

Henryk JURKIEWICZ

## Rozwój triasu na obszarze centralnej części Niecki Nidziańskiej

### WSTĘP

Obszar badań obejmuje centralną część Niecki Nidziańskiej zawartą pomiędzy rygłem Kodrąbia i linią Książ Wielki — Brzegi. Wykonano tu 18 głębokich otworów (14 Instytut Geologiczny, pozostałe przemysł naftowy, fig. 1), które przebiły utwory triasu. Uzyskany materiał pozwala na wypełnienie luki w informacjach co do rozwoju i zasięgu poszczególnych ogniw triasu występującego pomiędzy obszarem śląsko-krakowskim, południowo-wschodnim odcinkiem Niecki Nidziańskiej, niecką łódzką i północno-zachodnim obrzeżeniem Gór Świętokrzyskich.

Szczególnie ważną jest możliwość dowiązania utworów triasu centralnej części Niecki Nidziańskiej do warstw tego wieku w jej przedłużeniu południowo-wschodnim, opracowanym przez E. Głowackiego i H. Senkowiczową (1969) i W. Moryca (1971). Pozwala to prześledzić ogólny zarys rozwoju basenów sedymentacyjnych w czasie zawartym pomiędzy permem a jurą na wymienionych obszarach. Rozwiązanie powyższego zagadnienia utrudniają jednak braki w materiałach geologicznych spowodowane ograniczeniem rdzeniowania. Braki te wpłynęły w znacznym stopniu na dokładność wyznaczania granic facjalno-stratygraficznych, wykrycie luk sedymentacyjnych, erozyjnych i tektonicznych, często uniemożliwiają one opracowanie właściwej interpretacji uzyskanych materiałów geologicznych.

★

Trudności przy ustalaniu granic stratygraficznych dotyczą w szczególności odcinków zawartych między dolnym i środkowym piaskowcem pstrym, środkowym i górnym wapieniem muszlowym oraz między kajprem górnym a retykiem. Dlatego w poniższym opracowaniu będzie również mowa o granicach przypuszczalnych.

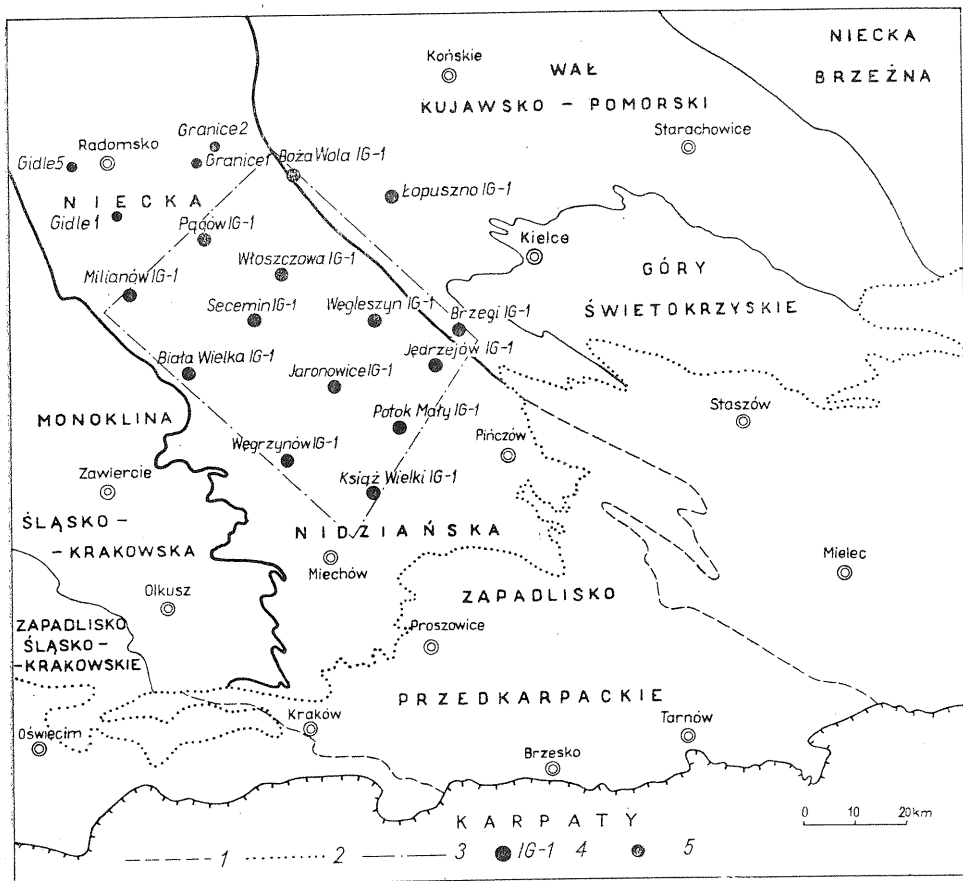


Fig. 1. Szkic jednostek geologicznych sąsiadujących z Niecką Nidziańską  
Sketch of the geological units adjacent to the Nida Trough

1 — przypuszczalne kontury przebiegu Niecki Nidziańskiej pod pokrywą miocenu;  
2 — zasięg miocenu przedgórz Karpát; 3 — obszar objęty badaniami geologiczno-wiertniczymi przez IG; 4 — otwory wykonane na zlecenie IG; 5 — otwory wykonane przez przemysł naftowy

1 — probable contours of the Nida Trough under the Miocene cover; 2 — extent of the Miocene deposits in the Carpathian foreland; 3 — area of the geological and drilling activity of the Geological Institute; 4 — bore holes made to the order of the Geological Institute; 5 — bore holes made by the Petroleum Industry

## DOLNY I ŚRODKOWY PIASKOWIEC PSTRY

Dolny i środkowy piaskowiec pstry, którego zasięg na obszarze centralnej części Niecki Nidziańskiej przedstawia fig. 2, leży z niewielką luką sedimentacyjną na cechszynie lub spoczywa na warstwach starszych od permu. Wypełnia on głównie obniżenia w powierzchni popermskiej, jak również niektóre zagłębienia przedpermskie. Wobec tego należy się również liczyć z występowaniem dolnego triasu w postaci odizolowanych płatów, głównie w południowo-wschodnich obszarach Niecki; w jej części północno-zachodniej (fig. 2) trias dolny stanowi zwartą pokrywę o różnej miąższości.

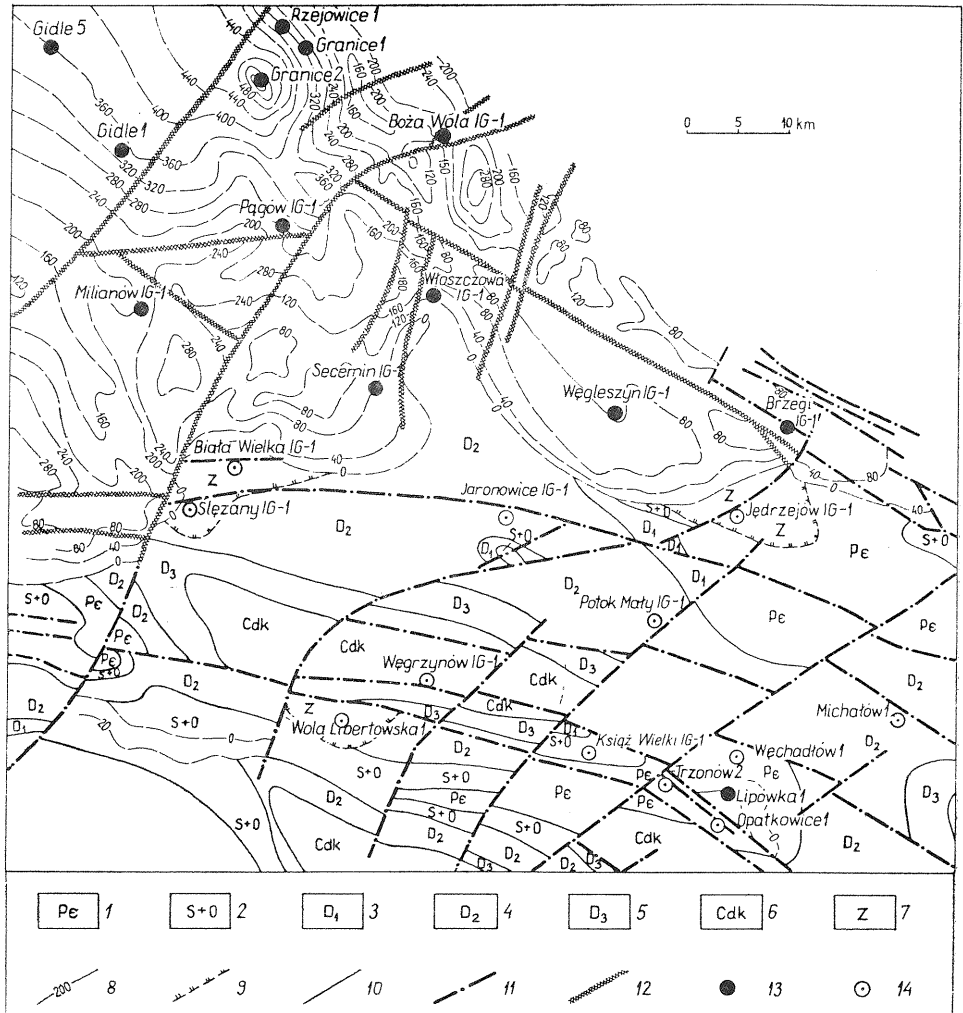


Fig. 2. Mapa miąższości i zasięgu dolnego i środkowego pstrego piaskowca na obszarze centralnej części Nideki Nidziańskiej

Map of thickness and of extent of the Lower and Middle Buntsandstein in the area of the central part of the Nida Trough

1 — prekambry; 2 — sylur i ordowik; 3 — dewon dolny; 4 — dewon środkowy; 5 — dewon górny; 6 — karbon dolny; 7 — cechsztyń; 8 — izopachyty pstrego piaskowca (z wyjątkiem retu); 9 — zasięg cechsztyń; 10 — granice geologiczne; 11 — uskoki; 12 — strefy dyslokacyjne; 13 — otwory, w których stwierdzono występowanie dolnego i środkowego pstrego piaskowca; 14 — otwory, w których nie stwierdzono dolnego i środkowego pstrego piaskowca

1 — Precambrian; 2 — Silurian and Ordovician; 3 — Lower Devonian; 4 — Middle Devonian; 5 — Upper Devonian; 6 — Lower Carboniferous; 7 — Zechstein; 8 — isopachytes of Buntsandstein (except for the Roethian deposits); 9 — extent of the Zechstein deposits; 10 — geological boundaries; 11 — faults; 12 — dislocation zones; 13 — bore holes showing the occurrence of the Lower and Middle Buntsandstein; 14 — bore holes without the Lower and Middle Buntsandstein

Najlepiej rozwinięte utwory dolnego i środkowego piaskowca pstrego występują w otworze Milianów i Pağów. Można tu na podstawie rdzeni i próbek okruszowych oraz badań geofizycznych wyróżnić co najmniej

cztery różne kompleksy litologiczne, szczególnie dobrze widoczne na wykresach karotażowych gamma (fig. 4). Kompleks najstarszy stanowią piaskowce drobnoziarniste o spoiwie ilasto-żelazistym, miejscami silnie zailone lub przewarstwione mułowcem z licznym muskowitem. W dolnej części tego kompleksu przeważają piaskowce drobnoziarniste o lepszemu ilasto-wapnistym, zaś przy spągu występują piaskowce zlepieńcowate zaobserwowane w otworze Milianów (tabl. I, fig. 12).

