

P. Assmanna (2), którego podział stratygraficzny triasu obowiązuje do dziś, występujące tu utwory triasowe należą w całości do dolnego wapienia muszlowego, brak jedynie najwyższej jego części warstw karchowickich. Trzeba podkreślić, że teren, będący przedmiotem niniejszego opracowania, należy do zachodniej części Górnego Śląska w ujęciu Assmanna (2).

Tab. 1. Stratygrafia dolnego wapienia muszlowego na Śląsku według Assmanna (2)

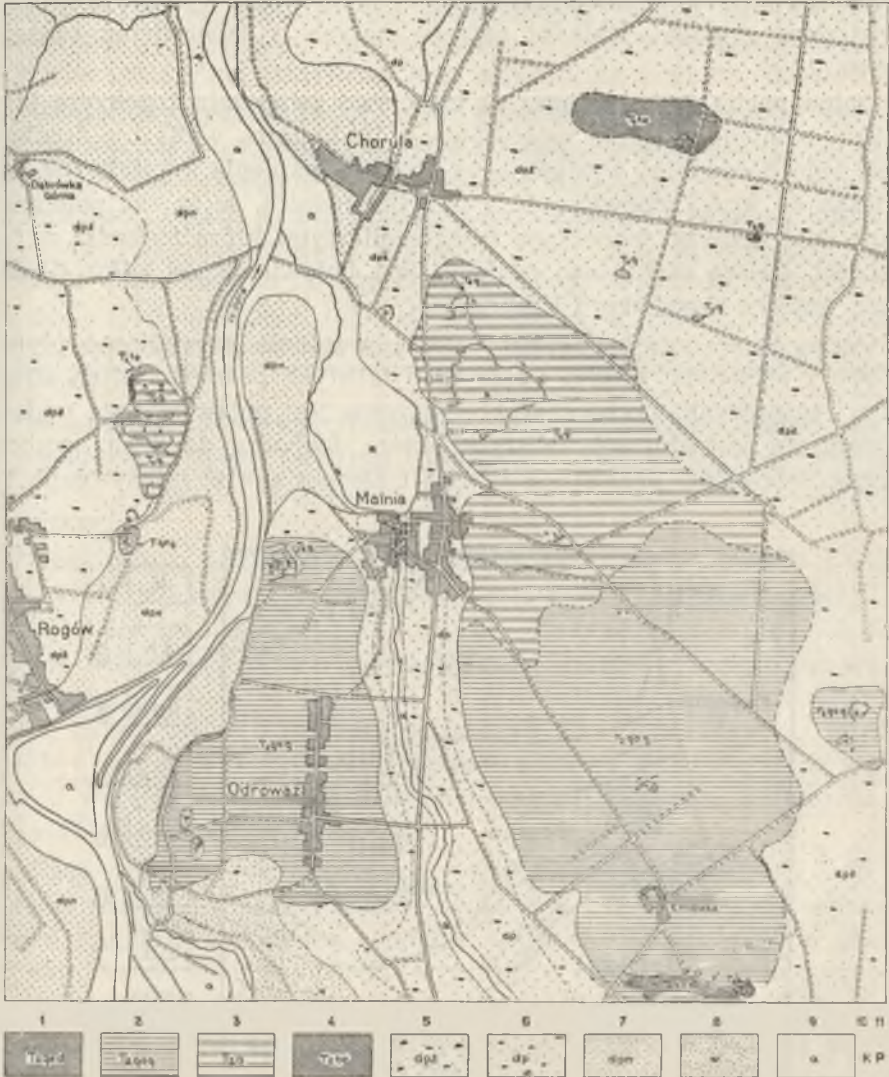
The stratigraphy of Lower Muschelkalk in Silesia according to Assmann (2)

Trias — Triassic	Dolny wapień muszlowy — Lower Muschelkalk	Warstwy karchowickie Karchowice beds		
		Warstwy terebratulowe Terebratula beds		
		Warstwy gorażdzańskie Górazdże beds		
		Warstwy gogolińskie — Gogolin beds	górne — upper	Główny poziom falisty Main horizon of wellenkalk
				Poziom wapienia marglistego Horizon of marly limestone
				Gruboławicowe wapienie i wkładki wapieni falistych Thick-bedded limestones with interbedded wellenkalk
			dolne — lower	Zlepieniec śródformacyjny Horizon with conglomerates
				Wapień komórkowy Porous limestone
				Poziom margli ilastych Horizon of argillaceous marls
		Wapienie z <i>Pecten</i> i <i>Dadocrinus</i> Limestones with <i>Pecten</i> and <i>Dadocrinus</i>		

WARSTWY GOGOLIŃSKIE DOLNE

Wapienie z *Pecten discites* i *Dadocrinus cunishi*. Poziom ten najlepiej odsłonięty w dużym łomie na południe od Emilówki (ryc. 1) zbudowany jest w dolnej części z wapieni płytowych krystalicznych o różnych zabarwieniach. Przeważającą barwą jest różowa z odcieniami żółtym, szarym i szarym.

Częste są też barwy szarozółta i sinożółtawa. Barwy te są zjawiskiem wtórnym spowodowanym przez utlenienie i uwodnienie związków żelaza, podczas gdy wg Siedleckiego (12) pierwotną barwą wapieni dolnej części triasu jest barwa niebieskawa. Grubość poszczególnych warstewek waha się w granicach od kilku do 30 cm, a ich powierzchnie graniczne

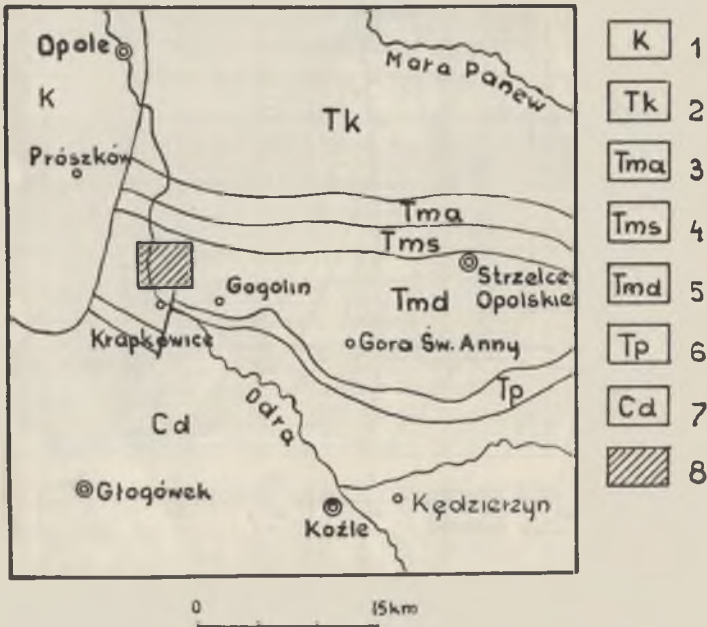


Ryc. 1. Szkic geologiczny okolic Malni. Wapień muszlowy dolny: 1 — warstwy gogolińskie dolne; 2 — warstwy gogolińskie górne; 3 — warstwy góraźdzańskie; 4 — warstwy terebratulowe. Plejstocen; 5 — piaski i żwiry akumulacji wodno-lodowcowej; 6 — piaski i żwiry wyższej terasy akumulacyjnej. Holocen; 7, 9 — piaski i mady teras rzecznych; 8 — wydmy; 10 — kamieniołomy; 11 — piaskownie
 Geological sketch-map of the environs of Malnia near Opolo, Lower Muschelkalk; 1 — Lower Gogolin beds, 2 — Upper Gogolin beds, 3 — Góraźdze beds, 4 — Terebratula beds. Pleistocene; 5 — sands and gravels of fluvioglacial accumulation, 6 — sands and gravels of a high accumulation terrace, 7, 9 — muds and sands of the river terraces, 8 — dune sands, 10 quarry, 11 — sandpit

są czasami faliste. W szczelinach między warstwami występują dwucentymetrowej grubości wkładki margli ilastych o zabarwieniu szarozielonym.

Dolne partie tego poziomu są częściowo zwietrzałe i pokryte białoszarym nalotem. Większe zróżnicowanie litologiczne wykazuje środkowa część tego horyzontu; występują tu płytowe wapienie krystaliczne, analogiczne do wyżej omówionych, z tą tylko różnicą, że są one poprzegradzane dość licznymi wkładkami marglistoilastymi, które dochodzą do 6 cm grubości. Dalszą cechą tego poziomu jest pojawienie się kilku cienkich ławic wapieni marglistych i margli.

Górną część tego horyzontu tworzą wapienie krystaliczne płytowe różowe z odcieniem żółtym i szarym o falistych powierzchniach stropowych i spągowych. Cechą charakterystyczną jest pojawienie się wkładek wapieni ze strukturami falistymi, które dochodzą do 8 cm grubości. Łączna miąższość poziomu z *Pecten* i *Dadocrinus* w odkrywce 1 wy-



Ryc. 2. Orientacyjny szkic występowania triasu w okolicy Krapkowic (wg J. Kłapcińskiego) 1 — kreda, 2 — kajper, 3 — wapień muszlowy górny, 4 — wapień muszlowy środkowy, 5 — wapień muszlowy dolny, 6 — pstry piaskowiec, 7 — karbon dolny — 8 — zbadany obszar

Sketch showing the occurrence of the investigated Triassic rocks near Krapkowie (after J. Kłapciński); 1 — limestone, 2 — Keuper, 3 — Upper Muschelkalk, 4 — Middle Muschelkalk, 5 — Lower Muschelkalk, 6 — Red Sands, 7 — Lower Carbon — Culm, 8 — the investigated area

nosi 8 m. Biorąc pod uwagę spostrzeżenie innych autorów możemy stwierdzić, że miąższość tego horyzontu w opisywanym odsłonięciu odpowiada przeciętnej miąższości tego poziomu na Górnym Śląsku.

