

Weryfikacja stratygrafii utworów wyższej górnej jury i niższej dolnej kredy w środkowej części przedgórza Karpat w świetle nowych danych mikropaleontologicznych

Andrzej URBANIEC¹ i Barbara ŚWIETLIK²

¹PGNiG S.A., Oddział Górnictwo Naftowe, BG „Geonafta”, Ośrodek Południe - Kraków; e-mail: andrzej@geonafta.krakow.pl
²„PETROGEO”, Przedsiębiorstwo Usług Laboratoryjnych i Geologicznych Sp. z o.o., Laboratorium w Krakowie

WSTĘP

Obszar badań położony jest w środkowej części przedgórza Karpat, pomiędzy Tarnowem a Dębicą (fig. 1). Badania stratygrafii i rozwoju fałdalnego utworów górnej jury i dolnej kredy prowadzone są na obszarze przedgórza Karpat od wielu lat (Karnkowski i Głowacki 1961; Moryc i Waśniowska 1965; Obuchowicz 1963; Morycowa i Moryc 1976), jednak ostatnio wraz z rozwojem w dziedzinie biostratygrafii i zastosowaniem tutaj nowych grup mikroskamieniałości możliwe stało się bardziej szczegółowe rozpozniomowanie tego kompleksu oraz częściowa weryfikacja ich przynależności stratygraficznej (Olszewska 1998, 1999, 2001; Maksym i in. 2001; Gregosiewicz i in. 2001; Bobrek i in. 2002).

Węglanowy kompleks utworów, którym prawie w całości przypisywano do niedawna wiek późnojurajski, tworzy zwartą pokrywę na całym obszarze tej części przedgórza. Dotychczas uznawano, że utwory kredy dolnej uległy tutaj prawie całkowitej erozji, z wyjątkiem niewielkich płatów udokumentowanych w pojedynczych otworach wiertniczych (Geroch i in. 1972; Kijakowa i Moryc 1991), leżących bezpośrednio na wapieniach kimerydu (Moryc 1996, 1997). Na podstawie badań stratygraficznych i mikrofałdalnych, prowadzonych od kilku lat w OGN Warszawa, Ośrodek Południe w Krakowie przy współpracy z PETROGEO Sp. z o. o., Laboratorium w Krakowie, w obrębie stropowej partii wspomnianego kompleksu utworów węglanowych wydzielono utwory kredy dolnej — beriasu i walanżynu, występujące w szerokiej bruździe o rozciągłości NW-SE, a także

udokumentowano obecność utworów wieku tytońskiego.

Na obszarze badań występuje pełny profil utworów jury górnej od oksfordu dolnego po tyton. Epikontynentalny zbiornik morski, który istniał na tym obszarze w epoce późnojurajskiej, posiadał swobodne połączenia zarówno z oceanem Tetydy ku południowemu-wschodowi, jak i z morzem borealnym ku północy (Kutek i in. 1984). Batymetria zbiornika zmieniała się w czasie powodując jego sukcesywne spływanie i zmianę środowiska depozycyjnego (Gliniak i Urbaniec 2001; Gregosiewicz i in. 2001). Natomiast w epoce wczesnokredowej na obszarze środkowej i wschodniej części przedgórza Karpat istniał nadal wąski i płytki epikontynentalny zbiornik morski związany z synsedymantacyjną bruzdą środkowopolską (Marek 1997). Zbiornik ten miał charakter oscylacyjny, wykazując wyraźnie epizody dopływu zasolonych wód oceanicznych od południowego-wschodu z oceanu Tetydy, jak również okresowe częściowe wysłodzenie, związane z dopływem większych ilości wód słodkich z otaczających lądów (głównie lądu śląsko-krakowskiego). Utwory, zachowane do dzisiaj w analizowanej strefie przedgórza, należą do beriasu i walanżynu. Niemniej, ostatnio w węglanowo-klastycznych utworach wschodniej części przedgórza na bloku Lubaczowa (rejon Narol — Basznia), stwierdzono zespoły mikrofauny i nannoplanktonu wapiennego, którym przypisuje się wiek barremski i wczesnoapcki (Gaździcka i in. 2003).

