

## **Przegląd problematyki geologicznej Pienińskiego Parku Narodowego**

Geological problems in the National Park of the Pieniny Mts, Carpathians

KRZYSZTOF BIRKENMAJER

*Instytut Nauk Geologicznych PAN, Pracownia Tektoniki Karpat, ul. Senacka 3, 31-002 Kraków*

**Abstract.** The paper deals with major biostratigraphic, sedimentological, palaeoecological and tectonic problems currently under study in the National Park of the Pieniny Mountains, Polish Carpathians. These items include Jurassic, Cretaceous and Early Tertiary marine deposits involved in Late Cretaceous nappe thrusting and strong Late Tertiary folding and faulting.

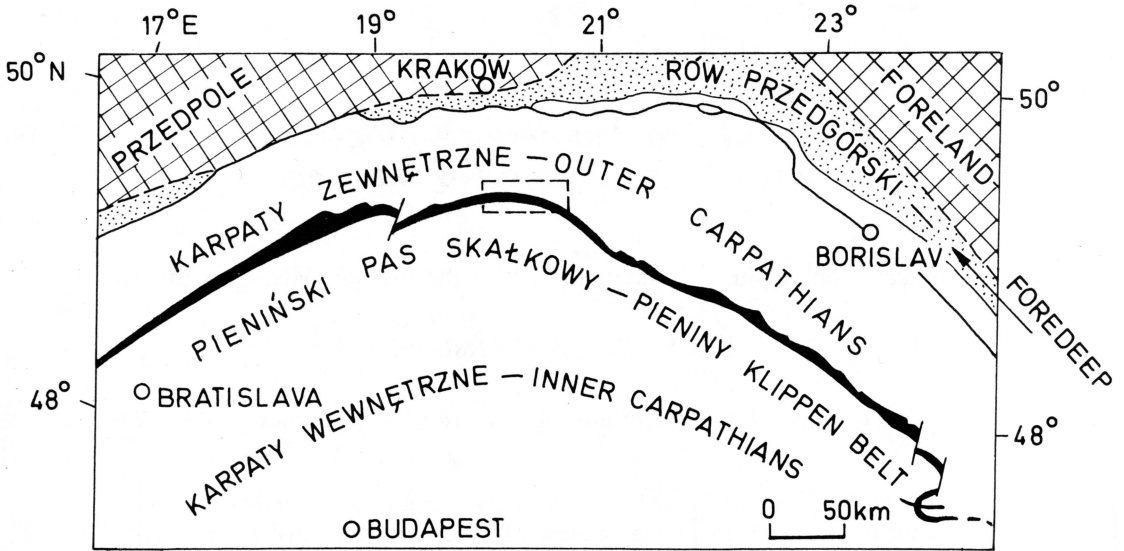
### **PIENINY NA TLE STRUKTURY GEOLOGICZNEJ KARPAT**

Pieniński Park Narodowy obejmuje niewielki, ale krajobrazowo najpiękniejszy obszar jednostki strukturalnej Karpat, nazwanej od pasma Pienin – pienińskim pasem skałkowym, jak też najbardziej południowy fragment przylegającej doń od północy płaszczowiny magurskiej Karpat zewnętrznych (Ryc. 1).

W przeciwieństwie do Karpat wewnętrznych, które były fałdowane głównie w kredzie górnej, jak i Karpat zewnętrznych (fliszowych) sfałdowanych w młodszym trzeciorzędzie, pieniński pas skałkowy był fałdowany zarówno w kredzie górnej, jak też w starszym i młodszym trzeciorzędzie. Doprowadziło to w rezultacie do powstania bardzo skomplikowanej struktury tektonicznej pasa skałkowego, w której uczestniczą zarówno płaszczowiny górnokredowe porozbijane na fragmenty w wyniku ruchów trzeciorzędowych, jak też fałdy i uskoki trzeciorzędowe. Blokowy charakter elementów strukturalnych pasa skałkowego (bryły,

soczewki, łuski tektoniczne) zaznacza się w morfologii jako skałki twardszych wapieni jurajskich i dolnokredowych tkwiące w miększych, łatwiej ulegających zwietrzeniu i erozji łupkach, marglach i utworach fliszowych, wieku zarówno jurajskiego, jak też kredowego i paleogeńskiego.