Charakterystyczną cechą tego poziomu jest pojawienie się mały *Pecten discites* i trochitów liliowców z rodzaju *Dadocrinus* (2, 12). W opisywanym kamieniołomie *Pecten discites* widoczny jest w dużej ilości w najniższej części, a mniej licznie spotyka się go w wyższej części tego poziomu. Natomiast trochity liliowców *Dadocrinus* są widoczne masowo dopiero w środkowych i górnych partiach tego horyzontu. Ponadto w wapieniach tych znalazłem: *Lima striata*, *Hoernesia socialis*, *Pecten discites*, *Myoconcha* sp., *Pleuromya* sp., oraz ślady mułotoczy *Rhizocorallium commune*.

Margiel ilasty. Zaliczono tu serię warstw margli ilastych z wkładkami wapieni falistych i płytowych. Jest tu też widoczna ławica wapienia jamistego. W poziomie tym wyróżnić można dwie części: niższą i wyższą.

Część niższa jest zbudowana z warstw margla ilastego oraz z wapieni falistych i płytowych. Margiel ilasty jest barwy szarozielonkawej i wykazuje teksturę bardzo cienko łupkową. Grubość warstewek dochodzi do 18 cm. Wśród nich można spotkać cienkie warstewki margli lub wapieni marglistych. Wapienie faliste są w przeważającej części margliste lub zbite, barwy szarej o grubości warstewek do 24 cm. Tekstury faliste są niezbyt dobrze wykształcone. Wapienie płytowe stanowią tylko wkładki wśród warstewek marglistoilastych i wapieni falistych. Są one na ogół krystaliczne barwy żółtoróżowej.

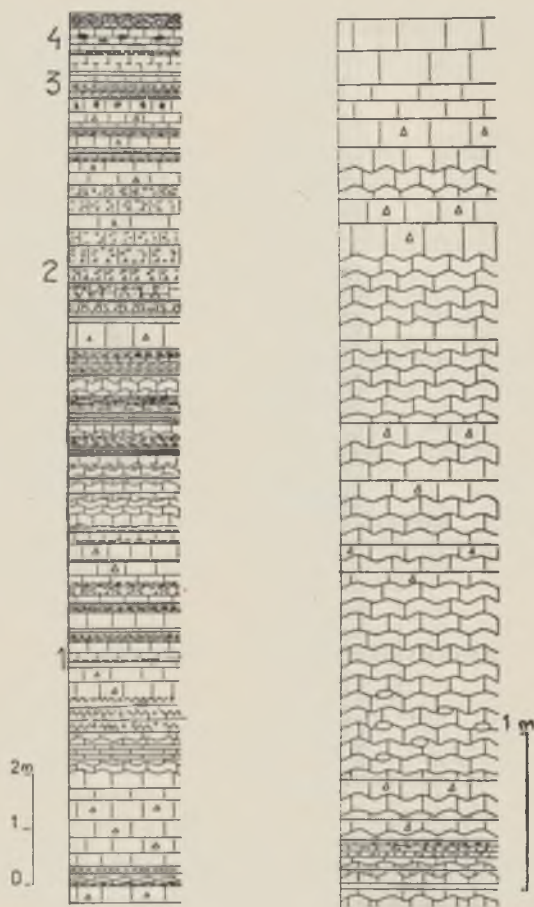
Część poziomu jest zbudowana z wapieni płytowych oraz z serii warstewek margla i ławicy wapienia komórkowego. W dolnych partiach tej części znajduje się ławica wapienia marglistego płytowego o grubości 70 cm. Zaznacza się ona bardzo wyraźnie w całej długości kamieniołomu na przestrzeni około 500 m. Ponad tą grubą ławicą wapienie tworzą w pozostałej części tego horyzontu cienkie wkładki, a jedynie w górnej partii znajduje się grubsza ławica dochodząca do 24 cm. Zarówno w niej, jak i w wapieniu grubopłytowym, liczne są trochity liliowców. Większą część wyższych partii poziomu marglistego tworzy seria warstw margla łupkowego barwy popielatej lub brązowożółtej.

Na szczególne podkreślenie zasługuje wystąpienie w środkowej części wspomnianego horyzontu ławicy wapienia jamistego przypominającego wyglądem wapienie margliste retu. Wapien ten grubości 28 cm posiada barwę brunatną. Przeciętna wielkość jamek waha się tu od 3—4 cm. Być może, że jest on odpowiednikiem niższego wapienia komórkowego cytowanego przez P. Assmanna (2) i S. Siedleckiego (12, 13).

Według S. Siedleckiego (12, 13) niższy wapień komórkowy w obrębie warstw gogolińskich dolnych był na ogół pomijany. O jego obecności wspominali tylko Assmann (2) i Doktorowicz-Hrebniński (4). Siedlecki (13) informuje o jego obecności w okolicy Chrzanowa, gdzie znajduje się on w połowie serii z *Pecten* i *Dadocrinus* w postaci ławicy o grubości około 1,5 m. Nieco inne położenie ma on w okolicach Strzelec Opolskich, gdzie według P. Assmanna (2) znajduje się on tuż poniżej pierwszego wapienia falistego. Powstanie wapienia jamistego według Siedleckiego przedstawia się następująco: pierwotne warstwy wapienia uległy najpierw spękaniu, następnie krążące w nim wody osadziły w szczelinach kalcyt. Przy dłuższym procesie krążenia wód masa wapienna została w dużej części wyługowana. Powstały wówczas w wapieniu charakterystyczne jamki i otwory ograniczone szkieletem ramek kalcytowych o kształcie wieloboków. Te puste miejsca w wapieniu zostały później wypełnione rezydualną substancją wapienną.

W omawianym horyzoncie, w środkowej części kamieniołomu około 4 m poniżej terenu występuje poziom zlepieńca śródformacyjnego, który dotychczas w literaturze tego obszaru nie był opisany. Żwiry i otoczaki znajdują się wśród wapieni marglistych i pelitycznych o teksturze łupkowej barwy szarozielonkawej. W cienkiej płytce, wyciętej prostopadle do warstwowania, skała przedstawia się jako wapień pelitowy, nieco organodetrytyczny, w skład którego wchodzi okruchy trochitów liliowców o średnicy 0,15—0,2 mm. Materiał terrygeniczny tworzą ziarna kwarcu o średnicy 0,5 mm i blaszki muskowitu. Warstwowanie zaznacza się w postaci naprzemianległości lamin bardziej lub mniej organodetrytycznych, marglistych oraz w prawie równoległym ułożeniu wydłużonych ziarn kwarcu i łusek muskowitu. Szlif wycięty równolegle do warstwowania wykazuje, że mamy do czynienia z wapieniem pelitowym nieco organodetrytycznym; w pelicie wapiennym tkwią bezładnie rozrzucone okruchy fauny. Przeważają trochity liliowców, które są dość duże i osiągają 0,1, 0,2 mm, a sporadycznie nawet 1 mm średnicy. Ponadto występuje drobna domieszka w ilości 1—2% kwarcu detrytycznego w ziarnach o różnej wielkości, które są przeważnie ostrokrawędziste o przeciętnych rozmiarach 0,05 mm. Charakterystyczne są okruchy czystego pelitycznego wapienia (fot. 7, 8). W szlifie widoczne są takie dwa okruchy: jeden na ok. 2 mm średnicy, a drugi około 3 mm. Żwiry i otoczaki są ułożone na ogół równolegle do uławicenia, rzadziej nieco ukośnie. Materiał zbudowany z wapienia szarego i zbitego w przeważającej części jest spłaszczony. Trafiają się też otoczaki złożone z wapieni żółtoszarych krystalicznych, przepelnionych członami liliowców. Materiał organodetrytyczny jest w znacznej partii szlif silnie przekrystalizowany. Pro-

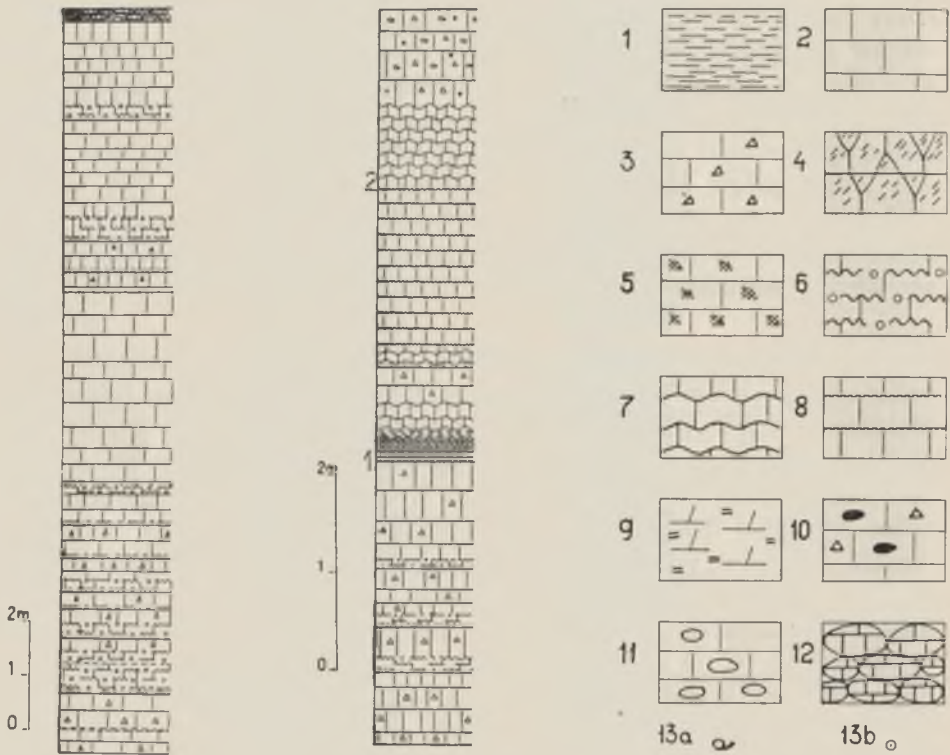
centowy udział poszczególnych frakcji w budowie zlepieńca przedstawia się następująco: frakcja 6,5—2,0 cm (20%), frakcja 2,0—1,0 cm (45%), frakcja poniżej 1 cm (35%).



