

Stanisław GEROCH*, Wiesław NOWAK**

STRATYGRAFIA FLISZU W ODWIERCIE ŁODYGOWICE IG-1 W, KARPATACH

(Pl. I—VI i 8 fig.)

Stratigraphy of the Flysch in the borehole Łodygowice IG-1 (Western Carpathians)

(Pl. I—VI and 8 Figs.)

Treść: W otworze Łodygowice IG-1 założonym na NW od Żywca nawiercono flisz, miocen autochtoniczny oraz podłoże krystaliczne z cienką osłoną paleozoiczną. Osady fliszowe tworzą 4 jednostki tektoniczne: śląską-godulską, śląską-cieszyńską, śląską „zewnątrzną” i podśląską. Mają one „charakter porwakowy”: jednostkę godulską reprezentują utwory eocenu i oligocenu-?miocenu; jednostkę cieszyńską — utwory tytonu i ?walańzynu-hoterywu; jednostkę śląską „zewnątrzną” reprezentują osady hoterywu-albu-?cenomanu, turonu-senonu, ?mastrychtu-paleocenu, paleocenu/eocenu; jednostkę podśląską — osady hoterywu-?baremu, santonu-kampanu, ?mastrychtu-paleocenu.

Omówiono występujące w tych jednostkach człony litostratygraficzne, zawarte w nich zespoły otwornic oraz ich wiek geologiczny. Załączono ilustracje niektórych otwornic, a także cienkich płytek skał dolnokredowych.

WSTĘP

W ostatnich latach na zapleczu Beskidu Małego, według projektu jednego z autorów (W. N), został wykonany otwór badawczy Łodygowice IG-1 (fig. 1). Miał on na celu wyjaśnienie wglębnej budowy jednostek fliszowych Karpat i ich stosunku do podłoża.

Otwór założony w płn. części Kotliny Żywieckiej, na warstwach krośnieńskich płaszczowiny śląsko-godulskiej, po przebiciu czwartorzędu (głęb. 7,0 m), przewiercał najpierw utwory fliszu karpackiego (do głęb. 1715,5 m) i miocenu (?burdygał) autochtonicznego (1721,0 m), następnie utwory paleozoiczne: ?kambr, ?dewon (1732,0 m), a w końcowym odcinku

* Instytut Nauk Geologicznych UJ, 30-063 Kraków, ul. Oleandry 2a.

** 31-207 Kraków, ul. ks. Siemaszki 37 m. 12.

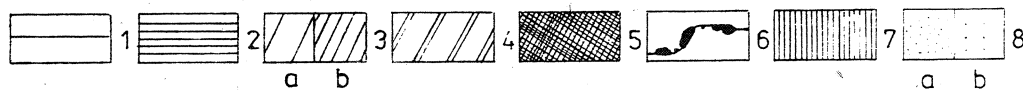
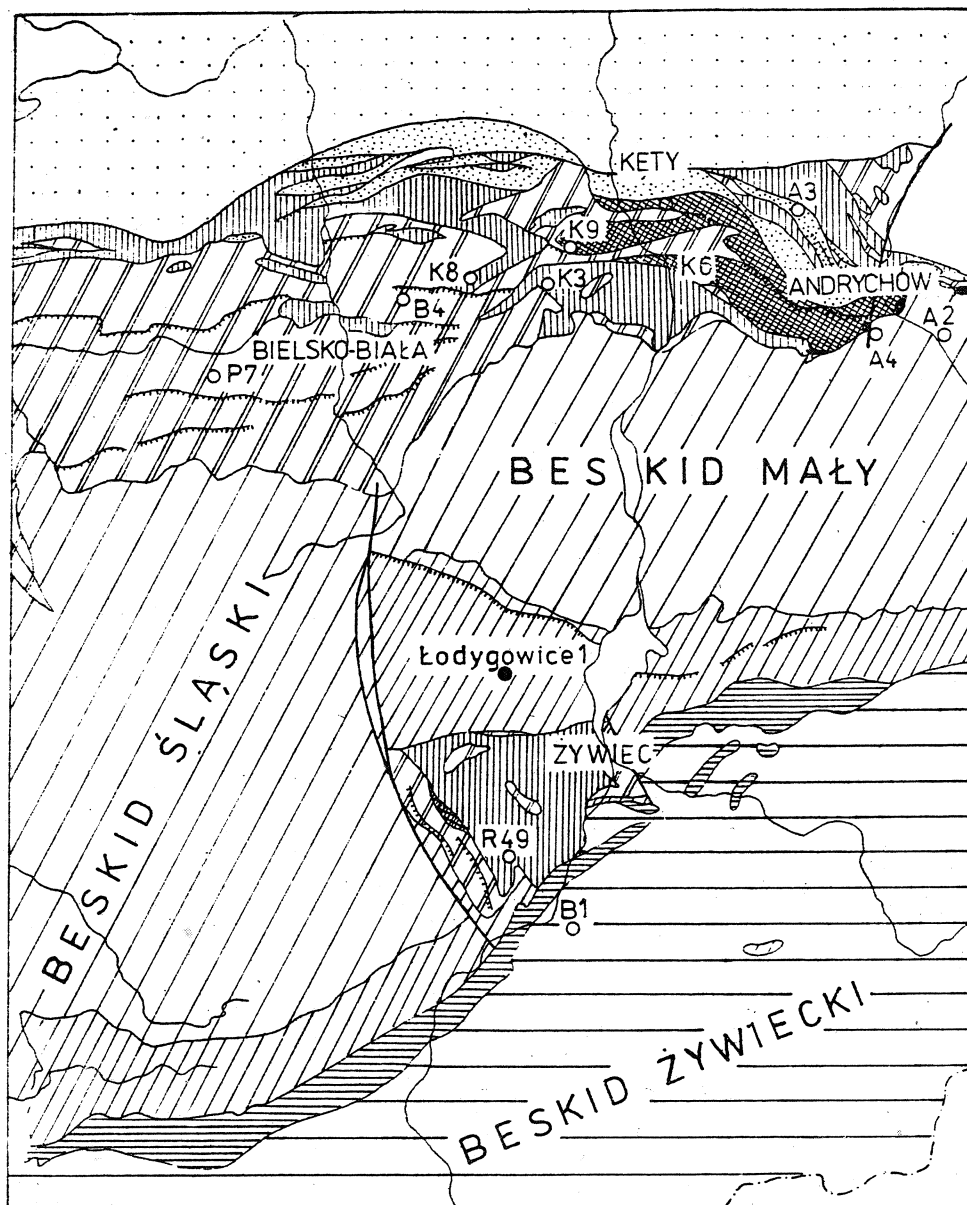


Fig. 1. Położenie otworu wiertniczego Łodygowice IG-1 na tle szkicu tektonicznego Karpat Zachodnich. 1 — płaszczowina magurska; 2 — strefa przedmagurska; 3 — płaszczowina śląska-godulska: a — kreda; b — paleogen; 4 — płaszczowina śląska-cieszyńska; 5 — płaszczowina śląska „zewnętrzna”; 6 — skałki andrychowskie; 7 — płaszczowina podśląska; 8 — miocen (baden dolny): a — parautochtoniczny; b — autochtoniczny

Fig. 1. Location of the borehole Łodygowice IG-1 on the tectonic map of the Western Carpathians. 1 — Magura nappe; 2 — Fore-Magura zone; 3 — Silesian-Godula nappe: a — Cretaceous; b — Paleogene; 4 — Silesian-Cieszyn nappe; 5 — Silesian „external” nappe; 6 — Andrychów Klippen zone; 7 — Sub-Silesian nappe; 8 — Miocene (Lower Badenian): a — parautochthonous; b — autochthonous

prekambryjskie utwory metamorficzne, nie przebite do głęb. 2537,0 m (fig. 2).

Obecna praca przedstawia wyniki badań nad fliszem karpackim w zakresie rozwoju litologicznego oraz stratygrafii.

Wiercenie zostało wykonane z ramienia Karpackiego Oddz. Instytutu Geologicznego w Krakowie przez Przedsiębiorstwo Geologiczne w Katowicach. Dozór geologiczny z ramienia P. G. Katowice sprawowali na zmianę: mgr inż. J. Marosz i mgr inż. W. Glik oraz technik B. Czepiel. Profil geologiczny otworu oraz wnioski geologiczne opracował jeden z autorów (W. N.), oznaczenia mikrofauny wykonał drugi z autorów (S. G.), a wnioski w zakresie bio- i chronostratygrafii opracowano wspólnie.

Oznaczenia szczątków ichtiofauny z oligocenu sukcesji śląskiej-godulskiej wykonały doc. dr hab. Anna Jerzmańska i dr Wiesława Szymczyk, za co na tym miejscu wymienionym Paniom autorzy składają serdeczne podziękowanie.

PROFIL FLISZU W ODWIERCIE ŁODYGOWICE IG-1

Utwory fliszu karpackiego nawiercone w otworze Łodygowice IG-1 należą do 4 jednostek tektonicznych: śląskiej-godulskiej (SG), śląskiej-cieszyńskiej (SC), śląskiej „zewewnętrznej” (SZ) i podśląskiej (PS). Wstępne wyniki badań nad utworami fliszowymi przedstawiono we wcześniejszych komunikatach (Geroch, Nowak, 1974; Nowak, 1974).

Jednostka śląska-godulska (SG), głęb. nawiercenia: 7,0—1454,0 m

W skład jednostki godulskiej wchodzi utwory młodszego paleogenu — domniemanego miocenu dolnego? W głównej masie tworzą one jednostkę Pietrzykowic-Łodygowic (fig. 2), a tylko w niewielkiej części (prawdopodobna kreda górna) należą do jednostki bloku Beskidu Małego.

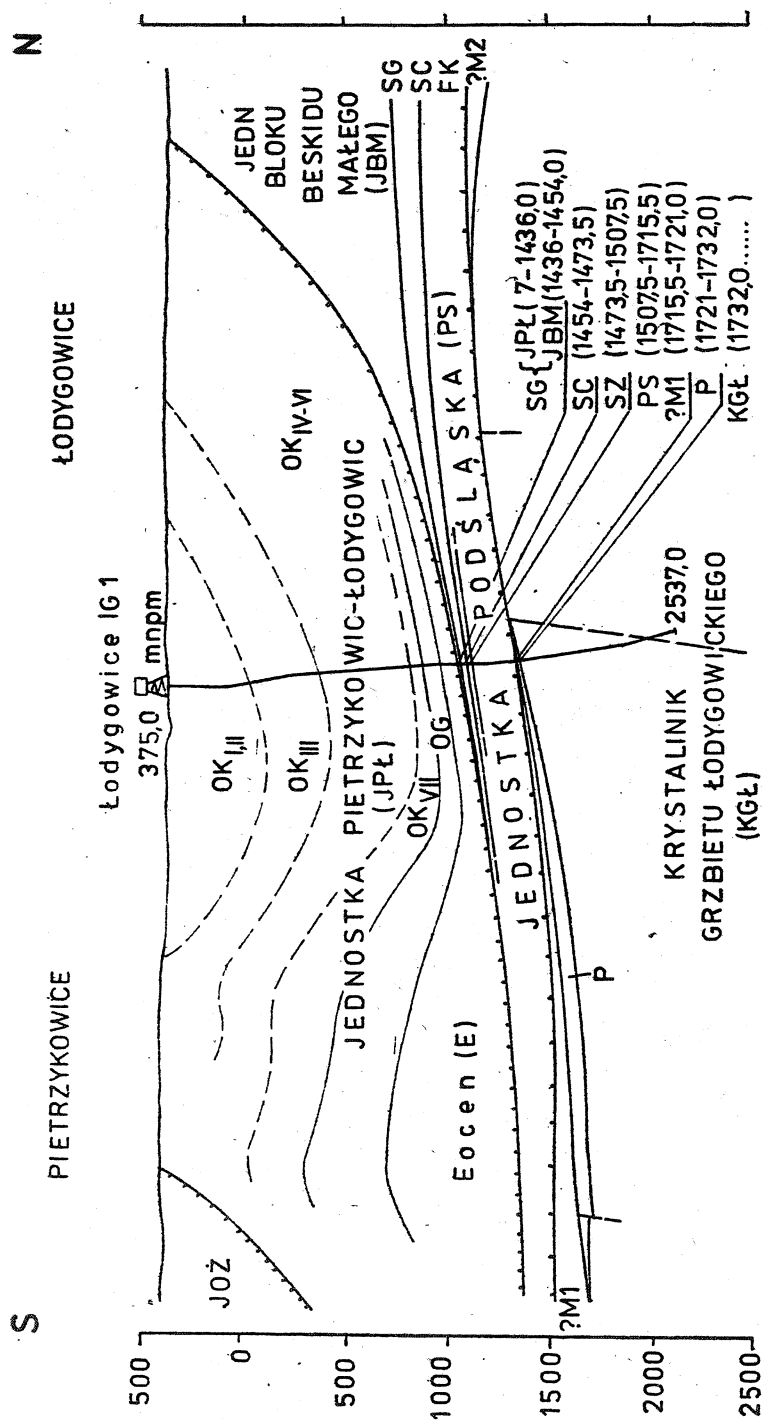
W kolejności nawiercania wyróżniono następujące jednostki litostratygraficzne (fig. 3, 7):

- 1) warstwy krośnieńskie (7,0—1265,0 m),
- 2) piaskowce gródeckie (1265,0—1360,0 m),
- 3) margle globigerynowe (1360,0—1364,0 m),
- 4) warstwy hieroglifowe (1364,0—1436,0 m),
- 5) ?warstwy godulskie (1436,0—1454,0 m).

1. Warstwy krośnieńskie (wyższy oligocen-?niższy miocen)

Utwory wchodzące w skład tej jednostki różnicują się w profilu na 7 kompleksów litologicznych, tworzących z sobą normalne następstwo stratygraficzne:

I kompleks (7,0—15,0 m) piaskowcowo-lupkowy, wyróżniony na podstawie materiału okruszowego i geofizyki otworowej.



II kompleks (15,0—397,0 m) łupkowo-piaskowcowy, złożony z ciemnopopielatych łupków wapnistych z cienkimi wkładkami łupków brunatnawych, słabo wapnistych lub nie reagujących z HCl — zwykle ze szczątkami ryb (m. in. w głęb. 101,5—106,5 m *Clupea sardinites* Heck.), z cienkimi lub co najwyżej średniej grubości wkładkami szarych piaskowców drobnoziarnistych muskowitowych o spoiwie węglanowym. Piaskowce mają warstwowanie laminowane równoległe, faliste lub konwolutive. Na dolnej powierzchni niektórych ławic spotyka się drobne rurkowate bioglify, a na innych hieroglify prądowe o kierunku N — S i S — N. W utworach pelitycznych badanych na zawartość mikroskamieniałości stwierdzono jedynie drobne zęby ryb i pirytowe ośrodki okrzemek (głęb. 382,5—385,5 m).

W części górnej zaznaczają się strome upady (70—90°), liczne poślizgi śródwarstwowe i płaszczyzny złustrowania, niekiedy z powłokami białej strzałki kalcytowej.

III kompleks (397,0—747,0 m) piaskowców „skorupowych” znamionuje obecność zagęszczonego występowania drobnoziarnistych piaskowców o warstwowaniu laminowanym konwolutnym. Tworzą one cienkie, średnie oraz — wyjątkowo — grube ławice, przekładane łupkami, wśród których łupki brunatne ze szczątkami ryb spotyka się znacznie rzadziej niż w II kompleksie. W utworach pelitycznych łupkowych rozpoznano jedynie nieliczne spirytywizowane okrzemki.

Do głęb. 632,0 m upady wahają się od 20° do 40°. Występują tam też powszechnie lustra tektoniczne oraz zbrekcjowania, a na płaszczyznach nieciągłości strzałka kalcytowa. W części dolnej wartość upadów nie przekracza 2°—5°.

Fig. 2. Przekrój geologiczny przez otwór wiertniczy Łodygowice IG-1. JOŻ — płaszczowiny podśląska i śląska-cieszyńska żywieckiego okna tektonicznego; SG — spągowa powierzchnia nasunięcia płaszczowiny śląskiej-godulskiej; JPL — jednostka Pietrzykowice-Łodygowice; JBM — jednostka bloku Beskidu Małego; OK_{I,II} — kompleksy litologiczne warstw krośnieńskich; OG — piaskowce gródeckie; SC — spągowa powierzchnia nasunięcia płaszczowiny śląskiej-cieszyńskiej; SZ — spągowa powierzchnia nasunięcia płaszczowiny śląskiej „zewnętrznej”; PS — płaszczowina podśląska; ?M 1 — prawdopodobny miocen dolny (akwitan-burdygał); ? M 2 — prawdopodobny miocen środkowy (baden dolny); P — paleozoik: ?kambr, ?dewon dolny; KGL — krystalinik (gnejsy łupkowe, łupki mikowe, gnejsy hornfelsowe, gnejsy tonalitytowe *) garbu łodygowickiego: prekambry, piętro bajkalskie

Fig. 2. Cross-section of the borehole Łodygowice IG-1. JOŻ — Sub-Silesian nappe and Silesian-Cieszyn nappe of the Żywiec tectonic window; SG — lower surface of the overthrust Silesian-Godula nappe; JPL — Pietrzykowice-Łodygowice unit; JBM — Beskid Mały unit; OK_{I,II}... — lithological complexes of the Krosno Beds; OG — Gródek Sandstones; SC — lower surface of the overthrust Silesian-Cieszyn nappe; SZ — lower surface of the overthrust „external” Silesian nappe; PS — Sub-Silesian nappe; ?M 1 — supposed Lower Miocene (Aquitanian-Burdigalian); ?M 2 — supposed Middle Miocene (Lower Badenian); P — Palaeozoic: ?Cambrian, ?Lower Devonian; KGL — Pre-Cambrian metamorphic rocks (micashists, schistaceous gneiss, hornfels gneiss, tonalite gneiss *) of the Łodygowice structural elevation

*Oznaczenie wieku bezwzględnego K/Ar = 601—606 mln lat (Główny Laboratorium Inst. Geol., Warszawa).

* Absolute age determination K/Ar = 601—606 m.y. (after Główny Laboratorium Inst. Geol. Warszawa).

JEDNOSTKA ŚLĄSKA GODULSKA = SC = SILESIAN GODULA UNIT

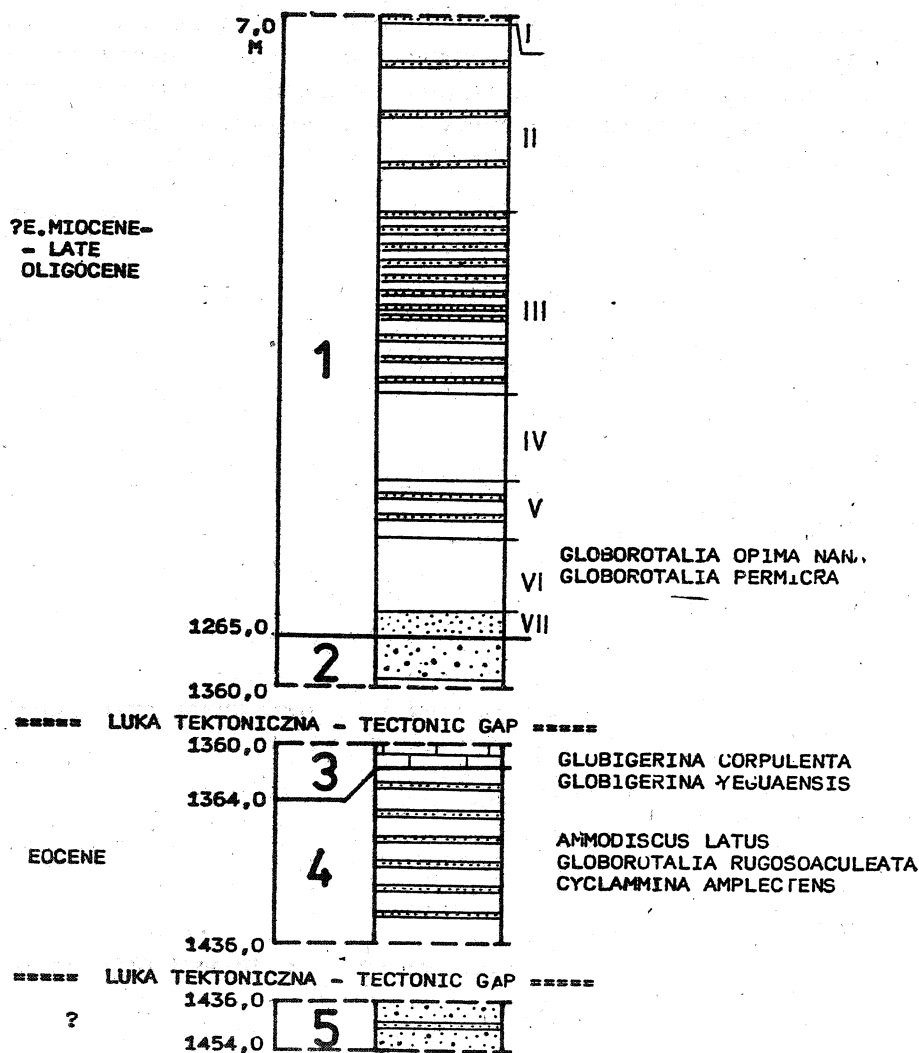


Fig. 3. Profil litostratigraficzny płaszczowiny śląskiej-godulskiej w otw. Łodygowice IG-1. 1 — warstwy krośnieńskie; I—VII — kompleksy litologiczne w obrębie warstw krośnieńskich; 2 — piaskowce gródeckie; 3 — margle globigerynowe; 4 — warstwy hieroglifowe; 5 — ?warstwy godulskie

Fig. 3. Silesian-Godula lithostratigraphic succession in the hole Łodygowice IG-1 — Krosno Beds; I—VII — lithological complexes of the Krosno Beds; 2 — Gródek Sandstones; 3 — Globigerina marls; 4 — Hieroglyphic Beds; 5 — ?Godula Beds

IV kompleks (747,0—921,0 m) łupków mułowcowych tworzą ciemnoszare łupki mułowcowe (+HCl) o grubej łupliwości nieregularnej lub oddzielności tabliczkowatej z cienkimi przeławieniami (2,5—12,0 cm) piaskowców o bardzo drobnym ziarnie, prawie zlewnych, o warstwowa-
niu złożonym i rzadziej konwolutnym.