Pieniński pas skałkowy zaznacza swym przebiegiem jedną z walnych nieciągłości skorupy ziemskiej w Karpatach, będąc śladem głównej strefy destrukcyjnej północnego basenu oceanu Tetydy, w której podsuwanie się (subdukcja) skorupy oceanicznej i fragmentów północnej platformy kontynentalnej pod egzotyczny grzbiet Andrusova zachodziło w kilku etapach w ciągu górnej jury i całej kredy oraz paleogenu, po miocen włącznie (Birkenmajer 1984, 1986a, b, 1988, 1989). W wyniku tych procesów nastąpiło wessanie w obręb ziemskiego płaszcza i przetopienie większości pierwotnego podłoża basenów Karpat zewnętrznych (fliszowych), jak też pierwotnego podłoża basenu skałkowego, ponadto obu jego geantyklinalnych obrzeży – północnego (grzbietu czorsztyńskiego) i południowego (grzbietu Andrusova).



Ryc. 1. Położenie polskiego odcinka pienińskiego pasa skałkowego (prostokąt) na tle struktury Karpat.  
Position of the Polish part of the Pieniny Klippen Belt (rectangle) against geological structure of the Carpathians.

#### GŁÓWNE JEDNOSTKI STRUKTURALNE PIENIŃSKIEGO PASA SKAŁKOWEGO

Pieniński pas skałkowy zawiera w swej strukturze elementy trzech mezozoicznych basenów osadowych: magurskiego (północnego), należącego do Karpat zewnętrznych, skałkowego (centralnego) i manińskiego (południowego), należącego do Karpat wewnętrznych. Baseny magurski i skałkowy w czasie mezozoiku były od siebie oddzielone grzbietem egzotykowym czorsztyńskim (północnym), baseny skałkowy i maniński – grzbietem egzotykowym Andrusova (południowym). W wyniku fałdowań górnokredowych, osady tych trzech basenów zostały w większości oderwane od swego pierwotnego podłoża i ponasuwane na siebie w postaci płaszczowin, które odpowiadają różnym strefom głębokościowym basenu. Na autochton czorsztyńsko-czerkezicki nasunęły się, w kolejności od najniższej do najwyższej, płaszczowiny: niedzicka (osady skłonu szelfowego północnego), braniska i pienińska (osady najgłębszej partii basenu) oraz haligowiecka (osady skłonu szelfowego południowego). Płaszczowiny te, zwłaszcza braniska i pienińska, występują na terenie Pienińskiego Parku Narodowego w Polsce i Słowacji,

płaszczowina haligowiecka – w całości po słowackiej stronie Pienin (Birkenmajer 1959a).

Na płaszczowinową strukturę pasa skałkowego nasunął się w paleocenie od północy kompleks osadów mezozoicznych, które utworzyły się w południowej części basenu magurskiego. Stanowią one jednostkę tektoniczną Grajczarka, która ma częściowo charakter płaszczowiny.

Kompleks osadów klastycznych formacji jarmuckiej (molassa i flisz) tworzył się równocześnie z nasuwaniem się płaszczowin, z których w dużej mierze pochodzi jego materiał. Kompleks przeważnie fliszowych osadów paleogeńskich przykrywa niezgodnie górnokredowo-paleoceńską strukturę płaszczowinową pasa skałkowego. Osady te w większości utworzyły się w brzeżnej (południowej) części basenu magurskiego, częściowo także w brzeżnej (północnej) części basenu podhalańskiego. Sfałdowany grzbiet pasa skałkowego stanowił w paleogenie granicę pomiędzy tymi dwoma basenami.

Na granicy paleogenu i neogenu cała struktura pasa skałkowego, obejmująca płaszczowiny górnokredowo-paleoceńskie oraz ich klastyczną pokrywę górnokredową i paleogeńską, została ponownie sfałdowana, a następnie – w ciągu mioce-

nu – potrzaskana uskokami podłużnymi i poprzecznymi do rozciągłości pasa. Wzdłuż północnego obrzeżenia pasa skałkowego, uprzednio sfałdowana jednostka tektoniczna Grajcarka oraz nowopowstała miocenska płaszczowina fliszowa margurska, zostały pocięte niewielkimi intruzjami (dajki i sille) magmy andezytowej kilku generacji.