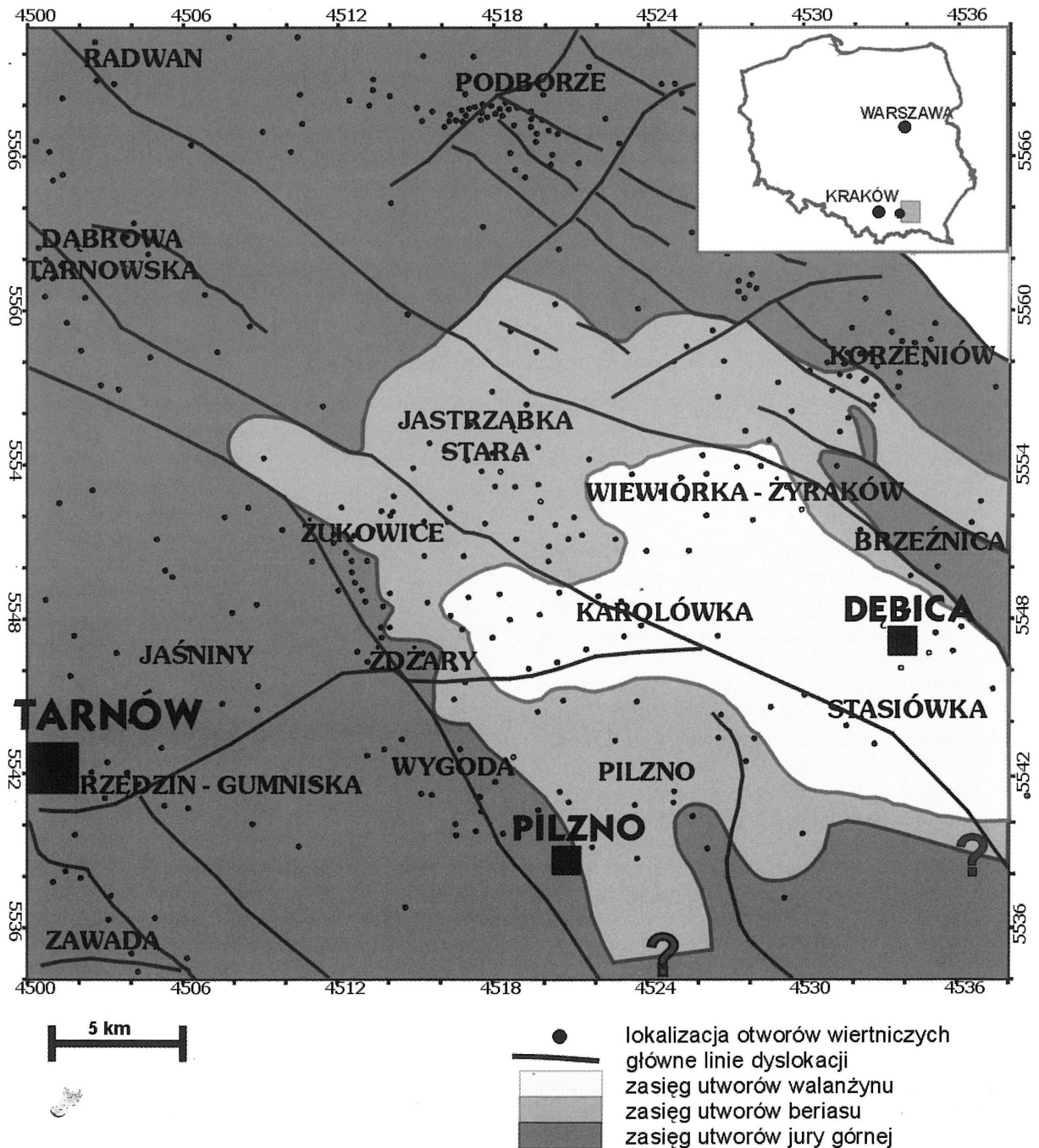


Fig. 1. Szkic zasięgu utworów kredy dolnej i jury górnej w obszarze pomiędzy Tarnowem a Dębicą.

