

Fatrzańska przynależność utworów retyku w profilu „Nad Moreną” (rejon Przysłopu Miętusiego): korekta stratygrafii hronikum w Tatrach

Andrzej Gaździcki¹, Alfred Uchman²



A. Gaździcki

A. Uchman

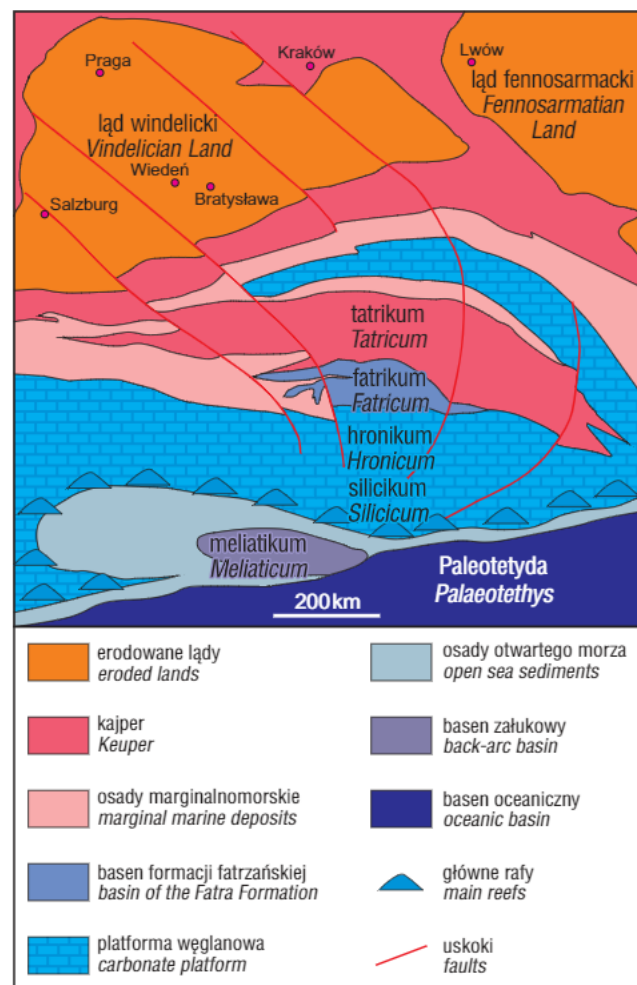
Fatricium provenance of the Rhaetian deposits in the "Nad Moreną" section (Przysłop Miętusi area): a correction of the Hronicum stratigraphy in the Tatra Mts. *Prz. Geol.*, 60: 333–340.

Abstract. The "Nad Moreną" section (Triassic–Jurassic boundary interval) in the Tatra Mts. was previously ascribed to the Choč Nappe (Hronicum domain) or to the Križna Nappe (Fatricium domain). Microfacies analysis of the Rhaetian limestones proves that they belong to the Fatra Formation, particularly because of the fossil biota assemblages. This study definitely proves the Križna (Fatricium) provenance of the "Nad Moreną" section and corrects stratigraphy of the Choč Nappe (Hronicum domain) in the Tatra Mts.

Keywords: stratigraphy, microfacies, Triassic, Rhaetian, Križna Nappe, Choč Nappe, Tatra Mts.

Profil „Nad Moreną” położony na zachód od Przysłopu Miętusiego w Tatrach, zawierający utwory triasu i niższej części jury dolnej, był zaliczany początkowo do płaszczowiny regłowej dolnej (Guzik i in., 1958) domeny fatrikum, a później do płaszczowiny regłowej górnej, dawniej regłowej środkowej, a więc choczańskiej (Sokołowski, 1959; Kotański, 1965, 1971; Grabowski, 1967), domeny hronikum. Dwaj ostatni cytowani autorzy argumentowali, że rozstrzygająca jest tu rzekoma nieobecność kajpru, typowej jednostki litostratygraficznej płaszczowiny regłowej dolnej. Ponadto odwoływali się oni do pozycji tektonicznej profilu, w domyśle do kontaktu z niewątpliwymi utworami jednostki choczańskiej w łusce Kończystej. Według innych opinii (Uchman, 1994; Uchman & Tchoumatchenco, 1994) utwory te należą do jednostki regłowej dolnej na podstawie podobieństwa facji, a nieobecność kajpru można wytłumaczyć redukcją tektoniczną. We wcześniejszych i późniejszych publikacjach (Uchman, 1989, 2004, 2009; Mello & Wieczorek, 1993; Krobicki i in., 2008) utwory najwyższego triasu i jury dolnej profilu „Nad Moreną” nie zostały uwzględnione w stratygrafii płaszczowiny choczańskiej w Tatrach, co sygnalizowało sceptycyzm wobec takiego zaszeregowania profilu, wyrażony także w publikacji (Uchman, 1997).