Kompleks wyższy reprezentują mułowce muskowitowe (Tabl. III, fig. 19) o oddzielności płytkowej, przewarstwione piaskowcami drobno- i średnioziarnistymi dość zwięzłymi, o spoiwie ilasto-żelazistym (tabl. I, fig. 13 i 14). Te dwa kompleksy stanowią prawdopodobnie dolny pstry piaskowiec, którego miąższość w otworze Pągów wynosi około 154 m, a w Milianowie około 150 m.

Kompleks III to piaskowce drobno- lub średnioziarniste o spoiwie żelazisto-ilastym, z przewarstwieniami mułowców, ale ze znacznie mniejszą zawartością muskowitu.

Najwyższy kompleks charakteryzuje się naprzemianległymi warstwami piaskowców, mułowców i łupków pstrych. Przy stropie tego kompleksu w otworze Milianów występują zlepieńce średnioziarniste, złożone głównie z dobrze obtoczonych ziaren kwarcu spojonych lepiszczem żelazisto-wapnistym, stanowiące tu prawdopodobnie początek sedymentacji retu. Miąższość kompleksów III i IV reprezentujących środkowy piaskowiec pstry wynosi w otworze Pągów około 82 m, a w Milianowie około 78 m.

W otworach Węgleszyn, Secemin i Brzegi utwory dolnego triasu mają znacznie mniejsze miąższości. W Węgleszynie dolny i środkowy piaskowiec pstry ma miąższość około 84 m i nieco inny profil litologiczny niż w Pągowie i Milianowie. Występują tu od dołu zlepieńce złożone z kwarcytów, kwarców, dolomitów i okruchów wapieni spojonych lepiszczem żelazisto-wapnistym, a ponad nimi piaskowce różnoziarniste bezwapniste z wkładkami mułowców z muskowitem i łupków pstrych (fig. 4 i 10). W profilach otworów Brzegi i Secemin piaskowiec pstry (dolny i środkowy) stanowią od dołu piaskowce różnoziarniste z przewarstwieniami muskowitowych mułowców, wyżej są mułowce z wkładkami piaskowców średnioziarnistych bezwapnistych. Górną partię tworzą piaskowce drobno- i średnioziarniste rzadko z przewarstwieniami mułowców oraz piaskowce zawierające sporadycznie grubsze ziarna kwarcu, a także drobne wkładki brunatnowiśniowych, dość zwięzłych iłowców.

Z analizy rozwoju litologicznego dolnego i środkowego piaskowca wynika, że w otworze Brzegi i Secemin kompleks I i II jest znacznie zredukowany, jak również słabiej rozwinięte są kompleksy III i IV wyróżnione w profilach otworów Pągów i Milianów, w związku z tym trudno je ze sobą korelować. Podobnie rozwinięty jest dolny piaskowiec pstry w Węgleszynie, z tym jednak, że dolna jego partia jest bardziej gruboziarnista lub zlepieńcowata (fig. 4 i 10).

## GÓRNY PIASKOWIEC PSTRY — RET

Ret został stwierdzony w zmiennych miąższościach we wszystkich otworach wykonanych na obszarze centralnej części Niecki Nidziańskiej (fig. 3) z wyjątkiem Jaronowic, gdzie dolny wapień muszlowy leży bezpo-

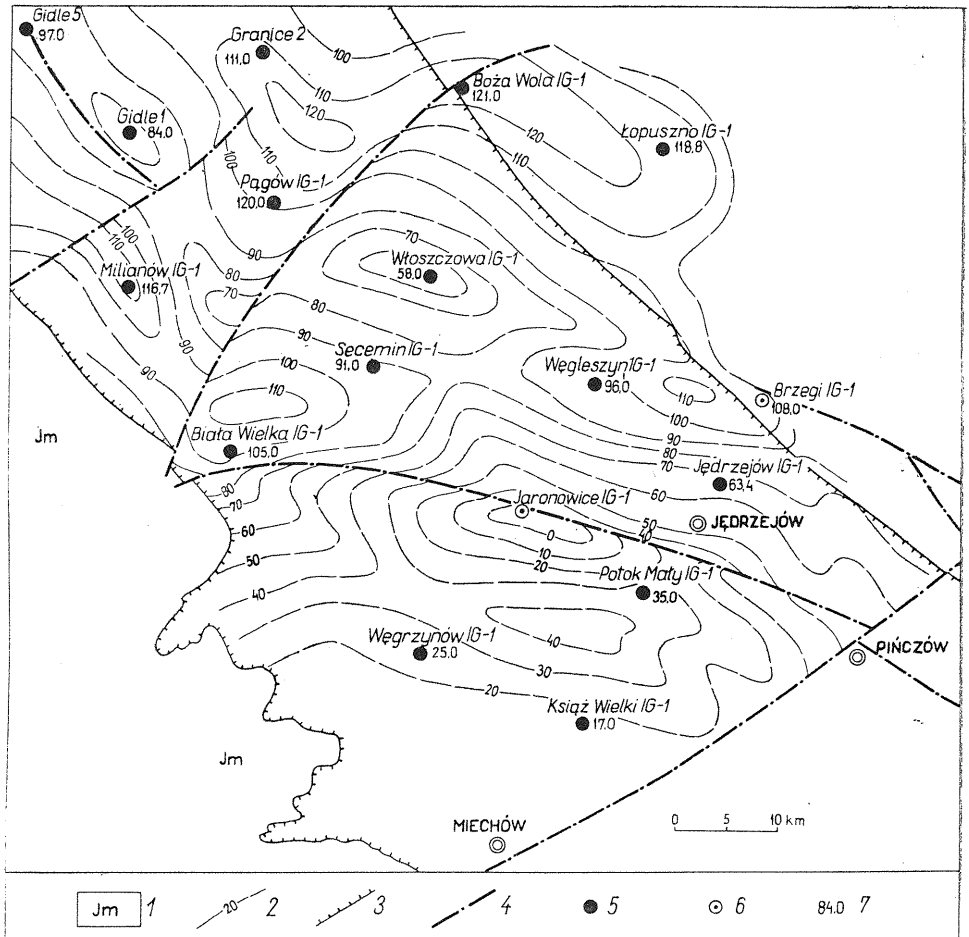


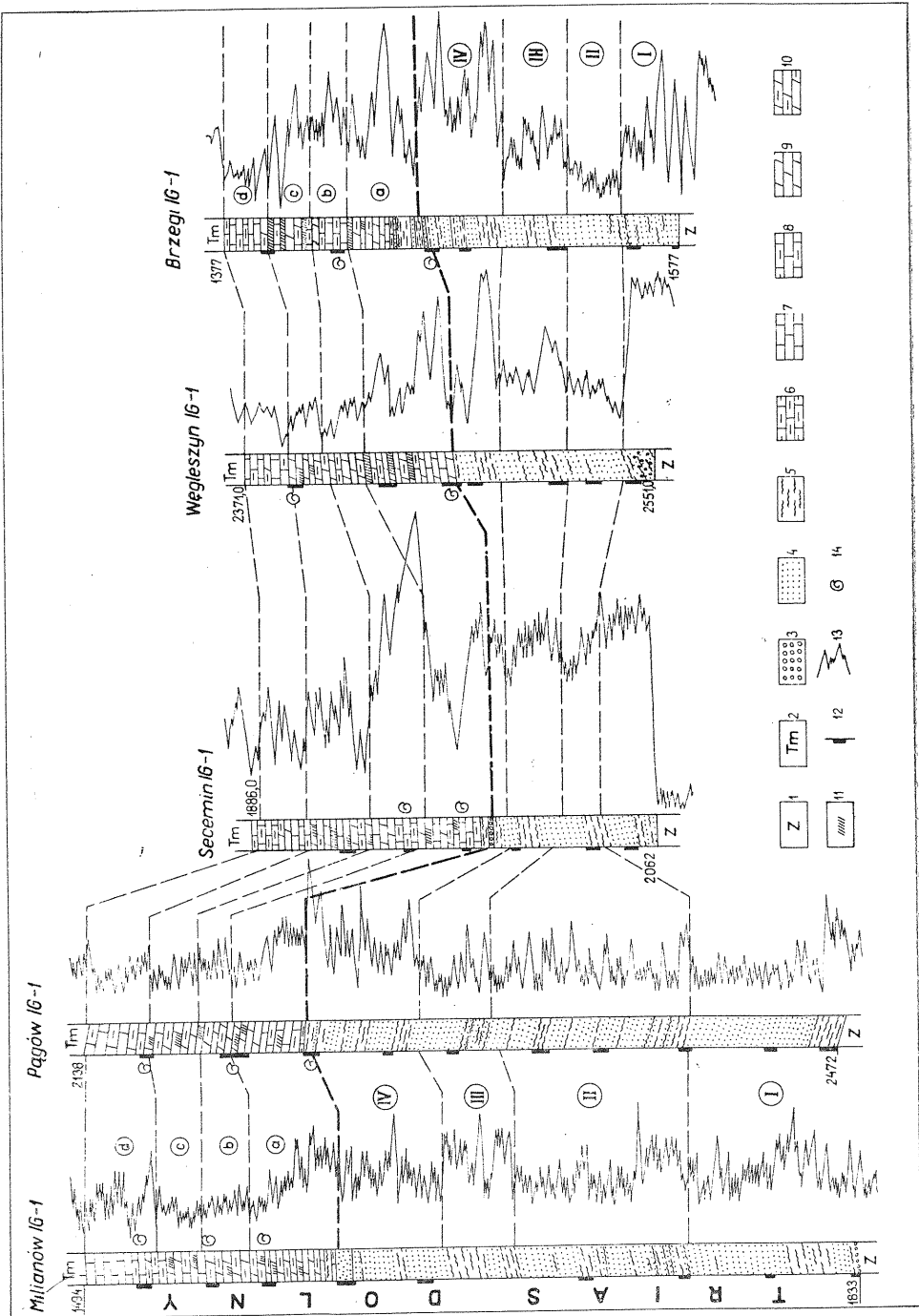
Fig. 3. Mapa miąższości utworów retu na obszarze centralnej części Niecki Nidziańskiej

Thickness map of the Roethian deposits in the area of the central part of the Nida Trough

1 — jura górna; 2 — izopachyty retu; 3 — zasięg utworów górnej kredy; 4 — uskoki; 5 — otwory, w których stwierdzono występowanie retu; 6 — otwory, w których nie stwierdzono występowania retu; 7 — miąższość retu w profilach otworów wiertniczych

1 — Upper Jurassic; 2 — isopachytes of Roethian; 3 — extent of the Upper Cretaceous deposits; 4 — faults; 5 — bore holes showing the occurrence of the Roethian deposits; 6 — bore holes without the Roethian deposits; 7 — thickness of Roethian deposits observed in bore holes

średnio na środkowym dewonie (eiflu). Górny piaskowiec pstry w otworach Węgleszyn, Pągów, Milianów, Secemin i Brzezi (fig. 4) zalega prawdopodobnie z niewielką luką sedimentacyjną środkowy piaskowiec pstry. W pozostałych otworach ret spoczywa bezpośrednio na różnych ogniwach paleozoiku (fig. 5 i 10). Miąższość jego jest dosyć różna i waha się od 17 m w Książu Wielkim do 100 m w Pągowie (fig. 3).



