

Utwory glacialmarginalne okolic Kłobucka na Wyżynie Wieluńskiej i ich interpretacja paleogeograficzna

Sławomir Kobjek, Marcin Jaskulski*

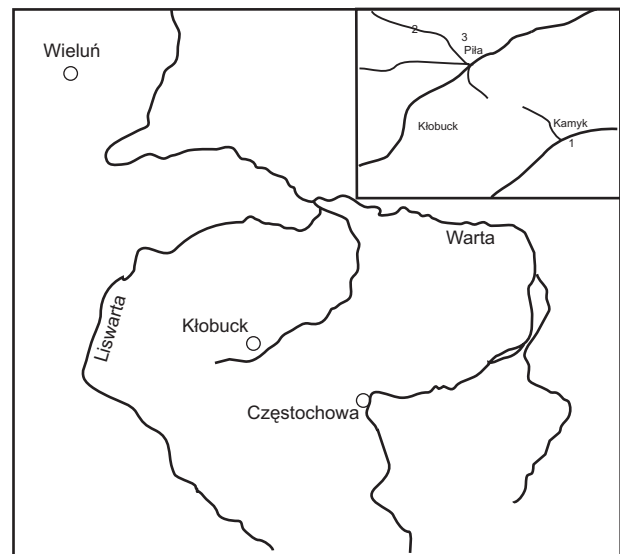
Uniwersytet Łódzki, Zakład Geomorfologii, ul. Kopcińskiego 31, 91-142 Łódź

Wprowadzenie

Przedmiotem pracy jest analiza budowy geologicznej pokrywa skał czwartorzędowych południowo-zachodniego fragmentu Wyżyny Wieluńskiej koło Kłobucka. Szczególną uwagę zwrócono na osady glacialne. Wśród różnorodnych utworów akumulacji lodowcowej i wodnolodowcowej rozpoznano serie, które można wiązać ze środowiskiem glacialmarginalnym, rozumianym za Zielińskim (2000) jako wąska, zewnętrzna strefa w bezpośrednim sąsiedztwie czoła lądolodu stagnującego lub w fazie recesji. Znaczenie osadów środowiska glacialmarginalnego wynika z faktu, iż na wyżynach mogą być one niekiedy jedynym świadectwem zasięgu zlodowacenia w warunkach denudacji form glacialnych. Zwrócił na to uwagę wymieniony wyżej autor.

Utwory czwartorzędowe badano bezpośrednio w odsłonięciach. Analizie poddano kilka profili osadów w stanowiskach położonych na wschód od Kłobucka: Kamyk (1), Nowe Zagórze (2) oraz Piła (3). Odsłonięcia zlokalizowane są w obniżeniu dolinnym Czarnej Okszy (1) i na powierzchni wysoczyznowej (2 i 3) (ryc. 1). Obserwacje bezpośrednie uzupełnione zostały wierceniami ręcznymi i mechanicznymi do maksymalnej głębokości 15 m. Pozwoliło to na rozpoznanie pełnej sekwencji utworów czwartorzędowych. W badanych odsłonięciach wykonano ponadto pomiary orientacji klastów frakcji żwirowej w utworach odpowiadających środowisku glacialmarginalnemu. Pomierzono również kierunki nachyleń lamin piaszczystych w piaskach i żwirach glacialfluwalnych koło Kamyka nad Czarną Okszą. Przeprowadzone prace umożliwiły rozpoznanie kompleksów glacialnych w pokrywie osadowej. Pozwoliły na określenie

środowisk sedymentacyjnych zarówno utworów glacialnych, jak i osadów o nieglacialnej genezie, które rozdzielają serie lodowcowe bądź leżą pod lub nad nimi.