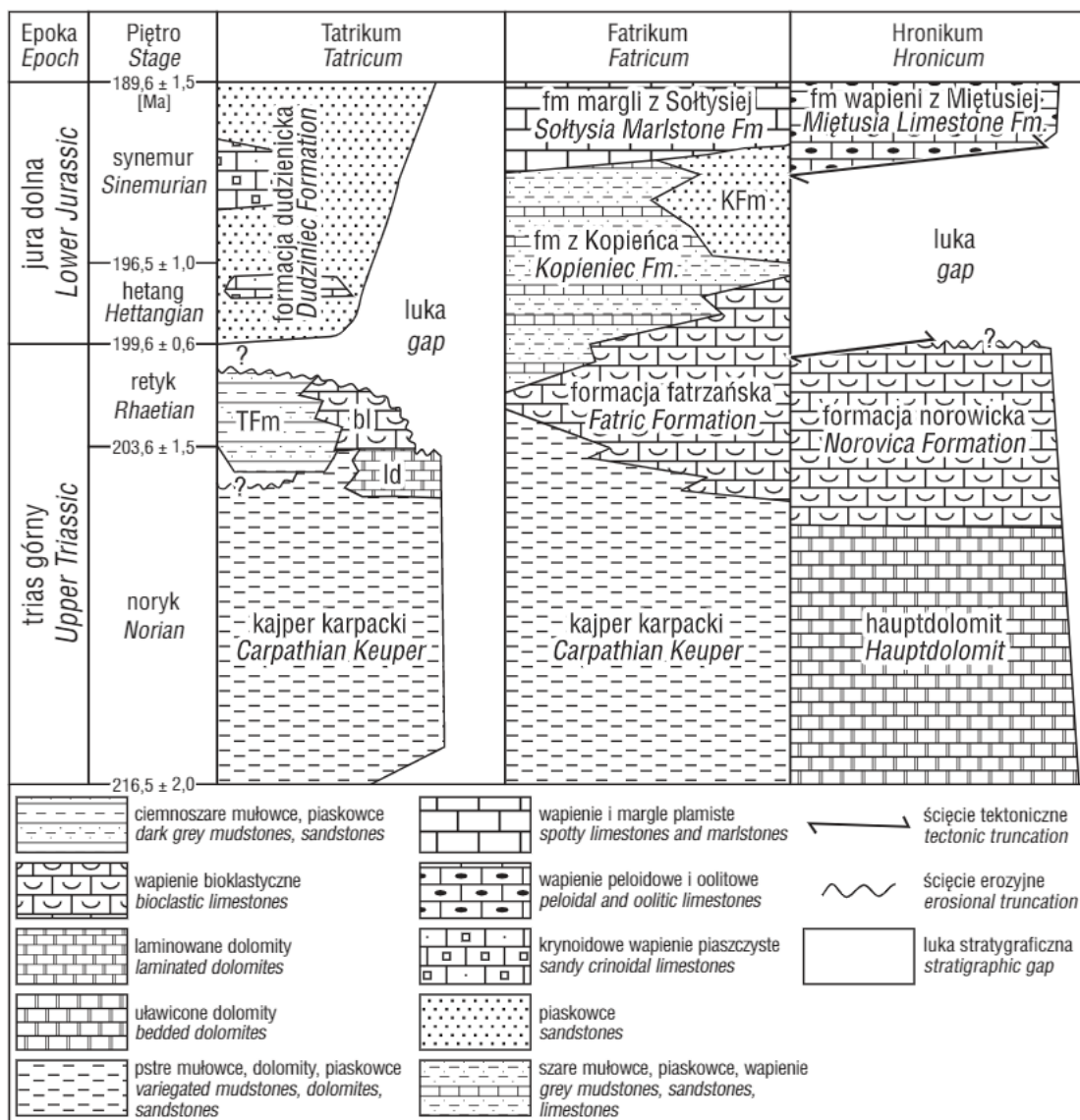
W dyskusji nad tym problemem ze współautorem niniejszego artykułu (A. Uchman) prof. Z. Kotański (początek lat 90. XX w.) stwierdził, że decydującym kryterium będą mikrofacje utworów retyckich, gdyż te różnią się wyraźnie w obu płaszczowinach, polecając przy tym drugiego współautora do rozstrzygnięcia problemu. Realizacją tego pomysłu jest niniejszy artykuł, w którym przynależność profilu „Nad Moreną” została jednoznacznie rozstrzygnięta. Tym samym jest to przyczynek do uściślenia stratygrafii płaszczowiny choczańskiej w Tatrach.



Ryc. 1. Mapa paleogeograficzna Karpat Zachodnich i obszarów przyległych w późnym triasie (wg Michalika, 1982, zmienione)
Fig. 1. Palaeogeographic map of the Western Carpathians and adjacent areas for the Late Triassic (after Michalík, 1982, changed)

¹Instytut Paleobiologii Polskiej Akademii Nauk, ul. Twarda 51/55, 00-818 Warszawa; gazdzick@twarda.pan.pl.

²Instytut Nauk Geologicznych, Uniwersytet Jagielloński, ul. Oleandry 2A, 30-063 Kraków; alfred.uchman@uj.edu.pl.



Ryc. 2. Stratygrafia utworów przełomu triasu i jury w poszczególnych domenach facjalno-tektonicznych w Tatrach. Objaśnienia: TFm – formacja z Tomanowej, ld – dolomity laminowane, bl – wapienie bioklastyczne, KFm – formacja piaskowców z Koperszadów

Fig. 2. Stratigraphy of deposits from the Triassic-Jurassic break in particular tectonic-facies domains in the Tatra Mountains. Explanations: TFm – Tomanová Formation, ld – laminated dolomites, bl – bioclastic limestones, KFm – Međodoly Sandstone Formation

