

UKD 551.734.735.1.022:552.511/513+552.52+552.541+552.543:551.243.12 przedkarpackie:
550.822.1 (438.12 Tarnów – Rzeszów)

Romana ZAJĄC

Stratygrafia i rozwój facjalny dewonu i dolnego karbonu południowej części podłoża zapadliska przedkarpackiego

Badania litologiczne, mikrofacjalne i mikropaleontologiczne w otworach Niwki 3 i Swarzów 9 umożliwiły wydzielenie jednostek litologicznych, ustalenie stratygrafii i przeprowadzenie korelacji litostratygraficznej utworów dewonu i dolnego karbonu podłoża zapadliska przedkarpackiego. Wyniki tych badań pozwoliły także na korektę istniejących poglądów na stratygrafię i rozwój facjalny tych osadów.

WSTĘP

Utwory dewonu i dolnego karbonu, które są przedmiotem rozważań, występują na wschód od Dunajca i sięgają po okolice Rzeszowa. Od północy i północnego wschodu obszar badań jest ograniczony doliną Wisły i linią Mielec – Rzeszów.

W ramach prac planowych Instytutu Geologicznego opracowano litostratygrafię utworów dewonu i dolnego karbonu w otworach wiertniczych Niwki 3 i Swarzów 9, wykonanych przez przemysł naftowy dla celów poszukiwawczych.

Autorka serdecznie dziękuje Dyrekcji Przedsiębiorstwa Nafty i Gazu w Krakowie za udostępnienie materiałów podstawowych dla przeprowadzenia badań. Wyrazy wdzięczności składa Panu mgrowi Z. Belce za bezinteresowne oznaczenia i podanie zasięgów wiekowych konodontów z otworu Niwki 3, Pani dr inż. A. Tomasz za oznaczenie otwornic w płytkach cienkich oraz Panu drowi K. Radliczowi za cenne uwagi i konsultacje z zakresu mikrofacji utworów dewonu i dolnego karbonu.

ZARYS HISTORII BADAŃ

Utwory klastyczne dewonu występujące na badanym obszarze (fig. 1) zaliczono do dewonu dolnego (P. Karnkowski, S. Ołtuszyk, 1968; S. Kwiatkowski i in., 1966; W. Moryc, 1974; Z. Obuchowicz, 1963; A. Tokarski, 1962). Dla wyżej leżą-

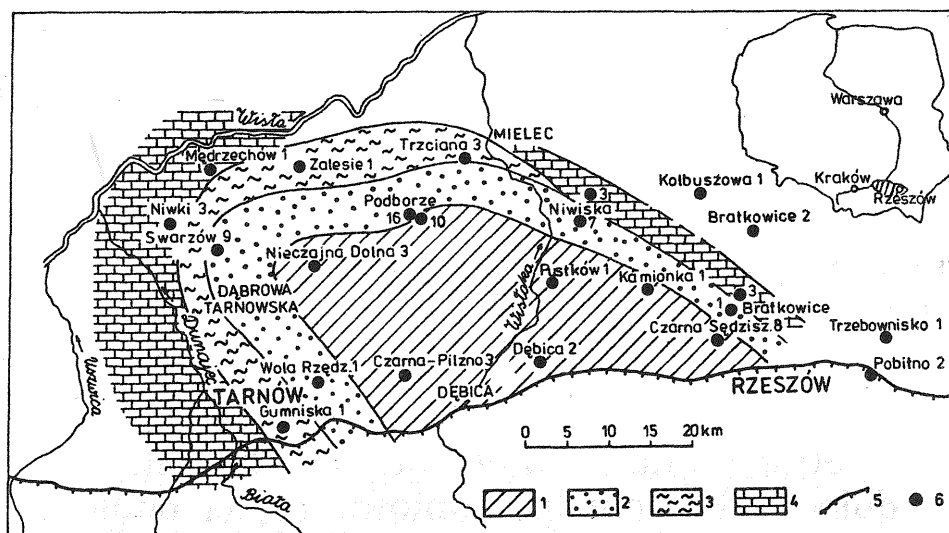


Fig. 1. Rozmieszczenie litofacji górnego turneju
Distribution of Upper Tournaisian lithofacies

1 – obszar, na którym nie stwierdzono utworów turneju, osady wizeny leżą na utworach syluru lub eokambru; 2 – litofacja terygeniczných utworów pstrych (zlepieńce, piaskowce, łupki, sporadycznie wkładki wapieni); 3 – litofacja utworów terygeniczných-węglanowych (mułowce, margle, wapienie, dolomity, rzadziej piaskowce); 4 – litofacja węglanowa (wapienie, dolomity); 5 – brzeg nasunięcia karpackiego; 6 – otwory wiertnicze

1 – areas where Tournaisian is missing and Visean rests directly on Silurian or Eocambrian; 2 – lithofacies of motled terrigenous rocks (conglomerates, sandstones, shales and, occasionally, limestone intercalations); 3 – lithofacies of terrigenous-carbonate rocks (mudstones, marls, limestones, dolomites and sometimes sandstones); 4 – carbonate lithofacies (limestones, dolomites); 5 – margin of Carpathian overthrust; 6 – boreholes

cych serii węglanowych przyjęto wiek środkowodeński, z wyjątkiem osadów z otworu Zalesie 1, w którym dolomity znajdujące się powyżej utworów klastycznych uznano za turnejskie (S. Kwiatkowski i in., 1966), oraz otworu Niwiska 3, w którym analogiczne utwory zaliczono do wizeny (A. Tokarski, 1962).

Utwory bardzo podobne litologicznie i występujące w analogicznej sekwencji stratygraficznej zaliczane są bądź do dewonu, bądź do karbonu. Rozbieżność poglądów wynika zarówno z braku dowodów faunistycznych, jak i braku korelacji profilów w skali regionalnej. Zgodność poglądów istnieje w zakresie wieku występujących wyżej utworów wizeńskich, które na ogół zawierają wskaźnikową faunę.

LITOSTRATYGRAFIA UTWORÓW DEWONU I DOLNEGO KARBONU W OTWORACH NIWIKI 3 I SWARZÓW 9

Utwory dewonu i dolnego karbonu z otworu Niwiska 3 (fig. 1) były przedmiotem badań W. Moryca (1974), który na podstawie ramienionogów wydzielił poniżej triasu wizen dolny (2132,5 – ok. 2200,0 m) i turnej (ok. 2200,0 – 2250,0 m). Węglanowe osady dewonu bez podziału na piętra zaliczył do dewonu górnego i środkowego (2250 – 2667,0 m), natomiast osady klastyczne (2667 – 2725,0 m) typu old red do dewonu dolnego. Na podstawie ramienionogów i badań litologicznych karbon dolny w otworze Szwarców 9 (fig. 1), leżący na nieprzewierconych osadach

dewonu, S. Czarnecki i S. Kwiatkowski (1961) rozdzielili na wizen (2199,0–2279,8 m) i turnej (2279,8–2311,5 m).

Badania litologiczne i mikrofacjalne przeprowadzone przez autorkę oraz badania mikropaleontologiczne pozwoliły na wyodrębnienie jednostek litostratygraficznych, które w świetle *Zasad polskiej klasyfikacji, terminologii i nomenklatury stratygraficznej* (1975) mają charakter nieformalny, ponieważ materiał podstawowy z otworów wiertniczych został zlikwidowany.

JEDNOSTKI LITOSTRATYGRAFICZNE W OTWORZE NIWKI 3

Pstre piaskowce i mułowce – N-I (2675,2–2725,0 m). Najstarsze utwory dewonu w otworze Niwki 3 reprezentuje seria osadów klastycznych leżąca na utworach syluru i ordowiku (W. Moryc, 1974). Są to piaskowce różowoczerwone i zielonkawoczerwone, zbite, drobnoziarniste i mułowce zielonoszare z brunatnymi plamami, facji old red. Granice pstrych piaskowców i mułowców zostały ustalone na podstawie profilów geofizycznych na głęb. 2675,2–2725,0 m (W. Moryc, 1974). Kontakt utworów klastycznych z utworami węglanowymi uchwycono w rdzeniu z głęb. 2675,0–2679,0 m. Uzyskano 90 cm zielonych mułowców, z których wykonano 2 płytki cienkie, i 10 cm ciemnoszarych wapieni z czerwonymi plamami. Mułowce reprezentują osad o słabym wysortowaniu ziarn kwarcu z dużą ilością substancji ilastej, co wskazuje na środowisko o słabej energii hydrodynamicznej. W mułowcach stwierdzono także substancję węglanową oraz piryt w formie licznych mikrokonkrekcji. W mułowcach w pobliżu spągu wapieni obserwowano zwiększoną ilość substancji węglanowej oraz nieliczne całkowicie spirytywane oolity, które wskazują na zwiększenie energii hydrodynamicznej środowiska sedimentacyjnego.

Wapienie styliolinowe – N-II (2634,0–2675,2 m). Powyżej pstrych piaskowców i mułowców występują wapienie szare z wiśniowymi plamami, margliste, miejscami zapiaszczone i zdolomityzowane. Stanowią one ogniwo przejściowe między utworami klastycznymi a wapieniami i dolomitami krystalicznymi. Wapienie styliolinowe są wapieniami mikrytowymi z masowym nagromadzeniem styliolin (tabl. 1, fig. 5), którym towarzyszą nieliczne małżoraczki, detrytus krynoidów i kolce jeżowców.

Wapienie i dolomity krystaliczne – N-III (2546,0–2634,0). Z profilowania elektrycznego i radioaktywnego (fig. 2) wynika jednoznacznie, że kompleks litologiczny występujący na głęb. 2546,0–2634,0 m jest zbudowany ze skał jednorodnych. Z tego przedziału głębokości pobrano tylko 40 cm rdzenia. Jest to wapień biały prawie całkowicie zdolomityzowany, krystaliczny. Na skutek rekrytalizacji i dolomityzacji nie zachowały się żadne struktury organiczne, jedynie w płytkach cienkich można zauważyć kalcytowe relikty szczątków organicznych (okruchy ramienionogów i ?krynoidów). Makroskopowo skały te są bardzo podobne do wapieni i dolomitów organogenicznych zbudowanych ze stromatoporooidów masywnych, występujących powszechnie w utworach franu.