Upady warstw głównie w granicach 2°—12°, a tylko wyjątkowo 15° i 20°. Zwracają uwagę w tym kompleksie powszechne złużnienia — z lustrami tektonicznymi w miejscach występowania łupków brunatnych (ze szczątkami ryb, rzadziej flory), na których jest obecny swoisty „smar” o zabarwieniu brunatnym, powstały z rozartej strzałki kalcytowej i mar-
twej ropy.

V kompleks (921,0—1056,0 m) piaskowcowo-łupkowy, wyróżnio-
ny na podstawie próbek okruchowych i geofizyki otworowej. Skąpy ma-
teriał rdzeniowy (5,3%) z tego odcinka profilu zawiera utwory tego typu
jak w IV kompleksie, z tym że zagęszczenie cienkich ławic piaskowców
lokalnie (np. głęb. 1022,0—1026,2 m) może dochodzić do 50%.

W części górnej występują upady w granicach 15°—20°, poślizgi oraz
lustra tektoniczne; natomiast w części środkowej warstwy są silnie za-
burzone z upadami: 60° — 70° — 90° — 50° — 40° — 60° — 70° z wąski-
mi strefami zbrekcjowania, a w dolnej — wartość upadów waha się od
22° do 30° i są nadal obecne poślizgi i lustra tektoniczne.

VI kompleks łupków mułowcowych (1056,0—1208,0 m) znamio-
nują utwory tego samego typu jak wymienione z IV kompleksu, również
z częstymi szczątkami ryb w łupkach brunatnych.

W próbce szlamowanej z głęb. 1131,0—1137,7 m stwierdzono zespół
otwornic¹, głównie należących do globigeryn (około 85%) i globorotalii
(ok. 10%), w skład którego wchodzi:

Globorotalia opima nana Bolli; Pl. IV, fig. 10,

G. permicra Blow et Banner; Pl. IV, fig. 11,

Globigerina cf. *officinalis* Subbotina,

G. praebulloides Blow,

Cibicides borislaviensis Aisenstat,

Cassidulina globosa Hantken,

Virgulina cf. *schreibersiana* Czjzek,

Buliminidae, Nonionidae, Cassidulinidae.

Upady warstw w granicach 5°—15°. W głęb. 1137,0—1137,7 m wystę-

¹ Badanie próbki na zawartość nannoplanktonu; wykonane przez dr. J. Dudzia-
ka, za co na tym miejscu dziękujemy, ujawniło obecność form tylko na wtórnym
złożu:

Discoaster barbadiensis Tan Sin Hok,

D. binodosus Martini,

D. saipanensis Bramlette, Sullivan,

Eiffelithus turriseiffeli (Deflandre) Reinhardt,

Istmolithus recurvus Deflandre.

puje brekcja tektoniczna, złożona z fragmentów bardzo silnie zlustrowanych łupków mułowcowych i fragmentów cienkich ławic piaskowców drobnoziarnistych, spojona strzałką kalcytową. W kawernach brekcji są obecne ślady martwej ropy.

VII kompleks (1208,0—1265,0 m) piaskowców gruboławicowych tworzą grube i średnie ławice piaskowców szarych o średnim i drobnym ziarnie, muskowitowych, wapnistych z cienkimi przeławiczeniami łupków ciemnopopielatych mułowcowych i brunatnych pelitycznych ze szczątkami ryb. Warstwowanie piaskowców jest jednorodne lub laminowane złożone — z konwolucjami. Na dolnej powierzchni niektórych ławic napotkano bioglify w postaci prostych wałków o średnicy 12 mm.

Ułożenie warstw spokojne, z upadem około 10°. Podrzednie występują śródwarstwowe poślizgi i zlustrowania w utworach łupkowych.

Poczynając od głęb. 632,4—636,4 m aż do głęb. 1356,0—1360,6 m występują łuski i kości *Africentrum moldavicum* (Pauca) (rząd Perciformes), ponadto w niektórych próbkach z tych głębokości stwierdzono także obecność *Clupea sardinites* Heck. i *Alosa* sp. (rząd Clupeiformes) oraz *Lepidopus* sp. (rząd Perciformes). Występowanie *A. moldavicum* oraz *Alosa* sp., zdaniem A. Jerzmańskiej i W. Szymczyk, wskazuje, że badane warstwy z głębokości 632,4—1360,6 m mogą reprezentować odpowiednik zon od IPM-4 do IPM-6 według podziału zaproponowanego dla warstw menilitowych przez Kotlarczyka i Jerzmańską (1976). Brak jednakże w badanym materiale gatunków indeksowych Teleostei nie pozwala na bliższe sprecyzowanie wieku tych warstw.

W warstwach krośnieńskich w otworze Łodygowice IG-1 są rozwinięte kompleksy litologiczne nasuwające analogie z wyróżnianymi w Karpatach tzw. warstwami dolnokrośnieńskimi (piaskowce gruboławicowe), warstwami środkowokrośnieńskimi (piaskowce skorupowe) i warstwami górno-krośnieńskimi (kompleksy łupkowe). W otworze Łodygowice IG-1 jednakże nie stwierdzono łupków jasielskich, w nawiązaniu do których warstwy krośnieńskie są dzielone na „podjasielskie” i „nadjasielskie” (Atlas, 1962). Ogniwa tego nie stwierdzono również w odsłonięciach powierzchniowych tych warstw w omawianym rejonie (Burtanówna et al., 1937; Tokarski, 1947; Burtan et al., 1956; Książkiewicz, 1951; Atlas, 1962). Nie jest zatem oczywiste, czy wymienione kompleksy litologiczne istotnie odpowiadają całemu profilowi warstw krośnieńskich, od „dolnych” po „górne”, czy też może zastępują jedynie ich dolną „podjasielską” część, zgodnie z sugestiami wyrażonymi w Atlasie (1962). Skąpy zespół mikrofauny znaleziony w głębokości 1131,0—1137,7 m oraz przybliżone oznaczenie niektórych gatunków nie dają podstaw do bliższego określenia wieku omawianych warstw. Obecność w zespole *Globorotalia opima nana* i *G. permicra* przy braku *G. opima opima* pozwala sądzić, że jest to zespół bądź starszy od zony N2 (= P21), bądź też od niej młodszy. Druga możliwość w nawiązaniu do danych Baumann (1970),

Berggrena i van Couveringa (1974), Krashennnikova i Pflaumanna (1977b, 1977c) wydaje się autorom bardziej prawdopodobna.

2. Piaskowce gródeckie (oligocen)

Poniżej kompleksu warstw krośnieńskich występuje w profilu odwier-tu Łodygowice kompleks utworów o cechach mieszanych — warstw kroś-nieńskich i warstw menilitowych, osiągający 95 m miąższości. Jego dolną granicę w profilu wyznacza skośna powierzchnia dyslokacyjna, wzdłuż której utwory omawianej jednostki litostratygraficznej kontaktują wprost z podmenilitowymi marglami globigerynowymi (3).

Utwory te mają rozwój wybitnie piaskowcowy. Znamionują je 3 od-miany piaskowców:

- piaskowce glaukonitowe o średnim i drobnym ziarnie, spoiwie wę-glanowym, tworzące cienkie, średnie i grube ławice;

- piaskowce mikowe średnio- i drobnoziarniste, o spoiwie węglano-wym, od cienkiej do grubej miąższości ławic;

- piaskowce o cechach mieszanych, z naprzemianległymi warstwami piaszczystymi z glaukonitem i warstwami muskowitowymi. Piaskowce przekładają ławice łupkowe:

- łupki ciemnopopielate mułowcowe (+HCl) typu krośnieńskiego;

- łupki brunatne wapniste lub nie burzące z HCl, zawierające szczątki ryb, „typu melinitowego”.

Fragmenty wymienionych odmian łupkowych występują niekiedy w dużej ilości na wtórnym złożu w ławicach piaskowców glaukonitowych.

Najniższą część stanowią utwory mułowcowe (+HCl), naprzemianle-głe ciemnopopielate i brunatne, o grubej łupliwości, osiągające miąższość 3,0 m. Utwory te dostarczyły zespołów mikrofauny o przewadze *Globige-rina*, *Buliminidae* i *Nonionidae*. Udział okazów otwornic planktonicznych wynosi około 50%. Znaleziono następujące gatunki:

Bulimina cf. *ovata* d'Orbigny,

Cancris cf. *turgidus* Cushman et Todd,

Globorotalia cf. *increbescens* Bandy,

Globigerina cf. *praebulloides* Blow,

Globigerina cf. *officinalis* Subbotina,

Virgulinea *chalkophila* (Hagn); Fig. 8 (4—8),

Allomorphina cf. *trigona* Reuss; Fig. 8 (9).

Chilostomella *tenuis* Bornemann; Fig. 8 (3),

Nonionella *liebusi* Hagn; Fig. 8 (1, 2).

Charakterystyczny jest w tej mikrofaunie gatunek *Virgulinea* *chal-kophila*, opisany z oligocenu (rupel, szat) z Bawarii (Hagn, 1952). Gatu-nek ten jest także wymieniany z rupelu i egerieniu Górnej Austrii (Küp-per, Steininger, 1975). Mikrofauna z gatunkiem *V. chalkophila* znana jest z polskich Karpát z sukcesji śląskiej z niższej części warstw kroś-

nieńskich i warstw menilitowych (Liszkowa, 1971; Morgiel, 1972; 1973). Blaicher (1973) znalazła podobną mikrofaunę w warstwach zakopiańskich w otworze Zakopane IG-1.

Wykształcenie litologiczne omawianych warstw, ich znaczna węglanowość pozwalają sądzić, że odpowiadają one jedynie najwyższej części piaskowca gródeckiego, wydzielanego na pograniczu warstw menilitowych i krośnieńskich w sukcesji śląskiej Beskidu Śląskiego (Burtanówna et. al., 1937).

3. Margle globigerynowe (eocen górny, część wyższa)

Utwory należące do ogniwa podmenilitowych margli globigerynowych osiągają zaledwie 4,0 m. Są to margle zielone z brunatnymi plamami, tworzące zwarte ławice o miąższości 2,0—55,0 cm, przekładane łupkami zielonymi słabo wapnistymi i łupkami brunatnymi pelitowymi z cienkimi wkładkami drobnoziarnistych piaskowców z glaukonitem, o warstwowaniu laminowanym równoległym, skośnym lub falistym. Górną granicę wyznacza brekcja tektoniczna o miąższości 0,4 m, złożona z porwaków ławic piaskowców drobnoziarnistych z glaukonitem o spoiwie węglanowym i fragmentów łupków brunatnych (+HCl), a obok nich podrzędnie również piaskowców z warstw hieroglifowych, spojonych kalcytem.

Badane próbki z tych utworów (głęb. 1360,0—1364,0 m) zawierają masowo globigeryny i nieliczne otwornice bentoniczne. Znaleziono *Globigerina yeguaensis* Weinzierl, *Aplin*, *G. pseudoampliapertura* Blow, Banner, *G. corpulenta* Subbotina, *Eponides umbonatus* Reuss. Jest to zespół „dużych globigeryn”, znany w Karpatach z niższej części ogniwa margli globigerynowych podmenilitowych (Blaicher, 1970).

4. Warstwy hieroglifowe (eocen środkowy-górny)

Utwory wchodzące w skład warstw hieroglifowych są przeważnie reprezentowane przez pelityczne osady łupkowe. Są to: łupki zielone plamiste (brunatne plamy na zielonym tle), bezwapienne lub bardzo słabo wapniste; ciemnobrunatne łupki nieco mułowcowe, w części górnej profilu wapniste, z cienkimi wkładkami piaskowców drobnoziarnistych glaukonitowych o warstwowaniu laminowanym równoległym lub nieco falistym; charakterystyczne są dla tych piaskowców naprzemianległe laminy białe — o przewadze ziarn kwarcu i rozproszonych ziarn glaukonitu i laminy brunatnawe — o zawartości substancji ilowej z obfitymi blaszkami miki. Na dolnej powierzchni ławic piaskowcowych występują bliżej nieokreślone bioglify.

Dolną granicę omawianych utworów wyznacza kontakt tektoniczny (powierzchnia nasunięcia jednostki Pietrzykowic-Łodygowic).

W części górnej profilu warstwy są ułożone normalnie, a upady wahają się od 15° do 40°; w części niższej (głęb. 1411,5—1412,2 m) — są

bardzo silnie zbrekcjowane, z obfitą strzałką kalcytową na płaszczyznach nieciągłości, a w głęb. 1412,2—1412,7 m warstwy są odwrócone.

Pelityczne utwory łupków zielonych, miejscami słabo marglistych, zawierają otwornice aglutynujące z przewagą *Astrorhizidae* i *Lituolidae* oraz otwornice wapienne. W tej mikrofaunie charakterystyczne są gatunki:

Ammodiscus latus Grzybowski,
Haplophragmoides walteri (Grzybowski),
Cyclammina amplectens Grzybowski,
Spiroplectammina spectabilis (Grzybowski),
Plectina coniformis (Grzybowski),
Eggerella propinqua Brady,
Cystaminella pseudopauciloculata Mjatluk,
Brizalina pseudoaenariensis Mjatluk,
Acarinina rugosoaculeata Subbotina,
Globigerina linaperta Finlay.

Wiek tego zespołu można określić jako najwyższą część eocenu środkowego (? zona P14 = *T. rohri* — *C. houe*).

Brak w Łodygowicach łupków pstrych w omawianych warstwach, a także wspomniany kontakt tektoniczny z niżej leżącymi w profilu utworami pozwala sądzić, że omawiane utwory odpowiadają jedynie górnej części warstw hieroglifowych sukcesji śląskiej Beskidu Śląskiego (Burtanówna et al., 1973; Geroch, 1960).

5. ?Warstwy godulskie (?kreda górna)

Określenie pozycji stratygraficznej — 18,0 m odcinka profilu z utworami piaskowcowymi w głęb. 1436,0—1454,0 m, wyznaczonego na podstawie karotażu geofizycznego i fragmentarycznego materiału rdzeniowego oraz okrucowego, jest utrudnione. Występujące w tej pozycji piaskowce gruboziarniste, prawdopodobnie gruboławicowe, mogą odpowiadać bądź to wkładowi piaskowcowym w obrębie eocenu podmenilitowego, bądź też porwakowi warstw (piaskowców) godulskich. Druga ewentualność, wobec tektonicznie skróconego profilu warstw hieroglifowych oraz występowania omawianych piaskowców na styku tektonicznym z płaszczowiną cieczyńską (por. fig. 2 i 3), wydaje się autorom bardziej prawdopodobna.

Wyróżnione warstwy (1, 2, 4, ?5) rozwojem litologicznym odpowiadają standardowym jednostkom litostratygraficznym sukcesji śląskiej w profilach Beskidu Śląskiego i Beskidu Małego. Profile te można obecnie uzupełnić ogniwem margli globigerynowych (3), rozpoznanych w otworze Łodygowice. Ogniwko to zapewne odpowiada zonie P17. Nieco bliżej może być ponadto określona pozycja biostratygraficzna warstw hieroglifowych (4). Obecny w nich zespół z *A. latus*, *C. amplectens* i *A. rugosoaculeata* może odpowiadać zonie P14, a w najwyższej części warstwy te — ze

względem na bezpośrednio niższą pozycję od ogniwa margli globigerynowych (3) — zapewne odpowiadają interwałowi zon P15—P16. Utrudnione jest bliższe określenie wieku warstw młodszych od margli globigerynowych; najprawdopodobniej reprezentują one tylko wyższy oligocen i być może także domniemany niższy miocen.

Jednostka śląska-cieszyńska (SC), głęb. nawiercenia: 1454,0—1473,5 m

W niewielkim porwaku płaszczowiny cieszyńskiej (19,5 m!), złożonym z 4 łusek tektonicznych, zostały kolejno nawiercone (por. fig. 4, 7):

- 1) łupki cieszyńskie dolne (głęb. 1454,0—1456,0 m),
- 2) margle pstre (1456,0—1456,03 m),
- 3) łupki cieszyńskie górne (1456,03—1468,5 m),
- 4) wapienie cieszyńskie (1468,5—1470,0 m),
- 5) łupki cieszyńskie górne z cieszyinitami (1470,0—1473,5 m).

1. Łupki cieszyńskie dolne (tyton dolny)

Jednostka ta jest reprezentowana przez mułowcowe łupki (+HCl) z rozproszonymi laminami wapienia droбноziarnistego o typie kalcytytu, mającymi zabarwienie ciemnopopielate lub nieco brunatnawe. W łupkach w sposób nieregularny są rozmieszczone okruchy lub słabo obtoczone fragmenty wapienia kremowych o typie biosparytów, między innymi wapienie z koralami, wapienie popielato-niebieskawe i inne.

W materiale egzotykowym jest fragment skały cieszyinitowej (oznaczenie T. Wiesera) o średnicy 7,0 cm, zabarwieniu zielonawym, silnie zbrękcowanej (Pl. I, fig. 1) i gęsto przetykanej strzałką kalcytową.

Łupki cechuje gruba łupliwość, a jedynie lokalnie zaznacza się w nich silniejsze złustrowanie i zbrękcjowanie, z czym wiąże się liczniejsze pojawienie strzałki kalcytowej.

Z łupków uzyskano nieliczne i drobne otwornice wapienne, źle zachowane, należące do *Nodosariidae*, *Spirillina*, *Trocholina* cf. *solecensis* Bielecka et Pożaryski. Ten gatunek jest w Karpatach charakterystycznym składnikiem mikrofauuny łupków cieszyńskich dolnych (Bieda et al., 1963; Geroch, 1966; Geroch et al., 1967).

Opisane utwory stanowią zaledwie niewielki fragment-porwak tektoniczny profilu łupków cieszyńskich dolnych sukcesji cieszyńskiej Karpat Zachodnich. Ich wykształcenie litologiczne, a zwłaszcza obecność materiału egzotykowego, nasuwa porównanie z „ogniwem łupków z egzotykami z Kamienicy” (Nowak, 1976). Utwory tego typu są znane ze stropowych partii dolnych łupków cieszyńskich z rozległego obszaru Śląska Cieszyńskiego (Hohenegger, 1861 i inni), a także z obszaru żywieckiego okna tektonicznego z profilu rzeki Soły, rzeki Koszarawy, potoku Pośredniego i wielu odsłoneń naturalnych na terenie wsi Radziechowy.

JEDNOSTKA ŚLĄSKA CIESZYŃSKA = SC = SILESIAN CIESZYN UNIT

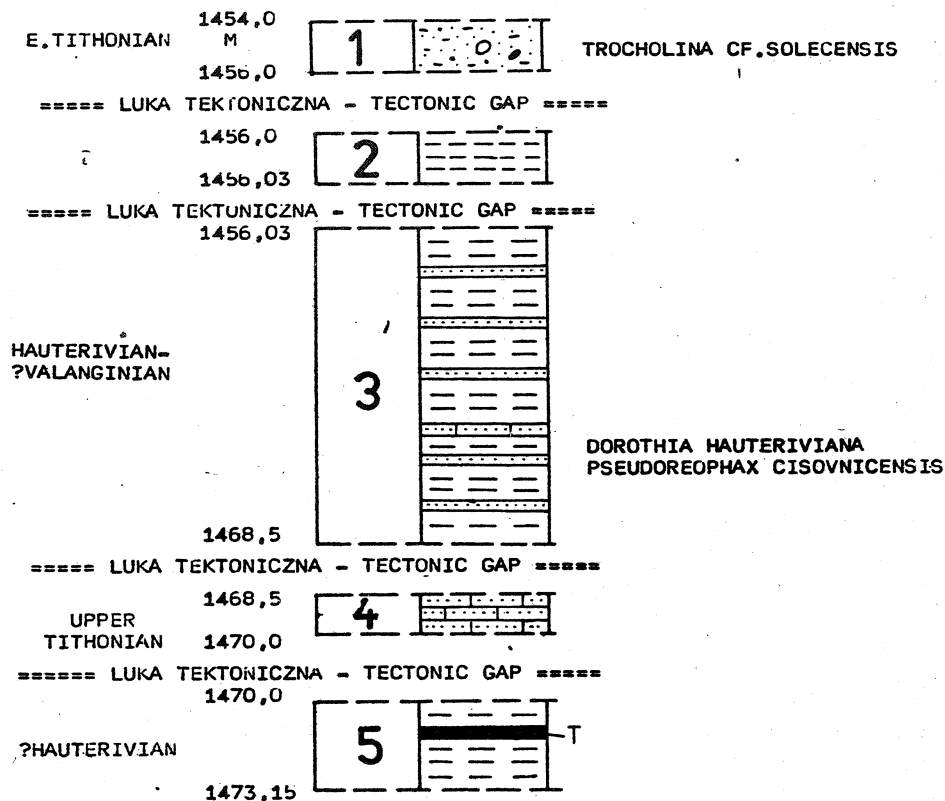


Fig. 4. Profil litostratigraficzny płaszczowiny śląskiej cieszyńskiej w otw. Łodygowice IG-1. 1 — łupki cieszyńskie dolne; 2 — margle pstre; 3 — łupki cieszyńskie górne; 4 — wapienie cieszyńskie; 5 — łupki cieszyńskie górne z cieszyńskim syłem (T)

Fig. 4. Silesian-Cieszyn lithostratigraphic succession in the bore-Łodygowice IG-1. 1 — Lower Cieszyn Shales; 2 — variegated marls; 3 — Upper Cieszyn Shales; 4 — Cieszyn Limestone; 5 — Upper Cieszyn Shales with Teschenite sill (T)

W otworze Łodygowice dolne łupki cieszyńskie tworzą przegub obalonego fałdu, prawdopodobnie ku N, którego skrzydła nachylone są pod kątem 35°—45°.

