

UKD 551.735.1.02:564.533.1.022:551.35.061(438.132 Góry Świętokrzyskie)

Halina ŻAKOWA

Poziom *Goniatites granosus* (wizen górny) w zachodniej części Gór Świętokrzyskich

Omówiono litologię, struktury sedimentacyjne, szczątki organiczne i stratygrafię utworów karbonu dolnego z głębokiego otworu wiertniczego Radwanów IG 1 oraz z trzech znacznie płytszych w synklinie piekoszowskiej. Otwory położone są w zachodnim przedłużeniu centralnego obszaru wychodni paleozoiku świętokrzyskiego, w obrębie mezozoicznego obrzeżenia. Przewodnie goniatyty umożliwiają zaliczenie niektórych odcinków profilów do najwyższego poziomu goniatytowego w wizenie górnym ($G\alpha\gamma$) oraz podpoziomu ($G\alpha\gamma_1$). Porównanie profilów z utworami poziomu *Goniatites granosus* synkliny gałęzicko-bolechowskiej i otw. Łopuszno IG 1 dowodzi analogii litostratygraficznych, litofacjalnych i środowiskowych. Badania wskazują na znaczny, u schyłku wizeny, zasięg zalewu morskiego w zachodniej części Gór Świętokrzyskich ze strefą zwiększonej subsydencji osadów i obszarem źródłowym dla utworów szarogłazowych okolic Radwanowa.

WSTĘP

Zachodnia część Gór Świętokrzyskich, do której według nazewnictwa T. Wróblewskiego (1977) należą omawiane tu obszary badań, objęta była w ostatnich dziesięcioleciach szeroko zakrojonymi pracami geofizycznymi i wiertniczymi. Zmierzały one głównie do rozpoznania wglębnej budowy geologicznej, której interpretacje zależne były od napływu i stanu opracowania materiałów dokumentacyjnych.

Problem wykształcenia i rozwoju karbonu, ważnego elementu podłoża permu, znalazł się w kręgu większych zainteresowań od momentu uzyskania karbonu w głębokim otworze wiertniczym Radoszyce 3, wykonanym w latach 1949–1953, oraz w otworach Ruda Strawczyńska IG 1 (1962–1963) i Łopuszno IG 1 zreali-

zowanym w latach 1966–1967 (Wyniki wiercenia Radoszyce 3, 1957; K. Pawłowska, S. Pawłowski, 1978; H. Żakowa, 1969, 1981a). Otwór wiertniczy Łopuszno IG 1 oraz położony kilkanaście kilometrów na NW od niego otw. Radwanów IG 1 (fig. 1) opracowano w 1975 r. w ramach badań struktur wgłębnych, w aspekcie poszukiwań ropy i gazu, prowadzonych od 1963 r. przez Oddział Świętokrzyski Instytutu Geologicznego w Kielcach, na północno-zachodnim i północnym obrzeżeniu mezozoicznym paleozoiku świętokrzyskiego (Dokumentacja otworu ..., 1976; H. Jurkiewicz, A. Szczerba, 1976). Nieoczekiwane odkrycie karbonu w podłożu antykliny Radwanowa wniosło nowe szczegóły w zagadnienie rozwoju karbonu zachodniej części Gór Świętokrzyskich, o czym wstępnie informowano (H. Żakowa, 1977). Podobnie i odkrycie karbonu w synklinie piekoszowskiej (w trzech z dwunastu wykonanych tu otworów wiertniczych w latach 1972–1974) nie tylko rozszerza znajomość budowy podpermskiej tej jednostki, ale rzutuje na rozwój cyklu synwaryscyjskiego w bezpośrednim, zachodnim przedłużeniu synkliny kieleckiej (fig. 2), w której utwory karbonu ukazują się już fragmentarycznie na powierzchni.

Celowość charakterystyki nowych materiałów podyktowana jest m.in. i tym, że w najbliższej przyszłości nie ma szans na uzyskanie dalszych materiałów wiertniczych z karbonu zachodniej części Gór Świętokrzyskich. Cytowane tu kolekcje (OS-149...152) znajdują się w archiwum zbiorów geologicznych Instytutu Geologicznego w Kielcach.

Autorka składa najserdeczniejsze podziękowanie Pani Halinie Topaczewskiej za opracowanie zdjęć rdzeni, fauny i flory oraz Pani Alfredzie Maszońskiej za wykonanie rysunków.

KARBON W PODŁOŻU ANTYKLINY RADWANOWA

Karbon uzyskano w głębokim otworze wiertniczym Radwanów IG 1, usytuowanym w osiowej części mezozoicznej struktury nazwanej antyklina Radwanowa (Dokumentacja otworu ..., 1976), na głębokości 1674,5–2582,9 m (końcowa głębokość otworu). Jego pozorna miąższość wynosiła 908,4 m, a rzeczywista około 480 m (fig. 1). Nadkład permo-mezozoiczny reprezentowały (od spągu) utwory: permu górnego (1674,5–1366,6 m), piaskowca pstrego i retu (1366,6–447,0 m), wapienia muszlowego (447,0–222,6 m) oraz kajpru (222,6–25,00 m), podścielającego osady czwartorzędowe.

Słabe rdzeniowanie karbonu utrudniło rozeznanie profilu, który od głęb. 1735,0 m scharakteryzowano w znacznej mierze na podstawie próbek zwiercinowych i geofizyki wiertniczej. Kontakt utworów karbonu z nadległymi osadami marglistymi górnego permu, nachylnymi pod kątem 15° w strefie granicznej, jest dyslokacyjny. Podkreśla to obecność brekcji, ponad 1 m miąższości, złożonej z okruchów mułowców karbońskich oraz cechsztyńskich wapieni dolomitycznych i margli.

Ciemnoszare lub miejscami prawie czarne, zwarte utwory karbonu cechuje małe zróżnicowanie litologiczne. Są to drobnoziarniste piaskowce szarogłazowe, na ogół o bezładnej teksturze, oraz mułowce i iłowce z teksturą laminowaną równoległą lub faliście. Wymienione osady tworzą różnej grubości przeławicające się wkładki, często z wyraźnymi przejściami. Pospolite są laminy materiału piaszczystego w utworach ilasto-mułowcowych i odwrotnie, a także spekania zabliznione

kalcytem białym i różowym oraz dolomitem, niekiedy z pojedynczymi kryształkami barytu i grubokrystalicznego kwarcu. W niższej części profilu karbonu, o miąższości rzeczywistej około 120 m, stwierdzono wyłącznie przeławicenia mułowców i iłowców (fig. 1). Sporadyczne są cienkie wtrącenia brekcji tektonicznych złożone z okruchów wymienionych skał (tabl. I, fig. 1) i wpryski pirytu, liczne natomiast są lustra skalne w iłowcach. Od kontaktu z permem – do głębokości około 2000 m – w piaskowcach, mułowcach i iłowcach obserwowano miejscami struktury sedymentacyjne typu erozyjnego, jak: hieroglify uderzeniowe, wleczeniowe lub wleczeniowo-uderzeniowe (tabl. IV, fig. 1a–b) oraz w piaskowcach lub na przejściu ich w mułowce lub mułowców w iłowce – hieroglify rozplywowe, bezkierunkowe (tabl. III, fig. 1a–b); odnotowano ponadto struktury przypominające szczelinki rozrywania (tabl. II, fig. 3). Upad warstw waha się od 40 do 75°, przy czym w części stropowej, graniczącej z permem, wynosi 56–65°. Tu także sporadycznie występują drobne zaburzenia warstw w postaci struktur pogrążowych.

Z wstępnych badań petrograficznych, przeprowadzonych przez M. Rup (Dokumentacja otworu ..., 1976), wynika, że w piaskowcach szarogłazowych, gdzie dominującym składnikiem detrytycznym są słabo obtoczone ziarna pirogenicznego kwarcu, a także igiełkowate i wiórkowate, czasem z wrostkami gazowymi, notuje się nagromadzenie skaleni (plagioklasy) dochodzące do 10% składu mineralnego skały. Skaleni są świeże, polisyntetycznie zbliżniaczone oraz w formie ziaren przyprószonych sercytem. Występują też pseudomorfozy sercytowe po skaleniach i w mniejszym stopniu karbonatyzacja skaleni. Błazski brunatnego biotyту są w różnym stopniu zwietrzałe, niekiedy schlorytizowane. Towarzyszy im, w niewielkiej na ogół ilości, muskowitz. W piaskowcach i mułowcach występują sporadycznie okruchy kwarcytów i agregaty kwarcowo-łyszczykowe (fragmenty łupków krystalicznych?), z minerałów ciężkich: cyrkon, rutyl, apatyt, granat oraz rzadko turmalin. Spoiwo piaskowców i mułowców jest najczęściej chłorytowo-biotytowo-kwarcowe ze zmienną ilością substancji węglanowej i organicznej.

W całym profilu karbonu występują miospory, rozproszony lub skupiony w warstewki i zwęglony detrytus flory, liczne różnej wielkości fragmenty prymitywnych skrzypów (tabl. VIII, fig. 2a) i bardzo rzadko ślady podziemnych organów widłaków (tab. 1). Ubogą makrofaunę stwierdzono tylko w 3 przedziałach głębokości (fig. 1). Reprezentowana jest ona, poza pojedynczym członem liliowca, przez mięczaki: małże, goniatyty w większości nieoznaczalne (tabl. V, fig. 8a), hyolity (tab. V, fig. 9) i koleolusy. Wszystkie okazy są słabo zachowane, najczęściej jako odciski lub odlewy fragmentów skorupki i muszli. Wśród 13 klasyfikacji różnej rangi, reprezentowanych przeważnie przez kilka okazów, występują tylko dwa gatunki małżów (tabl. III, fig. 5; tabl. IV, fig. 2), trzy gatunki goniatytów (tabl. V, fig. 6b; tabl. VI, fig. 2), a także kilka okazów goniatytów zbliżonych do gatunku (tabl. VI, fig. 1a–c).

Już wstępne oznaczenia zespołów miospor dowiodły karbonińskiego wieku omawianych utworów, co potwierdza makroflora oraz zasięgi wszystkich gatunków i rodzajów fauny. Większej rangi jednostki taksonomiczne jak: *Posidoniidae*, *Goniatitina*, *Hyolitha*, *Coleolidae*, *Crinoidea* nie mają znaczenia stratygraficznego.

W przedziale 2150,5–2243,5 m, o miąższości rzeczywistej około 50 m, występuje interesujący zespół goniatytów wizenu górnego, który wyznacza też najwyższy poziom goniatytowy (fig. 1), tzn. poziom *Goniatites granosus* (Goγ). Brak w nim gatunku indeksowego, lecz są towarzyszące i charakterystyczne dla tego poziomu taksony: *Sudeticeras crenistriatum* (B i s a t), *S. wilczeki-hoeferi* P a t t e i-

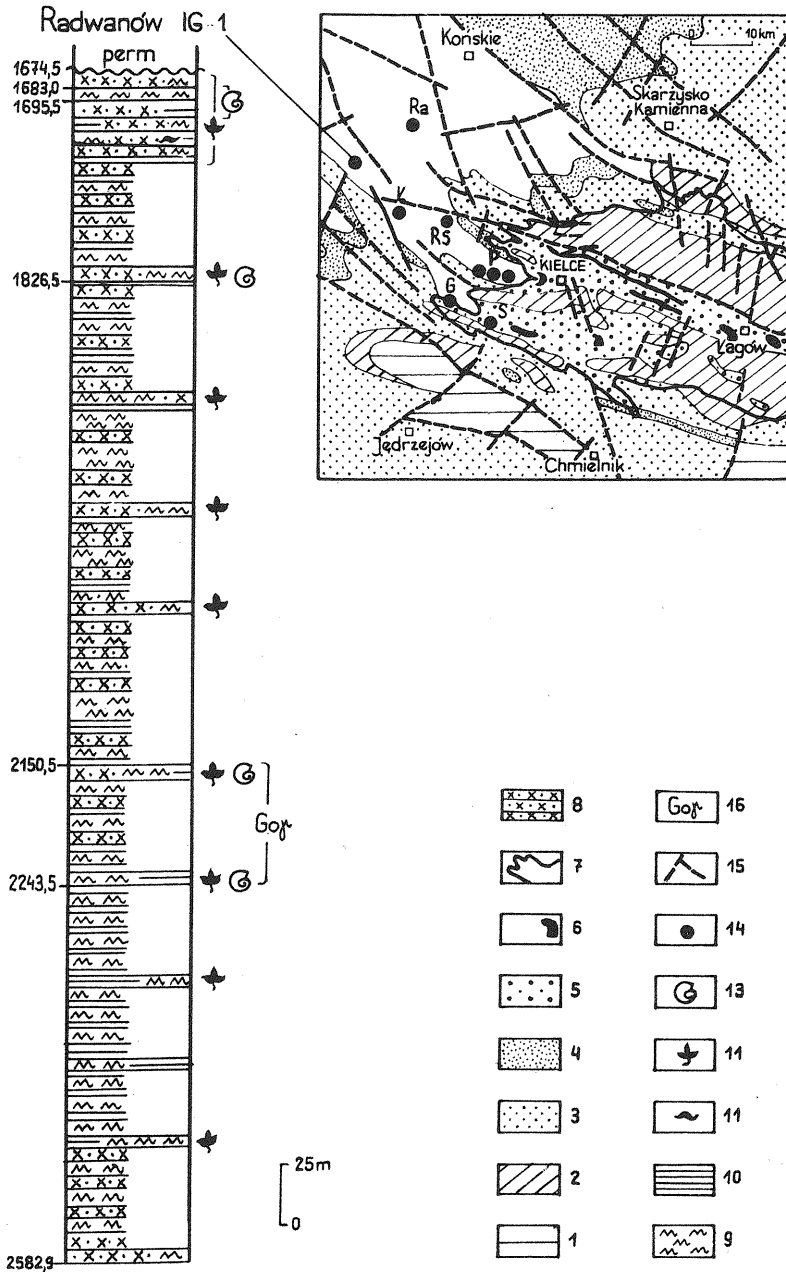


Fig. 1. Profil wizenu górnego (miąższość rzeczywista) z otworu wiertniczego Radwanów IG 1 i lokalizacja otworu na tle uproszczonej mapy geologiczno-strukturalnej utworów podpermicznych zachodniej części Gór Świętokrzyskich (według H. Jurkiewicza, 1976 i H. Żakowej, 1980)