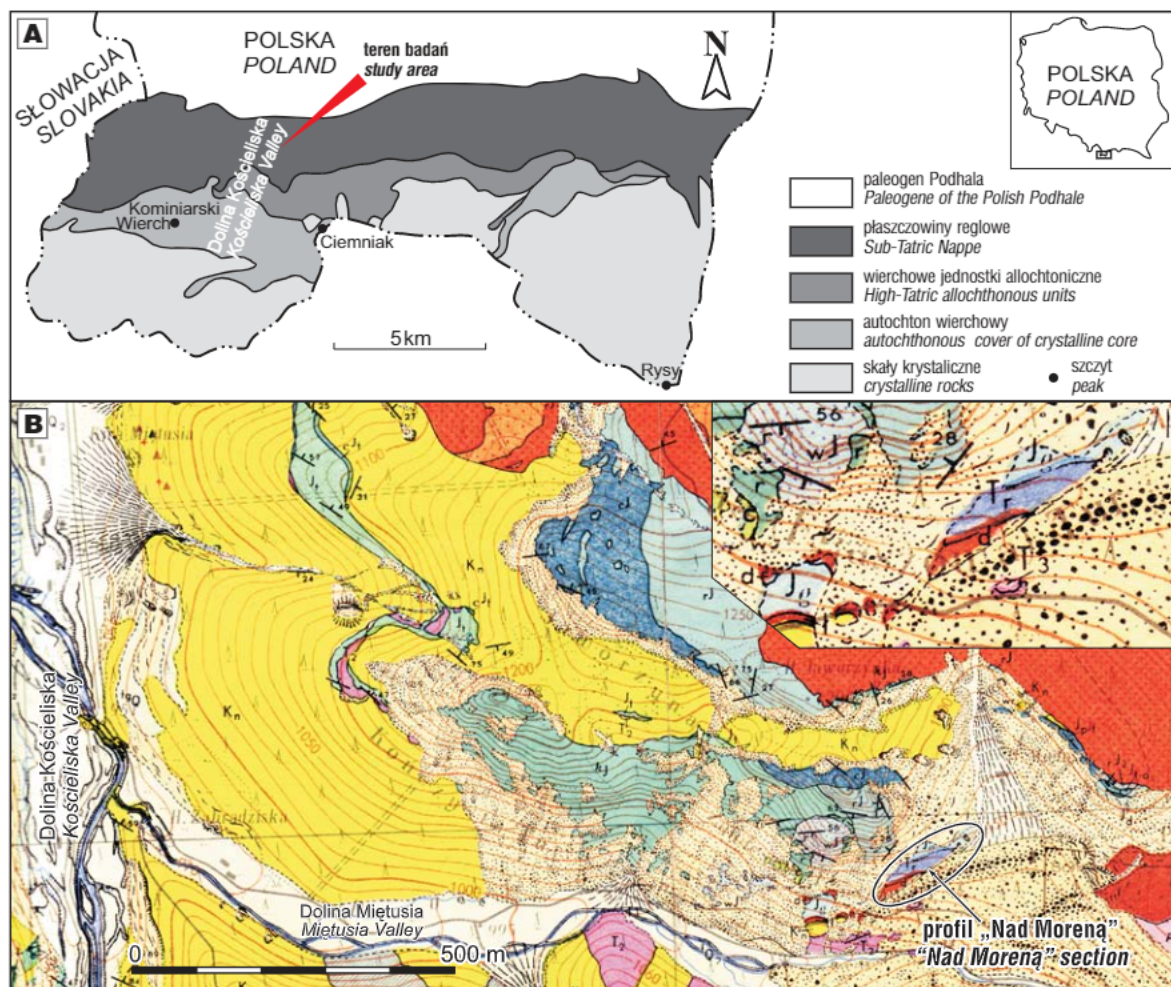
KONTEKST STRATYGRAFICZNY I PALEOGEOGRAFICZNY

Badane utwory powstały na przełomie triasu i jury, gdy facje zaczęły się różnicować w poszczególnych domenach tektoniczno-facjalnych bloku słowackiego, które w Tatrach reprezentowane są przez domeny tatrikum (jednostki wierzchowe), fatrikum (płaszczyzna regłowa dolna, czyli krizniańska) i hronikum (płaszczyzna regłowa górna, czyli choczańska). Ich sukcesje (serie) osadowe tworzyły się w układzie paleogeograficznym z północy na południe w kolejności wymieniania. Szczegóły ich południkowego położenia są przedmiotem kontrowersji. W niniejszej publikacji przypomniano jedną z rekonstrukcji dotyczącą końca triasu (ryc. 1).

W utworach najwyższego triasu Tatr wyróżniono trzy formalne jednostki litostratygraficzne w randze formacji

(ryc. 2). Są to: formacja z Tomanowej w serii wierzchowej (tatrikum), formacja fatrzańska w serii regłowej dolnej (krizniańskiej, fatrikum) oraz formacja norowicka w serii regłowej górnej (choczańskiej, hronikum).

Formacja z Tomanowej, obejmująca głównie łądowe, ciemnoszare mułowce i piaskowce z florą, została wyróżniona na podstawie profili z Czerwonych Żlebków, z Tomaniańskiego Twardego Uplazu oraz z Czerwonego Uplazu w Dolinie Cichej (Michalík i in., 1976). Wiek formacji określa się na noryk–retyk (Michalík i in., 1976; zob. także Raciborski, 1890; Uhlig, 1897; Radwański, 1968; Michalík, 1980; Fijałkowska & Uchman, 1993). Na szczególną uwagę zasługuje odkrycie w jej utworach tropów dinozaurów (Michalík i in., 1976; Niedźwiecki, 2005, 2011). Utwory formacji z Tomanowej prawdopodobnie zalegają się ku zachodowi z zapiaszczonymi wapieniami bioklastycznymi (Radwański, 1968). W niektórych profilach tatrikum



Ryc. 3. A – Szkic tektoniczny Tatr Polskich (wg Bac-Moszaszwili i in., 1979); **B** – fragment mapy geologicznej, arkusz Hruby Regiel w skali 1 : 10 000 (Guzik i in., 1958), ze wskazaniem profilu „Nad Moreną” (detal we wcięciu)
Fig. 3. A – Geological sketch of the Polish Tatra Mts. (after Bac-Moszaszwili et al., 1979); **B** – a fragment of the geological map, Hruby Regiel sheet, 1 : 10 000 (Guzik et al., 1958), with indication of the "Nad Moreną" section (detail in the insert)

utworów retyku brak, co jest wynikiem erozji we wczesnej jurze. Utwory tej formacji zalegają przypuszczalnie na erozyjnej powierzchni pstrych utworów kajpru karpackiego. Powyżej leżą piaskowce formacji dudzińskiej (jura dolna).

Formacja fatrzańska w Tatrach, zbudowana w przewadze z płytkomorskich wapieni organogenicznych i organodetrytycznych, została wyróżniona na podstawie profilu Furkaski (Gaździcki i in., 1979b; zob. także Michalik i in., 1978; Michalik & Gaździcki, 1983; Gaździcki, 2003) o miąższości sięgającej 116 m (profil Palenicy Lendackiej; Michalik, 2003; Michalik i in., 2007). Graniczy ona w spągu z kajprem karpackim, a przykrywają ją utwory formacji z Kopieńca. Jej wiek określają przewodnie otwornice bentosowe z *Triasina hantkeni* Mazjon, wskazujące na retyk (Gaździcki, 1974, 1983). Granice dolna i górna formacji fatrzańskiej są diachroniczne (Gaździcki & Iwanow, 1976).

Formację norowicką stanowi ok. 20-metrowej miąższości sekwencja płytkomorskich, jasnoszarych wapieni organodetrytycznych spoczywających na lagunowych utworach dolomitu głównego (*Hauptdolomit*). W Tatrach brak ciągłości formacji norowickiej z wyżej ległymi utworami. Młodsze są wapienie peloidowe i ooidowe (górnym synemur?) formacji wapieni z Miętusiej (Uchman, 1994) w łusce Koń-

czystej i łusce Bramy Kantaka, gdzie formacja norowicka nie występuje. Stratotypem formacji norowickiej jest profil Norowicy w Górach Strażowskich na Słowacji, zaś hipostatotypami są profile w Dolinie Chochołowskiej i w Dolinie Lejowej w Tatrach (Gaździcki & Michalik, 1980). Utwory tej formacji zawierają liczne otwornice bentosowe (Involutinidae) oraz najmłodsze w zapisie paleontologicznym konodonty *Misikella posthernsteini* Kozur & Mock, wskazujące na retyk (Gaździcki, 1978; Gaździcki i in., 1979b; Michalik & Gaździcki, 1983).

W najniższej jurze serii reglowej dolnej (kriżniańskiej, fatrikum) Tatr wyróżniono formację z Kopieńca (Gaździcki i in., 1979a; zob. także Goetel, 1917; Lefeld, 1985) dla utworów określanych wcześniej jako warstwy gresteńskie (*Grestener Schichten*; Uhlig, 1897) oraz warstwy z Kopieńca (*Kopienec Schichten*; Goetel, 1917). Formacja ta, o zróżnicowanej miąższości od 27 m do 86 m, została udokumentowana w profilu Furkaski w Tatrach Zachodnich (Gaździcki i in., 1979a). Obejmuje szelfowe osady silikoklastyczne z przeławiczeniami wapieni organodetrytycznych, które zawierają zespoły makrofauny (Goetel, 1917), palinomorf (Gaździcki i in., 2006; Ruckwied & Götz, 2009), otwornic (Gaździcki, 1975, 1983, 2003, 2006), małżoracz-

ków (Błaszyk & Gaździcki, 1982), a także skamieniałości śladowe (Uchman, 1991). Generalnie pozwalają one określić wiek rozpatrywanej formacji na hetang-?synemur.