2. Margle pstre (?kreda górna-eocen?)

Cienka smuga zielonych i czerwonych łupków marglistych o miąższości 3,0 cm, występująca na styku dolnych i górnych łupków cieszyńskich, jest zagadką w sensie stratygraficznym i tektonicznym. Ich wiek, wobec braku mikrofauny, może być jedynie orientacyjnie określony jako turon-eocen. Jest to bowiem interwał czasowy, w którym na obszarze zewnętrznej części geosynkliny karpackiej osadziły się pelityczne utwory o zabarwieniu czerwonym.

Aktualnie rozważane są następujące możliwości: 1° jest to stłoczony tektonicznie fragment utworów należących do jednostki niższej od cieszyńskiej, np. do jednostki śląskiej „zewnątrznej”; 2° są to utwory należące do jednostki cieszyńskiej.

3. Łupki cieszyńskie górne (?walańżyn-hoteryw)

Niewielki porwak (12,5 m) tworzą czarne łupki + HCl z odcieniem brunatnawym z cienkimi wkładkami piaskowców drobnoziarnistych i wapieni detrytycznych typu kalcyłutitów. Piaskowce mają zabarwienie stalowo-szare, a ich warstwowanie jest bądź laminowane równoległe, bądź też skośne. Tworzą one wśród łupków niezbyt miększe ławice o pokroju soczewkowym, występujące w dużym rozproszeniu. Wapienie mają podobne zabarwienie jak piaskowce, reprezentują odmianę subkwarcowych arenitów (Pl. I, fig. 3) o warstwowaniu jednorodnym, a ich cienkie ławice są rozproszone.

W osadach pelitycznych występuje nieliczna mikrofauna otwornic aglutynujących i wapiennych oraz promienic, embrionów małży i ramienionogów. Występuje tutaj między innymi:

Trochammina vocontiana Moullade,

Dorothia hauteriviana (Moullade),

Pseudoreophax cisovnicensis Geroch,

Lenticulina muensteri (Roemer).

Gatunek *Dorothia hauteriviana* jest wykorzystywany w korelacji utworów kredy dolnej różnych sukcesji w Karpatach (Bieda et al., 1963; Geroch, Nowak, 1963; Geroch, 1966). Zasięg stratygraficzny tego gatunku w Karpatach wydaje się obejmować hoteryw — ?niższy barem. W tym znaczeniu stosujemy nieformalne określenie „poziom z *D. hauteriviana*” w dalszym ciągu tekstu.

Omawiane utwory są wprawdzie tylko niewielkim porwakiem-fragmentem łupków cieszyńskich górnych sukcesji cieszyńskiej, jednakże ich charakter litologiczny wskazuje (m. in. wkładki wapieni), że mogą być w nich reprezentowane zarówno elementy górnej, jak i dolnej części tej jednostki litostratygraficznej. Mogłyby one zatem reprezentować obok hoterywu również częściowo walańżyn (?).

Utwory są niezwykle silnie zaburzone tektonicznie, miejscami mają charakter brekcji tektonicznej, co uniemożliwia określenie wielkości upadu. Większość płaszczyzn poślizgu i powierzchni złustrowań wykazuje nachylenie pod kątem 20°, najprawdopodobniej ku S.

4. Wapienie cieszyńskie (tyton górny, część niższa)

Skąpy materiał rdzeniowy daje bardzo ogólny pogląd o rozwoju tej jednostki litostratygraficznej. Są to beżowe wapienie detrytyczne (typ kalcyrudytu) o strukturze brekcjowatej, z licznymi powierzchniami nie-

ciągłości ustawionymi pod kątem 65° i szczelinami wypełnionymi kalcytem (Pl. I, fig. 4), będące fragmentem jakiejś ławicy o średniej grubości. Przylega do nich, od strony powierzchni spągowej w ułożeniu normalnym, kilka centymetrów łupków zielonych +HCl miękkich o drobnej łupliwości. Utwory tego typu najprawdopodobniej występują na całej 1,5 m długości odcinka profilu, w którym według karotażu mają występować wapienie.

Te cechy litologiczne zdają się wskazywać, że opisane utwory są fragmentem-porwakiem dolnej części wapieni cieszyńskich. Taki wniosek mogłoby uzasadniać niestwierdzenie kalpionel tak w materiale okruczym, jak i w spoiwie wapieni. W rachubę zatem mogłyby wchodzić utwory najniższego ogniwa wapieni cieszyńskich, tzw. ogniwo wapieni podkalpionelowych z Jasienicy-Łaz (Nowak, 1976).

5. Łupki cieszyńskie górne z cieszyinitami (?hoteryw-?barem)

Niezależną całość pod względem tektonicznym tworzy 3,5 m porwak łupków czarniawych marglistych. Utwory te są niezwykle silnie stłoczone tektonicznie, gęsto przetykane strzałką kalcytową, z zatartą strukturą warstwową. Płaszczyzny poślizgu i zlustrowań tektonicznych ustawione są pod kątem 70° .

Z utworami tymi wiąże się występowanie sillu zasadowej skały magmowej o zabarwieniu zielonawym, teksturze afanitowej, bardzo silnie zbrekcjonowanej. W strefie zbrekcjonowania występują w niej fragmenty czarnych łupków oraz zaznacza się zagęszczenie szczelin wypełnionych kalcytem. Według oznaczenia T. Wiesera skała ta należy do cieszyinitów (sensu lato). Jest to odmiana powszechnie spotykana w górnych łupkach cieszyńskich, w sillach o małej miąższości, znana autorowi (W. N.) również z obszaru żywieckiego okna tektonicznego, m. in. w strefie tzw. łusek radziechowskich.

Omawiane utwory od spągu i stropu ograniczają powierzchnie niezgodności tektonicznej znacznej rangi. Wzdłuż powierzchni górnej stykają się z porwakiem wapieni cieszyńskich, a dolna jest główną powierzchnią nasunięcia cząstkowych płaszczowin cieszyńskich.

Profil utworów sukcesji cieszyńskiej w otworze Łodygowice, jak wiadać, jest bardzo zredukowany tektonicznie pod względem miąższości, a następstwo warstw jest zakłócone. W tym profilu są wprawdzie obecne wszystkie podstawowe jednostki litostratygraficzne, znamienne dla tej sukcesji na obszarze Śląska Cieszyńskiego, jednakże odpowiadają one tylko niewielkim odcinkom czasowym reprezentowanym przez te jednostki w profilach o normalnej sekwencji, bez redukcji tektonicznych. I tak w Łodygowicach fragment dolnych łupków cieszyńskich (1) odpowiada tylko najwyższej części tej jednostki litostratygraficznej w profilu typowym; fragment wapieni cieszyńskich (4) odpowiada bliżej nie ustalonej

prawdopodobnie niższej części tytonu górnego; górny fragment łupków cieszyńskich (3) należy do prawdopodobnego walanżynu — hoterywu i reprezentuje m. in. niższą część „poziomu D. hauteriviana”; dolny fragment łupków cieszyńskich górnych z intruzją cieszyńską (5) jest zapewne równowiekowy z wymienionym pod (3), a może nawet młodszy. Charakterystyczny jest brak w tej sukcesji utworów młodszych od hoterywu. Brak ten zaznacza się na rozległym obszarze polskich Karpat i został potwierdzony również w Łodygowicach. Zjawisko, jak widać, ma skalę regionalną i najprawdopodobniej jest to brak wtórny, tektoniczny.

Jednostka śląska „zewnątrzna” (SZ), głęb. nawiercenia: 1473,5—1507,5 m

Summaryczna miąższość utworów jednostki śląskiej „zewnątrznej”, w skład której wchodzi osady od hoterywu po eocen dolny występujące w normalnym następstwie stratygraficznym, ma zaledwie 34 m. Utwory te w profilu wiercenia różnicują się na następujące jednostki litostratygraficzne (por. fig. 5, 7):

- 1) margle pstre (1473,5 m — ślady),
- 2) łupki szare (1473,5—1477,3 m),
- 3) łupki pstre (1477,3—1492,15 m),
- 4) warstwy łgońskie łupkowe (1492,15—1499,0 m),
- 5) warstwy wierzowskie (1499,0—1502,0 m),
- 6) warstwy grodzkie łupkowe (1502,0—1507,5 m).

1. Margle pstre (paleocen/eocen dolny)

Tę jednostkę wyróżniono na podstawie materiału okruszowego, złożonego z czerwonych i zielonych miękkich łupków marglistych. Zawierają one liczne otwornice planktoniczne, przeważnie okazy *Globigerina* i znacznie rzadziej *Globorotalia*. Udział otwornic bentonicznych jest tu nieznaczny. Znalezione gatunki:

- Globorotalia subbotinae* Morosova,
- G. marginodentata* Subbotina,
- G. aequa* Cushman et Renz,
- G. primitiva* Finlay.

Zespół tych otwornic reprezentuje niewątpliwie poziom P6 (= *Globorotalia subbotinae*) według schematu Berggrena i van Couveringa (1974, fig. 1) odpowiadający pograniczu paleocenu i eocenu.

Materiały uzyskane z otworu Łodygowice jednakże nie pozwalają na ustalenie, czy omawiane utwory są jedynie cienką wkładką wśród łupków szarych (2), czy też są niezależną jednostką litostratygraficzną.

2. Łupki szare (?mastrycht-paleocen)

Niezależną całość stanowią łupki mułowcowe (—HCl) o zabarwieniu ciemnopopielatym, miejscami brudnozielonawe lub z brunatnymi plama-

JEDNOSTKA ŚLĄSKA "ZEWNĘTRZNA" = SZ = SILESIAN "EXTERNAL" UNIT

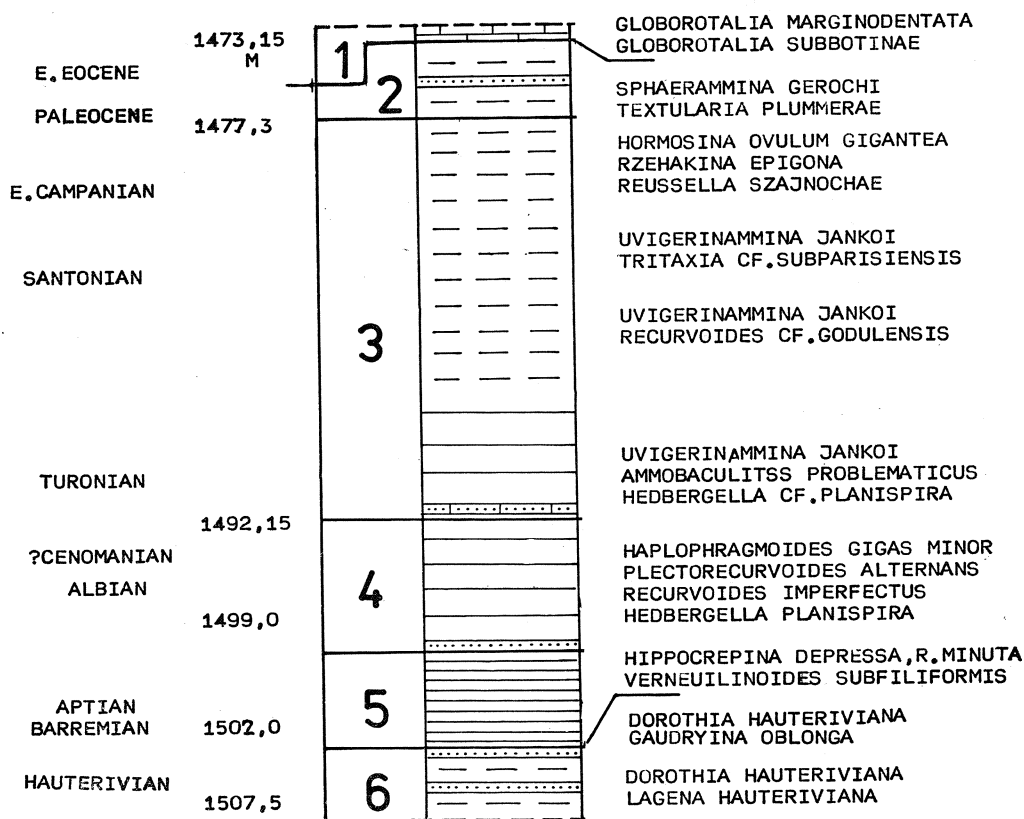


Fig. 5. Profil litostratygraficzny płaszczowiny śląskiej „zewnątrznej” w otw. Łodygowice IG-1. 1 — margle pstre; 2 — łupki szare; 3 — łupki pstre; 4 — warstwy łgockie łupkowe; 5 — warstwy wierzowskie; 6 — warstwy grodziskie łupkowe

Fig. 5. „External” Silesian lithostratigraphic succession in the borehole Łodygowice IG-1. 1 — variegated marks; 2 — grey shales; 3 — variegated shales; 4 — Shaly Lgota Beds; 5 — Verovice Beds; 6 — Shaly Grodziszczę Beds

mi z przeławieniami cienkich piaskowców drobnoziarnistych z glaukonitem. Piaskowce mają spoiwo węglanowe, zabarwienie niebieskawo-szare, warstwowanie laminowane równoległe i faliste. Na płaszczynach uwarstwienia występuje w dużej ilości miłka oraz uwęglone szczątki roślinne. Szczeliny wypełnia biała strzałka kalcytowa.

Łupki zawierają wyłącznie otwornice aglutynujące przeważnie Lituolidae, Astrorhizidae, Textulariidae. Liczne są:

Sphaerammina gerochi Hanzlíková,

a rzadziej spotyka się:

Saccamina placenta (Grzybowski),
Ammodiscus siliceus (Terquem),
Haplophragmoides walteri (Grzybowski),
Textularia plummerae Lalicker.

Zespół z licznymi okazami *S. gerochi* spotyka się w Karpatach lokalnie w ciemnych łupkach wieku paleoceńskiego (Hanzliková, 1972; Jurkiewicz, 1967; Geroch, 1960). Zasięg stratygraficzny tego gatunku obejmuje prawdopodobnie mastrycht i paleocen.

Omawiane warstwy są zbliżone litologicznie i składem mikrofauny do utworów tego samego wieku rozpoznanych w goleszowskim oknie tektonicznym (Książkiewicz, Liszkowa, 1959; Liszkowa, Nowak, 1970), a także w jednostce śląskiej „zewnątrznej” okolic Andrychowa (Liszkowa, Nowak, 1964). W tych rejonach przechodzą one ku dołowi w szare margle łupkowate „typu frydeckie” wieku?paleocen-mastrycht.

W Łodygowicach warstwy omawiane są bardzo silnie stłoczone tektonicznie, wykazują szereg płaszczyzn złustrowania, jednakże ich ułożenie jest normalne, a upady wahają się w granicach 30°—35°.

3. Łupki pstre (turon — senon)

Łupki pstre zróżnicowane są na następujące kompleksy litologiczne:

3a. Głęb. 1477,3—1487,0 m: przeważnie łupki pstre margliste z podrzędnymi wkładkami łupków czerwonych lub zielonych mułowcowych o grubej łupliwości. Są w nich otwornice aglutynujące i rzadziej otwornice wapiennoskorupowe bentoniczne:

Astrorhizidae, *Saccamina*, *Psammosphaera*, *Ammodiscus*, *Glomospira*, *Recurvoides*, *Haplophragmoides*, *Trochamminoides*, *Plectina*, *Hormosina ovulum* (Grzybowski),
H. ovulum gigantea Geroch,
Spiroplectammina cf. *dentata* (Alth); Pl. VI, fig. 2,
S. subhaeringensis (Grzybowski),
Dorothia crassa (Marsson),
Goesella rugosa Hanzliková,
Tritaxia cf. *subparisiensis* (Grzybowski),
Rzehakina epigona (Rzehak),
Lenticulina comptoni (Sowerby),
L. cf. *ovalis* (Reuss),
Pleurostomella wadowicensis Grzybowski,
Reussella szajnochae (Grzybowski) — bardzo rzadko w głęb. 1477,0—1482,0 m; Pl. V, fig. 8.

3b. Głęb. 1487,0—1492,0 m: łupki pstre niewapniste lub miejscami słabo wapniste. Znajdują się w nich prawie wyłącznie otwornice aglutynujące. W wyższej części tego kompleksu w skład zespołu wchodzi:

Astrorhizidae, *Ammodiscus*, *Glomospira*,
Recurvoides, *Haplophragmoides*, *Trochamminoides*, *Plectina*,

Kalamopsis grzybowski (Dyląganka),
Hormosina ovulum (Grzybowski),
Spiroplectammina cf. *dentata* (Alth),
Dorothia crassa (Marsson),
Tritaxia cf. *subparisiensis* (Grzybowski),
Uvigerinammina jankoi Majzon,
Lenticulina sp.

W niższej części kompleksu zespół składa się wyłącznie z otwornic aglutynujących:

Astrorhizidae, *Ammodiscus*, *Glomospira*,
Recurvoides, *Haplophragmoides*,
Glomospira irregularis (Grzybowski),
Kalamopsis grzybowski (Dyląganka),
Hormosina ovulum (Grzybowski),
Recurvoides cf. *godulensis* Hanzliková,
Gaudryina cf. *tailleuri* Tappan,
Uvigerinammina jankoi Majzon; Pl. IV, fig. 4,
Trochammina cf. *boehmi* Franke.

W materiale szlamowanym spotyka się tu liczne drobne (ok. 0,2 mm) kryształy autigeniczne węglanów (dolomit) w postaci subhedralnych romboedrów. Podobne kryształy występują w pstrych łupkach gudulskich okolic Lanckorony (ark. Wadowice) i okolic Sanoka (Czernikowski, 1949).

3c. Głęb. 1492,0—1492,15 m: łupki zielone lub zielone z ciemnymi plamami, bezwapienne z jedną wkładką kremowego wapienia piaszczystego o miąższości 2,0 cm. W łupkach występują otwornice aglutynujące oraz bardzo rzadko drobne otwornice planktoniczne i promienice:

Astrorhizidae, *Ammodiscus*, *Glomospira*,
Recurvoides, *Haplophragmoides*,
Bathysiphon cf. *brosgiei* Tappan,
Kalamopsis grzybowski (Dyląganka),
Hormosina ovulum (Grzybowski),
Haplophragmoides kirki Wickenden,
Reophax minuta Tappan,
Ammobaculites problematicus Neagu,
Gaudryina cf. *tailleuri* Tappan,
Spiroplectommina sp.
Tritaxia sp.,
Uvigerinammina jankoi Majzon,
Trochammina cf. *boehmi* Franke,
Hedbergella cf. *planispira* Tappan.

Cechy litologiczne oraz zespoły mikrofauny (mikrofauna z *Hormosina ovulum gigantea*, wyższy kampan) w kompleksie 3a oraz mikrofauna

z *Uvigerinammmina jankoi*, niższy kampan — turon, w kompleksach 3b i 3c) pozwalają zaliczyć opisane powyżej utwory do pstrych łupków godulskich. Hanzlíková (1973) opracowała mikrofaunę pstrych łupków godulskich z obszaru Moraw, określając ich wiek na cenoman-turon.

4. Warstwy lgockie łupkowe (alb-niższy cenoman)

Jednostka ta jest rozwinięta jako ciemnozielone łupki plamiste z porządnymi cienkimi wkładkami piaskowców glaukonitowych o spoiwie węglanowym. Łupki są bezwapienne. Występują w nich czarne drobne plamki o różnym kształcie, najprawdopodobniej związane z działalnością organizmów mułozernych. Piaskowce tworzą ławice o drobnym ziarnie, ich warstwowanie jest jednorodne lub występuje w kombinacji z warstwowaniem laminowanym. W szczelinach i na płaszczyznach nieciągłości dość powszechnie występuje strzałka kalcytowa.

W dolnej części przeważają łupki czarne bezwapienne zawierające jasne laminy piaszczyste o bardzo drobnym ziarnie. W najniższej części znajduje się jedna ławica (0,25 m) piaskowca drobnoziarnistego o warstwowaniu jednorodnym.

Łupki dostarczyły licznych otwornic aglutynujących (głównie *Lituolidae* i *Astrorhizidae*) oraz pirytowych ośródek promienic. Nielicznie znajdują się otwornice wapienne bentoniczne i planktoniczne. Spośród charakterystycznych otwornic aglutynujących występują:

Reophax minuta Tappan,
Haplophragmoides gigas minor Nauss,
H. nonioninoides (Reuss); Pl. IV, fig. 3,
Recurvoides imperfectus Hanzlíková,
Plectorecurvoides alternans Noth,

a z przewodnich wapiennych:

Hedbergella planispira Tappan; Pl. IV, fig. 8 i 9,
Gavelinella djaffarovi (Agalarova); Pl. V, fig. 9,
Gyroidinoides infracretaceus (Morosova); Pl. V, fig. 7,
Lingulogavelinella formosa (Brotzen); Pl. V, fig. 10.

Mikrofauna ta odpowiada zespołowi *P. alternans* i jest spotykana w albie i najniższym cenomanie.

Warstwy ułożone są normalnie. Upad w granicach 30°—40°.

5. Warstwy wierzowskie (-wyższy barem, apt-niższy alb?)

Jednostkę tę znamionują utwory łupkowe bezwapienne o czarnym zabarwieniu i przełamie liściastym. Są one bardzo silnie zlustrowane. Występuje w nich dość liczna mikrofauna otwornic aglutynujących, przeważnie *Astrorhizidae*; *Lituolidae*, *Trochamminidae*, *Ataxophragmiidae*.