Section of the Upper Visean (real thickness) in the borehole Radwanów IG 1 and location of the borehole at the background of simplified geological-structural map of Permian subcrops in western part of the Góry Świętokrzyskie Mts (after H. Jurkiewicz, 1976, and H. Żakowa, 1980)

s k y oraz – mający również istotne znaczenie w Górach Świętokrzyskich – *S. cf. newtonense* Moore (H. Żakowa, 1971, 1981b). W wyższej części profilu karbonu, nie różniącej się wykształceniem litologicznym, brak wskaźników organicznych decydujących o podziale biostratygraficznym. Gatunki uzyskane na głębokości 1826,5–1827,0 m (tab. 1) pospolicie występują w wizenie górnym i karbonie górnym z tym, że obecnie *Paradimorphoceras lunula* (Knopp), ograniczonego zasięgiem do najwyższego wizeniu górnego i najniższego namuru A, zawęża wiek utworów do tego odcinka stratygraficznego. Wyżej w profilu karbonu, tylko na głębokości 1683,0–1695,5 m, stwierdzono małża *Janeia primaeva* (Phillips). Gatunek ten znany jest z wizeniu oraz górnego karbonu Europy, Azji i Ameryki (S. Semetizidis, 1976), w Polsce odnotowano go z wizeniu górnego i namuru lubelskiego basenu węglowego oraz Górnośląskiego Zagłębia Węglowego (K. Korejwo, 1969; K. Bojkowski, 1966, 1972). W zespołach miospor brak także wskaźników rozstrzygających wiek osadów położonych powyżej udokumentowanego poziomu Go γ na korzyść namuru. Fakt ten przemawia za zaliczeniem utworów karbonu z odcinka 1674,5–2150,5 m również do najwyższego wizeniu górnego. W tym ujęciu miąższość rzeczywista utworów poziomu *Goniatites granosus* uzyskanych w otworze wiertniczym Radwanów IG 1 na głębokości 1674,5–2243,5 m wynosiłaby około 330 m (fig. 1).

Niższa część profilu karbonu, obejmująca odcinek 2243,5–2582,9 m, o miąższości rzeczywistej około 150 m, nie zawiera szczątków fauny (fig. 1, tab. 1), a obecna tu flora ma znaczenie banalne. Nie można wykluczyć sugestii odnoszącej go jeszcze do poziomu *Goniatites granosus*. Niezależnie od tego autorka uważa, biorąc pod uwagę litologię, miąższości i ogólne porównania rozwoju tego podpiętra w Górach Świętokrzyskich, że są to osady wizeniu górnego. Opinię tę uzasadnia szczególnie wykształcenie karbonu w niedaleko położonym otworze wiertniczym Radoszyce 3. Przypomnieć należy, że miąższość rzeczywista uzyskanych tu pod permem górnym osadów szarogłazowo-mułowcowo-ilastych, zaliczanych do niższego niż poziom Go γ odcinka wizeniu górnego, dochodzi nawet do około 625 m (H. Żakowa, 1969, 1971, 1981a).

1 – prekambry; 2 – kambry, ordowik, sylur i dewon dolny; 3 – dewon środkowy; 4 – dewon górny; 5 – dewon ogólnie w obrębie wychodni paleozoiku świętokrzyskiego; 6 – karbon dolny (na czarno szkie wychodni); 7 – zarys wychodni paleozoiku świętokrzyskiego; 8 – piaskowce szarogłazowe; 9 – mułowce; 10 – ilowce; 11 – struktury pogrążowe; 12 – występowanie flory; 13 – występowanie fauny; 14 – otwory wiertnicze (Ra – Radoszyce 3, Ł – Łopuszno IG 1, RS – Ruda Strawczyńska IG 1, P – otwory z karbonem w synklinie piekoszowskiej, S – Sitkówka 1); 15 – dyslokacje; 16 – występowanie przewodnic i charakterystycznych gatunków poziomu *Goniatites granosus*; uwaga: w połowie wrysowana litologia na profilu dotyczy odcinków opisanych na podstawie próbek zwiercinowych i geofizyki wiertniczej

1 – Precambrian; 2 – Cambrian, Ordovician, Silurian and Lower Devonian; 3 – Middle Devonian; 4 – Upper Devonian; 5 – unsubdivided Devonian in area of Paleozoic outcrops in the Góry Świętokrzyskie Mts; 6 – Lower Carboniferous (in black – outline of the outcrops); 7 – outline of the Paleozoic outcrops; 8 – graywacke sandstones; 9 – siltstones; 10 – claystones; 11 – load cast structures; 12 – occurrence of flora; 13 – occurrence of fauna; 14 – boreholes (Ra – Radoszyce 3, Ł – Łopuszno IG 1, RS – Ruda Strawczyńska IG 1, P – boreholes encountering Carboniferous in the Piekoszów syncline, S – Sitkówka 1); 15 – dislocations; 16 – record of guide and characteristic fossils of the *Goniatites granosus* Zone; note: lithology shown in a half of section refers to intervals described on the basis of core bits and well logs

KARBON W SYNKLINIE PIEKOSZOWSKIEJ

Wspomniano już, że w synklinie piekoszowskiej wchodzącej w skład rozległej, mezozoicznej niecki promnickiej (H. Żakowa, 1975; S. Pawłowski, K. Pawłowska, 1978) utwory karbonu nawiercono w trzech różnej głębokości otworach wiertniczych (fig. 2). Występują one pod interesująco wykształconymi profilami permu górnego ze zlepieńcami w spągu, które złożone są prawie wyłącznie z okruchów skał dewońskich i leżą niezgodnie sedimentacyjnie na karbonie lub kontaktują z nim dyslokacyjnie (Z. Rubinowski, 1974). W otworze wiertniczym Podzamcze IG 1 analogiczne zlepienie tworzą parumetrowej grubości klin tektoniczny w wyższej części profilu karbonu. Podobne zjawisko – związane z intensywnym w omawianym obszarze, przypuszczalnie pokredowym, zdyslokowaniem dysjunktywnym typu blokowego (ibidem) – odnotowano w otworze wiertniczym Piekoszów IG 1, gdzie w obrębie górnego permu stwierdzono fragment wapieni środkowodewońskich ograniczony strefami mylonitów. Powyżej górnego permu w dyskusowanych trzech otworach przewiercono pełne profile triasu dolnego oraz częściowy (otw. Podzamcze IG 1) lub pełny (otw. Piekoszów IG 1) profil triasu środkowego. Utwory triasu przykryte są osadami czwartorzędu 3,5–13,7 m miąższości.

Najdłuższy profil karbonu, o miąższości pozornej 143,8 m i rzeczywistej około 96 m, uchwycono otworem wiertniczym Piekoszów IG 1. W otworach Podzamcze IG 1 i Szczukowice IG 1 miąższości te wynoszą kolejno około 80 m i 14,9 m oraz około 64 m i 12 m.

Karbon wykształcony jest tu głównie jako spękane, szare i ciemnoszare piaskowce i mułowce z dużą ilością muskowitu, które występują najczęściej w przeławiających się, różnej grubości wkładkach. W niższej części karbonu w otw. Piekoszów IG 1 (np. głęb. 679,8–693,3 m) i Podzamcze IG 1 (np. głęb. 513,6–519,8 m) utwory te tworzą często zestawy bardzo cienkich lamin (H. Żakowa, 1975). W karbonie stwierdzono też wkładki ilowców, na ogół silnie zlustrowanych, najgrubszych w wyższej części karbonu (otw. Piekoszów IG 1). Iłowce w postaci lamin, nieregularnych smug i wtrąceń pospolite są w mułowcach i piaskowcach (tabl. II, fig. 1, 2), warunkując tekstury równoległe lub nieciągłe. Utwory piaszczyste dominują w otworach Podzamcze IG 1 i Szczukowice IG 1, gdzie tworzą czasem ławice do paru metrów grubości (np. w pierwszym na głęb. 496,0–502,6 m, w drugim na głęb. 392,7–396,0 m). Sporadyczne są drobne soczewki zlepieńców śródformacyjnych, czasem ze śladami trudnych do identyfikacji szczątków organicznych (tabl. I, fig. 5). Miejscami występują brekcje tektoniczne, w których prócz okruchów wymienionych wyżej skał znajdują się fragmenty kongrecji fosforytowych i przypuszczalnie syderytów. Różnokształtne kongrecje fosforytowe stwierdzono też w niektórych wkładkach ilowców i mułowców. W otw. Piekoszów IG 1 spotyka się też nieregularne, cienkie warstewki lub soczewki ciemnych, kryptokrystalicznych skał węglanowych (syderyty?). W strefie graniczącej z permem skały są częściowo zbrekcjowane i pstre, z liczniejszymi infiltracjami spękań tlenkami żelaza. Według Z. Rubinowskiego (1974) ślady pigmentu hematytowego występują niekiedy w żyłkach kalcytu. Uzylenia kalcytem białym i różowym są cienkie i partiami bardzo obfite. Niekiedy występują żyłki kalcytowo-barytowe zawierające wpryski chalkopiryty. Pospolita jest impregnacja pirytem, rzadziej markasytem, w formie rozproszonych w skale wprysnięć wzdłuż laminacji i warstwowania skał mułowcowo-ilastych, niekiedy też w spoiwie piaskowców, na spęka-

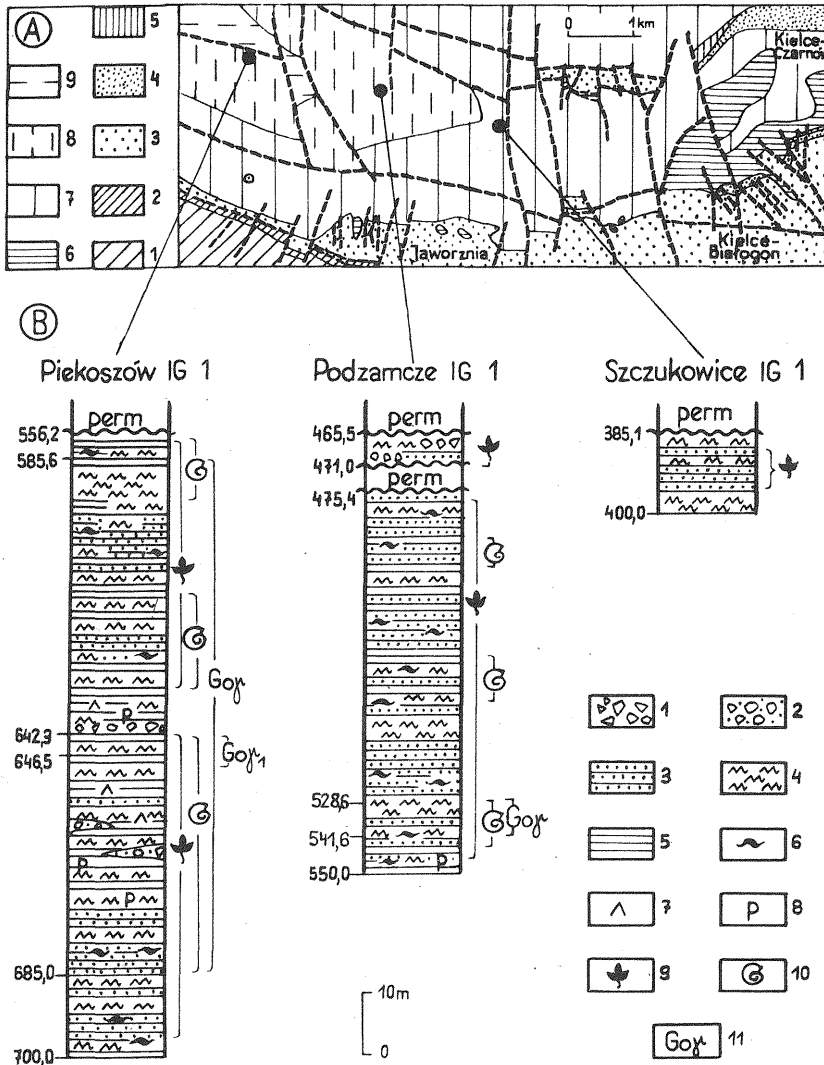


Fig. 2. Profile wizenu górnego (miąższość rzeczywista) z synkliny piekoszowskiej oraz lokalizacja otworów na tle mapy geologicznej odkrytej zestawionej przez Z. Rubinowskiego (1974)

