

## SPIS RZECZY

### ODDZIAŁ GÓRNOŚLĄSKI

Oleg HNYŁKO, Michał KROBICKI, Anna FELDMAN-OLSZEWSKA, Jolanta IWAŃCZUK: Wulkanogeniczne utwory pogranicza jury i kredy Gór Czywczyńskich w Karpatach ukraińskich . . . . .	2
Michał KROBICKI: Jurajsko-kredowe prądy wstępujące (upwelling) w basenie pienińskim . . . . .	3
Lidia RAZOWSKA-JAWOREK: Wapń i magnez w wodach mineralnych – występowanie i znaczenie. . . . .	4
Marcin PASTERNAK, Joanna CUDAK, Jarosław SZULIK, Marcin ZEMBAL, Anna STACHURA: Wrażliwość na zanieczyszczenie i jakość wód pierwszego poziomu wodonośnego w rejonie arkuszy: Ostrowy (0809), Kłomnice (0810), Janów (0846), Piekoszów (0814) . . . . .	4

## ODDZIAŁ GÓRNOŚLĄSKI

Oleg HNYŁKO, Michał KROBICKI, Anna FELDMAN-OLSZEWSKA, Jolanta IWAŃCZUK

### **Wulkanogeniczne utwory pogranicza jury i kredy Gór Czywczyńskich w Karpatach ukraińskich**

Budowa geologiczna ukraińskiego Zakarpacia zdominowana jest przez utwory fliszowe tworzące szereg płaszczowin o przebiegu NW–SE. Wiele z nich kontynuuje się zarówno po stronie polskiej jak i słowackiej w części zachodniej, a na południu w przygranicznej Rumunii. Jedną z najbardziej wyróżniających się jednostek tego pogranicza jest masyw marmaroski z przyległymi do niego od północy jednostkami fliszowymi. Są to głównie jednostki – rachowska i kamiennopotocka (Kamiennego Potoku) należące do zewnętrznych dacydów-sewerynidów, która najprawdopodobniej stanowi przedłużenie tzw. czarnego fliszu Karpat rumuńskich. Jednostka rachowska reprezentowana jest przez intensywnie sfałdowany flisz wczesnokredowy, generalnie zapadający na południe/południowy zachód, leżąc tektonicznie na płaszczowinie burkuckiej (= porkuleckiej). Ponad nią leży natomiast jednostka kamiennopotocka rozprzestrzeniona jako nieciągłe wystąpienia utworów fliszowo-wulkanogenicznych. Jest ona równocześnie najbardziej wewnętrzną, a zarazem najwyższą przed-marmaroską jednostką strukturalno-tektoniczną na tym obszarze. W wielu miejscach przykryta jest przez płaszczowiny marmaroskie centralnych Karpat wschodnich. Jednak jej dokładny związek z jednostkami otaczającymi jest w dalszym ciągu dyskusyjny. W naszej opinii jednostka kamiennopotocka formuje niezależną płaszczowinę, która rozpościera się przed czołem płaszczowin marmaroskich i zbudowana jest przez jurajsko-wczesnokredową formację czywczyńską (do 1000 m miąższości) złożoną głównie z utworów efuzywnych (z bazaltowymi lawami poduszkowymi) oraz tytońsko-walanżyńską formację kamiennopotocką (o miąższości 200 m) reprezentowaną przez ciemne, cienkoławicowe wapienie, czarne łupki, piaskowce i zlepieńce z materiałem wulkanicznym, najczęściej wykształconym jako piroklastyczne turbidyty. Najlepszym miejscem do śledzenia jednostki kamiennopotockiej są okolice Rachowa (z profilem stratotypowym w dnie rzeki Kamienny Potok) oraz w okolicy szczytu góry Czywczyn (1766 m n.p.m.), najwyższej kulminacji Gór Czywczyńskich. W nawiązaniu do przeprowadzonych prac kartograficznych stwierdzono, iż jednostka ta zajmuje najwyższą pozycję strukturalną w obrębie występujących tutaj płaszczowin, stanowiąc izolowaną tektonicznie czapkę, składającą się z czterech łusek ponasuowanych na siebie od południa, leżącą na wczesnokredowej formacji rachowskiej. W obrębie tych łusek, budujących północno-wschodnie stoki góry Czywczyn, rozpoznano całe spektrum utworów wulkanogenicznych. Stwierdzono potężne brekieje hialoklastyczne gruzowo-błotnych spływów podmorskich typu *debris flows* z olistolitami różnorodnych wapieni (w tym wapieni koralowych) o rozmiarach dochodzących do 5–6 metrów średnicy, tkwiących w tufitowo-melafirowym matriksie. Ponadto rozpoznano średnioławicowe piroklastyczne zlepieńce i piaskowce proksymalnych turbidyty oraz cienkoławicowe wapienie pelityczne z przeławiczeniami drobnoziarnistych piaskowców/mułowców piroklastycznych o charakterze dystalnych turbidyty zewnętrznej części lobów stożków podmorskich. Wszystkie te utwory o charakterze turbidyty, bądź fluksoturbidyty, wykazują cechy typowe dla takiej genezy z ostrymi spągami ławic (choć niekiedy amalgamowanych), frakcjonalnym uziarnieniem materiału piroklastycznego w obrębie zlepieńców/piaskowców czy subtelnie widocznymi warstwowaniami przekątnymi typu riplemarkowego w obrębie drobnoziarnistych piaskowców piroklastycznych. Natomiast wielometrowej miąższości sekwencja bazaltowych law poduszkowych, wieńcząca szczyt góry Czywczyn, a zarazem stanowiąca najwyższą ze wspomnianych czterech łusek tektonicznych, jest dowodem na bardzo intensywny podmorski wulkanizm. Przestrzenne relacje pomiędzy utworami tego typu, budującymi poszczególne łuski tektoniczne, pozwalają rekonstruować pierwotne środowiska ich sedymentacji. Wielce prawdopodobne, że wulkanogeniczne spływy gruzowo-błotne są przerabianymi w warunkach podmorskiej sedymentacji laharami(?), które pierwotnie powstawały w subaeralnych środowiskach na skłonach wulkanu(ów), a te z kolei mogły stanowić ciąg (łuk) wysp o takim właśnie, wulkanicznym charakterze. Z kolei różnego rodzaju utwory piroklastycznych turbidyty/fluksoturbidyty są już tylko konsekwencją istnienia tychże wulkanów, których działalność erupcyjna dostarczała obfitego materiału piroklastycznego zasilającego system prądów zawieszonych.