Wapienie gruzłowe – N-IV (2480,0–2546,0 m). Jest to kompleks ciemnoszarych wapieni marglistych o strukturze gruzłowej. Gruzły mają kształt owalnych buł o średnicy 1,0–5,0 cm w osi poziomej i 0,5–2,0 cm w osi pionowej. Są one jaśniejsze od masy spajającej, której barwa jest uwarunkowana zwiększoną zawartością składnika ilastego. Zarówno gruzły, jak i ich wapienno-margliste spoiwo wykazują nieznaczną dolomityzację. W spoiwie obserwuje się ziarna detrytycznego kwarcu i nieliczne intraklasty. W płytkach cienkich występują jedno-

Flora i fauna		Wapienie mikrytowe	Wapienie krynowide									Wapienie gruzłowe			Wapienie styliolinowe
		2198,0	2227,0	2243,0	2277,0	2344,0	2390,0	2423,0	2450,0	2451,0	2453,0	2540,0	2541,0	2542,0	2634,0
Algae	<i>Ellenia poyarkovi</i> Bilan et Golonka			+						+					
	<i>Girvanella ducci</i> Wethered			+											
	<i>Girvanella</i> sp.							+		+		+			
	<i>Kamaena</i> sp.								+						
	<i>Quasiumbella globula</i> (Reitlinger) Poyarkov			+											
	<i>Quasiumbella nana</i> (Reitlinger) Poyarkov						+								
	<i>Solenopora elliotti</i> Bilan et Golonka		+												
	<i>Umbellina nivkensis</i> Bilan et Golonka										+				
<i>Umbellina</i> sp.									+	+	+				
Detrytus glonów						+			+						
Foraminifera	<i>Calcisphaera</i> sp.	+								+					
	<i>Radiosphaera</i> sp.														
	<i>Bisphaera grandis</i> Lipina			+											
	<i>Bisphaera</i> sp.		+	○			+					+	+		
	<i>Earlandia</i> sp.		+												
	<i>Endothyra</i> aff. <i>paracosvensis</i> Lipina				+										
	<i>Glomospira</i> sp.														
	<i>Glomospirella</i> sp.		+		+										
	<i>Parathuramina</i> sp.		+	+											
<i>Septaglomospiranella</i> ? sp.															
<i>Tuberitina</i> sp.										+					
Inne	Porifera – igły	○													
	Anthozoa – detrytus														
	Brachiopoda – detrytus	+							+	+				+	
	Mollusca – detrytus													+	
	<i>Coniconchia</i> – <i>Styliolina</i> sp.								×	×		×	×		●
	Ostracoda		+	+											+
	Crinoidea – detrytus		●	●	●	●	●	●	●	●	+	+	○	+	+
	Echinoidea – kolce											+	+	+	+
Conodontopharidia	<i>Apatognathus</i> cf. <i>geminus</i> (Hinde)													+	
	<i>Apatognathus</i> sp.													+	
	<i>Bryantodus nitidus</i> Ulrich et Bassler													+	
	<i>Hindeodella unciata</i> Bischoff													+	
	<i>Hindeodella</i> sp.													+	
	<i>Ozarkodina roundyi</i> Hass				+									+	
	<i>Ozarkodina homoarcuata</i> Helms													+	
	<i>Ozarkodina</i> sp.													+	
	<i>Palmatolepis glabra pectinata</i> Ziegler													+	
	<i>Palmatolepis tenuipunctata</i> Sannemann													+	
	<i>Palmatolepis</i> sp.													+	
	<i>Polygnathus communis communis</i> Branson et Mehl													+	
<i>Polygnathus</i> aff. <i>procersus</i> Sannemann													+		
<i>Siphonodella isosticha</i> (Cooper)			+										+		
<i>Spathognathodus</i> sp.													+		

Występowanie: + – pojedyncze, ○ – liczne, ● – masowe, × – w intraklastach lub zniszczone

Zestawienie mikroszczałków w utworach dewonu i dolnego karbonu z otworu wiertniczego Swarżów 9

Flora i fauna		Wapienie organogeniczno-detrytyczne				Wapienie krynowidowe										Mikrytowe wapienie detrytyczne					Wapienie gruzłowe							
		2203,0	2206,0	2206,2	2236,5	2316,5	2325,0	2326,0	2342,0	2347,0	2349,0	2350,0	2355,0	2368,0	2369,0	2371,2	2401,0	2405,0	2409,0	2419,0	2422,0	2430,0	2448,0	2460,0	2461,5	2463,0	2469,5	
Algae	<i>Girvanella</i> sp.				○	+																						
	<i>Kamaenidae</i>	+	+																									
	<i>Kamaena</i> sp.			+																								
	<i>Parachaetetes paleozoicus</i> Maslov				○																							
	Detrytus glonów	+		+		+																						
Foraminiferida	<i>Archaeosphaera</i> sp.																											
	<i>Calcisphaera</i> sp.		+			+				+						+					+							
	<i>Ammodiscus</i> sp.	+																										
	<i>Baituganella</i> sp.	+																										
	<i>Bisphaera</i> sp.																											
	<i>Chernyshinella glomiformis</i> (Lipina)																		+									
	<i>Chernyshinella</i> sp.																											
	<i>Earlandia vulgaris</i> (Rauser-Tshernousova et Reitlinger)	○									+																	
	<i>Earlandia vulgaris</i> (Rauser-Tshernousova et Reitlinger) v. <i>minor</i> Rauser-Tshernousova	○																										
	<i>Earlandia elegans</i> (Rauser-Tshernousova et Reitlinger)	○									+																	
	<i>Earlandia moderata</i> Malachova										+																	
	<i>Earlandia</i> sp.					+	+																					
	<i>Earlandinella</i>	○											○			+												
	<i>Endothyra</i> cf. <i>bradyi</i> (Michailov)		+																									
	<i>Endothyra paracosvensis</i> Lipina						+				+					+												
	<i>Endothyra paracosvensis</i> (Lipina) v. <i>septima</i> Malachova										+																	
	<i>Endothyra spinosa</i> Lipina			+																								
	<i>Endothyra</i> cf. <i>spinosa</i> Lipina	+	+																									
	<i>Endothyra tuberculata</i> Lipina		+																									
	<i>Endothyra latispiralis</i> Lipina			+																								
	<i>Endothyra</i> sp.	+																										
	<i>Endothyranopsis</i> ? sp.	+		+																								
	<i>Glomospira</i> sp.	+		+																								
	<i>Glomospiranella latispiralis</i> Lipina										+																	
	<i>Glomospiranella pseudopulchra</i> Lipina	+																										
	<i>Paracaligella</i> ? sp.	+																										
<i>Parathurammia</i> sp.																												
<i>Septaglomospiranella primaeva</i> (Rauser) v. <i>kazakhstanica</i> Reitlinger										+								+	+									
<i>Septaglomospiranella</i> sp.																												
<i>Tournayella</i> sp.	+		+																									
<i>Vicinesphaera</i> sp.																												
Inne	<i>Stromatoporoidea</i> – detrytus																											
	<i>Bryozoa</i> – detrytus				+																							
	<i>Brachiopoda</i> – detrytus									+																		
	<i>Coniconchia</i> – <i>Styliolina</i> sp.										+																	
	<i>Ostracoda</i>			+						+																		
	<i>Crinoidea</i> – detrytus			+		+		○	○	○	○	●	●	●	●	○			+	○		+						
<i>Echinoidea</i> – kolce			+																									

Występowanie: + – pojedyncze, ○ – liczne, ● – masowe, × – w intraklastach lub zniszczone

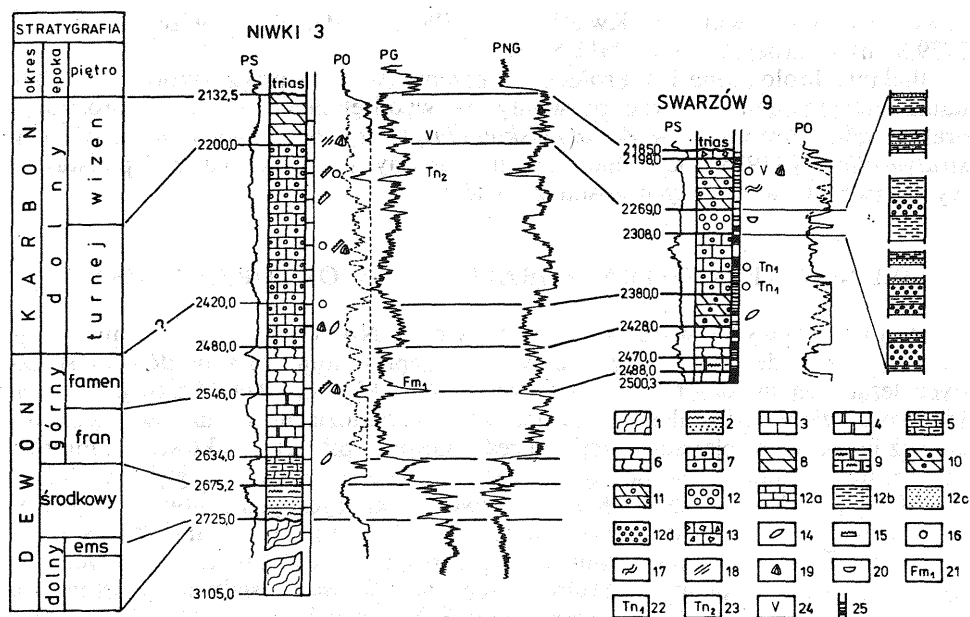


Fig. 2. Korelacja jednostek litologicznych dewonu i karbonu w badanych otworach wiertniczych
Correlation of lithological units of the Devonian and Carboniferous in the studied boreholes

1 – utwory starszego paleozoiku i eokambru; 2 – mułowce i piaskowce dewonu w facji old red; 3 – wapień; 4 – wapień dolomityczny i dolomity; 5 – wapień styliolinowy; 6 – wapień gruzłowe; 7 – wapień krynoidowe; 8 – wapień mikrytowe; 9 – mułowce i margle dolomityczne; 10 – mikrytowe wapień detrytyczne; 11 – wapień organogeniczno-detrytyczne; 12 – terygeniczny kompleks pstry; 12a – wapień; 12b – łupki; 12c – piaskowce; 12d – zlepnieńce; 13 – brekcja wapienno-marglista; 14 – stylioliny; 15 – konodony; 16 – otwornice; 17 – glony; 18 – igły gąbek; 19 – ramienionogi; 20 – małże; 21 – famen dolny; 22 – turnej dolny; 23 – turnej środkowy; 24 – wizen; 25 – rdzeniowane odcinki protiuu

1 – Lower Paleozoic and Eocambrian rocks; 2 – Devonian mudstones and sandstones in the Old Red facies; 3 – limestones; 4 – dolomitic limestones and dolomites; 5 – Styliolina limestones; 6 – knobby limestones; 7 – crinoidal limestones; 8 – micritic limestones; 9 – dolomitic mudstones and marls; 10 – detrital micritic limestones; 11 – organogenic-detrital limestones; 12 – mottled terrigenous complex; 12a – limestones; 12b – shales; 12c – sandstones; 12d – conglomerates; 13 – marly-limestone breccia; 14 – styliolinas; 15 – conodonts; 16 – foraminifers; 17 – algae; 18 – sponge spicules; 19 – brachiopods; 20 – bivalves; 21 – Lower Famennian; 16 – foraminifers; 17 – algae; 18 – sponge spicules; 19 – brachiopods; 20 – bivalves; 21 – Lower Famennian; 22 – Lower Tournaisian; 23 – Middle Tournaisian; 24 – Visian; 25 – cored intervals of borehole section

komorowe otwornice (*Bisphaera* sp.), igły gąbek, detrytus krynoidów, ramienionogów, kolce jeżowców, a także stylioliny. W intraklastach lub w spoiwie gruzłów znajdują się na ogół zniszczone stylioliny w postaci stopniowo zagęszczających się skupień, co może być wynikiem działania prądów. Znaczenie stratygraficzne dla tej jednostki mają konodony (tab. 1), dokumentujące poziom *Palmatolepis crepida*, pochodzące z głęb. 2539,3–2545,8 m.

Wapień krynoidowy – N-V (2200,0–2480,0 m). Powyżej wapieni gruzłowych występuje gruby kompleks wapieni organodetrytycznych szarych, różowoszarych, niekiedy z czerwonymi plamami. Ze względu na duże nagromadzenie detrytusów krynoidów nazwano je wapieniami krynoidowymi. W spągowej części wapień krynoidowy mają strukturę gruzłową podkreślona czerwonymi falistymi przewarstwieniami i laminami ilasto-marglistymi. Oprócz licznych fragmentów krynoidów ich ważną cechą litologiczną jest zapiaszczenie, które obserwuje

się w całym kompleksie litologicznym, jednakże miejscami jest ono tak duże, że skały można nazwać wapieniami piaszczystymi. Średnica ziarn kwarcu waha się od 0,125 do 0,03 mm. Silne zapiaszczenie wapieni krynoidowych występuje w ich spągu na głęb. 2453,0 m (tabl. I, fig. 6) oraz od głęb. 2344,0 m aż do stropu.