Upper Visean sections (with real thickness) in the Piekosów syncline and location of boreholes on geological subcrop map compiled by Z. Rubinowski (1974)

A: 1 – kambry, 2 – ordowik i sylur, 3 – dewon środkowy, 4 – dewon górny, 5 – karbon dolny, 6 – perm górny, 7 – trias dolny, 8 – trias środkowy, 9 – trias górny; B: 1 – brekcja tektoniczna, 2 – zlepienie śródwarstwowe, 3 – piaskowce, 4 – mułowce, 5 – iłowce, 6 – struktury pogorzowe, 7 – wtarcenia skał węglanowych (syderyt?), 8 – konglomeraty fosforytowe, 9 – występowanie flory, 10 – występowanie fauny, 11 – występowanie przewodnich i charakterystycznych gatunków poziomu *Goniatites granosus* oraz podpoziomu goniatytowego

A: 1 – Ordovician and Silurian, 2 – Middle Devonian, 3 – Upper Devonian, 4 – Lower Carboniferous, 5 – Upper Permian, 6 – Lower Triassic, 7 – Middle Triassic, 8 – Upper Triassic; B: 1 – tectonic breccia, 2 – intraformational conglomerates, 3 – sandstones, 4 – siltstones, 5 – claystones, 6 – load cast, 7 – intercalations of carbonate rocks (siderites?), 8 – phosphatic nodules, 9 – occurrence of flora, 10 – record of fauna, 11 – occurrence of guide and characteristic taxa of the *Goniatites granosus* Zone and *Goniatites* Subzone

niach i lustrach tektonicznych. W otworach Podzamcze IG 1 i Szczukowice IG 1 upady warstw w wyższych częściach profilów wynoszą 20–32°, w niższych do 50°. Silniej zaburzony tektonicznie jest karbon w otw. Piekoszów IG 1. Warstwy w górnej części profilu są stromo ustawione (średnio 80–85°), w środkowej części pod kątem 40–60°, a miejscami i 80° (w przypadku iłowców), niżej zaś upad wynosi średnio 10–25°.

Znamionną cechą utworów karbonu z otworów wiertniczych Piekoszów IG 1 i Podzamcze IG 1 jest różnorodność deformacyjnych struktur sedymentacyjnych (tabl. I, fig. 2, 3) odpowiadających strukturom pogrązowym (S. Dżułyński, 1963; R. Gradziński i in., 1976). Częste są toceńce ilaste i mułowcowe w osadach piaszczystych oraz drobne ślady rozmyć erozyjnych (także w otw. Szczukowice IG 1). Tylko gdzieś tam w otw. Podzamcze IG 1 występują hieroglify prądowe typu wleczeniowo-uderzeniowych (tabl. IV, fig. 1c) i przypominające rowki erozyjne (tabl. I, fig. 4).

W karbonie synkliny piekoszowskiej, podobnie jak w otworze Radwanów IG 1, bardzo liczne są szczątki makroflory, przeważnie silnie zwęglone, zgrupowane w cienkie warstewki (tabl. II, fig. 2, 8) lub rozproszone. Oznaczalne fragmenty (tabl. 1) reprezentują prymitywne skrzypy (tabl. VIII, fig. 2b), stosunkowo częste, dobrze zachowane ślady podziemnych organów widłaków zidentyfikowanych gatunkowo (tabl. VII, fig. 5; tabl. VIII, fig. 1a–c) oraz paprociolistne (tabl. VII, fig. 5; tabl. VIII, fig. 3). Stwierdzono też miospory, które nie są jeszcze opracowane. Z ponad 100 maceratów na zawartość innych mikroszczątków organicznych uzyskano tylko nieoznaczalny fragment konodonta. Dość liczna i różna jakościowo jest natomiast makrofauna znaleziona w dwóch otworach wiertniczych. Są to małże, ślimaki, głowonogi, hyolity, koleolusy i liliowce napotkane w określonych przedziałach (fig. 1, tabl. 1), najliczniej w otw. Piekoszów IG 1, gdzie jest największe zróżnicowanie grup systematycznych i szczególnie duża ilość małżów i hyolitów.

W otw. Piekoszów IG 1 wyróżniono ogółem 33 różnej rangi klasyfikacje. Wśród nich jest po pięć gatunków małżów i głowonogów oraz cztery zbliżone do gatunków (tabl. II, fig. 4; tabl. III, fig. 3, 4a–c; tabl. IV, fig. 3a; tabl. V, fig. 1a–c, 2, 4a–b, 5, 6a; tabl. VI, fig. 3, 4a–c), jeden gatunek hyolita oraz egzemplarze bardzo podobne do gatunku, a także do dwóch gatunków koleolusów (tabl. VII, fig. 1a–c, 2, 3, 4a–b). W otw. Podzamcze IG 1 stwierdzono trzy gatunki małżów (tabl. II, fig. 6; tabl. V, fig. 1a), dwa gatunki głowonogów (tabl. IV, fig. 3b), a cały zespół fauny przydzielono do 15 różnej rangi jednostek taksonomicznych. Małe osobniki małżów występują czasami w skupieniach (tabl. III, fig. 2), zwykle w towarzystwie szczątków hyolitów i goniatytów i podobnie jak przedstawiciele innych grup systematycznych są przeważnie uszkodzone. Zły stan zachowania podkreśla zaliczenie wielu egzemplarzy do wysokich jednostek klasyfikacyjnych i rodzajów (tabl. II, fig. 5, 7; tabl. III, fig. 2; tabl. V, fig. 3, 7, 8b). Słabe zachowanie głowonogów, hyolitów i koleolusów wyraża się brakiem pełnych muszli. Mimo to na wielu są widoczne istotne cechy diagnostyczne umożliwiające nawet określenie gatunków.

Z makroflory *Stigmaria stellata* G o e p p e r t jest w zasadzie charakterystyczna dla dolnego namuru również w Polsce (A. Kotasowa, 1968; T. Migier, 1972). Inne gatunki flory jak: *Stigmaria ficoides* (Sternberg) Brongniart, *Asterocalamites scrobiculatus* (Schlotheim) Stur, *Neuropteris antecedens* Stur i *Sphenophyllum dissectum* G o e p p e r t występują pospolicie w wizenie górnym i jako relikty flory dolnokarbońskiej także w namurze dolnym (F. Zimmermann, 1956; T. Górecka, 1958; A. Kotasowa, 1968, 1975; T. Migier, 1972).

Zestawienie szczątków organicznych górnego wżenu z opisanych otworów wiertniczych

Taksonomia		Radwanów IG 1							Synklina piekoszowska							
									Piekoszów IG 1				Podzamcze IG 1		Szczukowice IG 1	
		Głębokość w metrach														
		1674,5	1683,0	1695,5	1826,5	1827,0	2150,5	2243,5	556,2	585,6	642,3	646,5	685,0	465,5	475,4	385,1
1683,0	1695,5	1826,5	1827,0	2150,5	2243,5	2582,9	585,6	642,3	646,5	685,0	700,0	471,0	550,0	400,0		
LAMELLIORHYNCHIA	<i>Anthraconeilo oblongum</i> (McCoy)	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	-	-	-	-	
	<i>Anthraconeilo</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	1	-	
	<i>Palaeoneilo luciniforme</i> (Phillips)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2	-	
	<i>Palaeoneilo</i> sp., ind.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	
	<i>Janeia primaeva</i> (Phillips)	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	<i>Septimyalina minor</i> (Brown)	-	-	-	-	-	-	-	16	18	-	1	-	-	1	
	<i>Septimyalina</i> cf. <i>minor</i> (Brown)	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	
	<i>Septimyalina sublamellosa</i> (Etheridge)	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	
	<i>Septimyalina</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	38	45	-	24	-	-	-	
	<i>Dunbarella</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	
	<i>Pterinopectinidae</i> gen. et sp. ind.	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	4	-	-	-	
	<i>Posidonia corrugata</i> (Etheridge)	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	1	
	<i>Posidonia</i> cf. <i>corrugata</i> (Etheridge)	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	
	<i>Posidonia trapezoedra</i> (Ruprecht)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	
	<i>Posidonia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	78	34	-	3	-	-	1	
<i>Posidoniella</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	3	1	-	1	-	-	-		
<i>Posidoniidae</i> gen. et sp. ind.	-	-	-	5	-	-	-	3	-	-	-	-	-	3		
<i>Sanguinolites</i> sp., ind.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1		
Fam., gen. et sp. ind.	-	-	-	-	-	-	-	5	17	-	36	-	-	-		
GASTROPODA – <i>Euphemites</i> ? sp.		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	
CEPHALOPODA	<i>Perigrammoceras</i> sp. ind.	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	
	<i>Vestinautilus quadratus</i> (Fleming)	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	
	<i>Vestinautilus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	
	<i>Nautiloidea</i> ind.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	
	<i>Goniatites granosus</i> Portlock	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	
	<i>Goniatites</i> cf. <i>granosus</i> Portlock	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	
	<i>Goniatites</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	
	<i>Lyrogoniatites newsomi</i> (Smith)	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	
	<i>Neoglyphioceras</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
	<i>Sudeticeras crenistriatum</i> (Bisat)	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	
	<i>Sudeticeras</i> cf. <i>crenistriatum</i> (Bisat)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	
	<i>Sudeticeras</i> cf. <i>newtonense</i> Moore	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	
	<i>Sudeticeras wilczeki-hoeferi</i> Patteisky	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	1	
<i>Sudeticeras</i> sp.	-	-	-	-	-	2	-	-	1	-	1	-	-	1		
<i>Paradimorphoceras lunula</i> (Knopp)	-	-	-	1	-	4	-	3	1	1	4	-	-	-		
<i>Paradimorphoceras</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-		
<i>Goniatitina</i> gen. et sp. ind.	-	-	-	5	-	21	-	6	18	-	13	-	-	5		
HYDITHA	<i>Hyalolithes roemeri</i> v. Koenen	-	-	-	-	-	-	5	3	-	-	-	-	-	-	
	<i>Hyalolithes</i> cf. <i>roemeri</i> v. Koenen	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	
	<i>Hyalolithes</i> sp.	-	-	-	-	-	-	16	14	-	4	-	-	-	-	
	Gen. et sp. ind.	-	-	-	1	-	1	-	30	33	-	50	-	-	-	
INCERTAE-SEDIS	<i>Coleolus</i> cf. <i>carbonarius</i> Demanet	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	
	<i>Coleolus</i> cf. <i>sturi</i> (Kleibelsberg)	-	-	-	-	-	-	-	2	-	3	-	-	-	-	
	<i>Coleolus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	1	-	3	-	-	-	-	
	<i>Coleolus</i> ? sp., ind.	-	-	-	-	-	1	-	-	-	2	-	-	-	-	
	<i>Coleolidae</i> gen. et sp. ind.	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	
CRINOIDEA ind.		-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	
CONODONTOPHORIDA ind.		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	
FLORA	<i>Asteroclamites scrobiculatus</i> (Schlotheim) Stur	-	-	-	-	-	+	-	+	+	+	-	-	+	-	
	<i>Asteroclamites</i> sp. ind.	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	
	<i>Stigmaria ficoides</i> (Sternberg) Brongniart	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	
	<i>Stigmaria stellata</i> Goepfert	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	
	<i>Stigmaria</i> sp.	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	<i>Neuropteris antecedens</i> Stur	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	
	<i>Sphenopteridium dissectum</i> Goepfert	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	
	<i>Pteridophylla</i> ind.	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	
Nieoznacznalny detrytus	+	+	+	-	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+	

+ – ogólne oznaczenie występowania lub kilka okazów; 1 ... 78 – liczba okazów; – brak okazów

Powyzsze sugeruje zaliczenie utworów z trzech omawianych wierceń do podanego przedziału stratygraficznego.

