

STRUKTURY PERYGLACJALNE W OPOCE KREDOWEJ W MOGILNIE

Zarys treści

W Mogilnie (okolice Łodzi) występują peryglacjalne kliny zmarzlinowe. Na podstawie obserwacji i pomiarów stwierdzono, że odwapnione partie opoki stanowiły najdogodniejsze miejsca dla rozwoju tych struktur.

Pośród wielu stanowisk struktur peryglacjalnych okolic Łodzi na szczególną uwagę zasługuje stanowisko w Mogilnie. Mogilno położone jest na Wyżynie Łódzkiej, około 25 km na południowy zachód od Łodzi, w osi kredowej niecki łódzkiej.

We wszystkich znanych dotychczas odkrywkach okolic Łodzi (1, 2) struktury peryglacjalne rozwinięte są najczęściej w piaskach, żwirach, mułkach lub nawet w ilach, w Mogilnie zaś formy te powstały w obrębie skały litej. Występują tu dwa rodzaje zaburzeń peryglacjalnych: kliny i inwolucje. Bardzo charakterystyczna dla tego stanowiska jest wielka ilość klinów. Przeważają one w sposób decydujący nad drugim rodzajem struktur (fot. 1).

W Mogilnie odsłania się skała, która pod działaniem kwasu solnego burzy ale nie ulega całkowitemu rozpuszczeniu. Nierozpuszczona masa zbudowana jest z substancji opalowej. Można więc wyciągnąć stąd wniasek, że omawiana skała jest opoką. Premik (4) określa jej wiek na podstawie skamieniałości jako górno-senoński.

W stanie wilgotnym opoka jest szara, po wyschnięciu zaś biała, jest bardzo porowata i w związku z tym hygroskopijna oraz odznacza się bardzo małym ciężarem właściwym (2,43). W wielu miejscach występują nacieki limonitowe nadające skale żółtawe zabarwienie. We wszystkich odsłonięciach obserwuje się liczne spękania.

Właściwa lita skała zaczyna się przeciętnie na głębokości około 2 m. Nad nią znajduje się strefa rumoszu o miąższości 1—1,5 m. Na samej górze zalegają piaski i żwiry z głazami północnymi.

W obrębie rumoszu występują większe i mniejsze ostrokrawędziste okruchy opoki, piaski, żwiry oraz otoczaki północne. Cały ten materiał jest bardzo silnie przemieszany. W jednej ze ścian, na głębokości około 1 m rozciąga się strefa, w której przeważa materiał glacialny. Występują tu skupienia, soczewki i pasma gruboziarnistego piasku z ziarnami żwiru i drobnymi głazikami.

Bardzo charakterystyczna jest granica między materiałem pokrywowym a rumoszem. Przebiega ona w postaci linii falistej na głębokości 0,5—1 m. W wielu wypadkach materiał pokrywowy wypełnia kliny sięgając jeszcze głębiej, bo do 2,5 m (fig. 1).

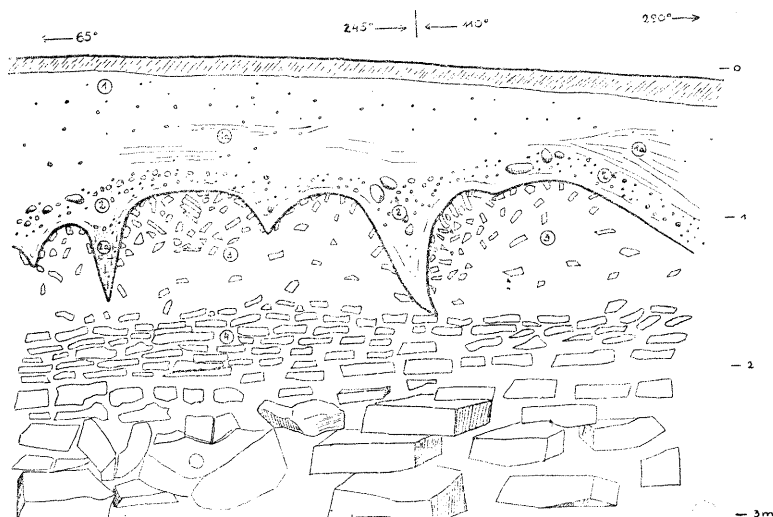


Fig. 1. Strefa zaburzeń peryglacjalnych

1. piasek żółty, średnioziarnisty z głazikami i smugami orsztynu; 1a. piasek ze śladami warstwowania; 2. piaski i żwiry z głazikami północnymi; 2a. materiał gliniasty ze żwirami i głazikami północnymi; 3. rumosz; drobne okruchy opoki przemieszane z materiałem północnym; 4. strefa częściowo zwięzłej opoki; 5. lita skała silnie spękana.