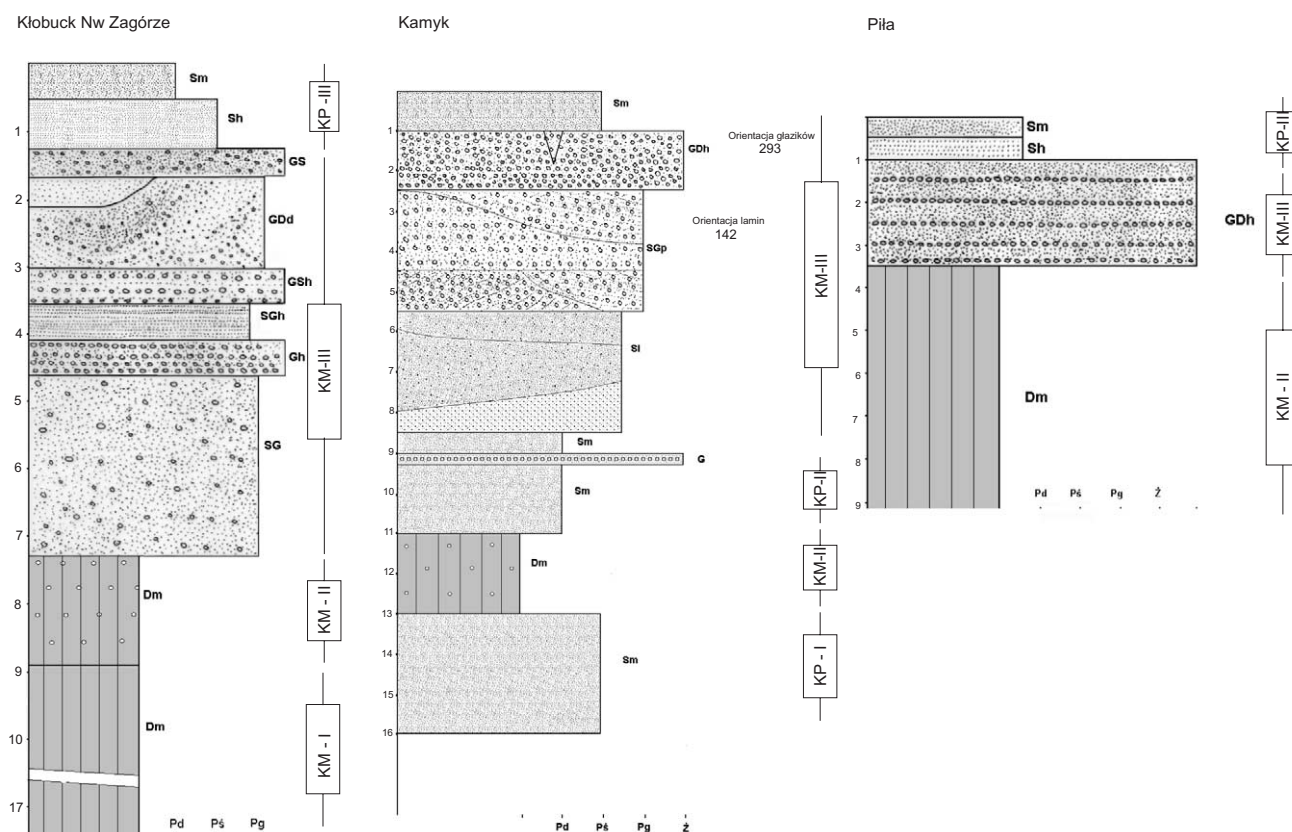


Ryc. 1. Położenie badanych stanowisk z utworami glacialmarginalnymi w południowej części Wyżyny Wieluńskiej
1 – Kamyk, 2 – Kłobuck Nowe Zagórze, 3 – Piła

Główne elementy pokrywy czwartorzędowej okolic Kłobucka

W badanych stanowiskach występuje sekwencja osadów czwartorzędowych reprezentowana przez serie utworów morenowych – diamiktonów, pochodzących z różnych epizodów glacialnych, oraz osady powstałe w zimnych warunkach klimatycznych, w

* e-mail: skobjek@geo.uni.lodz.pl



Ryc. 2. Profile litofacialne osadów czwartorzędowych w badanych stanowiskach

środowisku fluwialnym i eolicznym. Poszczególne elementy pokrywy czwartorzędowej, ułożone w porządku chronologicznym, ukazują sekwencję zdarzeń geologicznych, jaka rozegrała się w ciągu kilkuset tysięcy lat (ryc. 2).