Jeżeli chodzi o faunę, to karboński wiek osadów z otworów wiertniczych Piekoszów IG 1 i Podzamcze IG 1 potwierdzają niektóre rodzaje małżów (*Dunbarella*, *Posidoniella*) i wszystkie głowonogowe oraz rodzaj *Coleolus*. Obecność gatunków: *Anthraconeilo oblongum* (McCoy), *Palaeoneilo luciniforme* (Phillips), *Septimyalina minor* (Brown), *Vestinautulus quadratus* (Fleming) i *Hyalolithes roemeri* (v. Koenen) zawęża już dyskusję stratygraficzną w zasadzie do przedziału wizen górny – namur dolny (H. Żakowa, 1971; D. Weyer, 1975). Identyczny wiek wyznaczają goniatytowe rodzaje *Sudeticeras* i *Lyrogoniatites*, nawet z wyłączeniem niższej części wizen górnego. *Goniatites* i *Neoglyphioceras* dowodzą już bezspornie przynależności niektórych odcinków do wizen górnego. Występowanie wśród małżów *Posidonia corrugata* (Etheridge) i *P. trapezoedra* (Ruprecht) oraz pośród goniatytów *Paradimorphoceras lunula* (Knopp) wprowadza dalsze uściślenia pozycji stratygraficznej, bowiem ich spągowe granice zasięgów nie schodzą niżej najwyższego poziomu goniatytowego w wizenie górnym, tj. Go γ . W związku z tym w otw. Piekoszów IG 1 granicę dolną tego poziomu należałoby wyznaczyć na głęb. 685,0 m (najniższe występowanie gatunku *P. lunula* zgodnie z rewizją oznaczeń), a w otw. Podzamcze IG 1 na głęb. 541,3 m, gdzie z wymienionych taksonów najniżej występuje *Posidonia corrugata* (H. Żakowa, 1975).

W otw. Piekoszów IG 1 górną granicę poziomu *Goniatites granosus* wyznacza obecny na głęb. 585,6 m *Lyrogoniatites newsomi* (Smith), przewodni takson poziomu (H. Żakowa, 1971; D. Weyer, 1972). Takim jest również *Sudeticeras wilczeki-hoeferi* Pateisky, a przede wszystkim *Goniatites granosus* Portlock określający nadto w omawianym otworze wiertniczym podpoziom Go γ_1 , w przedziale liczącym zaledwie parę metrów miąższości rzeczywistej (fig. 2). Dla udokumentowanego poziomu Go γ , tj. przedziału 585,6–685,0 m, wynosi ona około 80 m (pozorna miąższość 99,4 m). Zdaniem autorki wyżej leżące osady – do granicy z permem, a także do końca odwiertu (głęb. 700,0 m) – należą też do poziomu *Goniatites granosus*, w związku z czym jego grubość odpowiada nawierconej otworem miąższości rzeczywistej karbonu, tzn. około 96 m. Należy zwrócić uwagę na występowanie w tym poziomie kilku bardzo interesujących i słabo zbadanych systematycznie prostych muszli mięczaków, bardzo podobnych, niewykluczone że i analogicznych, do gatunków: *Coleolus carbonarius* Demanet i *C. sturi* (Klebensberg). Taksony te dość często znajdowane są w karbonie górnym Europy, m.in. i w lubelskim basenie węglowym oraz Ostrawsko-Karwińskim i Górnośląskim Zagłębiu Węglowym (K. Korejwo, 1969; K. Bojkowski, 1966, 1972; F. Řehoř, M. Řehořova, 1972). W Górach Świętokrzyskich identyczne okazy do opisanych z synkliny piekoszowskiej odnotowano w poziomie *Goniatites granosus* synkliny gałęzickiej i niecki miechowskiej (H. Żakowa, 1971). Bezsporne utożsamienie ich z wyżej wzmiankowanymi taksonami wymaga jednak dalszych badań zachowanych muszli.

W otw. Podzamcze IG 1 występowanie *Sudeticeras wilczeki-hoeferi* Pateisky jeszcze na głęb. 541,6 m (H. Żakowa, 1975) obniża nieznacznie dokumentację spągowej granicy poziomu *Goniatites granosus* (fig. 2) w stosunku do wyżej omówionej wskaźnikowości taksonu małżowego. Wyznaczenie górnej granicy poziomu na głęb. 528,6 m wiąże się ze znalezieniem tu *Neoglyphioceras* sp. i ma charakter orientacyjny. Korelacja z otw. Piekoszów IG 1 przemawia bowiem za zaliczeniem całego profilu z otw. Podzamcze IG 1, o grubości rzeczywistej około 64 m (pozorna około 80 m), do poziomu *Goniatites granosus*.

Według autorki karbon z otw. Szczukowice IG 1, liczący zaledwie 12 m miąższości rzeczywistej, ma identyczną pozycję stratygraficzną jak poprzednio omówione profile karbonu. Uzasadnieniem są porównania wykształcenia litologicznego oraz sytuacja otworu na tle ogólnej koncepcji rozwoju świętokrzyskiego wizenu górnego, a zwłaszcza zalewu morskiego w poziomie $Go\gamma$ (H. Żakowa, 1971, 1975, 1980, 1981a, b).

UWAGI KOŃCOWE

Wyniki badań, mimo że dotyczą niewielkich w skali regionu świętokrzyskiego obszarów, wnoszą do znajomości zjawisk geologicznych zachodzących u schyłku dolnego karbonu w Górach Świętokrzyskich nowe, interesujące uzupełnienia.

W dziedzinie biostratygrafii przedstawione materiały udowadniają kolejne punkty najwyższego wizenu górnego, tj. poziomu *Goniatites granosus*, który dotychczas odnotowano w zachodniej części Gór Świętokrzyskich w otw. Łopuszno IG 1 i w synklinie gałęzicko-bolechowskiej przypisywanej na ogół części południowo-zachodniej (H. Żakowa, 1969, 1971, 1981b). Krańcowo wschodnimi punktami występowania poziomu $Go\gamma$ aktualnie są: otw. Szczukowice IG 1 w synklinie piekoszowskiej i otw. Sitkówka 1 w synklinie gałęzicko-bolechowskiej (fig. 1). Na obszarze Radwanowa wyznaczono też obecnie największą miąższość poziomu *Goniatites granosus*; w przybliżeniu jest dwukrotnie większa niż w Łopusznie i Gałęzicach. Można więc wnosić, że krańcowo zachodnia część Gór Świętokrzyskich pod koniec wizenu górnego znajdowała się w zasięgu strefy o zwiększonej subsydencji, na którą wskazywał już profil karbonu z otw. Radoszyce 3 (H. Żakowa, 1980, fig. 6). Tylko w profilach Gałęzic oraz w otworach Łopuszno IG 1 i Piekosów IG 1 wyznaczono podpoziom $Go\gamma_1$ na podstawie indeksowych taksonów: *Goniatites granosus granosus* Portlock i *Neoglyphioceras subcirculare caneyanus* (Girty). W świętokrzyskich profilach poziomu $Go\gamma$ nie stwierdzono dotychczas wskaźników wyższego podpoziomu – $Go\gamma_2$, który zawiera specyficzny zespół goniatytów z *Peytonoceras ?costatum* (Ruprecht) lub *Lyrogoniatites georgiensis* Miller et Furnish (D. Weyer, 1972; H. Żakowa, 1979, tab. 1). Najprawdopodobniej ma to związek z zakładaną, ewidentną w profilach Gałęzic, stopniową regresją i spłycaaniem świętokrzyskiego zalewu morskiego poziomu $Go\gamma$, co stwarza minimalne szanse udowodnienia najwyższego w karbonie dolnym podpoziomu goniatytowego.

Obecny stan rozpoznania karbonu na ogólnie zachodniej części Gór Świętokrzyskich wskazuje na brak osadów górnokarbońskich, bowiem wszystkie profile poziomu *Goniatites granosus* przykryte są bezpośrednio osadami górnego permu. Problem pełniejszego rozwoju cyklu synwarwscyjskiego w tym obszarze, zwłaszcza w krańcowo zachodniej części, pozostaje jednak zagadnieniem otwartym. Jak dotychczas, utwory z przedziału namur? – westfal sygnalizuje się tylko z okolic Przysuchy (H. Jurkiewicz, A. Szczerba, 1976), a więc z północnego krańca Gór Świętokrzyskich (T. Wróblewski, 1977).

Wykształcenie litofacjalne i środowisko sedimentacji najwyższego wizenu obszaru Radwanowa i synkliny piekoszowskiej są generalnie analogiczne do zinterpretowanych już wcześniej z obszaru Łopuszno i Gałęzic – Sitkówki. Świadczy o tym m.in. podobieństwo, czasem wręcz zaskakujące, wykształcenia litologicznego, składu materiału organicznego i ich znaczenia bionomicznego oraz zespołu czynników warunkujących powstanie osadu.

Pewne różnice wynikać mogą jedynie z niewystarczających badań petrograficznych, zwłaszcza utworów karbonu synkliny piekoszowskiej. Nie stwierdzono tu przejawów piroklastycznych i utworów szarogłazowych, pospolicie występujących w karbonie Radwanowa, gdzie z kolei nie obserwowano wtrąceń skał węglanowych i kongrecji fosforytowych (por. fig. 1, 2). W profilach karbonu omówionych w niniejszym artykule brak wkładek skał krzemionkowych znanych z poziomu *Goniatites granosus* Gałęzic. Mimo to profile te, w świetle nieformalnej litostratygrafii karbonu świętokrzyskiego, korelują się z warstwami z Lechówka (H. Żakowa, 1981a, tab. 10).

Występowanie piaskowców szarogłazowych ze stosunkowo dobrze zachowanymi skaleniami na obszarze Radwanowa sugeruje określony układ paleogeograficzny, w którym znamionną rolę odegrać musiały niezbyt oddalone obszary alimentacyjne, dostarczające m.in. materiału ze skał magmowych. Czy były to te same obszary, które miały wpływ na powstanie podobnych utworów w Radoszycach, trudno w chwili obecnej rozstrzygnąć. Nie należałoby jednak identyfikować ich z obszarem źródłowym mułowców i piaskowców szarogłazowych Gałęzic, a tym bardziej z obszarem zasilającym w wizenie górnym centralną część Gór Świętokrzyskich, skąd opisano warstwy gułaczowskie charakteryzujące się obecnością szarogłazów i łupków szarogłazowych (H. Żakowa, 1971, 1981a).

W zakończeniu należy nadmienić, że nieliczne strzępki epidermy z bliznami po *Appendices* uważa się za okazy allochtoniczne, napławione, być może, z niedaleko położonych, spłyconych względnie wynurzonych obszarów. Liczne struktury pogrążowe oraz typu erozyjnego, a także toczne i porwaki znamionują działalność prądów dennych, specyfikę osiadania i przemieszczania osadów, ogólnie zaś ruchliwość zbiornika morskiego poziomu $G_0\gamma$, zwłaszcza w obszarze Piekoszowa. Występowanie tu utworów karbonu, a także dewonu, dość płytko w podłożu pokrywy permo-mezozoicznej pozwala wnosić (Z. Rubinowski, 1974), że strefa rozłamów sięgała dalej na zachód niż zakładano w ogólnych koncepcjach rozwoju strukturalnego.

Oddział Świętokrzyski
Instytutu Geologicznego
Kielce, ul. Zgodia 21

Nadesłano dnia 2 września 1981 r.

PIŚMIENNICTWO

- BOJKOWSKI K. (1966) – Charakterystyka faunistyczna osadów karbonu lubelskiego. Pr. Inst. Geol., 44, p. 55–82.
- BOJKOWSKI K. (1972) – Charakterystyka faunistyczna karbonu górnego Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. Pr. Inst. Geol., 61, p. 89–134.
- WYNIKI WIERCENIA RADOSZYCE 3 (1957) – Praca zbiorowa. Biul. Inst. Geol., 124.
- DOKUMENTACJA OTWÓRU RADWANÓW IG I (1976) – Praca zbiorowa. Arch. Inst. Geol. Kielce.
- DŻUŁYŃSKI S. (1963) – Wskaźniki kierunkowe transportu w osadach fliszowych. Studia Geol. Pol., 12.
- GÓRECKA T. (1958) – Flora dolnokarbońska Gór Bardzkich. Biul. Inst. Geol., 129, p. 159–197.

