

Wiek utworów glacialnych nad dolną Kamienną według analizy geomorfologiczno-litostratigraficznej, datowania metodą TL oraz analizy składu petrograficznego

Władysław Pożaryski*, Henryk Maruszczak**, Leszek Lindner***

The age of glacial sediments on the lower Kamienna River based on geomorphologic and lithostratigraphic analysis; TL datings and analysis of petrographic composition (central Poland). *Prz. Geol.*, 50: 87–90.

Summary. The sediments of a single glacial cycle on the lower Kamienna River were TL dated at 274 to 721 ka. The results of petrographic analysis of tills assigned to this cycle are also ambiguous indicating the Wartanian Glaciation or one of the South Polish Glaciations. The results derived from these two methods do not put in question the age of the examined sediments that have so far been ascribed to the Odranian Glaciation based on geomorphologic and lithostratigraphic analysis.

Key words: glacial sediments, TL datings, Odranian (= Saalian 1) Glaciation, lower Kamienna River, Central Poland

Podczas rekonesansowych badań, przeprowadzonych w 1917 r., Ludomir Sawicki stwierdził pomiędzy Czekarzewicami i Tarłowem „szereg glacialnych wzgórz”. Na tej podstawie wykreślił granicę „środkowopolskiej moreny czołowej” na południe od doliny dolnej Kamiennej (Sawicki, 1921, s. 14 i tab. 1 poza tekstem). Kilka lat później Łuniewski (1922) sygnalizował — na zewnątrz tak wyznaczonego zasięgu — występowanie dużego ozu we wsi Cegielnia na S od Tarłowa. Te oraz inne fakty skłoniły Samsonowiczę (1934) do przesunięcia zasięgu łądolodu środkowopolskiego (=L3) dalej na południe, do równoleżnika Słupi Nadbrzeżnej nad Wisłą. Również Pożaryska (1948) sugerowała przekroczenie dolnej Kamiennej przez łądolód tego zlodowacenia. W okresie późniejszym jego zasięg przesuwano stopniowo aż do okolic Sandomierza (Lindner i in., 1985). Okazało się więc, że nie tylko dolna Kamienna, ale cała zlewnia tej rzeki była w zasięgu łądolodu starszego ze zlodowaceń środkowopolskich (= odrzańskie). W ostatniej dekadzie zarysowała się dość wyraźna tendencja do przesuwania ku południowi także zasięgu młodszego z łądolodów środkowopolskich, tzn. łądolodu warciańskiego. Na podstawie faktów geologicznych granicę tę przesunięto — po prawej stronie Wisły — z Podlasia południowego aż do ujścia Wieprza w rejonie Dębina (Żarski, 1989, 1993). Na podstawie zaś głównie wyników datowania metodą TL sugeruje się jej przesunięcie także po lewej stronie Wisły i to nawet dalej na południe. Według niektórych opracowań łądolód warciański miał sięgnąć aż do przedpola Gór Świętokrzyskich, a mianowicie do Garbu Gielniowskiego (Kowalski & Jaśkowski, 1998; Lindner, 1998). Do dyskusji nad zagadnieniem kryteriów wyznaczania zasięgu łądolodów środkowopolskich, chcielibyśmy włączyć się na przykładzie wyniku badań osadów glacialnych i fluwioglacjalnych w Czekarzewicach oraz okolicach Tarłowa w rejonie dolnej Kamiennej.

Wyniki badań osadów środkowoplejstoceniowych

W maju 1998 r. przeprowadziliśmy badania terenowe, z intencją uzupełnienia wyników wcześniej opublikowanego studium nad osadami plejstoceniowymi w dolinie Wisły środkowej (Pożaryski i in., 1994). Spośród uwzględnionych odkrywek na baczniejszą uwagę zasługują: a) z okolic Czekarzewic na zboczu doliny Kamiennej, w dużym stopniu potwierdzające słuszność obserwacji Pożaryskiej (1948) o obecności cienkiej gliny zwałowej na piaskach i żwirach, oraz b) odkrywki z Jadwigowa w obrębie ozu tarłowskiego (ryc. 1).

