

Szczałki roślin towarzyszące ichtyofaunie w oligocenских wapieniach jasielskich w Sobniowie koło Jasła

Ewa Zastawniak*, Grzegorz Worobiec*

Plant remains accompanying ichtyofauna in the Oligocene Jasło limestones at Sobniów near Jasła (southern Poland)

Summary. Megafossils found in the Jasło limestones at Sobniów are described. The abundant ichtyofauna from this locality is well known (Jerzmańska, 1960). Most of the specimens consist of imprints of the vegetative parts of algal bodies *Algites* spp. The Phanerophyta are represented by leaves (or leaflets) of dicotyledons: *?Palaecarya* sp., *Laurophyllum princeps* (Heer) Kräusel et Weyland, the Theaceae family, and one leaf (leaflet?) of Leguminosae type sensu Berger. Also some leaves of monocotyledons are present. The specimens of leaves at Sobniów are the first set of fossil remains of Phanerophyta described from the Oligocene of Poland.

Makroskopowe szczątki roślin naczyniowych są rzadko spotykane w osadach morskich, stąd ich znaleziska są szczególnie interesujące. Z terenu Europy Środkowej znamy ich niewiele. Są to w zasadzie trzy stanowiska, z dolnego miocenu Moraw (Knobloch, 1969), z górnego oligocenu okolic Linzu w Austrii (Kovar, 1982) i z warstw menilitowych okolic Bystřice (ryc. 1), w północno-wschodniej części Moraw (Kvaček & Bubik 1990). Część szczątków roślin tam znalezionych pochodzi z tych samych wapieni jasielskich sensu Haczewski (1984), co niżej opisane okazy. Wiek tych warstw jest określony jako NP 23 (środkowy oligocen, Kvaček & Bubik, 1990).

Pierwsza wzmianka o występowaniu szczątków roślin w wapieniach jasielskich w Sobniowie (ryc. 1) znajduje się w publikacji Jerzmańskiej (1960), poświęconej wynikom badań ichtyofauny, stwierdzonej w tych osadach. Była to informacja o obecności nielicznych, bliżej nieokreślonych szczątków kopalnej flory. Później opisano szczątki glonów Phaeophyta z warstwach menilitowych jednostki skolskiej polskich Karpat w Bachowie i Krępaku (Jerzmańska & Kotlarczyk, 1975, 1976). Głony te nie miały żadnych struktur zakotwiczących, miały natomiast pęcherze pławne. Zdaniem Jerzmańskiej i Kotlarczyka (1975, 1976) były one były najbardziej zbliżone do pelagicznych odmian współczesnych brunatnic z rodzaju *Sargassum*. Skłoniło to autorów do postawienia tezy o obecności w oligocenским basenie Karpat kopalnego zespołu quasi-sargassowego, który charakteryzują znalezione tam szczątki ryb batypelagicznych i towarzyszących im glonów.

Lata późniejsze przyniosły cenne, choć nieliczne, znaleziska oligocenских szczątków roślin na stanowisku w Sobniowie, dokonywane przy okazji zbierania szkieletów kopalnych ryb. Wstępna informacja o nich została opublikowana przez Zastawniak i Worobca (1995).

Odciski szczątków roślin znalazł S. Olbrych z Instytutu Nauk Geologicznych PAN w Krakowie (coll. 1986, 4 okazy) oraz A. Chwalik i O. Paul z Technikum Geologiczno-Górnictwem w Krakowie (coll. 1994 i 1995, pozostałe okazy). Część okazów została przekazana do Muzeum

Paleobotanicznego Instytutu Botaniki im. W. Szafera (KRAM-P) i jest przechowywana pod numerami 216/1-32.

Szczałki roślin są widoczne w postaci dość wyraźnych odcisków na cienkich płytkach wapienia. Są one przeważnie brązowo zabarwione. Zbadano 36 okazów, z których pięć jest widocznych na obu odciskach bliźniaczych. Są one godne uwagi także z tego względu, że oznaczenia szczątków roślin z oligocenu Polski należą do rzadkości (Łańcucka-Środoniowa i in., 1989), a odciski liści roślin naczyniowych nie były podawane w ogóle.