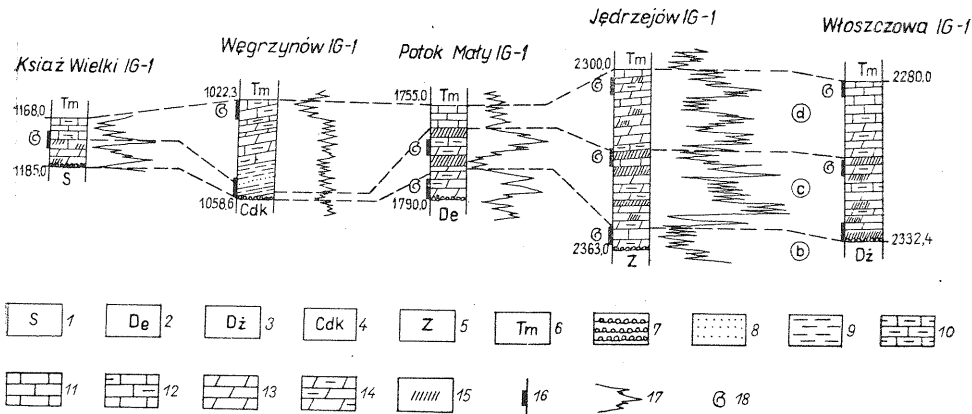


Fig. 5. Korelacja utworów dolnego triasu w otworach Książ Wielki, Węgrzynów, Potok Mały, Jędrzejów i Włoszczowa

Correlation of the Lower Triassic deposits in bore holes Książ Wielki, Węgrzynów, Potok Mały, Jędrzejów and Włoszczowa

1 — sylur; 2 — eifel; 3 — żywet; 4 — karbon dolny; 5 — cechsztyń; 6 — wapień muszlowy; 7 — zlepniec podstawowy; 8 — piaskowiec cienkoławicowy; 9 — łupek; 10 — margiel; 11 — wapień; 12 — wapień marglisty; 13 — dolomit; 14 — dolomit marglisty; 15 — gips i anhydryt; 16 — miejsca pobrania rdzeni; 17 — wykresy profilowania gamma; 18 — występowanie fauny; b — warstwy międzygipsowe (?), c — warstwy gipsowe II; d — warstwy z Wilczkowic

1 — Silurian; 2 — Eifelian; 3 — Givetian; 4 — Lower Carboniferous; 5 — Zechstein; 6 — Muschelkalk; 7 — basal conglomerate; 8 — thin-bedded sandstone; 9 — shale; 10 — marl; 11 — limestone; 12 — marly limestone; 13 — dolomite; 14 — marly dolomite; 15 — gypsum and anhydrite; 16 — sampling sites in bore holes; 17 — diagrams of gamma logging; 18 — fauna occurrence; b — inter-gypsum beds (?); c — gypsum beds II; d — beds from Wilczkowice

Osady górnego piaskowca pstrego są reprezentowane przez mułowce, margle, wapień i dolomity z przewarstwieniami anhydrytu i gipsu (tab. II, fig. 15, 16). W profilach otworów, gdzie osiągnięto ret w kompletnym rozwoju, można go podzielić w przybliżeniu zgodnie ze schematem przyjętym przez H. Senkowiczową (1965, 1966) dla południowej Polski na następujące warstwy (fig. 4 i 5):

1. Warstwy gipsowe I — reprezentowane od dołu przez pstre mułowce z drobnymi wkładkami piaskowców i margle dolomityczne z wkładkami gipsów, anhydrytów, czasem również dolomitów w partii wyższej (tabl. II, fig. 15, 16). Miąższość tych warstw wynosi od 35 do 40 m, w tym seria pstra nie przekracza 20 m.

Fig. 4. Korelacja utworów dolnego triasu w otworach Milianów, Pągów, Secemin, Węgleszyn i Brzegi

Correlation of the Lower Triassic deposits in bore holes Milianów, Pągów, Secemin, Węgleszyn and Brzegi

1 — cechsztyń; 2 — wapień muszlowy; 3 — zlepniec; 4 — piaskowce; 5 — mułowce; 6 — margle; 7 — wapień; 8 — wapień margliste; 9 — dolomity; 10 — dolomity margliste; 11 — gipsy i anhydryty; 12 — miejsca pobrania rdzeni; 13 — wykresy profilowania gamma; 14 — znaleziska fauny; a — warstwy gipsowe I, b — warstwy międzygipsowe, c — warstwy gipsowe II, d — warstwy z Wilczkowic

1 — Zechstein; 2 — Muschelkalk; 3 — conglomerates; 4 — sandstones; 5 — siltstones; 6 — marls; 7 — limestones; 8 — marly limestones; 9 — dolomites; 10 — marly dolomites; 11 — gypsums and anhydrites; 12 — sampling sites in bore holes; 13 — diagram of gamma logging; 14 — faunistic finds; I—IV — complexes distinguished within the Lower and Middle sandstein; a — gypsum beds I, b — inter-gypsum beds, c — gypsum beds II, d — beds from Wilczkowice

2. Warstwy międzygipsowe — reprezentowane przez wapienie i margle dolomityczne oraz dolomity. Miąższość ich nie przekracza 22 m.

3. Warstwy gipsowe II — wykształcone jako margle dolomityczne szare i szarozielonawe, wapienie dolomityczne i dolomity, rzadko z wkładkami gipsu lub anhydrytu (tabl. III, fig. 20). Miąższość omawianych warstw jest dość równomierna i wynosi najwyżej 23 m.

4. Warstwy z Wilczkowic — tworzące najwyższą część retu zbudowane są głównie z wapieni szarych, często organodetrytycznych (tabl. III, fig. 21, 22) z wkładkami szarozielonawego marglu, rzadziej dolomitów lub wapieni dolomitycznych zawierających liczną faunę, jak *Myophoria costata* Z e n k., *Modiola triquetra* S e e b., *Lingula* sp., *Myoconcha gastrochaena* D u n k., *Gyrolepsis* sp., *Saurichthys* sp. i inne. Miąższość omawianych warstw, o ile są kompletne, wynosi od 30 do 35 m.

Przyjmując powyższy podział można stwierdzić, że w otworze Węgrzynów, Książ Wielki i Włoszczowa reprezentowane są warstwy z Wilczkowic i częściowo warstwy gipsowe II, w otworze Jędrzejów i Potok Mały — częściowo warstwy międzygipsowe, warstwy gipsowe II i warstwy z Wilczkowic. W pozostałych otworach występują wszystkie poziomy wymienione w punktach od 1 do 4, z tym jednak, że w otworze Węgleszyn, Milianów i Pagów prawie w całej miąższości retu spotyka się wkładki lub wprysnięcia gipsów. Utrudnia to wydzielenie warstw gipsowych I i II w profilach retu tych otworów.

## WAPIEŃ MUSZŁOWY

Wapień muszłowy z wyjątkiem Jaronowic leży przy zachowaniu ciągłości morskiej sedymentacji na utworach retu. Reprezentują go wapienie różnoławicowe, margle, rzadziej dolomity lub wapienie dolomityczne (przeważnie w środkowej partii). Na podstawie analizy rdzeni próbek okruchowych oraz materiałów paleontologicznych i geofizycznych zarysowała się możliwość przybliżonego podziału wapienia muszłowego na dolny, środkowy i górny, przyjmowanego na obszarach sąsiednich (H. Senkowiczowa, 1959, 1960, 1970; E. Głowacki, H. Senkowiczowa, 1969).

Dolny wapień muszłowy, którego miąższość ustalona na obszarze centralnej części Niecki Nidziańskiej w granicach 40—50 m, reprezentują ławice wapieni o teksturach falistych, podkreślonych drobnymi przewarstwieniami margli, występujących głównie w dolnej części omawianego podpiętra. W górnej części dolnego wapienia muszłowego występują wapienie jasne, organogeniczne lub pelityczne, rzadko z drobnymi przewarstwieniami szarego marglu (tabl. IV, fig. 23). Fauna w omawianych warstwach jest nieliczna i reprezentowana w większości przez *Lingula tenuissima* B r o n n, *Lima striata* S c h l o t h., *Pecten* aff. *Velopecten alberti* G o l d f., *Velopecten* cf. *morisi* G i e b., *Mytilus eduliformis* S c h l o t h., *Gervilleia* sp. i inne. Dolny wapień muszłowy dokumentują również oznaczone przez B. Pacholec zespoły konodontowe, w których składzie najczęściej spotykane są: *Hindeodella* sp. cf. *nevadensis* M ü l l e r, *H. triassica hirschmanni* K o z u r, *Hindeodella* sp., *Prioniodina* sp., *Gondolella mombergensis* T a t g e, *Chirodella dinodoides* (T a t g e), *Cypridodella muelleri* (T a t g e) i *Chirodella* sp.



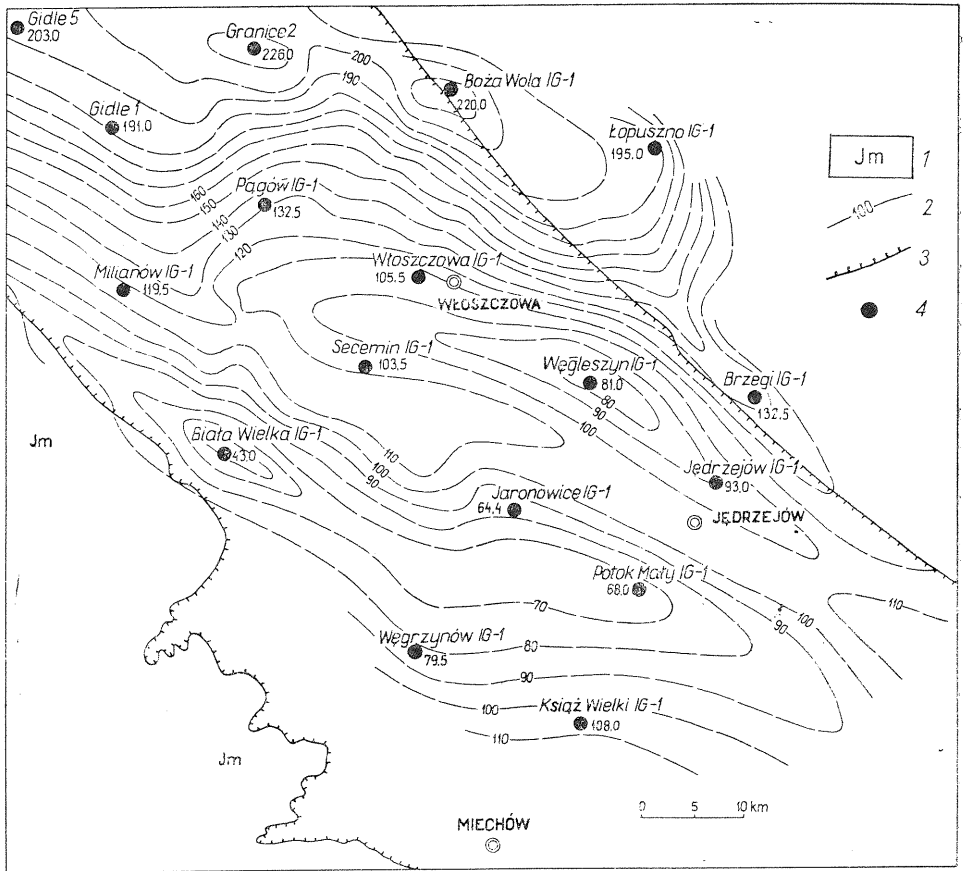


Fig. 6. Mapa miąższości wapienia muszlowego na obszarze centralnej części Niecki Nidziańskiej

Thickness map of the Muschelkalk deposits in the area of the central part of the Nida Trough

1 — jura górna; 2 — izopachyty wapienia muszlowego; 3 — zasięg wychodni kredy; 4 — otwory, w których stwierdzono występowanie wapienia muszlowego (cyfry oznaczają miąższość wapienia muszlowego w profilu)

1 — Upper Jurassic; 2 — isopachytes of the Muschelkalk deposits; 3 — extent of the Cretaceous outcrop; 4 — bore holes showing the occurrence of the Muschelkalk deposits (Figures mean the thickness of the Muschelkalk deposits in the section)

Opisane utwory reprezentują prawdopodobnie wszystkie poziomy dolnego wapienia muszlowego w ujęciu H. Senkowiczowej (1966, 1969) dla obszaru południowego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich i południowo-wschodniej części Niecki Nidziańskiej, a więc warstwy wolickie, faliste, łukowskie i warstwy z *Lima striata*. Bliżej sprecyzowanych granic pomiędzy powyższymi poziomami ustalić nie można, co wiąże się z niedostatecznym rdzeniowaniem otworów w obrębie triasu.