- GRADZIŃSKI R., KOSTECKA A., RADOMSKI A., UNRUG R. (1976) – Sedymentologia. Wyd. Geol. Warszawa.
- JURKIEWICZ H., SZCZERBA A. (1976) – Zbadanie permsko-triasowej pokrywy osłaniającej cokół Gór Świętokrzyskich i jej podłoża. Arch. Inst. Geol. Kielce.
- KOREJWO K. (1969) – Stratigraphy and paleogeography of the Namurian in the Polish Lowland. Acta Geol. Pol., 19, p. 609–710, nr 4.
- KOTASOWA A. (1968) – Flora karbonu produktywnego w północno-wschodniej części Zagłębia Górnośląskiego (rejon Dąbrowski). Pr. Inst. Geol., 52.
- KOTASOWA A. (1975) – Flora warstw piatrzkowickich kopalni Gliwice. Biul. Inst. Geol., 282, p. 169–208.
- MIGIER T. (1972) – Charakterystyka florystyczna karbonu produktywnego Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. Pr. Inst. Geol., 61, p. 135–184.
- PAWŁOWSKA K., PAWŁOWSKI S. (1978) – Charakterystyka utworów paleozoicznych (karbon, dewon) na podstawie otworu wiertniczego w Rudzie Strawczyńskiej. Kwart. Geol., 22, p. 679–692, nr 4.
- ŘEHOŘ F., ŘEHOŘOVA M. (1972) – Makrofauna uhlonosného karbonu československé části hornoslezské pánve. Ostravské muzeum. Ostrava.
- RUBINOWSKI Z. (1974) – Wyjaśnienie okruszcowania utworów dewonu, permu i triasu w synklinie piekoszowskiej. Arch. Inst. Geol. Kielce.
- SEMETZIDIS S. (1976) – Die Fauna des westdeutschen Oberkarbons VII. Die marine Pelecypoden des flözführenden, Oberkarbons des Niederrheinisch-Westfälischen Steinkohlengebietes. Palaeontographica, [A], 151, p. 111–193, z. 4–6.
- WEYER D. (1972) – Eine Unterkarbon-Fauna aus dem Magdeburg – Flechtinger Kulm. Geologie, Jhg. 21, p. 1202–1208, z. 10.
- WEYER D. (1975) – Biostratigraphie des Magdeburg – Flechtinger Kulms. Ztschr. Geol. Wiss., Jhg. 3, p. 547–589, z. 5.
- WRÓBLEWSKI T. (1977) – Rzeźba Gór Świętokrzyskich. Roczn. Świętokrz., 5 (za 1976 r.), p. 9–22.
- ZIMMERMANN F. (1956) – Paleobotaniczne zapiski z dolno-śląskiego karbonu. Flora towarzysząca morskiej faunie kulsomowej na obszarze Ptasiej Góry koło Wałbrzycha Miasta. Biul. Inst. Geol., 98, p. 125–202.
- ŻAKOWA H. (1969) – Nowe dane o karbonie w zachodnim obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich. Kwart. Geol., 13, p. 795–810, nr 4.
- ŻAKOWA H. (1971) – Poziom *Goniatites granosus* w synklinie gałęzickiej (Góry Świętokrzyskie). Pr. Inst. Geol., 60.
- ŻAKOWA H. (1974) – Wstępne dane o karbonie w synklinie piekoszowskiej. Kwart. Geol., 18, p. 451–452, nr 2.
- ŻAKOWA H. (1975) – Opracowanie karbonu synkliny piekoszowskiej. Arch. Inst. Geol. Kielce.
- ŻAKOWA H. (1977) – Stratygrafia utworów karbonu z otworu wiertniczego Radwanów IG 1. Kwart. Geol., 21, p. 410–411, nr 2.
- ŻAKOWA H. (1979) – Podstawy stratygrafii wizenu górnego w Polsce. W: Stratygrafia węglonośnej formacji karbońskiej w Polsce. II Symp., Sosnowiec 4–5 maja 1977, p. 61–71. Inst. Geol. Warszawa.
- ŻAKOWA H. (1980) – Main features of the Dinantian stratigraphy and development in the Holy Cross Mts. C.-R. 8^{me} Congr. Inter. Strat. Géol. Carbonifère Moscow 1975, 6, p. 76–85. Moscow.
- ŻAKOWA H. (1981a) – Rozwój i stratygrafia karbonu Gór Świętokrzyskich. Przewod. 53 Zjazdów PTG w Kielcach, p. 89–100.
- ŻAKOWA H. (1981b) – Nowe stanowisko najwyższego wizenu w SW części Gór Świętokrzyskich. Kwart. Geol., 25, p. 593–608, nr 4.

Галина ЖАКОВА

ГОРИЗОНТ *GONIAITITES GRANOSUS* (ВЕРХНИЙ ВИЗЕЙ) НА ЗАПАДЕ СВЕНТОКШИСКИХ ГОР

Резюме

В статье рассмотрены четыре разреза карбона разной мощности, пробуренные в 1972—1975 годах. Скважины расположены на западном продолжении выходов свентокшиского палеозоя в пределах мезозойского обрамления (фиг. 1, 2). Глубокая скважина Радванув ИГ 1 расположена в осевой части мезозойской структуры, названной антиклиналью Радванова. Остальные скважины лежат в пределах также мезозойской Пекошовской антиклинали. Её девонско-карбонское основание, залегающее сравнительно неглубоко, является продолжением пород девона и карбона Келецкой антиклинали, непосредственно прилегающей с востока. В ней эти породы выходят на поверхность. Породы карбона в этих скважинах пробурены под верхнепермскими отложениями, залегают с ними несогласно седиментационно или дислокационно.

Приведена детальная характеристика пород, их литологического состава с предварительными петрографическими исследованиями, рассмотрены седиментационные структуры эрозийного и деформационного типов, органические остатки и стратиграфия. Выбранные образцы керн, седиментационные структуры, а также образцы фауны и флоры показаны на табл. I—VIII. Количественное и качественное сопоставление органического материала показано на таб. 1.

Породы карбона повсюду темносерые, трещиноватые, прорезаны кальцитовыми жилами, достаточно сильно тектонически нарушены. В них встречаются многочисленные вкрапления пирита. Выделенные типы пород в основном залегают в виде тонких переслоенных пропластков. Остатки фауны плохой сохранности, а остатки флоры обуглены, рассеяны или складываются в тонкие слои. Обнаружены миоспоры, которые пока не изучены.

Наличие руководящих гониатитов позволяет отнести некоторые участки разрезов к самому верхнему гониатитовому горизонту верхнего визея, т.е. к горизонту *Goniatites granosus* а в скв. Пекошув ИГ 1 также к подгоризонту *Go₁*. Здесь встречено больше всего системно разнородной фауны. Литологическая корреляция и отсутствие явных верхнекарбонских признаков позволили автору считать, что в скв. Радванув ИГ 1 породы в интервале 1674,5—2243,5 м относятся к горизонту *Go₁*. Действительная мощность этого горизонта составляет около 330 м. Она приблизительно вдвое больше мощности горизонта *Go₁*, залегающего в расположенной поблизости скв. Лопушно ИГ 1 и в Галензицкой синклинали (Г. Жакова, 1969, 1971). Это вероятно свидетельствует о существовании в районе Радванова более глубокого опускания дна морского залива. О существовании этой зоны в целом в верхнем визее можно было судить по разрезу карбона в скв. Радошицы 3, в которой мощность его составила около 625 м (Г. Жакова, 1980, фиг. 6). Действительная мощность горизонта *Go₁* в скважинах Пекошовской синклинали составляет 12—96 м.

Наличие в разрезе скв. Радванов ИГ 1 граувакковых песчаников со сравнительно хорошо сохранившимися полевыми шпатами говорит о расположении неподалёку аллиментационных зон, где в частности разрушаются магматические породы. При сравнении описанных в статье пород с породами горизонта *Goniatites granosus* скв. Лопушно ИГ 1 и Галензицко-Болеховицкой синклинали замечено большое сходство литофациального состава и среды. Изучение этих пород доказало существование (в конце визея) весьма обширного морского залива на западе Свентокшиских гор.

Halina ŻAKOWA

**THE GONIATITES GRANOSUS ZONE (UPPER VISEAN)
IN WESTERN PART OF THE GÓRY ŚWIĘTOKRZYSKIE MTS**

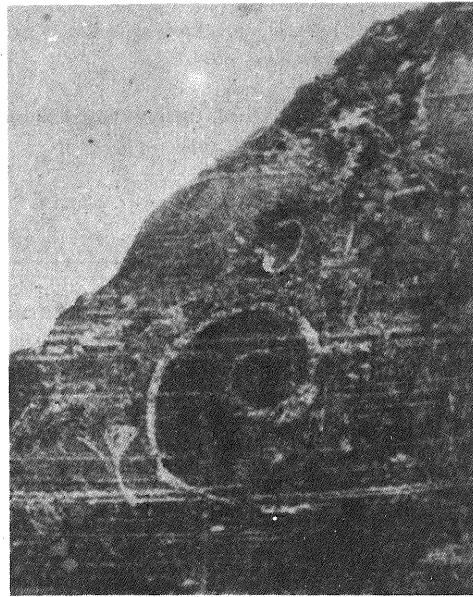
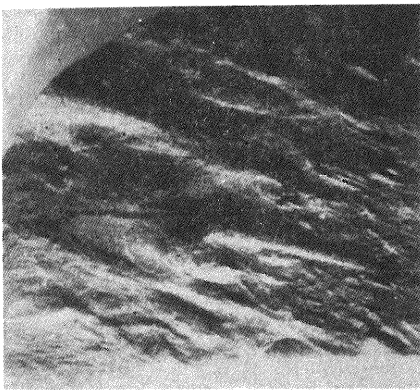
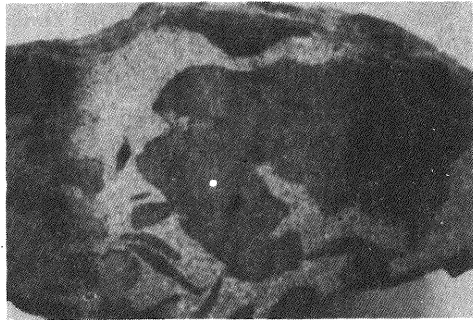
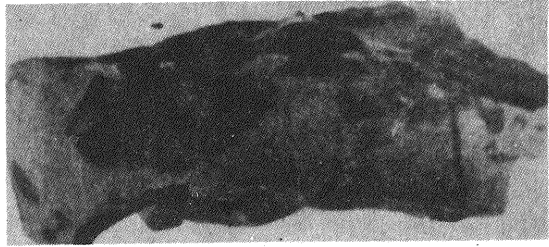
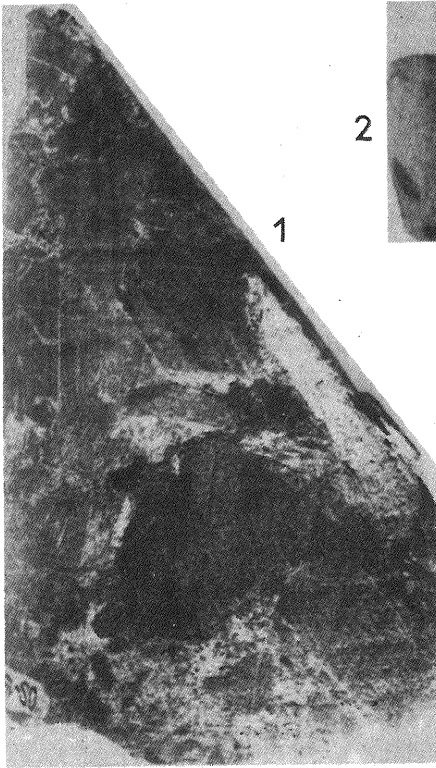
S u m m a r y

Four drillings made at western extension of Paleozoic outcrops of the Góry Świętokrzyskie Mts, within the area of their Mesozoic margin (Figs. 1, 2) in the years 1972–1975, encountered Lower Carboniferous sequences varying in thickness. Deep borehole Radwanów IG 1 is situated in axial part of a Mesozoic structure known as the Radwanów anticline, and the remaining ones – within the area of other Mesozoic structure, the Piekoszów syncline. Devonian-Carboniferous basement of the latter, relatively shallow-seated, represents an extension of Devonian and Carboniferous rocks of the Kielce syncline, directly adjoining the Piekoszów syncline in the east. In the Kielce syncline, these rocks crop out at the surface. In the studied borehole sections, Carboniferous rocks were found to be directly overlain by the Upper Permian with sedimentary discontinuity or tectonic contact.

The rocks encountered by the boreholes are characterized in detail, discussing their lithology and preliminary results of petrographic studies, sedimentary structures of both erosional and deformational types, organic remains and stratigraphy. Tables I–VIII show selected core samples, sedimentary structures and faunal and floral remains, and Table I – quantitative and qualitative comparisons of the organic material. Carboniferous rocks are everywhere dark-gray in colour, fractured and cut by calcite veinlets, displaying fairly intense tectonic disturbances. Pyrite ingrowths are fairly common. There were differentiated some types of rocks, generally occurring in the form of thin intercalating layers. Faunal remains are usually poorly preserved and the floral – generally carbonized, and either dispersed or concentrated in the form of layers. There were also recorded miospores, the studies of which are in progress.