Wyniki badań szczątków roślin z Sobniowa

W materiale kopalnym wyróżniono odciski glonów niewiadomej przynależności taksonomicznej (*Algae incertae sedis*) oraz liści roślin okrytozalążkowych (Angiospermae).

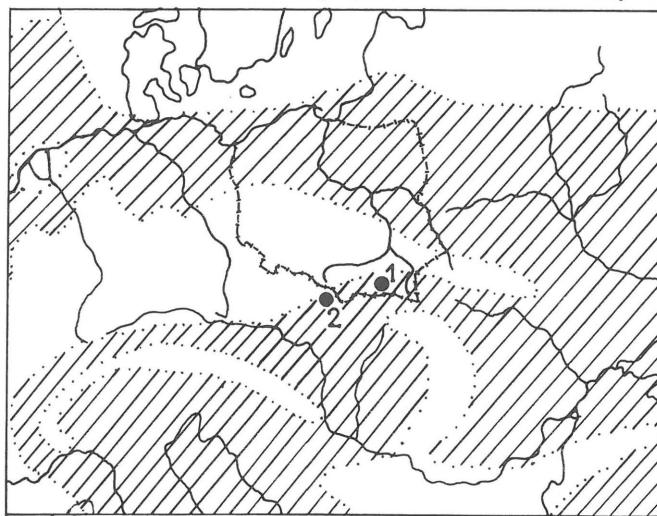
Algites spp. (ryc. 2). Szczałki glonów zachowały się na 19 okazach. Można je sklasyfikować następująco na podstawie morfologii:

a) plechy cienkie, nitkowate, nierozgałęzione, szerokości 1–2,5 mm (ryc. 2 a, d). Zachowane fragmenty mają do 20 cm dł. Na plechach tych często zaznacza się członowanie, a niekiedy także pasma komórek równoległych, biegnących wzdłuż wstęgi (ryc. 3). Na końcach plechy można obserwować widlaste rozgałęzienia (ryc. 2 d),

b) plechy nitkowate, rozgałęzione, z widoczną nicią główną oraz widlasto rozgałęzionymi niemi bocznymi (ryc. 2 e),

c) plechy szerokie 2,5–10 mm, wstęgowate, (ryc. 2 b, c), niekiedy zagięte w formie pętli. Zachowały się ślady spiralnego skręcenia plechy tych glonów.