Srodkowy wapień muszlowy, o miąższości około 50 m, reprezentują od dołu wapień gąbczaste oolityczne (tabl. IV, fig. 24), wyżej wapień organodetrytyczne i krystaliczne, rzadko z przewarstwieniami szarego

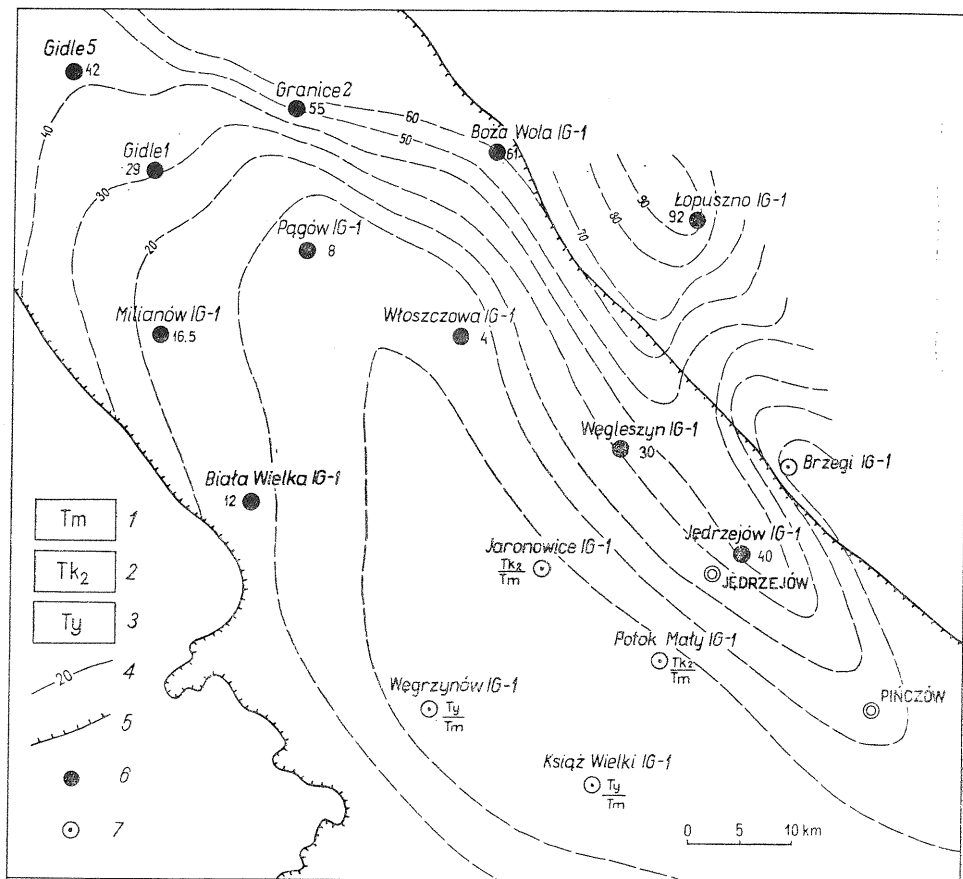


Fig. 7. Mapa miąższości dolnego kajpru na obszarze centralnej części Niecki Nidziańskiej

Thickness map of the Lower Keuper deposits in the area of the central part of the Nida Trough

1 — wapień muszlowy; 2 — kajper górny; 3 — retyk; 4 — izopachyty dolnego kajpru; 5 — zasięg wychodni kredy; 6 — otwory, w których stwierdzono występowanie utworów dolnego kajpru (cyfry oznaczają miąższość dolnego kajpru); 7 — otwory, w których stwierdzono bezpośrednie ułożenie retyku na kajprze górnym lub na wapieniu muszlowym

1 — Muschelkalk; 2 — Upper Keuper; 3 — Rhaetic; 4 — isopachytes of the Lower Keuper deposits; 5 — extent of the Cretaceous outcrops; 6 — bore holes showing the occurrence of the Lower Keuper deposits (Figures mean the thickness of the Lower Keuper deposits); 7 — bore holes showing where the Rhaetic deposits rest immediately on the Upper Keuper or on the Muschelkalk deposits

marglu. W niektórych otworach, np. w Pagowie i Milianowie, spotyka się drobne skupienia kryształów gipsów lub anhydrytu w obrębie wapieni dolomitycznych środkowego wapienia muszlowego. Fauna jest tu na ogół nieliczna. Najczęściej spotyka się *Spiriferina fragilis* (Schloth.), *Waldheimia collingeri* (Assm.), *Casionella ecki* Böhm, *Myophoria elegans* (Dunk.), *Avicula* cf. *bronni* Alb., *Lima striata* Schloth. var. *lineata* (Eck.) i inne. Konodontów w obrębie opisywanego podpiętra wapienia muszlowego nie znaleziono.

Górny wapień muszlowy reprezentowany jest przez wapienie drobno-kryształiczne szare o teksturze gruzłowej, podkreślonej nieregularnymi wkładkami ciemnoszarych margli. W obrębie wyższej części opisywanego poziomu występują wkładki wapieni organogenicznych z licznym udziałem *Coenothyris vulgaris* (Schloth.), *Spiriferina* sp., *Gervilleia costata* (Schloth.), *Modiola* sp., *Myophoria vulgaris* (Schloth.), *Terebratula* i inne. Występują tu również nieliczne konodonty, które B. Pacholec zaliczyła do gatunków *Chirodella dinodoides* (Tatge), *Cornudina* sp., *Ozarkodina kockeli* Tatge i pojedyncze rodzaje *Paragondonella* sp. Miąższość górnego wapienia muszlowego mieści się w granicach 18÷27,5 m. Miąższość całego wapienia muszlowego na omawianym obszarze przedstawia fig. 6.

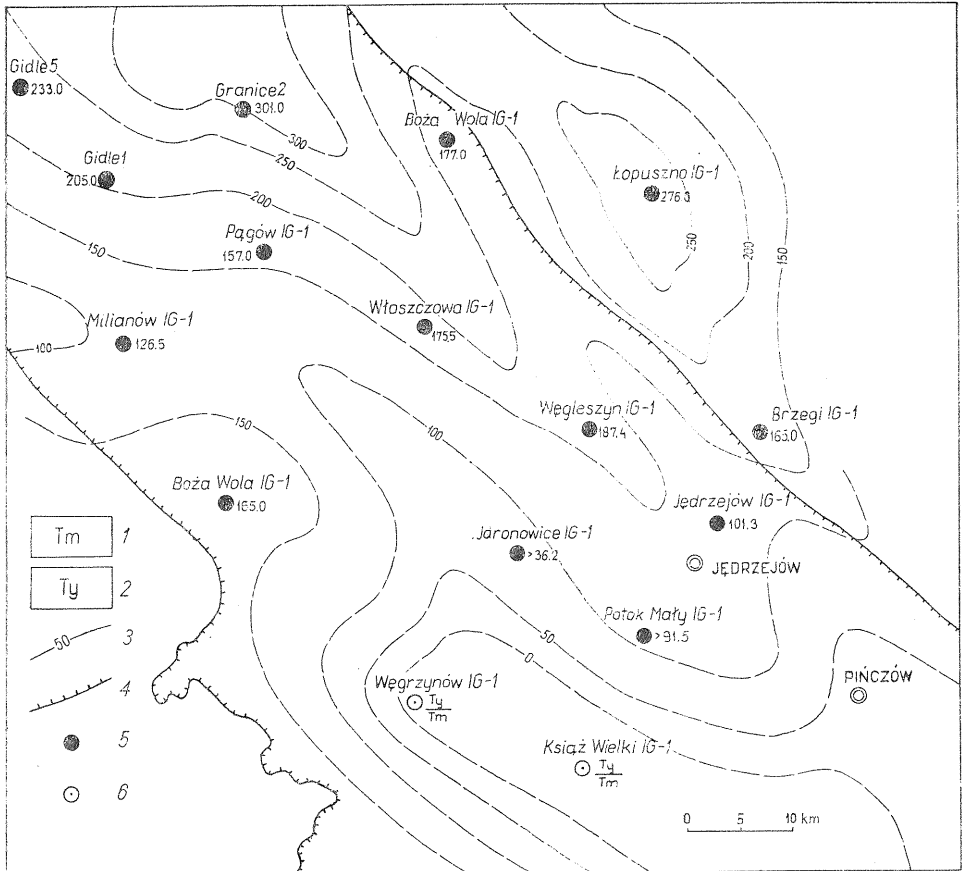


Fig. 8. Mapa miąższości górnego kajpru na obszarze centralnej części Nideki Nidziańskiej

Thickness map of the Upper Keuper deposits in the area of the central part of the Nida Trough

1 — wapień muszlowy; 2 — retyk; 3 — izopachyty górnego kajpru; 4 — zasięg wychodni kredy; 5 — otwory, w których stwierdzono występowanie górnego kajpru (cyfry oznaczają miąższość górnego kajpru w profilu określonego otworu, cyfry ze znakiem mniejszości niepełną miąższość); 6 — otwory, w których stwierdzono występowanie retyku na wapieniu muszlowym

## KAJPER

Utwory kajpru stwierdzono we wszystkich otworach wykonanych w północno-zachodniej części Niecki Nidziańskiej, brak go natomiast w południowo-wschodniej części omawianego obszaru (otwory Książ Wielki i Węgrzynów).

Na podstawie analizy litologicznej w obszarze centralnej części Niecki Nidziańskiej wyróżnić można kajper dolny, o dość zmiennej miąższości — w granicach od 4 do ok. 40 m (fig. 7) i kajper górny, o miąższości od 36,2 do 186,4 m (fig. 8).

Kajper dolny reprezentują piaskowce drobnoziarniste szarozielonawe, z drobnymi przewarstwieniami łupków szarozielonawych lub czarnych, z licznym detrytem roślin. Znalezione tu również sporomorfy, głównie z gatunku *Pinetatisporites fimbriatus* K l a u s s. Jest tu również i makrofauna jak: *Anoplophora asciaeformis* Alb., *Anoplophora* sp. i *Lingula* sp. oraz fragmenty muszli wielkoskorupowych małżów.

Kajper górny w profilach o pełnym rozwoju litologicznym jest wyraźnie trójdzielny. W dolnej części występują wkładki anhydrytów o teksturze trzewiowej (tabl. II, fig. 17) z przewarstwieniami dolomitycznych wapieni bitumicznych lub dolomitów. Miąższość tej serii wynosi od 35 do 60 m. Stanowi ona odpowiednik dolnej serii gipsowej. Część środkową reprezentują pstre warstwy mułowcowo-piaszczyste, często z wkładkami szarozielonawych lub czarnych iłowców ze szczątkami flory. Seria ta o miąższości dość zmiennej, mieszczącej się w granicach od 30 do 80 m, reprezentuje prawdopodobnie odpowiednik tzw. piaskowca trzcinowego.

Górny odcinek profilu kajpru górnego budują utwory mułowcowo-ilaste, brunatnowiśniowe z szarozielonawymi zaplamieniami, zawierające również różnej wielkości skupienia gipsów i anhydrytów, zwykle różowo zabarwionych. Miąższość omawianej serii wynosi do 77 m i może ona reprezentować serię gipsową górną. W Potoku Małym zarówno odpowiedniki piaskowca trzcinowego, jak i serii gipsowej górnej są bardzo słabo rozwinięte. W Jaronowicach, gdzie stwierdzono około 36,2 m serię iłowców brunatnowiśniowych z nielicznymi wkładkami i druzami anhydrytów, reprezentowana jest prawdopodobnie tylko część serii gipsowej górnej, zredukowanej tektonicznie.