Na podstawie badań makroskopowych wapienie krynoidowe wykazują dużą jednorodność. Są one z reguły intrabiospartami, z wyjątkiem części spągowej (głęb. 2420,0–2480,0 m), w której przeważa spoiwo mikrytowe. Cecha ta staje się bardziej widoczna na wykresach profilowania geofizycznego, gdzie w przedziale tych głębokości (fig. 2) obserwuje się obniżenie wartości na krzywej oporności elektrycznej i krzywej PNG. Dominującymi składnikami detrytycznymi w wapieniach krynoidowych są ostrokrawędziste, rzadziej, obtoczone ziarna kwarcu, intraklasty wapieni mikrytowych i pellety. Mikrofaunę oznaczoną w płytkach cienkich reprezentują szczątki glonów: girwanelle, solenopory, kamenidy, umbelliny, nieliczne kalcisfery, otwornice i małżoraczki (tab. 1). W okruchach wapieni mikrytowych w spągowej części wapieni krynoidowych występują stylioliny. Wapienie krynoidowe zawierają liczne bioklasty krynoidów (tabl. III, fig. 9), a ponadto okruchy skorup ramienionogów, małży i jeżowców. Konodonty znalezione w dolnej części wapieni krynoidowych (tab. 1) dokumentują turnej środkowy.

Wapienie mikrytowe N-VI (2132,5–2200,0 m). Są to osady barwy szarej i beżowszarej z wtrąceniami utworów krzemienistych. W ich spągowej części badania mikroskopowe wykazały liczne spikule gąbek krzemionkowych i kalcytowych, nieliczne kalcisfery oraz ziarna detrytycznego kwarcu. Na wapieniach mikrytowych leżą utwory triasu.

JEDNOSTKI LITOSTRATYGRAFICZNE W OTWORZE SWARZÓW 9

Przewiercając karbon dolny leżący pod utworami triasu, głębienie otworu wiertniczego Swarzów 9 zakończono w węglanowych utworach dewonu. W chwili opracowywania rdzeni materiał z najniższej części otworu był niemożliwy do opisanie (zniszczone opisy na skrzyniach). Z wykresu profilowania elektrycznego (fig. 2) wynika, że od głęb. 2488,0 m do końcowej głębokości otworu 2500,3 m występuje kompleks litologiczny, różniący się od wyżej położonych serii. Z materiałów archiwalnych górnictwa naftowego (opisy rdzeni wykonane przez E. Jawora) wiadomo, że są to wapienie szare i szarozielone z cienkimi wkładkami margli czerwoniśnionych (S-I).

Mułowce i margle dolomityczne – S-II (2470,0–2488,0 m). Są to mułowce dolomityczne przewarstwiane marglami dolomitycznymi, rzadziej dolomitami i sporadycznie wapieniami w przewodzie brązowymi, podrzędnie szarymi i zielonymi. Margle i wapienie mają strukturę gruzłową. Udział margli dolomitycznych i dolomitów ku stropowi wzrasta, co stanowi stopniowe przejście w następny kompleks litologiczny. Badania mikroskopowe mułowców i margli dolomitycznych pod kątem obecności szczątków organicznych dały rezultat negatywny. Zawierają one intraklasty wapieni sparytowych i ziarna kwarcu.

Wapienie gruzłowe – S-III (2428,0–2470,0 m). Bardzo ważną cechą tej jednostki jest nodularna struktura wapieni. Kilkucentymetrowe gruzły spojone są materiałem marglistym. Ku stropowi gruzły wykazują tendencję łączenia się w nieregularne, faliste ławice rozdzielone warstewkami albo smugami margli lub ilowców czerwonych i szarozielonych. Wapienie gruzłowe szare z wtórnymi różowymi i czerwonymi zaplamieniami są w znacznym stopniu zdolomityzowane. Badania mikroskopowe wykazały, że są to w przewodzie wapienie mikrytowe o znacz-

nej niekiedy rekrystalizacji i dolomityzacji, zawierające intraklasty wapieni sparytowych, peloidowych i mikrytowych. Detrytyczny kwarc występuje w niewielkiej ilości, jedynie na głęb. 2462,0 m udział jego jest większy. Ziarna kwarcu są ostrokrawędziste o średnicy 0,01–0,15 mm. Mikroszczałki oznaczone w płytkach cienkich są nieliczne, reprezentowane głównie przez długowiecznych reprezentantów glonów z grupy kamenidów oraz kalcisfer i styliolin, występujących w intraklastach, a także małżoraczek (tab. 2).

Mikrytowe wapienie detrytyczne – S-IV (2380,0–2428,0 m). Są to wapienie detrytyczne o bogatym spoiwie mikrytowym. Miejscami skała wykazuje charakter wyłącznie mikrytowy (głęb. 2419,0 m; tabl. III, fig. 10). W spągu przeważają kalcyrudyty o bogatym spoiwie mikrytowym; ku stropowi średnica intraklastów maleje i utrzymuje się w granicach frakcji kalkarenitów. Wśród intraklastów wyróżniono: wapienie mikrytowe z glonami i stromatoporoidami, wapienie mikrytowe, mikryty styliolinowe (tabl. IV, fig. 11), wapienie mikrytowe dolomityzowane, wapienie mikrytowe piaszczyste, dolomity oraz detrytyczny kwarc. Szczątki biogeniczne występujące w mikrytowych wapieniach detrytycznych są bardzo ubogie. Wyróżniono nieliczne kalcisfery, jednokomorowe otwornice (*Bisphaera* sp.), detrytus skorup ramienionogów i krynoidów oraz małżoraczki.

Wapienie krynoidowe – S-V (2308,0–2380,0 m). Są to wapienie szaroróżowe, szare i zielonkawe z licznymi fragmentami krynoidów i ziarnami detrytycznego kwarcu frakcji kalkarenitowej (tabl. IV, fig. 12; tabl. V, fig. 13, 14). Oprócz dominujących fragmentów krynoidów obecne są okruchy glonów, nieliczne kalcisfery, otwornice, detrytus ramienionogów i jeżowców oraz małżoraczki. W płytkach cienkich otwornice (tab. 2) wskazują na turnej. W stropie wapieni krynoidowych pojawiają się cienkie warstewki piaskowców i łupków takich samych, z jakich zbudowana jest wyżej leżąca jednostka litologiczna.

Teryogeniczny kompleks pstry – S-VI (2269,0–2308,0 m). Są to głównie zlepieńce i łupki z cienkimi warstwami piaskowców i wapieni w części stropowej (fig. 2). Zlepieńce złożone są z otczaków, łupków szarzielonych i czerwonych, piaskowców pstrych, rzadziej wapieni i dolomitów, o spoiwie szarzielonym, ilasto-marglistym lub ilasto-krzemionkowym. Łupki są przeważnie szarzielone, rzadziej czerwone lub szare. W łupkach głównie w strefach granic ze zlepieńcami obserwuje się zaburzenia struktury sedymentacyjnej, falistą laminację i struktury gruzłowe. Te fakty mogą wskazywać na śródformacyjną genezę zlepieńców. Z łupków i piaskowców kompleksu teryogenicznego S. Czarnecki i S. Kwiatkowski (1961) cytują małże: *Modiola lata* Portlock, *Parallelodon* cf. *obtusus* Phillips oraz *Anthraconauta* aff. *treumani* Korejwo, które wskazują na środowisko przybrzeżnych wód lagunowych.

Wapienie organogeniczno-detrytyczne – S-VII (2198,0–2269,0 m). Są to utwory jasnoszare lub beżowe, niekiedy różowe, bardzo wżęzłe, twarde z drobnymi żyłkami kalcytu. Miejscami wapienie są splekane, a szczeliny wypełnia czerwony lub zielony materiał ilasty. Obserwuje się także laminację materiałem marglistym. Miejscami laminy mają charakter falisty lub tworzą struktury gruzłowe. Badania mikroskopowe wykazały, że są to wapienie organogeniczno-detrytyczne, głównie mikrytowe rzadziej sparytowe (tabl. VI, fig. 15, 16). W spągowej części występują wapienie glonowe (*Parachaetetes* sp., *Girvanella* sp., *Ortonella* sp.), wyżej zaś otwornicowe. Składniki detrytyczne stanowią okruchy wapieni mikrytowych, ziarna kwarcu, onkoidy oraz bioklasty, w których wyróżniono glony, ramienionogi, krynoidy, kolce jeżowców, kalcisfery, otwornice i małżoraczki. Na głęb. 2203,0–2206,0 m występuje zespół otwornic (tab. 2) wskazujący na wizen. Oprócz okruchów ramienionogów obserwowanych w płytkach cienkich

w stropie wapieni organogeniczno-detrytycznych (głęb. 2955,0 m) spotyka się połamane muszle gruboskorupowych ramienionogów, o czym sygnalizowali S. Czarnecki, S. Kwiatkowski (1961).

Brekcja wapienno-marglista – S-VIII (2185,0–2198,0 m). Jest to najmłodsza jednostka litologiczna karbonu stwierdzona w otworze Swarzów 9. Brekcja wykazuje stopniowe przejście od niżej leżącej jednostki. W jej spągu widoczna jest jeszcze struktura gruzłowa wapieni, które wyżej stają się brekcją, złożoną z fragmentów wapieni beżowych, szarych, różowych, spojonych czerwonym materiałem marglisto-ilastym. W stropie zmniejsza się udział fragmentów skał wapiennych na korzyść materiału marglistego. Badania mikroskopowe potwierdzają także detrytyczny charakter tej jednostki. Gruzły i okruchy wapieni są wapieniami detrytycznymi (kalcyrudyty), zbudowanymi z intraklastów wapieni mikrytowych o średnicy 0,5–5 mm i mikrytowo-spartowej masy wypełniającej, niekiedy częściowo zdolomityzowanej, lub masy mikrytowo-marglistej z ziarnami detrytycznego i piroklastycznego kwarcu. Materiał spajający wykazuje laminację wokół intraklastów wapieni. Zarówno badania makro-, jak i mikroskopowe w jednostce tej nie wykazały żadnych szczątków organicznych.

STRATYGRAFIA I KORELACJA JEDNOSTEK LITOSTRATYGRAFICZNYCH

Najstarszymi utworami dewonu stwierdzonymi w otworze Niwki 3 są pstre piaskowce i mułowce, reprezentujące fację old redu, leżące na utworach syluru (W. Moryc, 1974). Pstre utwory występujące w zapadlisku przedkarpackim nie zawierają skamieniałości przewodnich. Jak wykazały badania mikroskopowe (profil Niwki 3), cechuje je ciągłe przejście do wyżej leżących osadów węglanowych. Udział substancji węglanowej w stropowej części mułowców serii klastycznej zwiększa się w kierunku utworów węglanowych. Ciągłość sedimentacyjną między pstryimi utworami klastycznymi i wapieniami potwierdzają także badania geofizyki wiertniczej (fig. 2). Miąższość pstrych piaskowców i mułowców w otworze Niwki 3 wynosi około 50 m. Należy zaznaczyć, że jest ona prawie dwukrotnie większa niż miąższość tego typu osadów w zachodniej części zapadliska przedkarpackiego.

F r a n. Powyżej pstrych piaskowców i mułowców w otworze Niwki 3 występują wapień styliolinowe stanowiące ogniwo przejściowe między utworami klastycznymi a wyżej leżącymi wapieniami i dolomitami (fig. 2). Analogiczne wapień styliolinowe dolnofrańskie opisał M. Narkiewicz (1978) z rejonu Olkusza–Zawiercia. Liczne stylioliny notuje się w dolnej części serii koralowcowo-wapiennej datowanej jako frańska na południowo-wschodniej Lubelszczyźnie (K. Radlicz, 1975). Stylioliny, zaliczane głównie do franu (P.H. Heckel, 1972), występują masowo w łupkach i wapieniach (łupki i wapień styliolinowe) Europy Zachodniej (Reńskie Góry Łupkowe, Harc) i Ameryki Północnej. Na tej podstawie wapień styliolinowe w otworze Niwki 3 określono jako fran.