Czekarzewice, odkrywka przy mleczarni, w odległości 0,1 km na W od szkoły podstawowej oraz 0,2 km na W od drogi z Lipska do Tarłowa; strop odsłonięcia ca 155 m n.p.m., tzn. 16–17 m nad dnem doliny; głębokości i miąższości wyróżnionych warstw podane w metrach:

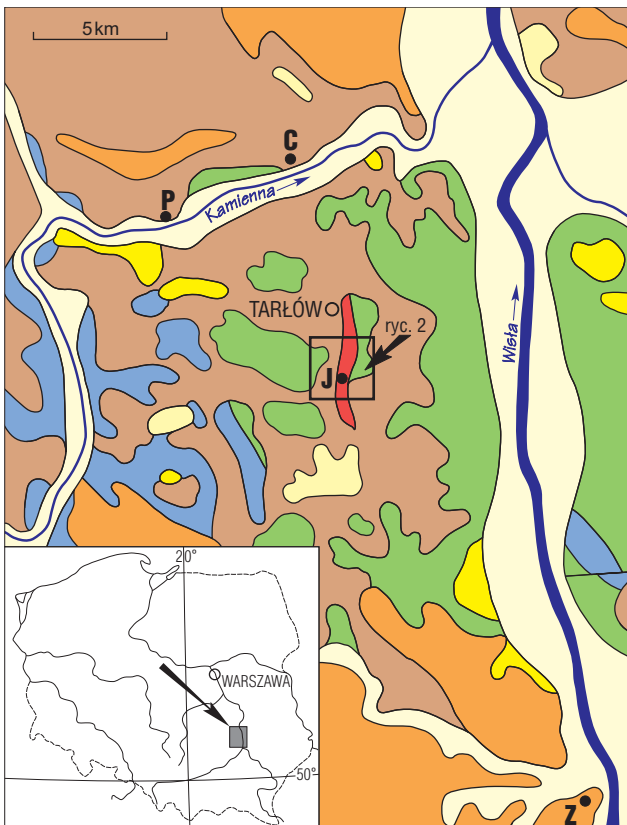
- a–b) 0–0,2/0,3 Poziom humusowy (darniowy) z oznakami słabego zbielicowania, przemywania u dołu.
- c) 0,3–1,3 Poziom iluwalny brunatny rozwinięty na glinie zwałowej; HCl–. Próbką z głęb. 1,2 m datowana metodą TL na 545±86 ka (Lub-3537). Podane w opisie odkrywek datowania osadów wykonał J. Kusiak w laboratorium Zakł. Geogr. Fiz. i Paleog. UMCS w Lublinie; wiek określa on metodą TL z zastosowaniem odpowiednich filtrów optycznych (Kusiak, 1997). Datowania były finansowane z projektu badawczego prof. E. Myciel-skiej-Dowgiałło, KBN nr 6 P04E 018-13.
- d) 1,3–1,9 Gлина zwałowa brunatna z licznymi żwirami skał górnokredowych; granica spagowa wyraźna; HCl+. Próbką z głęb. 1,8 m datowana TL na 708±112 ka (Lub-3538).
- e1) 1,9–3,3 Piaski fluwioperyglacialne ze żwirami skał skandynawskich oraz okruskami skał górnokredowych; powierzchnia stropowa wyraźna, typu sedimentacyjnego, bez oznak wietrzenia górnych warstw piasków. Próbką z głęb. 2,1 m datowana metodą TL na 324±52 ka (Lub-3539).
- e2–e4) 3,3–5,1 Piaski fluwioperyglacialne z ławicami piasków mułkowatych; rozproszone żwirki skał skandynawskich oraz liczniejsze skał górnokredowych. Próbką z głęb. 3,4 m datowana TL na 351±55 ka (Lub-3540), oraz z głęb. 4,5 m na 345±55 ka (Lub-3541).