## RETYK

Retyk osiągnięto we wszystkich otworach wykonanych na obszarze centralnej części Niecki Nidziańskiej. Jego miąższość jest na ogół duża i waha się w granicach od ok. 94 do 336,6 m (fig. 9). Utwory tego piętra wykształcone są monotennie, głównie jako seria ilasto-mułowcowo-piaszczysta z wkładkami zlepieńców intraformacyjnych oraz margli dolomitycznych, rzadziej wapieni. Analizując rozmieszczenie poszczególnych ty-

1 — Muschelkalk; 2 — Rhaetic; 3 — isopachytes of the Upper Keuper deposits; 4 — extent of the Cretaceous outcrops; 5 — bore holes showing the occurrence of the Upper Keuper deposits (Figures mean the thickness of the Upper Keuper deposits in the section of a given bore hole; figures with a minority sign show a reduced thickness); 6 — bore holes showing the occurrence of the Rhaetic deposits on the Muschelkalk ones

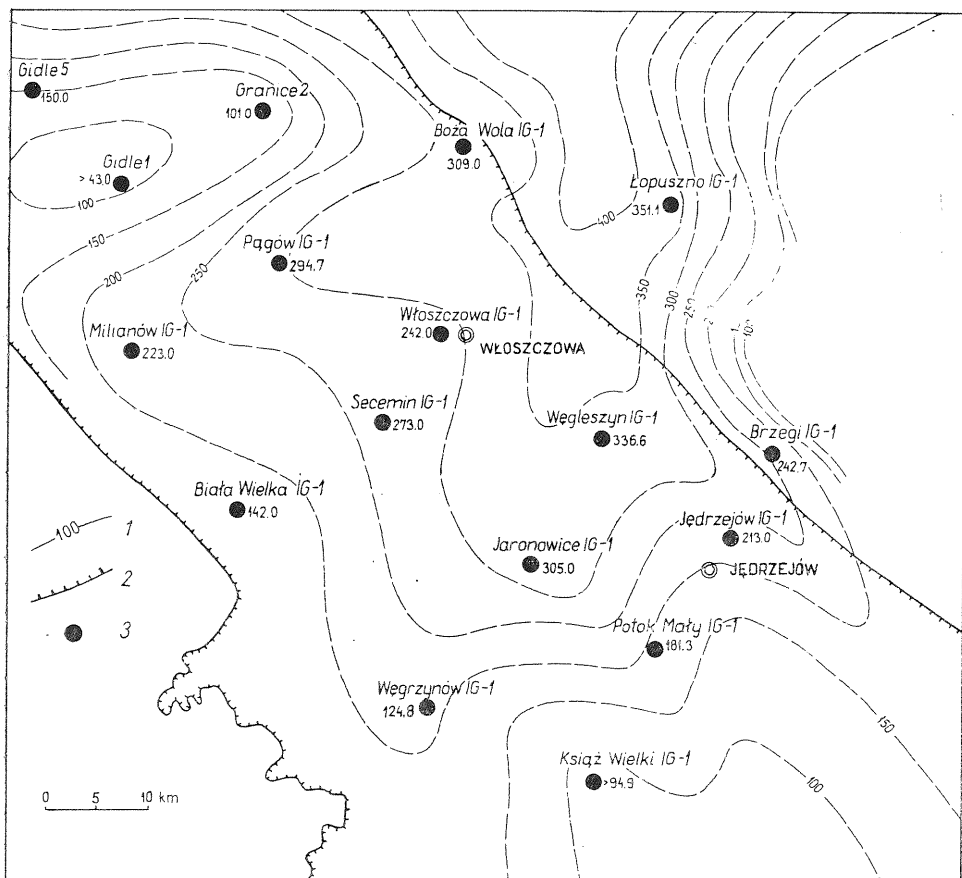


Fig. 9. Mapa miąższości retyku na obszarze centralnej części Niecki Nidziańskiej  
Thickness map of the Rhaetic deposits in the area of the central part of the Nida Trough

1 — izopachyty retyku; 2 — zasięg wychodni utworów górnej kredy; 3 — otwory, w których stwierdzono występowanie utworów retyku (cyfry oznaczają miąższość retyku w profilu określonego otworu; cyfry ze znakiem mniejszości niepełną miąższość)

1 — isopachytes of the Rhaetic deposits; 2 — extent of the Upper Cretaceous deposits; 3 — bore holes showing the occurrence of the Rhaetic deposits (Figures mean the thickness of the Rhaetic deposits in the section of a given bore hole; figures with a minority sign show a reduced thickness)

pów utworów geologicznych budujących profil retyku można wyróżnić trzy zespoły litologiczne skał charakteryzujące poszczególne jego odcinki. Zespoły te nie mogą być traktowane jako odpowiedniki stratygraficzne, ale mogą mieć lokalne znaczenie korelacyjne.

W zespole dolnym występują mułowce (fig. 10) brunatnowiśniowe przewarstwione piaskowcami drobnoziarnistymi (tabl. IV, fig. 26 i tabl. V, fig. 28), często występują także wkładki margli dolomitycznych, wapieni z wkładkami piaskowców i dolomitów (tabl. IV, fig. 25), zwykle o pstrym zabarwieniu. Utwory węglanowe są dość częste w najniższej części omawianego odcinka retyku.

W zespole środkowym podstawową skałą są również mułowce, ale częściej przewarstwiane piaskowcami oraz zawierające wkładki zlepieńców śródformacyjnych. Zlepieńce te złożone są z różnej wielkości okruców (tabl. V, fig. 27—30) wapieni, dolomitów, syderytów i toczeńców iłowców, spojonych lepiszczem ilasto-mułowcowo-wapnistym, fragmentarycznie kalcytowym. Zespół górny charakteryzują od dołu mułowce brunatnowiśniowe, wyżej iłowce pstre, rzadko z przewarstwieniami piaskowców drobnoziarnistych i wkładkami zlepieńców śródformacyjnych.

### UWAGI PALEOGEOGRAFICZNE

Obszar centralnej części Niecki Nidziańskiej, po zakończeniu działalności faz orogenezy waryscyjskiej, był wyraźnie zróżnicowany morfologicznie. W obniżeniach powaryscyjskich rozwijała się sedymentacja permsko-triasowa, której dalszy przebieg zależał z kolei od działalności tektonicznej faz eokimeryjskich, charakteryzujących się głównie ruchami pionowymi. W związku z tym dolne ogniwa triasu występują przeważnie w formie niewielkich płatów wyrównujących obniżenia powierzchni permskiej, a trias wyższy wykazuje szereg luk sedymentacyjnych i erozyjnych.

W wyniku stopniowego obniżania się obszaru centralnej części Niecki Nidziańskiej, co zaznaczyło się już wyraźnie pod koniec środkowego piaskowca pstrego, transgresją morską postępującą od NW obejmowane były coraz to dalsze obszary niecki. Cały obszar objęty został transgresją dopiero w wyższych ogniwach retu. Morze zalało początkowo obszary położone bliżej osiowej partii Niecki Nidziańskiej, które ulegały znacznie szybszemu pogrążaniu, a później strefy peryferyczne południowo-wschodnie. Świadczą o tym coraz to młodsze osady retu spoczywające transgresywnie (zlepieńcem podstawowym) na różnych ogniwach paleozoiku w miarę posuwania się z północnego zachodu na południe i południowy wschód.

W trakcie sedymentacji retu następuje co najmniej dwukrotne spłylenie zbiornika i przejście z sedymentacji węglanowej w sedymentację węglanowo-ewaporytową. Okresy regresywne w czasie sedymentacji retu były jednak krótkotrwałe. Ze względu na pełniejszy rozwój utworów retu w północno-zachodniej części Niecki Nidziańskiej, a więc w otworach Gidle, Milianów, Pągów i Węgleszyn, należy sądzić, że transgresja postępowiała z kierunku zachodniego lub północno-zachodniego.

W wapieniu muszlowym dominują osady węglanowe strefy nerytycznej. Pod koniec sedymentacji wapienia muszlowego następuje wyraźne spłylenie zbiornika morskiego, a nawet powstają przerwy w sedymentacji. Zaznacza się to redukcją lub nawet brakiem osadów najwyższych ogniw górnego wapienia muszlowego, a częściowo także kajpru dolnego.

Skały piaskowca pstrego dolnego i środkowego oraz dolnego retu reprezentują dolną formację terygeniczną cyklu diastroficzno-sedymentacyjnego kompleksu starokimeryjskiego, utwory wyższego retu i wapienia muszlowego — formację węglanową tegoż cyklu. Górnokajprówą formację lagunową powyższego wygasającego już cyklu sedymentacyjnego reprezentują początkowo anhydryty i gipsy z przewarstwieniami dolomitów,

które przechodzą ku górze w serie pstre o różnym stopniu zapiaszczenia z okresową sedymentacją ewaporytów. Tworzenie się osadów górnego kajpru zachodzi w warunkach płytkiego zbiornika sedymentacyjnego, okresami o wyraźnym charakterze lagunowym, czego dowodem są utwory gipsowo-anhydrytowo-dolomityczne.

Znaczne redukcje kajpru obserwuje się np. w otworze Jaronowice i Potok Mały. Mogą one być spowodowane zarówno przyczynami tektonicznymi, jak i ograniczeniem sedymentacji lub denudacją na przełomie górnego kajpru i retyku.

Po krótkotrwałym górnokajprowym okresie spłykania się zbiornika morskiego nastąpiło prawdopodobnie w czasie dolnego retyku ponowne pograżanie się dna zbiornika sedymentacyjnego, które trwało przypuszczalnie do końca triasu. Powstawały tu utwory piaszczysto-mułowcowo-ilaste nowego niepełnego cyklu sedymentacyjnego neokimeryjskiego (bez formacji węglanowej i lagunowej), często zredukowanego w stropie, co spowodowały ruchy wznoszące młodszych faz neokimeryjskich.

Warstwy retyku w obszarze południowym Niecki Nidziańskiej, np. w Węgrzynowie i Książu Wielkim, leżą wprost na wapieniu muszlowym. Należy więc przypuszczać, że kajper prawie w całości został rozmyty przed retykiem. Widać wyraźnie, że tendencje wznoszące pod koniec triasu były silniej zaakcentowane na południu i południowym wschodzie omawianej niecki; na północy i północnym zachodzie tendencje te osłabły w górnym kajprze, a w retyku zostały zastąpione ruchami obniżającymi. Świadczą o tym znacznie grubsze osady kajpru i retyku w północnej i północno-zachodniej części Niecki Nidziańskiej (fig. 10).

Po triasie cały obszar Niecki Nidziańskiej został wyniesiony i poddany erozji. Wówczas zostały zapewne zniszczone wyższe ogniwa retyku, co zaznacza się w braku ciągłości sedymentacji pomiędzy retykiem a liasem oraz między retykiem i środkową jurą.

\*

Na podstawie analizy porównawczej utworów triasu z wierceń w centralnej części Niecki Nidziańskiej z triasem obszarów przyległych można stwierdzić zarówno analogie, jak i różnice w rozwoju i w warunkach sedymentacji. Analogie te uwydatniają się wyraźnie w obrębie wapienia muszlowego i retyku. Różnice rozwoju litologicznego triasu centralnej części Niecki Nidziańskiej i południowej Polski (E. Głowacki i H. Senkowiczowa, 1969; W. Moryc, 1971) zaznaczają się wyraźnie w obrębie dolnego i środkowego piaskowca pstrego oraz kajpru.