Granica między piaskami i żwirami, wypełniającymi wnętrza klinów a strefą rumoszową, wśród której są rozwinięte, rysuje się bardzo ostro. Tę ostrość podkreśla jeszcze odpowiednie ułożenie poszczególnych okruchów skalnych. Dłuższe osie głazików układają się wzdłuż boków klinów. W otoczeniu dwóch form można zauważyć, że odłamki skalne w obrębie rumoszu ułożone są jak gdyby warstwowo. Te „warstwy” zaginają się wyraźnie ku dołowi w sąsiedztwie klina.

Innym rodzajem struktur peryglacjalnych w Mogilnie są inwolucje. Nie są one tak ładnie wykształcone jak kliny i odgrywają mniejszą rolę w ogólnym obrazie zaburzeń. Jednakże w wielu miejscach widać ułożenie okruchów opoki w kształcie wieńców zarówno na granicy materiału pokrywowego i rumoszu jak i głębiej.

Szczególnie interesujący jest klin w ścianie o kierunku N 15°, eksponowanej na wschód. W profilu podłużnym zaznaczają się tutaj właściwie dwa kliny. Jeden z nich przecina strefę rumoszu i dochodzi do skały litej na głębokości 2 m, drugi zaś mieści się w obrębie po-

przedniego, rozcinając go do głębokości 1,6 m. Wypełnienie klina większego stanowi zielonawo-szary, spękany utwór gliniasty. W klinie mniejszym znajduje się materiał inny. W dolnej części i na bokach tej formy występuje bardzo drobnoziarnisty piasek, w górnej części piasek gruboziarnisty ze żwirem i drobnymi głazikami. Również i materiał otaczający klin jest niejednakowy. Z lewej strony widać przewagę okruchów opoki mniej więcej równej wielkości (przeciętnie 10 cm), z prawej zaś strony jest więcej materiału glacialnego, zwłaszcza u góry, a odłamki skalne są większe. Najmniejsze (2—5 cm) zgromadziły się u samej góry, większe trochę niżej, największe zaś, np. bloki o wymiarach 30×5 cm, w najniższej strefie rumoszu. Cały pakiet takich dużych bloków przytyka do dolnej części klina. Pod klinem, już w obrębie litej skały, widać spękania i szczeliny, z którymi łączą się odgałęzienia klina. Ta część skały ma charakter druzgotu tektonicznego. Od głębokości 1,5 m wzdłuż brzegów klina znajduje się opoka bardzo silnie zlimonityzowana (rys. 2).

W przekroju poprzecznym widać współśrodkowy układ materiału. Najbardziej wewnętrzne położenie zajmuje gruboziarnisty piasek, na zewnątrz niego występuje strefa piasku drobnego, przechodzącego stopniowo w materiał pylasty wytworzony z rumoszu opoki. Brzeżną partię klina stanowi pierścień ostrokrawędzistych okruchów opoki (fot. 2).

Wyniki analiz — zawartość CaCO_3 i ciężar właściwy — dotyczących otoczenia klina przedstawiają się następująco:

Głębokość	CaCO_3 w %	Ciężar właściwy
0,60 m	—	2,64
0,80 „	3,4	2,39
1,00 „	3,2	2,28
1,20 „	15,9	2,29
1,40 „	28,4	2,36
1,60 „	17,7	2,16
1,80 „	18,9	2,16
2,00 „	57,3	2,36
2,20 „	32,5	2,37
2,40 „	42,9	2,44
2,60 „	3,0	2,15
3,00 „	63,2	2,46

Z powyższego zestawienia widać, że istnieje duża zmienność zawartości węglanu wapnia w rumoszu, związana z głębokością. Ta zmienna ilość CaCO_3 pozwala na wydzielenie trzech stref:

- 1) do głębokości 1 m — węglanu wapnia najmniej

- 2) od 1 do 2 m — wzrost i silne wahania zawartości CaCO_3
- 3) poniżej 2 m — stałe zwiększanie się ilości CaCO_3 (próbka pobrana ze szczeliny na głębokości 2,60 m).

