

## Rafy wapienia cechsztyńskiego (Ca1) na wyniesieniu wolsztyńskim w świetle badań stabilnych izotopów tlenu i węgla

Marek Jasionowski\*, Tomasz Durakiewicz\*\*, Tadeusz Marek Peryt\*

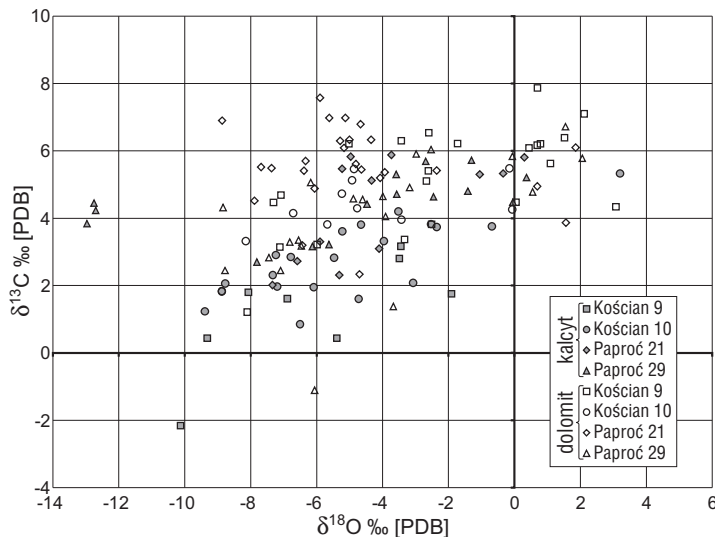
W ostatnich latach, w licznych otworach wiertniczych na wyniesieniu wolsztyńskim, stwierdzono znacznej miąższości (do 81 m w otworze Paproć 29) utwory wapienia cechsztyńskiego w facji rafowej (Dyjażyński i in., 1997), będące jednym z bardziej atrakcyjnych celów poszukiwawczych górnictwa naftowego w Polsce (Górski i in., 2000). Utwory te są wykształcone głównie w facjach organodetrytycznych, zdominowanych przez mszywioly (greinstony, niekiedy pakstony), charakteryzujących się na ogół znaczną porowatością. Ponadto miejscami spotyka się framstony i bandstony (utwory rafowe), różnego typu utwory mikrobialitowe oraz osady sebhly. W facjach organodetrytycznych i rafowych często występuje silna cementacja synsedymenacyjna (cementy włókniste).

Utwory wapienia cechsztyńskiego wykazują zróżnicowany zasięg przestrzenny i intensywność diagenetycznych procesów posedymenacyjnych, takich jak dolomityzacja i dedolomityzacja, kilkunastofazowa cementacja węglanowa (kalcyt i dolomit) oraz cementacja anhydrytowa i anhydrytyzacja, w różnych środowiskach diagenetycznych — głównie w strefie pogrzebania.

Badania izotopów stabilnych tlenu i węgla w otworach: Kościan 9, Kościan 10, Paproć 21 i Paproć 29 wykazały zróżnicowane wartości  $\delta^{18}\text{O}$  i  $\delta^{13}\text{C}$ , zarówno w kalcycie, jak i w dolomicie.  $\delta^{13}\text{C}$  jest dodatnia i waha się od 0 do +6‰ PDB w przypadku kalcytu (średnio +2,66‰) oraz od 0‰ do +8‰ PDB dla dolomitu (średnio +4,75‰) (ryc. 1). Wartości takie są charakterystyczne dla permskich węglanów pochodzenia morskiego. Późniejsza diagenetyzacja nie miała istotnego wpływu na ich zmianę. Nie obserwuje się, z wyjątkiem części utworów kalcytowych, wyraźnych zależności między pierwotnym wykształceniem facjalnym bądź facją diagenetyczną, a wielkością  $\delta^{13}\text{C}$ , co wskazuje, iż źródłem jonu węglanowego były same osady wapienia cechsztyńskiego.