Ryc. 3. Po lewej — profil warstw gogolińskich dolnych w kamieniołomie Emilówka; 1 — poziom wapieni z *Pecten discites*, 2 — poziom margla ilastego, 3 — poziom wapienia komórkowego, 4 — warstwy gogolińskie górne — poziom zlepieńca śródformacyjnego. Po prawej — profil warstw z kamieniołomu Malnia — trzeci poziom wapienia falistego. W górnej części kamieniołomu wapień płytowe warstw górażdzańskich

The localization of the Lower Muschelkalk outcrops — on the left the profile of Gogolin Lower beds in the Emilówka quarry. 1 — *Pecten discites* beds, 2 — clayey marl bed, 3 — porous limestone beds, 4 — Upper Gogolin beds of infraformational conglomerates. On the right, the profile of the Malnia quarry — the third level of Wellenkalk. In the upper part of the quarry thick-bedded limestones of Górażdże beds

Zestawienie to dowodzi, że przeważa materiał o średnicy poniżej 2 cm. Przy uwzględnieniu trójstopniowej skali obtoczenia wynika, że zdecydowana większość form jest częściowo obtoczona (ok. 90%), natomiast pozostałe 10% przypada na egzemplarze obtoczone i kanciaste.



Ryc. 4. Po lewej — profil warstw górażdżańskich z kamieniołomu Chorula. Po prawej — profil warstw górażdżańskich (1) i warstw terebratulowych (2) w kamieniołomie Rogów II. Objasnienia do oznaczeń graficznych: 1 — iły, margliste; 2 — wapień pelitowe; 3 — wapień krystaliczne; 4 — wapień jamiste; 5 — wapień komórkowe; 6 — wapień gruzłowato-faliste; 7 — wapień faliste; 8 — wapień cienkopłytowe faliste lub gruzłowate faliste; 9 — wapień margliste, margle; 10 — zlepienie śródformacyjny; 11 — wapień z „toczeńcami”; 12 — rumosz wapieni; 13a — fauna terebratul, 13b — trochity liliowców.

On the left, the profile of Górażdże beds in Chorula quarry. On the right, the profile of Górażdże beds (1) and Terebratula beds (2) in the Rogów II quarry. Explanations to geological symbols: 1 — clays or marly clays, 2 — pelitic limestones, 3 — crystalline limestones, 4, 5 — cavernous or porous limestones, 6 — Wellenkalk limestones or nodular limestones, 7, 11 — Wellenkalk limestones, 8 — platy limestones with corrugated limestone intercalation or nodular limestone, 9 — marly limestones, marls, 10 — infraformational conglomerates, rubble limestones, 12 — the waste of limestone, 13a — Terebratula fauna, 13b — crinoid trochites

Ławice zlepieńców śródformacyjnych często wykorzystywane są jako ogniwo korelacyjne. Trudno jest powiedzieć czy horyzont stwierdzony w odsłonięciu nr 1 ma szerszy zasięg.

W obrębie warstw gogolińskich dolnych, poniżej poziomu pierwszego wapienia falistego, Siedlecki (13) stwierdza na arkuszu Grodziec i w okolicy Chrzanowa występowanie ławicy zlepieńca śródformacyjnego, która wykazuje stałość kierunku rozprzestrzenienia i charakteru litologicznego.

Wapień komórkowy. Poziom ten obejmuje serię osadów, które można określić jako wapień płytowe, krystaliczne i margliste poprzegradzane różnej grubości warstwami marglistoilastymi. U góry zjawiają się nad płytowymi wapieniami krystalicznymi warstwy wapienia porowatego również krystaliczne. Dokładne następstwo tych warstw przedstawia załączony profil (ryc. 3). Na szczególną uwagę zasługują wapień komórkowe, które dały nazwę górnej części warstw gogolińskich dolnych. W opisywanym kamieniołomie miąższość typowego wapienia komórkowego wynosi 30 cm, podczas gdy grubość całego tego poziomu należy szacować na około 160 cm. Według Assmanna (2) i Siedleckiego miąższość tego horyzontu na Górnym Śląsku wynosi od 1—2 m. P. Assmann (2) uważa ten poziom za przewodni, a występujące powyżej niego warstwy traktuje już jako gogolińskie górne.

WARSTWY GOGOLIŃSKIE GÓRNE

Poziom zlepieńcowy. Horyzont ten jest odsłonięty tylko w wielkim kamieniołomie na południe od Emilówki (ryc. 1), gdzie stwierdzono przejście od warstw gogolińskich dolnych do warstw gogolińskich górnych. Powyżej granicznego dolno-gogolińskiego wapienia komórkowego występuje seria warstewek poziomu gogolińskiego górnego o łącznej miąższości około 1,4 m. Mamy tu, poczynając od dołu, 80 cm wapienia płytowego krystalicznego, przeławiczonego wkładkami marglistoilastymi. Na nim zalega kilka warstewek o łącznej grubości 40 cm zlepieńca o spoiwie marglistym. W skale tej wśród spoiwa występują liczne otoczaki wapienne barwy szarej lub szarokremowej.

Opisywany zlepieniec jest zbudowany ze żwirów wielkości od 1—2 cm. Sporadycznie trafiają się duże bloki sięgające 0,5 m długości. Otoczaki te są spłaszczone i zbudowane z wapienia przepełnionego członami liliowców. W spoiwie występują również liczne trochity liliowców. Wyższe horyzonty warstw gogolińskich górnych nie są w tym kamieniołomie reprezentowane. Opisana wyżej ławica zlepieńcowa leżąca nad poziomem wapieni komórkowych stanowi dogodne ogniwo korelacyjne.

Siedlecki (14) zgodnie z poglądami Assmanna (2) uważał, że ławica ta jest charakterystyczna dla wschodniej części górnośląskiego basenu triasowego; w kierunku zachodnim w stronę Opola zanika i jest zastąpiona przez kompleks margli.

W niniejszej pracy zostały wyróżnione (prawdopodobnie po raz pierwszy w rejonie opolskim) dwa poziomy zlepieńców śródformacyjnych: 1) zlepieńce występujące poniżej wapienia komórkowego w stropie warstw gogolińskich dolnych, 2) zlepieńce leżące nad wapieniami komórkowymi.

Wobec tych faktów trzeba podkreślić, że także w rejonie opolskim występuje ławica zlepieńcowa w stropie wapienia komórkowego, stanowiąca horyzont korelacyjny nie tylko dla wschodniej i środkowej części górnośląskiego basenu triasowego, lecz także dla okolic Malni w rejonie opolskim. Należy więc ją uwzględnić w szczegółowym podziale litostratygraficznym wapienia muszlowego zachodniej części basenu górnośląskiego. Być może w toku dalszych badań okaże się, że poziom ten jest wykształcony w całej zachodniej części basenu górnośląskiego, na co wskazywać może występowanie jego na opisywanym terenie, oraz w wierceniach znajdujących się dalej w kierunku północno-zachodnim (8).

Poziom gruboławicowych wapieni z wkładkami wapieni falistych. Horyzont ten występuje w kamieniołomie położonym około 300 m na północ od gospodarstwa Emilówka. W najbliższej części tego kamieniołomu (ryc. 1) występuje warstewka wapienia falistego o miąższości 30 cm. Nad nią zalega czterocentymetrowej grubości kompleks wapienia płytowego z wkładkami wapieni marglistych. Wapienie płytowe są skałami skryształizowanymi o barwie różowoszarej. We wschodniej części Górnego Śląska odpowiednikiem tego poziomu jest wapień falisty drugi.

Poziom wapienia marglistego. Odkrywki tego ogniwa znajdują się około 1200 m na północny-wschód od gospodarstw Emilówka. Mamy tu dwa położone obok siebie nieczynne już dziś kamieniołomy, z których południowy ma ściany w znacznej części zasypane.

W odkrywce tej seria warstw wapieni płytowych jest przegradzana wapieniami marglistymi i wapieniami falistymi. Wapienie płytowe są krystaliczne, barwy szarej lub szarozółtawej. Wkładki margliste są szare i charakteryzują się obecnością licznych śladów pełzań pozostawionych przez *Rhizocorallium commune*. Zbite lub drobno-krystaliczne wkładki wapieni falistych są barwy szarej. Miąższość tego ogniwa w omówionej odkrywce wynosi 5,4 m, co w przybliżeniu jest zgodne z wartością podaną przez P. Assmanna (2) dla okolic Otmętu (4,5 m). Pod względem litologicznym horyzont ten jest wykształcony jednakowo na całym Górnym Śląsku.

Wapień falisty (III-ci poziom). Kompleks tych osadów odsłania się najlepiej w kamieniołomie znajdującym się nad brzegiem Odry około 300 m na południowy zachód od Malni. Szczegółowy profil tego ogniwa w opisywanym kamieniołomie przedstawia ryc. 2. Dolne partie w tej odkrywce o miąższości 1 m są zbudowane z wapieni cienkopłytych, drobnokrystalicznych, szarych o słabo zaznaczonych teksturach falistych, oraz z szaroniebieskawych wapieni marglistych cienkopłytych przedzielonych dwiema warstewkami wapienia falistego. Charakter litologiczny wymienionych warstw jest różny od wyżej ległego zespołu falistego, w związku z czym stanowią one prawdopodobnie strop serii wapienia marglistego. Jednak słaby stan odsłonięcia nie pozwala zdecydować czy warstwy te w istocie należą już do niższego poziomu. Nad tymi warstwami o wątpliwej przynależności litostratygraficznej leży typowy trzeci poziom wapienia falistego, którego spągowe partie o miąższości 1,2 m wykształcone są jako wapień o teksturze falistej i spływowej. Przy północnej i wschodniej ścianie kamieniołomu zawierają one liczne bochenkowate utwory często spłaszczone, zbudowane z wapieni barwy szarej lub szarokremowej, które niejednokrotnie przepełnione są stylkami liliowców. Niektóre formy toczeńców dochodzą do 60 cm średnicy. Przeważają jednak formy mniejsze o długości 20—40 cm i grubości od kilku do 17 cm. Zajmują względem ławic wapiennych położenie równoległe lub nieco ukośne. Niektóre z tych form posiadają górną powierzchnię płaską, a dolną owalną, półkolistą jakby zwiniętą. W szlifie mikroskopowym były te wykazują jednolitą budowę materiału. Duże płyty osadu pelitowego dość ostro odgraniczają się od osadu organodetrytycznego. W partiach pelitowych można dostrzec pojedyncze skupienie krystalicznego kalcytu, będące prawdopodobnie przekryształizowanymi szczątkami organogenicznymi. Partie organodetrytyczne charakteryzują liczne szczątki organiczne nie przekraczające 50% objętości skały.