W ciągu miocenu, pliocenu i czwartorzędu, obszar Pienin podlegał intensywnym ruchom wznoszącym, był rozcinany przez potoki, a tworzące się lokalne zbiorniki słodkowodne były zasypywane materiałem w przewodzie lokalnego pochodzenia, często bogatymi w szczątki roślinne. W tym czasie utworzył się Przełom Pieniński (Birkenmajer 1979, 1981, 1986a, b, 1989).

#### PRZEGLĄD PROBLEMATYKI GEOLOGICZNEJ NA OBSZARZE PPN

Na obszarze Pienińskiego Parku Narodowego występuje większość jednostek strukturalnych wymienionych w poprzednim rozdziale. Stopień ich odsłonięcia spod pokrywy zwietrzelin, a przez to dostępności do badań geologicznych, jest różny dla różnych jednostek. Z natury rzeczy lepiej są odsłonięte twarde wapienie tworzące szczyty, grzbiety, urwiska skalne i ściany przełomów rzecznych, znacznie gorzej miększe od nich wapienie margliste i margle, łupki i twory fliszowe, które zwykle pokryte są grubym płaszczem zwietrzeliny, odsłaniając się głównie w skarpach potoków i wcinkach drogowych.

#### *Pieniny Czorsztyńskie*

W obszarze Pienin Czorsztyńskich (między Czorsztynem a Kątami poniżej Sromowiec Wyżnych) struktura pasa skałkowego jest zdominowana przez dobrze odsłonięte skałki jednostki czorsztyńskiej i płaszczowiny braniskiej, w mniejszej mierze przez drobniejsze wystąpienia elementów jednostki czertezickiej i płaszczowiny niedzickiej (Birkenmajer 1958, 1963a-c, 1979, Birkenmajer (red.) 1985, 1986).

W jednostce czorsztyńskiej przeprowadzane są obecnie szczegółowe badania paleontologiczno-stratygraficzne bogatych w skamieniałości utworów jurajskich i dolnokredowych (Głuchowski 1987, A. Wierzbowski, J. Kutek, R. Myczyński,

M. Krobicki – prace w przygotowaniu do druku), zwłaszcza w grupie skałek zamkowych w Czorsztynie. Część odsłonięć objętych badaniami znajduje się tu w obszarze przewidywanym do zalania wodami sztucznego zbiornika czorsztyńskiego; są to więc zarazem prace ratownicze w zakresie przyrody nieożywionej Pienin. Zagadnienia wieku i warunków środowiskowych ciemnych osadów marglisto-wapiennych i łupkowych jury środkowej i górnej płaszczowiny braniskiej (osady głębszej partii basenu skałkowego), i ich odpowiedników w płytszej strefie czorsztyńskiej, są przedmiotem studiów Myczyńskiego (1973; w przygotowaniu do druku) i Tyszki (1991). Mikrofaunie i mikroorganizmy wapieni jurajskich i kredowych płaszczowiny braniskiej w Przełomie Niedzickim i w pasmie Flaków były ostatnio przedmiotem studiów Kasińskiego i in. (1981) i Obermajera (1987); studia te będą kontynuowane.

