

## KOMUNIKAT

### ZMINERALIZOWANE FRAGMENTY DRZEW MIOCENSKICH W UTWORACH ZAPADLISKA PRZEDKARPACKIEGO MIĘDZY TARNOWEM A DĘBICĄ

**Miocene mineralized wood fragments in deposits  
of the Carpathian Foredeep between Tarnów and Dębica**

**Lucyna NATKANIEC-NOWAK, Wiesław HEFLIK  
& Magdalena DUMAŃSKA-SŁOWIK**

*Akademia Górniczo-Hutnicza, Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska,  
Zakład Mineralogii, Petrografii i Geochemii;  
al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków;  
e-mail: natkan@uci.agh.edu.pl, dumanska@uci.agh.edu.pl,*

**Treść:** Opisano efekty mineralizacji fragmentów mioceńskich drzew występujących w utworach zapadliska przedkarpackiego, wśród których dominują przedstawiciele drzew iglastych.

**Słowa kluczowe:** zapadlisko przedkarpackie, Polska, miocen, fragmenty drzew

**Abstract:** The mineralized wood fragments from the Miocene deposits of the Carpathian Foredeep are described, which are dominated by conifer ones.

**Key words:** Carpathian Foredeep, Poland, Miocene, wood fragments

Z końcem ubiegłego wieku na terenie obejmującym zachodnią część Kotliny Sandomierskiej oraz przylegające obszary zapadliska przedkarpackiego zakrojone na szeroką skalę badania geologiczne prowadził nieżyjący już Stanisław Brud. Jego zasługą było m.in. opisanie i opróbowanie nowych stanowisk z fragmentami sfosylizowanych drzew w utworach miocenu na obszarze Tarnów – Dębica. Fragmenty te występują w utworach klastycznych (iły, mułowce, piaski, piaskowce, zlepieńce) zaliczanych do warstw chodenickich, grabowieckich i krakowieckich. W kolejnych latach, wraz ze wspomnianym S. Brudem, przeprowadzono na tym obszarze dodatkowe prace terenowe, a następnie badania laborato-

ryjne kilkudziesięciu znalezisk tych skamieniałości. Podobne wiekowo są drzewa z gatunku *Taxodioxylon taxodii* Gothan, które znajdowane były wcześniej na obszarze Roztocza południowego i środkowego, a które charakteryzują się bogatą mineralizacją (Heflik 1996).

Na obszarze między Tarnowem i Dębicą zmineralizowane fragmenty drzew napotkano w następujących odsłonięciach: Błonie, Gumniska, Krzyż, Dębica-Wolica, Zgłobice, Witów, Rzędziński Potok. Występują one w utworach piaszczystych, przeławiconych wkładkami mułowców lub iłowców, zawierających liczną faunę mięczaków, ślimaków i otwornic (Brud 2002).

Fragmenty drzew poddano badaniom analitycznym, które miały na celu określenie charakteru i stopnia mineralizacji tkanki organicznej, a także ich taksonomiczną klasyfikację. Badania laboratoryjne obejmowały: obserwacje makro- i mikroskopowe przy użyciu mikroskopu polaryzacyjnego do światła przechodzącego, badania elektronoskopowe (SEM-EDS), rentgenograficzne (XRD) – fazowe i strukturalne, spektrofotometryczne w podczerwieni (IR) oraz oznaczenia dendrologiczne. Badania XRD i IR posłużyły również do wyznaczenia stopnia krystaliczności krzemionki, głównego mineralizatora badanych skamieniałości, w oparciu o wskaźnik rentgenograficzny MN (Murata & Norman 1976) i wskaźnik spektroskopowy SGN (*vide* Shoval *et al.* 1991).