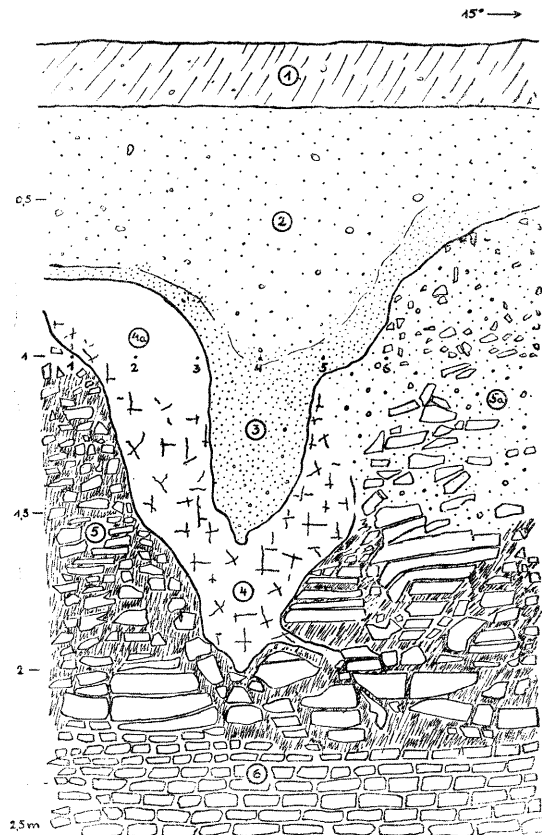


Fig. 2. Klin zamarzlinowy

1. gleba; 2. gruboziarnisty, żółty piasek z ziarnami żwiru i drobnymi głazikami; 3. piasek drobnoziarnisty; 4. materiał gliniasty spękany z domieszką piasku; 4a. materiał gliniasty nie spękany; 5. rumosz opoki; 5a. rumosz z wielką ilością materiału północnego; 6. lita skała silnie spękana.

Istnienie trzech stref w profilu pionowym odkrywki potwierdzają również pomiary ciężaru właściwego.

Wyniki tych dwóch analiz wskazują, że granica przebiegająca na głębokości 2 m jest wyraźniejsza. Poniżej 2 m występuje lita skała, powyżej zaś rumosz. Lita skała jest nieodwapniona, natomiast w rumoszu znajdują się okrychy opoki odwapnionej. Ponieważ zawartość CaCO_3 ,

jak również ciężar właściwy wykazują znaczne wahania, należy przypuszczać, że rumosz znajduje się na wtórnym złożu. Brak normalnego profilu wietrzeniowego oraz obecność materiału północnego potwierdzałyby to przypuszczenie.

Pewne niezgodności między ciężarem właściwym i ilością CaCO_3 w górnej części rumoszu wywołane są różną zawartością materiału glacialnego.

Cennego materiału dostarczają analizy dotyczące profilu pionowego klina. Analiza granulometryczna wykazuje, że wielkość ziarna maleje wraz z głębokością (fig. 3).

Także i ciężar właściwy materiału jest zmienny. Do głębokości 1,8 m zaznaczają się tylko bardzo nieznaczne wahania, dopiero poniżej następuje raptowny skok w dół. Zmniejszanie się ciężaru właściwego jest wynikiem zmiany materiału; na 2 m bowiem zaczyna się już opoka *in situ*. Ponowny wzrost ciężaru właściwego zaznacza się głębiej (3 m) w związku ze zwiększaniem się zawartości CaCO_3 .

Głębokość	CaCO_3 w %	Ciężar właściwy
0,80 m	—	2,59
1,00 „	—	2,63
1,20 „	—	2,58
1,40 „	—	2,59
1,80 „	—	2,54
2,00 „	—	2,26
2,40 „	—	2,19
2,80 „	—	2,17
3,00 „	14,0	2,35
3,20 „	35,0	2,36
3,40 „	44,0	2,43

Z przekroju poziomego na głębokości 1 m widać, że ciężar właściwy materiału jest największy w środku klina. Związane jest to z przewagą materiału glacialnego, w klinie zewnętrznym natomiast przeważa rozdrobniona odwapniona opoka.