Znajdujące się wyżej wapień dolomityczne i dolomity prawdopodobnie organogeniczne leżą pod udokumentowanym na podstawie konodontów famenem dolnym. Wiek tej jednostki na zasadzie sekwencji stratygraficznej określa autorka jako frański. Wydaje się, że wapień dolomityczne i dolomity reprezentują fran wyższy, wapień styliolinowe, podobnie jak w rejonie Olkusza–Zawiercia – fran dolny, natomiast występujące niżej w ciągłości sedimentacyjnej pstre utwory klastyczne facji old redu – dewon środkowy. Trudno jest ustalić jakie ogniwa dewonu środkowego mogą być reprezentowane przez te osady, ponieważ brak

na to dowodów faunistycznych, jednakże w świetle przedstawionych wyżej faktów nie można przyjmować dla nich wyłącznie dolnodewońskiego wieku.

F a m e n. W wapieniach gruzłowych profilu Niwki 3 na głęb. 2539,5–2545,8 m znaleziono konodonty, które dokumentują dolnofameński wiek skał. Zespół faunistyczny, a szczególnie współwystępowanie gatunków: *Palmatolepis glabra pectinata* Ziegler i *P. tenuipunctata* Sannemann wskazują na górną część poziomu *Palmatolepis crepida*, co w podziale głowonogowym odpowiada środkowej części piętra cheilocerasowego (to IIa). Uwzględniając zasadę sekwencji stratygraficznej, na podstawie korelacji litologicznej do famenu dolnego zaliczono także wapienie gruzłowe, występujące w profilu Swarzów 9 (fig. 2). Bardziej skomplikowane jest ustalenie zasięgu famenu górnego i granicy dewon/karbon w otworze Niwki 3. Powyżej wapieni gruzłowych występuje tu bardzo gruby kompleks (280 m) wapieni krynoidowych, które dopiero w górnej części zawierają konodonty charakterystyczne dla turneju środkowego. Zatem wapienie krynoidowe obejmują wyższy famen i turnej.

W Swarzowie 9 na wapieniach gruzłowych a pod wapieniami krynoidowymi z mikrofauną dolnoturnejką występują mikrytowe wapienie detrytyczne, które na podstawie sekwencji stratygraficznej powinny reprezentować famen górny. Dolna część wapieni krynoidowych na głęb. od 2420,0 do 2480,0 m w otworze Niwki 3 wykazuje podobieństwo mikrofacjalne z mikrytowymi wapieniami detrytycznymi Swarzowa 9. Obserwuje się wzbogacenie w materiał mikrytowy i marglisty oraz obecność intraklastów zawierających stylioliny. Na podstawie korelacji mikrofacjalnej granicę dewon/karbon w otworze Niwki 3 przyjęto na głęb. 2420,0 m.

KARBON DOLNY

T u r n e j. W Swarzowie 9 turnej reprezentowany jest przez wapienie krynoidowe, analogiczne jak w otworze Niwki 3, oraz leżący powyżej nich terygeniczny kompleks pstry. Wapienie krynoidowe zawierają otwornice: *Endothyra paracosvensis* Lipina, liczne *Earlandia*: *E. elegans* (Rauser-Tshernousova et Reitlinger), *E. moderata* Malachova, *E. vulgaris* (Rauser-Tshernousova et Reitlinger), *Glomospiranella latinspiralis* Lipina, *Septaglomospiranella primaeva* Rauser v. *kazakhstanica* Reitlinger, *Tournayella* sp., *Chernyshinella* sp. i *Ch. glomiformis* (Lipina). Podobne zespoły występują w utworach turneju Polski (S.W. Alexandrowicz, B.L. Mamet, 1973; J. Soboń-Podgórska, 1975), platformy rosyjskiej (O.A. Lipina, 1960; E.A. Reitlinger, 1964) i Europy Zachodniej (R. Conil, M. Lys, 1964). Zespół wymienionych otwornic charakterystyczny jest dla horyzontów upińskiego i czerepieckiego platformy rosyjskiej. Na podstawie korelacji z podziałem zachodnioeuropejskim horyzont upiński odpowiada zonie T₁b (O.A. Lipina, E.A. Reitlinger, 1976). Pozycja stratygraficzna terygenicznego kompleksu pstrego w profilu Swarzowa 9 jest jednoznaczna i przypada na turnej wyższy, ponieważ leży on powyżej utworów turneju dolnego, a poniżej wizenu dolnego.

W otworze Niwki 3 osady turneju nie wykazują zróżnicowania litologicznego. Reprezentują je wapienie krynoidowe, z których oznaczono otwornice nie mające większego znaczenia stratygraficznego. Konodonty *Polygnathus communis communis* Branson et Mehl i *Hindeodella* sp. stwierdzone w niższych partiach wapieni krynoidowych na głęb. 2276,7–2279,5 m i 2343,0–2348,7 m reprezentują dewon górny i dolny karbon. Konodonty notowane na głęb. 2242,8–2248,5 m dokumentują turnej. *Siphonodella isosticha* (Cooper) występuje w poziomach: *Siphonodella triangulus inaequalis*, *S. triangulus triangulus* i *S. crenulata*. Na podstawie litologicznej korelacji i konodontów turnej w otworze Niwki 3 (głęb. 2200,0–2420,0 m)

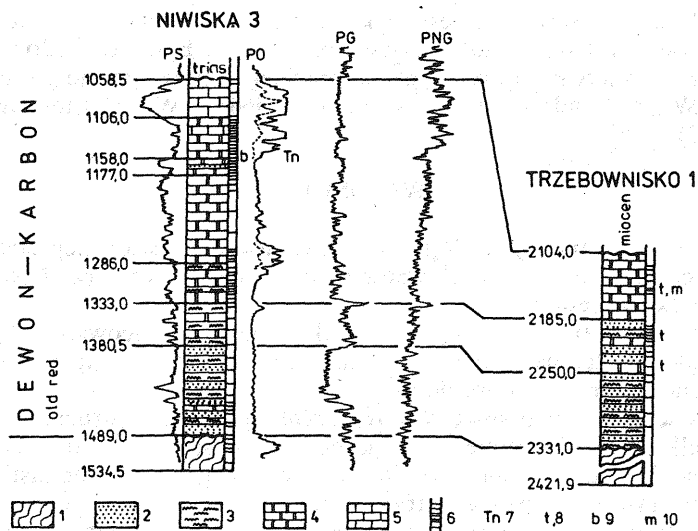


Fig. 3. Profile utworów dewonu i dolnego karbonu zestawione na podstawie materiałów archiwalnych (opisy rdzeni według B. Ciska, C. Fika, H. Jurkiewicza, P. Karnkowskiego, E. Konarskiego, J. Uliasz, J. Węgrzyn)

Devonian and Lower Carboniferous sections compiled on the basis of unpublished well reports (descriptions of core material after B. Cisek, C. Fik, H. Jurkiewicz, P. Karnkowski, E. Konarski, J. Uliasz and J. Węgrzyn)

1 – utwory eokambriu; 2 – piaskowce; 3 – mulowce; 4 – dolomity; 5 – wapienie; 6 – rdzeniowane odcinki profilu; 7 – ramienionogi charakterystyczne dla turneju; 8 – tentakulity; 9 – ramienionogi; 10 – małżoraczki
 1 – Eocambrian rocks; 2 – sandstones; 3 – mudstones; 4 – dolomites; 5 – limestones; 6 – cored intervals of borehole section; 7 – brachiopods characteristic of Tournaisian; 8 – tentaculites; 9 – brachiopods; 10 – ostracods

reprezentują wapienie krynowidowe.

W i z e n. W otworze Niwki 3 wizeński wiek utworów przyjęto za W. Morycem (1974), który cytuje *Chonetipustula* cf. *carringtoniana* (Davidson), charakterystyczną dla tego piętra. W spągu wapieni mikrytowych występuje dość charakterystyczna mikrofacja spikulowo-gąbkowa obecna w innych profilach otworów wiertniczych zapadliska przedkarpackiego w obrębie udokumentowanych mikrofaunistycznie utworów wizeny dolnego (R. Zając, 1978).

W otworze Swarzędów 9 wizen reprezentują mikrytowe wapienie organogeniczno-detrytyczne. Wiek ich określono na podstawie otwornic: *Earlandia vulgaris* (Rausser-Tshernousova et Reitlinger), *Endothyranopsis?* sp., *Ammodiscus* sp., *Glomospiranella pseudopulchra* Lipina i *Endothyra* cf. *bradyi* (Michailov). Podobne zespoły otwornicowe występują w wizenie okolic Dębника (S.W. Alexandrowicz, B.L. Mamet, 1973; J. Soboń-Podgórska, 1975), podłoża zachodniej części zapadliska przedkarpackiego (J. Soboń-Podgórska, 1979), Europy Zachodniej (R. Conil, M. Lys, 1964) i platformy rosyjskiej (N.E. Brażnikowa i in., 1967). Powyżej mikrytowych wapieni organogeniczno-detrytycznych w otworze Swarzędów 9 notowana jest śródformacyjna brekcja wapienno-marglistą, w której nie znaleziono szczątków organicznych, a nad nią już osady triasu. Ze względu na znaczną lukę sedymentacyjną duży wpływ na charakter litologiczny brekcji wywarły procesy wietrzenia i skrasowienia, stąd przewaga czerwonego materiału marglistego w stropie. Sedymentacyjny charakter brekcji jest jednak niewątpliwy. Podobne poziomy brekcji obserwowano wśród wapieni wizeny, które na podstawie otwornic zaliczane są do wizeny

górnego (R. Zajac, 1978). Nie jest wykluczone, że brekcja wapienno-marglista w otworze Swarzów 9 reprezentuje także wizen górny. Byłby to podobny poziom litologiczny w obszarze zapadliska przedkarpackiego jak w wizenie górnym rejonu Dębника (S.W. Alexandrowicz, A. Siedlecka, 1964; S.W. Alexandrowicz, B.L. Mamet, 1973).

WNIOSKI

1. Na podstawie analizy litologiczno-mikrofacjalnej i sekwencji stratygraficznej dla pstrych piaskowców i mułowców facji old redu w otworze Niwki 3 przyjęto wiek środkowodewoński.
2. Devon górny (fran) w otworze Niwki 3 jest zróżnicowany litologicznie. W dolnej części występują wapień styliolinowe, a w górnej wapień i dolomity organogeniczne (? stromatoporoidowe).
3. Famen dolny w obu otworach reprezentują wapień gruzłowe.
4. Niewielkie zróżnicowanie litologiczne notuje się w famenie górnym. W otworze Niwki 3 są to wapień krynoidowe (część spągowa), natomiast w otworze Swarzów 9 mikrytowe wapień detrytyczne.
5. W obu badanych otworach nie ma podstaw do przyjmowania przerwy sedymentacyjnej między dewonem i karbonem.
6. W utworach turneju obserwuje się zmienność litologiczną w obrębie badanych otworów. W Niwkach 3 cały turniej reprezentują wapień krynoidowe z dużą ilością detrytycznego kwarcu. W Swarzowie 9 analogiczne osady należą do turneju dolnego, zaś jego górną część tworzy terygeniczny kompleks pstry.
7. Wizen w Niwkach 3 stanowią wapień mikrytowe z charakterystyczną mikrofacją spikulowo-gąbkową. Na skutek erozji zachowały się tu tylko niższe ogniwa tego piętra. W Swarzowie 9 występuje wizen dolny (wapień organogeniczno-detrytyczne) i być może część wizeny górnego (brekcja wapienno-marglista).

.DISKUSYJNE ASPEKTY REGIONALNE

Wyniki badań litologii i stratygrafii utworów dewonu i dolnego karbonu w otworach Niwki 3 i Swarzów 9 inspirują autorkę do przeprowadzenia korelacji tych utworów stwierdzonych w innych otworach wiertniczych omawianego obszaru. Należy podkreślić, że twory dewonu i dolnego karbonu występujące w tym obszarze mają wiele cech wspólnych, jednakże nie zawierają (szczególnie dewon) fauny przydatnej dla określenia wieku. W osadach karbonu (wizen) występują otwornice i ramienionogi pozwalające na poprawne datowanie. Ogólnie rzecz biorąc przeważał pogląd, że pstre twory klastyczne dewonu w facji old redu należą do dewonu dolnego, leżące wyżej dolomity do częściowo zeródowanego dewonu środkowego i górnego oraz (po przerwie sedymentacyjnej, obejmującej górne partie dewonu górnego lub górnego i środkowego) pstre osady terygeniczne do turneju. Na nich leżą warstwy wizeny dolnego.