WYKSZTAŁCENIE LITOLOGICZNE
I CHARAKTERYSTYKA
MIKROPALEONTOLOGICZNA UTWORÓW
NAJWYŻSZEJ JURY

Utwory najwyższej jury w analizowanym obszarze reprezentowane są przez kompleks wapieni oraz

dolomitów szarych, beżowoszarych, rdzawoszarych i oliwkowozielonych, organodetrytycznych, lokalnie oolitowych, onkolitowych oraz muszlowców. Często występują również dolomity drobnokrystaliczne. W stropowej partii kompleksu występują przeławienia margliste lub marglisto-ilaste. Miąższość całej serii dochodzi maksymalnie do 470 m w południowej

części obszaru. W wapieniach występuje bardzo liczna płytkomorska fauna bentoniczna, wśród której dominują mięczaki (gruboskorupowe małże ostrygowate i ślimaki), ramienionogi, szkarłupnie, koralowce, gąbki wapienne, wieloszczety, glony.

Mimo, że zmienność tych utworów, zarówno lateralnie jak i w profilu pionowym jest dość znaczna, to mamy tutaj do czynienia z facjami płytkowodnymi, a środowisko sedymentacji generalnie określić można jako płytką platformę węglanową. Dla stref lagunowych charakterystyczne są pakstony lub wakstony peloidowe lub peloidowo-bioklastyczne z otwornicami z grupy Miliolidae, ślimakami i małżoraczkami. Uwagę zwraca wysoki stopień mikrytyzacji składników ziarnowych. Muszlowce składają się głównie ze skorup ostrygowatych. Strefy barierowe stanowiły tutaj najprawdopodobniej płycizny ooidowe. Obecne były również budowle organiczne, zazwyczaj jednak o niewielkich rozmiarach i wysokości rzędu kilkudziesięciu metrów. Jedną z większych tego typu budowli (miąższość około 200 m) przewiercono w otworze Pilzno-40, w południowej części obszaru badań. Rafa ta ma charakter koralowcowo-glonowo-mikrobialny, a jej wydłużony kształt, określony na podstawie materiałów sejsmicznych, może sugerować, że mogła ona stanowić element o charakterze bariery w basenie sedymentacyjnym. Wiek tej rafy określono na tyton na podstawie charakterystycznych mikroskamieniałości, takich jak: *Protopeneloplis striata*, *Carpistomiosphaera tithonica*, *Colomisphaera fortis* (Bobrek i Świetlik, w: Gregosiewicz i in. 2001).

Opisane wyżej utwory zawierają następujący zespół mikroskamieniałości: otwornice: *Trocholina solecensis*, *T. nodulosa*, *T. conica*, *Conicospirillina basiliensis*, *Pseudocyclammina lituus*, *Valvulina alpina*, *Quinqueloquulina mitchurini*, *Istriloculina fabaria*, *Paleogaudryina varsoviensis*, *Everticyclammina* sp., *Pfenderina* sp.; dinocysty wapienne: *Carpistomiosphaera borzai*, *Colomisphaera sublapidosa*, *Stomiosphaera moluccana*, *Crustocadosina semiradiata*; glony: *Salpingoporella annulata*, *Macroporella* sp., *Acicularia elongata*, *Pycnoporidium* sp. Wiek badanej serii na podstawie opisanego zespołu skamieniałości określić można na kimeryd-tyton. Granicę pomiędzy tymi piętrami trudno jest jednoznacznie zdefiniować ze względu na ubóstwo danych mikrofaunistycznych, długowieczność większości form, jak również zwykle zbyt małą gęstość interwałów rdzeniowania w otworach. Jednak niewątpliwie utwory wieku tytońskiego występują na analizowa-

nym obszarze, co zostało udokumentowane w kilku otworach wiertniczych.