Ryc. 4. Utwory formacji fatrzańskiej (retyk) w skałkach W i E. **A** – skałka E, blok z *Rhaetina gregaria* (Rg), skala 1 m; **B** – skałka W, laminowane biomikryty (lm), skala 1 m; **C** – warstwa laminowanych biomikrytów w skałce E. Ryc. 4A–B fot. A. Uchman, ryc. 4C fot. A. Gaździcki

Fig. 4. Deposits of the Fatra Formation (Rhaetian) in the W and E klippes. **A** – the E klippe, *Rhaetina gregaria* (Rg), scale 1 m; **B** – the W klippe, laminated biomicrites (lm), scale 1 m; **C** – bed of laminated micrites in the E klippe. Figs. 4A–B photo by A. Uchman, Fig. 4C photo by A. Gaździcki

W niektórych profilach serii reglowej dolnej Tatr (fatrikum) najniższa część formacji z Kopieńca może obejmować wiekowo również późny retyk (Gaździcki & Iwanow, 1976).

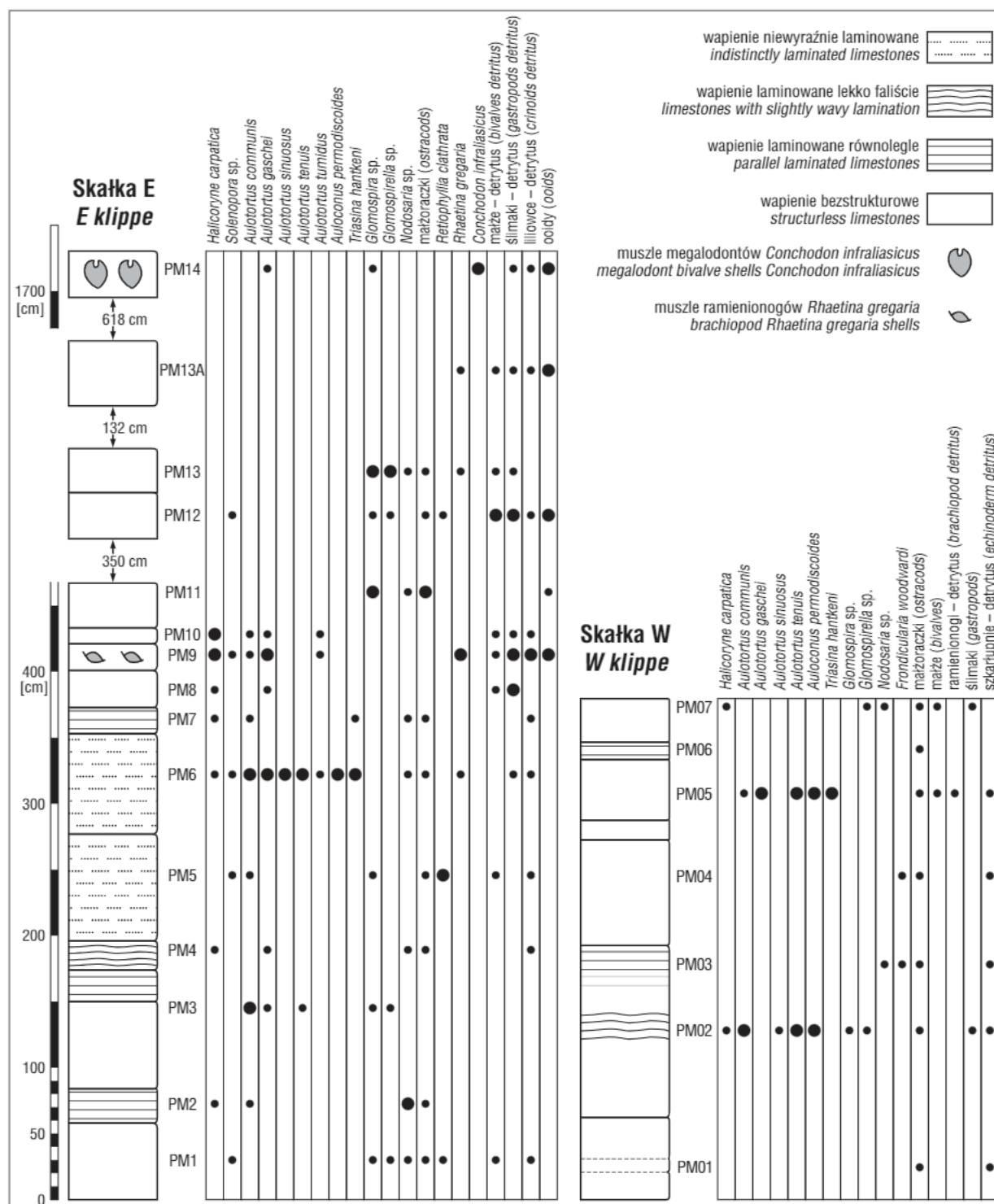
PROFIL „NAD MORENĄ”

Profil „Nad Moreną” położony jest na północ od ścieżki nad regłami, na podejściu z Doliny Miętusiej na Przysłop Miętusi, na stoku pod Eliaszową Turnią, za wałem moreny bocznej pozostawionym przez plejstoceni lodowiec Doliny Miętusiej. Skały należące do tego profilu opisał Uhlig (1897), który stwierdził występowanie kajpru (*Bunter Keuper*), retyku (*Kössener Schichten*), grestenu (*Grestener Schichten*) i wapieni plamistych dolnej jury (*Lias-Fleckenmergel*), wskazując je na wycinku mapy i przekrojach. Utwory te zaznaczone są też na mapie geologicznej Guzika i in. (1958) w skali 1 : 10 000 jako utwory jednostki krizniańskiej (ryc. 3). Sokołowski (1959) stwierdził, że w płaszczynie chociażńskiej nad wapieniami retyku występują łupki margliste ciemnoszare z wapieniami. Być może chodzi tu o utwory formacji z Kopieńca.

Na mapie Guzika i in. (1958) nieco na zachód od badanych profili, pod Zawieszistą Turnią, zaznaczono także występowanie utworów kajpru i wapieni plamistych (obecnie formacja margli z Soltysiej). Istotnie, przy ścieżce na Przysłop Miętusi można spotkać pstre mułowce i dolomity kajpru karpackiego w pojedynczych, okresowych odsłonięciach. Na stoku pod Zawieszistą Turnią, ok. 50 m od ścieżki, znaleziono pojedyncze bloki wapieni plamistych, o których wspominał także Grabowski (1967).

Na wschód od Zawieszistej Turni, na stokach Eliaszowej Turni, gdy idzie się od dołu, widoczna jest niewielka wychodnia dolomitycznych utworów środkowego triasu (współrzędne GPS: N49°15'710"; E019°53'257"; ±8 m; miąższość 220 cm; orientacja warstw 210/38°), określona przez Grabowskiego (1967) jako „dolomity jasnoszare, gruboławicowe, żółto wietrzejące, w których stropie pojawiają się wkładki pstrych łupków ilastych”. Pstrych utworów jednak tutaj nie zauważono. Chodzi tu zapewne o szczątkowo zachowane utwory kajpru. Prawdopodobnie były one widoczne, gdy odsłonięcie było w lepszym stanie. O obecności kajpru świadczą tutaj jedynie bloki charakterystycznych, biało wietrzejących dolomitów w zwietrzelinie. Według cytowanego autora wspomniane pstre utwory mają przechodzić w „ciemnoszare, cienkoławicowe wapienie skrytokrystaliczne z licznymi otwornicami i małżoraczkami” zaliczanymi być może do noryku, a wyżej w wapienie zoogeniczne retyku, w stropie piaszczyste.