Najstarszym członem osadów czwartorzędowych jest kompleks morenowy (KP-I). Występuje on jedynie w Nowym Zagórze, gdzie został stwierdzony w profilu wiercenia geologicznego wykonanego w dnie żwirowni. Znany jest także w archiwalnych wierceniach z Kłobucka. Kompleks składa się z gliny morenowej – ilastego diamiktonu (Dm) o ciemnoszarej barwie z niewielką zawartością żwirów i gładzików. Wśród żwirów stwierdzono występowanie skał lokalnych, wapieni, piaskowców jurajskich, krzemieni, jak również cząstek skał skandynawskich, krystalicznych i wapieni paleozoicznych. Seria diamiktonowa stanowi najprawdopodobniej zapis transgresji lądolodu zlodowacenia San II. Występowanie gliny z tego okresu w południowej części Wyżyny Wieluńskiej zostało stwierdzone między innymi przez Lewandowskiego (1987) oraz autorów szczegółowej mapy geologicznej arkusz Kłobuck (Bednarek, Haisig, Lewandowski, Wilanowski 1992). W stanowisku Nowe Zagórze glina ze zlodowacenia sanu leży bezpośrednio pod diamiktonem związanym ze zlodowaceniem odry (KM-II na ryc. 2 B). Obie serie tworzą warstwę o miąższości kilkunastu metrów.

Kolejne ogniwo pokrywy czwartorzędowej rozpoznano dzięki wierceniom wykonanym w obniżeniu

Czarnej Okszy koło miejscowości Kamyk. Dotarło ono do serii masywnych piasków ze żwirami o miąższości około 2 m (Sm – KP-I, ryc. 2). Osad ten powstał prawdopodobnie w wyniku akumulacji fluwialnej w warunkach peryglacialnych w okresie poprzedzającym nasunięcie lodowca odrzańskiego. W profilu utworów czwartorzędowych należy go zatem umieścić ponad najstarszymi osadami morenowymi kompleksu KM-I z Nowego Zagórza.

Kolejny, młodszy kompleks osadów reprezentowany jest przez utwory morenowe i występuje we wszystkich analizowanych stanowiskach. Utwory morenowe kompleksu KM-II wykształcone są w postaci stosunkowo cienkiej (około 2 m) warstwy brązowej lub szaro-brunatnej gliny morenowej. Około 60% frakcji żwirowej gliny stanowią okruchy skał północnych pochodzenia skandynawskiego. Także i ta seria rozpoznana została za pomocą wierceń, choć w niektórych miejscach na wschód od Kłobucka, poza opisywanymi odsłonięciami, występuje blisko powierzchni na głębokości 1–3 m. Gлина ta związana z bezpośrednią akumulacją glacialną stanowi efekt nasunięcia lądolodu skandynawskiego na obszar Wyżyny Wieluńskiej w fazie maksymalnej zlodowacenia odry. Potwierdza to uzyskana ze stropu serii w stanowisku Kamyk data termoluminescencyjna – $209 \pm 31,4$ ka BP (ekspertyza UG-2469).

Bezpośrednio nad gliną zwałową leży następną serią wykształconą w postaci masywnych drobnoziarnistych piasków (Sm), widoczna w niewielkich po-

wierzchniowo odsłonięciach w Kamyku. Cechą wyróżniającą osad jest obecność znacznej ilości eolizowanych ziaren frakcji piaszczystej, oznaczonych za pomocą metody morfoskopowej A. Caileux (Kobojek, Jaskulski 2001). Prawie 60% zawartości cząstek RM (okrągłych matowych) świadczy, że sedymentacja serii odbywała się w warunkach peryglacialnych w fazie głębokiej recesji lądolodu odrzańskiego i w znacznym oddaleniu od jego aktywnego czoła. Seria powstała w środowisku fluwialnym przy wyraźnej aktywności wiatru, który dostarczał do doliny Czarnej Okszy eolizowane ziarna piasku. Opisywana seria tworzy kompleks peryglacialny KP-II. Warunki do jej powstania istniały po fazie maksymalnej zlodowacenia odry, a przed nasunięciem lądolodu zlodowacenia warty.

