

Szyszka drzewiastej rośliny widłakowej z dolnokarbońskiego fliszu Gór Bardzkich (Sudety)

Jolanta Muszer*, Joanna Haydukiewicz*



J. Muszer



J. Haydukiewicz

Arborescent lycopsid cone from Lower Carboniferous flysch of the Bardo Mts (Sudetes).
Prz. Geol., 55: 963–966.

S u m m a r y. The Lower Carboniferous sediments of the Bardo Mts. is mainly composed of biostratigraphically undocumented flysch sequences. A cone impression was found in clayey-mudstone bed of the Srebrna Góra formation that represents one of these flysch sequences. The estimated Middle or even Upper Viséan relative age of this formation was determined based on the underlying paleontologically documented Nowa Wieś formation. The strobilus specimen is morphologically similar to cones assigned to genera *Flemingites* and *Lepidostrobus*, that were produced by arborescent lycopsids. The absence of in situ spores makes a precise taxonomical determination of the cone impossible. The currently known stratigraphical ranges of the two genera are consistent with the previous opinions on the age of Srebrna Góra formation.

Key words: stratigraphy, Carboniferous, Bardo Mts, flysch, Lycopsida

Sekwencja osadów, z której pochodzi opisany poniżej okaz, znajduje się w północnej części Gór Bardzkich, ok. 500 m na wschód od Srebrnej Przełęczy i 250 m na południowy zachód od fortu Ostróg (ryc. 1, 2). Okaz został znaleziony w blokowisku skalnym, występującym u podnóża południowego skrzydła wielkopromiennego fałdu (ryc. 3), który znajduje się ok. 100 m na wschód od pierwszego wiaduktu, na trasie przekopu nieczynnej kolejki zębatej Srebrna Góra–Zdanów.

Skały odkryte w tej części przekopu to w zdecydowanej przewadze piaskowce lityczne (waki i arenity), przeławicane iłowcami i mułowcami. Sporadycznie występują w nich ławice drobno- i średnioziarnistych parazlepieńców bogatych w piaszczysto-iłowcowe matriks. Miąższość warstw piaskowców waha od 2 do 60 cm, iłowcowo-mułowcowych natomiast od 0,1 do 15 cm. Cechami charakterystycznymi tych osadów są naprzemianległość piaskowców i warstw mułowcowo-iłowcowych, wewnątrzławicowa sekwencja struktur sedymentacyjnych (tzw. sekwencja Boumy), uziarnienie frakcjonalne, konwolucja w górnej części oraz hieroglify prądowe w dolnej części ławic (Kozma, 1987). Są to cechy typowe dla turbiditów deponowanych przez prądy zawieszinowe.

W starszych podziałach litostratygraficznych skał budujących Góry Bardzkie osady te były zaliczane do serii łupkowo-szarogłazowej (Oberc, 1957, 1980; Żakowa, 1963). Zgodnie z podziałem przedstawionym przez Wajsprycha (1978, 1986, 1995) stanowią one dolną część formacji Srebrnej Góry (ryc. 4). Formacja ta, złożona z sekwencji fliszowej i dzikiego fliszu, której szacunkowa miąższość może wynosić ok. 1500–2000 m jest rozpoznawalna tylko w północno-wschodniej części Gór Bardzkich. Zdaniem Wajsprycha (1986, 1995) jednostka ta jest jednym z komponentów autochtonicznej (parautochtonicznej) sukcesji platformowej.