Omawiane utwory wulkanogeniczne były swego czasu uważane za triasowe, lecz późniejsze badania wskazują na ich późnojurajsko-wczesnokredowy wiek. Ma to fundamentalne, geotektoniczne znaczenie w jurajsko-kredowej historii ewolucji basenów karpackich. Równoległe prowadzone badania geochemiczne omawianych utworów, w nawiązaniu do wcześniejszych rezultatów na tym polu innych autorów, pozwolą precyzyjniej określić geotektoniczny reżim ich powstawania. Uzyskane wyniki powinny w znacznym stopniu uwiarygodnić paleogeograficzne rekonstrukcje basenów karpackich i zweryfikować proponowane hipotezy, interpretujące te utwory jako fragmenty sekwencji ofiolitowej – *Transylvanian Ophiolite Nappes*. Dodatkowego materiału do tych rozważań powinna dostarczyć analiza utworów jednostki kamiennopotockiej, która najprawdopodobniej znajduje się po rumuńskiej stronie Gór Czywczyńskich (szczyty Farkiel i Michałek z otoczeniem), jako kontynuacja tej jednostki pomiędzy Rachowem a Czywczynem.

W dyskusji brali udział: R. Habryn, M. Markowiak, R. Sikora, Z. Kaczorowski, S. Wilanowski i prelegenci.

Posiedzenie odbyło się w dniu 6 marca 2013 r.

Michał KROBICKI

### **Jurajsko-kredowe prądy wstępujące (upwelling) w basenie pienińskim**

Wiarygodne prognozowanie zmian klimatu Ziemi, nie mówiąc o chęci im zapobiegania, kształtowania czy przeciwdziałania, musi brać pod uwagę wyniki badań jej przeszłości geologicznej. Porównanie aktualnych wyników pomiarów z danymi paleoklimatycznymi umożliwi dokładniejszą kalibrację wyników i lepsze przewidywania przyszłych zmian klimatycznych. Badania zmian klimatycznych przeszłości Ziemi oparte są na informacjach zawartych w geoskażnikach, które dla paleoklimatologa zastępują nowoczesne narzędzia pomiaru klimatu. Takimi kopalnymi geoskażnikami są na przykład: węgiel, boksyty, czerwone osady („red beds”), ewaporaty, tyllity, rafy, skały bogate w substancję organiczną, fauna i flora ciepło- i/lub zimnolubna etc. Dla właściwej oceny znaczenia geoskażników i zbadania zmian klimatu w przeszłości istotne jest ich właściwe usytuowanie na mapach paleogeograficznych, określenie paleoszerokości geograficznej, a także stosunek konfiguracji kontynentów, przeważających kierunków wiatrów, paleoprądów oceanicznych, a także zjawisk geodynamicznych takich jak subdukcje, powstawanie i rozwój oceanów, powstawanie łańcuchów wysp, kolizje płyt litosfery, czy ruchy wypiętrzające i obniżające.