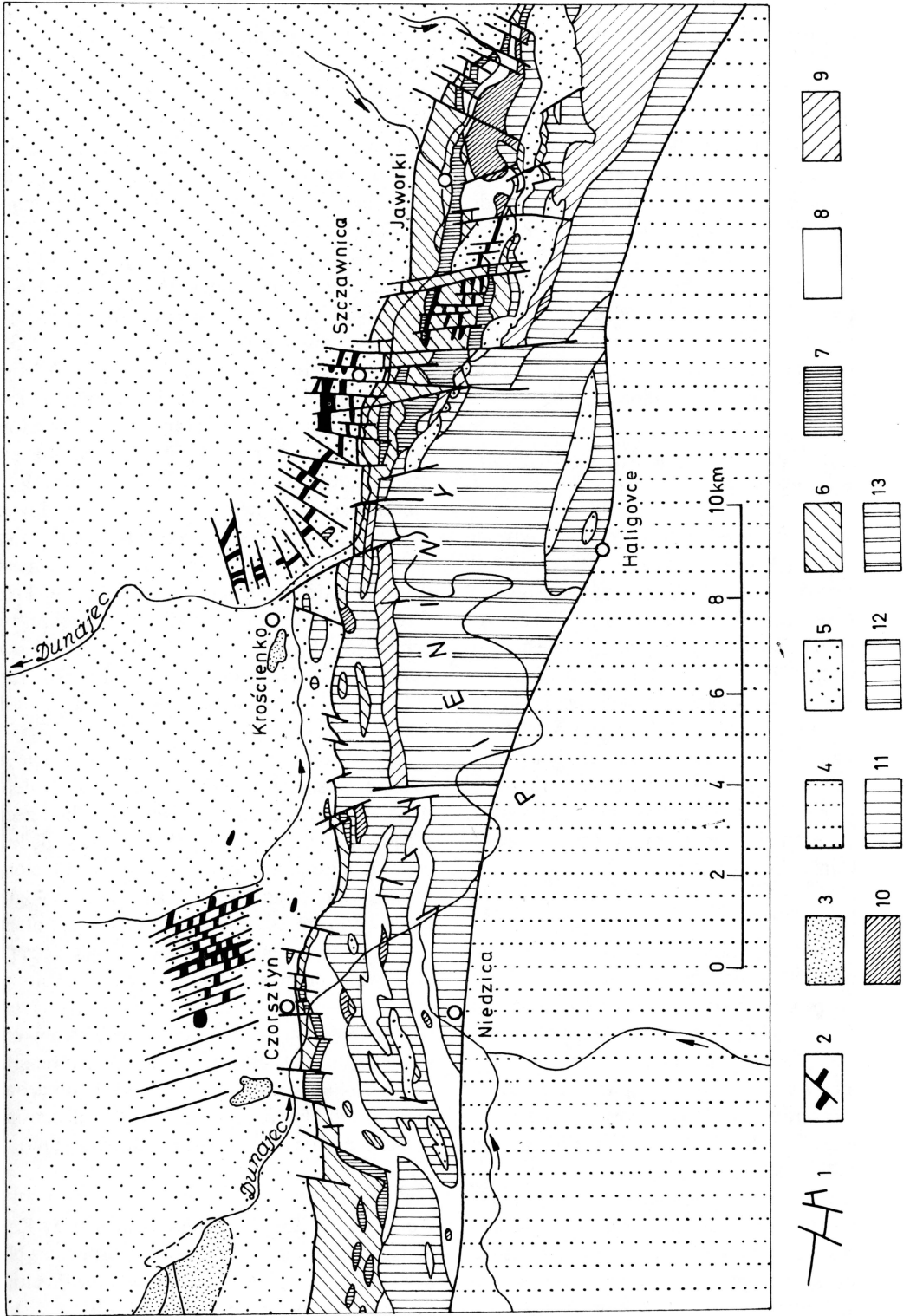
Stratygrafia i mikrofauna marglistych i fliszowych utworów kredy dolnej i górnej w jednostce czorsztyńskiej i płaszczowinie braniskiej Pienin Czorsztyńskich stała się podstawą nowoczesnych schematów lito- i biostratygraficznych (Birkenmajer 1977, Birkenmajer, Jednorowska 1983, 1987, Gasiński 1988, 1991, Birkenmajer, Gasiński 1992).

Skałki jednostki czorsztyńskiej w grupie zamkowej dostarczyły dobrych przykładów deformacji uskokowych kilku generacji wieku trzeciorzędowego (Birkenmajer 1983). Obszar budowy zapory zbiornika czorsztyńskiego w Przełomie Niedzickim, wskutek odkrycia struktur geologicznych wkopami i wierceniami, umożliwił bliższe rozpoznanie wewnętrznej budowy zwłaszcza płaszczowiny braniskiej (Birkenmajer, Sokołowski 1965), jej mezostuktur (Łukaszek 1974) oraz charakteru i następstwa faz deformacji kredowych i trzeciorzędowych (Birkenmajer, w opracowaniu).