WYKSZTAŁCENIE LITOLOGICZNE I CHARAKTERYSTYKA MIKROPALEONTOLOGICZNA UTWORÓW KREDY DOLNEJ

Berias

Utwory beriasu litologicznie i facjalnie wykazują duże podobieństwo do utworów najwyższej jury. Charakteryzują się na większości analizowanego obszaru występowaniem naprzemianległej serii utworów wapiennych oraz marglisto-ilastych z wkładkami brekcji wapiennych. Miąższość całej serii dochodzi do 80 m w rejonie Żyrakowa. Wapienie na analizowanym obszarze cechują się często jasnymi barwami oraz występowaniem bardzo licznych, chociaż w większości słabo rozwiniętych szwów stylolitowych. W rejonie Wiewiórki — Żyrakowa występują poziomy zawierające niekiedy liczne fragmenty łodyg ramienic z gatunku *Clavator reidi* oraz oogonie *Aclistochara* sp. Utwory te depozowane były w środowiskach niskoenergetycznych, w znacznej części skrajnie płytkowodnych o charakterze równi pływowej oraz być może okresowo odciętej laguny. Charakterystyczna forma *Clavator reidi* ma duże znaczenie stratygraficzne i jest powszechnie znana z beriasu w wielu miejscach Europy Zachodniej oraz z południowej Anglii (Mojon i Strasser 1987; Feist i Schudack 1991; Feist i in. 1995). Poza ramienicami utwory wapienno-margliste w tej strefie zawierają raczej ubogi zespół skamieniałości, reprezentowany przez cienkoskorupowe małżoraczki, ślimaki oraz dinocysty wapienne. Często występują również koprolity krabów, w tym *Favreina salevensi*, które są charakterystycznym elementem szelfu wewnętrznego (Olszewska 2001). Jednym z ważnych elementów do określenia wieku był zespół dinocyst wapiennych, a wśród nich: *Committosphaera pulla*, *C. sublapidosa*, *Colomisphaera fortis*, *Crustocadosina semiradiata*, *Stomiosphaera* cf. *moluccana*. Dinoflagellata były ważnym elementem morskiego fitoplanktonu w jurze i kredzie, z rozprzestrzenieniem na całym świecie w środowiskach zarówno otwartego szelfu, jak również skłonu i na obszarach basenowych (Rehakova 2000a, b).

W części południowo-zachodniej obszaru występowania utworów beriasu opisana wyżej sekwencja zastąpiona jest przez wapienie ziarniste z makroon-

koidami, strukturami glonowymi oraz bogatą fauną ślimaków i ostrygowatych. Asocjacja tego typu organizmów świadczy o sedymentacji w środowisku płytkowodnym o stosunkowo niewielkiej energii. Opisywane wapienie onkolitowe zawierają bogaty zespół mikrofauny otwornicowej. Najważniejsze znaczenie stratygraficzne posiadają: *Protopenero-plis ultragranulata*, *Istriloculina fabaria*, *Quinqueloculina robusta*, *Ammobaculites hagni*, *A. eocretaceus*, *Stomatoecha enislavensis*, *Trocholina elongata*, *T. alpina*, *T. burlini*, *T. odukpaniensis*, *Valvulina lugeoni*. Ponadto występują: *Nautiloculina* sp., *Bigenerina* sp., *Bellorussiella* sp., *Rectocyclammina* sp., *Trochammina* sp. Największe znaczenie ma obecność gatunku *Protopenero-plis ultragranulata*. Jest to forma związana z płytkowodną sedymentacją węglanową północnego brzegu Tetydy a jej rozwój ewolucyjny przypada na berias (Sotak 1987). Według Zdanowskiego (w: Gregosiewicz i in. 2001) środowisko sedymentacji opisanych wyżej utworów beriasu można określić jako szelf wewnętrzny z facjami lagunowymi, w tym z najbardziej charakterystycznym środowiskiem półotwartych lagun.