Przykładowo, z perspektywy analizy zespołów kopalnej fauny zastępowanie się jej kolejnych asocjacji jest wynikiem preferencji różnych typów etologicznych zespołów bentosu, determinowanych charakterem podłoża, jego konsystencją, natlenieniem wód przydennych, żyznością oceanu (obecność/obfitość substancji odżywczych – nutrientów), czy w końcu charakteru i siły prądów przydennych. Zrozumienie paleoekologiczno-paleośrodowiskowych zmian zachodzących w przełomowych momentach czasu (np. granica perm/trias; trias/jura; jura/kreda; kreda/paleogen) w północnej części zachodniej Tetydy są kluczowe dla rekonstrukcji paleoklimatu w danym czasie. Tak na przykład stwierdzenie obecności i intensywności prądów wstępujących (*upwellingów*) w obrębie basenów karpackich, w nawiązaniu do ich paleogeografii, powinno pomóc w odtwarzaniu reżimów paleoklimatycznych. Bez szczegółowych badań sedymentologiczno-facjalnych i paleogeograficznych nie sposób jednoznacznie określić obecność i siłę działania kopalnych *upwellingów*. W ten sposób autor, w oparciu o analizę sfosfatyзовanych utworów najwcześniejszej kredy (beriasu) tzw. sukcesji niedzickiej pienińskiego pasa skałkowego, rekonstruuje paleoklimatyczne uwarunkowania obszarów lądowych okalających północną Tetydę zachodnią, odtwarzając kierunki dominujących ówczesnie wiatrów, wspomagających powstawanie *upwellingów* w basenie pienińskim (aczkolwiek zjawiska tego typu miały prawdopodobnie w nim miejsce zarówno wcześniej – w bajosie, jak i później – w albie). Geotektoniczna przebudowa neokimeryjska (przełom jury i kredy) basenów karpackich ułatwiła uaktywnienie się tego typu cyrkulacji oceanicznej, co pociągnęło za sobą kompleksową zmianę zarówno reżimów paleoceanograficznych jak i relacji troficznych w tych basenach/oceanach.

Z kolei, na przykład, wykorzystanie analizy mikrostruktury skorupki małży czy brachiopodów do odtworzenia zmian chemizmu morza (= oceanu światowego) z „aragonitowego” na „kalcytowy” i *vice versa* na granicy dewon/karbon, trias/jura czy kreda/paleogen daje potencjalną możliwość rekonstrukcji paleoklimatu. Badania takie wpisują się znakomicie w dokumentowanie charakterystyki zmian tego typu w skali całego fanerozoiku dając równocześnie asumpt do dyskusji na temat równoległych zmian zawartości CO<sub>2</sub> w atmosferze (w tym przykładowo pod koniec triasu).

W dyskusji brali udział: R. Habryn, S. Wilanowski i prelegent.

Posiedzenie odbyło się w dniu 11 kwietnia 2013 r.

Lidia RAZOWSKA-JAWOREK

### **Wapń i magnez w wodach mineralnych – występowanie i znaczenie**

Autorka omówiła zagadnienia analizowane są w ramach tematu: „Wapń i magnez w wodach podziemnych mezozoiku Polski” – pkt. pl. 61.8304.1201.00.0 oraz problemy prezentowane podczas międzynarodowego seminarium: „Calcium and magnesium in groundwaters – distribution and significance”, które było organizowane przez Oddział Górnośląski w 2012 r. i uczestniczyło w nim 45 osób z 11 państw.

Głównym źródłem jonów wapnia w wodach podziemnych jest ługowanie minerałów skał zawierających wapń: osadowych, np. kalcytu i aragonitu, dolomitu i gipsu; magmowych i metamorficznych, np. anortytu, diopsydu czy amfibolitu oraz wymiana jonowa. Głównym źródłem magnezu jest ługowanie minerałów skał osadowych np. dolomitu i magnezytu, oraz minerałów skał magmowych i metamorficznych np. glinokrzemianów.