The record of guide species of goniatitids makes possible assignation of some intervals of borehole sections to the uppermost goniatitid zone of the Upper Visean (Goniatites granosus Zone) and, in the case of the borehole Piekoszów IG 1, also the G_{γ_1} Subzone. Faunal remains are most numerous and their systematic differentiation the highest in the latter column. Correlations of lithological development and the lack of any clear indices for the Upper Carboniferous age suggest that rocks encountered in the 1674.5–2243.5 m interval in the borehole column Radwanów IG 1 belong to the G_{γ} Zone. Real thickness of that is here close to 330 m, i.e. almost twice as high as in neighbouring borehole Łopuszno IG 1 and the Gałęzice syncline (H. Żakowa, 1969, 1971). This suggests presence of a zone of increased seafloor subsidence in the Radwanów area. The origin of such zone in Late Visean times was already indicated by the Carboniferous column of the borehole Radoszyce 3, the thickness of which was estimated at about 625 m (H. Żakowa, 1980, Fig. 6). Real thickness of the G_{γ} Zone in boreholes in the Piekoszów syncline ranges from 12 to 96 m.

The presence of graywacke sandstones with relatively well preserved feldspars in the column Radwanów IG 1 suggests proximity of alimentary areas in which disintegration also involved igneous rocks. Comparisons of rocks described here and those from the borehole Łopuszno IG 1 and the Gałęzice–Bolechowice syncline show fairly large similarities in lithofacies and sedimentary environment. The studies indicate large extent of sea in western part of the Góry Świętokrzyskie Mts at the end of the Visean.



4

5

Halina ŻAKOWA – Poziom *Goniatites granosus* (wizen górny) w zachodniej części Gór Świętokrzyskich

TABLICA I

Fig. 1. Brekcja tektoniczna (OS-152/35)

Otw. Radwanów IG 1, głęb. 1976,5 m; wielkość naturalna

Tectonic breccia

Borehole Radwanów IG 1, depth 1976.5 m; natural size

Fig. 2. Pogrzy (OS-151/105)

Otw. Piekoszów IG 1, głęb. 621,0 m, poziom *Goniatites granosus*; wielkość naturalna

Load casts

Borehole Piekoszów IG 1, depth 621.0 m, *Goniatites granosus* Zone; natural size

Fig. 3. Pogrzy (OS-150/34)

Otw. Podzamcze IG 1, głęb. 501,4 m; wielkość naturalna

Load casts

Borehole Podzamcze IG 1, depth 501.4 m; natural size

Fig. 4. Rowki erozyjne (?) w mułowcu (OS-150/67)

Otw. Podzamcze IG 1, głęb. 512,7 m; wielkość naturalna

Erosional furrows (?) in siltstone

Borehole Podzamcze IG 1, depth 512.7 m; natural size

Fig. 5. Zlepienieć śródformacyjny (OS-151/163a)

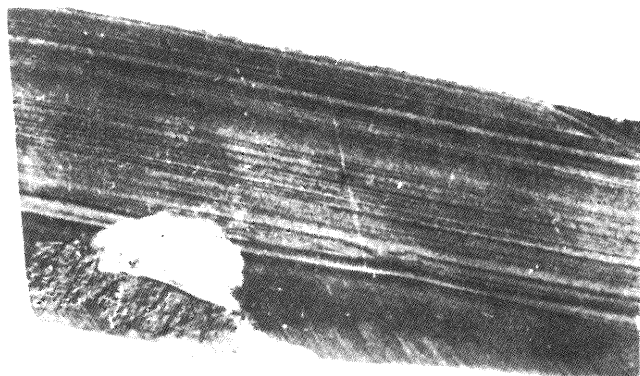
Powierzchnia polerowana z przekrojami mikro- i makrofauny; otw. Piekoszów IG 1, głęb. 657,7 m, poziom *Goniatites granosus*; pow. 2 ×

Intraformational conglomerate

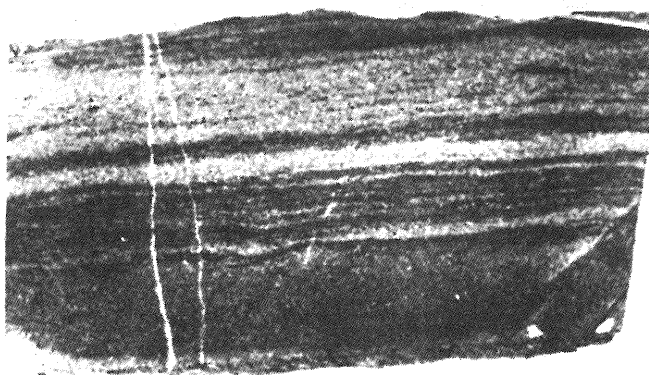
Polished section displaying cross-sections of micro- and macrofauna; borehole Piekoszów IG 1, depth 657.7 m, *Goniatites granosus* Zone; × 2

Wszystkie okazy ilustrowane na tabl. I–VIII pochodzą z karbonu dolnego (wizen górny); goniatytowe jednostki biostratygraficzne zaznaczono tylko odnośnie do przedziałów zawierających taksony przewodnie i charakterystyczne, zgodnie z fig. 1 i 2

All specimens shown in Tables I–VIII are derived from the Lower Carboniferous (Upper Viséan); references to biostratigraphic goniatitid units are made only in the case of intervals bearing guide and characteristic taxa, in accordance with Figs. 1 and 2



1



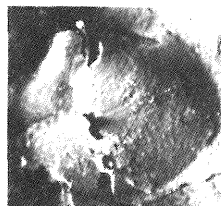
2



4



5



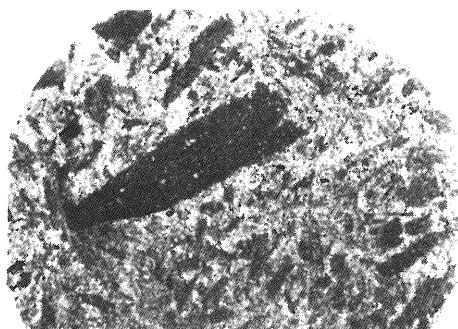
6



7



3



8

Halina ŻAKOWA — Poziom *Goniatites granosus* (wizen górny) w zachodniej części Gór Świętokrzyskich

TABLICA II

Fig. 1. Laminy ilowców w piaskowcu (OS-151/218a)

Powierzchnia polerowana, otw. Piekoszów IG 1, głęb. 694,3; wielkość naturalna

Claystone laminae in sandstone

Polished section, borehole Piekoszów IG 1, depth 694,3 m; natural size

Fig. 2. Laminy ilowców i mułowców w piaskowcu oraz warstewki zwęglonego detrytusu flory (OS-151/143). Powierzchnia polerowana; otw. Piekoszów IG 1, głęb. 649,0 m, poziom *Goniatites granosus*; wielkość naturalna

Claystone and siltstone laminae in sandstone and layers of carbonized detritus of flora

Polished section, borehole Piekoszów IG 1, depth 649.0 m, *Goniatites granosus* Zone; natural size

Fig. 3. Szczelinki rozrywania (?) w piaskowcu (OS-152/3b)

Otw. Radwanów IG 1, głęb. 1683,0–1684,0 m; wielkość naturalna

Tensional cracks (?) in sandstone

Borehole Radwanów IG 1, depth 1683,0–1684.0 m; natural size

Fig. 4. *Anthraconeilo oblongum* (McCoy) OS-151/142a

Odlew nieco uszkodzonej, rozłożonej muszli; otw. Piekoszów IG 1, głęb. 648,6 m, poziom *Goniatites granosus*; pow. 4 ×

Mould of somewhat damaged, decomposed shell, borehole Piekoszów IG 1, depth 648.6 m, *Goniatites granosus* Zone; × 4

Fig. 5. *Anthraconeilo* sp. (OS-150/87b)

Odlew uszkodzonej skorupki prawej; otw. Podzamcze IG 1, głęb. 539,0 m, poziom *Goniatites granosus*; pow. 5 ×

Mould of damaged right valve; borehole Podzamcze IG 1, depth 539.0 m, *Goniatites granosus* Zone; × 5

Fig. 6. *Palaeoneilo luciniforme* (Phillips) OS-150/40a

Odlew skorupki; otw. Podzamcze IG 1, głęb. 504,1 m; pow. 4 ×

Mould of valve; borehole Podzamcze IG 1, depth 504.1 m; × 4

Fig. 7. *Posidoniella* sp. (OS-151/38d)

Odcisk rozłożonej muszli; otw. Piekoszów IG 1, głęb. 582,3 m; pow. 3 ×

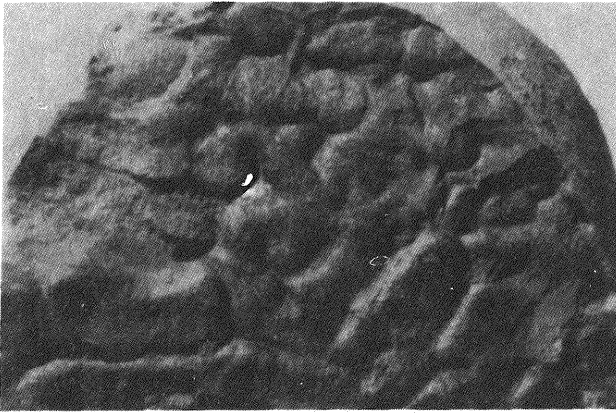
Imprint of decomposed shell; borehole Piekoszów IG 1, depth 582.3 m; × 3

Fig. 8. Warstewka zwęglonego detrytusu flory (OS-149/1a)

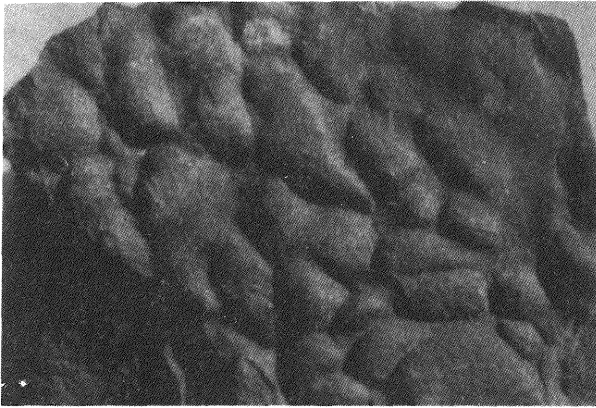
Otw. Szczukowice IG 1, głęb. 387,5 m; wielkość naturalna

Layer of carbonized detritus of flora

Borehole Szczukowice IG 1, depth 387.5 m; natural size



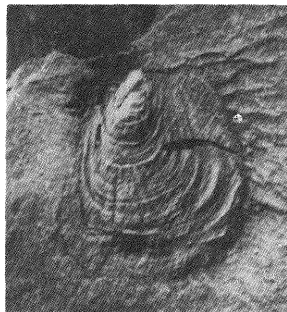
1a



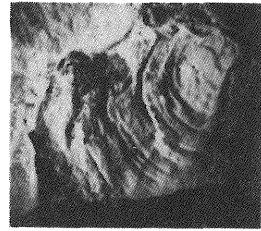
1b



2



3



4a



4b



4c



5

Halina ŻAKOWA – Poziom *Goniatites granosus* (wizen górny) w zachodniej części Gór Świętokrzyskich

TABLICA III

Fig. 1a, b. Hieroglify rozplywowe, bezkierunkowe w piaskowcu. Otw. Radwanów IG 1: 1a – OS-152/14a, głęb. 1703.5–1704.5 m; 1b – OS-152/17a, głęb. 1707.5–1708.0 m; zbliżone do naturalnej wielkości

Random spreading hieroglyphs in sandstone. Borehole Radwanów IG 1: 1a – OS-152/14a, depth 1703.5–1704.5 m; 1b – OS-152/17a, depth 1707.5–1708.0 m; more or less natural size

Fig. 2. Nagromadzenie odlewów i odcisków skorupki *Septimyalina minor* (Brown), *Posidonia* sp. i *Hyolitha* gen. et sp. ind. (OS-151/52b). Otw. Piekoszów IG 1, głęb. 585.6 m, poziom *Goniatites granosus*; pow. 2 ×

Concentration of valve moulds and imprints of *Septimyalina minor* (Brown), *Posidonia* sp. and *Hyolitha* gen. et. sp. ind. Borehole Piekoszów IG 1, depth 585.6 m, *Goniatites granosus* Zone; × 2

Fig. 3. *Posidonia trapezoedra* (Ruprecht) OS-151/186b

Odcisk skorupki lewej. Otw. Piekoszów IG 1, głęb. 666.0 m, poziom *Goniatites granosus*; pow. 3 ×
Imprint of left valve. Borehole Piekoszów IG 1, depth 666.0 m, *Goniatites granosus* Zone; × 3

Fig. 4a–c. *Septimyalina minor* (Brown)