Znaleziono gatunki:

Psammosphaera scruposa (Berthelin),

Ammodiscus infimus Franke,
Reophax minuta Tappan,
Hippocrepina depressa Vašíček,
Trochammina quinqueloba Geroch,
Pseudobolivina variabilis (Vašíček),
Verneuilinoides neocomiensis (Mjatliuk),
V. subfiliformis Bartenstein,
Gaudryina oblonga Zaspelova

oraz bardzo rzadko okazy otwornic wapiennych bentonicznych: *Gyroïdinoides* sp., *Lenticulina* sp.

Zbliżone zespoły są rozpowszechnione w Karpatach fliszowych ułatwiając korelację ciemnych łupków wieku barem — apt (Bieda et al., 1963; Geroch, 1966; Geroch et al., 1967).

Wraz z otwornicami znaleziono dość liczne pirytowe ośrodki okrzymek: *?Ditylum* sp., *Coscinodiscus* sp., *Aulacodiscus sieminskæ* Geroch, *?Endictya* sp., *Melosira* sp. (Geroch, 1979).

6. Warstwy grodziskie łupkowe (hoteryw-?niższy barem)

Najstarszymi osadami sukcesji śląskiej „zewnątrznej” w Łodygowicach są utwory o cechach warstw grodziskich łupkowych (sensu Uhlig). Są to czarniawe lub ciemnopopielate łupki mułowcowe (+HCl) z jasnymi laminami piaszczystymi, zwykle o grubej łupliwości, zawierające pojedyncze wkładki piaskowców jasnoszarych. Piaskowce mają spoiwo węglanowe i warstwowanie laminowane skośne.

Łupki zawierają otwornice bentoniczne wapienne i aglutynujące (głównie *Nodosariidae* i *Lituolidae*) oraz pirytowe ośrodki promienic.

Różnicują się one na zespoły: wyższy i niższy.

Zespół wyższy cechuje przewaga otwornic aglutynujących (głęb. 1502,0—1503,0 m):

Rhizammina indivisa Brady,
Saccammina placenta (Grzybowski),
Psammosphaera laevigata (White),
P. cf. scruposa (Berthelin),
Hippocrepina depressa Vašíček,
Haplophragmoides nonioninoides (Reuss),
Trochammina vocontiana Moullade,
T. quinqueloba Geroch,
Verneuilinoides neocomiensis Mjatliuk,
Gaudryina oblonga Zaspelova,
Pseudobolivina variabilis (Vašíček),
Dorothia hauteriviana (Moullade),
Nodosariidae.

Zespół niższy obejmuje więcej otwornic wapiennoskorupowych (głęb. 1503,0—1507,5 m):

Rhizammina indivisa Brady,
Glomospira gordialis (Jones et Parker),
Thalmanamina neocomiensis Geroch,
Trochammina vocontiana Moullade,
Dorothia hauteriviana (Moullade),
Lagena hauteriviana Bartenstein, Brand,
Astacolus calliopsis (Reuss),
A. schloenbachi (Reuss),
Marginulinopsis cf. *gracilissima* (Reuss),
Lenticulina cf. *subalata* (Reuss),
Pseudoglandulina humilis (Roemer),
Dictyomitra sp., *Cenosphaera* sp.

Na podstawie przytoczonych zespołów mikrofauny z *Dorothia hauteriviana* oraz cech litologicznych omawianych warstw można przyjąć ich wiek w granicach hoterywu — niższego baremu.

Utwory są silnie stłoczone tektonicznie. Ich dolną granicę wyznacza styk tektoniczny z utworami paleocenu jednostki podśląskiej (por. fig. 2).

Rozwój utworów kredy i paleogenu sukcesji śląskiej „zewnątrznej” w Łodygowicach wykazuje znaczne podobieństwo z rozwojem warstw sukcesji śląskiej „brzeżnej” na przedpolu Beskidu Małego w rejonie Andrychowa (Liszkowa, Nowak, 1964; Nowak, 1963). Nie jest to jednakże taki sam typ rozwoju (por. Tab. 1). W Łodygowicach uderzają: znacznie mniejsze miąższości wyróżnionych jednostek litostratygraficznych tak w kredzie, jak i w paleocenie oraz wybitnie łupkowy rozwój warstw lgockich (4); brak, być może na skutek silnego stłoczenia spongiolitów, łupków manganowych i warstw jaspisowych (w rejonie Andrychowa tworzą one bardzo cienkie horyzonty); brak kompleksu łupkowych warstw godulskich, rozdzielających łupki pstre na dolne i górne. Niewielki uzysk rdzenia z marszu, głęb. 1473,0—1477,3 m, z pogranicza łupków szarych (2) i łupków pstrych (3) nie pozwala orzec, jak w tym profilu są rozwinięte utwory kampanu-mastrychtu. Obecność w Łodygowicach piaskowców takich, jakie występują w marglach typu frydeckiego, mogłaby wskazywać, że utwory wspomnianego wieku są podobnie rozwinięte jak w rejonie Andrychowa (profil Roczyny). Nowym elementem w omawianej sukcesji w Łodygowicach są margle pstre wieku paleocen/eocen dolny. W porównywanych profilach zwraca uwagę ogólny tektoniczny brak utworów najstarszej kredy dolnej — jury górnej oraz utworów młodszego paleogenu (eocen, oligocen).

Przy porównaniu mikrofauny z utworów profilu Łodygowice IG-1 i profilów rejonu Andrychowa (Liszkowa, Nowak, 1964) zaznacza się duża zgodność w zespołach mikrofauny kolejnych ogniw litostratygraficznych.

Jednostka podśląska (PS), głęb. nawiercenia: 1507,5—1715,5 m

Tektonicznie stłoczony i stratygraficznie zdekompletowany profil jednostki podśląskiej obejmuje utwory o miąższości 208,0 m. Przeważnie

JEDNOSTKA PODŚLĄSKA = PS = SUB-SILESIA UNIT

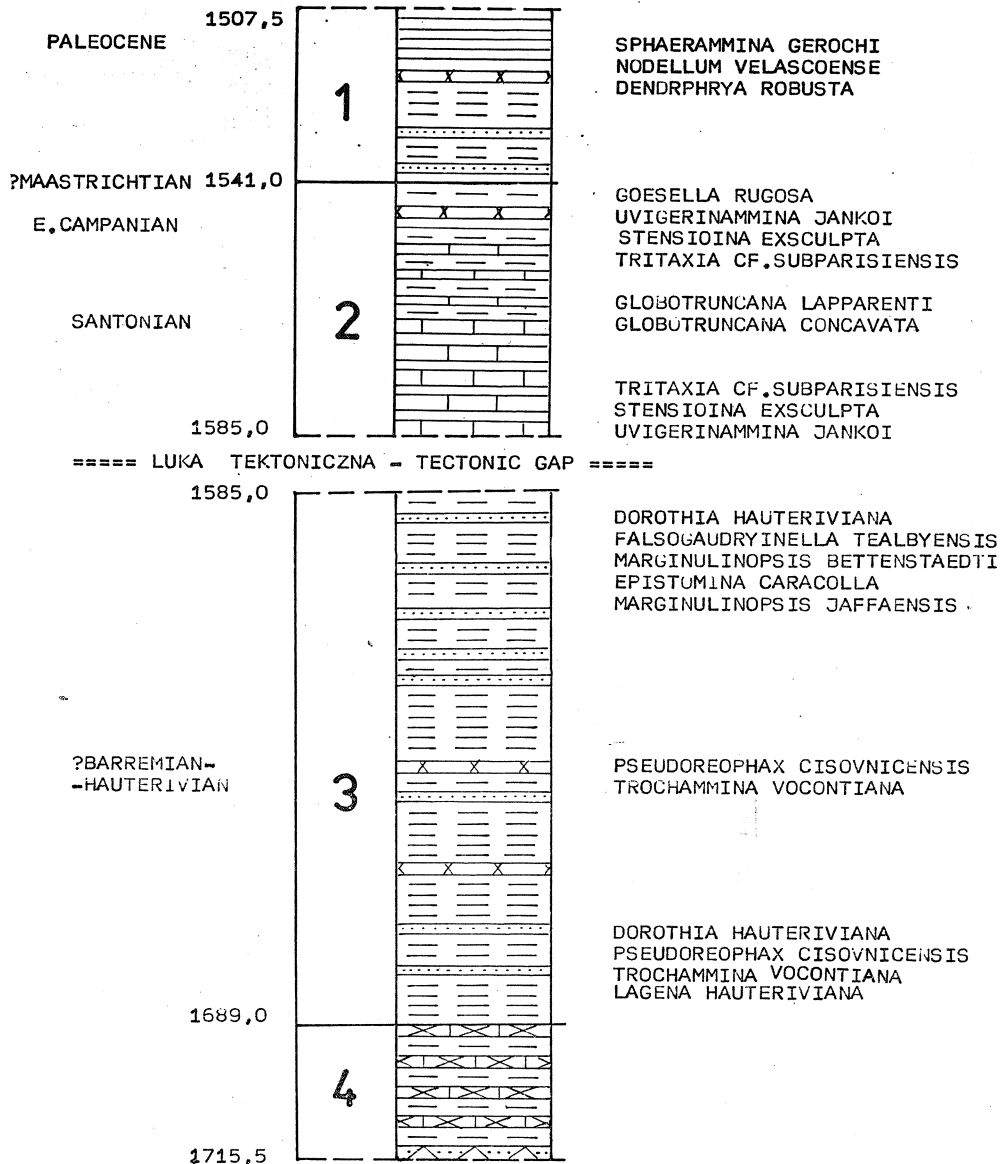


Fig. 6. Profil litostratigraficzny płaszczowiny podśląskiej w otw. Łodygowice IG-1.
1 — łupki szare; 2 — łupki zielone z wkładkami margli jasnozielonych; 3 — warstwy grodziskie łupkowe; 4 — warstwy gezowe dolne

Fig. 6. Sub-Silesian lithostratigraphic succession in the borehole Łodygowice IG-1.
1 — grey shales; 2 — green shales with intercalations of light green marls; 3 — Shaly Grodziszczce Beds; 4 — Lower Gaize Beds

Sukcesje — Successions				Wiek — Age
SG	SC	SZ	PS	
— 4 — 3 — 2 — 1 — 1364 1360 1265 70 m 1436	— 1 — 2 — 3 — 4 — 1456 1454 1455 1470 1468,5 1458,5 1473,5 1470	— 1 — 2 — 3 — 4 — 1473,15 1477,3 1489 1491 1492,15 1507,5 1502 1499 1507,5 1507,5	— 1 — 2 — 3 — 4 — 1507,5 1521 1540 1579 1617,2 17155	Early MIOCENE ?— G. opima nana — OLIGOCENE V. chalkophila P.17 Upper EOCENE P.14 Middle EOCENE G. (A.) rugosoaculeata C. amplexens P.6 Lowermost EOCENE G. subbotinae Uppermost PALEOCENE PALEOCENE (MAASTRICHTIAN) CAMPANIAN H. ovulum gigantea (b) U. jankoi (t) G. rugosa (b) SANTONIAN — — TURONIAN U. jankoi (b) (Upper CENOMANIAN) ?Early CENOMANIAN— — Uppermost ALBIAN ALBIAN P alternans (b) APTIAN— — BARREMIAN— R. minutus (b) D. hautoiriviana (t) G. oblonga (b) — HAUTERIVIAN D. hautoiriviana (b) (VALANGINIAN) (BERIASSIAN) Upper TITHONIAN Middle — Lower TITHONIAN — — ? KIMMERIDGIAN

są to utwory kredowe (piętra: hoteryw-?barem, santon-kampan-?mastrycht), a tylko podrzędnie paleogeńskie (paleocen). Utwory te różnicują się w profilu według następującej kolejności (por. fig. 6, 7):

- 1) łupki szare (1507,5—1541,0 m),
- 2) łupki zielone z wkładkami margli jasnych (1541,0—1585,0 m),
- 3) warstwy grodziskie łupkowe (1585,0—1689,0 m),
- 4) warstwy gezowe dolne (1689,0—1715,5 m).

1. Łupki szare (?-mastrycht-paleocen)

Jednostka ta jest rozwinięta jako czarniawe — ciemnopopielate łupki mułowcowe, miejscami piaszczyste, bezwapienne, kruche i rozpadające się na drobne gruzelkowate fragmenty. Wtrącenia piaszczyste bądź tworzą cienkie laminy o bardzo drobnym ziarnie, bądź cienkie ławice piaszczowców drobnoziarnistych o warstwowaniu laminowanym równoległym. Piaszczowce w części górnej profilu mają spoiwo ilaste, a w części niższej węglanowe. W części dolnej profilu na spągowych powierzchniach ławic piaszczowcowych występują bioglify, fragmenty rurek robaków, a szczeliny wypełnia kalcyt. W łupkach ponadto są obecne cienkie wkładki margli sydereitycznych o beżowym zabarwieniu. Z utworów tych prawdopodobnie pochodzą duże ilości detrytycznego kwarcu (do frakcji żwirowej włącznie), jakie się zaznaczyły w materiale okruszowym przy przewiercaniu odcinka profilu na głęb. 1535,7—1540,0 m. Mogły go dostarczyć przewarstwienia o cechach żwirowców ilastych.

Łupki zawierają otwornice aglutynujące z przewagą gatunków:

Dendrophrya robusta Grzybowski; Pl. VI, fig. 10, 11,

Fig. 7. Korelacja osadów fliszowych w otw. Łodygowice IG-1.

SG — płaszczowina śląska-godulska: 1 — warstwy krośnieńskie; 2 — piaszczowce gródeckie; 3 — margle globigerynowe; 4 — warstwy hieroglifowe;
SC — pł. śląska-cieszyńska: 1 — łupki cieszyńskie dolne; 3 — łupki cieszyńskie górne; 4 — wapienie cieszyńskie; 5 — łupki cieszyńskie górne z sillem cieszyńskim;
SZ — pł. śląska „zewnętrzna”: 1 — margle pstre; 2 — łupki szare; 3 — łupki pstre; 4 — warstwy łgockie łupkowe; 5 — warstwy wierzowskie; 6 — warstwy grodziskie łupkowe;

PS — pł. podśląska: 1 — łupki szare; 2 — łupki zielone z wkładkami margli jasnozielonych; 3 — warstwy grodziskie łupkowe; 4 — warstwy gezowe dolne;

P. 6, P. 14, P. 17 — poziomy otwornicowe wg schematu Blow 1969;

b — pierwsze wystąpienie taksonu; t — ostatnie wystąpienie taksonu;

7,0 — 1265 — głębokości nawiercenia jednostek litostratygraficznych

Fig. 7. Correlation of flysch deposits of the borehole Łodygowice IG-1.

SG — Silesian-Godula nappe: 1 — Krosno Beds; 2 — Gródek Sandstones; 3 — Globigerina Marls; 4 — Hieroglyphic Beds;

SC — Silesian-Cieszyn nappe: 1 — Lower Cieszyn Shales; 2 — variegated marls; 3 — Upper Cieszyn Shales; 4 — Cieszyn Limestone; 5 — Upper Cieszyn Shales with Teschenite sill;

SZ — „External” Silesian nappe: 1 — variegated marls; 2 — grey shales; 3 — variegated shales; 4 — Shaly Łgota Beds; 5 — Verovice Beds; 6 — Shaly Grodziszczę Beds;

PS — Sub-Silesian nappe: 1 — grey shales; 2 — green shales with intercalations of light green marls; 3 — Shaly Grodziszczę Beds; 4 — Lower Gaize Beds;

P. 6, P. 14, P. 17 — foraminiferal zones (Blow 1969);

b — first appearance of taxon; t — last occurrence of taxon;

7,0 — 1265 — depth in borehole

D. excelsa Grzybowski,
Sphaerammina gerochi Hanzliková; Pl. VI, fig. 9
oraz rzadziej spotykanymi:

Saccamina placenta (Grzybowski),
Trochamminoides irregularis White,
Nodellum velascoense (Cushman).

Jest to zespół mikrofauny znajdujący w Karpatach w osadach paleocen-
skich.

Utwory opisane wykazują podobieństwo do warstw istebniańskich. Obecność jednakże w nich piaskowców oraz żwirowców o spoiwie węglanowym zdaje się wskazywać na fację paleocenu (a może i mastrychtu) o cechach mieszanych „istebniańsko-frydeckich” (por. Liszkowa, Nowak, 1970). Warstwy ułożone są normalnie z upadem 20°.

2. Łupki zielone z wkładkami margli jasnozielonych (santon-kampan dolny)

W jednostce tej przeważają łupki zielone. Te łupki mają miejscami brunatnawe plamy, podobnie jak w warstwach hieroglifowych, są cienkołupkowe i zawsze margliste. Lokalnie zawierają wkładki margli syderyticznych o beżowym zabarwieniu. Margle jasne o zabarwieniu zielonawym tworzą w nich cienkie lub średnie przeławicenia, lub niezależne pakiety do 2,0 m miąższości. Margle te mają również ciemnawe o zabarwieniu brunatnawym plamki przypominające ślady żerowisk organizmów mułozernych. Miejscami margle są nieco łupkowate, a miejscami bardzo twarde — ale kruche, rozpadające się na nieregularne fragmenty.

Z utworów pelitycznych pochodzą otwornice bentoniczne wapienno-skorupowe i aglutynujące oraz promienice i bardzo rzadko otwornice planktoniczne. W profilu zaznaczają się następujące zespoły:

Głęb. 1540,5—1561,0 m:

Goesella rugosa Hanzliková,
Dorothia crassa (Marsson); Pl. IV, fig. 2,
D. oxycona (Reuss); Pl. IV, fig. 1,
Tritaxia cf. *subparisiensis* (Grzybowski),
Uvigerinammina jankoi Majzon,
Quadrिमorphina camerata Brotzen; Pl. IV, fig. 7,
Globorotalites michelinianus (d'Orb.); Pl. VI, fig. 8,
Stensioina exsculpta exsculpta (Reuss).

Głęb. 1561,0—1563,0 m:

Tritaxia cf. *subparisiensis* (Grzyb.),
Globotruncana concavata Brotzen; Pl. VI, fig. 7,
G. lapparenti Bolli; Pl. VI, fig. 1,
Stensioina exsculpta (Reuss); Pl. VI, fig. 3—6.

Głęb. 1579,3—1579,6 m:

Tritaxia cf. *subparisiensis* (Grzybowski),

Uvigerinammia jankoi Majzon,
Stensioina exsculpta (Reuss).

Mikrofauna powyższa pozwala na zaliczenie omawianych warstw do santonu-kampanu dolnego.

Utwory są silnie zaburzone tektonicznie, wykazują liczne powierzchnie poślizgów i złustrowań tektonicznych, a także pionowe spękania wypełnione kalcytem. Upady w granicach 70° — 90° . Granica z szarymi łupkami (1) ma cechy kontaktu tektonicznego. Być może jest to przyczyna, dla której nie stwierdzono w zespołach mikrofauny znamiennej dla górnego kampanu i mastrychtu.

3. Warstwy grodziskie łupkowe (hoteryw-?niższy barem)

Utwory o cechach warstw grodziskich osiągają miąższość 104,0 m. Są to czarniawo-ciemno-popielate łupki mułowcowe (+HCl) z cienkimi wkładkami szarych piaskowców drobnoziarnistych o spoiwie węglanowym lub wkładkami „łupko-piaskowców” o warstwowaniu laminowanym równoległym i skośnym. W materiale piaskowców, obok kwarcu i miki, można wyróżnić fragmenty skorup małżów, glony, kadosiny (*Cadosina semiradiata neocomiensis* Nowak), otwornice, mszywioly i inne szczątki organiczne bliżej nieokreślone (Pl. I, fig. 2; Pl. III, fig. 1—7), a na płaszczyznach oddzielności obfity detrytus uwęglonej flory. Na dolnej powierzchni ławic spotyka się hieroglify. Spękania w piaskowcach wypełnia kalcyt. W dolnej części profilu utwory mają rozwój wybitnie łupkowy; nie spotyka się piaskowcowych przeławień, natomiast są obecne soczewkowate wkładki syderytowe.

Mikrofauna w łupkach przedstawia się następująco:

Głęb. 1617,2—1620,4 m: przeważnie otwornice wapiennoskorupowe i ośródkci promienic:

Dorothia kummi Zedler,

Falsogaudryinella tealbyensis (Bartenstein); Pl. IV, fig. 6,

Lenticulina sp., *Astacolus* sp.,

Planularia crepidularis (Roemer); Pl. V, fig. 3,

Marginulinopsis bettenstaedti Bartenstein, Brand; Pl. V, fig. 4,

M. jaffaensis Sigal; Pl. V, fig. 5,

Lenticulina ouachensis multicella Bartenstein, Bettenstaedt, Bolli; Pl. V, fig. 2,

Pseudoglandulina humilis (Roemer),

Epistomina caracolla (Roemer),

E. ornata (Roemer),

Trocholina burlini Gorbachik,

T. cf. molesta Gorbachik,

Meandrospira washitensis Loeblich, Tappan,

Patellina cf. subcretacea Cushman, Alexander.

Głęb. 1635,0—1638,6 m: bardzo rzadko otwornice i promienice (*Spu-mellaria* i *Nassellaria*):

Trochammina cf. *vocontiana* Moullade,
Pseudoreophax cisovnicensis Geroch,
Cenosphaera, *Dictyomitra*.

Głęb. 1657,6—1661,0 m: otwornice bentoniczne wapiennoskorupowe i aglutynujące, pirytowe ośrodki promienic, embryony małżów i ślimaków, zęby ryb:

Rhizammina indivisa Brady,
Ammodiscus siliceus (Terquem),
Glomospira gordialis (Jones et Parker),
Sorosphaera sp.,
Trochammina vocontiana Moullade,
Thalmannammina neocomiensis Geroch,
Dorothia hauteriviana (Moullade); Pl. IV, fig. 5,
Pseudoreophax cisovnicensis Geroch; Pl. V, fig. 6,
Lenticulina, *Dentalina*, *Astacolus*, *Guttulina*, *Ramulina*,
L. cf. *nodosa* Reuss,
Lagena hauteriviana Bartenstein, Brand.