W terenie nad wspomnianymi utworami triasu środkowego widoczne są dwie niewielkie skałki „wapieni retyckich”, które – jak potwierdzają przedstawione w dalszych rozdziałach badania – należą do formacji fatrzańskiej. Skałka wschodnia (skałka E; współrzędne GPS: N49°15'739"; E019°53'248"; ±14 m; zaleganie warstw: 45/31°; ryc. 4A) posiada pełniejszy profil niż odległa od niej o 8 m skałka zachodnia (skałka W; orientacja warstw: 35/27°; ryc. 4B). Nad skałką wschodnią widoczne są izolowane wychodnie pojedynczych ławic wapieni o podobnej litologii i tej samej orientacji, uznane za kontynuację profilu tej skałki. W najwyższej ławicy znaleziono muszle gruboskorupowych małży megalodontów (*Conchodon infralias-*



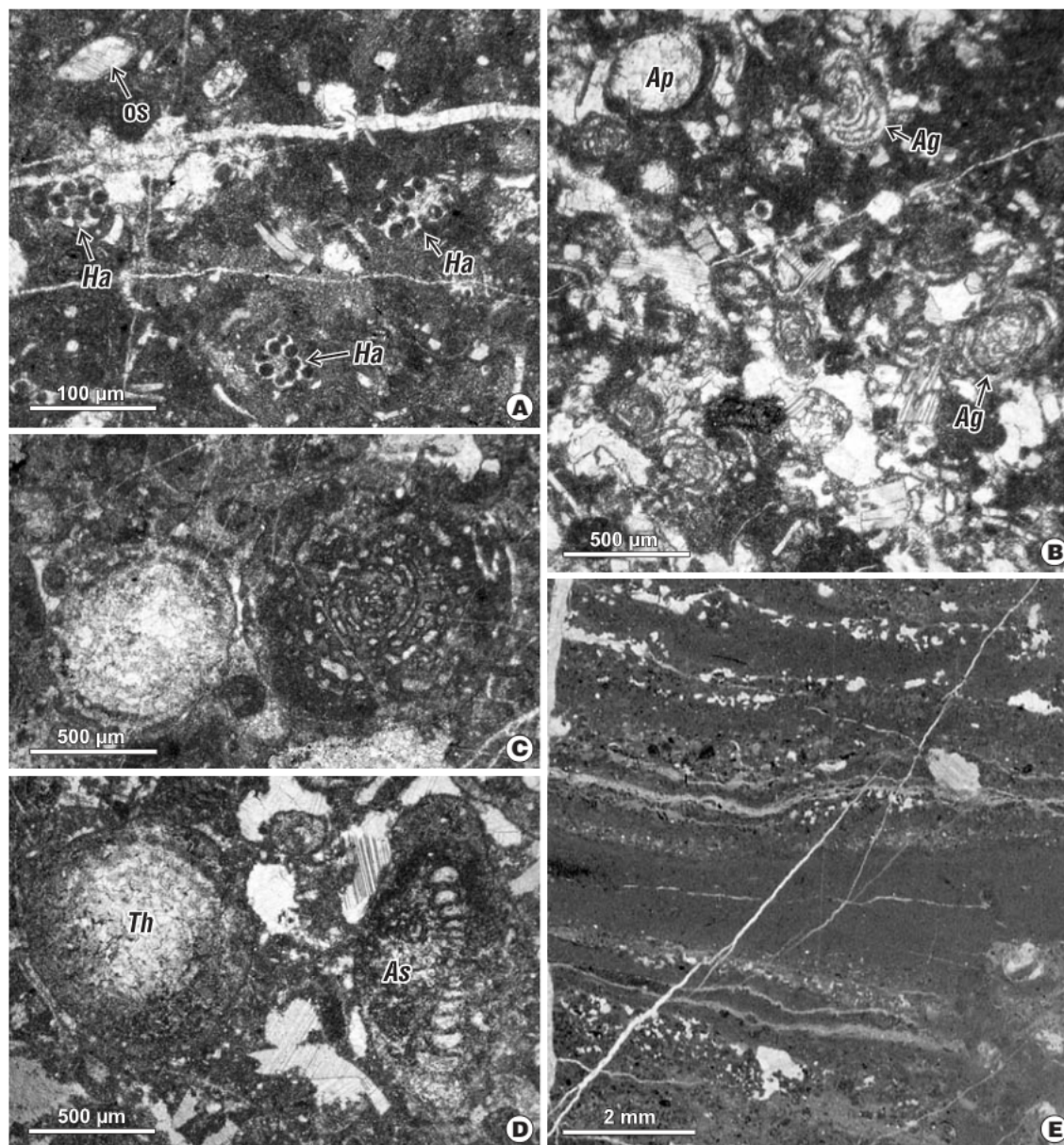
Ryc. 5. Profile utworów formacji fatrzańskiej (retyk) skałki W i skałki E wraz zaznaczeniem lokalizacji prób, mikro- i makroskamieniałości oraz składników abiotycznych

Fig. 5. Sections of the Fatra Formation (Rhaetian) in the W and E klippe, with indication of the sample location, micro- and macrofossils, and abiotic components

sicus Stoppani), a w zwietrzelinie fragmenty ławic z licznymi muszlami ramienionoga *Rhaetina gregaria* (Suess). Utwory występujące w profilach obu skałek poddano badaniom mikrofacjalnym opisanym w następnym rozdziale.

Nad skałkami, aż po gruz wapieni dolnej jury płaszczowiny choçańskiej, osypujący się z Eliaszowej Turni, widoczna jest żółtawa zwietrzelina mułowców marglistych, rzadziej piaskowców (fragmenty ławic do 20–50 cm

grubości). Utwory te zostały opisane przez Grabowskiego (1967) jako piaskowce kwarcowe o spoiwie wapienym, nad którymi zalegają „szarżółte łupki ilaste z wkładkami piaskowców kwarcowych”, uznane za „warstwy gresteńskie”. Obecnie zaliczane są one do formacji z Kopiańca (hetang–synemur). Sądząc po zasięgu zwietrzeliny, można przyjąć, że formacja ta ma przypuszczalnie kilkadziesiąt metrów miąższości.