Warto też wspomnieć o nowych opracowaniach malakofauny i wieku osadów holocenijskich w Dolinie Harcygrund (Alexandrowicz 1984).

#### *Pieniny*

Pieniny właściwe obejmują obszar między Kątami (góry Macelak i Macelowa) a Szczawnicą Niżną (Biała Skała – Bystrzyk u wylotu Przełomu Pienińskiego, po grupę Aksamitki w Słowacji).





W tym pasmie górskim, w obszarze Przełomu Pienińskiego, dominują silnie sfałdowane białe wapienie jury górnej-kredy dolnej płaszczowiny pienińskiej, których pasma pooddzielane są utworami marglistymi i łupkowymi kredy dolnej (Birkenmajer 1958, 1979, Horwitz 1963). Na południowych stokach Pienin, w licznych skarpach dróg i potoków są dobrze odsłonięte utwory margliste i fliszowe wyższej części kredy dolnej oraz kredy górnej płaszczowiny pienińskiej, ostatnio szczegółowo zbadane opod względem mikropaleontologicznym (Birkenmajer, Jednorowska 1984, Birkenmajer, Dudziak 1987). Występują tu także czarne łupki radiolariowe, które powstały w warunkach słabego utleniania osadów morskich na dużej głębokości (Birkenmajer 1990a, Birkenmajer, Gasiński 1990, 1992).

Fliszowe utwory kredy górnej płaszczowiny pienińskiej w tym rejonie są nieźle odsłonięte w okolicach Sromowiec Niżnych, gdzie są przedmiotem badań mikropaleontologicznych i sedimentologicznych (Jednorowska 1981, Birkenmajer, Jednorowska, 1984, Birkenmajer 1990b, A. Krawczyk i T. Słomka – w przygotowaniu).

Na trasie szlaku turystycznego prowadzącego od Sokolicy przez Czertezik po Trzy Korony odsłania się główne pasmo jednostki czertezickiej (Birkenmajer, 1959b, 1979, Birkenmajer i in. 1965). Stratygrafia tej jednostki jest w tym obszarze jeszcze słabo poznana i wymaga dalszych badań. Na jednostkę czertezicką nasunięta jest tu płaszczowina pienińska wraz z najstarszymi utworami plamistych wapieni liasu, których faunę opisaną niegdyś przez L. Horwita bada obecnie R. Myczyński. Radiolaryty jury górnej płaszczowiny

winy pienińskiej są przedmiotem badań mikrofaunistycznych i biostratygraficznych D. Widza.

Bliższego zbadania w obszarze Pienin wymagają występowania płaszczowiny braniskiej w pasmie na północ od strefy skałek czertezickich, niezbędna jest też reambulacja mapy geologicznej Pienin wykonanej przez Horwita (1963).

Strefa kontaktu pienińskiego pasa skałkowego z płaszczowiną magurską na obszarze Pienin jest dobrze rozpoznana jedynie między Krościenkiem a Szczawnicą Niżną (Birkenmajer 1958, 1979, Birkenmajer i in. 1965, Birkenmajer, Dudziak 1981, Birkenmajer (red.) 1985, 1986, Birkenmajer, Oszczytko 1989). Strefa ta wymaga dalszych badań na odcinku od Krościenka po Hałuszową.

### *Małe Pieniny*

W obrębie Pienińskiego Parku Narodowego znajduje się jedynie niewielki fragment Małych Pienin, na prawym zboczu doliny Dunajca u wylotu Przełomu Pienińskiego w Szczawnicy.

W tej strefie następuje wyraźna zmiana struktury pasa skałkowego. Obszar występowania płaszczowiny pienińskiej ulega tu gwałtownej redukcji, aż do całkowitego zaniku na wschód od Haligowiec na Słowacji. Chwilowo znikają też z powierzchni jednostka czertezicka i płaszczowina braniska, natomiast bardzo zyskuje na znaczeniu szeroko tutaj rozprzestrzeniona jednostka Grajcarka (Ryc. 2). W strefie omawianej należy kontynuować studia tektoniczne i mezostrukturalne w obrębie płaszczowiny pienińskiej i jednostki tektonicznej Grajcarka (Birkenmajer (red.) 1985, 1986).