Otw. Piekoszów IG 1: 4a – odlew uszkodzonej skorupki prawej (OS-151/56b), głęb. 585.7 m, poziom *Goniatites granosus*, pow. 4 ×; 4b – odlew rozłożonej muszli (OS-151/116a), poziom *Goniatites granosus*, głęb. 634.3 m, pow. 4 ×; 4c – odlew rozłożonej muszli (OS-151/25a), głęb. 580.1 m, pow. 6 ×
Borehole Piekoszów IG 1: 4a – mould of damaged right valvs, depth 585.7 m, *Goniatites granosus* Zone, × 4; 4b – mould of decomposed shell, depth 634.3 m *Goniatites granosus* Zone, × 4; 4c – mould of decomposed shell, depth 580.1 m, × c. 6

Fig. 5. *Septimyalina sublamellosa* (Etheridge) OS-152/48

Odlew rozłożonej muszli. Otw. Radwanów IG 1, głęb. 2157.0 m, poziom *Goniatites granosus*; pow. 4 ×

Mould of decomposed shell, borehole Radwanów IG 1, depth 2157.0 m, *Goniatites granosus* Zone; × 4



1a



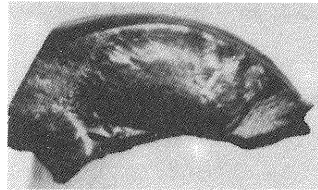
1b



2



1c



3a



3b

Halina ŻAKOWA – Poziom *Goniatites granosus* (wizen górny) w zachodniej części Gór Świętokrzyskich

TABLICA IV

Fig. 1a–c. Hieroglify wleczeniowo-uderzeniowe w ilowcach i piaskowcach. Otw. Radwanów IG 1: 1a – OS-152/19a, głęb. 1711,5–1712,5 m; 1b – OS-152/33a, głęb. 1893,0 m; 1c – OS-150/75 – otw. Podzamcze IG 1, głęb. 521,6 m; wielkość naturalna

Drag-impact hieroglyphs in claystones and sandstones. Borehole Radwanów IG 1: 1a – OS-152/19a, depth 1711.5–1712.5 m; 1b – OS-152/33a, depth 1893.0 m; 1c – OS-150/75 – borehole Podzamcze IG 1, depth 521.6 m; natural size

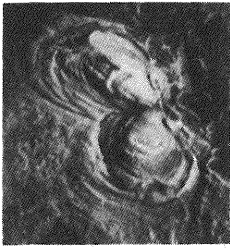
Fig. 2. *Janeia primaeva* (Phillips) OS-152/4a

Odcisk skorupki prawej. Otw. Radwanów IG 1, głęb. 1683,0–1684,0 m; pow. 2,5 ×
Imprint of right valve. Borehole Radwanów IG 1, depth 1683.0–1684.0 m; × 2.5

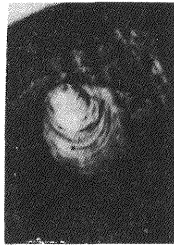
Fig. 3a, b. *Vestinautilus quadratus* (Fleming)

3a – fragment ośródku skrętu od strony bocznej (OS-151/49), otw. Piekoszów IG 1, głęb. 585,4 m, pow. ok. 2,5 ×; 3b – odcisk fragmentu brzuszno-bocznej części skrętu (OS-150/42), otw. Podzamcze, głęb. 504,3 m, pow. ok. 4 ×

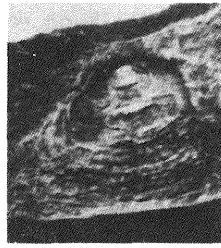
3a – side view of a fragment of whorl mould (OS-151/49), borehole Piekoszów IG 1, depth 585.4 m; × c. 2.5; 3b – imprint of ventrolateral part of whorl (OS-150/42), borehole Podzamcze IG 1, depth 504.3 m, × c. 4



1a



1b



1c



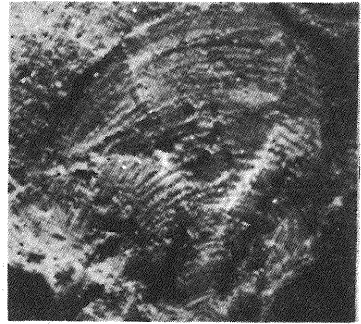
2



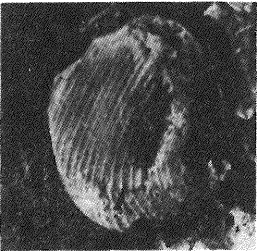
3



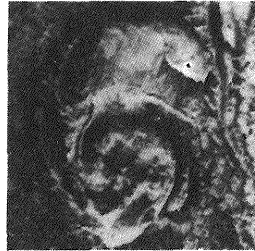
4a



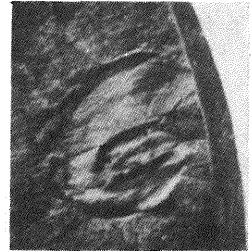
4b



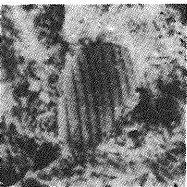
5



6a



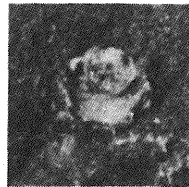
6b



7



8a



8b



9

Halina ŻAKOWA – Poziom *Goniatites granosus* (wizen górny) w zachodniej części Gór Świętokrzyskich

TABLICA V

Fig. 1a–c. *Posidonia corrugata* (Etheridge)

Poziom *Goniatites granosus*

1a – odlew rozłożonej muszli (OS-150/92b), otw. Podzamcze IG 1, głęb. 541,3 m, pow. 4,5 ×; 1b – odcisk uszkodzonej skorupki lewej (OS-151/69), otw. Piekoszów IG 1, głęb. 587,7 m; pow. 3 ×; 1c – odlew skorupki (OS-151/113a), otw. Piekoszów IG 1, głęb. 634,0 m, pow. 3 ×

Goniatites granosus Zone

1a – mould of decomposed shell (OS-150/92b), borehole Podzamcze IG 1, depth 541.3 m, × 4.5; 1b – imprint of damaged left valve (OS-151/69), borehole Piekoszów IG 1, depth 587.7 m, × 3; 1c – mould of valve (OS-151/113a), borehole Piekoszów IG 1, depth 634.0 m, × 3

Fig. 2. *Posidonia* cf. *corrugata* (Etheridge) OS-151/28

Odlew uszkodzonej skorupki, otw. Piekoszów IG 1, głęb. 580,4 m; pow. ok. 4 ×

Mould of damaged valve, borehole Piekoszów IG 1, depth 580.4 m; × c. 4

Fig. 3. *Nautiloidea* ind. (OS-150/39a)

Odlew muszli, otw. Podzamcze IG 1, głęb. 503,9 m; pow. ok. 5 ×

Mould of shell, borehole Podzamcze IG 1, depth 503.9 m; × c. 5

Fig. 4a, b. *Goniatites granosus* Portlock

Otw. Piekoszów IG 1, podpoziom *Goniatites granosus*: 4a – fragmentaryczny odcisk bocznej części skrętu, częściowo spirytyzowany (OS-151/130), głęb. 644,6 m, pow. ok. 6 ×; 4b – analogicznie zachowany odcisk innego okazu (OS-151/136), głęb. 646,3 m; pow. ok. 6 ×

Borehole Piekoszów IG 1, *Goniatites granosus* Subzone: 4a – fragmentary imprint of whorl side, partly pyritized (OS-151/130), depth 644.6 m; × c. 6; 4b – similarly preserved imprint of another specimen (OS-151/136), depth 646.3 m, × c. 6

Fig. 5. *Lyrogoniatites newsomi* (Smith) OS-151/53a

Ośródka muszli od strony brzusznej, otw. Piekoszów IG 1, głęb. 585,7 m, poziom *Goniatites granosus*; pow. 5 ×

Shell cast in ventral view, borehole Piekoszów IG 1, depth 585.7 m, *Goniatites granosus* Zone: × 5

Fig. 6a, b. *Sudeticeras wilczeki-hoeferi* Patteisky

6a – zgnieciona muszla od strony bocznej (OS-151/80a), otw. Piekoszów IG 1, głęb. 589,7 m, pow. ok. 4 ×; 6b – odcisk spłaszczonej muszli od strony bocznej (OS-152/49b), otw. Radwanów IG 1, głęb. 2157,0 m, poziom *Goniatites granosus*, pow. 2,5 ×

6a – side view of squeezed shell (OS-151/80a), borehole Piekoszów IG 1, depth 589.7 m, × c. 4; 6b – imprint of flattened shell, side view (OS-152/49b), borehole Radwanów IG 1, depth 2157.0 m, *Goniatites granosus* Zone; × 2.5

Fig. 7. *Neoglyphioceras* sp. (OS-150/84b)

Odlew fragmentu brzusznej części skrętu, otw. Podzamcze IG 1, głęb. 528,6 m, poziom *Goniatites granosus*; pow. 4 ×

Mould of fragment of ventral part of whorl, borehole Podzamcze IG 1, depth 528.6 m, *Goniatites granosus* Zone; × 4

Fig. 8a, b. *Goniatitina* gen. et sp. ind.

8a – zgnieciona muszla (OS-152/30b), otw. Radwanów IG 1, głęb. 1826,5–1827,0 m, pow. ok. 5 ×;

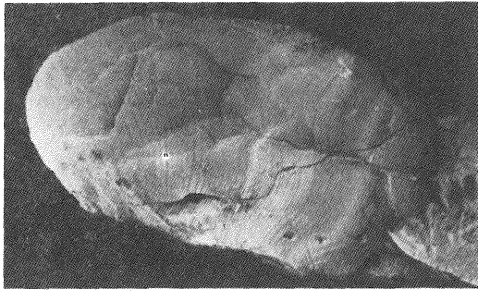
8b – spirytyzowana ośródka (OS-150/41e), otw. Podzamcze IG 1, głęb. 504,2 m; pow. ok. 6 ×

8a – squeezed cast (OS-152/30b), borehole Radwanów IG 1, depth 1826.5–1827.0 m, × c. 5; 8b – pyritized mould (OS-150/41e), borehole Podzamcze IG 1, depth 504.2 m, × c. 6

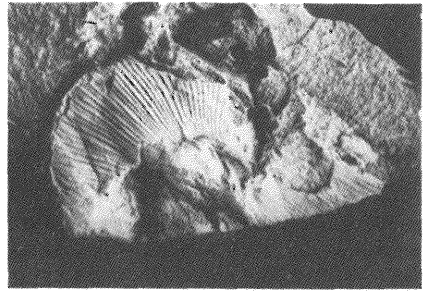
Fig. 9. *Hyalolitha* gen. et sp. ind. (OS-152/47)

Odcisk fragmentu muszli, otw. Radwanów IG 1, głęb. 2157,0 m, poziom *Goniatites granosus*; wielkość naturalna

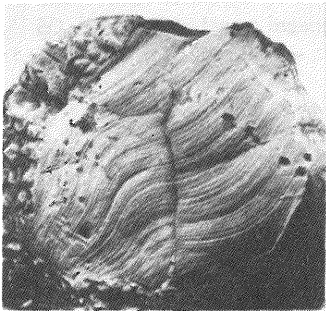
Imprint of shell fragment, borehole Radwanów IG 1, depth 2157.0 m, *Goniatites granosus* Zone; natural size



1a



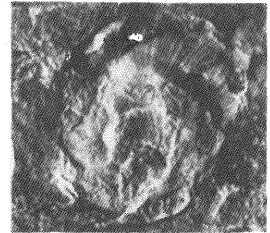
1b



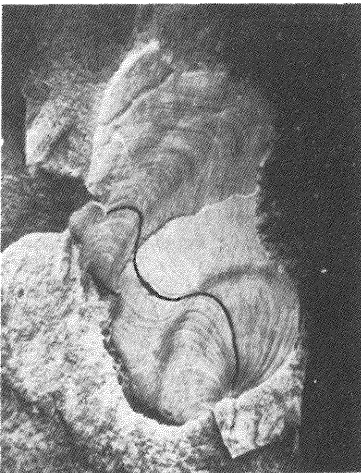
2



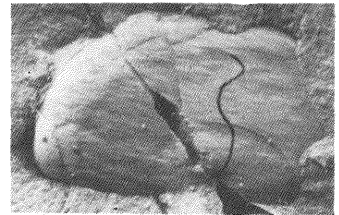
3



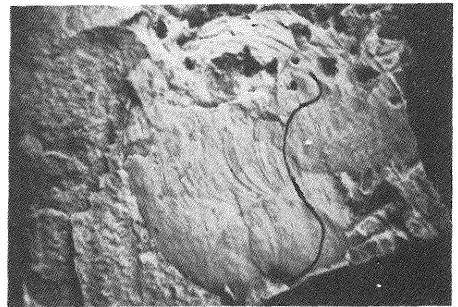
1c



4a



4b



4c

Halina ŻAKOWA – Poziom *Goniatites granosus* (wizen górny) w zachodniej części Gór Świętokrzyskich

