

Problem wieku i zasięgu lądolodów skandynawskich u brzegu polskich Karpat

Leszek Lindner*

Problems of the age and extent of the Scandinavian glaciations at the margin of the Polish Carpathians (southern Poland). Prz. Geol., 49: 819–821.

Summary. A new insight in the problem of extent of the Scandinavian glaciations in the northern Carpathian Foreland is proposed. It is based mainly on the evaluation of the geological setting of the recently investigated sites of organogenic deposits representing the Małopolian (pre-Elsterian) Interglacial at Łowisko, and the Ferdynandovian Interglacial at Bukowina in the Sandomierz Basin and at Kończyce in the Oświęcim Basin. The data indicate that the maximal extent of the Scandinavian ice-sheet in this area should be linked to the Sanian 1 (Elsterian I) Glaciation, and not to the Sanian 2 (Elsterian II) Glaciation as hitherto recognized.

Key words: northern Carpathian Foreland, Małopolian and Ferdynandovian Interglacials, Sanian 1 and Sanian 2 Glaciations

Jednym z najbardziej istotnych problemów badawczych w zakresie geologii czwartorzędu naszego kraju jest zagadnienie wieku i zasięgu lądolodów skandynawskich w czasie poszczególnych zlodowaceń plejstocenijskich. Szczególnie trudności w tym względzie napotyka się w przypadku zlodowacenia narwi i zlodowaceń południowopolskich (nidy, sanu 1 i sanu 2 = wilgi). W przypadku narwi, nidy i sanu 1 zasięgi ówczesnych lądolodów są wyznaczone bowiem głównie na podstawie analizy materiałów wiertniczych, dokumentujących rozprzestrzenienie glin zwałowych pozostawionych przez te lądolody. Dopiero w przypadku najmłodszego z tych zlodowaceń (sanu 2), którego lądolód, jak dotychczas sądzono (por. Lindner, 1988, 1992; Lindner & Wojtanowicz, 1997; Lindner i in., 1998; Bogucki i in., 2000a,b), miał — w przypadku SE Polski — zasięg prze-

kraczący w stosunku do starszych zlodowaceń, określa się jego maksymalne rozprzestrzenienie na podstawie powierzchniowego kartowania geologicznego form rzeźby i osadów lodowcowych lub/i zasięgu głazów narzutowych pochodzenia skandynawskiego.

Na obszarze północnego brzegu Karpat od dawna stwierdzano tą drogą fakt jednokrotnego dotarcia tu lądolodu skandynawskiego, wcześniej na ogół utożsamianego z maksymalnym stadiem zlodowacenia krakowskiego=południowopolskiego (m.in. Łoziński, 1909; Świdziński, 1935; Klimaszewski, 1936, 1967; Dudziak, 1961; Laskowska-Wysoczańska, 1971). Jednak z chwilą zarysowania się konieczności podniesienia do rangi interglacjalnej (interglacjalny małopolski i ferdynandowski) wcześniej wyróżnianych interstadiów w obrębie tego zlodowacenia i tym samym określenia oddzielających je stadiów jako odrębnych zlodowaceń: nidy, sanu 1 i sanu 2 = wilgi

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

Tab. 1. Wiek i zasięg lądolodów skandynawskich na tle stanowisk interglacjalnych osadów organogenicznych w strefie północnego przedpola Karpat. Stadia ¹⁸O i ich wiek w tysiącach lat według Shackleton & Opdyke (1973)

Table 1. Age and extent of the Scandinavian ice-sheets versus the sites of the interglacial organogenic deposits in the zone of the northern Carpathian Foreland. ¹⁸O stages and their age in thousands years after Shackleton & Opdyke (1973)