Przedstawione zespoły wskazują wiek hoterywu i może niższego ba-remu (poziom *D. hauteriviana*).

4. Warstwy geizowe dolne (?hoteryw-?niższy barem)

Na podstawie materiału rdzeniowego, łącznie 4,55 m, utwory tej je-dnostki litostratygraficznej można określić następująco:

Głęb. 1689,0—1691,0 m:

- Łupki czarne mułowcowe (+HCl) o grubej łupliwości z cienkimi i średnimi ławicami geiz jasnopopielatych i kremowych, przechodzą-cych miejscami w niebieskawe spongiolity; łączna miąższość: 1,0 m;
- Łupki czarne (+HCl) z wkładkami jasnopopielatych biomi-krytów cienkopłytkowych oraz z wkładkami brekcji sedimentacyjnych, złożonych wyłącznie z łupków w/w typu, bądź z okruchów biomi-krytów o zabarwieniu stalowo-niebieskawym z zielonymi powłoka-mi seladonitu (oznaczenie T. Wiesera); miąższość: 0,65 m;
- Biomikryty płytowe o zabarwieniu stalowo-niebieskawym — 0,10 m.

Głęb. 1704,0—1706,6 m:

- Geiz piaszczyste glaukonitowe o brunatnym zabarwieniu (Pl. II, fig. 3) z wkładkami łupków czarnych (+HCl), matowych o od-dzielności płytkowej; miąższość: 2,40 m;

Głęb. 1715,0—1715,5 m:

- Brekcja spongiolitowa (Pl. II, fig. 4) złożona z ostrokrawędzistych fragmentów szaro-niebieskawych spongiolitów spojonych kalcy-tem; miąższość: 0,10 m;

- Brekcja piaskowcowo-wapienna, złożona z grubej frakcji okruchów piaskowców drobnoziarnistych laminowanych o spoiwie węglanowym, wapieni mikrytowych o zabarwieniu niebieskawo-stalowym, tkwiących w nieco mułowcowym iłolupku wapnistym, matowym; miąższość: 0,25 m.

Z szlamowanych próbek łupkowych omawianej jednostki litostratygraficznej nie uzyskano żadnej mikrofauny. W gezach i spongiolitach jedynie stwierdzono w płytkach cienkich obok spikul gąbek krzemionkowych odosobnione zarysy otwornic (Pl. II, fig. 1, 2).

Wiek omawianych utworów określono jako przypuszczalny hoteryw-barem w nawiązaniu do datowań z nadległych warstw grodziskich oraz w nawiązaniu do przyjętej pozycji stratygraficznej w Karpatach Wadowickich (Książkiewicz, 1951).

W zdekompletowanym profilu jednostki podśląskiej w Łodygowicach są reprezentowane tylko niektóre człony litostratygraficzne spośród tych, jakie poznano z sukcesji podśląskiej na obszarze zachodniej części polskich Karpat.

Najstarsze w profilu warstwy grodziskie (3) i ściśle związane z nimi warstwy gezowe (4) należą do „poziomu *Dorothia hauteriviana*”. Taki typ dolnej kredy nie był znany dotychczas z obszaru Karpat Bielskich. Warstwy grodziskie w rejonie Janowic — Targanic (k. Bestwiny) mają bardziej piaskowcowy rozwój, między innymi występują w nich wkłady piaskowców gruboziarnistych i zlepieńcowatych z belemnitami i aptychami (wg Gąsiorowskiego 1960: poz. VIII = hoteryw-barem) oraz wkładkami grubokalibrowych brekcji sedymentacyjnych (Nowak, 1956, 1960). Należą one również do poziomu *D. hauteriviana* (na podstawie oznaczenia i informacji ustnej doc. J. Liszkowej). Warstwy gezowe dolne nie były wzmiankowane spoza Karpat Wadowickich (Książkiewicz, 1951). Warstwy te w profilu Tłuczań, podobnie jak w otworze Łodygowice, występują poniżej warstw grodziskich, o ile nie ma w tym profilu komplikacji tektonicznych (Książkiewicz, op. cit., p. 42 i 50).

Kolejnym członem litostratygraficznym jednostki podśląskiej, rozpoznanym w Łodygowicach, są zielone łupki z wkładami margli (2), należące już do kredy górnej. Reprezentują one santon — kampan dolny. Obecna w nich mikrofauna jest zbliżona do zespołu otwornic z margli dolnego senonu jednostki podśląskiej w Sułkowicach na ark. Wadowice (Liszkowa, 1967, p. 344). Ich wykształcenie litologiczne natomiast przypomina margle z innych stanowisk (Książkiewicz, 1951, p. 57—66): Sułkowice potok Ubionka, Jastrzębia, Woźniki potok Rędzina, Barwałd Górny, Radocza.

Profil utworów sukcesji podśląskiej w Łodygowicach kończą szare łupki paleoceńskie (1). Brak młodszych osadów eoceńskich i oligoceńskich najprawdopodobniej należy tłumaczyć przyczynami tektonicznymi.

W omawianym profilu zwraca uwagę brak facji pstrych (czerwonych) margli i łupków, znamiennej dla wielu profili sukcesji podśląskiej

w Karpatach Polskich. Wprawdzie zbyt skromny materiał nie może być podstawą do przyjęcia poglądu o ich całkowitym braku w tym profilu, niemniej jednak takiej możliwości wykluczyć nie można. Profile o takich cechach (bez pstrych utworów) są znane z brzeżnej części Karpat Białskich (Nowak, 1960).

Pozostaje jednakże problem, czy utwory niższej kredy górnej (cenoman — koniak), a także wyższej części kredy dolnej (barem-alb) są w ogóle w profilu otw. Łodygowice obecne, czy też zostały wytłoczone tektonicznie. W przypadku ciągłości stratygraficznej od kredy dolnej po paleocen, w nie rdzeniowanej części profilu utworom baremu-koniaku przypadłaby niewielka około 13,0 m miąższość. Z innych ogólniejszych danych wszakże wynika, że utwory sukcesji podśląskiej otw. Łodygowice mogą pochodzić ze strefy sedymentacyjnej, w której alb-cenoman był rozwinięty w facji warstw gezowych, a miąższość tych ostatnich (tzw. warstwy gezowe górne) waha się na obszarze Karpat Zachodnich od 25 do 150 m. Te dane mogłyby wskazywać na tektoniczny brak omawianego wieku utworów w otw. Łodygowice lub na ich bardzo silną redukcję tektoniczną.

*

*

*

W otworze Łodygowice IG-1 nawiercono 4 porwakowe jednostki tektoniczne, różniące się składem jednostek litostratygraficznych, wiekiem oraz rozwojem litologicznym. Ich następstwo w profilu wiercenia wskazuje, że obszar sedymentacji fliszu karpackiego był zróżnicowany na szereg sukcesji osadów, z których następnie w wyniku ruchów fałdowych, nasuwawczych i dofałdowujących powstały niezależne jednostki tektoniczne. Najbardziej na północy osadzały się utwory sukcesji podśląskiej (sensu lato), z kolei ku S sukcesji śląskiej „zewnątrznej” i śląskiej-cieszyńskiej, a jeszcze dalej na S — sukcesji śląskiej-godulskiej. Sukcesje śląskie od podśląskich lokalnie rozdzielał obszar sedymentacyjny sukcesji skałek andrychowskich o charakterze intrageantyklinalnym. Utworów tej sukcesji w profilu odwiertu Łodygowice IG-1 nie nawiercono.

Uzyskane w otw. Łodygowice datowania biostratygraficzne niektórych jednostek litostratygraficznych są podstawą do przeprowadzenia porównań na temat rozwoju i warunków sedymentacji różnych sukcesji.

Z tych danych wynika między innymi, że utwory zawierające mikrofaunę z gatunkiem *D. hauteriviana* (hoteryw-najniższy barem) w sukcesji podśląskiej w znacznej swej części powstały w strefie spikulowo-otwornicowej sedymentacji. Natomiast odpowiadające im utwory sukcesji śląskiej-cieszyńskiej i śląskiej „zewnątrznej” powstały poza jej zasięgiem. Sukcesja śląska „zewnątrzna” (Łodygowice) była poza zasięgiem tego typu sedymentacji również w czasie odpowiadającym mikrofaunom z *Verneuiliinoides subfiliformis*, *Reophax minuta* (barem-apt) i mikrofaunie

z *Plectorecurvoides alternans* (alb-niższy cenoman). W niewielkim stopniu zaznaczył się w niej udział osadów piaszczystych. Ich udział jest wyraźnie mniejszy niż w sukcesjach śląskiej-godulskiej, lanckorońskiej, śląskiej „zewnątrznej” (okolice Andrychowa), cieszyńskiej Śląska Zaolziańskiego (Roth, 1962) i w podśląskiej (Atlas 1962).

Utwory zawierające mikrofaunę z gatunkiem *Uvigerinammina jankoi* („poziom *U. jankoi*”) ² w jednostce śląskiej „zewnątrznej” w Łodygowicach są rozwinięte jako osady pstre bezwapienne lub słabo wapniste o niewielkiej sumarycznej miąższości (około 15 m). Natomiast w sukcesji podśląskiej są to osady wapienne (łupki wapniste z wkładkami margli) bez czerwonego zabarwienia, a ich miąższość, mimo że w otw. Łodygowice reprezentują tylko wyższą część „poziomu *U. jankoi*”, osiąga prawie 45 m. Te dane wskazują, że łupki pstre sukcesji śląskiej „zewnątrznej” są bardzo wolnym sedymentem (około 0,7 cm na 1000 lat). Jest to nie tylko znacznie wolniejszy osad od warstw godulskich sukcesji śląskiej-godulskiej, ale również od marglistych osadów sukcesji podśląskiej. Orientacyjny stosunek wynosi 100 (SG) : 1 (SZ) : 10 (PS) ³.

Ten rozkład zróżnicowanej szybkości sedymentacji (aktywności subsydencji) w wymienionych strefach, utrzymał się również w czasie odpowiadającym mikrofaunie z *H. ovulum gigantea* (kampan wyższy — mastrycht) i następnie także w czasie paleocenu. W paleocenie sukcesji śląskiej „zewnątrznej” (Łodygowice) powstawały wyłącznie utwory łupkowe typu istebniańskiego i pstre margliste o nikłej miąższości (3,80 m w otw. Łodygowice). W rejonie Andrychowa, gdzie utwory sukcesji śląskiej „zewnątrznej” są bardziej piaszczyste, paleocen osiąga 350—400 m (tab. 1). Podobne miąższości zaznaczają się w warstwach istebniańskich górnych sukcesji lanckorońskiej i godulskiej (Atlas, 1962; Geroch et al., 1967, fig. 37). W sukcesji podśląskiej natomiast (Łodygowice) ich miąższość wynosi 33,5 m, a sumaryczna miąższość utworów paleocenu — eoceanu środkowego w skałkach andrychowskich zaledwie dochodzi do 30 m (Książkiewicz, 1968).

W sukcesji śląskiej „zewnątrznej” i podśląskiej w otw. Łodygowice,

² Na podstawie analizy dotychczasowych danych z obszaru Karpat wydaje się, że zasięg stratygraficzny *U. jankoi* jest ograniczony do przedziału czasowego turon — kampan dolny. W tym znaczeniu stosujemy nieformalne określenie „poziom *U. jankoi*”.

³ Jako podstawę obliczenia przyjęto:

W sukcesji śląskiej-godulskiej (SG) miąższość 1600 m warstw godulskich (wg Geroch et al., 1967, fig. 37), reprezentujących częściowo turon — kampan dolny (około 21 mln lat);

W sukcesji śląskiej „zewnątrznej” (SZ) w Łodygowicach miąższość 15 m pstrych utworów łupkowych odpowiadających powyższemu bio- i chronostratygraficznie;

W sukcesji podśląskiej (PS) w Łodygowicach miąższość 45 m utworów marglistych (zielone łupki z wkładkami margli), należących do santonu — kampanu dolnego (około 6 mln lat) reprezentujących tylko wyższą część „poziomu *U. jankoi*”.

Tabela 1

Porównawcza tabela stratygraficzna sukcesji śląskiej "zewnętrznej"

ANDRYCHÓW-TARGANICE-ROCZYNY-CZANIEC			ŁODYGOWICE IG-1 (głęb. 1473,5 - 1507,5 m)		
Wiek	Zespoły otwornicowe	Litostratygrafia	Litostratygrafia	Zespoły otwornicowe	Wiek
Paleocen		Warstwy istebniańskie górne -400 m	Margle pstre (1)	P 6	E1 - P
Mastricht-G. Kampan			Łupki szare (2) typu istebniańskiego 3,8 m		Paleocen
Kampan		Margle szare typu frydeckiego	?		
D. Kampan-Turon		Łupki pstre górne Warstwy godulskie 350 - 450 m		H. ovulum gigantea	G. Kampan-D. Kampan
Turon-G. Cenoman		Łupki pstre dolne Margle krzemionkowe Warstwy jaspisowe Łupki manganowe Spongiolity	Łupki pstre 14,7 m	U. jankoi	D. Kampan-Turon
D. Cenoman-Alb		Warstwy lgockie łupkowe 100 - 150 m	Łupki zielone i margle krzemion. brak tektoniczny		
Apt-Barem		Warstwy lgockie łupkowe 100 - 150 m	Warstwy lgockie łupkowe (4) 6,85 m	P. alternans	D. Cenoman-Alb
Barem-Hoteryw		Warstwy wierzowskie	Warstwy wierzowskie (5) 3,0 m	R. minuta - V. subfiliformis	Apt-Barem
		Warstwy grodziskie łupkowe- Łupki cieszyńskie górne	Warstwy grodziskie łupkowe (6) 5,50 m	D. hauterliviana	Barem-Hoteryw

a także w śląskiej „zewnątrznej” okolic Andrychowa znamieny jest brak utworów eocenu i oligocenu w ogólności. Na podstawie różnych danych można sądzić, że jest to brak wtórny tektoniczny. Utwory tego wieku najprawdopodobniej były głównie rozwinięte w facji łupkowej o niewielkich miąższościach, w oligocenie z warstwami menilitowymi i krośnieńskimi (Atlas 1962; Geroch et al., 1967, fig. 37). Rozwój warstw krośnieńskich mógł być bliski rozwojowi tych warstw poznanych z szeregu izolowanych płatów tektonicznych z przedpola Beskidu Małego (Książkiewicz, 1951, 1954, 1968, 1972; Książkiewicz, Liszkowa, 1972; Nowak, 1956, 1958, 1959, 1960) oraz z przedpola Beskidu Śląskiego (Książkiewicz, Liszkowa, 1959; Jednorowska et al., 1972; Nowak, 1960).

Zwraca również uwagę ogólny brak utworów ?kimerydu-tytonu i beriasu-walanżynu w sukcesjach śląskiej „zewnątrznej” i podśląskiej, oraz utworów ?albu-mastrychtu i paleogenu w sukcesji cieszyńskiej. Obecnie trudno orzec w jakim stopniu utwory sukcesji śląskiej-cieszyńskiej i śląskiej „zewnątrznej” wiązały się pierwotnie w jedną całość, a następnie zostały rozbite na różne jednostki tektoniczne, a w jakim stopniu wspomniane braki są natury pierwotnej. Jest bowiem prawdopodobne, że utwory kredowe sukcesji śląskiej „zewnątrznej” przynajmniej w części (?typ Łodygowice) powstały nie na podłożu fliszowym o typie warstw cieszyńskich, ale wprost na wapieniach sztramberskich (najwyższa jura-berias-?), znamienych dla sukcesji skałek andrychowskich (Książkiewicz, 1951, 1968) i dla sukcesji sztramberskiej (Roth, 1962).

UWAGI DO NIEKTÓRYCH GATUNKÓW OTWORNIC

Globorotalia opima nana Bolli

Pl. IV, fig. 10a, b

Globorotalia opima nana Bolli 1957, p. 118, tab. 28, fig. 3a—c; Baumann 1970, p. 1194, tab. 1, fig. 8a—c; Raju 1971, p. 33, tab. 10, fig. 3; Berggren et Amdurer 1973, tab. 7, fig. 8—10;

Globorotalia (Turborotalia) opima nana Bolli; Blow et Banner in Eames et al., 1962, p. 119, 120 (tab. 13, fig. 3; Blow 1969, p. 352, 353, tab. 39, fig. 1;

Turborotalia opima nana Bolli; Sztrakos, 1974, p. 48, tab. 5, fig. 1, 3;

Globorotalia nana Bolli; Postuma 1971, p. 340, 341; Krashenninnikov et Pflaumann 1977, p. 592, pl. 6, fig. 10, 11.

Materiał: 25 okazów z warstw krośnieńskich w otworze Łodygowice IG-1, głęb. 1131,0—1137,7 m.

U w a g i: Okazy karpackie nie przekraczają wielkości 0,20 mm i odznaczają się dużymi porami. Ostatni zwój skorupki obejmuje 4 do 4½ komór zwiększających swe rozmiary w stopniu niewielkim. Komory poprzedzającego zwoju są na stronie spiralnej niewyraźnie widoczne i skorupka wydaje się na tej stronie nieco inwolutna. Na tę cechę zwrócili uwagę już Blow i Banner (1962). Według Blowa (1969) *G. opima nana* pojawiła

się w górnym eocenie, natomiast według Baumann (1970) już w eocenie środkowym. Zgodne są natomiast opinie co do czasu wygaśnięcia *G. opima nana*, które przypadło na miocen dolny (Baumann, 1970; Postuma, 1971; Raju, 1971; Berggren i Amdurer, 1973). Baumann (l.c.) zaznacza, że *G. opima nana* w osadach górnego eocenu i dolnego oligocenu występuje rzadko, a szczególnie częsta jest w osadach środkowego oligocenu. Według Krasheninnikova i Pflaumann (1977b) *Globorotalia nana* ma zasięg stratygraficzny od poziomu *Globigerina tapuriensis* do poziomu *Globorotalia kugleri*; wymieniana jest ponadto (Krasheninnikov, Pflaumann 1977c) z ubogich zespołów mikrofauny dolnego miocenu (zone *G. primordius* — *G. kugleri*) z podmorskich wierceń: Site 369 i 369A wykonanych w obszarze wschodnim Oceanu Atlantyckiego (Spanish Sahara Continental Slope).

Stensioina exsculpta exsculpta (Reuss)

Pl. VI, fig. 3a—c, 4—6

Rotalia exsculpta Reuss 1860, p. 78 (część), tab. 11, fig. 4;

Stensioina exsculpta exsculpta (Reuss); Trümper, 1968, p. 25, tab. 8, fig. 1—4, tab. 9, fig. 1, tab. 11, fig. 3, 4; Hanzliková, 1972, p. 134, 135, tab. 40, fig. 11.

Materiał: około 150 okazów z łupków i margli zielonych jednostki podśląskiej w otworze Łodygowice IG-1, głęb. 1540,5—1579,6 m;
Wymiary: średnica 0,25—0,35 mm, bardzo rzadko do 0,5 mm.
Uwagi: Jako podstawę do oznaczenia okazów *Stensioina* z osadów senonu Łodygowic przyjęto pracę Trümpera (1968). Okazy w większości mają płaską stronę zwojową i mieszczą się pod względem kształtu i rzeźby skorupki w zakresie zmienności *Stensioina exsculpta exsculpta*. Rzadko spotyka się okazy mające nieco wypukłą stronę zwojową i w tym zaznacza się u nich cecha *S. exsculpta gracilis*.

W północnej części Europy środkowej *S. exsculpta exsculpta* znajduje się w osadach koniaku-santonu (Trümper, 1968, fig. 17) i podobnie w obszarze Moraw (Hanzliková, 1972).

Dorothia hauteriviana (Moullade)

Pl. IV, fig. 5

Marssonella hauteriviana Moullade 1961, p. 213, tab. 1, fig. 9—12; Flandrin et al., 1962, p. 216, tab. 2, fig. 4; Geroch 1966, p. 448, 468, fig. 13 (2—12); Maync 1972, p. 1086, tab. 1, fig. 35—37;

Dorothia hauteriviana (Moullade); Luterbacher 1975, tab. 4, fig. 9;

Materiał: 30 okazów z warstw grodziskich łupkowych i z łupków cieszyńskich górnych w otworze Łodygowice IG-1, głęb. 1456,0—1468,5; 1502,0—1507,0; 1657,6—1661,0 m;

Wymiary: długość 0,3—0,55 mm.

Uwagi: *Dorothia hauteriviana* (Moullade) wykorzystuje się w korelacji osadów dolnej kredy w różnych jednostkach tektonicznych Karpat fliszowych (Bieda i inni, 1963; Geroch i Nowak, 1963; Geroch, 1966). Zasięg stratygraficzny *D. hauteriviana* według różnych autorów jest następujący: Moullade 1961 — hoteryw, Flandrin i inni, 1963 — hoteryw, Geroch, 1966 — hoteryw, Maync, 1972 — hoteryw-barem, apt-najniższy alb, Douglas i Moullade, 1972 — walanżyn-niższy barem, Luterbacher, 1975 — hoteryw-barem. Zasięg stratygraficzny tego gatunku w Karpatach wydaje się obejmować hoteryw-?niższy barem. W tym znaczeniu stosujemy nieformalnie określenie „poziom z *D. hauteriviana*”.

Virgulinella chalkophila (Hagn)

Text-Fig. 8 (4—8)

Loxostomum chalkophilum Hagn 1952, p. 172, tab. 2, fig. 17; Blaicher 1973, p. 125, 129, 133, fig. 2, tab. 7, fig. 1a, b.