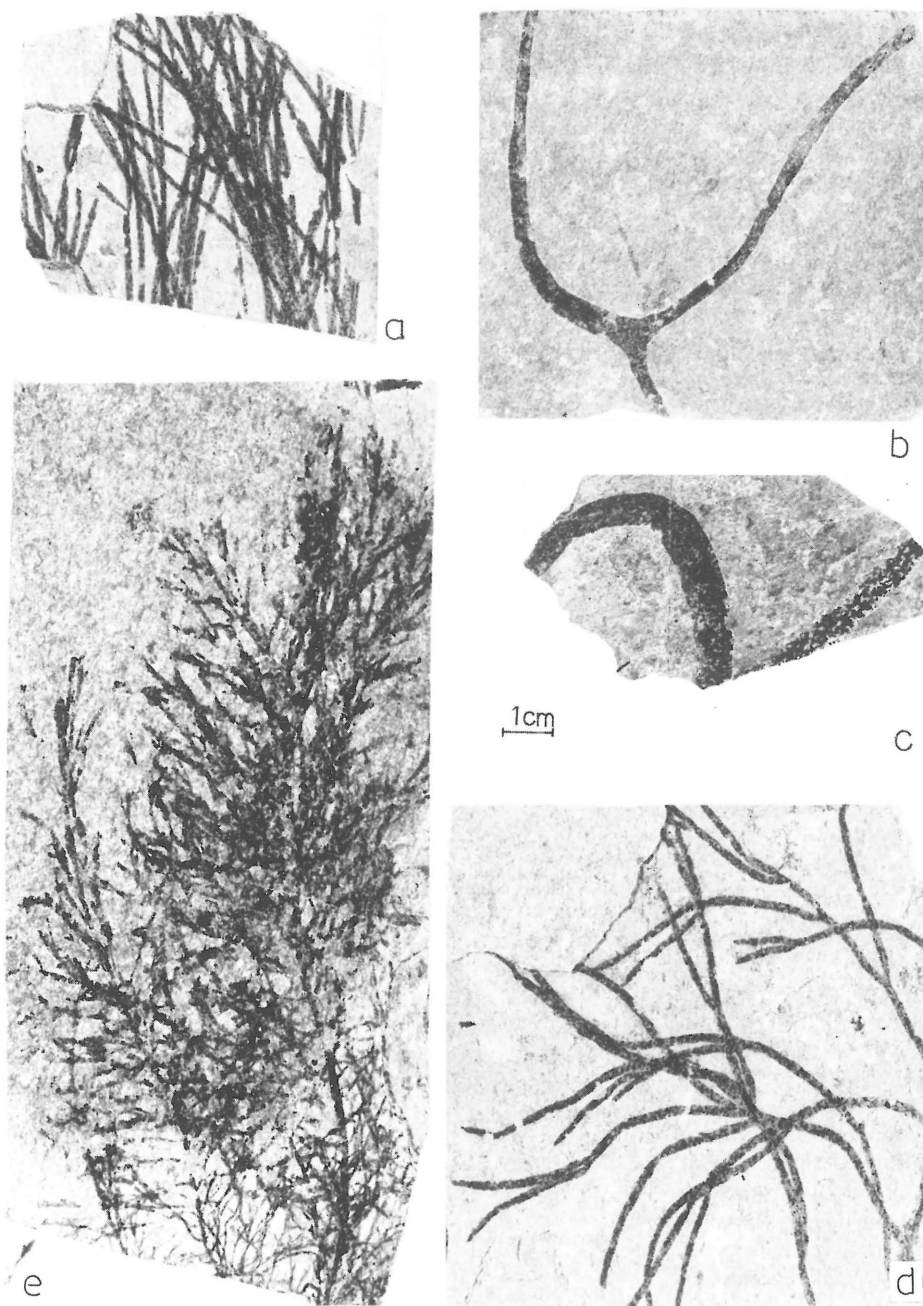
Oznaczenie, nawet w przybliżeniu, tak zachowanych



Ryc. 1. Stanowiska ze szczątkami roślin naczyniowych w Sobniowie (1) i w Bystřice (2) (Kvaček & Bubik, 1990) na tle zasięgu morza oligocenского w Europie Środkowej (wg Kettnera [W:] Makowski, 1977, nieco zmienione)

Fig. 1. Megafossil sites of Phanerophyta remains from Sobniów (1) and Bystřice (2) (Kvaček & Bubik, 1990) which were formerly covered by the Oligocene sea (after Kettner [In:] Makowski, 1977, somewhat modified)

*Instytut Botaniki im. W. Szafera PAN, ul. Lubicz 46, 31-512 Kraków



Ryc. 2. *Algites* spp. a,d — plechy nitkowate, b,c — plechy wstęgowe, e — plecha nitkowata, krzewiasto rozgałęziona (a–d KRAM-P; e — kolekcja S. Olbrycha); wszystkie fot. A. Pachoński

Fig. 2. *Algites* spp. a,d — thalli filamentous, narrow, b,c — thalli filamentous, wide, e — thallus filamentous, bushy branching (a–d — KRAM-P; e — S. Olbrych's collection); all photos A. Pachoński

liście złożonego rodzaju *Palaeocarya* Saporta emend. Manchester. Jest to górna część listka, szerokości 1,9 cm, wyraźnie zwężającego się ku wierzchołkowi, z charakterystycznymi ząbkami na brzegu i brochidodromową nerwacją. Rodzaj ten jest rodzajem organowym z rodziny Juglandaceae, kreowanym dla kopalnych owoców, później stosowanym także dla kopalnych liści (Jähnichen i in., 1984). Jest on zbliżony do dwóch współczesnych rodzajów: wschodnioazjatyckiego *Engelhardia* Leschen. i środkowoamerykańskiego *Oreomunnea* Oberst. Dziś są to wysokie drzewa, tworzące najczęściej górną warstwę w górskich lasach deszczowych i w lasach piętra mgieł (Manchester, 1987).

W stanie kopalnym są znane szczątki całych liści lub — częściej — pojedynczych listków oraz owoce *Palaeocarya* Saporta. Składają się one z małego orzecha oraz charakterystycznej, trójklapowej okrywy owocowej, przypominającej bardzo okrywy owocowe graba,

szczątków glonów, bez widocznych organów rozmnażania, nie jest możliwe.