Wyróżnić można liczne okruchy szkarłupni, prawdopodobnie liliowców oraz stosunkowo liczne otwornice z rodzaju *Fronicularia* sp. (fot. 5). Interesującą cechą jest obecność licznych okruchów skorup małżoraczków, widoczny jest również przekrój z zachowanymi obiema skorupkami (fot. 6). Ciekawą rzeczą jest obecność spor zielenic (fot. 4) oznaczonych przez dr A. Radwańskiego. Prawdopodobnie należą one do rodziny *Protococcaceae* z rodzaju *Globochaete* (?). Występują w charakterystycznej asocjacji wydłużonego łańcuszka dzielących się spór. Forma niektórych tych bochenkowatych buł wapiennych i widoczne w nich wyraźnie zawijanie się warstewek, nasuwają przypuszczenie, że mogą to być toczeńce osuwiskowe analogiczne do opisywanych przez A. Radwańskiego (11). Wapień o teksturach falistych towarzyszące toczeńcom tworzą warstewki przeciętnej grubości 1—2 cm. Makroskopowo są to

skały z reguły o barwie szarej i mają teksturę zbitą. Cienka płytka sporządzona z tej skały wykazuje, że jest to wapień organodetryczny, w niektórych laminach ze znaczną domieszką kwarcu detrytycznego.

Ziarna kwarcu ostro krawędziste dobrze wysortowane dochodzą zwykle do 0,1 mm średnicy. Ziarna te są izometryczne i wydłużone. Zawartość kwarcu w skale wynosi 2%, w laminach wzbogaconych w kwarc 7—8%. Poza tym sporadycznie widoczna jest domieszka łuseczek muskowitu, minerałów ilastych i uwodnionych tlenków żelaza.

Detrytus organiczny składa się przeważnie ze szczątków szkarłupniowych; są to w znacznej części pokruszone trochity liliowców o średnicy 0,2—0,4 mm w większości silnie przekrystalizowane, przez co trudno rozpoznać dokładnie ich przynależność systematyczną. Oprócz szkarłupni liczne są okruchy skorup małży, rzadsze otwornice reprezentujące rodzinę *Lagenidae* (*Nodosaria* sp.). Niektóre szczątki szkarłupni mogą należeć do węzowideł. Wskazują na to kręgi ramieni węzowideł leżące obok siebie. Dowodzi to, że w osadzie mogą występować większe fragmenty szkieletów tych zwierząt. Ponadto w osadzie liczne są grudki pelitu wapiennego o średnicy ok. 0,1—0,15 mm bądź też większe postrzępione fragmenty o podobnej strukturze niejednokrotnie z jądrem krystalicznego kalcytu, osiągające rozmiary do 0,2 mm. Utwory te reprezentują najprawdopodobniej drobne struktury sinicowe analogiczne do utworów znanych z osadów różnego wieku i opisywanych przez wielu autorów. Są to naskorupienia na szczątkach organicznych, powłoki onkolitowe lub mikroonkolity. Dokładne ich rozpoznanie nie jest możliwe. Podobnie jak w przypadku szkarłupni, struktura poszczególnych form zaciera się w obrębie węglanowego tła skalnego na skutek silnej rekrystalizacji.

Powyżej opisanych warstw leży kompleks wapieni falistych poprzegradzanych różowożółtawymi wapieniami płytowymi o strukturze krystalicznej. Grubość wkładek falistych wynosi od kilku cm do 2 m. Wapienie faliste są barwy szarej, niekiedy z odcieniem sinawym, zbite lub drobno krystaliczne. W spągowych częściach ławic wyraźnie uwidoczniają się poduszkowate uwypuklenia. W przekroju podłużnym spąg ławicy falistej charakteryzuje się obecnością mniej lub więcej regularnych fałdów przypominających antykliny i synkliny.

Powierzchnie ławic pokryte są wąskimi śladami pełzań mułotoczy. Miąższość opisanego poziomu wynosi 7 m. Wapienie trzeciego poziomu falistego pojawiające się jeszcze w dwu odsłonięciach: koło Rogowa i na południe od Malni.

Poziom trzeciego wapienia falistego, stanowiący najwyższy odcinek warstw gogolińskich górnych, jest równomiernie wykształcony na całym Górnym Śląsku i stanowi ważne ogniwo przy synchronizacji warstw dolnego wapienia muszlowego.

WARSTWY GÓRAŹDZAŃSKIE

W licznych kamieniołomach odsłaniają się warstwy górażdzańskie zwłaszcza wiele odkrywek występuje po prawej stronie Odry między wsiami: Chorula i Malnią (ryc. 1, 5, 6). Dolna granica tych warstw jest widoczna w kamieniołomie nad Odrą koło Malni. W stropie trzeciego poziomu wapienia falistego zalegają wapienie płytowe grubości 2—3 m. Różnią się one swym charakterem litologicznym od utworów niżej leżących i dlatego też zaliczono je do warstw górażdzańskich. Utwory te widoczne są także na zachód od Odry w dwóch kamieniołomach koło wsi Rogów.



Ryc. 5. Wapienie warstw górażdzańskich, kamieniołom Chorula
The limestones of Górażdże beds in the Chorula quarry

Warstwy górażdzańskie na całym terenie są reprezentowane przez zespół grubopłytywych wapieni krystalicznych z wkładkami cieńszych warstw wapiennych o strukturze gruzłowato falistej. Natomiast niżej położone warstwy gogolińskie górne są wapieniami w dużej części zbitymi o teksturze wyraźnie falistej i posiadającymi w swej dolnej części charakterystyczny poziom zlepieńcowy.

W wapieniach górażdżańskich wyróżniono następujące typy litologiczne: a) wapienne płytowe krystaliczne z delikatnie zaznaczonym poziomym smugowaniem o barwie żółtoróżowej lub szarej, b) wapienie krystaliczne, porowate o zabarwieniu szarobiałym lub szarozółtawym, c) wapienie zbite drobnokrystaliczne, bardzo twarde o strukturze zbliżonej do falistej, tj. gruzłowatofalistej o muszlowym przełomie, d) wapienie onkolitowe jasnożółtawoszare, o spoiwie krystalicznym, e) wkładki ilaste, częste w innych warstwach dolnego wapienia muszlowego, prawie nie występują na skartowanym terenie w obrębie warstw górażdżańskich. Warstewki ilaste barwy szaroczarnej i grubości 2—3 cm zostały stwierdzone jedynie w najbliższych częściach kamieniołomu Chorula. Według *A s s m a n n a* (2) wkładki ilaste pojawiają się dość często w stropie i spągu warstw górażdżańskich.

Wyżej wymienione typy litologiczne dadzą się zaobserwować prawie w każdej większej odsłonce. Grubość poszczególnych ławic w obrębie horyzontu górażdżańskich wynosi od kilku cm do 2 m. Przeważają jednak wapienie grubopłytowe.

W warstwach górażdżańskich występują często dobrze wykształcone stylolity, które *W y s o k o g ó r s k i* uznał za cechę charakterystyczną tych osadów i nazwał je wapieniem stylolitowym. Nazwa ta nie została jednak przyjęta, ponieważ stylolity występują często w innych warstwach dolnego wapienia muszlowego na terenie całego basenu górnośląskiego (2, 12, 13).

Zaobserwowałem stylolity w całym profilu wapienia muszlowego, najlepiej wykształcone są one jednak w warstwach górażdżańskich, tworząc różnego rodzaju szwy stylolitowe. Zwykle są to formy o ostrych drobnych ząbkach z małą amplitudą nierówności rzędu 1—5 mm. Formy pośrednie mają wysokość ząbków 0,5—5 cm. Rzadziej trafiają się formy o dużej amplitudzie ząbków powyżej 5 cm. Występują także szwy stylolitowe o zarysie falistym pozbawione ząbków. Opisane tekstury stylolitowe rozciągają się mniej więcej równoległe do warstwowania.

Charakterystyczną cechą warstw górażdżańskich jest występowanie ławic wapieni porowatych, wyraźnie zaznaczających się w kamieniołomach Chorula i Rogów.

P. A s s m a n n (2) i *S. S i e d l e c k i* (12, 13), wydzieliли dwie grupy wapieni zależnie od wielkości i genezy por. Do pierwszej grupy zaliczyli wapienie o wielkości por od kilku do kilkunastu mm. Pory te powstały najprawdopodobniej na skutek wypłukania skorupki fauny przez wodę. Drugą grupę stanowią wapienie o drobnych porach sięgających do 1 mm średnicy. *A s s m a n n* opisując wapienie górażdżańskie uznał, że drobne pory są wynikiem rozpuszczenia oolitów przez wodę.

W warstwach górażdzańskich spotyka się także wkładki krzemieni, które zaobserwowałem w odkrywcę koło Malni, oraz w stropie kamieniołomu Chorula. Według Assmanna krzemienie pojawiają się w większej ilości we wschodniej części obszaru triasu górnośląskiego aniżeli w zachodniej. Miąższość odsłoniętych w kamieniołomie Chorula warstw górażdzańskich wynosi 12 m. W innych kamieniołomach nie udało się ustalić miąższości ze względu na występowanie wody. W kamieniołomie Rogów I na nierównej powierzchni warstw górażdzańskich zalegają zielone piaski cenomanu o miąższości około 5 m, a nad nimi osady czwartorzędowe. W kamieniołomie Rogów II zaobserwować można kontakt warstw górażdzańskich z nadległymi warstwami terebratulowymi, które leżą zgodnie tworząc serię warstw czterometrowej grubości. Sytuacja litologiczna przedstawiona jest na ryc. 4, 6.