Ryc. 6. Mikrofacje formacji fatrzańskiej (retyk) w profilu „Nad Moreną”. **A** – biomikryt glonowo-małżoraczkowy zawierający glony *Halicoryne carpatica* Mišik (Ha) i pojedyncze skorupki małżoraczków (os), skałka E, PM9; **B** – biomikryty otwornicowe z *Aulotortus gaschei* (Koehn-Zaninetti & Brönnimann) (Ag) i *Auloconus permodiscoides* (Oberhauser) (Ap), skałka E, PM9; **C** – otwornice *Triasina hantkeni* Majzon o zróżnicowanym stopniu rekrystalizacji skorupki, skałka E, PM6; **D** – otwornice *Triasina hantkeni* Majzon (Th) i *Aulotortus sinuosus* Weynschenk (As), skałka E, PM6; **E** – laminowany biomikryt składający się z naprzemianległych lamin mikrytowych i biopelmikrytowych, skałka W, PM06

Fig. 6. Mikrofacies of the Fatra Formation (Rhaetian) in the "Nad Moreną" section. **A** – algal-ostracod biomicrofite containing the algae *Halicoryne carpatica* Mišik (Ha) and single ostracod tests (os), E klippe, PM9; **B** – foraminiferal micrites with *Aulotortus gaschei* (Koehn-Zaninetti & Brönnimann) (Ag) and *Auloconus permodiscoides* (Oberhauser) (Ap), E klippe, PM9; **C** – foraminiferal *Triasina hantkeni* Majzon showing different degree of recrystallization of the tests, E klippe, PM6; **D** – foraminiferal *Triasina hantkeni* Majzon (Th) and *Aulotortus sinuosus* Weynschenk (As), E klippe, PM6; **E** – laminated biomicrofite composed of alternations of micrite and biopelmicrofite laminae, W klippe, PM06

Jednocześnie należy tutaj zaznaczyć, że granice formacji fatrzańskiej z kajprem karpackim i nadległą formacją z Kopiańca okazały się diachroniczne (Gaździcki & Iwanow, 1976), a granicy jury z kredą w badanym profilu nie wyznaczono.

CHARAKTERYSTYKA BADANYCH UTWORÓW

W obu skałkach (W i E) oraz w nadległych ławicach (ryc. 4–6) widoczne są średnio- i gruboławicowe ciemno-

sinoszare kalcyłutyty, które są masywne lub wykazują równoległą lub lekko falistą laminację (ryc. 4C, 6E). Wyższa część profilu skałki E (ryc. 5) zawiera ramienionoga *Rhaetina gregaria* (Suess), którego muszle są liczne w niektórych ławicach tego interwału widocznych w luźnych blokach (ryc. 4A). W najwyższej ławicy profilu tejże skałki (ryc. 5) występuje małż *Conchodon infraliasicus* Stoppani. Obie te makroskamieniałości są szeroko rozprzestrzenione w osadach Tetydy i ograniczone wiekowo do retyku (Zapfe, 1964; Michalík, 1975; Pearson, 1977;

Végh-Neubrandt, 1982). Ich obfitą obecność stwierdzono również w formacji fatrzańskiej Tatr (Goetel, 1917; Gaździcki, 1971, 1974).

Najczęstszymi mikrofacjami w badanych utworach formacji fatrzańskiej są biomikryty i biosparyty otwornicowe (ryc. 6B–D) z dominującymi otwornicami bentosowymi z rodzin Involutinidae oraz Ammodiscidae. Najliczniej występują w nich *Aulotortus*, *Triasina* (ryc. 6B–D), nieco rzadziej *Glomospira* i *Glomospirella*, a sporadycznie przedstawiciele Nodosariidae. Spośród nich szczególnie znaczenie biostratygraficzne ma *Triasina hantkeni* (ryc. 6C–D), przewodnia dla retyku (Gaździcki, 1974, 1983, 2003). Otwornicom często towarzyszą małżoraczki oraz obfity detrytus muszli małży, ślimaków oraz fragmentów liliowców. Ponadto w niektórych ławicach obecne są ooidy i intraklasty.

Mikrofacjom otwornicowym towarzyszą glonowo-małżoraczkowe biomikryty z zielenicą *Halicoryne carpatica* Mišík (ryc. 6A) i krasnorostem *Solenopora* sp. W mikrofacji tej występują często otwornice (*Aulotortus*, *Triasina*) i inne składniki znane z opisanych wyżej mikrofacji otwornicowych. Osobną mikrofację tworzą laminowane biomikryty (ryc. 4C), w których milimetrowe i cieńsze, nieregularne, lekko faliste laminy podkreślone są peloidami i nieregularnymi skupieniami węglanu wapnia (struktury oczkowe?) (ryc. 6E). Obecne są w nich także skorupki małżoraczek.

Opisane utwory, podobnie jak i inne utwory retyku domeny fatrikum, tworzyły się na platformie węglanowej, w okresowo izolowanym basenie z przejawami podwyższonego zasolenia (Michalík, 1980; Michalík i in., 2007). Obfitość mikrytu wskazuje na dno poniżej normalnej podstawy falowania. Warstwy zawierające detrytus stenohalinywych ramienionogów i liliowców reprezentują środowisko o normalnym zasoleniu. Warstwy laminowanych mikrytów mogą wskazywać na środowisko o anormalnym (podwyższonym) zasoleniu, sprzyjające tworzeniu się mat glonowych. Brak wielu skamieniałości z wyjątkiem euryhalinowych małżoraczek potwierdza tę sugestię (Flügel, 2004).

DYSKUSJA

W Tatrach „wapienie retyckie” bogate w skamieniałości znane są z jednostki wierchowej (Radwański, 1968), z jednostki regłowej dolnej (kiżniańskiej; formacja fatrzańska; Goetel, 1917; Gaździcki, 1974; Gaździcki i in., 1979a i lit. tamże) oraz z jednostki regłowej górnej (choczańskiej; formacja norowicka; Gaździcki & Michalík, 1980; Michalík & Gaździcki, 1983) (ryc. 2). Wapienie te różnią się litologią, mikrofacjami i znacząco składem zespołów biotycznych (Gaździcki, 2009). W jednostce wierchowej zawierają one liczne i zróżnicowane glony, osady są lokalnie silnie zapiaszczone, megalodonty nie występują, a obecność *Rhaetina gregaria* jest niepewna (Radwański, 1968). Wapienie formacji norowickiej są wyraźnie jaśniejsze od wapieni formacji fatrzańskiej, zawierają liczne konodonty z rodzaju *Misikella* (Gaździcki, 1978), które nie zostały dotąd znalezione ani w jednostce regłowej dolnej, ani w jednostce wierchowej. Ponadto zespoły koralii różnią się we wszystkich wymienionych jednostkach, z największą różnorodnością w formacji norowickiej (Roniewicz, 1974; Roniewicz & Michalík, 1998). Nie stwierdzono megalodontów w for-

macji norowickiej w Tatrach (w przeciwieństwie do Gór Strazowskich), a otwornice rodziny Involutinidae są tu dominujące (Gaździcki & Michalík, 1980; Gaździcki, 1983).