Niektóre, bardziej charakterystyczne formy plech były w przeszłości nazywane różnymi nazwami (m.in. Unger, 1852), ale do dziś utrzymał się w zasadzie tylko jeden rodzaj *Cystoserites*, wyróżniony przez Sternberga w 1833 r., zaliczany do brunatnic (Phaeophyta). Plechy tego glonu zaopatrzone w pęcherze pławne (Knobloch, 1969; Kovar, 1982) mają na tyle charakterystyczną budowę, że ich oznaczenie nie budzi zastrzeżeń. Obecność szczątków *Cystoserites altoaustriacus* Kovar stwierdzono dotychczas na obszarze Polski w warstwach menilitowych jednostki skolskiej (Jerzmańska & Kotlarczyk, 1975, 1976; Kovar, 1982).

Angiospermae. Tę grupę roślin naczyniowych reprezentuje w wapieniach z Sobniowa dziewięć okazów, w tym jeden z odciskiem bliźniaczym. Siedem z nich są to szczątki roślin dwuliściennych (Dicotyledones), dwie — roślin jednoliściennych (Monocotyledones).

Dicotyledones. ?*Palaeocarya* sp. (ryc. 4). Zachowany odcisk jest prawdopodobnie pojedynczym listkiem, częścią

z którymi często były mylone (Jähnichen i in., 1977). Szczątki liści po raz pierwszy stwierdzone ponad półtora wieku temu w górnooligocenńskiej florzach z Rott w Niemczech (Weber, 1852), były podawane od tego czasu z wielu stanowisk trzeciorzędowych Europy ale pod różnymi, błędnymi nazwami gatunkowymi i rodzajowymi (m.in. *Rhus*, *Hakea*, *Myrica*, *Banksia*, *Schinus*, *Engelhardtia* (Jähnichen i in., 1977, 1984). Rewizja szczątków tego typu była możliwa dzięki zastosowaniu w badaniach szczątków liści metody analizy kutikulanej. Budowa kutikuli okazała się na tyle charakterystyczna, że oznaczenie na jej podstawie rodzaju *Palaeocarya* nie budzi już dziś wątpliwości. Ponieważ w badanym materiale brak zachowanej kutikuli, oznaczenie może być tylko prawdopodobne.

Rodzaj *Palaeocarya* Saporta jest znany w Europie od środkowego eocenu aż po pliocen. Z obszaru Polski był podawany dotychczas tylko z miocenu Wieliczki (Łańcucka-Środoniowa & Zastawniak, 1997). *Palaeocarya* wchodziła w skład różnych kopalnych zbiorowisk roślinnych, od subtropikalno-paratropikalnych lasów deszczowych w eo-

cenie, aż po lasy zrzucające liście, rosnące w klimacie umiarkowanie ciepłym neogenu Europy (Jähnichen i in., 1977).

Laurophyllum princeps (Heer) Kräusel et Weyland (ryc. 5.). Zachował się tylko jeden, duży, podłużnie eliptyczny liść (13 x 2,5 cm), z zaokrąglonym wierzchołkiem i brochiodromową nerwacją. Jest on całobrzegi, a słabo odcisnięte nerwy boczne wskazują, że był on skórzasty. Cechy nerwa-

cji tego liścia są na tyle typowe, że pozwalają zaliczyć go do gatunku *Laurophyllum princeps* (Heer) Kräusel et Weyland.