Profil warstw w kamieniołomie w Rogowie przedstawia się następująco:

Warstwy górażdzańskie

- 65 cm — wapień twardy płytowy, krystaliczny, szarozółtawy,
- 40 cm — wapień guzkowo-falisty, twardy, zbity o zabarwieniu szarym i szarozółtawym,
- 18 cm — wapień płytowy, szarozółty, twardy, zbity,
- 14 cm — ławica wapienia płytowego szarozółtawego twardego,
- 80 cm — wapień guzkowo falisty, zbity barwy szarozółtej i szarej
- 140 cm — wapień żółtawy z odcieniem żółtawym zbity twardy,
- 40 cm — wapień płytowy, szarozółtawy,
- 250 cm — wapień porowaty szarozółtawy,
- 45 cm — wapień guzkowo falisty, szaro zbity,
- 60 cm — wapień płytowy silnie strzaskany barwy różowej, porowaty,
- 70 cm — wapień guzkowo falisty drobnokrystaliczny,
- 30 cm — wapień bardzo silnie strzaskany.

Jak młodsze utwory przykrywające wapień muszlowy występują tu:

- 4 cm — kongrecje hematytu leżącego na erozyjnej powierzchni,
- 50 cm — piaski glaukonitowe cenomanu w spągu ze skupieniami ilów o zabarwieniu żółtawym i wiśniowym oraz wkładkami żwirów,
- 100 cm — utwory piaszczysto-żwirowe czwartorzędu.

Jako uzupełnienie charakterystyki litologicznej warstw górażdzańskich wykonano analizy mikroskopowe szlifów skalnych z kamieniołomu Chorula.

Szlif nr 1. Wapień bardzo drobno krystaliczny prawie pelitowy ze sporadyczną domieszką materiału terrygenicznego (pojedyncze ziarna kwarcu o średnicy 0,05—0,04 mm). Materiał organodetrytyczny stosunkowo rzadki, złożony z drobnych przekrystalizowanych okruchów trochitów liliowców sięgających 0,1 mm średnicy.

Stosunkowo częste są otwornice *Fronicularia* sp. *Nodosaria* sp. Szlif, który został wycięty prostopadle do warstwowania, wykazuje zróżnicowanie skały w obrębie poszczególnych lamin mniej lub więcej marglistych z różną ilością szczątków organicznych ułożonych zwykle zgodnie z uławiceniem. Widoczny jest szew stylolitowy, wzdłuż którego nastąpiło rozpuszczenie pierwotnego osadu, jego reziduum w postaci limonitu i drobnitkich ziarenek kwarcu zachowane jest wzdłuż całego szwu. Sądząc z wysokości kolumnienek stylolitowych, rozcinających w poprzek poszczególne laminy, został tu usunięty osad co najmniej o miąższości 1 cm (fot. 2).

Szlif nr 2. Wapień bardzo drobno krystaliczny, zbudowany miejscami z bardziej gruboziarnistego kalcytu, miejscami zaś z pelitu wapiennego. Ciemniejsze partie zdają się odpowiadać niezbyt wyraźnie wykształconym strukturom sinicowym typu onkolitów. Skała miejscami zabarwiona jest uwodnionymi tlenkami żelaza, które występują w ziarnach regularnych i są prawdopodobnie pseudomorfozami limonitu po pirycie.

Szlif nr 3. Skała podobna do opisanej wyżej, lecz wyraźniej zaznacza się w niej nierównomierność stopnia rekrystalizacji. Struktury onkolitowe zachowały prawie całkowicie swój pierwotny charakter, podczas gdy spoiwo uległo przekrystalizowaniu w agregat gruboziarnistego kalcytu. Skała jest silnie porowata, większość por mogła powstać przez wylugowanie ze spoiwa grubych ziarn kalcytu i z przekrystalizowanych onkolitów. W szczególności rozpoznanie pierwotnych struktur na skutek rekrystalizacji sprawia trudności, wydaje się jednak, że pierwotnie ponad 50% masy skalnej stanowiły onkolity od form najmniejszych do ponad 2 mm średnicy. Skałę należy nazwać przekrystalizowanym wapieniem onkolitowym.

Szlif nr 4. Wapień bardzo drobno krystaliczny o ziarnach kalcytu frakcji aleurytowej. Skała jednorodna strukturalnie i teksturalnie na całej powierzchni szlif, wyciętego równoległe do warstwowania. Pojedyncze okruchy organodetrytyczne o średnicy 0,1 mm występują rzadko. Przeważnie są to okruchy trochitów liliowców, muszli małży. Występuje też drobny pelit wapienny, którego pochodzenie trudne jest do poznania (syndementacyjne grudki pelitu wapiennego, być może także mikroonkolity).

Szlif nr 5. Wapień podobny do poprzedniego, lecz silniej przekrystalizowany miejscami przechodzi w agregat gruboziarnistego kalcytu o średnicy 0,1 do 0,15 mm o zatartych pierwotnych strukturach organicznych.

Szlif nr 6. Wapień o wysokim stopniu rekrystalizacji. Przeważają agregaty o ziarnach kalcytu rzędu 0,05 mm średnicy, przeważnie różnoziarniste, tworząc jednolitą masę skalną. Relikty struktur onkolitowych bądź grudek pelitowych, znacznie liczniejsze niż w poprzednich szlifach i w niektórych laminach, stają się istotnym składnikiem osadu. Szczątki organiczne są silnie przekrystalizowane i w większości nie pozwalają na określenie ich natury. Sporadycznie rozpoznąć można pojedyncze okruchy trochitów liliowców oraz skorupek otwornic.

Kamieniołom Rogów, szlif wycięty z wapienia pierwotnego, białego z odzieniem szarym jest wapieniem mikroonkolitowym (fot. 1). Mikroonkolity przeciętnie o średnicy 0,3—0,4 mm, wysortowanie ich jest słabe, liczne formy mniejsze i większe sięgają 3—4, a nawet do 6 mm średnicy. Mikroonkolity zbudowane są albo z samego pelitu o charakterze „algal—dust”, albo z pelitu osadzonego na jądrach utworzonych z okruchów organicznych szkarłupni lub małży. W onkolitach wzajemny stosunek jądra do powłoki bywa bardzo rozmaity, w poszczególnych formach jedno bądź drugie może przeważać, na wielu szczątkach organicznych występują także powłoki onkolitowe. Charakterystyczną cechą jest obecność licznych otwornic nie dających się bliżej oznaczyć. Nie są one pokryte powłokami onkolitowymi zdają się być zatem materiałem obcym w obrębie osadu. Skała jest porowata,

silnie przekrystalizowana, składa się z dość grubego kalcytu. Podobnie przekrystalizowane są też jądra mikroonkolitów i dlatego nie można określić ich pierwotnej natury.

Na podstawie przytoczonego opisu szlifów skalnych z kamieniołomów w Choruli i Rogowie można wyróżnić następujące rodzaje występujących tu wapieni:

- 1) wapień bardzo drobno krystaliczne prawie pelitowe o bardzo małej ilości materiału terrygenicznego z drobnymi ziarnami kwarcu o średnicy 0,05—0,04 mm,
- 2) wapień o nierównomiernym stopniu rekrytalizacji z dobrze zachowanymi strukturami onkolitowymi,
- 3) wapień mikroonkolitowe z przekrystalizowanymi strukturami onkolitowymi,
- 4) wapień z przekrystalizowanymi okruchami organodetrytycznymi, trochity liliowców, okruchy małży.

Analizy chemiczne krystalicznych wapieni górażdzańskich z kamieniołomu Chorula, wykazały wysoką zawartość węglanu wapnia, dochodzącą do 98% i tlenku magnezu około 0,5%.

Prawie we wszystkich odkrywkach spotyka się ze skamieniołości nawet dobrze zachowane formy *Coenothyris vulgaris*. W kamieniołomie Chorula w spągu warstw występuje warstewka zlepu terebratulowego o grubości 5 cm, a w Rogowie widoczne są trochity liliowców oraz źle zachowane na skutek rekrytalizacji skorupki pektenów i ślimaków. Z otwornic stwierdzono rodzaje *Fronicularia* sp. i *Nodosaria* sp., a ponadto biosedymentacyjne struktury sinicowe.

WARSTWY TEREBRATULOWE

Na badanym terenie dolny wapień muszlowy kończy się warstwami terebratulowymi, które zaobserwować można w kamieniołomie koło Rogowa, gdzie leżą na grubopłytych wapieniach górażdzańskich. Warstwy te różnią się litologicznie, w warstwach terebratulowych pojawiają się ławice wapieni pelitycznych i drobnokrystalicznych z dobrze wykształconymi teksturami gruzłowatofalistymi i falistymi.

Jest to ostatnie odsłonięcie położone w zachodniej części wychodni triasu śląskokrakowskiego i z tego też względu zasługuje ono na szczególne omówienie. W odkrywce tej występują następujące typy litologiczne wapieni:

- a) wapień cienkopłytywe poprzegradzane wkładkami marglistoilaistymi,
- b) wapień faliste, zbite, szare, występujące w dolnej i w górnej części warstw terebratulowych,

c) wapienie szare, tworzące warstewki 1—2 cm grubości, z dobrze wykształconymi strukturami gruzłowato-falistymi,

d) wapienie grubopłytkowe, krynowidowe, krystaliczne, różowożółtawe stanowiące strop odkrywki.

Szlify wykonane z wapieni szarych i grubopłytkowych umożliwiają określenie budowy skał. W szlifie wapienia szarego widoczny jest wapień bardzo drobnokrystaliczny powstały prawdopodobnie z rekrytalizacji pelitu wapiennego. Poszczególne kryształy kalcytu mierzą 0,02—0,05 mm. Skała wykazuje strukturę różnoziarnistą, a teksturę zupełnie bezładną.

W szlifie wykonanym z wapienia grubopłytkowego zauważyć można, że wapień organodetrytyczny ma charakter muszłowca, składającego się z okruchów małży, trochitów krynowidów i mikroonkolitów (fot. 1). Otoczką onkolitową obłożone są trochity i okruchy skorup. Osad ten



Ryc. 6. Kontakt wapieni terebratulowych (A) z wapieniami górażdżańskimi (B), kamieniołom Rogów II

Contact between *Terebratula* limestones (A) and Górażdże limestones beds (B) at Rogów quarry

jest spokojnym diagenetycznym krystalicznym kalcytem, który wykrytalizował w próżniach pierwotnego osadu. Często przedstawia on nieregularne szczątki kalcytowe na okruchach organicznych. Mikroonkolity o przeciętnej wielkości do 0,5 mm, posiadają niekiedy zewnętrzną otoczkę

wzbogaconą w uwodnione tlenki żelaza. Wewnątrz mikroonkolitów znajdują się często okruchy skorupki małży lub pelit kalcytowy. Sporadycznie spotyka się otwornice z otoczkami onkolitowymi. Jądra onkolitowe są też nieraz przekryształizowane, co uniemożliwia poznanie ich genezy. Skład tej skały przedstawia się następująco: skorupy małży — 35%, onkolity i mikroonkolity — 25%, kalcyt — 28%, trochity liliowców — 2%, pelit wapienny — 10% objętości.