Litologiczne cechy badanych utworów profilu „Nad Moreną”, zwłaszcza ciemna barwa wapieni, oraz cechy paleontologiczne (obecność megalodontów, zróżnicowanie otwornic, brak konodontów) wskazują na przynależność do jednostki regłowej dolnej (kiżniańskiej, domena fatrikum). Bliskość utworów kajpru karpackiego oraz nadległość utworów formacji z Kopiańca, nieznanych z domeny fatrikum czy hronikum w Tatrach, potwierdzają jednoznacznie tę konkluzję. Podobnie jak w rejonie Cisowej Turni na zachód od Doliny Lejowej, formacja fatrzańska wraz z formacją z Kopiańca łuski Pod Cisową należą do jednostki regłowej dolnej, zaklinowanej pomiędzy choczańskimi łuskami Furkaski i Siwej Wody (Gaździcka i in., 2009). Tym samym z jednostki regłowej górnej (choczańskiej, domena hronikum) należy ostatecznie wyłączyć omawiane utwory profilu „Nad Moreną”.

Tatrzański Park Narodowy umożliwił przeprowadzenie badań na terenie parku. Dziękujemy recenzentom artykułu: Grzegorzowi Pieńkowskiemu (Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy) i Piotrowi Roniewiczowi (Uniwersytet Warszawski) za sugestie ulepszające tekst.

LITERATURA

- BAC-MOSZASZWILI M., BURCHART J., GLAZEK J., IWANOW A., JAROSZEWSKI W., KOTAŃSKI Z., LEFELD J., MASTELLA L., OZIMKOWSKI W., RONIEWICZ P., SKUPIŃSKI A. & WESTWALEWICZ-MOGILSKA E. 1979 – Mapa geologiczna Tatr polskich w skali 1 : 30 000. Wyd. Geol. Warszawa. BLASZYK J. & GAŹDZICKI A. 1982 – Lower Lias ostracodes of the Tatra Mts. (West Carpathians). Acta Palaeont. Pol., 27: 129–136.
- FIJAŁKOWSKA A. & UCHMAN A. 1993 – Nowe dane do palinologii triasu tatrzańskiego. Prz. Geol., 41: 373–375.
- FLÜGEL E. 2004 – Microfacies of carbonate rocks. Analysis, interpretation and application. Springer, Berlin: 984.
- GAŹDZICKA E., GAŹDZICKI A., FILIPCZAK K. & UCHMAN A. 2009 – Płaszczowina regłowa górna (choczańska) między Doliną Lejową a Doliną Chochołowską w Tatrach. Prz. Geol., 57: 56–63.
- GAŹDZICKI A. 1971 – *Megalodon* limestones in the sub-tatric Rhaetian of the Tatra Mts. Acta Geol. Pol., 21: 387–398.
- GAŹDZICKI A. 1974 – Rhaetian microfacies, stratigraphy and facial development in the Tatra Mts. Acta Geol. Pol., 24: 17–96.
- GAŹDZICKI A. 1975 – Lower Liassic (“Gresten Beds”) microfacies and foraminifera from the Tatra Mts. Acta Geol. Pol., 25: 385–398.
- GAŹDZICKI A. 1978 – Conodonts of the genus *Misikella* Kozur and Mock, 1974 from the Rhaetian of the Tatra Mts. (West Carpathians). Acta Palaeont. Pol., 23: 341–350.
- GAŹDZICKI A. 1983 – Foraminifera and biostratigraphy of the Upper Triassic and Lower Jurassic of the Slovakian and Polish Carpathians. Palaeont. Pol., 44: 109–169.
- GAŹDZICKI A. 2003 – Triassic/Jurassic boundary of the Tatra Mountains in light of micropaleontological data. [W:] Michalík J. (red.) IGCP 458. Triassic/Jurassic boundary events. Third Field Workshop, Stará Lesná, Slovakia. Tatra Mountains, October 11–15, 2003. Bratislava: 29–32.
- GAŹDZICKI A. 2006 – Lejowa Valley: Lower Jurassic mixed siliciclastic/carbonate deposits. [W:] Wierzbowski A., Aubrecht R., Golonka J., Gutowski J., Krobicki M., Matyja B.A., Pieńkowski G. & Uchman A. (red.) Jurassic of Poland and adjacent Slovakian Carpathians. Field trip guidebook of 7th International Congress on the Jurassic System, Poland, Kraków, September 6–18, 2006. Polish Geological Institute, Warszawa: 112–114.
- GAŹDZICKI A. 2009 – Trias. Karpaty, Tatry. [W:] Wagner R. (red.) Supplement do tabeli stratygraficznej Polski. Państw. Inst. Geol., Warszawa: 51–54.