Materiał: 22 okazy w postaci pirytowych ośródek pochodzą z wkładek pelitycznych w obrębie piaskowców gródeckich w otworze Łodygowice IG-1, głęb. 1309,0—1311,6; 1342,0—1346,0; 1356,0—1360,6 m;

Wymiary: długość 0,30—0,55 mm; szerokość 0,18—0,22 mm; proporcja długości do szerokości skorupki wynosi 1,6—2,2.

Uwagi: Gatunek ten opisano z oligocenu (rupel, szat) podalpejskiej molasy w Bawarii (Hagn, 1952). Ilustracje i opis tego gatunku z polskich Karpat przedstawiła Blaicher (1973). Dotychczas znajdowane okazy są zachowane jako pirytowe ośrodki, co uniemożliwia dokładne rozpoznanie budowy skorupki tego gatunku. Pierwotne zaszeregowanie do rodzaju *Loxostomum* wydaje się niesłuszne i bardziej uzasadnione jest zaliczenie tego gatunku do rodzaju *Virgulinella* ze względu na powcinane szwy.

W publikacjach dotychczas gatunek ten cytowany był pod nazwami: *Loxostomum chalkophilum* Hagn; Pokorný, 1962 (pouzdrańskie ily) i Jurašova, 1963 (warstwy krośnieńskie) z Karpat w Czechosłowacji; Küpper i Steininger, 1975 (rupel i egerien) z Górnej Austrii; Morgiel, 1972, 1973 (niższa część warstw krośnieńskich i warstwy menilitowe) i Blaicher, 1973 (warstwy zakopiańskie) z polskich Karpat; *Virgulinella chalkophila* (Hagn); Pflaumann i Stephan, 1968 (podalpejska molasa) w Bawarii; Liszkowa, 1971 (warstwy krośnieńskie, a zwłaszcza pogranicze warstw krośnieńskich i łupków menilitowych) z polskich Karpat;

Virgulinella sp.: Jurkiewicz, 1961 i Kozikowski, 1958 (w. krośnieńskie);

Virgulina sp.: Guzik i Pożaryski 1949 (w. krośnieńskie).

Maszynopis nadestano: październik 1979
przyjęto do druku: styczeń 1980

REFERENCES — WYKAZ LITERATURY

- Atlas Geologiczny Polski (1962), Zagadnienia Stratygraficzno-facjalne. Zeszyt XIII — Kreda i starszy trzeciorzęd Karpat Zewnętrznych. Inst. Geol. Warszawa.
- Bartenstein H. (1977), *Falsogaudryinella* n.g. (Foraminifera) in the Lower Cretaceous. *N. Jb. Geol. Paläont. Mh.* 7, p. 385—401. Stuttgart.
- Baummann P. (1970), Mikropaläontologische und stratigraphische Untersuchungen der obereozänen-oligozänen Scaglia im zentralen Appennin (Italien). *Eclogae Geol. Helv.* 63, 3, p. 1133—1211. Basel.
- Berggren W. A., Amdurer M. (1973), Late Palaeogene (Oligocene and Neogene) planktonic foraminiferal biostratigraphy of the Atlantic Ocean (Lat. 30°N to Lat 30°S). *Rivista Ital. Paleont. Stratigr.* 79, 3, p. 337—392. Milano.
- Berggren W. A., van Couvering J. A. (1974), The late Neogene. *Paleogeography, -climatology, -ecology.* 16, 1/2, p. 1—216. Amsterdam.
- Bieda F., Geroch S., Koszarski L., Książkiewicz M., Żytko K. (1963), Stratigraphie des Krapates Externes polonaises. *Biul. Inst. Geol.* 181, p. 5—174. Warszawa.
- Blaicher J. (1970), „Globigeryny” podmenilitowych margli globigerynowych. („Globigerinae” of the sub-menilite Globigerina marls). *Biul. Inst. Geol.* 221, p. 602—612. Warszawa.
- Blaicher J. (1973), Mikrofauna fliszu podhalańskiego w otworze Zakopane IG-1 (Microfauna of the Podhale Flysch in the Zakopane IG-1 borehole). *Biul. Inst. Geol.* 265, p. 105—133. Warszawa.
- Blow W. H. (1969), Late Middle Eocene to Recent Planktonic Foraminiferal Biostratigraphy. Proceedings First Intern. Conf. Planktonic Microfossils, Geneva 1967, p. 199—421. Leiden.
- Burtan J., Sokołowski S., Sikora W., Żytko K. (1956), Ark. Milówka, Szczegółowa mapa geologiczna Polski. Inst. Geol. Warszawa.
- Burtanówna J., Konior K., Książkiewicz M. (1937), Mapa geologiczna Karpat Śląskich. Carte géologique des Karpates de Silesie. Pol. Ak. Um. Wyd. Śląskie, p. 1—104. Kraków.
- Czernikowski J. (1949), Otwornice serii fliszowej facjesu śląskiego na pograniczu kredy górnej i dolnej. *Nafta*, nr 7—8. Kraków.
- Douglas R. G., Moullade M. (1972), Age of the basal sediments on the Shatsky Rise, western North Pacific Ocean. *Geol. Soc. Am. Bull.* 83, p. 1163—1168. New York.
- Eames F. E., Banner F. T., Blow W. H., Clark W. J. (1962), Fundamentals of Mid-Tertiary Stratigraphical Correlation, p. 1—163. Cambridge.
- Flandrin J., Moullade M., Pourthault B. (1962), Microfossiles caractéristiques du Cretace inferieur vocontien. *Revue Micropal.* 4, 4, p. 211—228. Paris.
- Gąsiorowski S. M. (1960), Two Faunas of Aptychi from the Grodischt sandstones. *Bull. Ac. Pol. Sc., Ser. Chim. geol. et geogr.* 8, 2, p. 131—135. Warszawa.
- Geroch S. (1960) Zespoły mikrofauny z kredy i paleogenu serii śląskiej w Beskidzie Śląskim. (Microfaunal assemblages from the Cretaceous and Palaeogene of the Silesian Unit in the Beskid Śląski Mts. Silesian Carpathians). *Biul. Inst. Geol.* 153, p. 7—138. Warszawa.
- Geroch S. (1966), Małe otwornice dolnej kredy serii śląskiej w polskich Karpatach. (Lower Cretaceous Small Foraminifera of the Silesian Series, Polish Carpathians). *Rocz. Pol. Tow. Geol.* 36, 4, p. 413—480. Kraków.
- Geroch S. 1979, Lower Cretaceous Diatoms in the Polish Carpathians. *Rocz. Pol. Tow. Geol.* 49, 3/4, p. 284—295. Kraków.

- Geroch S., Jednorowska A., Książkiewicz M., Liszkowa J. (1967), Stratigraphy based upon microfauna in the Western Carpathians. *Biul. Inst. Geol.* 211, p. 185—282. Warszawa.
- Geroch S., Nowak W. (1963), Profil dolnej kredy śląskiej w Lipniku koło Bielska. (Lower Cretaceous in Lipnik near Bielsko, Western Carpathians). *Rocz. Pol. Tow. Geol.* 33, 2, p. 241—264. Kraków.
- Geroch S., Nowak W. (1974), Stratygrafia utworów fliszowych jednostki śląskiej godulskiej i cieszyńskiej w otworze badawczym Łodygowice IG-1. Stratygrafia utworów fliszowych jednostki śląskiej „zewnątrznej” i jednostki podśląskiej w otworze badawczym Łodygowice IG-1. *Kwart. geol.* 18, 4, p. 931—933, Warszawa.
- Guzik K., Pożaryski W. (1949), Fald Biecza. (Biecz Anticline). *Biul. Inst. Geol.* 53, p. 5—33. Warszawa.
- Hagn H., Hölzl O. (1952), Geologisch-paläontologische Untersuchungen in der subalpinen Molasse des östlichen Oberbayerns zwischen Prien und Sur mit Berücksichtigung des Süden anschließenden Helvetikums. *Geol. Bavarica* 10, p. 1—208. München.
- Hanzliková E. (1966), Die Foraminiferen der Lhoty Schichten. *Časopis Morav. Musea* 51, p. 95—132. Praha.
- Hanzliková E. (1972), Carpathian Upper Cretaceous Foraminiferida of Moravia (Turonian — Maastrichtian). *Rozpr. ústř. úst. geol.* 39, p. 7—160. Praha.
- Hanzliková E. 1973, Foraminifers of the Variegated Godula Member in Moravia (Cenomanian — Turonian). *Sborník Geol. Ved. Paleont.* 15, p. 119 — 184. Praha.
- Hohenegger L. (1861), Geognostische Karte der Nordkarpathen in Schlesien und den angrenzenden Theilen von Mähren und Galizien. p. 1—50. Gotha.
- Jurašova F. (1963), Píritované foraminifery krosnenských vrstev na listu Jablunkov. *Zpr. geol. výzk.* 1, p. 262. Praha.
- Jurkiewicz H. (1961), Przyczynek do znajomości mikrofauny warstw krośnieńskich. *Kwart. geol.* 5, 1, p. 196—204. Warszawa.
- Jurkiewicz H. (1967), Otwornice paleogenu podmenilitowego polskich Karpat środkowych. (Foraminifers of the Sub-menilitic Palaeogene of the Polish middle Carpathians). *Biul. Inst. Geol.* 210, p. 5—128. Warszawa.
- Jednorowska A., Konior K., Kwiatkowski S. (1972), Nasunięte utwory fliszowe i ich podłoże w otworze wiertniczym na południe od Ustronia. (Overthrust Flysch Sediments and their Basement in a Borehole South of Ustroń). *Biul. Inst. Geol.* 258, p. 5—99. Warszawa.
- Kotlarczyk J., Jerzmańska A. (1976), Biostratigraphy of Menilite Beds of Skole Unit from the Polish Flysch Carpathians. *Bull. Acad. Pol. Sci.* 24, 1, p. 54—62. Warszawa.
- Kozikowski H. (1958), Geologia centralnej depresji karpackiej między Zmirodem a Sanokiem. *Acta geol. pol.* 8, 4, p. 477—499. Warszawa.
- Krasheninnikov V. A., Pflaumann U. (1977 a), Cretaceous agglutinated Foraminifera of the Atlantic Ocean of West Africa. (Leg. 41, Deep Sea Drilling Project). *Initial Rep. D. S. D. P. XLI*, p. 565—580. Washington.
- Krasheninnikov V. A., Pflaumann U. (1977 b), Zonal stratigraphy and planktonic foraminifers of Paleogene deposits of the Atlantic Ocean to the West of Africa (D.S.D.P., Leg. 41). *Initial Rep. D.S.D.P. XLI*, p. 581—611. Washington.
- Krasheninnikov V. A., Pflaumann U. (1977 c), Zonal stratigraphy of Neogene deposits of the eastern part of the Atlantic Ocean by means of planktonic foraminifers. (D.S.D.P., Leg. 41). *Initial Rep. D.S.D.P. XLI*, p. 613—657. Washington.

- Książkiewicz M. (1951), Objaśnienie do arkusza Wadowice. *Inst. Geol.* p. 1—283. Warszawa.
- Książkiewicz M. (1956), Przewodnik wycieczki w Karpaty Wadowickie XXVII Zjazdu Polskiego Towarzystwa Geologicznego. *Rocz. Pol. Tow. Geol.* 24, 4, p. 421—433. Kraków.
- Książkiewicz M. (1968), Andrychów Klippen Zone. Third Day Excursion No C44 Poland (Geology of the Polish Flysch Carpathians). *Guide Intern. Geol. Congress XXIII Session Prague 1968*. Wyd. Geol. Warszawa.
- Książkiewicz M. (1972), Budowa geologiczna Polski. T. IV Tektonika, Cz. 3 Karpaty. Wyd. Geol. Warszawa.
- Książkiewicz M., Liszkowa J. (1959), Seria podśląska koło Goleszowa (Śląsk Cieszyński). Subsilesian series near Goleszów (Silesia). *Kwart. geol.* 3, 1, p. 91—102. Warszawa.
- Książkiewicz M., Liszkowa J. (1972), Podłoże skałek andrychowskich. (On the Beds Underlying the Andrychów Klippen (Western Carpathians). *Rocz. Pol. Tow. Geol.* 42, 2—3, p. 239—269. Kraków.
- Küpper I., Steininger F. (1975), Faziostratotypen der Puchkirchener Schichtengruppe. Chronostratigraphie u. Neostatotypen. Miozän OM, Egerien, p. 205—221. Wyd. SAV Bratislava.
- Liszkowa J. (1967), Microfauna of the Upper Cretaceous marls in the Sub-Silesian Series of the Wadowice region (Western Carpathians). *Biul. Inst. Geol.* 211, p. 342—354. Warszawa.
- Liszkowa J. (1971), Dotychczasowe wyniki badań mikropaleontologicznych z wiercenia Jasień 1. *Kwart. geol.* 15, 3, p. 729—731. Warszawa.
- Liszkowa J., Nowak W. (1964), Profil kredy i paleogenu jednostki śląskiej brzeźnej w rejonie Andrychowa. *Kwart. geol.* 8, 4, p. 976—977. Warszawa.
- Liszkowa J., Nowak W. (1970), Wyniki wierceń kartujących z lat 1965—1966 w okolicach Skoczowa. *Kwart. geol.* 14, 4, p. 906—907. Warszawa.
- Luterbacher H. (1975), Early Cretaceous Foraminifera from the north-western Pacific: Leg. 32 of the DSDP. *Initial Rep. D.S.D.P. XXXII*, p. 703—718. Washington.
- Maync W. (1972), Lower Cretaceous foraminiferal fauna from Gorringer Bank, eastern north Atlantic *Initial Rep. D.S.D.P. XIII*, p. 1075—1135. Washington.
- Morgiel J. (1972), Wyniki badań mikropaleontologicznych otworu wiertniczego Suche Rzeki 1 w Bieszczadach. *Kwart. geol.* 16, 4, p. 1059—1060. Warszawa.
- Morgiel J. (1973), Wyniki badań mikropaleontologicznych otworu wiertniczego Polanki 1 w Bieszczadach. *Kwart. geol.* 17, 3, p. 637—638. Warszawa.
- Moullade M. (1961), Quelques Foraminifères et Ostracodes nouveaux du Crétacé inférieur vocontien. *Revue de Micropal.* 3, 4, p. 213—216. Paris.
- Nowak W. (1956), Seria podśląska na obszarze arkusza Biała—Bielsko. (Sub-Silesian Series in the Region of the Bielsko-Biała sheet). *Prz. geol.* 4, nr 10, p. 460—461. Warszawa.
- Nowak W. (1958), Ark. Kęty. Szczegółowa mapa geologiczna Polski. Arch. Inst. Geol.
- Nowak W. (1959), Geologia brzegu karpackiego między Andrychowem a rzeką Sołą. (Geology of the Carpathian Border between Andrychów and the Soła River). *Biul. Inst. Geol.* 131, p. 149—202. Warszawa.
- Nowak W. (1960), Geologia brzegu karpackiego między Wisłą a Sołą. Arch. Inst. Geol. Kraków—Warszawa.
- Nowak W. (1963), Excursion AI: Roczyny—Bukowiec—Biała—Bielsko—Kamienica—Ustroń. Guide des excursions (Karpates Externes) VI^{ème} Congrès Association Géologique Karpato-Balkanique. Varsovie—Cracovie.

- Nowak W. (1974), Wstępne wyniki z otworu badawczego Łodygowice IG-1. *Kwart. geol.* 18, 4, p. 929—930. Warszawa.
- Nowak W. A. (1976), *Parastomiosphaera malmica* (Borza) from the Polish Carpathians and their stratigraphical value for Lower Tithonian deposits. *Rocz. Pol. Tow. Geol.* 46, 1—2, p. 89—134. Kraków.
- Pokorný V. (1962), K charakteristice oligo-miocenních vrstev okrajového pruhu ždanického lesa. *Čas. miner. geol.* 7, 3, p. 296—300. Praha.
- Pflaumann U., Krasheninnikov V. A. (1977), Early Cretaceous planktonic foraminifers from eastern north Atlantic. *D.S.D.P. Leg. 41, Initial Rep. D.S.D.P. XLI*, p. 539—564. Washington.
- Pflaumann U., Stephan W. (1968), Erläuterungen zur geologischen Karte von Bayern 1:25000 Blatt Nr. 8237 Niesbach. München.
- Postuma J. A. (1971), *Manual of Planktonic Foraminifera*. Amsterdam.
- Raju D. S. M. (1971), Upper Eocene to Early Miocene Planktonic Foraminifera from Subsurface Sediments in Cauvery Basin, South India. *Jahrb. geol. B.—A., Sonderb.* 17, p. 7—67. Wien.
- Salaj J., Samuel O. (1977), A propos du Cenomanien supérieur Turonien de la zone des Klippes des Carpathes occidentales slovaques. *Západné Karpaty, ser. paleont.*, 2—3, p. 71—86. Bratislava.
- Sliter W. V. (1977), Cretaceous benthic foraminifers from the western south Atlantic. *Leg. 39, Deep Sea Drilling Project. Initial Rep. D.S.D.P. XXXIX*, p. 657—697. Washington.
- Sztrakos K. (1974), Palaeogene Planktonic Foraminiferal Zones in north-eastern Hungary. *Fragm. Miner. et Pal.* 5, p. 29—80. Budapest.
- Tokarski A. (1947), Grojec i żywieckie okna tektoniczne. *Biul. Inst. Geol.* 28, p. 1—72. Warszawa.
- Trümper E. (1968), Variationsstatistische Untersuchungen an der Foraminiferen-Gattung *Stensioeina* Brotzen. *Geologie, Beiheft* 59, p. 1—103. Berlin.

SUMMARY

The borehole Łodygowice IG-1, situated north-west of Żywiec, Southern Poland, has provided new data concerning the tectonics and stratigraphy of the Carpathian flysch and of the Carpathian basement (Figs. 1—7). The stratigraphic profile of the Łodygowice borehole is as follows: Quaternary (depth 0,0—7,0 metres, Carpathian Flysch (7,0—1715,5 m), autochthonous Miocene-?Burdigalian (1715,5—1721,0 m.), Palaeozoic (1721,0—1732,0 m.), Pre-Cambrian metamorphic rocks (not pierced at a depth of 2537,0 m.).

Flysch sediments belong to 4 tectonic units: Silesian-Godula nappe (SG), Silesian-Cieszyn nappe (SC), „External”-Silesian nappe (SZ), Sub-Silesian nappe (PS).

THE SILESIA-GODULA NAPPE (SG), DEPTH 7,0—1454,0 M. (FIGS. 3, 7)

It consists mainly of late Palaeogene sediments. The following lithostratigraphic units have been differentiated: Krosno Beds (7,0—1265,0 m),

Gródek Sandstones (1265,0—1360,0 m.), tectonic gap, Globigerina Marls (1360,0—1364,0 m.), Hieroglyphic Beds 1364,0—1436,0 m.), tectonic gap, ?Godula Beds (1436,0—1454,0 m.).

Krosno Beds (Late Oligocene-?early Miocene). Seven complexes of strata in the stratigraphic sequence have been distinguished from top to bottom: Ist complex of sandstones and shales (depth 7,0—15,0 m.), IInd complex of shales and sandstones (15,0—397,0 m.), IIIrd complex of convoluted sandstones (397,0—747,0 m.), IVth complex of shales and mudstones (747,0—921,0 m.), Vth complex of sandstones and shales (921,0—1056,0 m.), VIth complex of shales and mudstones (1956,0—1208,0 m.), VIIth complex of thick-bedded sandstones (1208,0—1265,0 m.). In the shales of the VIth complex (depth 1131,0—1137,7 m.) planktonic foraminifers including *Globorotalia opima nana* Bolli and *G. permicra* Blow et Banner have been found (see Polish text p. 346—347). Reworked nannoplankton has been found here only.

Gródek Sandstones (late Oligocene). This lithostratigraphic unit consists of alternating of glauconitic sandstones, micaceous sandstones, silty grey shales and brown shales. The silty shales which are the lowest in the sequence, brown and grey in colour (depth 1356,0—1360,6 m.) contain an assemblage with calcareous planktonic and benthonic foraminifers including *Virgulinitella chalkophila* (Hagn) and *Nonionella liebusi* Hagn (see Polish text p. 349).

The Krosno Beds and the Gródek Sandstones (in the depth interval 632,4—1360,6 m.) contain ichthyofaunal remains such as teeth, scales, and skeletal fragments. Dr A. Jerzmańska and dr W. Szymczyk (pers. communic.) found there *Africentrum moldavicum* (Pauca) (order Perciformes) and *Clupea sardinites* Heck. and *Alosa* sp. (order Clupeiformes). Pyritized diatoms occur in the above mentioned beds locally.

The tectonically reduced Gródek Sandstones (diagonal fault plane) contact the Upper Eocene Globigerina Marls.

Globigerina Marls (Upper Eocene, mainly upper part). These are alternating layers of green marls, green shales and brown micaceous shales with thin intercalations of fine grained glauconitic sandstone. Their small thickness (ca. 4,0 m.) and particularly the occurrence of a rich assemblage of planktonic foraminifers (*Globigerina yeguaensis* Weinzierl et Applin, *G. corpulenta* Subbotina, *G. pseudoampliapertura* Blow et Banner) indicate that the tectonically reduced Globigerina Marls in the Łodygowice borehole correspond to the lower part of the Sub-Menilite Globigerina Marls.

Hieroglyphic Beds (Middle Eocene-Upper Eocene). These are noncalcareous green and brown shales with intercalations of glauconitic fine grained sandstones. These sediments correspond only to the upper part of Hieroglyphic Beds of the Silesian nappe. This is confirmed by the presence of foraminiferal assemblages including *Ammodiscus latus*,

Grzybowski, *Cyclammia amplexens* Grzyb., *Acarinina rugosoaculeata* Subbotina.

?Godula Beds (?Upper Cretaceous). It is difficult to determine the stratigraphic position of sandstones at a depth of 1436,0—1454,0 m. assessed on the basis of applied geophysics and fragmentary material. These are coarse grained sandstones, probably thick bedded and they can be correlated either with the intercalations of sandstones within the sub-menilite Eocene or with a detached block of the Godula sandstones. The latter seems more plausible.