W południwo-wschodniej części Niecki Nidziańskiej bezpośrednio przylegającej do omawianego obszaru utwory dolnego triasu w ujęciu E. Głowackiego i H. Senkowiczowej (1969) łączą się w tzw. kompleks pstry razem z utworami cechsztynu. W. Moryc (1971) na obszarze przedgórze Karpat środkowych wydziela perm, natomiast piaskowiec pstry dzieli na ret i piaskowiec pstry niższy. W północno-zachodniej części Niecki Nidziańskiej (fig. 5, 6 i 10) można wyróżnić dolny i środkowy piaskowiec pstry, który różni się zasadniczo od utworów permu. Istnieje możliwość podziału na trias i perm na podstawie rozwoju litologicznego tych utworów. Dodać należy, że w kierunku północno-zachodnim wyraźnie zwiększa się miąższość środkowego i dolnego piaskowca pstrego. Podstawę dol-

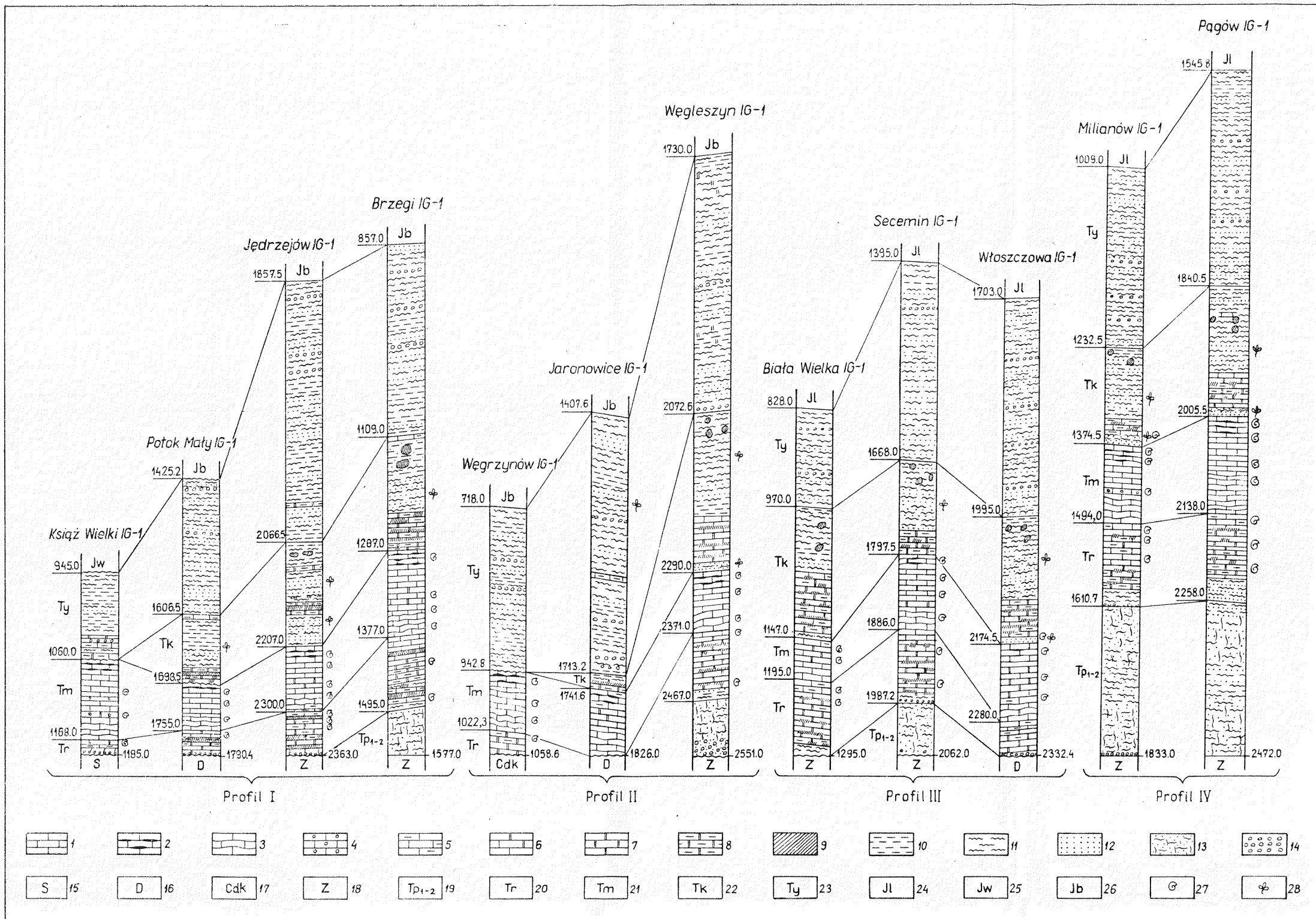


Fig. 10. Profile triasów z obszaru centralnej części Niecki Nidziańskiej

Triassic sections from the area of the central part of the Nida Trough

1 — wapienie; 2 — wapienie gruzłowe; 3 — wapienie faliste; 4 — wapienie oolitowe; 5 — wapienie margliste; 6 — wapienie dolomityczne; 7 — dolomity; 8 — dolomity margliste; 9 — gipsy i anhydryty; 10 — ilowce; 11 — mułowce; 12 — piaskowce cienkoławicowe; 13 — piaskowce gruboławicowe; 14 — zlepnie; 15 — sylur; 16 — dewon; 17 — karbon; 18 — Zechstein; 19 — dolny i środkowy piaskowiec pstry; 20 — górny piaskowiec pstry (ret); 21 — wapień muszlowy; 22 — kajper; 23 — retyk; 24 — lias; 25 — wezul; 26 — bajos; 27 — skamieniałości fauny; 28 — szczątki flory

1 — limestones; 2 — nodular limestones; 3 — wavy limestones; 4 — oolitic limestones; 5 — marly limestones; 6 — dolomitic limestones; 7 — dolomites; 8 — marly dolomites; 9 — gypsums and anhydrites; 10 — claystones; 11 — siltstones; 12 — thin-bedded sandstones; 13 — thick-bedded sandstones; 14 — conglomerates; 15 — Silurian; 16 — Devonian; 17 — Carboniferous; 18 — Zechstein; 19 — Lower and Middle Buntsandstein; 20 — Upper Buntsandstein (Roethian); 21 — Muschelkalk; 22 — Keuper; 23 — Rhaetic; 24 — Liassic; 25 — Vesoulian; 26 — Bajocian; 27 — fossil fauna; 28 — flora remains



nego piaskowca pstrego stanowią zwykle utwory gruboklastyczne lub zlepieńce, jak np. w otworach Milianów lub Węgleszyn.

Różnice dotyczące rozwoju litologicznego retu na obszarze południowej Polski i centralnej części Niecki Nidziańskiej zaznaczone są głównie w dolnej jego partii. Istnieje również problem granicy retu z wapieniem muszlowym inaczej ujmowany przez E. Głowackiego i H. Senkowiczową (1969) i W. Moryca (1971). W centralnej części Niecki Nidziańskiej, gdzie występuje zmniejszona miąższość retu obserwuje się brak serii anhydrytowo-gipsowej i utworów pstrych. Występują natomiast wyższe ogniwa retu rozpoczynające się zawsze zlepieńcem, co świadczy o transgresywnym ich pochodzeniu. Granicę retu i wapienia muszlowego w omawianym obszarze przyjęto — podobnie jak W. Moryc (1971) na przedgórzu Karpat — w stropie zasięgu *Myophoria costata*, co odpowiada stropowi zespołu litologicznego „a” według W. Moryca. E. Głowacki i H. Senkowiczowa (1969) uważają, że miąższość retu uzależniona jest od położenia danego punktu na tle zbiornika sedymentacyjnego. A więc w obszarach peryferyjnych jest ona mniejsza, większa natomiast w obszarach centralnych basenu. To jest założenie ogólne. Dodać jednak należy, że miąższość retu jest zależna także od morfologii podłoża przedreckiego, która powodowała wysokościowe zróżnicowanie obszaru i nierównomierne obejmowanie transgresją morską. W związku z powyższym ret może mieć luki sedymentacyjne, głównie w dolnej części i może rozpoczynać się zlepieńcem podstawowym leżącym na różnych ogniwach starszego podłoża (fig. 10).

Znaczna różnica pomiędzy obszarem południowej Polski a centralną częścią Niecki Nidziańskiej występuje w sedymentacji kajpru. Na obszarze centralnej części Niecki Nidziańskiej dolny kajper jest bardzo słabo rozwinięty, a jego miąższość jest różna — zwykle od kilku do 40 m. Na obszarze południowej Polski (E. Głowacki, H. Senkowiczowa, 1969; W. Moryc, 1971) miąższość dolnego kajpru mieści się w granicach 60—70 m. Górny kajper na obszarze centralnej części Niecki Nidziańskiej ma znaczną miąższość (fig. 10), natomiast w południowo-wschodnim przedłużeniu niecki (E. Głowacki, H. Senkowiczowa, 1969), jeśli w ogóle występuje, to charakteryzuje się niewielką miąższością, a ponadto brakiem facji ewaporytowych.

Oddział Świętokrzyski  
Instytutu Geologicznego  
Kielce, ul. Zgoda 21

Nadesłano dnia 14 grudnia 1972 r.

## PIŚMIENNICTWO

- GŁOWACKI E., SENKOWICZOWA H. (1969) — Uwagi o rozwoju triasu na obszarze południowo-wschodniej Polski. *Kwart. geol.*, 13, p. 338—356, nr 2. Warszawa.
- MORYC W. (1971) — Trias przedgórza Karpat środkowych. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, 41, nr 3. Kraków.
- SENKOWICZOWA H. (1959) — Środkowy trias na obszarze zapadliska przedkarpackiego. *Kwart. geol.*, 3, p. 7—70, nr 1. Warszawa.

- SENKOWICZOWA H. (1960) — Das Röt und der Muschelkalk im Östlichen Teil der VR-Polen. Ber. Geol. Ges DDR, 5, p. 21—26, H. 1/2. Berlin.
- SENKOWICZOWA H. (1965) — Podział i rozwój facjalny osadów retu na obszarze południowej Polski. Kwart. geol., 9, p. 241—260, nr 2. Warszawa.
- SENKOWICZOWA H. (1966) — Podział i rozwój facjalny retu w Górach Świętokrzyskich. Kwart. geol., 10, p. 769—785, nr 3. Warszawa.
- SENKOWICZOWA H. (1970) — Trias — (bez utworów retyku). Pr. Inst. Geol., 61, p. 7—48. Warszawa.

## РАЗВИТИЕ ТРИАСА В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ НИДЗЯНСКОЙ ВПАДИНЫ

### Резюме

Исследованная территория (фиг. 1) охватывает центральную часть Нидзянской впадины от Рыгля Кодромбя до линии Ксенж Вельки—Бжеги. Здесь пробурено 18 глубоких скважин, прошедших мезозой и частично или целиком палеозой. Материалы по скважинам позволили изучить литологическое развитие триаса (фиг. 4, 5 и 10), а также восстановить условия его седиментации.

Нижний триас представлен отложениями пестрого песчаника, четко дифференцированными, но похожими по литологическому развитию в разрезах отдельных скважин. Нижний и средний пестрый песчаник с небольшим седиментационным перерывом залегает на верхнем пехштейне. Самое полное развитие этих ярусов наблюдается в северо-западной части Нидзянской впадины, в скважинах Понгув, Милянв, Гидле и Границе. Здесь можно выделить четыре литологически различных комплекса (фиг. 4), которые приблизительно коррелируются с похожими по развитию, но весьма редуцированными комплексами нижнего триаса в скважинах: Сецемин, Венглезин и Бжеги (фиг. 4). В остальных скважинах (фиг. 2) отсутствует нижний и средний пестрый песчаник, а непосредственно на различных частях палеозоя залегают отложения рэта (фиг. 5). Рэт развит в карбонатной фации по крайней мере с двумя пропластками эвапоритов на северо-западе, а в юго-восточном направлении верхние части рэта обычно начинаются с основного конгломерата. Такое развитие рэтских отложений свидетельствует о постепенном продвижении трансгрессии с северо-запада на юго-восток.