- GAŹDZICKI A. & IWANOW A. 1976 – The diachronism of the Rhaetic and "Gresten" Beds in the Tatra Mts. (West Carpathians). Bull. Acad. Pol. Sci. Sér. Sci. Terre, 24: 117–122.
- GAŹDZICKI A., KOZUR H. & MOCK R. 1979b – The Norian-Rhaetic boundary in the light of micropaleontological data. Geologija, 22: 71–112.
- GAŹDZICKI A. & MICHALÍK J. 1980 – Uppermost Triassic sequence of the Choč Nappe (Hronic) in the West Carpathians of Slovakia and Poland. Acta Geol. Pol., 30: 61–76.
- GAŹDZICKI A., MICHALÍK J., PLANDEROVÁ E. & SÝKORA M. 1979a – An Upper Triassic-Lower Jurassic sequence in the Križna Nappe (West Tatra Mountains, West Carpathians, Czechoslovakia). Západne Karpaty, Sér. geol., 5: 119–148.
- GAŹDZICKI A., WAKSMUNDZKA M. & HOŁDA-MICHALSKA A. 2006 – Rhaetic/Hettangian palynomorphs of the Tatra Mountains (West Carpathians). Vol. Jurassica, 4: 280–281.
- GOETEL W. 1917 – Die rhätische Stufe und der unterste Lias der subalpinen Zone in der Tatra. Bull. Acad. Sci. Crac., Cl. Sci. Math. Nat., Sér. A, Sci. Math.: 1–222.
- GRABOWSKI P. 1967 – Budowa geologiczna choczańskich łusek Uplązu, Kończystej i Bramy Kantaka na wschód od Doliny Kościeliskiej. Acta Geol. Pol., 17: 672–696.
- GUZIK K., GUZIK S. & SOKOŁOWSKI S. 1958 – Mapa geologiczna Tatr Polskich 1 : 10 000, ark. Hruby Regiel. Wyd. Geol., Warszawa.
- KOTAŃSKI Z. 1965 – Budowa geologiczna pasma regłowego między Doliną Małej Łąki i Doliną Kościeliską. Acta Geol. Pol., 15: 257–320.
- KOTAŃSKI Z. 1971 – Przewodnik geologiczny po Tatrach. Wyd. Geol., Warszawa.
- KROBICKI M., MATYJA B.A., PSZCZÓŁKOWSKI A., UCHMAN A. & WIERZBOWSKI A. 2008 – Jura. [W:] Wagner R. (red.) Tabela stratygraficzna Polski – Karpaty. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- LEFELD J. (red.) 1985 – Jurassic and Cretaceous lithostratigraphic units of the Tatra Mountains. Studia Geol. Pol., 84: 5–93.
- MELLO J. & WIECZOREK J. 1993 – Chočský prikrov (Hronicum). [W:] Nemčok J. (red.) Vysvetlivky ku Geologickej Mape Tatier, 1 : 50 000. Geologický Ústav Dionýza Štúra, Bratislava: 50–57.
- MICHALÍK J. 1975 – Genus *Rhaetina* Waagen, 1882 (Brachiopoda) in the uppermost Triassic of the West Carpathians. Geol. Zborn.-Geol. Carpath., 26: 47–76.
- MICHALÍK J. 1980 – A paleoenvironmental and paleoecological analysis of the West Carpathian part of the northern Tethyan near-shore region in the latest Triassic time. Riv. Ital. Paleont. Strat., 85: 1047–1064.
- MICHALÍK J. 1982 – Uppermost Triassic short-lived bioherm complexes in the Patric, Western Carpathians. Facies, 6: 129–146.
- MICHALÍK J. (red.) 2003 – IGCP 458. Triassic/Jurassic boundary events. Third Field Workshop, Stará Lesná, Slovakia. Tatra Mountains, October 11–15, 2003. Bratislava: 7–72.
- MICHALÍK J. & GAŹDZICKI A. 1983 – Stratigraphic and environmental correlations in the Fatra- and Norovica-Formation (Upper Triassic, Western Carpathians). Schrift. Erdwiss. Komm., 5: 267–276.
- MICHALÍK J., JENDREJÁKOVÁ O. & BORZA K. 1978 – Some new foraminifera-species from the Fatra-Formation (uppermost Triassic) in the West Carpathians. Geol. Zborn.-Geol. Carpath., 30: 45–60.
- MICHALÍK J., LINTNEROVÁ O., GAŹDZICKI A. & SOTÁK J. 2007 – Record of environmental changes in the Triassic-Jurassic boundary interval in the Zliechov Basin, Western Carpathians. Palaeogeogr., Palaeoclim., Palaeoecol., 244: 71–88.
- MICHALÍK J., PLANDEROVÁ E. & SÝKORA M. 1976 – To the stratigraphic and paleogeographic position of the Tomanová-Formation in the Uppermost Triassic of the West Carpathians. Geol. Zborn.-Geol. Carpath., 27: 299–318.
- NIEDŹWIECKI G. 2005 – Nowe znalezisko śladów dinozaurów w górnym triasie Tatr. Prz. Geol., 53: 410–413.
- NIEDŹWIEDZKI G. 2011 – A Late Triassic dinosaur-dominated ichnofauna from the Tomanová Formation of the Tatra Mountains, Central Europe. Acta Palaeont. Pol., 56: 291–300.
- PEARSON D.A.B. 1977 – Rhaetic brachiopods of Europe. Neue Denkschr. Naturh. Mus. Wien, 1: 1–85.
- RACIBORSKI M. 1890 – Flora retycka w Tatrach. Rozpr. Akad. Umiej., Seria 2, 21: 243–260.
- RADWAŃSKI A. 1968 – Studium petrograficzne i sedimentologiczne retyku wierchowego Tatr. Studia Geol. Pol., 25: 1–146.
- RONIEWICZ E. 1974 – Rhaetic corals of the Tatra Mts. Acta Geol. Pol., 24: 97–116.
- RONIEWICZ E. & MICHALÍK J. 1998 – Rhaetic scleractinian corals in the Western Carpathians. Geol. Carpath., 49: 391–399.
- RUCKWIED K. & GÖTZ A.E. 2009 – Climate change at the Triassic/Jurassic boundary: palynological evidence from the Furkaska section (Tatra Mountains, Slovakia). Geol. Carpath., 60: 139–149.
- SOKOŁOWSKI S. 1959 – Zarys geologii Tatr. Biul. Inst. Geol., 149: 19–98.
- UCHMAN A. 1989 – Development of Jurassic carbonate sedimentation in the Choč unit, Tatra Mts, Poland. [W:] Kázmér M. (red.) 10th Regional Meeting of International Association of Sedimentologists Hungarian Geological Society IAS. Budapest, April 24–26, 1989. Abstracts. Hungarian Geological Survey, Budapest: 243.
- UCHMAN A. 1991 – *Isopodichnus* and other trace fossils from marine Kopieniec Formation (Rhaetic–Sinemurian) in the Tatra Mts., Poland. Geol. Carpath., 42: 117–121.
- UCHMAN A. 1994 – Lower Jurassic carbonate sedimentation controlled by tilted blocks in the Choč Unit in the Tatra Mts., Poland. Zentralbl. Geol. Paläontol. Teil. I, 7/8 (1993): 875–883.
- UCHMAN A. 1997 – Jura serii choczańskiej. Przewodnik 68. Zjazdu Polskiego Towarzystwa Geologicznego, Zakopane 2–4 października 1997. Pol. Tow. Geol., Warszawa: 66–69.
- UCHMAN A. 2004 – Tetry, ich skały osadowe i badania sedimentologiczne. [W:] Kędziński M., Leszczyński S. & Uchman A. (red.) Geologia Tatr: ponadregionalny kontekst sedimentologiczny. Polska Konferencja Sedymetologiczna, VIII Krajowe Spotkanie Sedymetologów, Zakopane 21–24 czerwca 2004. Pol. Tow. Geol., Kraków: 5–21.
- UCHMAN A. 2009 – Stratygrafia i sedimentologia utworów mezozoiku Tatr i Podhala. [W:] Uchman A. & Chowaniec J. (red.) Budowa geologiczna Tatr i Podhala ze szczególnym uwzględnieniem zjawisk geotermalnych na Podhalu. LXXIX Zjazd Naukowy Polskiego Towarzystwa Geologicznego, Bukowina Tatrzańska, 27–30 września 2009. Materiały konferencyjne. Państw. Inst. Geol., Warszawa: 9–26.
- UCHMAN A. & TCHOUMATCHENCO P. 1994 – Remarks on the stratigraphy and brachiopod palaeobiogeography in the Lower Jurassic Hierlatz-type limestone facies: the Choč Unit, Central Western Carpathians. Geol. Carpath., 45: 195–202.
- UHLIG V. 1897 – Die Geologie des Tatrgebirges I. Einleitung und stratigraphischer Teil. Denkschr. d. Akad. in Wien, Math.-naturw. Kl., 64, 643–684.
- VÉGH-NEUBRANDT E. 1982 – Triassische Megalodontaceae. Entwicklung, Stratigraphie und Paläontologie. Akadémiai Kiadó, Budapest: 526.
- ZAPFE H. 1964 – Beiträge zur Paläontologie der nordalpinen Riffe. Zur Kenntnis der Megalodontiden des Dachsteinkalkes im Dachstengebiet und Tennengebirge. Annalen des Naturhist. Mus. Wien, 67: 253–286.

Praca wpłynęła do redakcji 13.01.2012 r.
Po recenzji akceptowano do druku 11.04.2012 r.