N-ry próbek	CaCO_3 w %	Ciężar właściwy
1	—	2,27
2	—	2,25
3	—	2,42
4	—	2,63
5	—	2,63
6	—	2,56

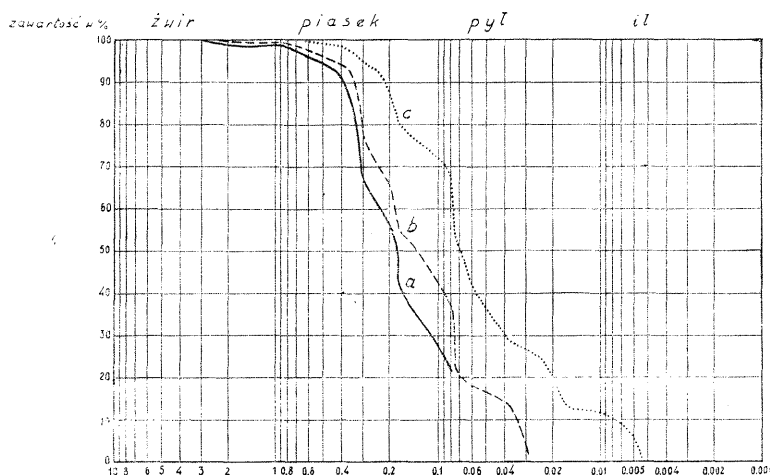


Fig. 3. Krzywa granulometryczna materiału z klina w rozciągłości pionowej
a) na głębokości 0,80 m; b) na głębokości 1,20 m; c) na głębokości 1,80 m.

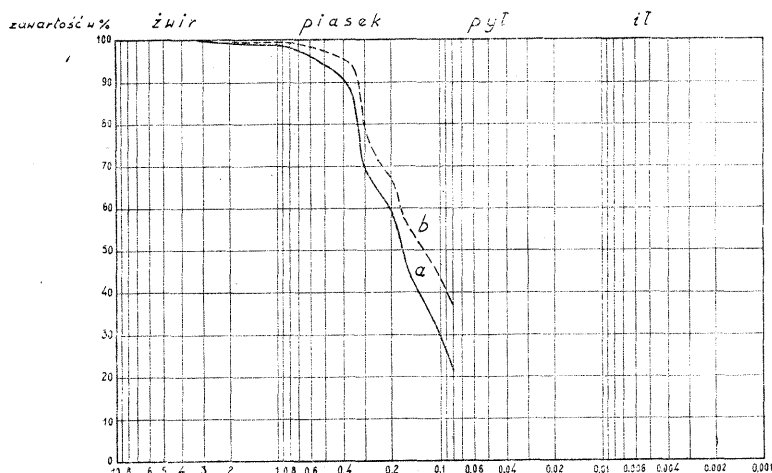


Fig. 4. Krzywa granulometryczna materiału z klina w rozciągłości horyzontalnej
a) próbka nr 4; b) próbka nr 6.

Również w środku klina gromadzi się na tej głębokości największa frakcja (fig. 4).

Na podstawie przedstawionych powyżej materiałów można wysnuć wnioski na temat wieku odwapnienia opoki oraz sposobu i wieku powstawania klinów.

Pomiary zawartości CaCO_3 wykazują, że pod klinem do głębokości 2,8 m znajduje się opoka całkowicie, a do głębokości 3,20 m częściowo

odwapniona (14,0%). Wobec tego można by sądzić, zgodnie z poglądami niektórych autorów (7), że odwapnianie odbywało się jeszcze w postglacjale. Jednakże w tym okresie ani warunki klimatyczne, ani edaficzne na tym terenie (piaski) nie sprzyjały rozwojowi roślinności, dostarczającej kwasów humusowych koniecznych do ługowania CaCO_3 .

Pożaryski (3) i Szafer (5) uważają, że najdogodniejsze warunki dla procesu odwapniania istniały w paleogenie. W paleogenie więc, na skutek intensywnego działania procesów chemicznych, wytworzyła się w opoce strefa odwapniona. W wielu miejscach strefa ta wdzierała się głęboko w obręb skały niezwiętrzałej dzięki obecności różnych spękań i szczelin. W plejstocenie cała odwapniona partia opoki została zdarta z powierzchni, a zachowały się jedynie strefy odwapnione w głębokich szczelinach. Na miejscu zdartego materiału zostaje osadzony w późniejszym okresie rumosz opoki przemieszany z utworami glacialnymi. W okresie peryglacialnym zaczynają się tu tworzyć różne zaburzenia.