Wapń w organizmie człowieka obok głównej roli budulcowej dla kośćca, odgrywa zasadniczą rolę w procesach fizjologicznych i biochemicznych. U osoby dorosłej, w ciągu doby z kości wydzielają się do płynów ustrojowych i krwiobiegu ok. 800–1000 mg wapnia i tyle samo powinno odłożyć się w nich ponownie.

Magnez w organizmie człowieka znajduje się we wszystkich komórkach. Naciska „spust” do rozpoczęcia reakcji metabolicznych przetwarzania białek, cukrów i tłuszczu, z których organizm otrzymuje niezbędną do życia energię oraz surowce do budowy tkanek ciała. Współpracuje z wapniem w przewodzeniu impulsów nerwowo-mięśniowych oraz poprzez umożliwienie zdolności wchłaniania wapnia ma zasadniczy wpływ na gęstość kości. Aktywizuje ponad 300 enzymów oraz warunkuje wytwarzanie substancji energetycznych.

Magnez jest najważniejszym spośród wszystkich składników wód podziemnych, jego codzienne zapotrzebowanie wynosi 300–400 mg. Dlatego w celach profilaktyczno-zdrowotnych powinno się pić wody zawierające co najmniej 50 mg/l magnezu.

Wapń jest drugim ważnym składnikiem wód podziemnych, jego codzienne zapotrzebowanie wynosi od 800 do 1200 mg, a w czasie niektórych chorób zwiększa się nawet do 2000 mg. W celach profilaktyczno-zdrowotnych, aby uzupełniać wapń w organizmie, należy pić wody zawierające co najmniej 150 mg/l wapnia.

W dyskusji brali udział: A. Różkowski, M. Guzik, Z. Kaczorowski, P. Ptak., A. Pacholewski oraz prelegentka.

Posiedzenie odbyło się w dniu 23 maja 2013 r.

Marcin PASTERNAK, Joanna CUDAK, Jarosław SZULIK, Marcin ZEMBAL, Anna STACHURA

### **Wrażliwość na zanieczyszczenie i jakość wód pierwszego poziomu wodonośnego w rejonie arkuszy: Ostrowy (0809), Kłomnice (0810), Janów (0846), Piekoszów (0814)**

Referat jest efektem doświadczeń autorów przy wykonywaniu map jakości i wrażliwości na zanieczyszczenie pierwszego poziomu wodonośnego. Pierwszy poziom wodonośny na wielu obszarach stanowi źródło zaopatrzenia ludności w wodę pitną, dlatego ocena stanu tych wód wymaga ustalenia stopnia ich wrażliwości na zanieczyszczenia z powierzchni terenu, głównie związkami azotu pochodzenia rolniczego.

Wrażliwość definiuje się jako naturalną właściwość systemu hydrogeologicznego określającą ryzyko migracji substancji zanieczyszczających pochodzenia antropogenicznego z powierzchni terenu do wód podziemnych pierwszego poziomu wodonośnego.

Podatność naturalna jest zależna od m.in.:

- infiltracji efektywnej opadów;
- warunków hydrodynamicznych;
- głębokości do poziomu wodonośnego;
- parametrów filtracyjnych strefy aeracji i gruntów słaboprzepuszczalnych w stropie poziomu wodonośnego;
- polowej pojemności wodnej gleb.

Autorzy omówili warstwy informacyjne wykonywane w celu określenia klasy podatności na podstawie czasu wymiany polowej pojemności wodnej. Omówione warstwy informacyjne określały m.in. przestrzennie następujące parametry:

- pojemność wodną profilu glebowego ( $w_{og}$ );
- miąższość strefy aeracji ( $m_A$ );

- miąższość poziomów zawieszonych ( $m_{PZ}$ );
- wielkość infiltracji efektywnej ( $R$ );
- obszary o utrudnionej infiltracji ( $U1, U2, U3$ );
- pojemność wodną utworów przepuszczalnych w strefie aeracji ( $w_{op}$ );
- pojemność wodną utworów izolujących w strefie aeracji ( $w_{oi}$ );
- udział warstw izolujących w profilu strefy aeracji ( $Sp$ );
- względny współczynnik infiltracji efektywnej opadów ( $W$ ).

Następnie omówiono wyniki analiz chemicznych przeprowadzanych w terenie w wytypowanych punktach opróbowania wybranych wskaźników jakości wód. W podsumowaniu przedstawiono wyniki wrażliwości na zanieczyszczenie wód pierwszego poziomu wodonośnego na mapach zbiorczych.

W dyskusji brali udział: L. Razowska-Jaworek, R. Habryn, R. Formowicz, A. Pacholewski i prelegenci.

Posiedzenie odbyło się w dniu 5 grudnia 2013 r.