*Państwowy Instytut Geologiczny, ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa

**Zakład Geografii Fizycznej i Paleogeografii, Uniwersytet M. Curie-Skłodowskiej, ul. Akademicka 19, 20-033 Lublin

***Wydział Geologii, Uniwersytet Warszawski, ul. Żwirki i Wigury 93, 02-089 Warszawa

Gliny zwałowe podobne do opisanej występują nie tylko w innych odkrywkach w Czekarzewicach, czy w Sadkowicach — na północ od opisywanego terenu, o wieku TL równym 288 ka (Pożaryski i in., 1994), ale także w okolicznych wsiach zarówno po lewej, jak i prawej stronie Kamiennej; na mapach geologicznych określa się je jako reprezentujące starsze ze zlodowaceń środkowopolskich = odrzańskie (ryc. 1). Przedstawione przez nas wyniki datowania tej gliny są wyraźnie rozbieżne z taką interpretacją stratygraficzną. Są one przy tym zdecydowanie inwersyjne w stosunku do wyników datowania niżej występujących



Ryc. 1. Szkic geologiczny rejonu dolnej Kamiennej i jej południowego otoczenia na podstawie *Mapy geologicznej Polski 1 : 500 000* (Rühle, 1986). Stanowiska badane: C — Czekarzewice, J — Jadwigów i cytowane: P — Pętkowice, Z — Zawichost

Fig. 1. Geological sketch of the Kamienka River region and its southern vicinity on the basis of *Geological Map of Poland*, scale 1 : 500 000 (Rühle, 1986). Examined sites: C — Czekarzewice, J — Jadwigów and cited sites: P — Pętkowice, Z — Zawichost

piasków fluwioglacjalnych. Zwracamy na to uwagę szczególną, gdyż nie ma podstaw do sugerowania, że glina zwałowa w opisanej odkrywce jest redeponowana na stoku.

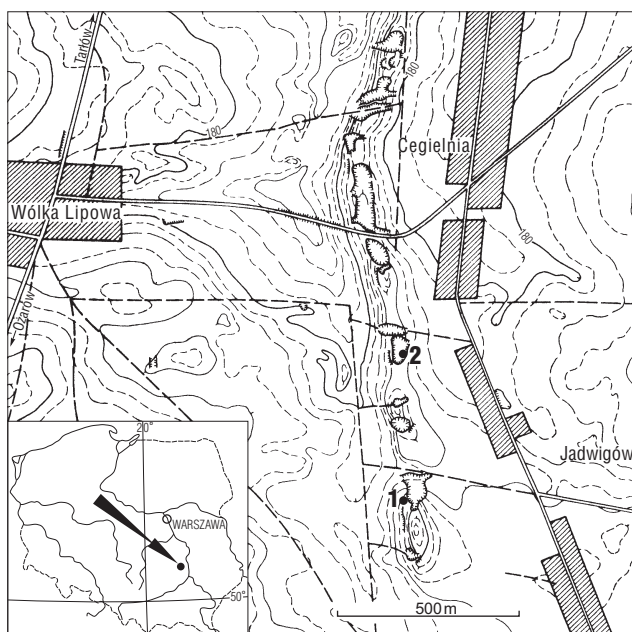
Zasadnicze wątpliwości wynikające z interpretacji wyników datowań osadów z Czekarzewic skłaniały do zwrócenia uwagi także na inne kryteria datowania. Zainteresowaliśmy się więc składem petrograficznym żwirów z gliny zwałowej. Ekspertyzową analizę takiego składu wykonał uprzejmie, na naszą prośbę, S. Lisicki z PIG w Warszawie. Według niego wyniki są trudne do interpretacji ze względu na znaczną domieszkę materiału lokalnego (skał górnokredowych oraz kwarcu pochodzącego zapewne z warstw oligoceńskich). Uważa on, że glina zwałowa (poniżej poziomu epigenetycznego przekształcenia pedogenetycznego) może reprezentować: 1) litotyp charakterystyczny dla zlodowacenia warciańskiego, lub 2) cechy podobne do stwierdzanych w niektórych glinach południowopolskich na obszarze Polski SE (vide Lisicki, 2000).