Zgodnie z teorią Tabera (6) przyjmujemy, że kliny tworzą się przez wzrost kryształów lodu do góry. Kolisty zarys klina w przekroju poprzecznym przemawia za słuszością tej teorii w omawianym przypadku. Odwapnione i spękane partie opoki w Mogilnie, jako bardziej porowate i zawierające większą ilość wody, stanowią dogodne miejsca dla tworzenia się soczewek lodu gruntowego. Szerokie szczeliny, istniejące pod klinem, wskazują kierunki migracji wody, zasilającej soczewkę lodu.

Mogilno znajduje się na obszarze objętym środkowo-polskim zlodowaceniem, zaś struktury peryglacialne odsłaniające się w nim nie są pokryte żadnym osadem. Należy więc sądzić, że powstały one w środowisku peryglacialnym związanym z ostatnim zlodowaceniem.

W historii rozwoju omawianego wyżej klina można wyróżnić dwa etapy. Obydwa jednak wiążą się prawdopodobnie z tym samym okresem peryglacialnym. W pierwszym etapie powstał klin zewnętrzny, wypełniony bardzo drobnym materiałem, pochodzącym z najbliższego otoczenia, tzn. z rumoszu. W drugim wytworzyła się nowa struktura klinowa, w obrębie formy poprzedniej. W związku z większym dopływem materiału glacialnego, wypełnienie formy młodszej stanowią piaski.

Wszystkie pozostałe kliny, widoczne w istniejących obecnie odsłonięciach, zbudowane są z piasków podobnych do tych, które znajdują się w mniejszym klinie. Możemy więc przyjąć, że są one równo-wiekowe.

Omawiane w notatce zagadnienia nie wyczerpują oczywiście problemów, jakie nasuwa odkrywka w Mogilnie. Interesująca jest np. sprawa wielkiej ilości klinów. Należałoby ustalić czy tylko odwapnione strefy opoki stanowiły tu dogodne warunki dla powstania tego rodzaju form, czy też istniały inne predyspozycje, np. natury morfologicznej. Warto byłoby również wyjaśnić dlaczego jest tak mało klinów pochodzących z wcześniejszego okresu (w obecnych odsłonięciach jeden). Jako trzecie wysunąć można zagadnienie synchronizacji procesu tworzenia wydm z procesem wypełniania klinów materiałem posiadającym cechy transportu eolicznego.

Literatura

1. Dylik J. — Peryglacialne struktury w plejstocenie środkowej Polski (résumé: Periglacial structures in the Pleistocene deposits of Middle Poland). *Biul. Państw. Inst. Geol.*, 66, 1952.
2. Dylik J. — Some periglacial structures in Pleistocene deposits of Middle Poland. *Bull. Soc. Sci. Lettr. Łódź*, vol. III, 2, 1951.
3. Pożaryski W. — Odwapnione utwory kredowe na północno-wschodnim przedpolu Gór Świętokrzyskich (Les formations crayeuses décalcifiées sur l'avant-terrain Nord-Est des Montagnes de la Sainte Croix). *Biul. Państw. Inst. Geol.*, 75, 1951.
4. Premik J. — Występowanie górnego senonu pod Sieradzem (résumé: Le senonien supérieur aux environs de Sieradz). *Sprawozdania Państw. Inst. Geol.*, t. 3, 1926.
5. Szafer W., Kostyniuk M. — Zarys paleobotaniki (Esquisse de paléobotanique). *Państw. Wyd. Nauk.*, Warszawa 1952.
6. Taber S. — Perennially frozen ground in Alaska: its origin and history. *Bull. Geol. Soc. Am.*, vol. 54, 1943.
7. Žebera K. — K současnému výzkumu kvartéru v oblasti Českého masivu (résumé: A propos de l'exploration actuelle des terrains quaternaires dans le domaine du Massif bohémien). *Sborník Státního Geol. Ústavu Rep. Československé*, sv. 16, 1949.