, brown coal, pyrite concretions;  $\frac{K}{O} = \frac{\text{crystalline}}{\text{sedimentary}}$

Próbie ustalenia właściwego charakteru nawierconego poziomu gliny zwalowej lub pseudozwalowej przeprowadzić można na przykładzie analiz petrograficznych rdzeni wiertniczych z otworu Sokółka I (A. J. Nowicki, 1960). W profilu tego wiercenia występują cztery poziomy gliny „zwałowej“. Pierwszy z nich i czwarty są niewątpliwie zwałowe. Co do drugiego, znajdującego się na głębokości 107,5÷110,0 m, oraz trzeciego, z głębokości 134,0÷139,5 m, istnieją uzasadnione wątpliwości. W świetle jednak wyników badań petrograficznych (fig. 15) wydaje się, że dolny z nich (2) jest zbudowany z gliny zwalowej. Wskazuje na to, poza jego stosunkowo znaczną miąższością, porównanie wskaźnika gładzowego obu poziomów — górnego (1) i dolnego (2). W glinie dolnego poziomu (2) występuje większa ilość okruchów skał łatwo wietrzejących niż w glinie wyższego poziomu (1). Jest to zrozumiałe, gdyż glina pseudozwałowa pochodzi przede wszystkim z górnych zwietrzałych partii gliny zwalowej macierzystej. Biorąc jednak pod uwagę tylko wskaźnik gładzowy nie jesteśmy w stanie wykluczyć, że glina górnego poziomu świadczyć może o ponownym nasunięciu tego samego lądolodu, który dał glinę dolną.

Trzeba tu sięgnąć do wskazówek, których dostarczyć może analiza granulometryczna osadów zasypiania występujących w profilu tegoż wiercenia (fig. 16). Analiza ta wykazuje bowiem, że grubość frakcji osadów

zasypania rośnie ku ich pokrytemu gliną zwałową stropowi. W sąsiedztwie omawianego górnego poziomu gliny (1) ani w jego stropie, ani w spągu zjawisko takie, jak zdaje się potwierdzać opis makroskopowy i dwie analizy granulometryczne, nie występuje.

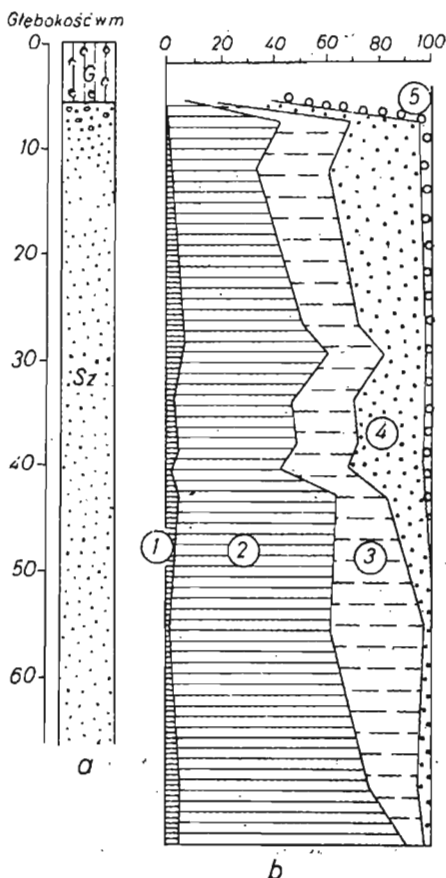
Lokalnie sytuacja może być odwrotna i zamiast zwiększenia frakcji będziemy mieli ku stropowi osadów zasypania stopniowe przejście ku coraz subtelniejszym osadom zastoi-skowym (por. V i VII na fig. 12). Brak jednak jakiegokolwiek wyraźniejszej różnicy w zachowaniu się osadów zasypania w miarę zbliżania się do występującego wśród nich poziomu gliny stanowi, jak się zdaje, niewątpliwy dowód pseudozwałowości osadu, z którego poziom ten jest zbudowany. Co prawda wypada się liczyć

Fig. 16. Fragment profilu otworu wiertniczego Sokółka I z wykresem uziarnienia serii zasypania (A. J. Nowicki, 1960)