Analiza powyższych faktów sugeruje, jako bardziej prawdopodobną, drugą z wymienionych przez dr S. Lisickiego możliwości. W tym przypadku bowiem łądłód starszego zlodowacenia środkowopolskiego (odrzański), posuwając się stale ku południowi (a równocześnie coraz to wyżej), musiał na swojej drodze egzardować jeszcze starsze serie glacialne (południowopolskie) i skały przedczwartorzędowe. Jego ruchowi zapewne towarzyszył transport porwaków składających się między innymi ze starszych osadów lodowcowych. Tym samym akumulowana wówczas glina zwałowa w głównym stopniu mogła składać się z fragmentów glin starszych, a w mniejszym stopniu z materiału środkowopolskiego. Ponadto glina ta w strefie krawędziowej doliny Kamiennej była w sposób szczególnie narażona na późniejsze procesy erozyjno-denudacyjne, prowadzące do wydatnego zredukowania jej miąższości.

W Jadwigowie zbadaliśmy utwory z dwu odkrywek w obrębie ozu tarłowskiego, w jego odcinku środkowym, najbardziej okazale prezentującym się (vide ryc. 2). Oz tarłowski, najbardziej chyba spektakularny spośród występujących w pasie wyżyn południowopolskich, rozciąga się 7–8 km w kierunku południkowym między Łubowem i Tarłowem; Jadwigów znajduje się 5 km na S od Tarłowa.

Jadwigów 1, odkrywka w osiowej części ozu, 1,3 km na E od drogi Tarłów–Ożarów; strop odsłonięcia 190 m n.p.m.

- | | |
|--------------------|--|
| a) 0–0,2 | Poziom humusowy (darniowy). |
| b) 0,2–0,6/1,1 | Poziom zbielicowania i przemywania z wyraźnymi strukturami kieszeniowatymi w części dolnej; HCl- |
| c) 0,6/1,1–0,8/1,3 | Poziom iluwacji gliniasto-piaszczysty brunatny. |
| d) 0,7/1,3–2,5 | Piaski różnoziarniste subhoryzontalnie warstwowane, ze znaczną domieszką żwirów skał górnokredowych w niektórych ławicach. Próbkę z głęb. 2,0 m datowana TL na 469±58 ka (Lub-3514). |
| e) 2,5–3,0 | Piaski i mułki horyzontalnie warstwowane. Próbkę z głęb. 2,7 m datowana TL na 323±58 ka (Lub-3515). |
| f) 3,0–5,0 | Piaski subhoryzontalnie warstwowane bez znacznej domieszki frakcji żwirowej. Próbkę z głęb. 4,2 m datowana TL na 721±128 ka (Lub-3516). |



Ryc. 2. Ukształtowanie środkowego odcinka ozu tarłowskiego według mapy topograficznej. Odkrywki badane w Jadwigowie 1 i 2

Fig. 2. Morphology of the middle part of the Tarłów esker according to a topographic map. Indicated are examined exposures at Jadwigów 1 and 2

Jadwigów 2, odkrywka w osiowej części ozu, 1,1 km na E od drogi Tarłów–Ożarów; strop odsłonięcia 186 m n.p.m.

- a) 0–0,2 Poziom humusowy (darniowy).
- b) 0,2–0,6/1,1 Poziom zbielicowania i przemywania z wyraźnymi strukturami kieszeniowatymi w części dolnej; HCl-
- c) 0,6/1,1–0,8/1,3 Poziom iluwiacji gliniasto-piaszczysty brunatny.
- d) 0,8/1,3–2,2 Gлина zwałowa ablacyjna. Próbką z głęb. 1,2 m datowana TL na 274±46 ka (Lub-3517).
- e) 2,2–4,0 Piaski i piaski ze żwirami przekątnie warstwowane. Próbką z głęb. 2,5 m datowana TL na 497±83 ka (Lub-3518), a z głęb. 3,5 m na 428±76 ka (Lub-3519).