THE SILESIA-CIESZYN NAPPE (SC), DEPTH 1454,0—1473,5 M. (FIGS. 4, 7)

In a detached block of the Cieszyn nappe (19,5 m.) consisting of 4 tectonic scales, the following lithostratigraphic units have been distinguished: Lower Cieszyn Shales (1454,0—1456,0 m.), tectonic gap, variegated marls (1456,0—1456,03 m.), tectonic gap, Upper Cieszyn Shales (1456,3—1468,5 m.), tectonic gap, Cieszyn Limestones 1468,5—1470,0 m.), tectonic gap, Upper Cieszyn Shales with igneous rocks (Teschenites) (1470,0—1473,5 m.).

Lower Cieszyn Shales (Lower Tithonian). It is a small detached block (2 metres) of dark grey siltstones, thick bedded with scattered laminae of calcilutites and small gravels of Coralline limestones and Teschenites (Pl. I, Fig. 1). Rare calcareous foraminifers, including *Trocholina solecensis* Bielecka et Pozaryski, are in these siltstones.

Cieszyn Limestones (?lower part of Upper Tithonian). This is a small detached block (1,5 m.) with beige yellow calcirudites (Pl. I, Fig. 4), intercalated with green marly shales.

Upper Cieszyn Shales (?Valanginian-Hauterivian). There are two detached blocks. The upper one (12,5 m.) is formed of black shales with thin intercalations of calcilutites, quartz arenites and fine grained sandstones (Pl. I, Fig. 3). Rare arenaceous and calcareous foraminifers including *Dorothia hauteriviana* (Moullade), and *Pseudoreophax cisovnicensis* Geroch, *Trochammia vocontiana* Moullade, *Lenticulina muensteri* (Roemer) are present there. The lower block (3,5 m.) contains marly shales with one thin Teschenite sill.

Teschenites (acc. to T. Wiesser's determination). Teschenites (s.l.) occur in the Łodygowice borehole as rounded pebbles in the Lower Cieszyn Shales, as a sill in the Upper Cieszyn Shales, and as rounded pebbles in the autochthonous molasse (?Burdigalian age). These and other data suggest the existence of at least two Teschenite magmatic phases, the older (Upper Jurassic, late? Deister phase), and the younger (Neocomian, ?Austroalpine phase).

Variegated marls (?Upper Cretaceous-?Eocene). The origin

of a thin (ca. 3 cm.) streak of green and red marly shales at the contact of the Lower Cieszyn Shales and Upper Cieszyn Shales (depth 1456,0—1456,03 m.) has not been explained. These are rubbed tectonic fragments belonging probably to the „external” — Silesian nappe.

„EXTERNAL”-SILESIA NAPPE (SZ), DEPTH 1473,5—1507,5 M.)

The thickness of beds belonging to this unit is small (34,0 m.), nevertheless they represent sediments of Hauterivian to Eocene age in a partly interrupted stratigraphic sequence. The following lithostratigraphic members have been distinguished: variegated marls (1473,5 m. — fragments), grey shales (1473,5—1477,3 m.), variegated shales (1477,3—1492,15 m.), Shaly Lgota Beds (1492,15—1499,0 m.), Verovice Beds (1499,0—1502,0 m.), Shaly Grodziszczce Beds (1502,0—1507,5 m.).

Variegated marls (Palaeocene/Lower Eocene). There are sparse fragments of these sediments at depth 1473,5 m. only. These marls contain planktonic foraminifers (*Globorotalia aequa* Cushman et Renz, *G. marginodentata* Subbotina, *G. subbotinae* Morosova, *G. primitiva* Finlay). This microfauna represents the zone P.6 (= *G. subbotinae*). These sediments constitute either the intercalations in the underlying grey shales or form their cover.

Grey shales (?Maestrichtian-Paleocene). This unit combines lithological features of the Istebna Shales (dark grey, in places green shales) and of the Frydek Marls (bluish grey micaceous, glauconitic sandstones with calcareous cement). These sediments contain arenaceous foraminifers (*Dendrophrya robusta* Grzybowski, *Ammodiscus siliceus* (Terquem), *Haplophragmoides walteri* (Grzybowski), *Textularia plummerae* Lalicker, *Sphaerammina gerochi* Hanzliková).

Variegated shales (Turonian-Senonian). In the upper part of this lithostratigraphic unit there occur mainly calcareous shales, while in the lower part — mainly non-calcareous. In the lowermost part green shales are observed.

These sediments contain arenaceous and rarely calcareous foraminifers (see Polish text p. 358) at a depth of 1477,0—1482,0 m. including *Hormosina ovulum gigantea* Geroch, *Rzehakina epigona* (Rzehak), *Reussella szajnochae* (Grzybowski) — very rare; at a depth of 1487,0—1491,0 m. — *Uvigerinammina jankoi* Majzon, *Tritaxia* cf. *subparisiensis* (Grzyb.); at a depth of 1491,0—1492,0 m. — *U. jankoi*, *Recurvoides* cf. *godulensis* Hanzliková; at a depth of 1492,0—1492,15 m. — *Ammobaculites problematicus* Neagu, *U. jankoi*, *Hedbergella* cf. *planispira* Tappan.

Shaly Lgota Beds (Albian-?early Cenomanian). These unit consists of dark green spotted shales with rare intercalations of glauconitic sandstones containing calcareous cement. In the lower part of these beds dark and black shales prevail. One intercalation of a fine grained

sandstone is present there (0,25 m.). The shales contain arenaceous and calcareous foraminifers (see Polish text p. 360) including *Haplophragmoides gigas minor* Nauss, *Recurvoides imperfectus* Hanzliková, *Plectorecurvoides alternans* Noth, *Lingulogavelinella formosa* (Brotzen), *Hedbergella planispira* Tappan.

Verovice Beds (?late Barremian-?early Albian). The unit consists of thin bedded black shales. They contain arenaceous foraminifers (see Polish text 360—361) including *Verneuilioides neocomiensis* (Mjatluk), *V. subfiliformis* Bartenstein, *Reophax minuta* Tappan, *Gaudryina oblonga* Zaspelova, *Hippocrepina depressa* Vašiček, *Pseudobolivina variabilis* (Vašiček), and diatoms: ?*Ditylum* sp., *Coscinodiscus* sp., *Aulacodiscus sieminskai* Geroch, ?*Endictya* sp., and *Melosira* sp. (Geroch 1979).

Shaly Grodziszczcze Beds (Hauterivian-?early Barremian). These are grey marly and silty shales and fine grained sandstones with calcite veins. These sediments contain arenaceous and calcareous foraminifers: *Dorothyia hauteriviana* (Moullade), *Verneuilioides neocomiensis* (Mjatluk), *Lagena hauteriviana* Bartenstein et Brand, and others (see Polish text p. 361—362).

THE SUB-SILESIA NAPPE (PS), DEPTH 1507,5—1715,5 M. (FIG. 6, 7)

This tectonically reduced incomplete sequence includes sediments 208 m. thick. They are mainly Cretaceous deposits and partly of Palaeocene age. The sediments can be divided into the following lithostratigraphic units: grey shales (1507,5—1541,0 m.), green shales with intercalations of marls (1541,0—1585,0 m.), tectonic gap, shaly Grodziszczcze Beds 1585,0—1689,0 m.), Lower Gaize Beds (1689,0—1715,5 m.).

Grey shales (?Maestrichtian-Palaeocene). This unit combines the lithological features of the Istebna Beds and of the Frydek Marls. They contain arenaceous foraminifers including *Dendrophrya robusta* Grzyb., *D. excelsa* Grzyb., *Saccamina placenta* (Grzyb.), *Trochamminoides irregularis* White, *Nodellum velascoense* Cushman, *Sphaerammina gerochi* Hanzliková.

Green shales with intercalations of light green marls (Santonian-early Campanian). These beds contain calcareous and arenaceous foraminifers (see Polish text p. 366—367) including *Stensioina exsculpta* (Reuss). In the middle part (depth 1561,0—1563,0 m.) *Globotruncana laparenti* Bolli and *G. concavata* Brotzen occur.

Shaly Grodziszczcze Beds (Hauterivian-?early Barremian). These are black and dark grey shales, in places marly, with fine grained sandstones (Pl. III, Fig. 2) with calcite veins. The sandstones contain Foraminifera, Radiolaria, Bryozoa, Lithothamnium and Cadosinids (Pl. III). The shales contain calcareous and arenaceous foraminifers, and radiolarians (Polish text p. 367—368). At a depth of 1617,2—1620,4 m. there

have been found *Marginulinopsis jaffaensis* (Sigal), *M. bettenstaedti* Bart. et Brand, *Epistomina ornata* (Roemer), *Trocholina burlini* Gorbachik; at a depth of 1657,6—1661,0 m. — *Dorothia hauteriviana* (Mullade), *Pseudo-reophax cisovnicensis* Geroch, *Lagena hauteriviana* Bart. et Brand.

Lower Gaize Beds (?Hauterivian — ?early Barremian). The following complexes have been distinguished:

At a depth of 1689,0—1691,0 m.: black silty and marly shales with thin intercalations of gaizes and spongiolites (ca 0,1 m.) (Pl. II, Fig. 1, 2); black marly shales with intercalations of light grey biomicrites, and sedimentary breccia (ca. 0,65 m.) with seladonite;

At a depth of 1704,0—1706,6 m.: sandy glauconitic gaizes (Pl. II, Fig. 3) with intercalations of black marly shales (ca. 2, 4 m);

At 1715,0—1715,5 m. depth: spongiolite sedimentary breccia (ca. 0,1 m.) (Pl. II, Fig. 4) and sandstone, limestone sedimentary breccia (ca. 0,25 m.).

No microfauna has been found in the pelitic components of the Lower Gaize Beds. The age has been given as probably equivalent to that accepted for the Lower Gaize Beds of the Sub-Silesian unit of the Wadowice region (Książkiewicz, 1951).

*

*

*

Four tectonic units, composed mainly of flysch, have been drilled in the hole Łodygowice IG-1. These are incomplete, disrupted: Silesian-Godula nappe (Eocene, Oligocene-?Miocene), Silesian-Cieszyn nappe (Tithonian, ?Valanginian-Hauterivian), „External” Silesian nappe (Hauterivian-Albian-?Cenomanian, Turonian-Senonian, Maestrichtian-Palaeocene, Palaeocene (Eocene), Sub-Silesian nappe (Hauterivian-?Barremian, Santonian-Campanian, ?Maestrichtian-Palaeocene). These units differ in their lithostratigraphic successions (Fig. 3—7). Their tectonic interrelations permit the assumption that in the flysch basin the distribution of sedimentation areas of these units was as follows (from the north): Sub-Silesian, „External”-Silesian, Silesian-Cieszyn and Silesian-Godula.

The „External”-Silesian nappe has not been well known up to now. The lithostratigraphic members of this nappe in the hole Łodygowice are mainly argillaceous and of little thickness.

REMARKS ON SOME FORAMINIFERS

Globorotalia opima nana Bolli

Pl. IV, Fig. 10a, b

References in Polish text p. 373.

Material: 25 specimens from the Krosno Beds, hole Łodygowice IG-1 (NW of Żywiec), depth 1131,0—1137,7 m.;

Dimensions: diameter up to 0,20 mm;

Remarks: The last whorl of the test comprises 4—4½ chambers, only slightly increasing in size as added. The chambers of the preceding whorl on the spiral side are indistinct and the test seems to be a little involute on this side.

Acc. to Krasheninnikov and Pflaumann (1977b) in the Atlantic bottom „The stratigraphic interval of *G. nana* embraces the entire Oligocene from the *G. tapuriensis* Zone (Hole 369A) to the *G. kugleri* s. str. Zone (Hole 366A)”. Moreover, the above taxon is mentioned from early Miocene assemblages, e.g. from poor assemblages of „zone *G. primordius*—*G. kugleri*, of the deep sea drillings (Site 369, 369A) of the eastern part of the Atlantic Ocean (Spanish Sahara Continental Slope), cf. Krasheninnikov, Pflaumann 1977c.

Stensioina exsculpta exsculpta (Reuss)

Pl. V, fig. 3a—c, 4, 5, 6

References in Polish text p. 374.

Material: about 150 specimens from green shales with light green marls, Łodygowice hole, depth 1540,5—1579,6 m.

Dimensions: diameter 0,25—0,50 mm, usually 0,25—0,35 mm;

Remarks: Most specimens have a flat spiral side and can be included within *S. exsculpta exsculpta*. Some have a slightly convex spiral side and in this respect they resemble *S. exsculpta gracilis* Brotzen.

Virgulinella chalkophila (Hagn)

Text-Fig. 8 (4—8)

References in Polish text p. 375.

Material: 22 pyritic casts of *V. chalkophila* from intercalations of shales in Gródek Sandstone, Łodygowice hole, depth 1309,0—1311,6 1342,0—1346,0 m., 1356,0—1360,6 m.

Dimensions: length 0,30—0,55 mm; width 0,18—0,22 mm; relation of length to width 1,6—2,2.

Remarks: This species was described from the Oligocene (Rupelian — Chattian) of the Sub-Alpine Molasse in Bavaria (Hagn, 1952). The specimens which have been found up till now are preserved as pyritised moulds, which makes it impossible to specify precisely the structure of the test. Hagn (1952) assigned this species to the genus *Loxostomum*. It seems more justifiable to transfer it to *Virgulinella* because of the crenate sutures.

Up to the present the species has been referred to as:

Loxostomum chalkophilum Hagn, from the Pouzdrany clays (Pokorný, 1962), and from the Krosno Beds in the Czechoslovakian Carpathians

(Jurašova, 1963) from the Krosno Beds and Menilite Beds (Morgiel 1972, 1973), and from the Zakopane Beds (Bläicher 1973) in the Polish Carpathians;

Virgulinella chalkophila (Hagn) from the Sub-Alpine Molasse in Bavaria (Pflaumann and Stephan 1968), from the Rupelian and Egerien in Austria (Küpper and Steininger 1975), from the Krosno Beds and Menilite Beds in the Polish Carpathians (Liszkowa 1971);

Virgulina sp. (Guzik and Pożaryski 1949) and *Virgulinella* sp. (Kozikowski 1958 and Jurkiewicz 1961) from the Krosno Beds in the Polish Carpathians.

Dorothia hauteriviana (Moullade)

Pl. IV, Fig. 5

References in the Polish text p. 374.

Material: 30 specimens from the Shaly Grodziszcze Beds and from the Upper Cieszyn Shales, hole Łodygowice IG-1, depth 1456,0—1468,5; 1502,0—1507,0; 1657,6—1661,0 m.

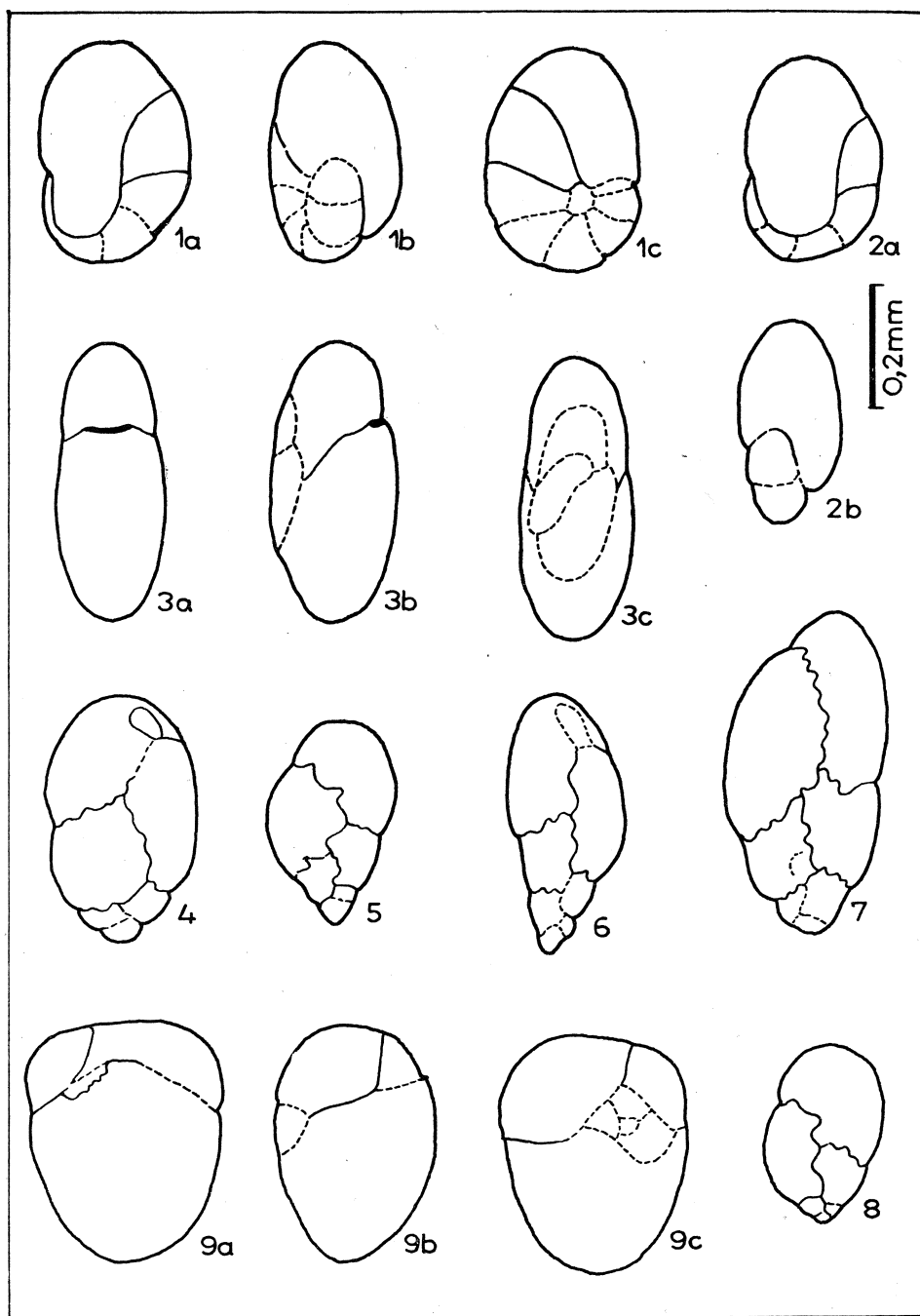
Dimensions: length 0,3—0,55 mm.

Remarks: *D. hauteriviana* is used as an index fossil in the correlation of Lower Cretaceous sediments in various tectonic units in the Carpathians. (Bieda et al., 1963; Geroch et Nowak 1963; Geroch, 1966). The stratigraphic range of this species in the Carpathians is considered as Hauterivian-early Barremian. In this sense we use the informal term „D. hauteriviana zone”.

Stratigraphic range of *D. hauteriviana* according to various authors is as follows: Hauterivian (Moullade, 1961; Flandrin et al., 1963; Geroch, 1966); Hauterivian-Barremian, Aptian-early Albian; (Maync 1972); Hauterivian-early Barremian (Douglas et Moullade, 1972); Hauterivian-Barremian Luterbacher 1975).

Fig. 8. Otwornice z łupków mułowcowych (+HCl) w obrębie piaskowców gródeckich (oligocen). Łodygowice IG-1

Fig. 8. Foraminifera in the silty shales (+HCl) of the Gródek Sandstones (Oligocene). Łodygowice IG-1. 1, 2 — *Nonionella liebusi* Hagn; głęb. depth 1342,0 — 1346,0 m.; 3 — *Chilostomella tenuis* Bornemann; głęb. depth 1356,0 — 1360,6 m.; 4—8 — *Virgulinella chalkophila* (Hagn); głęb. depth 1356,0 — 1360, 6 m.; 9 — *Allomorphina* cf. *trigona* Reuss; głęb. depth 1356,0 — 1360,6 m



OBJAŚNIENIE PLANSZ — EXPLANATION OF PLATES

Plansza — Plate I

- Fig. 1. Łupek mułowcowy z fragmentem cieszynitu (górna część fotografii); Łupki cieszyńskie dolne (tyton dolny), płaszczowina śląska-cieszyńska.
Silty shales with a fragment of tessenite (above); Lower Cieszyn Shales, (Lower Tithonian), Silesian Cieszyn nappe.
Głęb. depth 1454,0—1456,0 m.
- Fig. 2. Piaskowiec ze szczątkami organicznymi; warstwy grodziskie łupkowe (hoteryw — d. barem), płaszczowina podśląska.
Fossiliferous sandstone; Shaly Grodziszcz Beds (Hauterivian-Early Barremian), Sub-Silesian nappe.
Głęb., depth 1617,2—1620,4 m.
- Fig. 3. Piaskowiec drobnoziarnisty; łupki cieszyńskie górne (?walańżyn-hoteryw) płaszczowina śląska-cieszyńska.
Fine-grained sandstone; Upper Cieszyn Shales (?Valanginian-Hauterivian) Silesian Cieszyn nappe.
Głęb., depth 1463,5—1465,4 m.
- Fig. 4. Kalcyrudyt; wapienie cieszyńskie (?tyton górny, część niższa) płaszczowina śląska-cieszyńska.
Calcirudite; Cieszyn Limestones (?lower part of Upper Tithonian), Silesian Cieszyn nappe.
Głęb., depth 1468,5—1470,0 m.

Fig. 1—4 to samo powiększenie. Figs. 1—4 magnification indicated on Fig. 1.