---

**Ryc. 2.** Szkic geologiczny Pienin i ich najbliższego otoczenia: 1– główne dyslokacje trzeciorzędowe; 2– intruzje andezytowe (miocen); 3– zapadliska i rynny erozyjne wypełnione słodkowodnymi osadami neogenu i starszego plejstocenu; 4– paleogen podhalański; 5– paleogen magurski; 6– górna kreda-paleocen: jednostka Grajcarka i formacja jarmucka w obrębie pasa skałkowego; 7– jura i dolna kreda jednostki Grajcarka; 8– jednostka czorsztyńska (jura-kreda); 9– jednostka czertezicka (jura-kreda); 10– płaszczowina niedzicka (jura-kreda); 11– płaszczowina braniska (jura-kreda); 12– płaszczowina pienińska (jura-kreda); 13– płaszczowina haligowiecka (trias-kreda).

Geological sketch of the Pieniny Mountains and vicinity: 1– main Tertiary dislocations; 2– andesite intrusions (Miocene); 3– depressions filled with fresh-water Neogene and older Pleistocene deposits; 4– Podhale Palaeogene; 5– Magura Palaeogene; 6– Upper Cretaceous-Paleocene: Grajcarek Unit and Jarmuta Formation in the Klippen Belt; 7– Jurassic-Lower Cretaceous of the Grajcarek Unit; 8– Czorsztyń Unit (Jurassic-Cretaceous); 9– Czertezik Unit (Jurassic-Cretaceous); 10– Niedzica Nappe (Jurassic-Cretaceous); 11– Branisko Nappe (Jurassic-Cretaceous); 12– Pieniny Nappe (Jurassic-Cretaceous); 13– Haligovce Nappe (Triassic-Cretaceous).