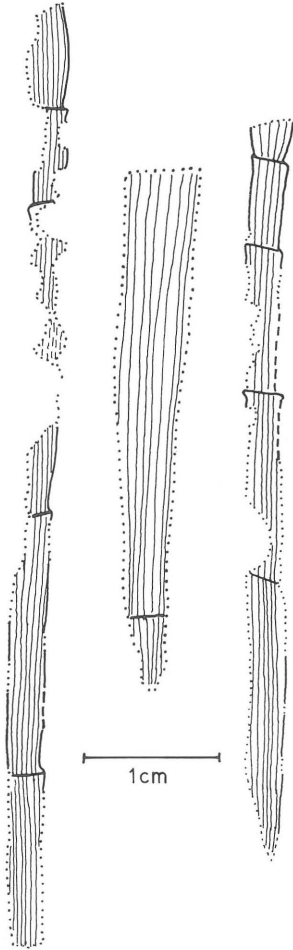
Laurophyllum Goepfert jest rodzajem organowym utworzonym dla szczątków liści całobrzegich, z brochiodromową nerwacją. Nazwano je sztuczną nazwą, gdyż są one charakterystyczne nie tylko dla rodziny Lauraceae, ale występują u wielu innych rodzin roślin dwuliściennych, rosnących w ciepłym klimacie. Prawdopodobne oznaczenie takich odcisków liści, na podstawie samej morfologii, jeśli są pozbawione kutikuli, jest trudne i nie zawsze możliwe.

Liście tego typu mają jednak znaczenie w interpretacji paleoklimatycznej flor trzeciorzędowych, niezależnej od ich składu gatunkowego. Wskazują one bowiem na obecność drzew i (lub) krzewów zawszezielonych, które dziś rosną w strefie klimatu subtropikalnego i tropikalnego.

Dotychczas było znane w Polsce tylko jedno stanowisko z liśćmi *Laurophyllum princeps* (Heer) Kräusel et Weyland z dolnego miocenu Osieczowa (Raniecka-Bobrowska, 1962).

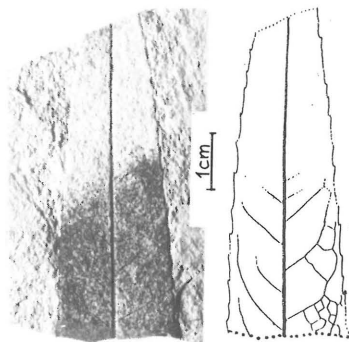
Theaceae (ryc. 6). Szczególnie interesującym okazem jest część dość szerokiego liścia (5,5 cm). Długość całego liścia jest niewiadoma, musiał być on jednak dość duży, skoro zachowany fragment dolnej części liścia ma 7,5 cm. Brzeg karbowany, z zachowanymi śladami gruczołów. Nerwacja brochiodromowa, nerw główny wyraźnie zgrubiał u nasady. Nerwy boczne odchodzą od nerwu głównego pod kątem 60–70°, w odstępach 0,5–0,8 cm. Obecne są wyraźne międzynerwy.

Podobny wzór unerwienia i wykształcenia brzegu liścia mają liście z rodzin Rutaceae, Celastraceae oraz Theaceae.



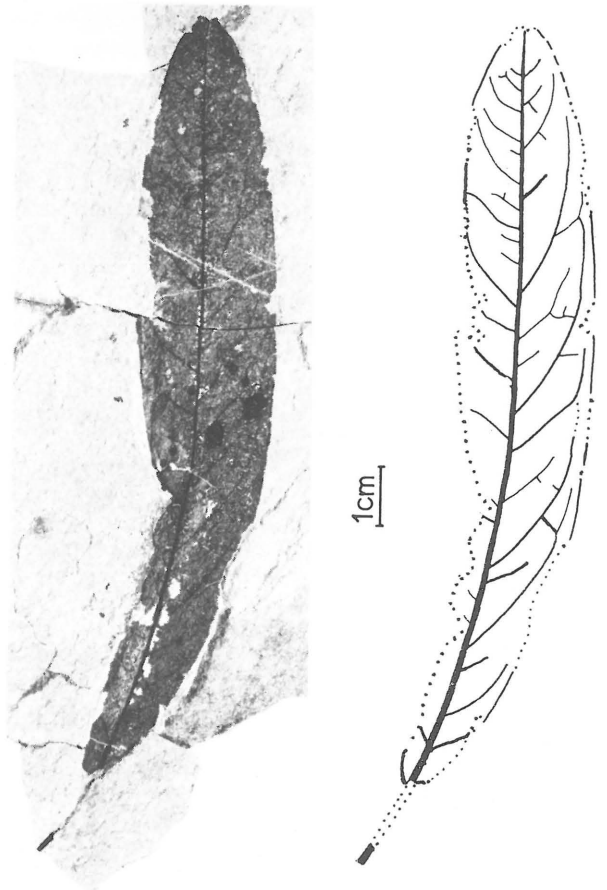
Ryc. 3. *Algites* sp. — fragmenty plech nitkowatych, członowanych (KRAM-P)