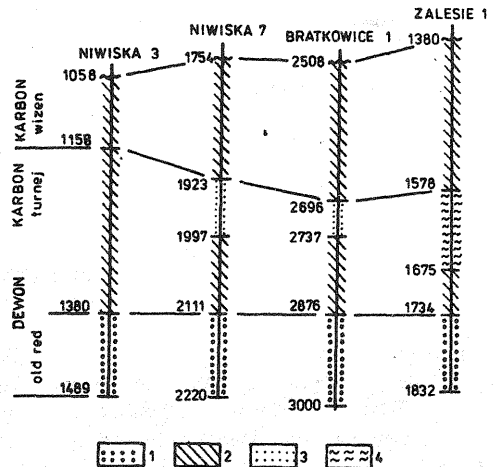
W świetle wyników z otworów Niwki 3 i Swarzów 9 taki schemat stratygrafii dewonu i karbonu jest trudny do przyjęcia. Jednym z ważniejszych wniosków dotyczących dewonu w otworze Niwki 3 jest stwierdzenie ciągłości sedymentacyjnej pstrych utworów klastycznych facji old redu z wyżej leżącymi wapieniami oraz ustalenie na zasadzie sekwencji stratygraficznej ich środkowodewońskiego wieku. Takie stopniowe przejście pstrych utworów klastycznych facji old redu w osady węglanowe ilustrują badania geofizyki wiertniczej w innych otworach omawianego

Fig. 4. Schematyczna korelacja utworów dewonu i dolnego karbonu

Schematic correlation of Devonian and Lower Carboniferous rocks

1 – klastyczne utwory dewonu w facji old redu;
2 – węglanowe utwory dewonu i dolnego karbonu;
3 – terygeniczny kompleks pstry; 4 – kompleks terygeniczno-węglanowy

1 – clastic Devonian rocks in Old Red facies;
2 – carbonate Devonian and Lower Carboniferous rocks;
3 – mottled terrigenous-carbonate complex;
4 – terrigenous-carbonate complex



obszaru (np. w otworze Niwiska 3 i Trzebowniko 1 – fig. 3). Z badań tych wynika, że w otworach: Zalesie 1, Bratkowice 1 i Niwiska 7 istnieje także ciągłość sedimentacyjna pstrych utworów klastycznych z leżącymi wyżej osadami węglanowymi, a ich miąższość jest około dwukrotnie większa niż w otworze Niwki 3 (fig. 3, 4). Jeśli w otworze Niwki 3 wiek pstrych utworów klastycznych old redu jest środkowodewoński, to w wymienionych wyżej otworach reprezentują one prawdopodobnie także dewon środkowy, zwłaszcza że leżące wyżej w ciągłości sedimentacyjnej z karbonem utwory węglanowe mają miąższość od ok. 60 do ok. 140 m (fig. 4). Dla porównania miąższość dewonu na zachód od badanego obszaru wynosi od ok. 500 do ponad 1000 m (R. Zajac, 1975, 1981). Całkowita maksymalna miąższość utworów dewonu na omawianym obszarze wynosi zaledwie ok. 270 m, przy czym połowę tego stanowią utwory klastyczne (facja old redu). Taki rozwój litologiczny wynika ze specyficznych warunków sedimentacji. Duża miąższość pstrych utworów klastycznych może wskazywać na dłuższy okres panowania warunków lądowych, który mógł obejmować dewon środkowy i być może dolne ogniwa dewonu górnego. W dewonie górnym i turneju dolnym istniały tutaj środowiska płytkomorskie, w których gromadziły się osady węglanowe małej miąższości. Reprezentują je obecnie dolomity przeważnie margliste i mikrytowe. Takie warunki sedimentacji mogły zaistnieć na stabilnym i wyniesionym elemencie podłoża, które dalej w kierunku wschodnim (obecne wypiętrzenie dolnego Sanu) mogło być w tym czasie lądem.

Biorąc pod uwagę fakt, że w otworach Niwki 3 i Swarzów 9 istnieje ciągłość sedimentacyjna utworów dewonu i dolnego karbonu, a pozycja stratygraficzna pstręgo kompleksu terygenicznego przypada na turnej górny, wydaje się bardzo prawdopodobne, że w otworach Niwiska 7, Bratkowice 1 i Zalesie 1 dolomity występujące nad pstryimi utworami klastycznymi facji old redu są górnodewońsko-dolnoturnejskie i wśród nich przebiega granica dewon/karbon. Górny turnej, podobnie jak w otworze Swarzów 9, wykształcony jest w tych otworach jako pstry kompleks terygeniczny, z wyjątkiem otworu Zalesie 1, w którym jego odpowiednikiem są utwory terygeniczno-węglanowe. Zróznicowanie facjalne osadów (fig. 1) podyktowane zostało lokalnym wypiętrzeniem w turneju górnym. Ląd, który powstał w tym czasie, wyznacza zasięg pstręgo kompleksu terygenicznego. Dalej od lądu osadzały się utwory terygeniczno-węglanowe, a najdalej utwory węglanowe.

Oddział Karpacki
Instytutu Geologicznego
Kraków, ul. Skrzatów 1
Nadesłano dnia 5 października 1983 r.

PIŚMIENNICTWO

- ALEXANDROWICZ S.W., MAMET B.L. (1973) – Microfacies du carbonifere inferieur du Dome de Dębnik (Pologne Meridionale). *Rev. Espan. Micropaleont.*, 5, p. 449–466, nr 3.
- ALEXANDROWICZ S.W., SIEDLECKA A. (1964) – Charakterystyka litologiczna wapieni wizeńskich z Czarnej koło Krzeszowic. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, 34, p. 395–419, nr 3.
- CONIL R., LYS M. (1964) – Materieuse pour letude micropaleontologique du Dinantien de la Belgique et de la France (Avesnois). *Mem. Inst. Geol. Univ. Louvain*. 23.
- CZARNECKI S., KWIATKOWSKI S. (1961) – Utwory karbonu w Zapadlisku Przedkarpackim. *Spraw. z Pos. Kom. PAN Oddz. w Krakowie*, p. 217–222.
- HECKEL P.H. (1972) – Recognition of ancient shallow marine environments. W: R.K. Rigby, W.K. Hamblin – Recognition of ancient sedimentary environments. *Soc. Econ. Paleont. Miner. Spec. Publ.*, 16, p. 226–286.
- KARNKOWSKI P., OLTUSZYK S. (1968) – Atlas geologiczny przedgórz Karpát polskich. *Inst. Geol. Warszawa*.
- KWIATKOWSKI S., MORYC W., TOMCZYK H. (1966) – Osady paleozoiczne wiercenia Zalesie 1 koło Szczucina. *Kwart. Geol.*, 10, p. 283–295, nr 2.
- MORYC W. (1974) – Stratygrafia warstw w głębokim otworze Niwki 3 koło Dąbrowy Tarnowskiej. *Zesz. Nauk. AGH*, nr 412, *Geologia*, z. 19, p. 87–106.
- NARKIEWICZ M. (1978) – Stratygrafia i rozwój facjalny górnego dewonu między Olkuszem a Zawierciem. *Acta Geol. Pol.*, 28, p. 415–470, nr 4.
- OBUCHOWICZ Z. (1963) – Budowa geologiczna przedgórz Karpát Środkowych. *Pr. Inst. Geol.*, 30, p. 321–350.
- RADLICH K. (1975) – Charakterystyka mikrofacjalna i sedymentologiczna osadów dewonu z otworu wiertniczego Tomaszów Lubelski IG-1. W: Tomaszów Lubelski IG 1. *Profile Głęb. Otw. Wiert. Inst. Geol.*, z. 24, p. 121–160.
- SOBÓŃ-PODGÓRSKA J. (1975) – Stratygrafia karbonu dolnego w Czarnej koło Krzeszowic na podstawie mikrofauny. *Biul. Inst. Geol.*, 282, p. 249–269.
- SOBÓŃ-PODGÓRSKA J. (1979) – Stratygrafia otwornicowa szczytowej części formacji węglanowej karbonu dolnego w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym. *Stratygrafia węglonośnej formacji karbońskiej w Polsce*, II Sympozjum Sosnowiec 4–5.V.1977, p. 43–52. Warszawa.
- TOKARSKI A. (1962) – Struktura Niwisk. *Komis. Nauk. Geol. PAN. Pr. Geol.*, 13.
- ZAJĄC R. (1975) – Nowe dane o utworach dewonu i karbonu w rejonie Grobli. *Kwart. Geol.*, 19, p. 964–965, nr 4.
- ZAJĄC R. (1978) – Rozwój utworów dewonu i dolnego karbonu podłoża zapadliska przedkarpackiego między Krakowem a Rzeszowem w aspekcie poszukiwań naftowych. *Arch. Inst. Geol. Kraków*.
- ZAJĄC R. (1981) – Korelacja utworów dewonu i karbonu dolnego podłoża środkowej części zapadliska przedkarpackiego. *Biul. Inst. Geol.*, 331, p. 39–56.
- ZASADY POLSKIEJ KLASYFIKACJI, TERMINOLOGII I NOMENKLATURY STRATYGRAFICZNEJ (1975) – Instrukcje i metody badań geologicznych, z. 33. *Inst. Geol. Warszawa*.

- БРАЖНИКОВА Н.Е. и др. (1967) — Микрофаунистические маркирующие горизонты каменноугольных и пермских отложений Днепровско-Донецкой впадины. Наукова Думка. Киев.
- ЛИПИНА О.А. (1960) — Стратиграфия турнейского яруса и пограничных слоев девонской и каменноугольной систем восточной части русской платформы и западного склона Урала. Тр. Геол. Инст. 14, стр. 3—136.
- ЛИПИНА О.А., РЕЙТЛИНГЕР Е.А. (1976) — Граница девона и карбона в морских отложениях. Границы геологических систем. Наука, стр. 94—110. Москва.
- РЕЙТЛИНГЕР Е.А. (1964) — О состоянии изученности отряда *Endothyrida*. Вopr. Микрoпалеонт., 8, стр. 30—52.

Романа ЗАЙОНЦ

СТРАТИГРАФИЯ И ФАЦИАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ ДЕВОНА И НИЖНЕГО КАРБОНА НА ЮГЕ ПРЕДКАРПАТСКОГО ПРОГИБА

Резюме

Литологические, микрофациальные и микропалеонтологические исследования разрезов скважин Нивки 3 и Сважув 9 (фиг. 2) способствовали определению литостратиграфии пород девона и нижнего карбона. Полученные данные позволяют коррелировать эти породы в других разрезах в Предкарпатском прогибе. Определен среднедевонский возраст пестрых пластических осадков фации олд ред, установлена непрерывность седиментации девона и нижнего карбона, определен возраст (верхний турней) пестрого терригенного комплекса. Все эти данные были использованы при корреляции пород девона и нижнего карбона на площади между Тарновом и Жешовом. С этой целью были проанализированы исходные фондовые материалы по нескольким важнейшим скважинам: Братковице 1, Нивиска 3, Нивиска 7, Тжебовниско 1, Залесе 1 и открыто большое сходство развития пород девона и нижнего карбона с аналогичными породами в скважинах Нивки 3, Сважув 9. В скважинах Братковице 1, Нивиска 3, Нивиска 7, Тжебовниско 1, Залесе 1 четко проявляется согласный переход пород фации олд ред в высшие карбонатные звенья девона, а их мощность вдвое больше, чем в скважине Нивки 3 (фиг. 3). Если в скважине Нивки 3 возраст пород олд ред правильно считается среднедевонским, то в других вышеперечисленных скважинах отложения олд реда могут быть моложе, тем более, что лежащие над ними карбонатные породы весьма маломощны (60—140 м). Они представлены в основном мергелистыми и микритовыми реже кристаллическими доломитами. В них выделяются: комковатые известняки, микритовые обломочные известняки, криноидные известняки и органогенно-обломочные известняки (Сважув 9, таб. 2), а также стилиолиновые известняки, комковатые известняки, криноидные известняки, микритовые известняки (Нивки 3, таб. 1). Литологический состав девонских толщ и их небольшая мощность (примерно от 150 до 300 м, причем половину составляют обломочные породы фации олд ред) являются свидетельством очень медленной седиментации и стратиграфической конденсации осадков.