Wyniki datowań metodą TL, obecnie stosowaną w laboratorium lubelskim przez Kusiaka, uzyskane dla osadów fluwioglacjalnych z ozu tarłowskiego są więc bardzo zróżnicowane, w przedziale od 274 do 721 ka. Mechaniczne akceptowanie pierwszej z tych dat, wskazywałoby na zlodowacenie odrzańskie, a drugiej — na nidziańskie. Zdaje się to świadczyć, że wyniki te zależne są w dużym stopniu od składu mineralogicznego osadów, zawierających materiał pochodzący z różnych skał skandynawskich oraz miejscowych. Należy także uwzględnić fakt, że procesy eworsyjne wód w tunelach ozowych musiały prowadzić do rozmywania i redeponowania osadów glaciogenicznych zlodowaceń południowopolskich. Warunki sedymentacji ozowej decydowały zapewne też o tym, że ziarna osadów mogły zawierać znaczną „resztkową” dawkę napromieniowania odziedziczoną z poprzedniego złoza. Do tych uwag należy dodać jeszcze informację, że dla trzech próbek z odkrywki Jadwigów 1 mamy wyniki datowania TL

metodą, którą stosował w 1993 r. w laboratorium lubelskim S. Fedorowicz; była to oczywiście odmiana metody, wyraźnie różniąca się od stosowanej obecnie w tym laboratorium przez J. Kusiaka. W 1993 r. uzyskano wyniki w przedziale 167–162 ka, formalnie wskazującym na młodsze ze zlodowaceń środkowopolskich, tzn. zlodowacenie warciańskie. Należy podkreślić, że próbki datowane w 1993 r. pochodziły w przybliżeniu z tych samych warstw, które są wyróżnione w opisie odkrywki prezentowanym w niniejszym tekście.

Dla analizy przedstawionych danych są istotne także wyniki badań przeprowadzonych przez autorów w stanowiskach osadów czwartorzędowych w Pętkowicach i Zawichoście (ryc. 1). W Pętkowicach, oznaczonych w pracy Pożaryskiej (1948) jako odkrywka 7, odsłaniają się piaski i mułki z sieczką roślinną, których wiek określono metodą TL dla próbki z głęb. 2,1 m na 572±101 ka (Lub-3652), a z głęb. 5,5 m na 738±138 ka (Lub-3653). Na ich powierzchni spotyka się duże gązdy skał krystalicznych z rozmytej gliny zwałowej. Również w stanowisku Zawichost, opisanym przez Pożaryskiego i in. (1994) jako odkrywka C, stwierdzono „podglinowe” piaski i żwiry datowane metodą TL na 517±77 ka (Lub-1667). W obu tych stanowiskach osady „podglinowe” interpretowaliśmy jako starsze od opisanej serii fluwioperyglacjalnej z Czekarzewic; powiązaliśmy je z interglacjalem ferdynandowskim, a starsze z nich nawet z interglacjalem małopolskim (Pożaryski i in., 1995).

W kontekście naszych rozważań można jeszcze zwrócić uwagę, że bardzo podobną do czekarzewickiej sekwencji osadów mamy też w dolinie Wisły w Dębnie, 20 km powyżej ujścia Kamiennej (Pożaryski i in., 1994, s. 22–25). Mamy tam pod gliną zwałową ładolodu odrzańskiego miąższą serię osadów fluwioperyglacjalnych. Strop zasypiania — poprzedzającego nasunięcie ładolodu — w Dębnie występuje na wysokości ok. 157 m n.p.m., tzn. kilka metrów wyżej niż w Czekarzewicach. Dla stanowiska w Dębnie była wykonana analiza obróbki ziarn piasków fluwioperyglacjalnych oraz dolnych warstw gliny zwałowej; wykazała ona wysoki stopień ich abrazyj w środowisku eolicznym (Goździk & Maruszczak, 1998). Bardzo podobne cechy obróbki ziarna wykazuje także sekwencja piasków fluwioperyglacjalnych i gliny zwałowej z Czekarzewic (informacja ustna dr Jana Goździka, który w 1998 r. pobrał do analiz próbki podczas naszych wspólnych badań terenowych).