Fig. 3. *Algites* sp. — fragments of filamentous, segmented thalli (KRAM-P)



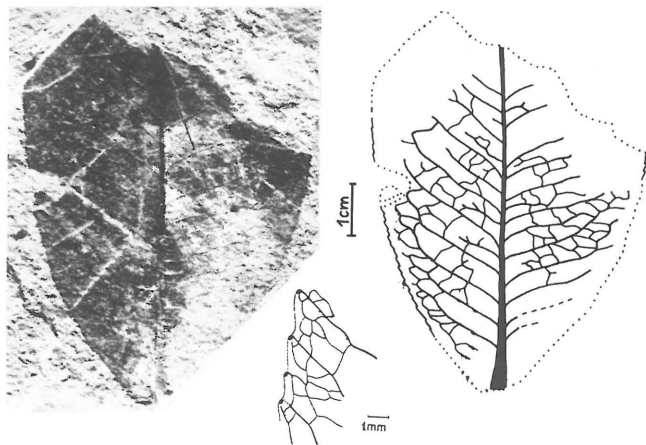
Ryc. 4. ?*Palaeocarya* sp. — górna część listka z liścia złożonego rośliny z rodziny Juglandaceae (KRAM-P)

Fig. 4. ?*Palaeocarya* sp. — upper part of leaflet from compound leaf from a plant of Juglandaceae family (KRAM-P)



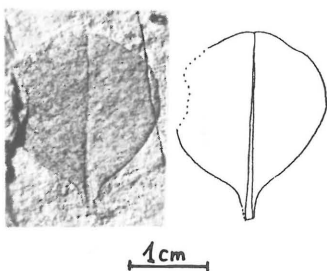
Ryc. 5. Odcisk liścia *Laurophyllum princeps* (Heer) Kräusel et Weyland (kolekcja S. Olbrycha)

Fig. 5. Imprint of the leaf of *Laurophyllum princeps* (Heer) Kräusel et Weyland) (S. Olbrych's collection)



Ryc. 6. Dolna część liścia rośliny z rodziny Theaceae. Na powiększeniu widoczne charakterystyczne ząbkowanie brzegu liścia i gruczoły na szczycie ząbków (KRAM-P)

Fig. 6. Bottom part of a plant leaf of the Theaceae family. In the enlarged drawing the characteristic leaf margin serration and also the glands at the apices of the leaf teeth can be seen



Ryc. 7. Typ Leguminosae sensu Berger, odcisk liścia (liścinka?) rośliny dwuliściennej (kolekcja S. Olbrycha)

Fig. 7. Leguminosae type sensu Berger, the leaf (leaflet?) imprint of the dicotyledonous plant (S. Olbrych's collection)

Na przynależność do tej ostatniej rodziny wskazuje wzór nerwacji trzeciego rzędu, kształt pętli nerwów bocznych oraz sposób wykształcenia brzegu liścia i obecność charakterystycznych gruczołków.

Kopalne liście Theaceae są znane z niewielu stanowisk trzeciorzędu Europy (Kvaček & Walther, 1984), daleko częściej znajdowano nasiona (Zastawniak i in., 1996). W Polsce liście Theaceae zostały znalezione dotychczas tylko w neogenie Dolnego Śląska, w górnomiocenijskiej florze Gozdnicy (Kvaček [W:] Dyjor i in., 1992) oraz w pliocenie z Ruszowa (Hummel, 1991)

Przyjmuje się, że kopalne Theaceae były roślinami zawsze zielonymi, jednym ze składników mezofilnych lasów występujących w warunkach klimatu subtropikalnego lub umiarkowanie ciepłego (Kvaček & Walther, 1984).

Okaz z Sobniowa nie jest podobny do żadnego ze znanych dotychczas z Europy kopalnych taksonów. Z taksonów współczesnych przypomina najbardziej liście rodzaju *Ternstroemia* Mutis.