W Kamyku eolizowane piaski poziomu KP-II ogranicza od góry kilkucentymetrowy erozyjny poziom żwirów (G), powyżej którego rozwinięty jest zróżnicowany litologicznie kompleks najmłodszych osadów glacialnych (KM-III, ryc. 2). Wymieniony kompleks wykształcony jest odmiennie we wszystkich trzech badanych stanowiskach. Obserwacje bezpośrednio w dużych odsłonięciach umożliwiły szczegółową analizę jego cech strukturalnych i teksturalnych. W Kamyku sekwencję najmłodszych utworów glacialnych rozpoczyna 0,5-metrowa warstwa masywnych piasków drobnoziarnistych (Sm), powyżej których znajduje się seria piasków średnioziarnistych o niskokątowym warstwowaniu przekątnym (Sl). Strop osadów rozcięty jest erozyjnie, a powyżej niezbyt wyraźnego poziomu żwirowego bruku zostały zdeponowane gruboziarniste piaski ze żwirami (SGp). Osady te odznaczają się bardzo wyraźnym tabularnym warstwowaniem. Odsłonięte są w badanym stanowisku na dużym obszarze. Kierunki nachyleń lamin jednoznacznie wskazują, że wody proglaacialne, które akumulowały gruboziarniste piaski ze żwirami płynęły z północnego-zachodu w kierunku południowo-wschodnim. Podobny kierunek akumulacji osadów wykazują pomiary wykonane w niższej leżącej litofacji średnioziarnistych piasków (Sl). W tym przypadku jednak, ze względu na słabsze odsłonięcie osadu, wnioski opierają się na znacznie mniejszej ilości pomiarów. Cechą charakterystyczną w sekwencji osadów kompleksu glacialnego: Sm → Sl → SGp, jest wyraźne zwiększanie się średniej średnicy ziarna ku stropowi całego kompleksu. W środowisku glacialnym właściwość taka powszechnie występuje w kemach, na co zwrócił uwagę Klajnert (1966), nazywając taki układ osadów „wstępującym”. Powstanie wstępującej sekwencji w kompleksie glacialnym w Kamyku odpowiada wzrastającej sukcesywnie dynamice wód proglaacialnych, które akumulowały kolejne warstwy osadu. Zwiększenie prędkości płynięcia i ewentualnie ilości wody można odczytywać w tym przypadku jako efekt transgresji lądolodu i stopniowego zbliżania się jego czoła, z którego wpływały

strumienie proglaacialne, akumulujące kolejne warstwy coraz bardziej gruboziarnistych osadów glacialnych. Ostatecznym argumentem przemawiającym na rzecz „proksymalizacji” utworów glacialnych jest obecność w ich stropie litofacji powstałej w środowisku glacialnym. Warstwy glacialne ograniczone są od góry poziomem żwirowo-kamienistego diamiktonu o zmiennej miąższości (GDh – ryc. 2B).

Genezę serii diamiktonowej należy wiązać z bezpośrednią akumulacją glacialną lobu lodowcowego, który dotarł do tektonicznego obniżenia Czarnej Okszy na Wyżynie Wieluńskiej. Masywna struktura z dominacją okruchów grubych frakcji oraz mało wyraźne struktury warstwowania wskazują, iż seria mogła powstać w wyniku powolnego spływu błotnistej, ablacyjnego materiału morenowego, uwolnionego z masy lodowej. Spływ osadu następował po słabo nachylonej powierzchni lodowca, a materiał składany był na powierzchni bezpośredniego przedpola jezora lodowcowego, poślubionej przez wody proglaacialne. Diamikton (GDh) reprezentuje więc środowisko glacialne i jest wyznacznikiem obecności czoła lodowca w obniżeniu Czarnej Okszy.