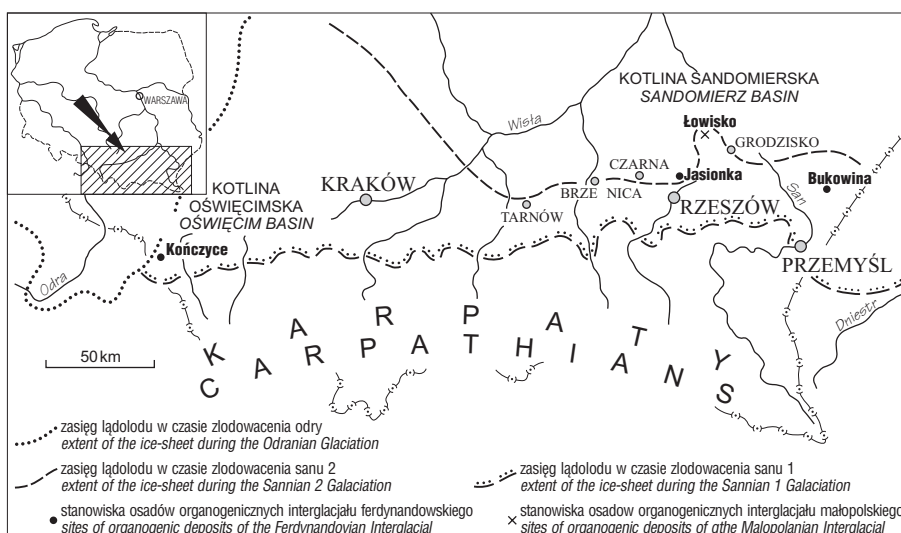
tys. lat	stadia ¹⁸ O	ZŁODOWACENIA I INTERGLACJAŁY	KOTLINA SANDOMIERSKA		KOTLINA OŚWIĘCIMSKA	
			N	S	N	S
440	11	interglacjał mazowiecki	P		P	
472	12	złodowacenie sanu 2 (wilgi)	łądolód		łądolód	
592	13-15	interglacjał ferdynandowski	Jasionka	Bukowina	Kończyce	
627	16	złodowacenie sanu 1	łądolód		łądolód	
706	17-19	interglacjał małopolski	Łowisko			
	20	złodowacenie nidy				

(Głazek i in., 1976; Różycki, 1978; Lindner, 1978; Janczyk-Kopikowa i in., 1981; Mojski, 1982), maksymalny stadiał złodowacenia południowopolskiego uznano za odpowiednik złodowacenia sanu 2 (Lindner, 1988, 1992; Mojski, 1993). Na północ od Karpat, w południowej części Kotliny Sandomierskiej (ryc. 1 i tab. 1), glina zwałowa złodowacenia sanu 2 przykrywa osady organiczne stwierdzone w stanowisku Jasionka (Laskowska-Wysoczańska, 1967 i związane z ociepleniem Ølgod I w Danii (Dąbrowski, 1967).

Autor niniejszej notatki odniósł akumulację tych osadów do interglacjału ferdynandowskiego (Lindner, 1992), co zdaje się być potwierdzone przez Zagwijn (1996), korelującego ocieplenia klimatyczne plejstocenu w tej części Europy. Niedawno w południowej części Kotliny Sandomierskiej odkryto w stanowisku Łowisko także podglinowe osady organiczne, ale tym razem dokumentujące nową, dotychczas nie znaną sukcesję florystyczną, którą Stuchlik i Wójcik (1996) lokują w pozycji stratygraficznej interglacjału małopolskiego, a więc poniżej gliny zwałowej złodowacenia sanu 1 (por. Lindner, 1988, 1992). Mając na uwadze powyższe dane jak też późniejsze doniesienia (Granoszewski, 1999; Wiczorek, 1999) o występo-

waniu we wschodniej części Kotliny Sandomierskiej, w stanowisku Bukowina (ryc. 1 i tab. 1), nieprzykrytych przez lądolód osadów organogenicznych interglacjału ferdynandowskiego, należy postawić sobie pytanie: w czasie którego złodowacenia południowopolskiego (sanu 1 czy sanu 2) lądolód skandynawski dotarł do Karpat? O ważności tego problemu należy wnosić także na podstawie ostatniego doniesienia odnośnie wstępnej charakterystyki sytuacji geologicznej i wyników analizy palinologicznej osadów organogenicznych ze stanowiska Kończyce w Kotlinie Oświęcimskiej, gdzie również stwierdzono nieprzykryte przez lądolód osady interglacjału ferdynandowskiego, poniżej których natrafiono zarówno na glinę zwałową, jak i osady wodnolodowcowe wcześniejszego złodowacenia (Wójcik & Nita, 2000).