TABLICA VI

Fig. 1a–c. *Sudeticeras* cf. *newtonense* Moore

Otw. Radwanów IG 1, poziom *Goniatites granosus*: 1a – fragmentaryczny odlew brzuszno-bocznej części skrętu (OS-152/40b), głęb. 2150,5–2151,0 m, pow. około 2,5 ×; 1b – uszkodzony odlew bocznej części muszli (OS-152/41b), głęb. 2150,5–2151,0 m, pow. ok. 3 ×; 1c – zgnieciony odlew bocznej części muszli (OS-152/53a), głęb. 2242,5–224e,5 m, pow. ok. 3,5 ×

Borehole Radwanów IG 1, *Goniatites granosus* Zone: 1a – fragmentary mould of ventrolateral part of whorl (OS-152/40b), depth 2150.5–2151.0 m, x c. 2.5; 1b – damaged mould of shell side (OS-152/41b), depth 2150.5–2151.0 m, x c. 3; 1c – squeezed mould of shell side (OS-152/53a), depth 2242.5–2243.5 m, x c. 3.5

Fig. 2. *Sudeticeras crenistriatum* (Bisat) OS-152/40a

Nieco zgnieciony odlew brzusznej części skrętu, otw. Radwanów IG 1, głęb. 2150,5–2151,0 m, poziom *Goniatites granosus*; pow. ok. 2,5 ×

Somewhat squeezed mould of ventral part of whorl, borehole Radwanów IG 1, depth 2150.5–2151.0 m, *Goniatites granosus* Zone; x c. 2.5

Fig. 3. *Sudeticeras* cf. *crenistriatum* (Bisat) OS-151/203

Fragmentaryczny odlew bocznej części skrętu, otw. Piekoszów IG 1, głęb. 669,8 m, poziom *Goniatites granosus*; pow. ok. 5 ×

Fragmentary mould of whorl side, borehole Piekoszów IG 1, depth 669.8 m, *Goniatites granosus* Zone; x c. 5

Fig. 4a–c. *Paradimorphoceras lunula* (Knopp)

Otw. Piekoszów IG 1: 4a – odcisk bocznej części skrętu (OS-151/149a), głęb. 654,5 m, poziom *Goniatites granosus*, pow. 2 ×; 4b – odlew bocznej części skrętu, (OS-151/100), głęb. 612,5 m, poziom *Goniatites granosus*, pow. ok. 3 ×; 4c – analogicznie zachowany odlew innego okazu (OS-151/16a), głęb. 579,8 m, pow. ok. 2 ×

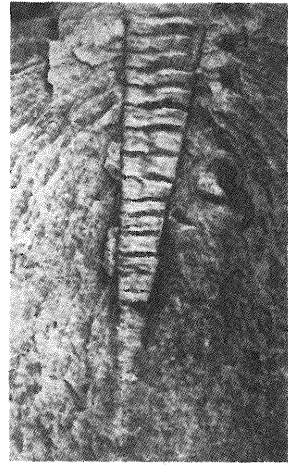
Borehole Piekoszów IG 1: 4a – imprint of whorl side (OS-151/149a), depth 654.5 m, *Goniatites granosus* Zone, x 2; 4b – mould of whorl side (OS-151/100), depth 612.5 m, *Goniatites granosus* Zone, x c. 3; 4c – similarly preserved mould of another specimen (OS-151/16a), depth 579.8 m, x c. 2



1a



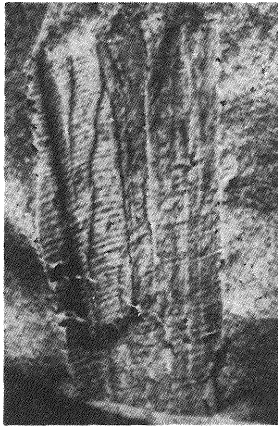
1b



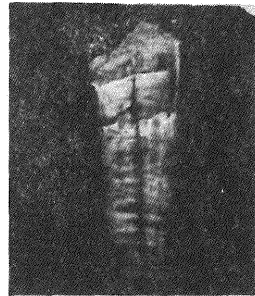
2



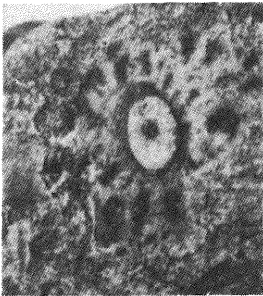
1c



3



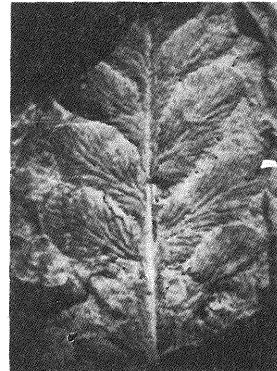
4a



5



4b



6

Halina ŻAKOWA – Poziom *Gontiatites granosus* (wizen górny) w zachodniej części Gór Świętokrzyskich

TABLICA VII

Fig. 1a–c. *Hyolithes roemeri* v. Koenen

Otw. Piekoszów IG 1: 1a – odlew nieco uszkodzonej muszli (OS-151/10a), głęb. 578,8 m; 2b – analogicznie zachowany odlew innego okazu (OS-151/23a), głęb. 579,9 m; 2c – odlew fragmentu muszli (OS-151/46b), głęb. 585,3 m; pow. 2,5 ×

Borehole Piekoszów IG 1: 1a – mould of somewhat damaged shell (OS-151/10a), depth 578,8 m; 1b – similarly preserved mould of another specimen (OS-151/23a), depth 579.9 m; 1c – mould of shell fragment (OS-151/46b), depth 585.3 m; × 2.5

Fig. 2. *Hyolithes* cf. *roemeri* v. Koenen (OS-151/35a)

Odlew uszkodzonej muszli, otw. Piekoszów IG 1, głęb. 581,5 m; pow. 2,5 ×

Mould of damaged shell, borehole Piekoszów IG 1, depth 581.5 m; × 2.5

Fig. 3. *Coleolus* cf. *sturi* (Klebelberg) OS-151/120a

Odlew zgniecionego fragmentu muszli, otw. Piekoszów IG 1, głęb. 634,9 m, poziom *Goniatites granosus*; pow. ok. 2 ×

Mould of squeezed shell fragment, borehole Piekoszów IG 1, depth 634.9 m, *Goniatites granosus* Zone; × c. 2

Fig. 4a, b. *Coleolus* cf. *carbonarius* Demanet

Otw. Piekoszów IG 1: 4a – odlew fragmentu muszli (OS-151/32d), głęb. 581,0 m, pow. 2 ×; 4b – analogicznie zachowany odlew innego okazu, głęb. 579,9 m; pow. 1,5 ×

Borehole Piekoszów IG 1: 4a – mould of shell fragment, depth 581.0 m, × 2; 4b – similarly preserved mould of another specimen, depth 579.9 m; × 1.5

Fig. 5. *Stigmaria stellata* Goepfert (OS-150/3b)

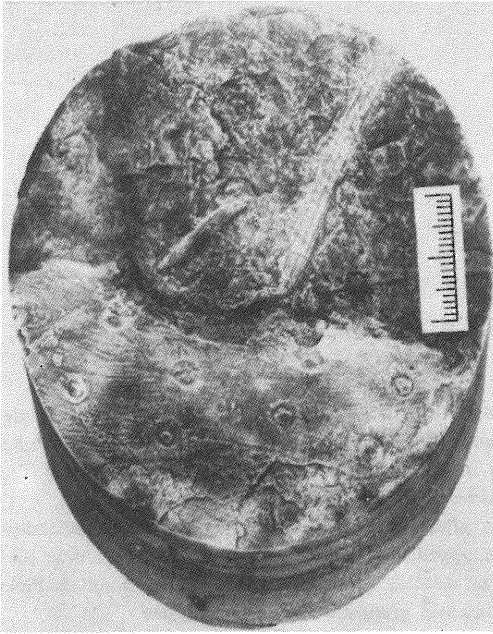
Blizna po *Appendices*, otw. Podzamcze IG 1, głęb. 470,0–470,1 m; pow. ok. 2,5 ×

Scar after *appendices*, borehole Podzamcze IG 1, depth 470.0–470.1 m; × c. 2.5

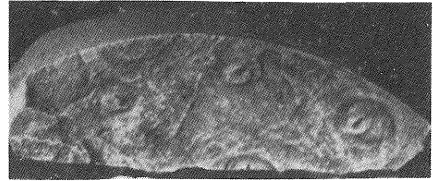
Fig. 6. *Neuropteris antecedens* Stur (OS-151/88a)

Odcisk liści, otw. Piekoszów IG 1, głęb. 591,0 m, poziom *Goniatites granosus*; pow. 2 ×

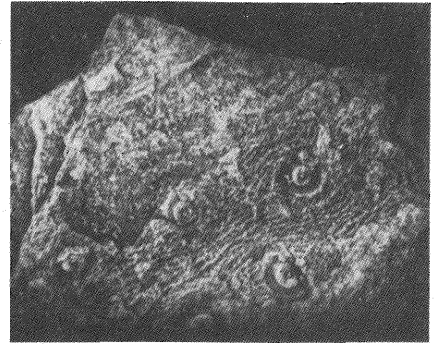
Imprints of leaves, borehole Piekoszów IG 1, depth 591.0 m, *Goniatites granosus* Zone; × 2



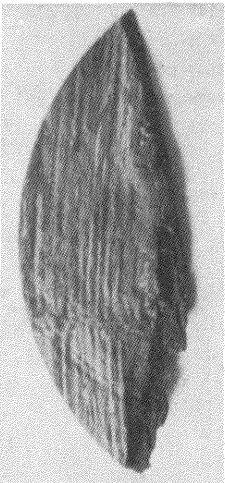
1a



1b



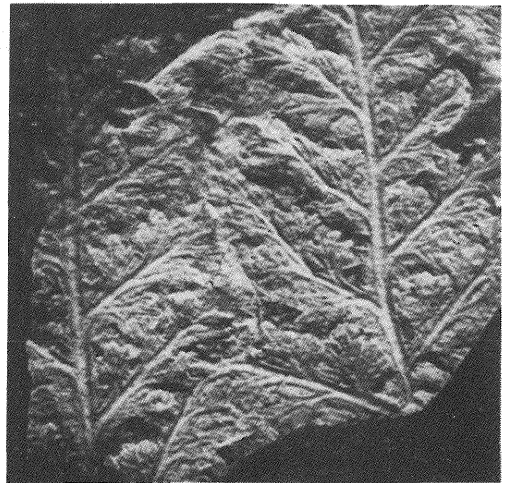
1c



2a



2b



3

Halina ŻAKOWA – Poziom *Goniatites granosus* (wizen górny) w zachodniej części Gór Świętokrzyskich

TABLICA VIII

Fig. 1a-c. *Stigmaria ficoides* (Sternberg) Brogniart

1a - fragment odcisku kłęczka z bliznami po *Appendices* (OS-149/6), otw. Szczukowice IG 1, głęb. 391,6 m, pow. ok. 0,85 ×; 1b - blizny po *Appendices* (OS-150/4b), otw. Podzamcze IG 1, głęb. 476,8 m, wielkość naturalna; 1c - analogiczne blizny na innym okazie (OS-151/107b), otw. Piekoszów IG 1, głęb. 624,3 m, poziom *Goniatites granosus*, wielkość naturalna

1a - fragment of imprint of rhizome with scars after appendices (OS-149/6), borehole Szczukowice IG 1, depth 391.6 m, × c. 0,85; 1b - scars after appendices (OS-150/4b), borehole Podzamcze IG 1, depth 476.8 m, natural size; 1c - similar scars on another specimen (OS-151/107b), borehole Piekoszów IG 1, depth 624.3 m, *Goniatites granosus* Zone, natural size

Fig. 2a, b. *Asterocalamites scrobiculatus* (Schlotheim) Stur

2a - odcisk (OS-152/45a), otw. Radwanów IG 1, głęb. 2157,0 m, poziom *Goniatites granosus*, wielkość naturalna; 2b - ośródkka (OS-150/96a), otw. Podzamcze IG 1, głęb. 545,2 m, wielkość naturalna
2a - imprint (OS-152/45a), borehole Radwanów IG 1, depth 2157.0 m, *Goniatites granosus* Zone, natural size; 2b - cast (OS-150/96a), borehole Podzamcze IG 1, depth 545.2 m, natural size

Fig. 3. *Sphenopteridium dissectum* Goepfert (OS-151/173a)

Odcisk liści, otw. Piekoszów IG 1, głęb. 659,5 m, poziom *Goniatites granosus*; pow. 3 ×
Imprints of leaves, borehole Piekoszów IG 1, depth 659.5 m, *Goniatites granosus* Zone; × 3