W północno-wschodniej części zbadanego terenu warstwy terebratulowe występują płytko pod czwartorzędem. W płytkim wykopie widoczna jest warstwa wapienia płytowego krystalicznego barwy jasnoszarej, która stanowi strop osadów terebratulowych. Występują w niej liczne ramienionogi głównie *Coenothyris vulgaris*, oraz małże z rodzaju *Lima* sp. Niżej występuje wapień zbity szary ze słabo zaznaczonymi teksturami falistymi. Stwierdzona miąższość tych warstw w odkrywcę koło Rogowa wynosi 3,7 m, ale nie jest to profil kompletny, ponieważ brak jest poziomów wyższych, zalegających w innych miejscach nad główną ławicą krynoidową. Przypuszczalnie warstwy te mają około 8 m grubości, na co wskazuje wiercenie wykonane w Opolu.

Badany obszar stanowi niewielki wycinek w obrębie monokliny Śląsko-Krakowskiej. W kierunku z południa na północ na powierzchni odsłaniają się coraz młodsze ogniwa wapienia muszlowego. Warstwy triasowe zalegają albo horyzontalnie, albo nachylone są w większości ku północnemu wschodowi pod kątem 3—10 stopni. W części zachodniej upady zwrócone są na północny zachód i zachód w stronę zatoki kredowej pod niewielkim kątem do 5 stopni.

Z mapy A s s m a n n a wynika, że na tym obszarze występuje szereg równoległych uskoków o kierunku północ-południe. Jeden z nich przebiega między dwoma kamieniołami na południe od gospodarstwa Emilówka.

Oprócz uskoków istnieją łagodne zafałdowania o małej amplitudzie i o osiach rozciągających się w przybliżeniu w kierunku równoleżnikowym lub południkowym. Długość fałdów rzędu 10—40 m (kamieniołomy Chorula, Malnia, Rogów, Emilówka).

UWAGI OGÓLNE

1. Szczegółowe badania w okolicy Malni pozwoliły na prześledzenie wykształcenia litologicznego dolnego wapienia muszlowego. Umożliwiło to korelację warstw z litostratygraficznym schematem P. A s s m a n n a (2). Stwierdzono występowanie dwu poziomów zlepieńców śródformacyjnych, które nie były dotychczas znane z tego obszaru. Stwierdzenie tych poziomów umożliwia nieco dokładniejszą paralelizację warstw dolnego

wapienia muszlowego Śląska Opolskiego z podobnymi utworami Górnego Śląska.

2. Opisywane osady mają podobny skład, różnią się tylko procentowym udziałem poszczególnych składników, a więc udziałem materiału węglanowego i terrygenicznego.

W materiale węglanowym wydzielić można:

a) pelit wapienny, przeważnie bardzo drobnokrystaliczny frakcji aleurytowej, pochodzenia chemicznego bądź organodetrytycznego,

b) grubszy materiał organodetrytyczny składający się z pokruszonych muszli bądź szkieletów rozmaitych zwierząt (szkarłupnie, małże, małżoraczki, otwornice), a sporadycznie także z całych skorupek otwornic oraz małżoraczek,

c) materiał śródformacyjny składający się z drobnych okruchów uprzednio zlitfikowanych osadów węglanowych wapieni pelitowych.

Materiał terrygeniczny składa się głównie z bardzo drobnych ziarn kwarcu frakcji aleurytowej, oraz muskowitu występującego tylko w niektórych próbkach. Wszystkie opisywane osady wykazują znaczny stopień rekrytalizacji, która miejscami ma nawet charakter sekrecyjny.

Wśród szczątków organicznych największą rolę odgrywają szkarłupnie, reprezentowane niemal wyłącznie przez liliowce, których prawie całe, nieco nakruszone lub silnie pokruszone trochity występują we wszystkich próbkach łącznie z pelitem wapiennym. Sporadycznie z innymi szkarłupniami spotyka się też kręgi ramion węzowideł. Małże reprezentowane są przez okruchy muszli, występujące prawie we wszystkich próbkach i uzyskują nawet sporadycznie przewagę nad szkarłupniami, a w muszlowcach występują masowo. Całe lub pokruszone skorupki otwornic należą do różnych rodzajów, wśród których można wyróżnić *Nodosarię* i *Fronicularię*. Te ostatnie występują miejscami nawet bardzo licznie. Interesującą jest obecność małżoraczek, których pokruszone skorupki, a nawet muszle, stanowią miejscami istotny składnik osadu.

Do materiału organogenicznego należy zaliczyć także różne biosedymentacyjne struktury sinicowe — naskorupienia i powłoki onkolitowe, mikroonkolity, występujące nie we wszystkich typach osadów, choć w niektórych odgrywają dominującą rolę. Powstały one w wyniku przechwytywania i wiązania szlamu wapiennego przez kleiste kolonie sinic, rosnące samodzielnie lub też wokół okruchów organicznych.

Fauna morska występująca w opisywanych warstwach, jest liczna, ale monotonna i uboga pod względem zróżnicowania systematycznego. Reprezentuje ona najprawdopodobniej zespoły o charakterze „łak” podmorskich, utworzonych w głównej mierze przez liliowce, a w pewnych strefach zasiedlana również przez małże. Pozostałe organizmy: otwornice, małżoraczki, brachiopody i węzowidła żyły w bardziej zacisznych

miejscach, gdzie nie były wyplukiwane przez prądy. Charakterystyczne jest pojawienie się tu węzowideł w ławicach krynoidowych, co bywa typowe dla osadów środkowego triasu. Zespoły te były niszczone przez czynniki hydrodynamiczne, a pokruszone ich szkielety bądź muszle stawały się materiałem organodetrytycznym, który wchodził później w skład omawianych osadów. Znaczenie facjalne mają w zasadzie tylko struktury sinicowe, których powstawanie, jak sądzić można na podstawie obserwacji współczesnych, ograniczone było izobatą 20 m (9).

Materiał sedymentacyjny, chemiczny, bądź drobnoorganodetrytyczny charakteryzuje środowisko sedymentacji stosunkowo spokojne, w które okresowo dostawał się grubszy materiał organodetrytyczny oraz materiał klastyczny przyniesiony z lądu. Chwilami zaznaczały się słabe okresy erozji śródformacyjnej, w wyniku której powstały zlepierce tworzące poziom ważny dla korelacji warstw.

Omawiane skały węglanowe pod względem składu i wykształcenia strukturalnego nie odbiegają od powszechnych typów, pospolitych w różnych seriach węglanowych zwłaszcza triasowych. Odnosi się to również do struktur rekrytalizacyjnych powstałych podczas diagenety osadu.

Składam gorące podziękowanie Prof. Dr A. Malickiemu za przejrzenie rękopisu i dorzucenie wielu cennych uwag, a Dr A. Radwańskiemu i Dr J. Głazkowi za pomoc przy opisywaniu szlifów mikroskopowych i oznaczaniu w nich szczątków organicznych. Wdzięczny jestem Dr J. Kłapińskiemu za wprowadzenie w problematykę pracy i kierowanie nią w latach 1958—1959.

LITERATURA

1. Assmann P.: Die Tiefborung „Oppeln”. Jb. Preuss. Geol. L. A., Berlin 1926.
2. Assmann P.: Die Stratygraphie der Oberschlesischen Trias. Teil II: Der Muschelkalk. Abh. des Reichsamts für Bodenforschung. Neue Folge, H. 208, Berlin 1944.
3. Biernat S.: Budowa geologiczna kredy opolskiej (Geological Structure of the Cretaceous). Biul. IG, 152, Warszawa 1960.
4. Doktorowicz-Hrebnicki S.: Arkusz Grodziec, objaśnienie (Feuille Grodziec — Explication), PIG, Warszawa 1935.
5. Eisenreich G.: Ausflug nach Gogolin, Mollnie, Chorulla, Ottmachau am 16 Mai. Tätigkeit Geologischen Vereinigung Oberschlesien im Jahre 1925, Berlin 1926.
6. Furmański J.: Materiały do znajomości wapienia muszlowego w rejonie Strzelce Opolskie—Gogolin—Krapkowice (maszynopis) archiwum IG w Warszawie, Kraków 1948.
7. Głazek J.: Współczesne onkolity w potokach północnego Wietnamu i Tatr Polskich (Recent Oncolites in Streams of North Vietnám and of the Polish Tatra Mts). Rocznik Pol. Tow. Geol., t. XXXV, z. 2, Kraków 1965.

8. K ł a p c i m s k i J.: Trias na północny wschód od wału przedsudeckiego (The Triassic North East of the Fore—Sudetic Swell). Rocznik Pol. Tow. Geol., t XXXVIII, z. 4, r. 1958, Kraków 1959.
9. K u t e k J., R a d w a ń s k i A.: Upper Jurassic Oncolites of the Holy Cross Mts. (Central Poland). Bull. Acad. Pol. Sc. Ser. Geol. Geogr., 13/2, Varsovie 1965.
10. R a d w a ń s k i A.: Osuwiskowe toczeńce zwijane z Sobkowa (Slide Spiral Balls from Sobków (Św. Krzyż Mts)). Przegląd Geologiczny, nr 5, Warszawa 1960.
11. R a d w a ń s k i A.: Osuwiska podmorskie w malmie i senonie mezozoicznego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich (Submarines Slides of Epicontinental Upper Jurassic and Upper Cretaceous Margins of the Holy Cross Mts. (Central Poland)). Acta Geologica Polonica, vol. X, No 2, Warszawa 1960.
12. S i e d l e c k i S.: Zagadnienia stratygrafii morskich osadów triasu krakowskiego (Problems Stratigraphy of Marine Triassic in the Cracow Area). Rocznik Pol. Tow. Geol., t. XVIII (1948), Kraków 1949.
13. S i e d l e c k i S.: Utwory geologiczne obszaru między Chrzanowem a Kwaczałą (Geologiczneskije obrazowanija rajona między Chrzanowem i Kwaczałoj). Biul. PIG, 60, Warszawa 1952.
14. S i e d l e c k i S.: Wybrane problemy stratygraficzne i sedimentologiczne triasu śląsko-krakowskiego. Problemy geologiczne i surowcowe górnośląskiego okręgu przemysłowego. Część I, XXXVII Zjazd Pol. Tow. Geol., Katowice 1964.