Uwagi końcowe

Przedstawione fakty upoważniają do stwierdzenia, że osady lodowcowe z rejonu doliny dolnej Kamiennej i jej południowego otoczenia należy wiązać ze starszym (odrzańskim) z dwu zlodowaceń środkowopolskich. Tak ustalonej, przy pomocy analizy geomorfologiczno-litostratygraficznej, pozycji wiekowej nie można kwestionować na podstawie wyników datowań TL oraz analiz składu petrograficznego. Prezentowane przez nas rezultaty, uzyskane tymi dwoma metodami, nie są bowiem jednoznaczne i właściwie nie nadają się do racjonalnej interpretacji. Wynik datowań metodą TL osadów glacialnych często różni się znacznie od przyjmowanych według klasycz-

nych kryteriów geologicznych; nie jest to stwierdzenie nowe. Przypominamy je dlatego, że chyba zbyt często zapomina się o tym przy dokonywaniu prób rewizji poglądów dotyczących nie tylko stratygrafii osadów z konkretnych stanowisk, ale także i przy wyznaczaniu zasięgu łądolodów. Od dawna wiadomo, że datowania metodą TL dają wyniki najbardziej zbieżne z ustaleniami stratygraficzno-geologicznymi przede wszystkim w przypadku lessów subaeralnych, ewentualnie odpowiadających im osadów piaszczystych. Ostatnio przypominał o tym Fedorowicz (1998) w notatce informującej o „odbiorze” rezultatów datowań zleczanych do wykonania w laboratorium gdańskim. Przy interpretacji wyników datowań metodą TL nie można zapominać także, iż rezultaty uzyskiwane w poszczególnych laboratoriach różnią się znacznie, w zależności od stosowanej procedury analitycznej. Wykazał to dobitnie eksperyment datowania w trzech różnych laboratoriach polskich, zespołowo pobranych próbek utworów lessowych, najwzdzięczniejszych przecież dla analiz TL (Butrym, 1987). Obecnie zwracamy na to uwagę na przykładzie wyników datowań osadów fluwioglacjalnych, wykonanych w laboratorium lubelskim, przy zastosowaniu dwu różnych odmian metody TL. Datowania środkowopolskich (odrzańskich) osadów glacialnych regeneracyjną metodą, stosowaną w pierwszej połowie lat dziewięćdziesiątych przez S. Fedorowicza (*vide* Fedorowicz & Olszak 1988), przeważnie dawały wyniki zaniżone w stosunku do ustalonych według kryteriów geologicznych; stwierdzamy to nie tylko na podstawie danych zamieszczonych w niniejszym artykule. Natomiast wyniki datowań takich osadów z uwzględnieniem filtrów optycznych — metodą stosowaną obecnie przez mgr J. Kusiaka (*vide* Kusiak, 1997) — są przeważnie „zawyżone” w stosunku do oczekiwanych. Druga z wymienionych metod jest chyba bardziej „wrażliwa” na zróżnicowanie składu petrograficzno-mineralnego analizowanych próbek, a zapewne także i na „resztkową” wielkość promieniowania, pochodzącego z poprzednich złóż wyjściowych ziarn analizowanych w osadach glacialnych. Można więc sądzić, że ta druga metoda daje rezultaty dobrze odzwierciedlające osobliwości tego środowiska sedymentacyjnego.

Ponieważ skrytykowaliśmy obie zastosowane odmiany metody datowania TL, zwracamy uwagę, że są jeszcze inne (np. przez „całkowite wybielenie”). Być może dobrze byłoby sprawdzić ich przydatność do określania wieku mezoplejstocentrycznych osadów glacialnych.

Opracowanie wykonano częściowo (L. Lindner) w ramach Tematu BW-1527/01, realizowanego w Instytucie Geologii Podstawowej Uniwersytetu Warszawskiego.