Walanżyn

Miażdżość utworów walanżynu dochodzi do 110 m w południowej części obszaru badań.

Utwory walanżynu rozpoczyna warstwa muszłowców ramienionogowych, związana z początkową fazą transgresji. Ten stosunkowo silny impuls transgresywny miał miejsce najprawdopodobniej we wczesnym walanżynie (Marek 1997). Seria muszłowców, składających się głównie z młodocianych form ramienionogów, cechuje się dość silnym stopniem scementowania. Zwykle powstawaniu tego typu autochtonicznych nagromadzeń organizmów towarzyszy zwolnienie tempa sedymentacji (Bodzioch 1986).

Wyżej w profilu występuje kompleks ciemnych margli, mułowców, margli zapiaszczonych oraz wapieni zapiaszczonych z masowo występującą pełnomorską fauną i florą. Lokalnie utwory te są bardzo rozsypliwe, a makrofauna wykazuje bardzo dobry stan zachowania. Cechą charakterystyczną tych utworów jest również duża zawartość materiału silikoklastycznego. Obok domieszki minerałów ilastych powszechnie występują ziarna kwarcu terygenicznego. Makrofauna reprezentowana jest przez: liliowce, małże, mszywioly, ramienionogi, wieloszczety, gąbki wapienne, koralowce oraz glony wapienne. Organizmom tym towarzyszą liczne

formy inkrustujące i drażące, takie jak: *Lithocodium aggregatum*, *Bacinella irregularis*, *Nubecularia*, *Troglotella incrustans*, *Koskinobullina socialis*. Opisane nagromadzenia fauny mają najczęściej charakter autochtoniczny, rzadziej parautochtoniczny. Margle i wapienie zapiaszczone zawierają również bogaty zespół mikrofauny, wśród której największe znaczenie stratygraficzne mają otwornice i małżoraczki (Bobrek i in. 2002). Do najważniejszych taksonów zaliczyć należy tutaj: *Epistomina ornata*, *E. caracolla*, *Trocholina infragranulata*, *T. paucigranulata*, *T. burlini*, *T. molesta*, *Planispirillina flava*, *Melathrokerion spirialis*, *Patellina turriculata*, *P. subcretacea*, *Prothocythere (Mandocythere) frankei frankei*, *Cytherella* sp.

Najwyższy kompleks litologiczny utworów walanżynu w analizowanym rejonie stanowią wapienie oolitowe i onkolitowe. Utwory te deponowane były w środowisku wysokoenergetycznym w płytkiej strefie i zawierają m. in. otwornice: *Citaella favrei*, *Trocholina* sp., *Epistomina* sp., *Dorothia* sp., *Melathrokerion* sp.; glony: *Acicularia elongata*, *Actinoporella podolica*, *Salpingoporella* sp.; mszywioly z rzędu Cyclostomata, gąbki wapienne i wieloszczety.

WNIOSKI

W związku z rozwojem metodyki w dziedzinie biostratygrafii możliwe stało się udokumentowanie w analizowanym rejonie występowania utworów tytonu i kredy dolnej. Do niedawna utworom tym przypisywano bowiem wiek późnojurajski (kimeryd), z wyjątkiem niewielkich płatów, udokumentowanych w pojedynczych otworach wiertniczych. Biorąc pod uwagę charakter zbiornika oraz rozpoznane strefy facjalne, środowiska sedymentacji na obszarze środkowej części przedgórza Karpat na pograniczu epok jurajskiej i kredowej nie ulegały zasadniczym zmianom. Skrajnie płytkowodne środowiska sedymentacji charakteryzują się znaczną zmiennością facjalną, zarówno lateralnie jak i w profilu pionowym. Zarówno u schyłku jury jak i we wczesnej kredzie basen epikontynentalny przedgórza Karpat posiadał nadal, przynajmniej okresowe, połączenia ze strefą tetydzką, na co wyraźnie wskazują zespoły mikrofauny, porównywalne do zespołów znanych z innych peryferyjnych stref oceanu Tetydy, w tym z Karpat słowackich (Michalik i Sotak 1990), rumuńskich (Bucur 1993) oraz redeponowane

z północnych brzegów Tetydy zespoły mikrofauny w wapieniach cieszyńskich polskich Karpat fliszowych (Decrouez i Morycowa 1996; Szydło 1997).