Rodzinę Theaceae reprezentują dziś drzewa i krzewy, rzadziej rośliny pnące, rosnące w tropikach i sub-



Ryc. 8. Odcisk fragmentu dużego liścia rośliny jednoliściennej (KRAM-P)

Fig. 8. Imprint of fragment of large leaf of monocotyledon (KRAM-P)

tropikach głównie Azji i Ameryki (Moore i in., 1978).

Typ Leguminosae sensu Berger (ryc. 7). Liść (liścinek?) prawie okrągły, 2 cm x 1,8 cm, całobrzegi o krótkim ogonku. Wierzchołek jest wycięty, nasada klinowata. Na odcisku widoczny jest tylko nerw główny, gruby.

Dokładne oznaczenie drobnych i całobrzegich liści na podstawie samej tylko morfologii, nie jest możliwe. Podobne liście mogą występować w wielu rodzinach i rodzajach roślin. Niezależnie od swojej przynależności taksonomicznej liście tego typu mogą nam jednak dostarczać pewnych informacji o warunkach siedliskowych w jakich rosła roślina kopalna. Sposób wykształcenia ogonka liściowego i niewidoczne nerwy drugiego i wyższych rzędów wskazują na skórzastość liścia. Drobne, okrągłe liście (liściki) o takich cechach mają na ogół kserofityczne krzewy rosnące w suchych zaroślach nad brzegiem morza.

Liście tego typu są szczególnie charakterystyczne dla rodziny Leguminosae, stąd Berger (1955) wprowadził dla takich liści określenie: typ Leguminosae.

Monocotyledones. Grupę roślin jednoliściennych reprezentuje odcisk fragmentu liścia, zachowany na odcinku 5,5 cm dł., szerokości 2,5 cm (ryc. 8). Widoczna charakterystyczna, równoległa nerwacja jest typowa dla roślin jednoliściennych. Wyraźniejsze nerwy biegną w odstępach 2,5 mm, pomiędzy nimi biegną liczne, bardzo cienkie i delikatne nerwy. Nerwów poprzecznych brak.

Inny fragment rośliny jednoliściennej zachował się w formie liścia 7 mm szerokości, zachowanego na długości 8,4 cm. Charakteryzuje go równoległa nerwacja. Przez środek liścia biegnie grubszy, wyraźniej zaznaczony nerw, po obu jego stronach znajdują się równoległe 4 delikatniejsze nerwy, a pomiędzy nimi jest jeszcze widoczny jeden cienki nerw. Odciski liści o takim unerwieniu są określane jako *Poacites* sp.

Podsumowanie

Ponieważ dokładne oznaczenie taksonomiczne glonów nie jest możliwe, o tym że były to glony morskie możemy wnioskować tylko pośrednio, na podstawie towarzyszącej im kopalnej ichtiofauny.

Szczątki ryb stwierdzone w Sobniowie reprezentują prawie wyłącznie formy pelagiczne i batypelagiczne (Jerzmańska, 1960).

Na podstawie zachowanych szczątków glonów nie można stwierdzić, czy były to glony osiadłe czy pływające, czy pochodziły ze strefy brzeżnej morza czy też rosły na większych głębokościach.

Niewielka liczba znalezionych liści Angiospermae na stanowisku w Sobniowie, w którym dominują okazy ichtiofauny dowodzi, że rośliny macierzyste rosły w znacznym oddaleniu od miejsca sedimentacji. Nie upoważniają one jednak do wyciągania szerszych wniosków paleoekologicznych nie tylko ze względu na ich skromną liczbę. Ważnym czynnikiem selektywnym był w tym przypadku transport wodny lub/i powietrzny materiału roślinnego. Należy podkreślić, że wszystkie szczątki roślin dwuliściennych reprezentują element paleotropikalny, a więc te rośliny, które rosły w warunkach klimatu ciepłego, prawdopodobnie typu podzwrotnikowego.

Materiały z Sobniowa nawiązują do równowiekowej flory z wapieni jasielskich z terenu północno-wschodnich Moraw (Kvaček & Bubik, 1990). Opisano z nich więcej taksonów roślin, m.in. *Daphnogene cinnamomipholia* (Brongn.) Unger, *Platanus neptuni* (Ettingsh.) Bůzek, Holý et Kvaček, *Sequoia abietina* (Brongn.) Knobloch, *Dryophyllum furcinerve* (Rossm.) Schmalh., wspólnymi rodzajami są *Palaeocarya* oraz

Laurophyllum, a także bardzo podobne morfologicznie stadia rozwojowe glonów, opisanych z Bystřice jako Phaeophyceae indet. (Kvaček & Bubík, 1990).