Analizując sytuację geologiczną wszystkich czterech wyżej wymienionych stanowisk osadów interglacjalnych (Łowisko, Jasionka, Bukowina, Kończyce) położonych w strefie północnego przedpola Karpat wypada, w świetle obecnego stanu wiedzy uznać (tab. 1), że w przypadku Łowiska mamy udokumentowane zapewne ocieplenie interglacjału małopolskiego, poprzedzającego złodowacenie sanu 1 = elstera I. W czasie tego złodowacenia ówczesny lądolód wkroczył zarówno na obszar Kotliny Sandomierskiej, jak i Kotliny Oświęcimskiej, znacznie przybliżając się do Karpat, a być może nawet w niektórych miejscach osiągając maksymalny zasięg złodowaceń skandynawskich przypisywanych dotąd złodowaceni sanu 2 = elstera II. Tym samym należy dopuścić, że podczas złodowacenia sanu 2 ówczesny lądolód, mimo że przykrył osady organiczne w Jasionce, mógł mieć mniejszy zasięg niż to wcześniej uznawano. Bardziej zdecydowany postój czoła tego lądolodu na obszarze Kotliny Sandomierskiej wyznaczają zapewne osady czołowomorenowe na linii Tarnów–Brzeźnica–Czarna–Grodzisko koło Leżajska (por. Friedberg, 1903; Konior, 1946; Laskowska-Wysoczańska, 1971;



Ryc. 1. Wiek i zasięg lądolodów skandynawskich w południowo-wschodniej Polsce
Fig. 1. Age and extent of the Scandinavian glaciations in the south-eastern Poland

Nitychoruk, 1991). Wówczas też zapewne doszło do ostatecznego uformowania na południe od czoła tego lądolodu rozległej doliny marginalnej określanej jako pradolina podkarpacka. Mając to na uwadze należy dopuścić, że maksymalny zasięg lądolodu skandynawskiego w Karpatach, wyrażony jego — niekiedy głębokim — wkroczeniem w doliny Pogórza Karpackiego (por. Wójcik, 1999), przypadają raczej na zlodowacenie sanu 1, a nie na zlodowacenie sanu 2, jak dotychczas sądzono.

Należy też pamiętać, że w czasie każdego z tych zlodowaceń lądolody skandynawskie transgredowały na opisywany obszar w postaci mniej lub bardziej wyodrębniających się jezorów (lobów) lodowych i linie ich zasięgów były uzależnione zarówno od morfologii przedpola, jak i dynamiki lądolodu. Tym samym mogą być one nie tylko różnicowane wiekowo, ale też mogą się wzajemnie przekraczać w obrębie każdego z rozważanych zlodowaceń. Przedstawiona sytuacja przybliża obraz paleogeograficzny północnego przedpola Karpat w czasie młodszych zlodowaceń południowopolskich (sanu 1 i sanu 2) do obszaru południowo-wschodnich Niemiec (por. Lindner & Marks, 1994), gdzie maksymalny zasięg lądolodu skandynawskiego również przypadają na zlodowacenie elstery I.

Opracowanie wykonano w ramach Tematu BW-1527/01 realizowanego w Instytucie Geologii Podstawowej Uniwersytetu Warszawskiego.