Fragment of stratigraphic section of bore-hole Sokółka I with granulation diagram of the series of deposits of accumulation (A. J. Nowicki, 1960)

a — profil geologiczny; b — procentowy udział frakcji w osadach serii zasypania: 1 — frakcja do 0,06 mm; 2 — frakcja do 0,25 mm; 3 — frakcja do 0,50 mm; 4 — frakcja do 2,0 mm; 5 — frakcja powyżej 2,00 mm; G — glina zwałowa; Sz — płaski różnoziarniste serii zasypania

a — geological section, b — per cent share of fraction in the series of accumulation: 1 — fraction of up to 0.06 mm.; 2 — fraction of up to 0.25 mm.; 3 — fraction of up to 0.50 mm.; 4 — fraction of up to 2.0 mm.; 5 — fraction above 2.00 mm.; G — boulder clay; Sz — unequigranular sands of series of accumulation



z tym, że górne partie osadów zasypania zostały przez sam lodowiec usunięte, tak że nie można dziś zaobserwować ich pierwotnej zmienności. Wydaje się jednak, że zachodzi to zupełnie wyjątkowo. Egzaracja lodowcowa w wyniku tangencjalnego nacisku mas lodowych narusza bowiem przede wszystkim tylko pozytywne elementy rzeźby, na którą lądolód się nasuwa. Działanie tego procesu w dolinach jest ograniczone. Dowodem tego jest sytuacja geologiczna wcięcia starszego w Marantowie koło Koina (fig. 7) i obserwacje dotyczące glacytektoniki tego rejonu (E. Rutkowski, 1959b).

Z kolei wypada rozważyć konsekwencje natury stratygraficznej omówionych tu faktów. Obecność glin pseudozwałowych w profilu osadów zasypania świadczy o tym, że istnieje albo istniała poza obrębem zasypa-

nego wcięcia erozyjnego (kopalnej doliny) glina zwałowa; z której pochodzi „zawieszony“ wśród osadów zasypania poziom gliny pseudozwałowej (bruku).

W tym znaczeniu poziom gliny pseudozwałowej stanowi dowód wkroczenia na dany obszar lądolodu skandynawskiego starszego od erozji i zasypania. Jest to szczególnie ważne w tym przypadku, gdy w najbliższym sąsiedztwie brak jest dzisiaj takiego poziomu gliny zwałowej; z której, uwzględniając stosunki hipsometryczne, obserwowany poziom gliny pseudozwałowej może pochodzić.

Górną granicę wieku, jaki przypisać można temu zlodowaceniowi, wyznacza wiek erozji poprzedzającej akumulację serii zasypania.

Gdy jednak w serii zasypania występuje więcej niż jeden poziom gliny pseudozwałowej lub gdy stwierdzono, że kopalna krawędź wcięcia erozyjnego zbudowana jest z więcej niż jednego poziomu gliny zwałowej w odpowiedniej sytuacji wysokościowej, sprawa komplikuje się wyraźnie. Wydaje się jednak, że w rzeczywistości mamy do czynienia na ogół z prostszą sytuacją.

Ślady erozji na powierzchni osadów dolnego plejstocenu, wyrażającej się w licznych kopalnych dolinach występujących na obszarze Polski środkowej, wiąże się z wielkim interglacjałem (E. Rühle, 1955). Doliny te osiagają głębokość względną blisko 100 m. A ponieważ są przy tym stosunkowo wąskie, mają bardzo strome zbocza. Na ich obszarze panowały więc warunki wybitnie sprzyjające kilkakrotnej nawet redepozycji glin pseudozwałowych. Redepozycji tej w postaci glin osuwiskowych, soliflukcyjnych i kongeliflukcyjnych sprzyjał dodatkowo fakt, że macierzysta dla nich glina zwałowa zlodowacenia południowopolskiego spoczywa w Polsce środkowej głównie bezpośrednio na ilastych osadach pliocenu, stanowiących idealne podłoże dla rozwoju procesów zboczowych.

W tych warunkach seria zasypania zawierać może gliny pseudozwałowe (i bruki) pochodzące z gliny zwałowej zlodowacenia południowopolskiego lub najstarszego. Ponieważ ślady zlodowacenia najstarszego na całym Nizinie Europy są, w sensie śladów nasunięcia lądolodu skandynawskiego, raczej wątpliwe, pozostaje tylko pierwsza z tych możliwości. Takie postawienie sprawy znakomicie upraszcza zagadnienie.

W świetle jednak dotychczasowych rozważań wydaje się, że tylko z ostrożnością można przyjmować utarty pogląd o systematycznym „powtarzaniu“ się dolin oraz o większej ilości faz, nasunięć, stadiałów, a nawet całych zlodowaceń, których jedynym dowodem mają być „zawieszony“ wśród osadów międzymorenowych niewielkiej miąższości poziomy gliny „zwałowej“ albo poziomy odpowiadającego jej bruku.

W opracowaniu niniejszym ograniczono się do omówienia glin pseudozwałowych (lub bruku) bezpośrednio zboczowej genezy. Wypada tu jednak zaznaczyć, że utwory pseudozwałowe mogą dostawać się do osadów zasypania również za pośrednictwem lodowej (nie lodowcowej) pokrywy dna doliny (obniżenia), tworzącej po wytopieniu swego rodzaju „morenę“ lokalną.