OBJASNIENIA FOTOGRAFII

Fot. 1. Wapień mikroonkolitowy z licznym detrytusem organicznym warstwy górażdżańskie, kamieniołom Rogów, × 5.

Fot. 2. Wapień drobnokrystaliczny, wyraźnie laminowany. Widoczny stylolit o charakterze szwu na granicy z wapieniem pelitowym. Warstwy górażdżańskie, kamieniołom Chorula, × 7.

Fot. 3. Wapień organodetrytyczny o charakterze muszlowca, warstwy terebratulowe, kamieniołom Rogów, × 5.

Fot. 4. Spory zieleniec, warstwy gogolińskie górne, kamieniołom Malnia, × 158.

Fot. 5. Otwornica *Fronicularia* sp., warstwy gogolińskie górne, kamieniołom Malnia, × 156.

Fot. 6. Cała muszla małżoraczka składająca się z dwóch skorupki oraz okruch jednej skorupki innego osobnika, warstwy gogolińskie górne, kamieniołom Malnia, × 156.

Fot. 7. Wapień pelitowy nieco organodetrytyczny z okruchami wapienia pelitowego i okruchem dużego trochita liliowca. Warstwy gogolińskie dolne, kamieniołom Emilówka, × 8.

Fot. 8. Okruch trochita liliowca, warstwy gogolińskie dolne, kamieniołom Emilówka, × 86.

РЕЗЮМЕ

Подробные исследования в районе Мальни позволили проследить литологические образования нижнего раковинного известняка. Это дало возможность провести корреляцию исследованных пород с литостратиграфической схемой А с с м а н а (2).

Констатировано наличие двух горизонтов внутриформационных конгломератов, которые до настоящего времени в указанном районе были не известны. Открытие этих горизонтов дает возможность проведения более детальной параллелизации слоев нижнего раковинного известняка между Шлёнском Опольским и Горным Шлёнском.

Рассматриваемые отложения имеют сходный петрографический состав, но разное процентное участие отдельных компонентов, а именно участие карбонатного и терригенного материалов.

В карбонатном материале можно выделить:

а) известняковый пелит, главным образом мелкокристаллический, алевроитовой фракции, химического или органодетритового происхождения;

б) более крупный органодетритовый материал из раздробленных раковин или скелетов разных обитателей моря (иглокожие, пластинчатожаберные, остракоды, фораминиферы), а иногда материал из целых раковин фораминифер и остракод;

в) внутриформационный материал, составленный из мелких остатков предварительно литифицированных карбонатных отложений пелитовых известняков.

Терригенный материал состоит главным образом из очень мелких зерен кварца алевроитовой фракции, а также из мусковита, обнаруженного, однако, лишь в некоторых пробах.

Все рассматриваемые отложения обнаруживают значительную степень рекристаллизации, которая местами имеет секреторный характер.

Из органических остатков наибольшую роль играют иглокожие, представленные почти исключительно криноидеями; их почти неповрежденные, немного или сильно надломленные трохиты встречаются во всех пробах известняков, включая и известняковый пелит. Спорадически вместе с другими иглокожими встречаются также позвонки рук офиур. Пластинчатожаберные представлены остатками раковин, встречающихся почти во всех пробах, спорадически даже преобладающими над иглокожими, а в раковинных известняках они повсеместны. Целые или раздробленные раковины фораминифер принадлежит к разным родам, из которых можно выделить *Nodosaria* и *Fronicularia*. Последние местами очень многочисленны. Заслуживает внимания наличие остракод, остатки которых, а иногда и целые раковины представляют существенный компонент отложений.

К органогенному материалу следует отнести также различные биоседиментационные структуры синих водорослей, например, онколитовые наслоения и оболочки, микроонколиты, появляющиеся не во всех типах отложений, но в некоторых из них доминирующие.

Фауна, обнаруженная в описываемых слоях, довольно многочисленна, но однообразная и бедная в отношении систематической дифференциации. Она представляет собой комплексы, образованные главным образом криноидеями, а в некоторых местах — пелециподами. Остальные организмы: фораминиферы, остракоды, брахиоподы и офиуры обитали в более тихих местах, где им не угрожало вымывание течениями. Здесь характерно появление офиур в криноидовых слоях, что типично для осадочных пород среднего триаса. Эти комплексы уничтожались гидродинамическими факторами, а раздробленные скелеты или раковины являлись органодетритовым материалом, который входил в состав рассматриваемых отложений.

Фациальное значение имеют в основном лишь водорослевые (онколитовые) структуры, образование которых, насколько об этом свидетельствуют современные наблюдения, было ограничено изобатой 20 м (9).

Седиментационный химический или мелкоорганодетритовый материал характеризует относительно спокойную седиментационную среду, в которую периодически поступал более крупный органодетритовый, а также кластический материал, принесенный с материка. Временами отмечались слабые проявления внутрiformационной эрозии, в результате которой образовались конгломераты, создающие очень важный для корреляции слоев горизонт.

Рассматриваемые карбонатные горные породы по своему составу, структуре и текстуре не отличаются от повсеместно распространенных в разных карбонатных сериях, особенно в триассовых, типов.

ОБЪЯСНЕНИЯ К ФОТОГРАФИЯМ

Фото 1. Микроонколитовый известняк с обильным органическим детритом. Гуражджанские слои, каменоломня Рогув, увел. 5×.

Фото 2. Мелкокристаллический известняк, отчетливо ламинарный. Стилолит в виде шва на границе с пелитовым известняком. Гуражджанские слои, каменоломня Хоруля, увел. 7×.

Фото 3. Органодетритовый раковинный известняк. Теребрательные слои, каменоломня Рогув, увел. 5×.

Фото 4. Споры зеленых водорослей. Гоголинские верхние слои, каменоломня Мальня, увел. 156×.

Фото 5. Фораминиферы *Fronicularia* sp. Гоголинские верхние слои, каменоломня Мальня, увел. 156×.

Фото 6. Целая раковина остракода состоящая из двух створок и обломков раковины другого остракода. Верхние гоголинские слои, каменоломня Мальня, увел. 159×.

Фото 7. Пелитовый известняк, частично органодетритовый с обломками пелитового известняка и с обломком большого трохита криноида. Гоголинские нижние слои, каменоломня Эмилювка, увел. 8×.

Фото 8. Обломок трохита криноида. Гоголинские нижние слои, каменноломя Эмилювка, увел. 86X.

Все фотоснимки сделаны при николях X.

ОБЪЯСНЕНИЯ К РИСУНКАМ

Рис. 1. Геологический эскиз окрестности Мальни. Раковинный нижний известняк: 1 — нижние гоголинские слои; 2 — верхние гоголинские слои; 3 — гуражджанские слои; 4 — теребрательные слои. Плейстоцен: 5 — пески и гравий водноледниковой аккумуляции; 6 — пески и гравий высшей аккумуляционной террасы. Голоцен: 7, 9 — пески и мады речных террас, 8 — дюны, 10 — каменоломни, 11 — песчаные карьеры.

Рис. 2. Ориентировочный эскиз залегания триаса в окрестности Крапковиц (по Е. Клапцинскому): 1 — мел; 2 — кейпер; 3 — верхний раковинный известняк; 4 — средний раковинный известняк; 5 — нижний раковинный известняк; 6 — пестрый песчаник; 7 — нижний карбон; 8 — исследованный район.

Рис. 3. А — профиль гоголинских нижних слоев в каменоломне Эмилювка: 1 — горизонт известняков из *Pecten discites*; 2 — горизонт илистого мергеля; 3 — горизонт пористого известняка; 4 — верхние гоголинские слои — горизонт внутриформационного конгломерата.

В — профиль слоев из каменоломни Мальня — III уровень волнистого известняка. В верхней части каменоломни — плитчатые известняки гуражджанских слоев. В — профиль гуражджанских слоев из каменоломни Хоруля. А — профиль гуражджанских слоев (1) и теребрательных слоев (2) в каменоломне Рогув II.

Рис. 4. 1 — илы, мергелистые илы; 2 — пелитовые известняки, 3 — кристаллические известняки; 4 — пещеристые известняки; 5 — пористые известняки; 6 — комковатоволнистые известняки, 7 — волнистые известняки, 8 — тонкоплитчатые волнистые или комковато-волнистые известняки; 9 — мергелистые известняки и мергели; 10 — внутриформационный конгломерат; 11 — известняки с катунами; 12 — известковые россыпи, 13a — теребрательная фауна, 13b — трохиты криноидей.

SUMMARY

Detailed investigations in the environs of Malnia (near Opole) supplied some new data on the lithology of the Lower Muschelkalk. These studies revealed a correlation between the lithostratigraphic sequence of Malnia and that reported by Assmann (2). Two layers of infraformational conglomerates have been found for the first time in this region. A close similarity between the Lower Muschelkalk of Opole and of Upper Silesia regions has been established. The above mentioned sediments of Malnia environs are of similar petrographic structure to that of Upper Silesia regions. Observations show variations in the per cent content of some components i.e. calcareous and terrigenous material. The calcareous material was found to consist of:

a. calcareous fine crystalline material of aleuritic texture of chemical or organodetrital origin;

b. coarse organodetrital material composed of whole or crushed shells or skeletons of various animals (echinoderms, pelecypods, ostracods, foraminifera);

c. infraformational material composed of diagenetic fragments of calcareous sediments, mostly of pelitic texture.