Ważnym problemem jest także kwestia wieku młodszego kompleksu glacialnego. Mimo znanych ograniczeń metody termoluminescencyjnej (Pazdur 1995), z braku innych możliwości wydatowano strop diamiktonu glacialnego za pomocą tej właśnie metody. Uzyskano datę lokującą powstanie serii w dosyć szerokim przedziale czasowym zlodowacenia środkowopolskiego ($182,6 \pm 27,4$ ka BP – ekspertyza UG-2924). Kolejną analizę TL wykonano w stropie serii peryglacialnych piasków rzecznych podścielających młodszego kompleksu glacialnego i uzyskano datę $188,6 \pm 28,3$ ka BP (ekspertyza UG-2468). Wymienione wyżej daty określają realnie czas tworzenia się młodszego kompleksu glacialnego na kilka tysięcy lat. W tym przedziale czasowym nastąpiło nasunięcie lobu lodowcowego z niezidentyfikowanego obszaru położonego prawdopodobnie kilkanaście lub kilkadziesiąt kilometrów na północny zachód od doliny Czarnej Okszy. Jednocześnie powstał zespół litofacji glacialnych: Sm → Sl → SGp oraz już w bezpośrednim sąsiedztwie czoła lodowca – diamikton (GDh), będący substytutem gliny zwalowej.

W Nowym Zagórzu młodszego kompleksu glacialnego KM-III spoczywa bezpośrednio na diamiktonie odrzańskim i składa się z zespołu litofacji: SG → Gh → SGh → GSh → GSd → GDh. Zespół ten jest odpowiednikiem młodszego kompleksu glacialnego z Kamyka. Brakuje tutaj serii osadów fluwio-peryglacialnych rozdzielających oba kompleksy glacialne. W dolnej glacialnej części zespołu litofacji (Gh → SGh → GSh → GSd) nie zaznacza się, jak to było w pierwszym stanowisku, układ wstępujący. Widać za to wyraźnie dominację grubego, żwirowego materiału, świadcząca o dużym i dynamicznym przepływie

wody. Żwirry i piaski ze żwirami tworzą równoległe warstwy nachylone pod kątem około 3° ku wschodowi. Dokładny kierunek sedymentacji osadów jest trudny do ustalenia. Z uwagi na prawie poziome warstwowanie serii nie były możliwe bezpośrednie pomiary kierunków nachyleń lamin. W litofacji żwirowo-piaszczystej (GSh) wykonano serie pomiarów orientacji grubych klastów. Bardzo duży rozrzut wyników utrudnia jednoznaczne określenie kierunku przepływu wody w strumieniu proglacialnym (ryc. 2B). Generalnie można powiedzieć, że osady glacialne były transportowane z zachodu lub północnego zachodu, czyli podobnie jak w pierwszym stanowisku.

Najwyższa litofacja glacialna w profilu Nowe Zagórze (GSd) wyróżniona została ze względu na wyjątkowe cechy strukturalne polegające na tym, że pierwotnie prawie poziomy układ lamin został silnie zaburzony na skutek działania postsedymentacyjnych procesów mrozowych. Struktury deformacyjne obejmują warstwę żwirów i piasków różnoziarnistych o miąższości do 1,2 m. W intersekcji odsłonięcia deformacje mają kształt niecek o średnicy około 1 m. W ich środkowej części występuje drobniejszy, piaszczysty materiał. Obrzeża stanowi osad gruboziarnisty, kamienisty lub żwirowy, tworzący diapirowe struktury miejscami lekko pochylone w kierunku wschodnim (ryc. 2). Charakter i wielkość zaburzeń wskazuje, że mogły one powstać w wyniku segregacji mrozowej i pęcznienia gruntu w zimnym, peryglacialnym klimacie. Dzięki tym procesom na akumulacyjnej powierzchni, utworzonej po spłynięciu wód proglacialnych, powstała sieć pierścieni kamienistych.