## LITERATURA

- Alexandrowicz S. W. 1984. Środkowoholocenska malakofauna z Harcygrundu koło Czorsztyna, pieniński pas skałkowy. — *Stud.Geol.Pol.* **83**: 95–114.
- Birkenmajer K. 1958. Przewodnik geologiczny po pienińskim pasie skałkowym, cz. I-IV. — *Wyd.Geol.*, Warszawa, ss. 350.
- Birkenmajer K. 1959a. Znaczenie Skalki Haligowieckiej dla geologii pienińskiego pasa skałkowego. — *Rocz.Pol.Tow.Geol.* **39**(2): 73–88.
- Birkenmajer K. 1959b. Seria czertezicka – nowa seria skałkowa Pienin. — *Acta Geol.Pol.* **9**(4): 499–517.
- Birkenmajer K. 1963a. Stratygrafia i paleogeografia serii czorszyńskiej pienińskiego pasa skałkowego Polski. — *Stud.Geol.Pol.* **9**: 1–380.
- Birkenmajer K. 1963b. Excursion dans la Zone des Klippes Piénines. — *Assoc.Géol.Karpat-Balkan., VI Congr. (Varsovie — Cracovie). Guide Exc.Karpat.Intern.:* 27–42.
- Birkenmajer K. 1963c. XXXVI Zjazd Polskiego Towarzystwa Geologicznego, Pieniny – wrzesień 1963 r. — *Przegl.Geol.* **7**(124): 305–307.
- Birkenmajer K. 1977. Jurassic and Cretaceous lithostratigraphic units of the Pieniny Klippen Belt, Carpathians, Poland. — *Stud.Geol.Pol.* **45**: 1–159.
- Birkenmajer K. 1979. Przewodnik geologiczny po pienińskim pasie skałkowym. — *Wyd.Geol.*, Warszawa, ss. 237.
- Birkenmajer K., 1981. Geologia. (W: K.Zarzycki (red.), *Przyroda Pienin w obliczu zmian.*) — *Studia Naturae Ser.B* **30**: 33–52.
- Birkenmajer K. 1983. Uskoki przesuwcze w północnym obrzeżeniu pienińskiego pasa skałkowego. — *Stud.Geol.Pol.* **77**: 89–112.
- Birkenmajer K. 1984. Interrelation of Neogene tectonics and volcanism in the Pieniny Klippen Belt of Poland. — *Acta Geodaet., Geophys. et Montanist. Hung.*, Budapest, **19**(1–2): 37–48.
- Birkenmajer K. 1986a. Stages of structural evolution of the Pieniny Klippen Belt, Carpathians. — *Stud.Geol.Pol.* **88**: 7–32.
- Birkenmajer K. 1986b. Zarys ewolucji geologicznej pienińskiego pasa skałkowego. — *Przegl.Geol.* **6**(398): 293–304.
- Birkenmajer K. 1988. Exotic Andrusov Ridge: its role in plate-tectonic evolution of the West Carpathian Foldbelt. — *Stud.Geol.Pol.* **91**: 7–37.
- Birkenmajer K. 1989. Powstanie pienińskiego pasa skałkowego (Karpaty). Zarys problematyki. – 10. Terenowa Szkoła Geologów Uniw. Śl., Krościenko n/Dunajcem, 23–29.03.1989: 9–23.
- Birkenmajer K. 1990a. Cretaceous pelagic black shale correlation horizons, Pieniny Klippen Belt, Carpathians, Poland. — *Int. Geol. Correl. Project 262, Pelagic and Flysch Facies Meeting* (Kraków May 28 – June 2, 1990). Abstr.: 15.
- Birkenmajer K. 1990b. Pre- and synorogenic flysch deposits (Cretaceous – Early Palaeogene), Pieniny Klippen Belt, Carpathians, Poland. — *Int. Geol. Correl. Project 262, Pelagic and Flysch Facies Meeting* (Kraków May 28 – June 2, 1990). Abstr.: 14.
- Birkenmajer K. (red.) 1985. Main geotraverse of the Polish Carpathians (Cracow – Zakopane). — *Carpatho-Balkan Geol.Assoc., 13th Congr. (Cracow), Guide to Exc.* **2**: 1–188.
- Birkenmajer K. (red.) 1986. Przewodnik 57. Zjazdu Polskiego Towarzystwa Geologicznego: pieniński pas skałkowy, 1986. Cz. A, B. — *Inst.Geol.*, Kraków, ss. 1–181.
- Birkenmajer K., Bogacz K., Kozłowski S., Węclawik S. 1965. Przewodnik do wycieczek terenowych 36. Zjazdu Polskiego Towarzystwa Geologicznego, Pieniny 1963 r. — *Rocz.Pol.Tow.Geol.* **35**(3): 379–399.
- Birkenmajer K., Dudziak J. 1981. Wiek fliszu magurskiego (paleogen) północnego obrzeżenia pienińskiego pasa skałkowego w Polsce na podstawie nannoplanktonu wapiennego. — *Stud.Geol.Pol.* **70**: 7–36.
- Birkenmajer K., Dudziak J. 1987. Wiek utworów granicznych kredy dolnej i górnej płaszczowin braniskiej i pienińskiej (pieniński pas skałkowy) na podstawie nannoplanktonu wapiennego. — *Stud.Geol.Pol.* **92**: 107–123.
- Birkenmajer K., Gasiński M.A. 1990. Albanian and Cenomanian palaeobathymetry of the Pieniny Klippen Belt Basin, Carpathians, Poland. — *Int.Geol.Correl. Project 262, Pelagic and Flysch Facies Meeting* (Kraków, May 28 – June 2, 1990). Abstr.: 16.
- Birkenmajer K., Gasiński M.A. (1992). Albanian and Cenomanian palaeobathymetry in the Pieniny Klippen Belt Basin (Polish Carpathians). — *Cretac.Res.*, **13**: 479–485.
- Birkenmajer K., Jednorowska A. 1983. Stratygrafia górnej kredy płaszczowiny braniskiej okolic Sromowiec Wyżnych w Pieninach. — *Stud.Geol.Pol.* **77**: 7–26.
- Birkenmajer K., Jednorowska A. 1984. Stratygrafia górnej kredy płaszczowiny pienińskiej okolic Sromowiec Niżnych w Pieninach. — *Stud.Geol.Pol.* **83**: 25–50.
- Birkenmajer K., Jednorowska A. 1987. Late Cretaceous foraminiferal biostratigraphy of the Pieniny Klippen Belt (Carpathians, Poland). — *Stud.Geol.Pol.* **92**: 7–28.
- Birkenmajer K., Oszczytko N. 1989. Cretaceous and Palaeogene lithostratigraphic units of the Magura Nappe, Krynica Subunit, Carpathians. — *Ann.Soc.Geol.Pol.* **59**: 117–153.
- Birkenmajer K., Sokołowski S. 1965. Szkic budowy geologicznej Przełomu Niedzickiego. — *Rocz.Pol.Tow.Geol.* **35**(3): 356–357, 408.
- Gasiński M.A. 1988. Foraminiferal biostratigraphy of the Albanian and Cenomanian sediments in the Polish part of the Pieniny Klippen Belt, Carpathian Mountains. — *Cretac.Res.* **9**: 217–247.