Literatura

- BOGUCKI A., LINDNER L., ŁANCZONT M. & WOJTANOWICZ J. 2000a — Schemat stratygrafii czwartorzędu Polski SE i Ukrainy NW. [W:] M. Łanczont (ed.), *Glacja i peryglacja na międzyrzeczu Sanu i Dniestru*. Semin. teren. II, Lublin: 31–35.
- BOGUCKI A., ŁANCZONT M. & WOJTANOWICZ J. 2000b — Główne problemy paleogeografii czwartorzędu międzyrzecza Sanu i Dniestru. [W:] M. Łanczont (ed.), *Glacja i peryglacja na międzyrzeczu Sanu i Dniestru*. Semin. teren. II, Lublin: 28–30.
- DĄBROWSKI M. J. 1967 — Analiza pyłkowa interstadiału z Jasionki koło Rzeszowa. *Acta Geol. Pol.*, 17: 509–520.
- DUDZIAK J. 1961 — Głazy narzutowe na granicy zlodowacenia w Karpatach Zachodnich. *Pr. Geol. Kom. Nauk Geol. PAN Oddz. w Krakowie*, 5: 7–46.
- FRIEDBERG W. 1903 — Atlas geologiczny Galicji. Tekst do zeszytu 16: ark. Rudnik i Raniżów, Kopczyce i Dębica, Rzeszów i Łańcut. *Spraw. Kom. Fizyograf. Pol. Akad. Umiejęt.*, 5: 1–147.
- GLĄZEK J., LINDNER L. & WYSOCZAŃSKI-MINKOWICZ T. 1976 — Interglacial Mindel I/Mindel II in fossil-bearing karst at Kozi Grzbiet in the Holy Cross Mts. *Acta Geol. Pol.*, 26: 376–393.
- GRANOSZEWSKI W. 1999 — Analiza pyłkowa osadów interglacialnych z Bukowiny (arkusz Laszki). [W:] T. Malata i in. (ed.), *Czwartorzęd wschodniej części Kotliny Sandomierskiej*. VI Konf. Strat. Plejstocenu Polski, Kraków: 19–20.
- JANCZYK-KOPIKOWA Z., MOJSKI J.E. & RZECHOWSKI J. 1981 — Position of the Ferdynandów Interglacial, Middle Poland, in the Quaternary stratigraphy of the European Plain. *Biul. Inst. Geol.*, 335: 65–79.
- KLIMASZEWSKI M. 1936 — Zasięg maksymalny zlodowacenia w Karpatach Zachodnich. *Wiad. Geogr.*, 14: 22–28.
- KLIMASZEWSKI M. 1967 — Polskie Karpaty Zachodnie w okresie czwartorzędowym. [W:] R. Galon & J. Dylik (ed.), *Czwartorzęd Polski*. PWN: 431–497.
- KONIOR K. 1946 — Geologia okolic Tarnowa. *Ann. UMCS w Lublinie*, Sec. B, 1: 3–56.
- LASKOWSKA-WYSOCZAŃSKA W. 1967 — Interglacyastadiał zlodowacenia krakowskiego z Jasionki koło Rzeszowa. *Acta Geol. Pol.*, 17: 495–507.
- LASKOWSKA-WYSOCZAŃSKA W. 1971 — Stratygrafia czwartorzędu i paleogeomorfologia Niziny Sandomierskiej i Przedgórze Karpat rejonu Rzeszowskiego. *Stud. Geol. Pol.*, 34: 1–109.
- LINDNER L. 1978 — Rozwój paleogeomorfologiczny zachodniej części regionu świętokrzyskiego w plejstocenie. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, 48: 479–508.
- LINDNER L. 1988 — Stratigraphy and extents of Pleistocene continental glaciations in Europe. *Acta Geol. Pol.*, 38: 63–83.
- LINDNER L. 1992 — Stratygrafia (klimatostratygrafia) czwartorzędu. [W:] L. Lindner (ed.), *Czwartorzęd: osady, metody badań, stratygrafia*. Wyd. PAE: 441–633.
- LINDNER L. & MARKS L. 1994 — Pleistocene glaciations and interglacials in the Vistula, the Oder, and the Elbe drainage basins (Central European Lowland). *Acta Geol. Pol.*, 44: 153–165.