Należy dodać, że okazy z Sobniowa są, jak dotychczas, jedynymi odciskami liści roślin wyższych opisanymi z oligocenu Polski.

Autorzy dziękują Annie Chwalik i Olimpiuszowi Paul za przekazanie okazów i tym samym umożliwienie ich opracowania oraz panu mgr Stanisławowi Olbrychowi za udostępnienie znalezionych przez niego szczątków roślin. Panu doc. Zlatko Kvačkowi z Uniwersytetu im. Karola w Pradze oraz dr Johannie Kovar-Eder z Naturhistorisches Museum w Wiedniu dziękujemy za konsultacje dotyczące oznaczeń taksonomicznych.

L i t e r a t u r a

BERGER W. 1955 — Ber. Geobot. Forschungsinst. Rübel, Zürich (1954): 12–29.
DYJOR S., KVAČEK Z., ŁAŃCUCKA-ŚRODONIOWA M., PYSZYŃSKI W., SADOWSKA A. & ZASTAWNIAK E. 1992 — Polish Bot. Stud., 3: 13–29.
HACZEWSKI G. 1984 — Kwart. Geol., 28: 675–688.
HUMMEL A. 1991 — Acta Palaeobot., 31: 73–151.
JÄHNICHEN H., MAI D.H. & WALTHER H. 1977 — Fedd. Repert., 88: 323–363.
JÄHNICHEN H., FRIEDRICH W.L. & TAKAČ M. 1984 — Tertiary Res., 6: 109–134.
JERZMAŃSKA A. 1960 — Acta Palaeont. Pol., 5: 367–419.

JERZMAŃSKA A. & KOTLARCZYK J. 1975 — Kwart. Geol., 19: 875–886.
JERZMAŃSKA A. & KOTLARCZYK J. 1976 — Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol., 20: 297–306.
KNOBLOCH E. 1969 — Tertiäre Floren von Mähren. Moravské Museum, Brno: 1–201.
KOVAR J.B. 1982 — Beitr. Paläont. Österr., 9: 1–209.
KVAČEK Z. & BUBIK M. 1990 — Věstník Ústř. Úst. Geol. 65: 81–94.
KVAČEK Z. & WALTHER H. 1984 — Fedd. Repert., 95: 331–346.
ŁAŃCUCKA-ŚRODONIOWA M. & ZASTAWNIAK E. 1997 — Acta Palaeobot., 37: 17–49.
ŁAŃCUCKA-ŚRODONIOWA M., ZASTAWNIAK E. & GUZIK J. 1983 — Ibidem, 23: 21–76.
MAKOWSKI H. (red). 1977 — Geologia historyczna. Wyd. Geol. MANCHESTER S.R. 1987 — Miss. Bot. Gard., Monogr., 21: 1–13.
MOORE D.M., RICHARDSON I.B.K. & STEARN HON W.T. 1978 — Flowering plants of the world. Oxford University Press.
RANIECKA-BOBROWSKA J. 1962 — Pr. Inst. Geol., 30: 81–223.
STERNBERG C.V. 1833 — Versuch einer geognostisch-botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt. Fasc. 5–6. Regensburg, Prag.
WEBER O. 1852 — Palaeontographica, 4: 111–168.
UNGER F. 1852 — Denkschr. Akad. Wiss., Math.-Naturwiss. Kl. 4: 73–118.
ZASTAWNIAK E., ŁAŃCUCKA-ŚRODONIOWA M., BARANOWSKA-ZARZYCKA Z., HUMMEL, A. & LESIAK M. 1996 — [W]: Budowa geologiczna Polski, Atlas skamieniałości przewodnich i charakterystycznych. Cz. 3, Trzeciorzęd, L. Malinowska (red.). Wyd. Geol.: 855–932.
ZASTAWNIAK E. & WOROBIEC G. 1995 — [W:] Szata roślinna Polski w procesie przemian. Mat. Konf. i Symp. 50 Zjazdu PTB Kraków, Z. Mirek & J.J. Wójcicki (red.).