LITERATURA

- Bobrek, L., Gliniak P., Świetlik, B. i Urbaniec, A. 2002. Utwory kredy dolnej w środkowej części przedgórze polskich Karpat — weryfikacja zasięgu na podstawie badań mikrofaunistycznych i sedimentologicznych. *Prace IGNiG*, Nr 116, 49-53.
- Bodzioch, A. 1986. Geneza nagromadzeń ahermatypowej fauny bentonicznej. *Przegląd Geologiczny*, Vol. 34, Nr 3, 132-138.
- Bucur, I. 1993. Les representants du genre *Protopenoplis* Weynschenk dans les depots du Cretace inferieur de la zone de Resita-Moldova Noua (Carpathes Meridionales, Roumanie). *Revue de Micropal.*, Vol. 36, Nr 3, 213-223.
- Decrouez, D. i Morycowa, E. 1996. Presence de *Protopenoplis ultragranulata* (Foraminifere) dans les calcaires de Cieszyn (Nappe Silesienne, Carpathes Polonaises Extrenes). *Archs Sci. Geneve*, Vol. 49, Nr 3, 267-271.
- Feist, M., Lake, R. D. i Wood, C. R. 1995. Charophyte biostratigraphy of the Purbeck and Wealden of southern England. *Palaeontology*, Vol. 38, Nr 2, 407-442.
- Feist, M. i Schudack, M. 1991. Correlation of charophyte assemblages from the non-marine Jurassic-Cretaceous transition of NW Germany. *Cretaceous Research*, Vol. 12, 495-510.
- Gaździcka, E., Ploch i I., Smoleń, J. 2003. Biostratigrafia kredy dolnej w środkowej i południowo-wschodniej Polsce. *Przegląd Geologiczny*, Vol. 51, Nr 3, 249-250.
- Geroch, S., Jednorowska, A. i Moryc, W. 1972. Utwory dolnej kredy w południowej części Przedgórze Karpat. *Rocznik PTG*, Vol. 42, Nr 4, 409-420.
- Gliniak, P. i Urbaniec, A. 2001. Oksfordzkie budowle biohermowe w rejonie Bochnia — Sędziszów w zapisie sejsmicznym 3D. *Nafta-Gaz*, Vol. 57, Nr 10, 545-556.
- Gregosiewicz, Z., Bobrek, L., Gliniak, P., Laskowicz, R., Świetlik, B., Urbaniec A. i Zdanowski P. 2001. Analiza mikrofacjalna i przemian diagenetycznych utworów organogenicznych jury górnej na podstawie wybranych otworów w obszarze Kraków — Dębica. Archiwum OGN, OR Geonafta Południe, Kraków.
- Karnkowski, P. i Głowacki, E. 1961. O budowie geologicznej utworów podmioceńskich przedgórze Karpat środkowych. *Kwartalnik Geologiczny*, Vol. 5, Nr 2, 372-419.
- Kijakowa, S. i Moryc, W. 1991. Nowe stanowisko z epikontynentalnymi utworami kredy dolnej w rejonie Dębicy. *Kwartalnik Geologiczny*, Vol. 35, Nr 4, 421-436.
- Kutek, J., Matyja, B. i Wierzbowski, A. 1984. Late Jurassic biogeography in Poland and its stratigraphical implications. W: Michelsen O. i Zeiss A. (red.), International Symposium on Jurassic Stratigraphy, Erlangen, 1984. Symposium Vol. III, Geol. Survey, Denmark, Copenhagen, 743-754.
- Maksym, A., Baszkiewicz, A., Gregosiewicz, Z., Liszka, B. i Zdanowski, P. 2001. Środowiska sedymentacji i właściwości zbiornikowe utworów najwyższej jury i kredy dolnej rejonu Brzezówka — Zagorzyce na tle budowy geologicznej S części zapadliska przedkarpackiego. *Przegląd Geologiczny*, Vol. 49, Nr 5, 401-407.
- Marek, S. 1997. Kreda dolna (berias-alb górny): Sedymentacja, paleogeografia i paleotektonika. *Prace PIG*, Vol. 153, 362-366.
- Michalik, J. i Sotak J. 1990. Lower Cretaceous shallow marine buildups in the Western Carpathians and their relationship to pelagic facies. *Cretaceous Research*, Vol. 11, 211-227
- Mojon, P. O. i Strasser A. 1987. Microfacies, sedimentologie et micropaleontologie du Purbeckien de Bienne (Jura suisse occidental). *Eclogae Geologicae Helvetiae*, Vol. 80, 37-58.
- Moryc, W. 1996. Budowa geologiczna podłoża mioceanu w rejonie Pilzno — Dębica — Sędziszów Małopolski. *Nafta — Gaz*, Vol. 52, Nr 12, 521-550.
- Moryc, W. 1997. The Lower Cretaceous in the Pre-Miocene Substratum of the southern part of the Carpathian Foredeep in Poland. *Annales Societatis Geologorum Poloniae*, Vol. 67, 287-296.
- Moryc, W. i Waśniowska, J. 1965. Utwory neokomskie z Baszni koło Lubaczowa. *Rocznik PTG*, Vol. 35, Nr 1, 55-70.
- Morycowa, E. i Moryc, W. 1976. Rozwój utworów jurajskich na przedgórze Karpat w rejonie Dąbrowy Tarnowskiej — Szczucina. *Rocznik PTG*, Vol. 46, Nr 1-2, 231-288.
- Obuchowicz, Z. 1963. Budowa geologiczna przedgórze Karpat środkowych. *Prace Inst. Geol.*, Vol. 30, Nr 4, 321-354.
- Olszewska, B. 1998. Nowe kierunki w badaniach stratygraficznych Karpat i podłoża i ich znaczenie dla poszukiwań węglowodorów. Konferencja