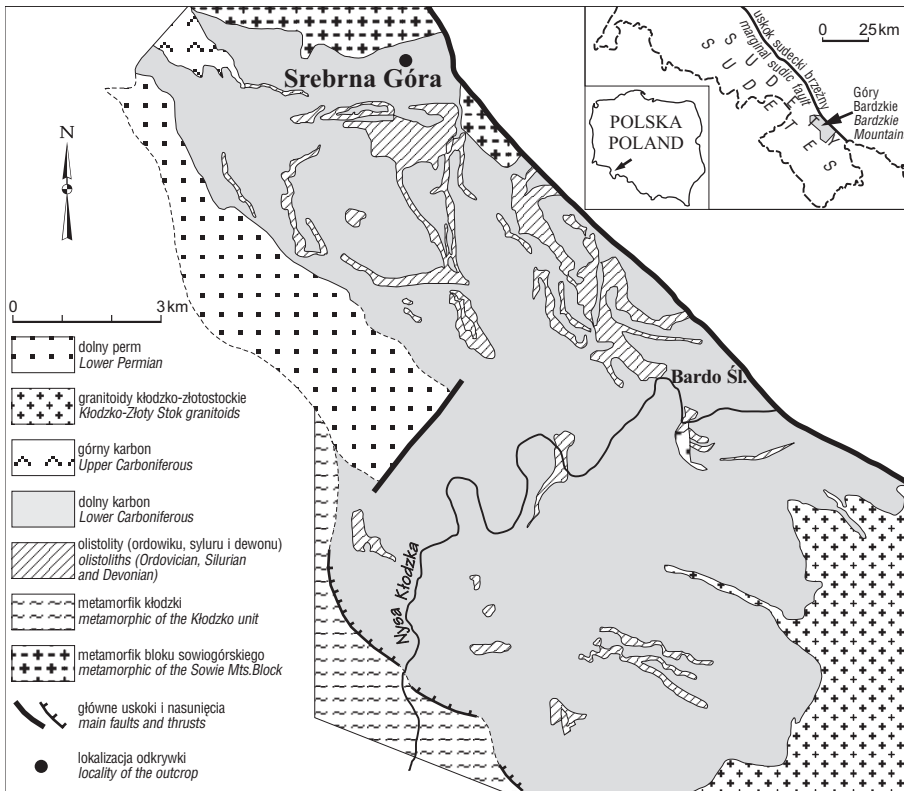
Superpozycyjne położenie formacji Srebrnej Góry względem biostratygraficznie datowanej formacji Nowej Wsi, której górnoturmejski–dolnowizeński zasięg stratygraficzny określono głównie na podstawie otwornic i konodontów (Górecka & Mamet, 1970; Głuszek & Tomasz, 1993; Chorowska & Radlicz, 1994) było podstawą dywagacji na temat jej zakresu wiekowego. Zdaniem Chorowskiej i Radlicza (1994) sedymentacja osadów formacji Srebrnej Góry trwała, co najwyżej, do późnego wizenu środkowego. Wajsprych (1995) rozważając następstwo stratygraficzne sekwencji fliszowych w tym obszarze uważa, że wiek tej formacji jest kwestią otwartą, chociaż nie wyklucza jej przynależności nawet do górnego wizenu.

Opis okazu i jego przynależność taksonomiczna

Odcisk szczytowej części kłosa zarodniowego (ryc. 5) zachował się na powierzchni uławicenia warstwy ilasto-mułowcowej. Jego długość wynosi 47 mm, a szerokość 27 mm. Osiowa część kłosa w najszerszym miejscu wynosi 8 mm, a jej długość dochodzi do 28 mm. Osadzone skrzytelegle wąskie liście zarodniowe (sporofile) mają na ogół 15 mm długości. Ślady po ich nasadach osiągają długość zaledwie 1,5 mm. Na okazie nie zachowały się sporangia. Ten niewielki okaz prawdopodobnie reprezentuje młodociane stadium rozwojowe szyszki zarodniowej (strobila). Jego cechy morfologiczne sugerują przynależność do rodzaju szyszek *Flemingites* lub *Lepidostrobus*, wytwarzanych przez drzewiaste widłakowe.

Morfologicznie, strobile tych rodzajów są bardzo podobne i wcześniej były opisywane jako *Lepidostrobus*, a nawet uznawane za synonimy (Chaloner & Boureau, 1967). Szyszki te mają skrzytelegle ułożone sporofile i najczęściej są eliptycznego lub wydłużonego kształtu. Ich długość jest bardzo zróżnicowana — od kilku centymetrów do ponad jednego metra, a szerokość waha się w granicach od jednego do kilkudziesięciu centymetrów (patrz Chaloner & Boureau, 1967; Balbach, 1967; Bek & Opluštil, 2004 i in.). Zgodnie z redefinicją rodzaju *Lepidostrobus* opracowaną przez Brack-Hanasa i Thomasa (1983 — patrz Balme, 1995; Bek & Opluštil, 2004) decydującą rolę w określaniu przynależności rodzajowej strobila mają spory

*Instytut Nauk Geologicznych Uniwersytet Wrocławski, ul. Cybulskiego 30, 50-205 Wrocław; jmus@ing.uni.wroc.pl; jhay@ing.uni.wroc.pl