Для сравнения — мощность пород девона, залегающих к западу от описываемой площади, составляет от около 500 до более 1000 м. На доломитах в скважинах Братковице 1, Нивиска 7 залегают терригенный комплекс пестрых пород, аналогичный тому, который наблюдается в скважине Сважув 9, где его возраст определен как верхний турней. Фациальным аналогом пест-

рого обломочного комплекса в скважине Залесе 1 являются обломочно-карбонатные породы (фиг. 4). Фациальное разнообразие верхнего турнея обусловлено локальным поднятием. Сушей, существовавшей в то время, определяется распространение комплекса пестрых обломочных пород. В отдалении от суши осаждались терригенно-карбонатные породы, а дальше всех — карбонатные.

Учитывая выводы, вытекающие из изучения девона и нижнего карбона в скважинах Нивки 3 и Сважув 9 и из анализа разрезов других скважин, принятие границы девон—карбон в подошве пестрого терригенного комплекса (скважины Братковице 1, Нивиска 7) или в кровле олд реде (скважины Залесе 1, Нивиска 3) кажется малоубедительным. Доломитовые породы, лежащие согласно на олд реде под пестрым терригенным комплексом или под терригенно-карбонатными породами (фиг. 4) вероятнее всего представляет собой верхний девон и нижний турней и в них проходит граница девон-карбон.

Romana ZAJĄC

STRATIGRAPHY AND FACIES DEVELOPMENT OF THE DEVONIAN AND LOWER CARBONIFEROUS IN SOUTHERN PART OF THE CARPATHIAN FOREDEEP

S u m m a r y

Lithofacies, microfacies and micropaleontological studies made it possible to establish lithostratigraphy of the Devonian and Lower Carboniferous in the borehole columns Niwki 3 and Swarżów 9 (Fig. 2) and to correlate the strata with those from other boreholes in the Carpathian Foredeep.

Mottled clastic rocks developed in the Old Red facies were dated at the Middle Devonian. Devonian and Lower Carboniferous rocks were found to occur in sedimentary continuity. Mottled terrigenous complex was dated at upper Tournaisian. These findings were subsequently used in correlation of Devonian and Lower Carboniferous strata in area between Tarnów and Rzeszów. The analysis of basic unpublished reports on some major borehole columns from that area (Bratkowice 1, Niwiska 3, Niwiska 7, Trzebownisko 1 and Zalesie 1) showed that Devonian and Lower Carboniferous rocks from these columns closely resemble those from the columns Niwki 3 and Swarżów 9 in development. In borehole columns Bratkowice 1, Niwiska 3, Niwiska 7, Trzebownisko 1 and Zalesie 1, rocks developed in the Old Red facies clearly display transition to a higher, carbonate member of the Devonian and they are two times thicker than in the column Niwki 3 (Fig. 3). If Old Red strata from the column Niwki 3 are correctly dated at the Middle Devonian, it would follow that they may extend somewhat higher in the above mentioned boreholes, especially as the overlying carbonate rocks are very thin there (60–140 m thick). The latter are mainly represented by marly and micritic or, sometimes, crystalline dolomites. They were identified as knobby limestones, detrital micritic limestones, crinoid limestones and organogenic-detrital limestones (Swarżów 9; Table 2) and Styliolina limestones, knobby limestones and micritic limestones (Niwki 3; Table 1).

Lithological character and very small thickness (from about 150 to 300 m but a half of the sequence is formed of clastic Old Red strata) of the Devonian indicate very low rate of sedimentation and stratigraphic condensation (for comparison, Devonian strata occurring west of the studied area are about 500 m to over 1,000 m thick).

In the boreholes Bratkowice 1 and Niwiska 7, dolomitic rocks are overlain by mottled terrigenous complex identical as that from the borehole Swarżów 9, dated at the upper Tournaisian. In the borehole Zalesie 1, facies equivalents of that mottled complex include terrigenous-carbonate rocks (Fig. 4). Facies differentiation of the upper Tournaisian (Fig. 1) was determined by presence of a local uplift. A land existing at that time was delineating extent of the area of sedimentation of mottled terrigenous complex. In some distance of that land there were originating terrigenous-carbonate rocks, and further — carbonate ones.

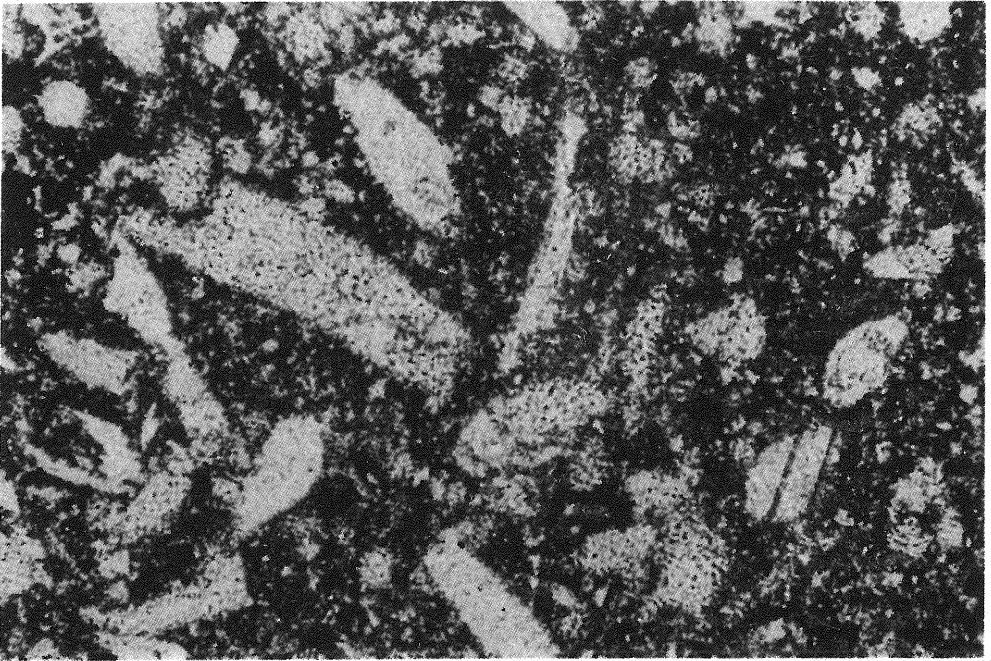


Fig. 5

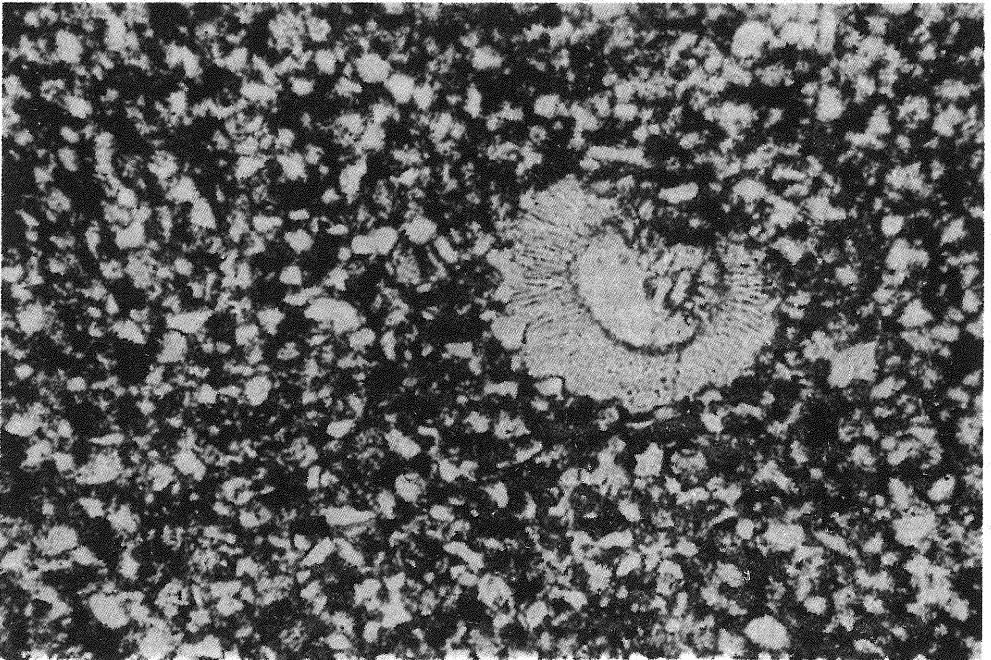


Fig. 6

Romana ZAJĄC – Stratygrafia i rozwój facjalny dewonu i dolnego karbonu południowej części podłoża zapadliska przedkarpackiego

TABLICA I

Fig. 5. Biomikryt – wapień styliolinowy. Otwór Niwki 3, głęb. 2634 m; pow. 120 ×
Biomicrite – Styliolina limestone. Borehole Niwki 3, depth 2634 m; × 120

Fig. 6. Wapień marglisto-piaszczysty z *Umbellina* sp. Otwór Niwki, 3, głęb. 2453; pow. 120 ×
Marly-sandy limestone with *Umbellina* sp. Borehole Niwki 3, depth 2453 m; × 120