Literatura

- BUTRYM J. 1987 — Wiek TL lessów z profilu w Odonowie koło Kazimierzy Wielkiej. Spraw. z Badań Nauk. Kom. Badań Czwartorzędu PAN, 7: 10–15.
- FEDOROWICZ S. 1998 — Wyniki datowań TL w ocenie użytkowników metody. Prz. Geol., 46: 502.
- FEDOROWICZ S. & OLSZAK I.J. 1988 — Wartość dawki rocznej i geologicznej w zależności od frakcji i metody pomiaru oraz wpływu tych czynników na otrzymany wiek osadu w profilu Maliniec k. Konina. Badania Fizjograficzne nad Polską Zach., ser. A, Geogr. Fiz., 39: 6–23.
- GO DZIK J. & MARUSZCZAK H. 1998 — Evidence of strong aeolian abrasion in fluvial deposits immediately before of Odrian ice-sheet advance on area of the Middle Vistula river. Biul. Perygl., 37: 101–113.
- KOWALSKI B.J. & JAŚKOWSKI B. 1998 — Zasięg łądolodu zlodowaczenia warty na obszarze między Grójcem a Szydłowcem w świetle datowań termoluminescencyjnych gliny zwalowej. Prz. Geol., 46: 355–358.
- KUSIAK J. 1997 — Nowe oznaczenia wieku TL przy zastosowaniu filtrów optycznych. Prz. Geol., 45: 1008–1011.
- LINDNER L. 1998 — Główne elementy rzeźby Garbu Giełniowskiego i ich wpływ na zasięg łądolodu zlodowaczenia odry (warty?) w strefie NW obrzeżenia Gór Świętokrzyskich. [W:] Pękala K. (red.) Główne kierunki badań geomorfologicznych w Polsce — stan aktualny i perspektywy. Referaty i Komunikaty IV Zjazdu Geomorfologów Polskich w Lublinie, 1: 343–347.
- LINDNER L., MARUSZCZAK H. & WOJTANOWICZ J. 1985 — Zasięgi i chronologia starszych nasunięć stadialnych łądolodu środkowopolskiego (saalian) między górną Wartą i Bugiem. Prz. Geol., 33: 57–64.
- LISICKI S. 2000 — Notatka dotycząca wyników badania petrograficznego gliny lodowcowej z Czekarzewic. Mat. Zakł. Geol. Czwartorzędu. Państw. Inst. Geol.
- ŁUNIEWSKI A. 1922 — Z geologii okolic Zawichosta. Posiedz. Nauk. Państw. Inst. Geol., 4: 14–16.
- POŻARYSKA K. 1948 — Stratygrafia plejstocenu w dolinie Dolnej Kamiennej. Biul. Państw. Inst. Geol., 52: 1–91.
- POŻARYSKI W., MARUSZCZAK H. & LINDNER L. 1994 — Chronostratygrafia osadów plejstocentrycznych i rozwój Doliny Wisły Środkowej ze szczególnym uwzględnieniem przełomu przez wyżyny południowopolskie. Pr. Państw. Inst. Geol., 147: 1–58.
- POŻARYSKI W., MARUSZCZAK H. & LINDNER L. 1995 — The four Scandinavian glaciations in the Vistula gap of south Polish uplands. Bull. Pol. Acad. Sc., Earth Sc. 43, 1: 17–27.
- RÜHLE E. 1986 — Mapa geologiczna Polski 1 : 500 000. Inst. Geol. Wyd. Geol.
- SAMSONOWICZ J. 1934 — Objaśnienia arkusza Opatów. Ogólna mapa geologiczna Polski w skali 1 : 100 000. Zesz. 1: 1–117. Państw. Inst. Geol.
- SAWICKI L. 1921 — Wiadomość o środkowopolskiej morenie czołowej. Roz. Polskiej Akad. Umiej., A, 21: 1–42.
- ŻARSKI M. 1989 — Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1 : 50 000, ark. Dęblin. Wyd. Geol., Państw. Inst. Geol.
- ŻARSKI M. 1993 — Objaśnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski 1 : 50 000, ark. Dęblin. Wyd. Geol., Państw. Inst. Geol.