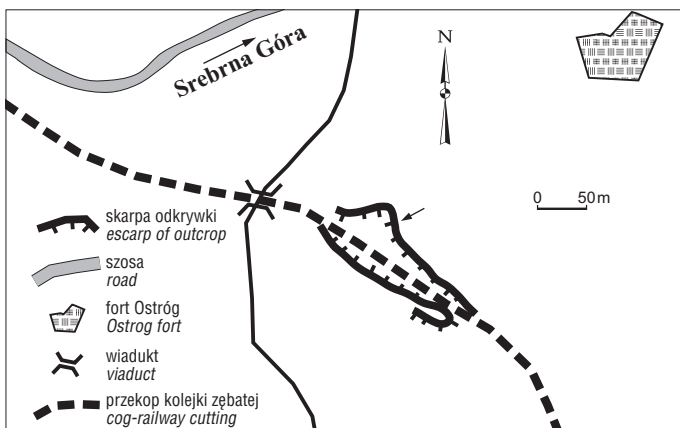
←
Ryc. 1. Uproszczona mapa geologiczna Gór Bardzkich z lokalizacją badanej okrywki
Fig. 1. Simplified geological map of the Bardo Mts. with location of the outcrop

występujące *in situ*. Do rodzaju *Lepidostrobos* Brongniart zostały zaklasyfikowane jednozarodnikowe szyszki zawierające mikrosporangia ze sporami z rodzaju *Lycospora*, jak i podobne szyszki, ale pozbawione spor. Do rodzaju *Flemingites* Carruthers włączono strobile różnozarodnikowe (z mega- i mikrosporami). Megaspory reprezentują rodzaj *Lagenicula*, a mikrospory należą do rodzaju *Lycospora*, jednak różnią się od mikrospor z szyszek *Lepidostrobos* brakiem proksymalnej skulptury.

W zmacerowanym materiale skalnym pobranym z otoczenia opisanego powyżej kłosa zarodnikowego niestety nie stwierdzono spor. Pozyskany materiał organiczny jest złożony wyłącznie z bardzo drobnych fitoklastów czarnej barwy. W warstwie, z której pochodzi okaz, nie zauważono również żadnych innych makroszczałków roślinnych. Brak spor w zarodniach uniemożliwia określenie nie tylko przynależności gatunkowej, ale również i rodzajowej znalezionej strobila. Nieobecność makroszczałków florystycznych, które zwykle towarzyszą szyszkom wyklucza zidentyfikowanie rodzaju rośliny macierzystej.

Zdaniem dr. S. Opluštla odcisk strobila morfologicznie jest najbardziej zbliżony do *Flemingites gallowayi* (Arnold) Brack-Hanes et Thomas, który wcześniej (Arnold, 1933) był opisywany jako *Lepidostrobos*, ale również do szyszek zaklasyfikowanych do *Flemingites allantoniensis* (Chaloner) Brack-Hanes et Thomas. Z drugiej strony jego dość szeroka część osiowa, która jest charakterystyczna dla szyszek *Lepidostrobos* mogłaby sugerować przynależność do tego rodzaju (a być może nawet do gatunku *Lepidostrobos ornatus*? Brongniart).

Strobile rodzaju *Lepidostrobos* są głównie znajdowane w osadach karbońskich Europy i Ameryki Północnej (patrz Chaloner & Boureau, 1967; Bek & Opluštíl, 1998, 2004; Dunn, 2004; Krawczyński i in., 1997; Willard, 1989; i in.), jednak najstarsze pochodzą z górnego dewonu północno-zachodnich Chin (Wang i in., 2003). Szyszki, które zaklasyfikowano do rodzaju *Flemingites* są znajdowane w dolno- i górnokarbońskich osadach (patrz Rex & Scott, 1987; Scott & Hemsley, 1993; Balme, 1995). Zasięg stratygraficzny strobili tego rodzaju z europejskich konkracji



←
Ryc. 2. Lokalizacja badanej odkrywki
Fig. 2. Location of the investigated outcrop



Ryc. 3. Odkrywka osadów fliszowych formacji Srebrnej Góry w przekopie kolejki zębatej. Strzałka wskazuje miejsce znalezienia okazu

Fig. 3. Outcrop of the flysch deposits of the Srebrna Góra Formation in a rack railway ditch, with the finding site of the fossil cone (arrow).

węglowych (*coal balls*) zawęza się do przedziału sięgającego od górnego wizeny po westfal włącznie (Galtier, 1997).