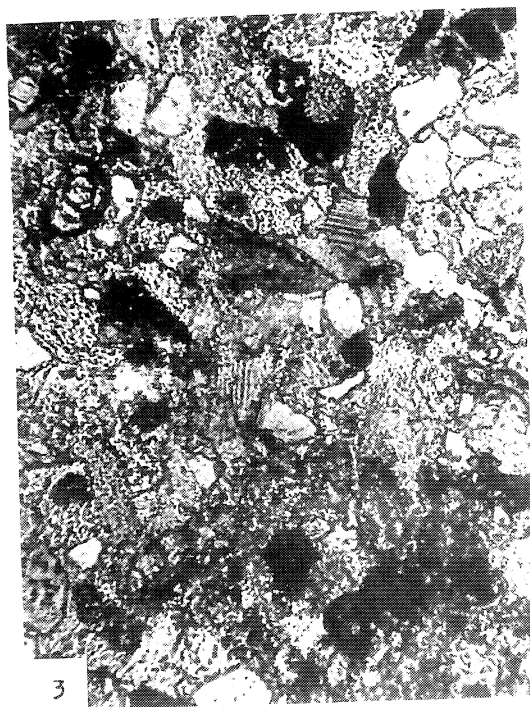
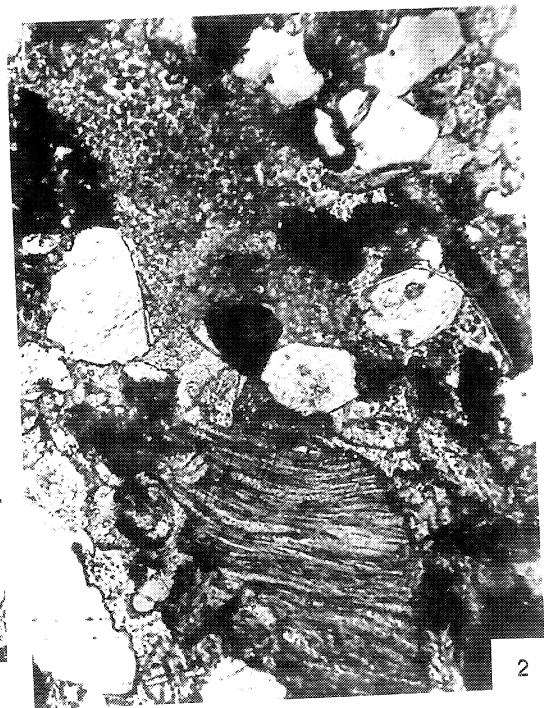
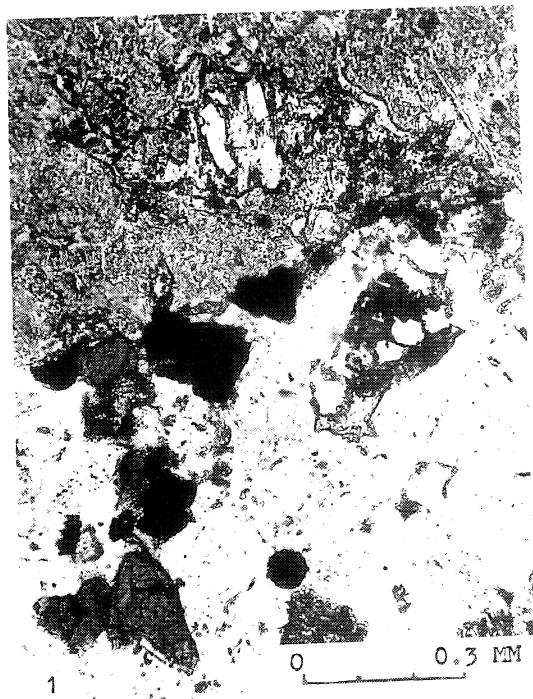
Plansza — Plate II

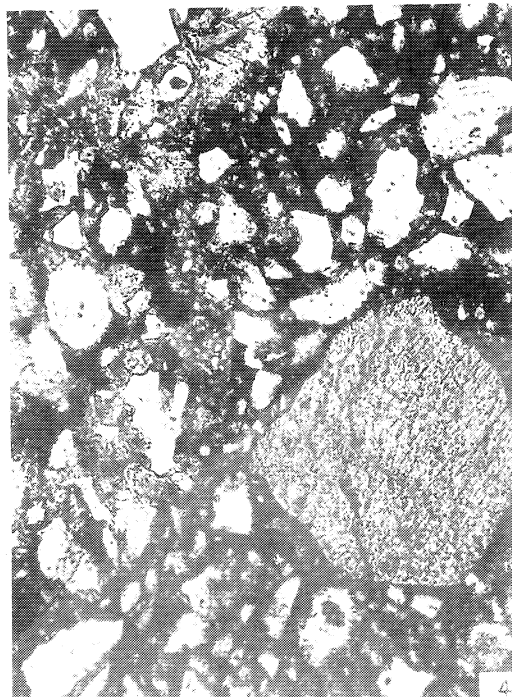
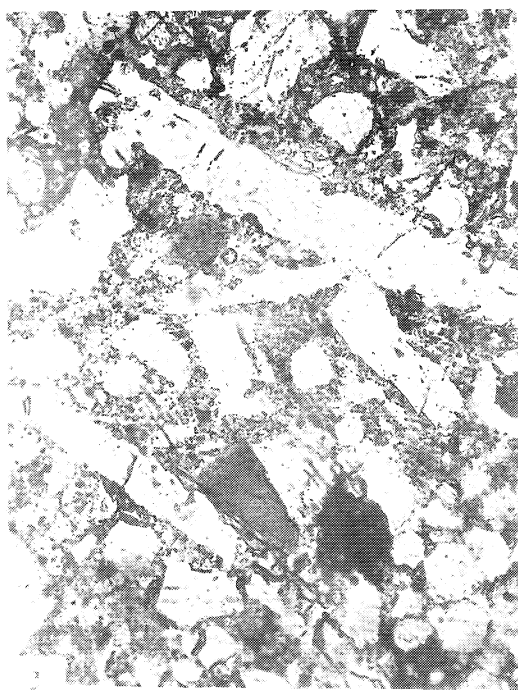
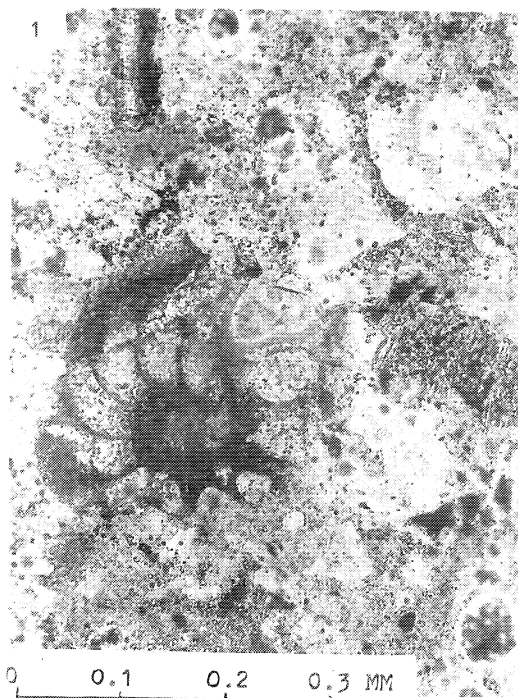
- Fig. 1. Spongiolit; otwornica w spoiwie chalcedonowo-opalowym: warstwy gezowe dolne (hoteryw — ?niższy barem), płaszczowina podśląska.
Spongiolite, a foraminifer in the chalcedony-opale matrix; Lower Gaize Beds (Hauterivian-?early Barremian), Sub-Silesian nappe.
Głęb., depth 1689,0—1691,0 m.
- Fig. 2. Spongiolit; otwornica i spikule gąbek w spoiwie chalcedonowo-opalowym; jak wyżej.
Spongiolite; a foraminifer and sponge -spicules in the chalcedony-opal matrix; as above.
- Fig. 3. Brunatna geza piaszczysta z glaukonitem; widoczne przekroje spikul gąbek; jak wyżej.
Brownish sandy gaize with glauconite; sponge spicules visible; as above.
Głęb., depth 1704,0—1706,0 m. II-0,2 m.
- Fig. 4. Brekcja spongiolitowa; jak wyżej.
Spongiolite breccia; as above.
Głęb., depth 1715,0—1715,5, I-0,4 m.

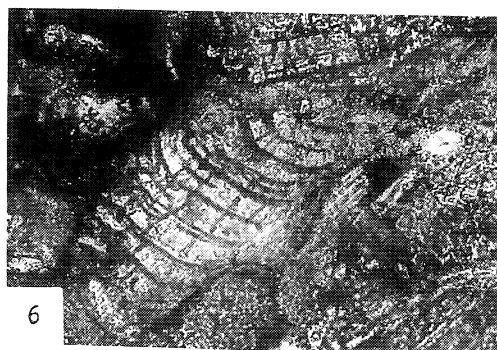
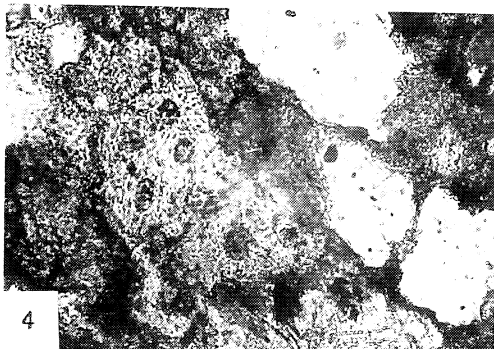
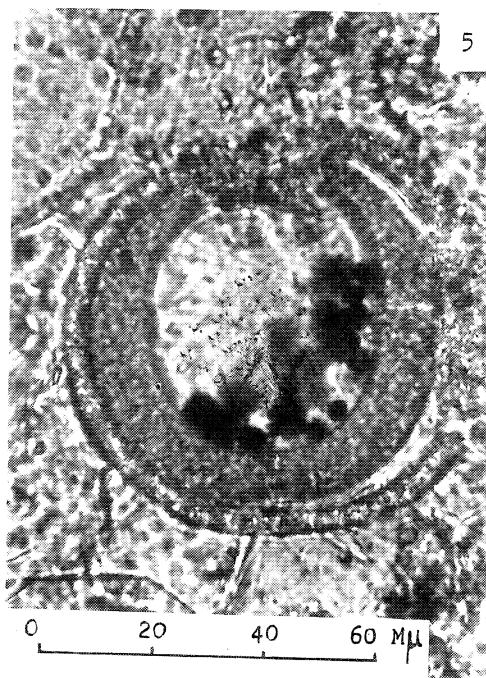
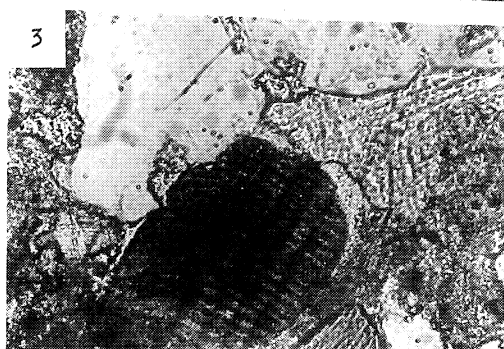
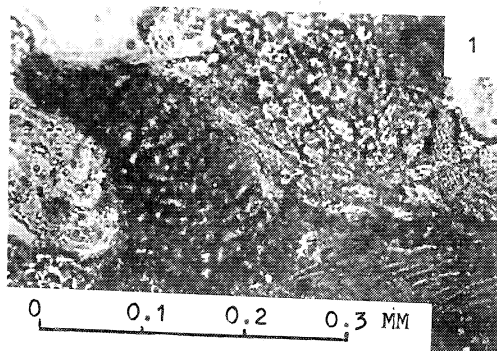
Fig. 1—4 to samo powiększenie. Figs. 1—4 magnification indicated on Fig. 1

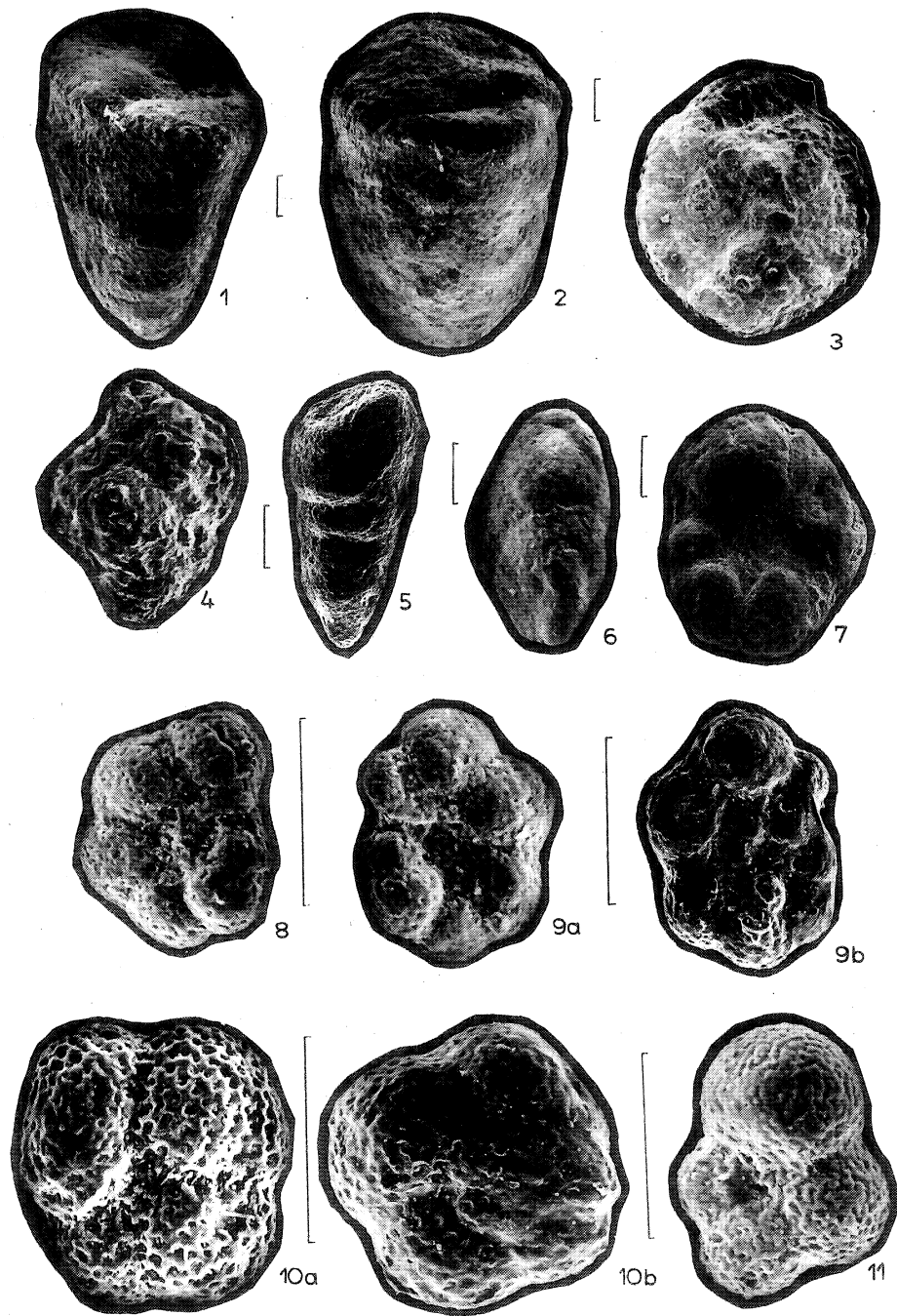
Plansza — Plate III

Szczątki organiczne w piaskowcach warstw grodziskich łupkowych (hoteryw-?niższy barem), płaszczowina podśląska.
Fossils in sandstones of the Shaly Grodziszcz Beds (Hauterivian-early Barremian), Sub-Silesian nappe.









- Fig. 1. Cyanophyceae: ?*Thaumatoporella parvovesiculifera* (Rain).
 Fig. 2. ?*Quinqueloculina* sp.
 Fig. 3. *Lithophyllum* sp.
 Fig. 4. Bryozoa indet.
 Fig. 5. *Cadosina semiradiata* ?*neocomiensis* Nowak (okaz zdeformowany, częściowo oddzielona warstwa zewnętrzna; deformed specimen, outer layer partly separated).
 Fig. 6. *Lithothamnium* sp.
 Fig. 7. Rotaliina indet.
 Fig. 1—4, 6, 7. — głęb., depth 1617,2—1620,4 m. Fig. 5 — głęb., depth 1635,0—1636,0 m.
 Powiększenia fig. 1—4, 6, 7 podano przy fig. 1. Magnification of Figs. 1—4, 6, 7 indicated on Fig. 1

Plansza — Plate IV

- Fig. 1. *Dorothia oxycona* (Reuss)
 Zielone łupki z wkładkami jasnych margli (santon-d. kampan)
 Green Shales with light green marls (Santonian-early Campanian)
 Głęb., depth 1558,3—1561,0 m.
 Fig. 2. *Dorothia crassa* (Marsson), jak wyżej, as above.
 Głęb., depth 1541,0—1546,2 m.
 Fig. 3. *Haplophragmoides nonioninoides* (Reuss)
 Warstwy lgockie łupkowe (alb-?dolny cenoman)
 Shaly Lgota Beds (Albian-?early Cenomanian)
 Głęb., depth 1492,15—1496,4 m.
 Fig. 4. *Uvigerinammina jankói* Majzon
 Łupki pstre (turon)
 Variegated Shales (Turonian)
 Głęb., depth 1487,0—1491,0 m.
 Fig. 5. *Dorothia hauteriviana* (Moullade)
 Warstwy grodziskie łupkowe (hoteryw)
 Shaly Grodziszczce Beds (Hauterivian)
 Głęb., depth 1657,0—1661,0 m.
 Fig. 6. *Falsogaudryinella tealbyensis* (Bartenstein), jak wyżej, as above
 Głęb., depth 1617,0—1620,4 m.
 Fig. 7. *Quadrimorphina camerata* (Brotzen), jak wyżej fig. 1, as Fig. 1
 Głęb., depth 1561,0—1563,0 m.
 Fig. 8. 9a, b. *Hedbergella planispira* Tappan
 Warstwy krośnieńskie (oligocen)
 Lgota Beds (Albian-?early Cenomanian)
 Głęb., depth 1492,15—1496,4 m.
 Fig. 10a, b. *Globorotalia opima nana* Bolli
 Warstwy krośnieńskie (oligocen)
 Krosno Beds (Oligocene)
 Głęb., depth 1131,0—1137,7 m.
 Fig. 11. *Globorotalia permicra* Blow et Banner, jak wyżej, as above.
 Odcinek obok ilustracji odpowiada 0,1 mm. Bar line represents 0,1 mm.

Plansza — Plate V

- Fig. 1. *Ammobaculites problematicus* Neagu
 Zielone łupki w dolnej części łupków pstrych (turon)

Green shales from the lower part of the Variegated Shales member (Turonian)

Głęb., depth 1492,0—1492,15 m.

- Fig. 2a, b. *Lenticulina ouachensis multicella* Bartenstein, Bettenstaedt, Bolli
Warstwy grodziskie łupkowe (hoteryw)
Shaly Grodziszczce Beds (Hauterivian)
Głęb., depth 1617,2—1620,4 m.
- Fig. 3. *Planularia crepidularis* (Roemer), jak wyżej, as above.
- Fig. 4a, b. *Marginulinopsis bettenstaedti* Bartenstein et Brand, jak wyżej, as above.
- Fig. 5a, b. *Marginulinopsis jaffaensis* (Sigal), jak wyżej, as above.
- Fig. 6. *Pseudoreophax cisovnicensis* Geroch
Warstwy grodziskie łupkowe (hoteryw)
Shaly Grodziszczce Beds (Hauterivian)
Głęb., depth 1657,6—1661,0 m.
- Fig. 7a, b, c. *Gyroidinoides infracretaceous* (Morosova)
Warstwy lgockie łupkowe (alb-?niższy cenoman)
Shaly Lgota Beds (Albian-?early Cenomanian)
Głęb., depth 1492,15—1496,4 m.
- Fig. 8. *Reussella szajnochae* (Grzybowski)
Pstre łupki (kampan dolny)
Variegated Shales (early Campanian)
Głęb., depth 1477,0—1482,0 m.
- Fig. 9. *Gavelinella djaffarovi* (Agalarova)
Warstwy lgockie łupkowe (alb-?niższy cenoman)
Shaly Lgota Beds (Albian-?early Cenomanian)
Głęb., depth 1492,15—1496,4 m.
- Fig. 10a, b, c. *Lingulogavelinella formosa* (Brotzen), jak wyżej, as above.
Odcinek obok ilustracji odpowiada 0,1 mm. Bar line represents 0,1 mm.

Plansza — Plate VI

- Fig. 1a, b, c. *Globotruncana lapparenti* Bolli
Zielone łupki z wkładkami jasnych margli (santon-d. kampan)
Green shales with intercalations of light green marls (Santonian-?early Campanian)
Głęb., depth 1561,0—1563,0 m.
- Fig. 2a, b. *Spiroplectammia dentata* (Alth)
Łupki pstre (kampan dolny)
Variegated Shales (early Campanian)
Głęb., depth 1477,0—1482,0 m.
- Fig. 3a, b, c, 4, 5, 6. *Stensioina exsculpta exsculpta* (Reuss)
Zielone łupki z wkładkami jasnych margli (santon-dolny kampan)
Green Shales with intercalations of light green marls (Santonian-early Campanian)
Głęb., depth 1561,0—1563,0 m.
- Fig. 7a, b. *Globotruncana concavata* Brotzen, jak wyżej, as above.
- Fig. 8. *Globorotalites michelinianus* (d' Orbigny), jak wyżej, as above.
Głęb., depth 1558,3—1561,0 m.
- Fig. 9. *Sphaerammina gerochi* Hanzliková;
Łupki szare (paleocen)
Grey Shales (Palaeocene)
Głęb., depth 1517,3—1521,0 m.
- Fig. 10, 11. *Dendrophrya robusta* Grzybowski, jak wyżej, as above.
Odcinek obok ilustracji odpowiada 0,1 mm; Bar line represents 0,1 mm.