Najlepiej zachowane okazy z kolejnych stanowisk zostały poddane badaniom laboratoryjnym. Z odsłonięcia **Błonie** badany fragment drzewa ma około 20 cm. Doskonale zachowana struktura wewnętrzna pozwoliła zaklasyfikować go do szpilkowego rodzaju *Piceoxylon*. Obserwacje mikroskopowe przekroju prostopadłego do usłojenia wykazały, że komórki prawie w całości wypełnione są osobnikami chalcedonu o kształtach wydłużonych, ściemniających światło jednostajnie, miejscami faliście. Z kolei w przekroju równoległym do usłojenia chalcedon ten tworzy formy sferoidalne. Na podstawie wskaźnika MN = 3.75 można przypuszczać, że jest to chalcedon o średnim stopniu krystaliczności (chalcedon LF). W licznych miejscach widoczne były ponadto bezładnie rozmieszczone drobne skupienia tlenków Fe. W odsłonięciu **Gumniska** znaleziono fragment drzewa należący do gatunku *Piceoxylon picea* Rössler, który jest wyraźnie spłaszczony (wymiary 30/4/14 cm), przypuszczalnie w wyniku silnej kompaktacji. Substancją mineralizującą ten okaz jest kryptokrystaliczny chalcedon. Spośród bardzo licznych fragmentów drzew znalezionych w odsłonięciu w **Krzyżu** większość należy do rodzaju *Piceoxylon*, a tylko nieliczne z nich (gorzej zachowane) można zaklasyfikować do drzew liściastych, bez możliwości bliższego oznaczenia. Fragmenty te mają 7–12 cm długości. W obrazie mikroskopu polaryzacyjnego widać różny stan zachowania pierwotnej struktury. Efekty silifikacji manifestują się obecnością włóknistego chalcedonu, obok drobnych, kryptokrystalicznych ziaren tego minerału. Znalazło to wyraz w oznaczonych wskaźnikach krystaliczności krzemionki. Rentgenograficzny wskaźnik MN zmieniał się od 4.9 (odpowiadał mu wskaźnik spektroskopowy SGN = 5.6) do 1.56. W odsłonięciu **Dębica-Wolica** napotkano jedynie silnie zwęglone fragmenty drzew (o długości około 30 cm) i z tego powodu nie było możliwe przeprowadzenie dalszych badań paleontologicznych i mineralogicznych. Z kolei w odsłonięciu w **Zgłobicach** napotkano liczne fragmenty silnie zwęglonego drewna (od kilku do maks. 25 cm długości), które mimo to udało się oznaczyć jako *Juniperoxylon pachyderma* (Göppert), co odpowiadałoby współcześnie rosnącym w naszych szerokościach geograficznych jałowcom. W obrazach mikroskopowych widoczna była dobrze zachowana struktura wewnętrzna oraz słoje przyrostów

sezonowych. Proces silifikacji zatrzymał się na etapie komórkowym. Wskaźnik SGN stopnia uporządkowania struktury krzemionki równy 1.5 wskazuje na chalcedon jako główną fazę mineralizującą. W **Witowie** znaleziono fragmenty silnie zsilifikowanych fragmentów drzew. Proces mineralizacji zatarł obraz ich pierwotnej struktury organicznej i dlatego umożliwił jedynie ich identyfikację jako fragmentów drzew liściastych. Chalcedon o budowie włóknistej tworzy formy sferoidalne, obok drobnych ziaren tego minerału. Stwierdza się również znaczne nagromadzenie substancji organicznej, która równomiernie przenika strukturę drewna (SEM). Fragment drzewa szpilkowego znaleziony w odsłonięciu **Rzędziński Potok** był silnie uwęglony, a mimo to mikroskopowo doskonale widoczna była jego budowa wewnętrzna. Komórki miały kształt zbliżony do sferycznego, ich układ był niezaburzony. Wyraźnie zaznaczały się słoje przyrostów sezonowych. Proces silifikacji nie był zbyt intensywny i zatrzymał się na etapie komórkowym.

Stan zachowania opisywanych fragmentów drzew mioceńskich wskazuje na ich mechaniczną obróbkę przed ostatecznym pogrzebaniem w osadzie. Wydaje się, że niektóre z nich były redeponowane już po etapie zmineralizowania. Stwierdzony wśród badanych skamieniałości przeważający udział drzew reprezentujących gatunki iglaste może wynikać z ich wyższego, aniżeli dla drzew liściastych, potencjału fosylizacyjnego (Hatcher & Clifford 1997).

*Praca została zrealizowana w ramach prac statutowych nr 11.11.140.158.*

## LITERATURA

- Brud S., 2002. *Ewolucja paleogeograficzna zachodniej części Kotliny Sandomierskiej w późnym neogenie i wczesnym czwartorzędzie*. ING. UJ, Kraków (praca doktorska).
- Görllich E., Błaszczak K. & Handke M., 1983. Infrared spectra of silica polymorphs. *Miner. Polon.*, 14, 1–2, 3–18.
- Hatcher P.G. & Clifford D.J., 1997. The organic geochemistry of coal: from plant materials to coal. *Organic Geochem.*, 27 (5/6), 251–274.
- Heflik W., 1996. Badania skamieniałych pni drzew z Roztocza. *Pr. Muz. Ziemi*, 44, 127–130.
- Marel H.W. & Beutelspacher H., 1976. *Atlas of infrared spectroscopy of clay minerals and their admixtures*. Elsevier Pub. Comp., Amsterdam, 1–396.
- Murata K.J. & Norman M.B., 1976. An index of crystallinity for quartz. *Amer. Jour. Sci.*, 276, 1120–1130.
- Shoval S., Ginott Y. & Nathan Y., 1991. A new method for measuring the crystallinity index of quartz by infrared spectroscopy. *Miner. Mag.*, 55, 579–582.