Wnioski

Pozyskany z osadów fliszowych okaz strobila należy do rzadkich znalezisk. Rodzaje szyszek, do których morfologicznie jest najbardziej podobny, są znajduwane w osadach z szerokiego przedziału czasowego — od późnego dewonu po karbon włącznie. Na jego podstawie niestety



Ryc. 5. Okaz znalezionej szyszki zarodnikowej z rodzaju *Flemingites* lub *Lepidostrobus*. (Fot. P. Rzepecka)

Fig. 5. The lycopsid cone belonging to genera *Flemingites* or *Lepidostrobus*. (Phot. P. Rzepecka)

nie można bliżej sprecyzować sugerowanego dotychczas środkowo-, bądź nawet późnowizeńskiego wieku formacji Srebrnej Góry.

Okaz ten można potraktować jako świadectwo istnienia na zapleczu wczesnokarbońskiego basenu sedymentacyjnego zespołu roślinnego, zawierającego również drzewiaste widłakowe. Wiadomym jest, że szczątki roślin lądowych wraz z materiałem skalnym docierają różnymi drogami transportu do zbiorników morskich, ulegając po drodze w różnym stopniu rozpadowi i rozkładowi. Elementy bardziej odporne na dezintegrację, jakimi zapewne były szyszki późnopaleozoicznych drzewiastych widłakowych, mogły prawdopodobnie dłużej dryfować i sporadycznie docierać w bardziej odległe rejony akwenu zanim zostały pogrzebane. Przypuszczenie to wynika z braku innych makroszczątków roślinnych w warstwie iltasto-mułowcowej, z której pochodzi strobil, a która zawiera jedynie bardzo drobne fitoklasty.

Okaz szyszki został włączony do kolekcji paleontologicznej Zakładu Geologii Stratygraficznej Instytutu Nauk Geologicznych Uniwersytetu Wrocławskiego.

Składamy serdeczne podziękowania I. Król i dr L. Jamrozikowi za wskazanie lokalizacji okazu szyszki. Pragniemy również serdecznie podziękować dr S. Opluštilowi za pomoc przy identyfikacji taksonomicznej i merytoryczne wskazówki oraz dr A. Góreckiej-Nowak za przeprowadzenie badań palinologicznych.

Literatura

BALBACH M.K. 1967 Paleozoic lycopsid fructifications. III. Conspecificity of British and North American *Lepidostrobus* petrifications. *Amer. J. Bot.*, 54: 867–875.
 BALME B.E. 1995 – Fossil in situ spores and pollen grains: an annotated catalogue. *Rev. Palaeobot. Palynol.*, 87: 81–323.
 BEK J. & OPLUŠTIL S. 1998 — Some lycopsid, sphenopsid and pteropsid fructifications and their miospores from the Upper Carboniferous basins of the Bohemian Massif. *Palaeontogr. B.* 248: 127–161.
 BEK J. & OPLUŠTIL S. 2004 — Palaeoecological constraints of some *Lepidostrobus* cones and their parent plants from the Late Palaeozoic continental basins of the Czech Republic. *Rev. Palaeobot. Palynol.*, 131: 49–89.

Podział standardowy Standard division		według Wajsprycha, 1995 (zmodyfikowane) after Wajsprych, 1995 (modified)	
WIZEN VISEAN	Goniatites - Go	γ granosus	SEKWENCJA WŁÓCZKA WŁÓCZEK SEQUENCE
		β striatus	SEKWENCJA ORZECHA ORZECH SEQUENCE
		α crenistria	FORMACJA SREBRNEJ GÓRY SREBRNA GÓRA FORMATION
	Ammonellipites (Pericyclus) - Pe	δ	SEKWENCJA WINNEJ GÓRY WINNA GÓRA SEQUENCE
		γ	SERIA WILCZY WILCZA SERIES
		β	SERIA PAPROTNI PAPROTNI SERIES
		α	SEKWENCJA WOJBORZA WOJBORZ SEQUENCE
	Tournaisian	Ammonellipites (Pericyclus) - Pe	FORMACJA NOWEJ WSI NOWA WIEŚ FORMATION
		α	FORMACJA GOŁOGLÓW GOŁOGLÓWY FORMATION
	Turney	Gattendorfia	FORMACJA WAPNICY WAPNICA FORMATION
crassa subinvoluta			

Ryc. 4. Proponowany podział litostratigraficzny dolnego karbonu Gór Bardzkich

Fig. 4. Proposed lithostratigraphical division of the Lower Carboniferous of the Bardo Mts