Warstwę zdeformowanych mrozowo osadów żwirowych zamyka diamikton glacialny (GDh – ryc. 2B). Wymieniona litofacja diamiktonowa składa się z dwóch części. Dolną, o miąższości do 0,5 m, tworzy osad o rozproszonym szkielecie ziarnowym, składający się z pylasto-ilastego, rdzawo-brunatnego matriksu oraz głązików, których średnica dochodzi do kilkunastu centymetrów. Grubsze składniki to przeważnie lokalne krzemienie i piaskowce z wyraźnym dodatkiem głązików skał skandynawskich. Górna część diamiktonu zamiast materiału ilastego i pylastego zawiera w matriksie średnioziarnisty brunatny piasek, silnie scementowany związkami żelaza. Cała litofacja górnego diamiktonu tworzy ciągłą warstwę o grubości maksymalnie około 0,8 m. Litofacja żwirów diamiktonowych (GDh) Nowego Zagórza powstać mogła jedynie w wyniku spływu żwirowo-pylasto-piaszczystego materiału w strefie stagnującego czoła lodowca, który nasunął się prawdopodobnie z kierunku północno-zachodniego. Dystans, jaki pokonał transportowany grawitacyjnie materiał był niewielki.

Najmniej urozmaicony układ litofacji najmłodszego kompleksu glacialnego zarejestrowano w trzecim stanowisku – Piła. Powyżej diamiktonów zlo-

dowacenia odrzańskie leżą wyłącznie litofacje glacialne tworzące zespół (GDh → Sh → Sm).

Profil czwartorzędu kończy w badanych stanowiskach peryglacialny kompleks nadmorenowy (KP-III), składający się z utworów pokrywowych – eolicznych lub eoliczno-wietrzeniowych (ryc. 2).

Interpretacja paleogeograficzna osadów glacialnych okolic Kłobucka

Osady czwartorzędowe w stanowiskach Kamyk, Kłobuck Nowe Zagórze i Piła dokumentują epizod glacialny z okresu recesji zlodowacenia odry. Epizod ten obejmował oscylację lądolodu złożoną z fazy stosunkowo głębokiego zaniku lodowca oraz następującą po niej transgresję. Zasięg tej oscylacji mógł wynosić od kilkunastu do kilkudziesięciu kilometrów. W czasie deglacjacji przynajmniej częściowo odsłoniły się spod lodu obszary wschodni piaskowców środkowej jury, znajdujące się na zachód od Kłobucka. Dowodem jest znaczny, bo aż 16-procentowy, udział głązików tych piaskowców w serii diamiktonów w stanowisku Nowe Zagórze. Awans lądolodu nie pozostawił w rejonie Kłobucka form marginalnych, a jedynym świadectwem są osady, których cechy litologiczne wynikają ze specyfiki procesów sedymentacyjnych charakterystycznych dla środowiska glacialnego (diamiktony opisane w stanowiskach Kamyk i Kłobuck Nowe Zagórze; ryc. 2). Lodowiec nasuwał się z kierunku zachodniego i północno-zachodniego. Potwierdzeniem tego są pomierzone w Kamyku kierunki upadów lamin piaszczysto-żwirowych w utworach glacialnych górnego kompleksu glacialnego (KM-III). Układ lamin wyznacza kierunek płynięcia wód lodowcowych z NW na SE (ryc. 2). Transgredujący jezior lodowca mógł przemieszczać się podobnym szlakiem jak wody proglacialne, na co wskazuje wyraźna proksymalizacja utworów glacialnych widoczna w osadach żwirowi Kamyk (ryc. 2). Także pomiary orientacji głązików w diamiktonie utworzonym bezpośrednio w strefie glacialnej potwierdzają generalnie zachodni kierunek napływu mas lodowcowych, chociaż układ długich osi cząstek gruboklastycznych odznacza się znacznym rozproszeniem.

Charakterystyczną cechą oscylacji lobu lodowcowego w okolicach Kłobucka i Kamyka jest sygnalizowany już wcześniej brak form marginalnych. Rzeźba współczesna nie daje podstaw do identyfikacji ówczesnej strefy marginalnej. Należy przypuszczać, że etap transgresji oraz późniejszej stabilizacji czoła lodowca był krótkotrwały. Poza tym jezior lodowcowy był prawdopodobnie cienki. Płynąca z zachodu z Obniżenia Górnej Warty koło Kłobucka masa lodu wspinała się po dość wyraźnym w tym rejonie stoku kuesty górnouralskiej. Wykorzystywała przy tym

wszystkie obniżenia. Dolne partie lodowca bogatsze w materiał morenowy przesuwaly się wolniej. Do Kamyka i Nowego Zagórza dotarła jedynie wyższa część lodu uboższa w cząstki skalne. Położenie górnych diamiktonów Nowego Zagórza oraz Kamyka (KM-III – litofacje GDh) wskazuje, że lob lodowcowy przykrył tereny Wyżyny Wieluńskiej do wysokości około 235–240 m n.p.m.