- Gasiński M.A. 1991. Albian and Cenomanian palaeobathymetry of the Pieniny Klippen Belt (Polish Carpathians) based on foraminifers. — *Bull.Pol.Acad.Sci., Earth-Sci.*, **39**(1): 1–11.
- Głuchowski E. 1987. Jurassic and Early Cretaceous Articulate Crinoidea from the Pieniny Klippen Belt and the Tatra Mts, Poland. — *Stud.Geol.Pol.* **94**: 1–102.
- Horwitz L. 1963. Budowa geologiczna Pienin. Wyd. pośmiertne pod red. K. Birkenmajera. — *Prace Inst.Geol.* **38**: 1–152.
- Jednorowska A. 1981. Mikrofauna i wiek fliszu formacji sromowieckiej (górną kreda) w obszarze typowym, pieniński pas skałkowy. — *Stud.Geol.Pol.* **70**: 37–50.
- Kasiński J. R., Pieńkowski G., Pisera A. 1981. Charakterystyka litologiczno-mikrofaunalna jednostek braniskiej i czorsztyńskiej wzdłuż drogi Krośnica-Kąty w Pieninach. — *Stud.Geol.Pol.* **70**: 73–94.
- Łukaszek R. 1974. Spękanie jednostki braniskiej w niedzickim przelomie Dunajca i jego wpływ na niektóre cechy fizyczno-chemiczne tej jednostki. Rozpr. doktor. na Wydz.Geol.-Poszuk.Akad.Górn.-Hutn. (Kraków), niepubl.
- Myczyński R. 1973. Stratygrafia jury środkowej serii braniskiej okolic Czorsztyna, pieniński pas skałkowy. — *Stud.Geol.Pol.* **42**: 1–122.
- Obermajer M. 1987. Wstępna analiza mikropaleontologiczna formacji wapienia pienińskiego (tyton-barrem) w polskiej części pienińskiego pasa skałkowego. — *Stud.Geol.Pol.* **92**: 41–54.
- Tyszką J. 1991. Palaeoenvironment of basinal Middle Jurassic carbonates, Pieniny Klippen Belt, Carpathians. — *Bull.Pol.Acad.Sci., Earth-Sci.*, **39**(3): 231–251.

## SUMMARY

The geological problems recently under study in the Pieniny Klippen Belt of the Pieniny Mountains in Poland (Pieniny National Park – Figs 1, 2) include: (1) biostratigraphy, microfacies and palaeoecology of Jurassic and Cretaceous pelagic, outer-shelf deposits of the Czorsztyń Succession; (2) biostratigraphy of Upper Jurassic radiolarian cherts of the Branisko and Pieniny successions; (3) microfacies and biostratigraphy of Tithonian-Barremian cherty limestones of the Branisko and Pieniny successions; (4) biostratigraphy and palaeoecology of Cretaceous pelagic marls, radiolaria shales and flysch of the Branisko and Pieniny successions; (5) tectonic and mesostructural studies in the Czorsztyń and Czertezik “autochthonous” units, and the Branisko and Pieniny nappes; (6) tectonic studies of the northern boundary fault zone of the Pieniny Klippen Belt.