- CHALONER W.G. & BOUREAU E. A. (ed.) 1967 — Lycophyta, [W:] Boureau E. A. (ed.), *Traité de Paléobotanique*. T. II. Masson et C^{ie}, Paris.: 437–802.
- CHALONER W.G. 1953 — On the megaspores of four species of *Lepidostrobus*. *Annals of Botany*, NS, 17: 263–293.
- CHOROWSKA M. & RADLICZ K. 1994 — Revision of the age of the Lower Carboniferous deposits in the northern part of the Góry Bardzkie (Sudetes). *Kwart. Geol.*, 38: 249–288.
- DUNN M.T. 2004 — The Fayetteville Flora I: Upper Mississippian (middle Chesterian/lower Namurian A) plant assemblage of permineralized and compression remains from Arkansas, USA. *Rev. Palaeobot. Palynol.*, 132: 79–102.
- GALTIER J. 1997 — Coal-ball floras of the Namurian–Westfalian of Europe. *Rev. Paleobot. Palynol.*, 95: 51–72.
- GLUSZEK A. & TOMAŚ A. 1993 — Age of the Nowa Wieś formation (Bardzkie Mts., Middle Sudetes, SW Poland). *Ann. Soc. Geol. Polon.*, 62: 293–308.
- GÓRECKA T. & MAMET B. 1970 — Sur quelques microfaciès carbonates paléozoïques des Sudètes polonaises (Monts de Bardo). *Rev. Micropaléont.* 13: 155–164.
- KOŹMA J. 1984 — Ilościowa analiza sedimentologiczna dolnokarbońskiego fliszu okolic Srebrnej Góry (Góry Bardzkie). *Kwart. Geol.*, 28: 764–765.
- KRAWCZYŃSKI W., FILIPIAK P. & GWOŹDZIEWICZ. 1997 — Zespół skamieniałości sferosyderytów (westfal A) NE części Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. *Prz. Geol.*, 45: 1271–1274.
- OBERC J. 1957 — Region Gór Bardzkich (Sudety). *Przewodnik dla geologów*. Wyd. Geol.
- OBERC J. 1980 — Early to Middle Variscan development of the West Sudetes. *Acta Geol. Pol.*, 30: 27–51.
- REX G. M & SCOTT A. C. 1987 — The sedimentology, palaeoecology and preservation of the Lower Carboniferous plant deposits at Pettycur, Fife, Scotland. *Geol. Mag.* 124: 43–66.
- SCOTT A.C. & HEMSLEY A.R. 1993 — The spores of the Dinantian lycopsid cone *Flemingites scottii* from Pettycur, Fife, Scotland. *Spec. Pap. in Palaeont.*, 49: 31–41.
- WAJSPRYCH B. 1978 — Allochtoniczne skały paleozoiczne w osadach wizeńskich Gór Bardzkich (Sudety). Allochthonous paleozoic rocks in the Viséan of the Bardzkie Mts, (Sudetes). *Ann. Soc. Geol. Pol.*, 48: 99–127.
- WAJSPRYCH B. 1986 — Sedimentary record of tectonic activity on a Devonian-Carboniferous continental margin. Sudetes. [In:] Teisseyre A.K (ed.) IAS 7th European Regional Meeting, Excursion Guidebook, Kraków–Poland: 141–164.
- WAJSPRYCH B. 1995 — The Bardo Mts rock complex: The Famennian — Lower Carboniferous preflysch (platform) — to flysch (foreland) basin succession, the Sudetes. [In:] Guide to Excursion B2 of XIII Inter. Congr. on Carboniferous–Permian 28.08–02.09. Kraków, Państw. Inst. Geol., Warszawa: 23–42.
- WANG Q., LI C. S., GENG B. & CHITALEY S. 2003 — A new species of *Lepidostrobus* from the Upper Devonian of Xinjiang, China and its bearing on the phylogenetic significance of the order Isoëtales. *Bot. J. Linn. Soc.* 143/1: 55–67.
- WILLARD D. 1989 — Lycospora from Carboniferous *Lepidostrobus* compressions. *Amer. J. Bot.* 76/10: 1429–1440.
- ŻAKOWA H. 1963 — Stratygrafia i zasięgi facjalne karbonu dolnego w Sudetach. *Kwart. Geol.*, 7/10: 73–94.

Praca wpłynęła do redakcji 28.06.2006 r.

Akceptowano do druku 18.09.2006 r.