$\delta^{18}\text{O}$  w badanych utworach jest natomiast bardzo zróżnicowana (od ok. +2,5‰ do -13‰ PDB dla kalcytu, średnio -5,1‰, i od +2,5‰ do -9‰ PDB dla dolomitu, średnio +4‰) i wyraźnie uzależniona od wykształcenia facjalnego i przede wszystkim diagenetyzacji.

$\delta^{18}\text{O}$  kalcytu, z wyjątkiem trzech próbek, w tym jednej — synsedymenacyjnie scementowanego, doskonale zachowanego greinstonu, jest ujemna, co jest prawdopodobnie wynikiem wpływu dwóch czynników. Jednym z nich, mającym przeważające znaczenie, jest efekt temperatury wynikający z pogrzebania. Potwierdzeniem tej hipotezy mogą być szczególnie niskie wartości  $\delta^{18}\text{O}$  (ok. -13‰ PDB) charakteryzujące grubokrystaliczne cementy poikilitowe, typowe dla strefy głębokiego pogrzebania. W mniejszym stopniu wzrost zawartości lekkiego izotopu tle-



Ryc. 1. Izotopy tlenu i węgla w utworach wapienia cechsztyńskiego (Ca1) na wyniesieniu wolsztyńskim. Sympole pełne — kalcyt, symbole puste — dolomit

nu można wiązać z udziałem lekkich wód meteorycznych, na co wskazuje dodatnia korelacja  $\delta^{18}\text{O}$  i  $\delta^{13}\text{C}$  w kalcytowych utworach obfitujących w cementy blokowe (głównie greinstony bioklastyczne z otworów Kościan 9 i 10).

$\delta^{18}\text{O}$  dolomitu jest również zróżnicowana jak w kalcycie. Można wyróżnić dwa zasadnicze typy dolomitów. Utwory o wysokim  $\delta^{18}\text{O}$  powstały w środowisku sebhly, na skutek synsedymenacyjnej dolomityzacji w roztworach wzbogaconych w ciężki izotop tlenu w wyniku ewaporacji. Są to głównie porowate dolomikrytowe utwory z dużą zawartością anhydrytu, typowe dla sekwencji sebhly. Częściowo zaś utwory te są reprezentowane przez zdolomityzowane greinstony o doskonale zachowanej pierwotnej strukturze; tego typu utwory mogły powstać na skutek wczesnej dolomityzacji w środowisku sebhly lub dolomityzacji w wyniku odpływu ciężkich wód pochodzenia ewaporatowego. Pozostałe osady dolomitowe, niezależnie od pierwotnego wykształcenia facjalnego oraz intensywności diagenetyzacji (zarówno utwory o zachowanej pierwotnej strukturze, jak i mniej lub bardziej przekryształizowane), charakteryzują się niskimi  $\delta^{18}\text{O}$ . Powstawały one, podobnie jak utwory kalcytowe, w warunkach pogrzebania (efekt temperatury), być może częściowo przy udziale lżejszych izotopów wód pochodzenia meteorycznego.

Badania były finansowane przez Komitet Badań Naukowych (grant 9T12B02815).

### Literatura

- DYJACZYŃSKI K., MAMCZUR S. & RADECKI S. 1997 — Nowe perspektywy poszukiwań złóż gazu ziemnego w utworach wapienia cechsztyńskiego na monoklinie przedsudeckiej. *Prz. Geol.*, 45: 1248–1256.  
 GÓRSKI M., GIERSZEWSKA D., KRÓL E., URBAŃSKA H. & WILK W. 2000 — Interpretacja litofacjalna danych sejsmiki 3D kluczem do sukcesu w detekcji ciał rafowych w poziomie wapienia cechsztyńskiego w basenie permskim (na przykładzie rafy Kościan). *Prz. Geol.*, 48: 137–150.

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

\*\*Pracownia Spektrometrii Mas, UMCS, pl. Marii Curie-Skłodowskiej 1, 20-031 Lublin