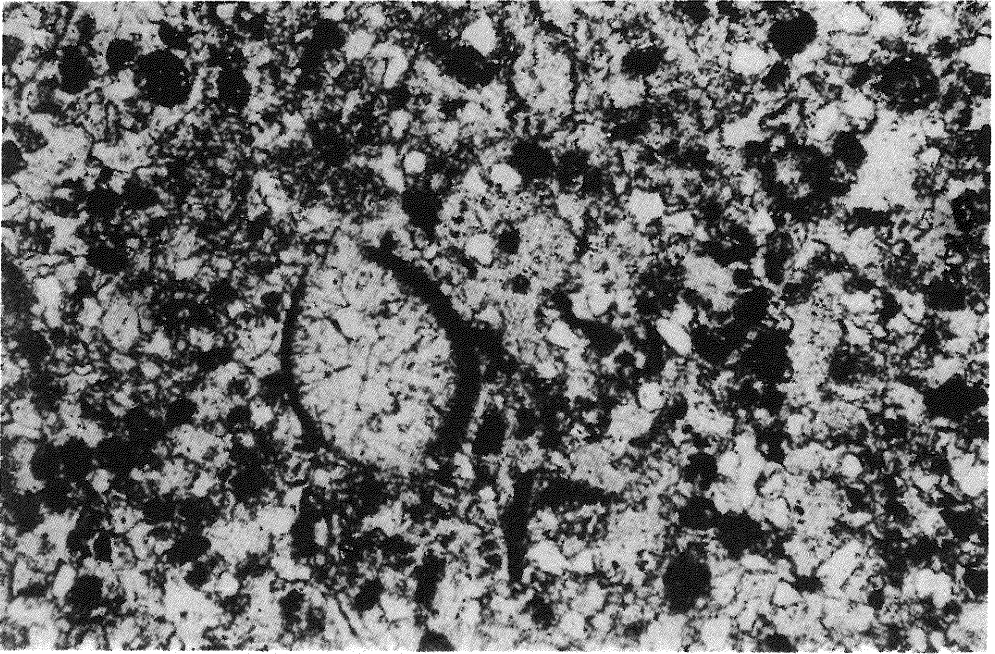


Fig. 7

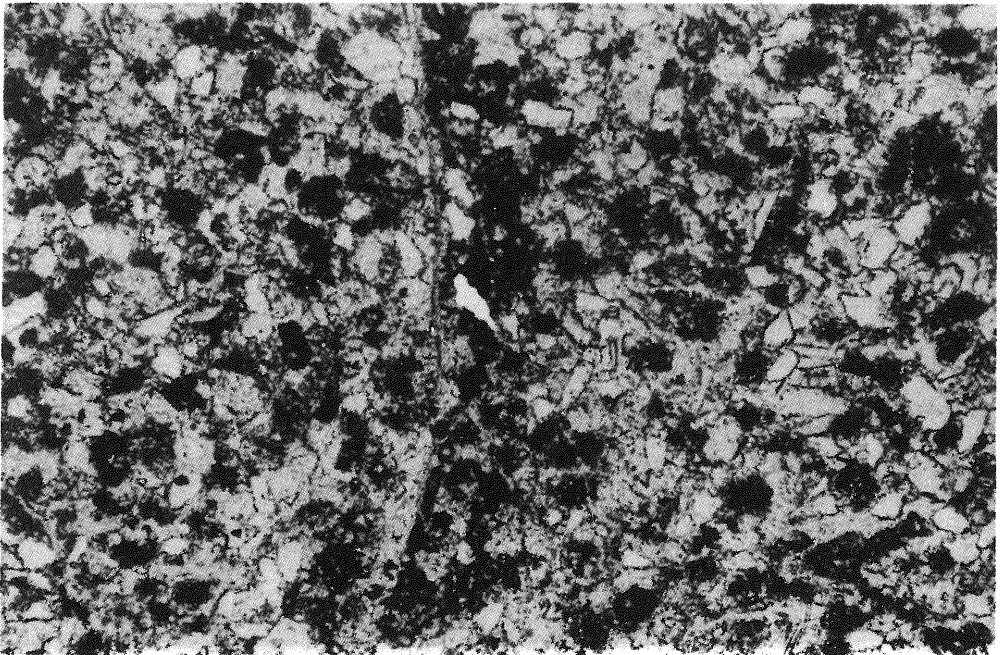


Fig. 8

Romana ZAJĄC – Stratygrafia i rozwój facjalny dewonu i dolnego karbonu południowej części podłoża zapadliska przedkarpackiego

TABLICA II

Fig. 7. Intrabiopelsparyt z małżoraczką, liczne zniszczone bioklasty krynowidów. Otwór Niwki 3, głęb. 2451; pow. 120 ×

Intrabiopelsparite with ostracod; numerous destroyed crinoid bioclasts. Borehole Niwki 3, depth 2451 m; × 120

Fig. 8. Wapień krynowidowy z licznymi ziarnami kwarcu, bioklastami krynowidów, w środkowej części zdjęcia widoczny glon z rodzaju *Girvanella*. Otwór Niwki 3, głęb. 2390 m; pow. 120 ×

Crinoidal limestone with numerous quartz grains and bioclasts of crinoids; alga of the genus *Girvanella* visible in the center of photo. Borehole Niwki 3, depth 2390 m; × 120

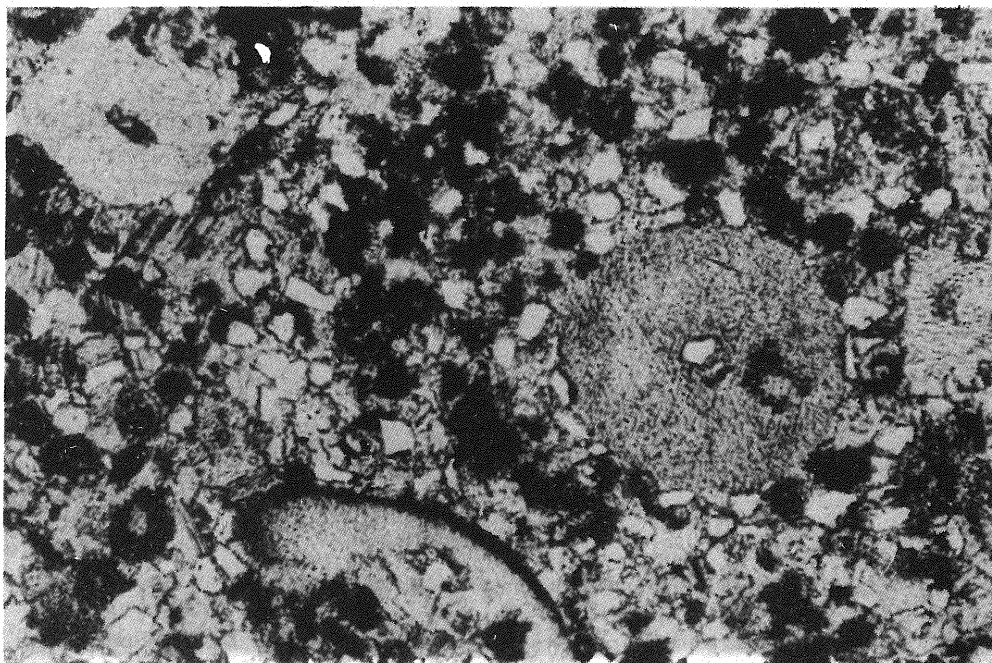


Fig. 9

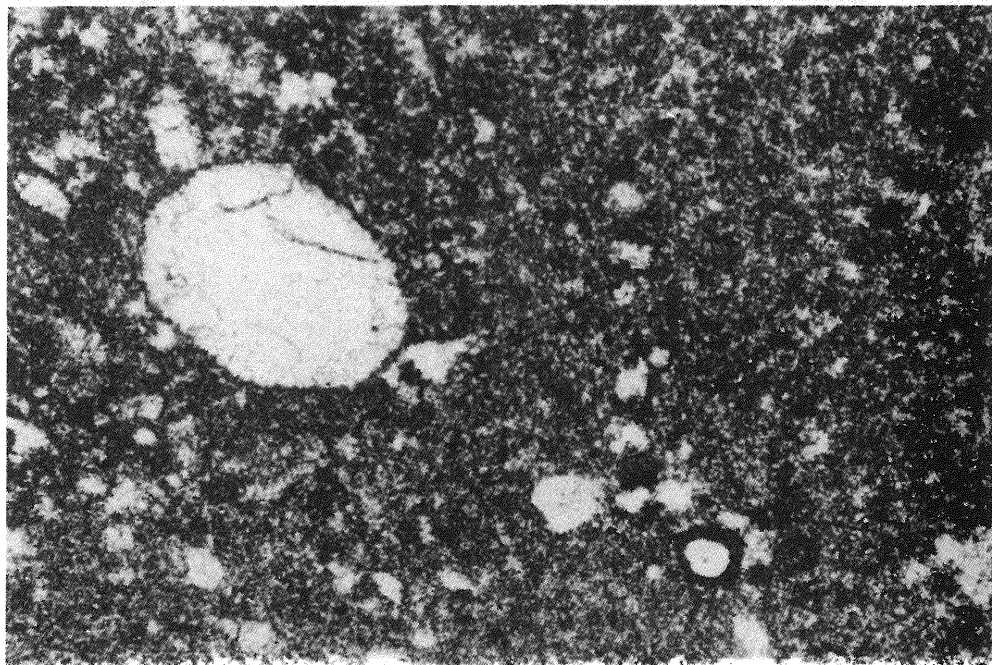


Fig. 10

Romana ZAJĄC – Stratygrafia i rozwój facjalny dewonu i dolnego karbonu południowej części podłoża zapadliska przedkarpackiego

TABLICA III

Fig. 9. Wapień krynoidowy zapiaszczony z dobrze zachowanymi krynoidami – intrabiopelsparyt. Otwór Niwki 3, głęb. 2344 m; pow. 120 ×

Sandy crinoidal limestone with well preserved crinoids – intrabiopelsparite. Borehole Niwki 3, depth 2344 m; × 120

Fig. 10. Wapień mikrytowy z *Bisphaera* sp. i *Vicinesphaera* sp. Otwór Swarzędów 9, głęb. 2419,0 m; pow. 120 ×

Micritic limestone with *Bisphaera* sp. and *Vicinesphaera* sp. Borehole Swarzędów 9, depth 2419.0 m; × 120

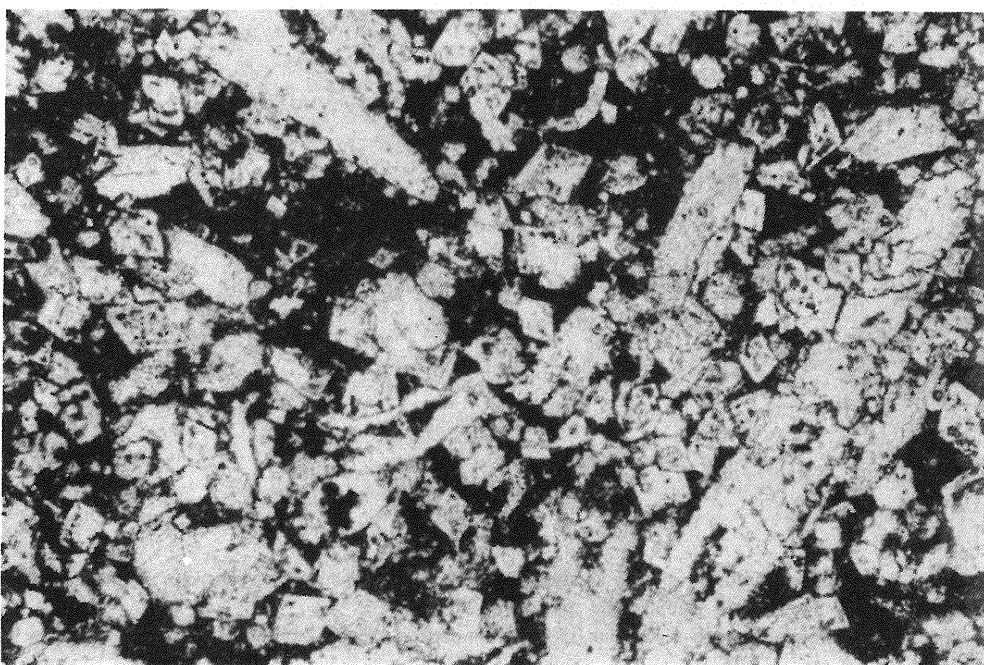


Fig. 11

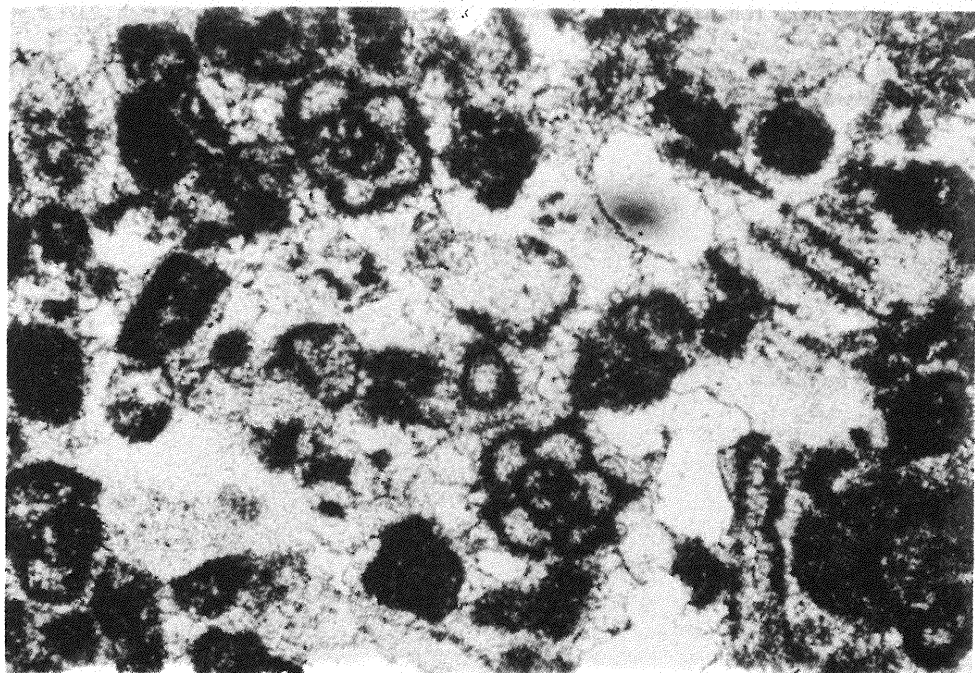


Fig. 12

Romana ZAJĄC – Stratygrafia i rozwój facjalny dewonu i dolnego karbonu południowej części podłoża zapadliska przedkarpackiego