Wszystko, co tu powiedziano, ma poważne konsekwencje natury praktycznej. Seria zasypania stanowi bowiem miejscami obfity i stosunkowo łatwo dostępny zbiornik wód podziemnych do zaopatrywania mniejszych



miast i ośrodków przemysłowych Polski środkowej. Rozkład ciśnienia hydrostatycznego, jak również dynamika krążenia wód w obrębie tej serii, jest więc przedmiotem uwagi praktyków hydrogeologów. Jeżeli ponadto zważyć fakt, że spąg serii zasypiania przebija niejednokrotnie wodoszczelne warstwy pliocenu i kontaktuje na obszarze np. niecki mazowieckiej bezpośrednio z wodonosnymi osadami miocenu, a pośrednio również oligocenu, znaczenie jej staje się oczywiste. Seria ta bowiem stanowi główną arterię połączonego systemu wód czwartorzędowych. Za jej pośrednictwem część zasobów wód podziemnych tego systemu infiltruje do artezyjskiego systemu trzeciorzędowych wód podziemnych (C. Kolago, 1959). Jeżeli ponadto weźmiemy pod uwagę, że wysięcające dno dolin kopalnych poziomy gliny pseudozwałowej są siłą rzeczy nieciągłe, okaże się, że zasięg stref infiltracji wód czwartorzędowych do poziomów trzeciorzędowych może być znacznie większy niż to się dotychczas przyjmuje.

Zakład Zdjęć Geologicznych I. G.

Nadesłano dnia 25 maja 1960 r.

#### PIŚMIENNICTWO

- DOMOSŁAWSKA-BARANIECKA M. D. (1959) — Z zagadnień czwartorzędu okolic Łęczycy i Kłodawy. *Prz. geol.*, 7, p. 552—554, nr 112. Warszawa.
- DOMOSŁAWSKA-BARANIECKA M. D., MOJSKI J. E. (1960) — Z problematyki geologii czwartorzędu Mazowsza i Kujaw. *Prz. geol.*, 8, p. 195—200, nr 4. Warszawa.
- GADOMSKA S. (1959) — Osady czwartorzędowe w rejonie Garwolina. *Prz. geol.*, 7, p. 555—556, nr 12. Warszawa.
- KRUSZEWSKI Z., RUTKOWSKI E., UHRYNOWSKI W., TARASS N. (1957) — Zwiad geoelektryczny na problemie „Włocławek-Zapora”. *Arch. P. P. „Hydrogeo“*, maszynopis. Warszawa.
- NOWAK J. (1960) — Osady czwartorzędowe doliny Wisły na północny zachód od Warszawy. *Kwart. geol.*, 4, p. 1016—1024, nr 4. Warszawa.
- NOWICKI J. J. (1960) — Czwartorzęd okolic Sokółki. Część I. *Arch. Inst. Geol.*, maszynopis. Warszawa.
- RUTKOWSKI E. (1959a) — Plejstocenijskie osady organiczne w Marantowie koło Konina. *Prz. geol.*, 7, p. 279—281, nr 6. Warszawa.
- RUTKOWSKI E. (1959b) — Uwagi o mechanizmie powstawania niektórych struktur. *Prz. geol.*, 7, p. 18—21, nr 1. Warszawa.
- RÜHLE E. (1954) — Utwory interglacjalne Żoliborza i Woli w Warszawie. *Biul. Inst. Geol.*, 68, p. 93—99. Warszawa.
- RÜHLE E. (1955) — Przegląd wiadomości o podłożu czwartorzędu północno-wschodniej części Niziny Polskiej. *Biul. Inst. Geol.*, 70, p. 159—172. Warszawa.
- SARNACKA Z. (1959) — Sytuacja geologiczna interglacjalna eemskiego w Górze Kalwarii. *Arch. Inst. Geol.*, maszynopis. Warszawa.
- SKOMPSKI S. (1958) — Przyczynek do znajomości wakażnika glazowego. *Arch. Inst. Geol.*, maszynopis. Warszawa.
- SUJKOWSKI Z., RÓŻYCKI S. Z. (1937) — *Geologia Warszawy*. Warszawa.
- TREMBACZOWSKI J. (1959) — Badania petrograficzne glin zwałowych z Marantowa koło Konina. *Arch. Inst. Geol.*, maszynopis. Warszawa.