Ostatnim, lecz istotnym problemem paleogeograficznym, dotyczącym oscylacji lobu lodowcowego okolic Kłobucka, jest ranga i pozycja stratygraficzna badanego nasunięcia. Położenie analizowanego obszaru pomiędzy zasięgiem dwóch znanych faz recesyjnych zlodowacenia odrzańskie wskazuje, że właśnie w tym okresie należy umieścić analizowaną oscylację (ryc. 1). Recesja zlodowacenia odry sensu stricto trwała kilkadziesiąt tysięcy lat. Rozpoczęła się około 280 ky BP i zakończyła mniej więcej 240–230 ky BP (Mojski 2005). W tym długim czasie wyróżniono na obszarze Wyżyny Wieluńskiej i innych terenach zachodniej Polski dwie wyraźne fazy recesyjne, zaznaczone ruchem oscylacyjnym lodowca, formami oraz osadami marginalnymi (Lindner 1992). Oscylacja, podczas której powstały glacialne diamiktony Nowego Zagórza i Kamyka, mieści się między pierwszą starszą oraz drugą, ostatnią fazą recesyjną. Ranga opisanego epizodu glacialnego była niższa. Oscylację tę można określić jako subfazę recesyjną zlodowacenia odry. W pewnej sprzeczności z przedstawionym powyżej wywodem stoją daty termoluminescencyjne uzyskane dla osadów glacialnych w stanowisku Kamyk. Odmładzają one dosyć wyraźnie badane utwory, a za ich pośrednictwem także zdarzenia geologiczne. Opierając się wyłącznie na datach TL, można lokować analizowany epizod glacialny w czasie zlodowacenia warty. Koncepcję taką należy odrzucić, biorąc pod uwagę kontekst przestrzenny, czyli duże oddalenie opisywanych stanowisk od linii

maksymalnego zasięgu lodowca warciańskiego, wytyczonej między innymi przez Mojskiego (2005). Do wyników analiz TL należy podchodzić z dużą ostrożnością, mimo iż próbki wzięte do datowań nie pochodzą z bazalnych części diamiktonów glacialnych.

Literatura

- Bednarek J., Haisig J., Lewandowski J., Wilanowski S. 1992. Objaśnienia do szczegółowej mapy geologicznej Polski, 1:50 000, Arkusz Kłobuck (808). PIG, Warszawa.
- Klajnert Z. 1966. Geneza Wzgórz Domaniewickich i uwagi o sposobie zaniku lodowca środkowopolskiego. *Acta Geogr. Lodz.*, 23: 1–136.
- Kobjek S., Jaskulski M. 2001. Utwory glacialne południowej części Wyżyny Wieluńskiej i ich interpretacja paleogeograficzna. Streszczenie ref., VIII Konferencja – Stratygrafia plejstocenu Polski, Jarnołtówek, s. 91–92.
- Lewandowski J. 1987. Zlodowacenie Odry na Wyżynie Śląskiej. *Biul. Geol. UW*, 31: 247–301.
- Lindner L. (red.) 1992. Czwartorzęd, osady, metody badań, stratygrafia. Wydawnictwo PAE, Warszawa.
- Mojski J.E. 2005. Ziemie polskie w czwartorzędzie. Zarys morfogenezy. PIG, Warszawa.
- Pazdur M.F. 1995. Oznaczanie wieku osadów metodami izotopowymi. [W:] E. Mycielska-Dowgiałło, J. Rutkowski (red.), *Badanie osadów czwartorzędowych. Wybrane metody i interpretacja wyników*. Wyd. Geogr. i Studiów Reg. UW, Warszawa, s. 329–356.
- Zieliński T. 2000. Czy możliwa jest identyfikacja środowiska glacialnego na podstawie kryterium litologicznego. s. 95–104.