В раковинном известняке преобладают карбонатные отложения, которые, вероятно, за исключением разреза Яроновице залегают непосредственно на рэте без седиментационного перерыва. В Яроновицах раковинный известняк лежит на эйфеле. В конце периода седиментации раковинного известняка происходит обмеление бассейна, а на некоторых площадях могут иметь место перерывы седиментации, что приводит к отсутствию самых верхних частей рассматриваемого известняка и частично нижнего кейпера.

Кейпер, залегающий на рассматриваемой территории, имеет различную мощность (фиг. 7 и 8) и литологически дифференцирован. Нижний кейпер (фиг. 7) представлен песчаными отложениями с пропластками темных сланцев, с большим количеством флоры. Верхний кейпер развит в песчано-алевритовой и глинистой фации с пропластками гипсов и ангидритов. Он четко делится на три части, на нижнюю гипсовую серию, тростниковый песчаник и верхнюю гипсовую серию.

На юго-востоке центральной части Нидзянской впадины отсутствуют отложения кейпера (скважины Венгжиув и Ксенж Вельки), а непосредственно на раковинном известняке

залегает рэтик. Следует предполагать, что он был полностью размыт перед отложением рэтика. В скважинах Яроновице и Поток Малы наблюдается значительная редукция кейпера. Отсутствуют в основном нижние его части, что может являться следствием как тектонических условий, так и ограничения седиментации.

Рэтик развит на всей рассматриваемой территории в песчано-алевритово-глинистой фации, часть с внутриформационными конгломератами. Его мощность довольно значительна, но явно уменьшается с северо-запада на юго-восток (фиг. 9). Небольшая литологическая дифференциация и отсутствие палеонтологических показателей не позволяет более детально стратиграфически расчленивать рэтик.

Henryk JURKIEWICZ

## DEVELOPMENT OF THE TRIASSIC IN THE CENTRAL AREA OF THE NIDA TROUGH

### Summary

The area in study (Fig. 1) comprises the central part of the Nida Trough, beginning with the Kodrąb horst as far as the line Książ Wielki — Brzegi. Here 18 deep drillings pierced the Mesozoic and partly, or completely, the Palaeozoic formations. The materials obtained from these drillings allowed the author to explain the lithological development of the Triassic formations (Figs 4, 5 and 10) and to reconstruct the conditions of their sedimentation.

The Lower Triassic is represented here by the Buntsandstein deposits, markedly differentiated, but characterized by the similar lithological development in the individual areas pierced by the bore holes considered. The Lower and Middle Buntsandstein rests here, with a slight sedimentary gap, on the Upper Zechstein deposits. The best development of these stages can be observed in the north-western part of the Nida Trough, as shown by bore holes Pağów, Milianów, Gidle and Granice. Here can be distinguished four complexes (Fig. 4) of various lithology, which more or less are correlated with the similar, but strongly reduced complexes of the Lower Triassic encountered in the following bore holes: Secemin, Węgleszyn and Brzegi (Fig. 4). In the remaining bore holes (Fig. 2) the Lower and Middle Buntsandstein deposits are absent, the Roethian formations resting immediately on various Palaeozoic members (Fig. 5). The Roethian is developed in a carbonate facies, at least with two evaporite intercalations in the north-western area, whereas in the south-eastern region the higher Roethian members as a rule begin with the basal conglomerate. Such a development of the Roethian deposits proves a gradual transgression which approached from north-west towards the south-eastern areas.

In the Muschelkalk, carbonate deposits predominate, probably resting, except for the section at Jaronowice, in a sedimentary continuity with the Roethian. At Jaronowice the Muschelkalk rest on the Eifelian beds. At the end of the Muschelkalk sedimentation the basin became shallower, and at some places the sedimentation even ceased, thus being responsible for the lack of the uppermost part of the Muschelkalk considered, and partly of the Lower Keuper.

The Keuper in this area is characterized by various thickness (Figs 7 and 8) and marked lithological differentiation. In the Lower Keuper (Fig. 7) are found arenaceous deposits with intercalations of dark shales with abundant flora remains. The Upper Keuper is developed in an arenaceous-siltstone facies and clay facies, with gypsum and anhydrite interbeddings. It reveals a distinct tripartition into the lower gypsum series, the reed sandstone and the upper gypsum series.

In the south-eastern area of the central part of the Nida Trough the Keuper deposits are absent (bore hole Węgrzynów and Książ Wielki), the Rhaetic deposits immediately covering the Muschelkalk ones. It should be supposed that these deposits were completely eroded still before the Rhaetic period. In bore holes Jaronowice and Potok Mały the Keuper is strongly reduced. For the most part its lower parts are not visible; this can be explained by both tectonic conditions and restriction in sedimentation.

The Rhaetic deposits are developed within the entire area considered, in the arenaceous-siltstone-clay facies, frequently with the intraformational conglomerates. Their thickness is fairly considerable, but strongly decreasing from north-west to south-east (Fig. 9). A slight lithological differentiation and a lack of palaeontological evidences do not allow the Rhaetic to be stratigraphically divided in more detail.

---

TABLICA I

- Fig. 11. Kontakt zlepieńca z piaskowcem średnioziarnistym. Węgleszyn IG-1, głęb. 2546,2—2546,4 m. Kontakt cechsztyń — dolny piaskowiec pstry  
Contact of conglomerate with medium-grained sandstone. Węgleszyn IG-1, depth 2546,2—2546,4 m. Contact Zechstein-Lower Buntsandstein
- Fig. 12. Piaskowiec średnioziarnisty z warstewkami zlepieńca. Milianów IG-1, głęb. 1832,8—1833,0 m. Dolny piaskowiec pstry  
Medium-grained sandstone with conglomerate interbeddings. Milianów IG-1, depth 1832,8—1833,0 m. Lower Buntsandstein
- Fig. 13. Piaskowiec średnioziarnisty z laminami muskowitowego mułowca. Pagów IG-1, głęb. 2399,0—2399,2 m. Dolny piaskowiec pstry  
Medium-grained sandstone with laminae of muscovite siltstone, Pagów IG-1, depth 2399,0—2399,2 m. Lower Buntsandstein
- Fig. 14. Piaskowiec drobnoziarnisty z laminami mułowca muskowitowego. Pagów IG-1, głęb. 2361,6—2361,8 m. Dolny piaskowiec pstry  
Fine-grained sandstone with laminae of muscovite siltstone. Pagów IG-1, depth 2361,6—2361,8 m. Lower Buntsandstein

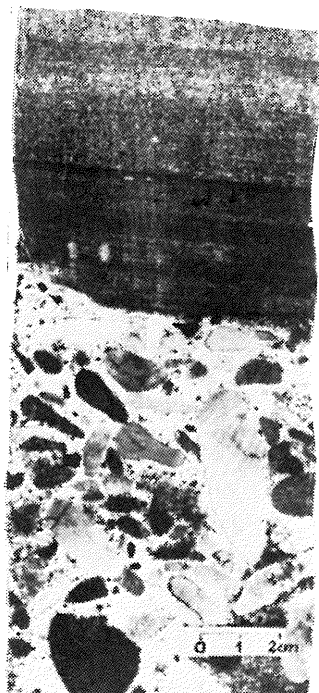


Fig. 11



Fig. 12

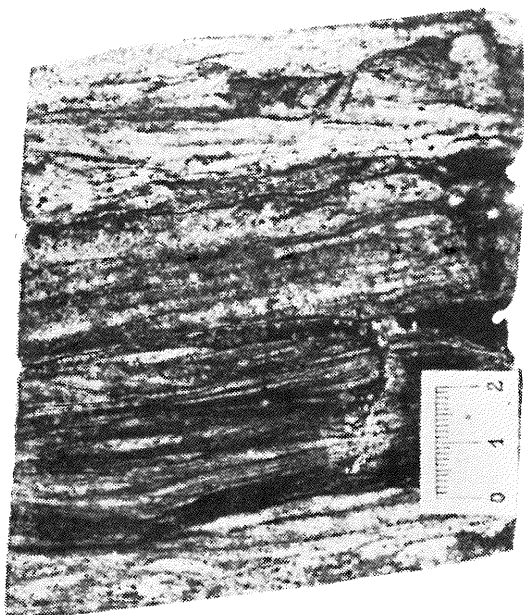


Fig. 13



Fig. 14

Henryk JURKIEWICZ — Rozwój triasu na obszarze centralnej części Niecki Nidziańskiej

## TABLICA II

- Fig. 15. Margiel dolomityczny laminowany ciemniejszym mułowcem zawierający druzę anhydrytu. Milianów IG-1, głęb. 1574,4—1574,5 m. Ret  
Dolomitic marl laminated with darker siltstone with anhydrite druses. Milianów IG-1, depth 1574,4—1574,5 m. Roethian
- Fig. 16. Margiel dolomityczny z nieregularnymi wkładkami anhydrytu. Węgleszyn IG-1, głęb. 2396,0—2396,2 m. Ret  
Dolomitic marls with irregular anhydrite intercalations. Węgleszyn IG-1, depth 2396,0—2396,2 m. Roethian
- Fig. 17. Anhydryt trzewiowy przewarstwiony dolomitem. Jędrzejów IG-1, głęb. 2332,6—2332,8 m. Kajper  
Wrinkled anhydrite interbedded with dolomite. Jędrzejów IG-1, depth 2332,6—2332,8 m. Keuper
- Fig. 18. Anhydryt z laminami marglu dolomitycznego. Włoszczowa IG-1 głęb. 2167,7—2167,8 m. Kajper  
Anhydrite with laminae of dolomitic marl. Włoszczowa IG-1, depth 2167,7—2167,8 m. Keuper

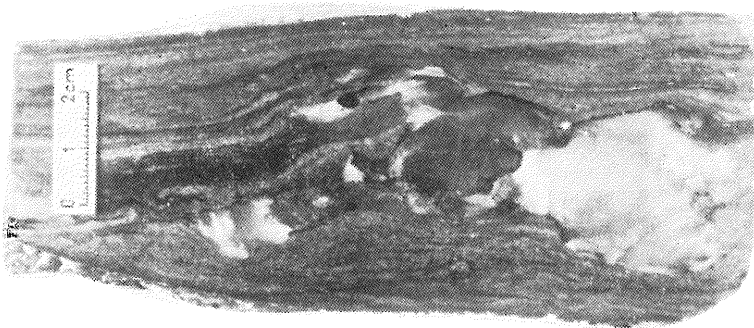


Fig. 15

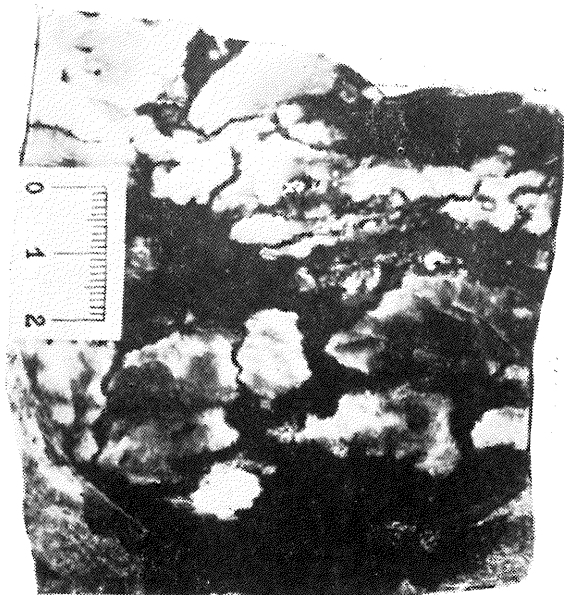
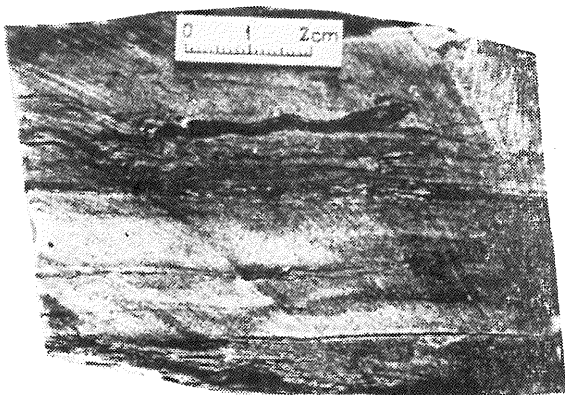