TABLICA IV

Fig. 11. Biomikryt zdolomityzowany ze styliolinami (intraclast w mikrytowych wapieniach detrytycznych). Otwór Swarzędów 9, gędb. 2406,0 m; pow. 120 ×

Dolomitized biomicrite with styliolinas (intraclast in detrital micritic limestones). Borehole Swarzędów 9, depth 2406.0 m; × 120

Fig. 12. Wapienie krynoidowe – intrabiopelsparyty z otwornicami. Widoczne otwornice *Chernyshinella glomiformis* (Lipina) i *Endothyra paracosvensis* Lipina. Otwór Swarzędów 9, gędb. 2371,2 m; pow. 120 ×

Crinoidal limestones – intrabiopelsparites with foraminifers: *Chernyshinella glomiformis* (Lipina) and *Endothyra paracosvensis* Lipina. Borehole Swarzędów 9, depth 2371.2 m; × 120

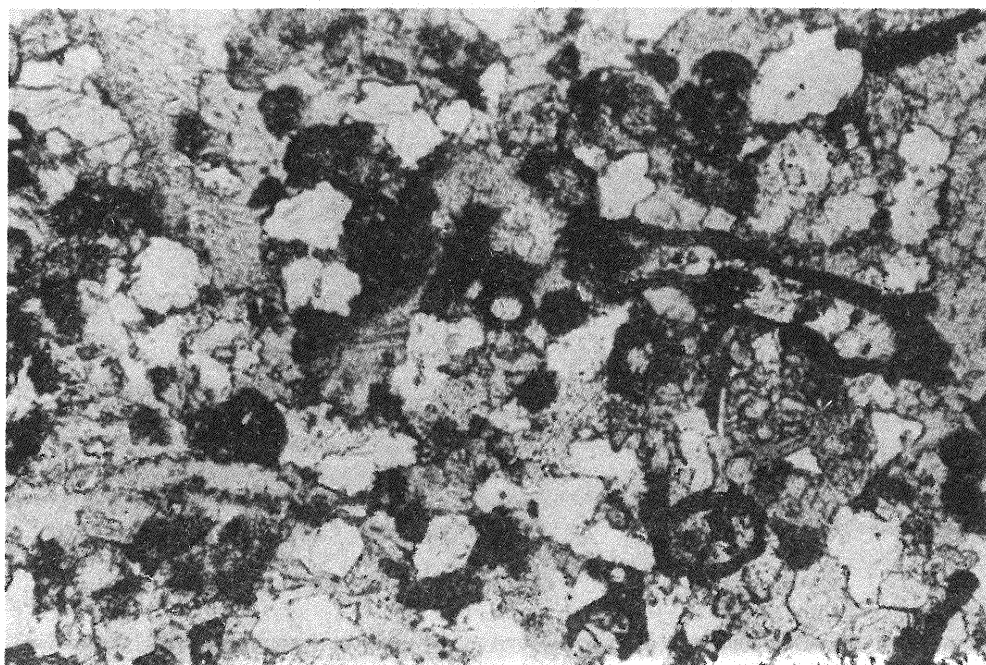


Fig. 13

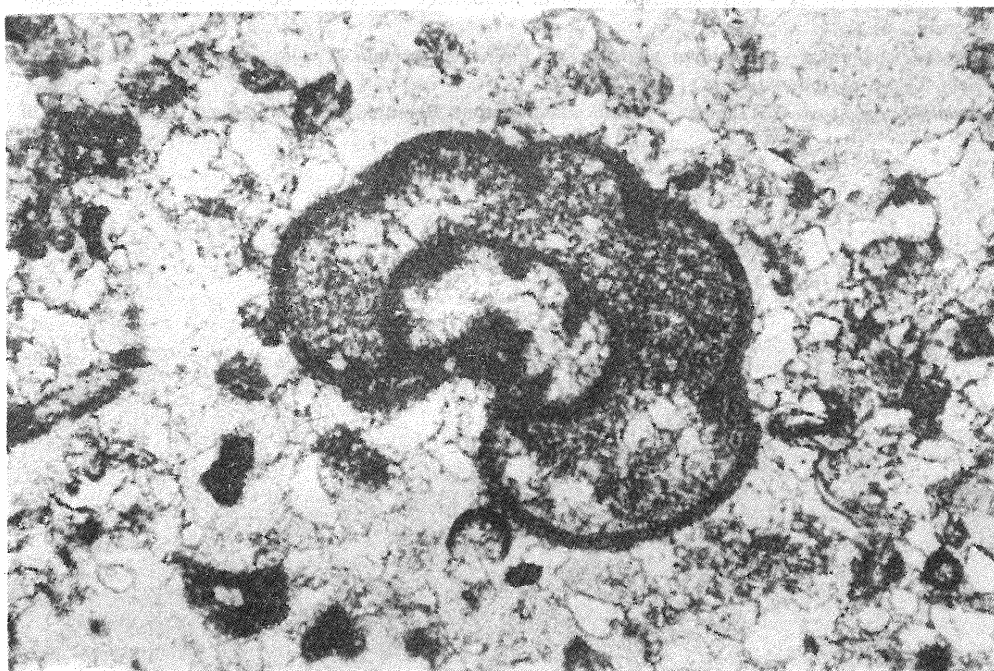


Fig. 14

Romana ZAJĄC – Stratygrafia i rozwój facjalny dewonu i dolnego karbonu południowej części podłoża zapadliska przedkarpackiego

TABLICA V

Fig. 13. Wapień krynoidowe – intrabiopelsparyty z otwornicami z grupy *Earlandia*. Otwór Swarzędów 9, głęb. 2355 m; pow. 120 ×

Crinoidal limestones – intrabiopelsparites with foraminifers *Earlandia*. Borehole Swarzędów 9, depth 2355 m; × 120

Fig. 14. Otwornica – *Endothyra paracosvensis* Lipina w wapieniu krynoidowym. Otwór Swarzędów 9, głęb. 2349,0 m; pow. 120 ×

Endothyra paracosvensis Lipina – in crinoidal limestone. Borehole Swarzędów 9, depth 2349.0 m; × 120

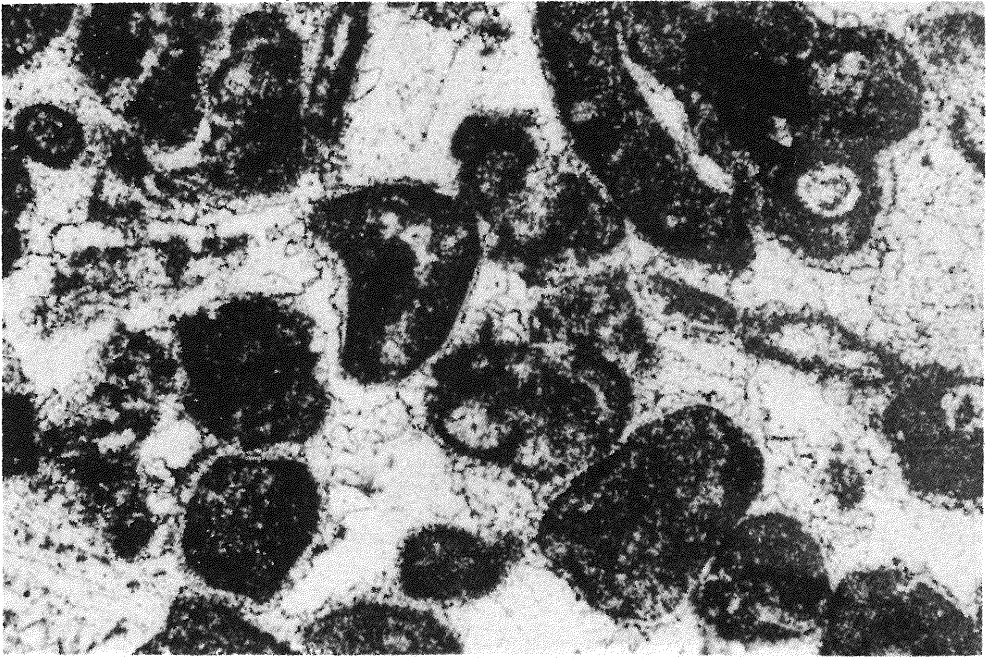


Fig. 15

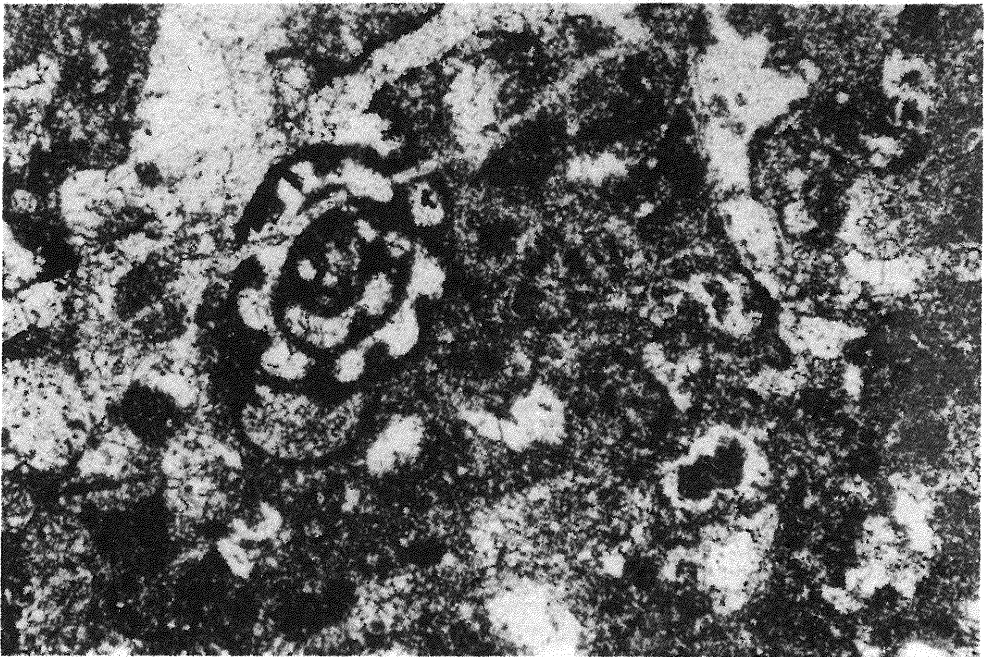


Fig. 16

Romana ZAJĄC – Stratygrafia i rozwój facjalny dewonu i dolnego karbonu południowej części podłoża zapadliska przedkarpackiego

TABLICA VI

Fig. 15. Intrabiosparyt. Otwór Swarzędw 9, gędb. 2203,0 m; pow. 120 ×
Intrabiosparite. Borehole Swarzędw 9, depth 2203.0 m; × 120
Fig. 16. Intrabiomikryt. Otwór Swarzędw 9, gędb. 2206,0 m; pow. 120 ×
Intrabiomicrorite. Borehole Swarzędw 9, depth 2206.0 m; × 120