- LINDNER L. & WOJTANOWICZ J. 1997 — Glacial and interglacial units in the Pleistocene of the South Polish Uplands. *Quater. Stud. Poland*, 14: 53–69.
- LINDNER L., WOJTANOWICZ J. & BOGUTSKY A.B. 1998 — Main stratigraphical units of the Pleistocene in south-eastern Poland and the north-western Ukraine, and their correlation in western and mid-eastern Europe. *Geol. Quarter.*, 42: 73–86.
- ŁOZIŃSKI W. 1909 — Glacialne zjawiska u brzegu północnego dyluwium wzdłuż Karpat i Sudetów. *Spraw. Kom. Fizyograf. PAU*, 43: 3–54.
- MOJSKI J.E. 1982 — Outline of the Pleistocene stratigraphy in Poland. *Biul. Inst. Geol.*, 343: 9–29.
- MOJSKI J.E. 1993 — Europa w plejstocenie — ewolucja środowiska przyrodniczego. Wyd. PAE.
- NITYCHORUK J. 1991 — Glacial deposits in the Tarnów Plateau (S Poland) and the problem of Dunajec outflow during the San 2 (= Elsterian II) Glaciation. *Ann. UMCS w Lublinie*, Sec. B, 46: 187–200.
- RÓŻYCKI S.Z. 1978 — Od „Mocht” do syntezy stratygrafii plejstocenu Polski. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, 38: 445–478.
- SHACKLETON N.J. & OPDYKE N.D. 1973 — Oxygen isotope and paleomagnetic stratigraphy of equatorial Pacific core V 28-238: Oxygen isotope temperatures and ice volumes on a 10⁵ years and 10⁶ years scale. *Quater. Res.*, 3: 39–55.
- STUCHLIK L. & WÓJCIK A. 1996 — Interglacja małopolski w profilu otworu wiertniczego Łowisko (Płaskowyż Kolbuszowski). *Spraw. z Czynności i Posiedz. PAU*, 60: 89–91.
- ŚWIDZIŃSKI H. 1935 — Przyczynki do poznania zasięgu dyluwium północnego w Karpatach środkowych. *Posiedz. Nauk. Państw. Inst. Geol.*, 41: 12–15.
- WIECZOREK D. 1999 — Sytuacja geologiczna osadów organicznych w profilu Bukowina (otw. Bukowina 4) na ark. Laszki (985) SMGP 1 : 50 000 (wschodnia część Kotliny Sandomierskiej). [W:] T. Malata (red.) i in., *Czwartorzęd wschodniej części Kotliny Sandomierskiej*. VI Konf. Stratygrafii Plejstocenu Polski, Kraków: 70–77.
- WÓJCIK A. 1999 — Zasięg lądolodu skandynawskiego na terenie Dołów Jasielsko-Sanockich (Karpaty). [W:] T. Malata (ed.) i in., *Czwartorzęd wschodniej części Kotliny Sandomierskiej*. VI Konf. Stratygrafii Plejstocenu Polski, Kraków: 83–85.
- WÓJCIK A. & NITA M. 2000 — Osady środkowego plejstocenu w profilu Kończycze (Kotlina Oświęcimska). [W:] Sz. Uścińowicz & J. Zachowicz (ed.), *Stratygrafia czwartorzędu i zanik lądolodu na Pojezierzu Kaszubskim*. VII Konf. Stratygrafii Plejstocenu Polski, Łączyso: 47–49.
- ZAGWIJN W.H. 1996 — The Cromerian Complex Stage of the Netherlands and correlation with other areas in Europe. [W:] Ch. Turner (ed.), *The Early Middle Pleistocene in Europe*. A.A. Balkema-Rotterdam-Brookfield: 145–172.