Эдмунд РУТКОВСКИ

**ПСЕВДОВАЛУННЫЕ ГЛИНЫ В РАЗРЕЗЕ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ  
НЕКОТОРЫХ МЕСТНОСТЕЙ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ПОЛЬШИ**

Резюме

На основании ряда конкретных примеров автор доказывает, что некоторых горизонтов валунных глин, залегающих среди речных, водноледниковых и запрудных четвертичных отложений центральной Польши нельзя считать подлинными ледниковыми осадками, несмотря на выразительное сходство с действительными валунными глинами. По мнению автора это отложения склонов попавшие в серию засыпания путем обрывов, оползней, солифлюкций или конгелифлюкций. Из так рассматриваемой проблемы вытекают всевозможные выводы, так в отношении вопроса терминологии (автором вводится термин „псевдовалунные”), как и по стратиграфической интерпретации в особенности разрезов буровых скважин. Такой подход имеет и практическое значение для изучения инфильтрации и циркуляции подземных вод на рассматриваемой территории.

Edmund RUTKOWSKI

**PSEUDO-BOULDER CLAYS IN QUATERNARY SECTION OF SOME  
LOCALITIES OF CENTRAL POLAND**

Summary

The author cites several specified localities in order to prove it inadmissible to consider certain strata of boulder clays appearing amidst fluvial, fluvioglacial and ice-dammed lake deposits of the Central Polish Quaternary to be glacial deposits, notwithstanding the fact that they disclose a remarkable resemblance to proper boulder clay. In the author's opinion we actually are dealing here with slope deposits which penetrated the series of accumulation deposits by means of earth slumps, slide processes, solifluxion or congelifluxion.

From this theory there result numerous conclusions both as to terminological problems (here the author introduces the term "pseudo-boulder clay"), and as to stratigraphical interpretations, especially of bore hole sections. Likewise, this theory yields practical consequences as far as questions of infiltration and circulation of underground waters in the discussed area are concerned.

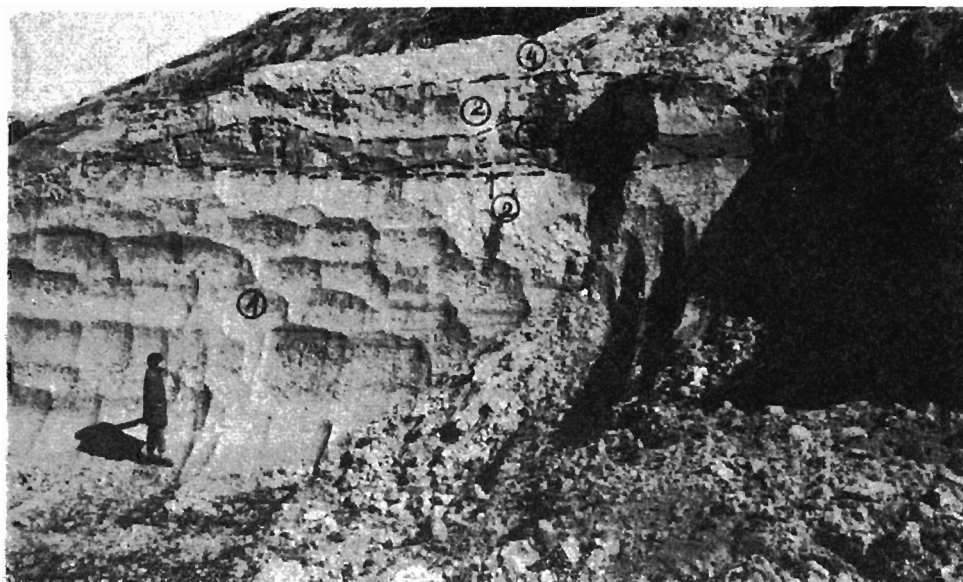


Fig. 9



Fig. 11

Edmund RUTKOWSKI — Gliny pseudożwałowe w profilu czwartorzędu niektórych miejscowości  
Polski środkowej

### TABLICA I

Fig. 9. Płat gliny pseudozwałowej w dnie „wcięcia starszego“ w Marantowie  
Lobe of pseudo-boulder clay at bottom of “older cutting” at Marantowo

Pliocen: 1 — ility niebieskawe; czwartorzęd: 2 — żwiry i piaski zasypiania, 3 — glina pseudozwałowa, 4 — usypisko

Pliocene: 1 — bluish clays; Quaternary: 2 — gravels and sands of deposits of accumulation, 3 — pseudo-boulder clay, 4 — talus of accumulation

Fig. 11. Bruk w dnie „wcięcia starszego“ w Marantowie

Pavement at bottom of “older cutting” at Marantowo

Pliocen: 1 — ility i mułki szarozielonawe; czwartorzęd: 2 — bruk, 3 — piaski i żwiry zasypiania, 4 — usypisko

Pliocene: 1 — grey-greenish clays and silts; Quaternary: 2 — pavement, 3 — sands and gravels of accumulation, 4 — talus of accumulation