- Naukowo-Techniczna „Dzień Dzisiejszy Przemysłu Naftowego”, Wysowa 27-30.05.1998, 62-65.
- Olszewska, B. 1999. Thin sections microbiostratigraphy of the well Zagórzycze 6. *Biuletyn PIG*, Vol. 387, 149-153.
- Olszewska, B. 2001. Stratygrafia malmu i neokomu podłoża Karpat fliszowych i zapadliska w świetle nowych danych mikropaleontologicznych. *Przegląd Geologiczny*, Vol. 49, Nr 5, 451.
- Rehakova, D. 2000a. Evolution and distribution of the Late Jurassic and Early Cretaceous calcareous dinoflagellates recorded in the Western Carpathian pelagic carbonate facies. *Mineralia Slovaca*, Vol. 32, 79-88.
- Rehakova, D. 2000b. Calcareous dinoflagellate and calpionellid bioevents versus sea-level fluctuations recorded in the West-Carpathian (Late Jurassic/Early Cretaceous) pelagic environments. *Geologica Carpathica*, Vol. 51, Nr 4, 229-243.
- Sotak, J. 1987. Protopenneroplis Foraminifers from lowermost cretaceous of the Stramberk carbonate platform (Outer Western Carpathians). *Geologica Carpathica*, Vol. 38, Nr 6, 651-667.
- Szydło, A. 1997. Biostratigraphical and palaeoecological significance of small foraminiferal assemblages in the Silesian (Cieszyn) unit, Western Carpathians. *Annales Societatis Geologorum Poloniae*, Vol. 67, 345-354.