Fig. 16



Fig. 17



← Fig. 18

TABLICA III

- Fig. 19. Mułowiec z muskowitem. Nikole skrzyżowane, pow. 88 ×; Milianów IG-1, głęb. 1681,9 m. Piaskowiec pstry  
Siltstone with muscovite. Crossed nicols, enl. × 88. Milianów IG-1, depth 1681,9 m. Euntsandstein
- Fig. 20. Dolomit z anhydrytem. Nikole skrzyżowane, pow. 15 ×; Pagów IG-1, głęb. 2162,5 m. Ret  
Dolomite with anhydrite. Crossed nicols, enl. × 15. Pagów IG-1, depth 2162,5 m. Roethian
- Fig. 21. Wapień organodetrytyczny. Bez nikoli, pow. 22 ×; Milianów IG-1, głęb. 1552,0 m. Ret  
Organodetrital limestone. Without nicols, enl. × 22. Milianów IG-1, depth 1552,0 m. Roethian
- Fig. 22. Wapień j.w. Milianów IG-1, głęb. 1519,2 m. Ret  
Limestone as above. Milianów IG-1, depth 1519,2 m. Roethian



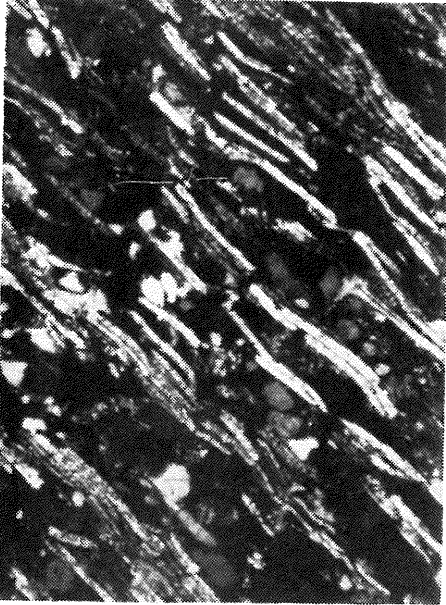


Fig. 19



Fig. 20

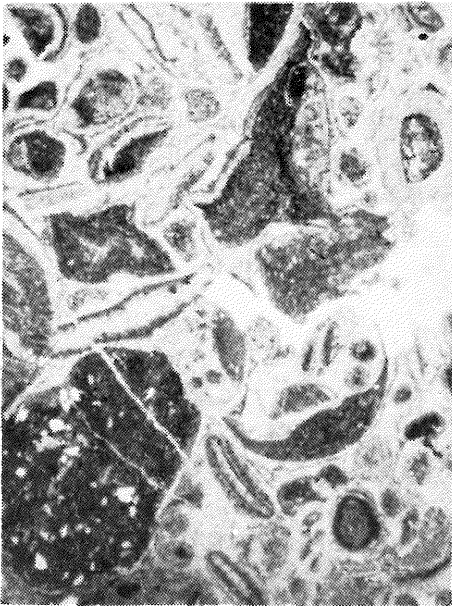


Fig. 21



Fig. 22

#### TABLICA IV

- Fig. 23. Wapień organodetrytyczny. Bez nikoli, pow. 4 ×; Jaronowice IG-1, głęb. 1792,0 m. Dolny wapień muszłowy  
Organodetrital limestone. Without nicols, enl. × 4. Jaronowice IG-1, depth 1792,0 m. Lower Muschelkalk
- Fig. 24. Wapień oolitowy i pseudo-oolitowy. Bez nikoli, pow. 15 ×; Książ Wielki IG-1, głęb. 1064,3 m. Wapień muszłowy  
Oolitic limestone and pseudoolitic limestone. Without nicols, enl. × 15, Książ Wielki IG-1, depth 1064,3 m. Muschelkalk
- Fig. 25. Dolomit mikrytowy, laminowany. Nikole skrzyżowane, pow. 15 ×; Jaronowice IG-1, głęb. 1737,2 m. Kajper  
Micrite dolomite, laminated. Crossed nicols, enl. × 15. Jaronowice IG-1, depth 1737,2 m. Keuper
- Fig. 26. Wapień z warstewką detrytyczną. Bez nikoli, pow. 15 ×; Potok Mały IG-1, głęb. 1672,1 m. Kajper  
Limestone with a detrital lamina. Without nicols, enl. × 15. Potok Mały IG-1, depth 1672,1 m. Keuper

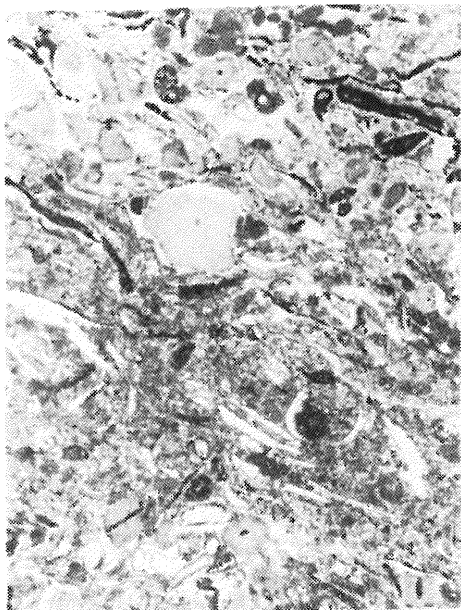


Fig. 23

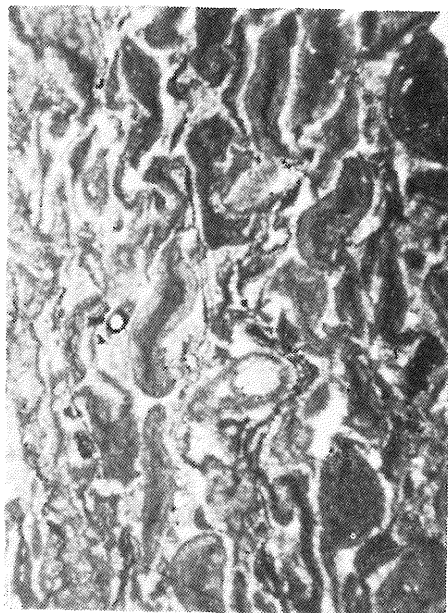


Fig. 24

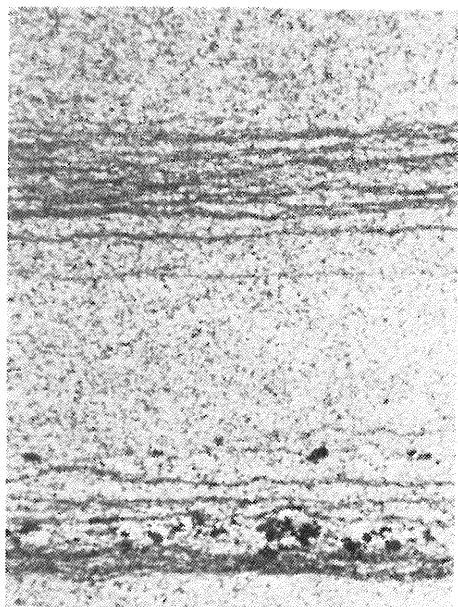


Fig. 25

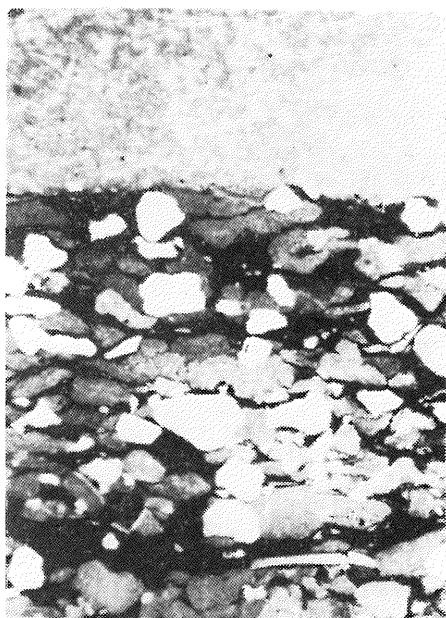


Fig. 26

#### TABLICA V

Fig. 27. Przewarstwienia piaskowca, wapienia i zlepieńca. Bez nikoli, pow. 4 ×; Jaronowice IG-1, głęb. 1438,0 m. Retyk

Intercalations of sandstone, limestone and conglomerate. Without nicols, enl. × 4. Jaronowice IG-1, depth 1438,0 m. Rhaetic

Fig. 28. Piaskowiec polimiktyczny, leżący na rozmytej powierzchni wapienia laminowanego. Nikole skrzyżowane, pow. 20 ×; Jaronowice IG-1, głęb. 1554,2 m. Retyk

Polymictic sandstone resting on an eroded surface of laminated limestone. Crossed nicols, enl. × 20. Jaronowice IG-1, depth 1554,2 m. Rhaetic

Fig. 29. Otoczak piaskowca w obrębie wapienia dolomitycznego. Bez nikoli, pow. 4 ×; Jaronowice IG-1, głęb. 1435,5 m. Retyk

Sandstone pebble within dolomitic limestone. Without nicols, enl. × 4. Jaronowice IG-1, depth 1435,5. Rhaetic

Fig. 30. Zlepienieć śródformacyjny. Bez nikoli, pow. 4 ×; Jaronowice IG-1, głęb. 1438,2 m. Retyk

Intraformational conglomerate. Without nicols, enl. × 4. Jaronowice IG-1, depth 1438,2 m. Rhaetic



Fig. 27

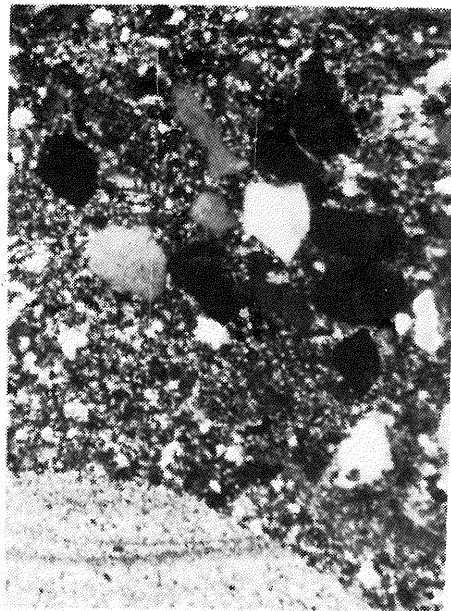


Fig. 28



Fig. 29

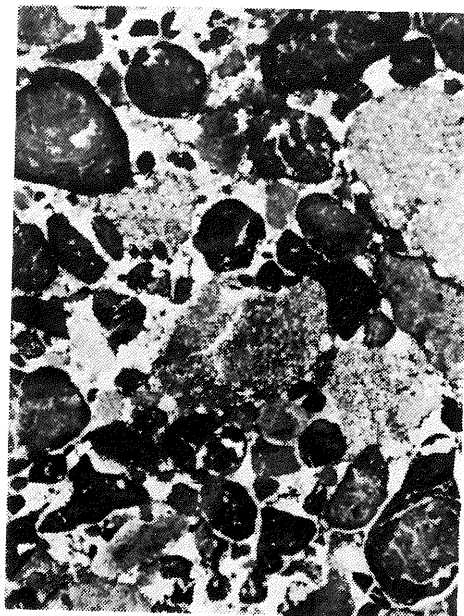


Fig. 30