Terrigenous material consists mostly of very fine quartz grains of aleuritic fraction and of muscovite. Muscovite fraction is found only occasionally. All described sediments show a considerable degree of recrystallization which in some places seems to be of a secretory origin. Organic remains abound in echinoderms, and crinoids with crushed trochites are found in all samples of limestone and, occasionally, in pelitic limestone. Some fragments of ophiuroid arms are often found with echinoderms. Pelecypods occur in detrital shells which can be found in all samples. In the Lower Muschelkalk they are very common. Whole or crushed foraminifera shells belong to different genera, *Nodosaria* and *Frondicularia* being among them. Crushed or whole ostracod shells form an important sediment-building component.

Organogenic material includes various biosedimentary blue and green algal structures in the form of crusts and layers. Microonkolites occur only in some types of sediments.

The fauna of the examined sediments is comparatively abundant but monotonous and not systematically differentiated. It represents communities made up mainly of crinoids, and, in some places, of pelecypods. *Foraminifera*, ostracods, brachiopods and ophiuroids lived in more quiet places, from which they were not swept away by waves and currents. The presence of ophiuroids in the crinoidal beds is characteristic of the Middle Triassic sediments. These agglomerations had been destroyed by hydrodynamic factors, and their crushed skeletons or shells turned into organodetrital material of the investigated sediments.

Facial importance can only be attributed to blue and green algal structures the formation of which is limited, according to the latest reports, by isobath of 20 m.

The sedimentary chemical and organodetrital material points to a calm character of sedimentation; a coarser organodetrital or clastic material could only occasionally penetrate from the land. Weak infraformational erosion evidently took place from time to time, which resulted in the formation of conglomerates playing an important role in the correlation of beds.

The above described calcareous rocks do not differ in the composition and structure from common types of various Triassic sediments.

EXPLANATION TO PHOTOGRAPHS

Phot. 1. Microoncolitic limestone with organodetrical intercalation (Górażdże beds, Rogów quarry $\times 5$).

Phot. 2. Fine crystalline laminated limestone. The stylolite appears as a joint between this limestone and the pelitic one (Górażdże beds, Chorula quarry $\times 7$).

Phot. 3. Organodetrical limestone of the Muschelle type (Terebratula beds, Rogów quarry $\times 5$).

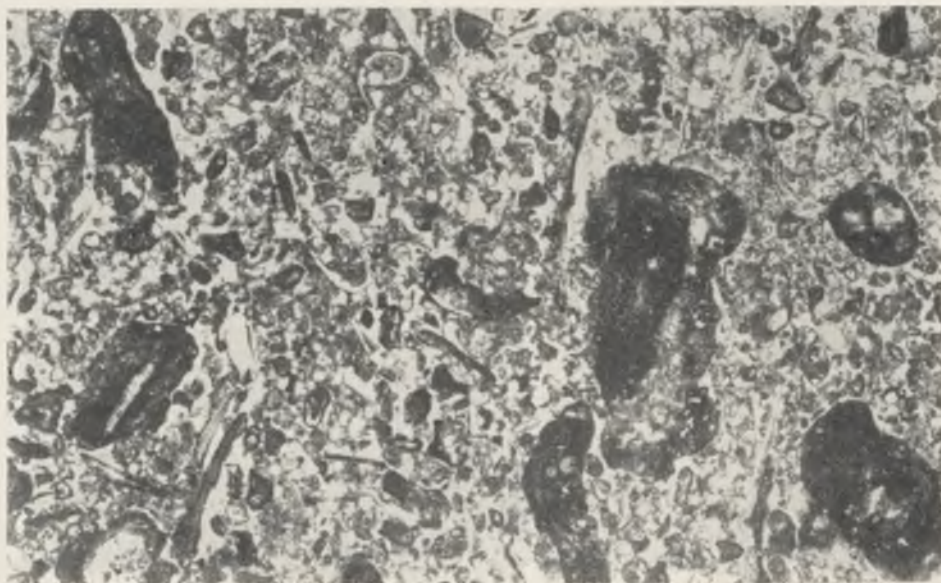
Phot. 4. Spores of chlorophyta, Upper Gogolin beds (Malnia quarry $\times 156$).

Phot. 5. *Foraminifera* (*Frondicularia* sp. (Upper Gogolin beds, Malnia quarry $\times 156$).

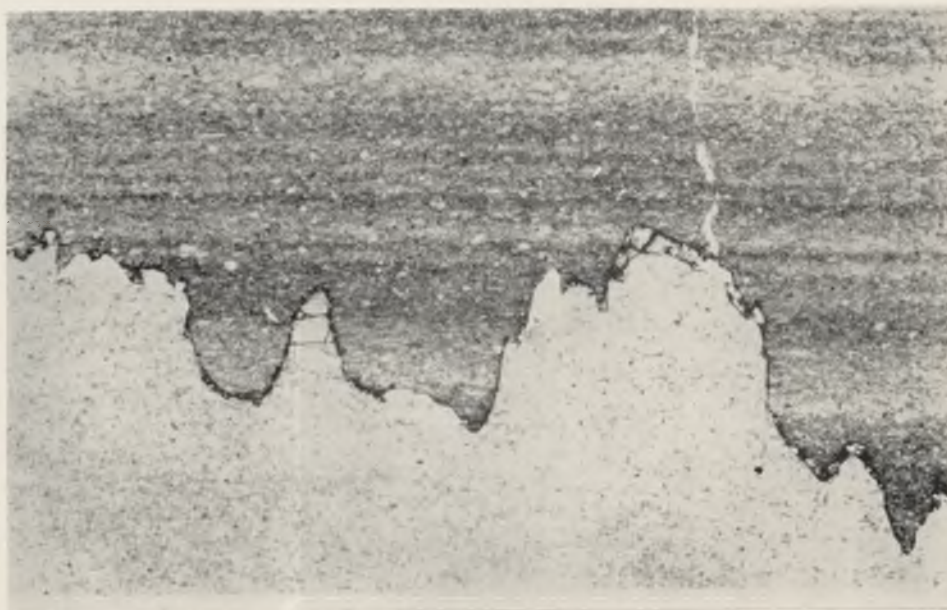
Phot. 6. The whole shell of ostracod composed of two halves and a piece of one shell of a different organism (Lower Gogolin beds, Malnia quarry $\times 159$).

Phot. 7. Pelitic, slightly organodetrical limestone with intercalations of pelitic limestone and a piece of big crinoidal trochite (Lower Gogolin beds, Emilówka quarry $\times 8$).

Phot. 8. A fragment of crinoidal trochite (Lower Gogolin beds, Emilówka quarry $\times 87$).



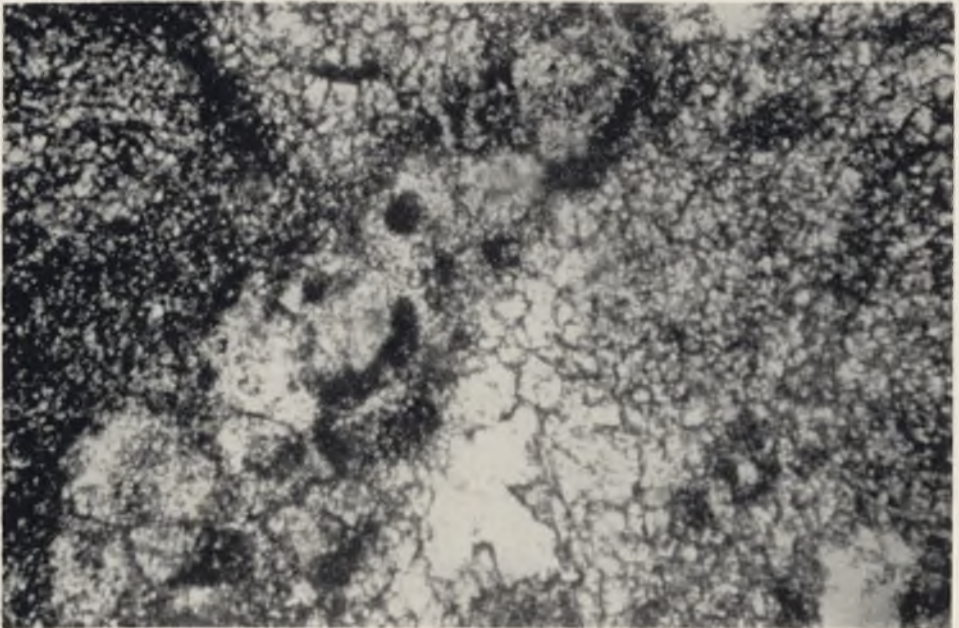
Fot. 1



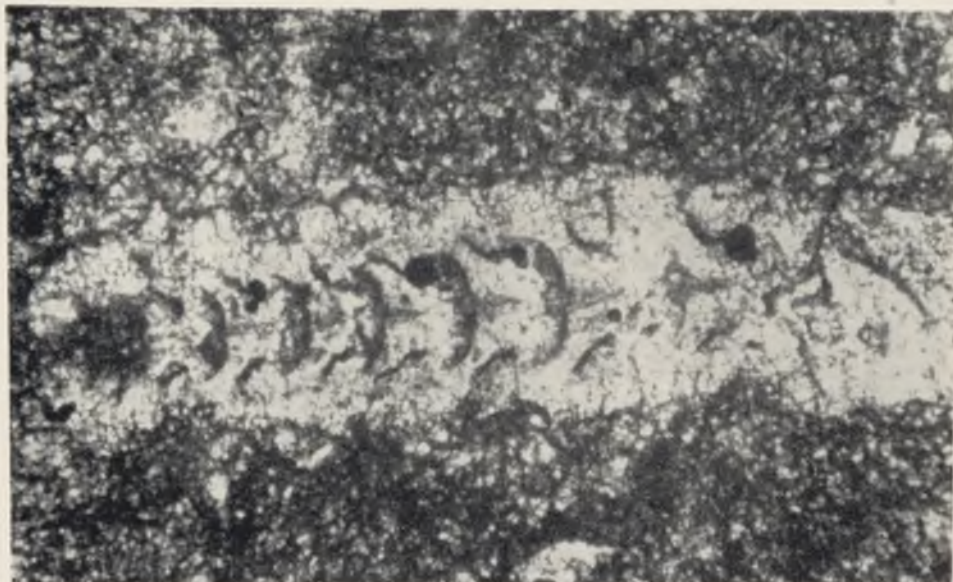
Fot. 2



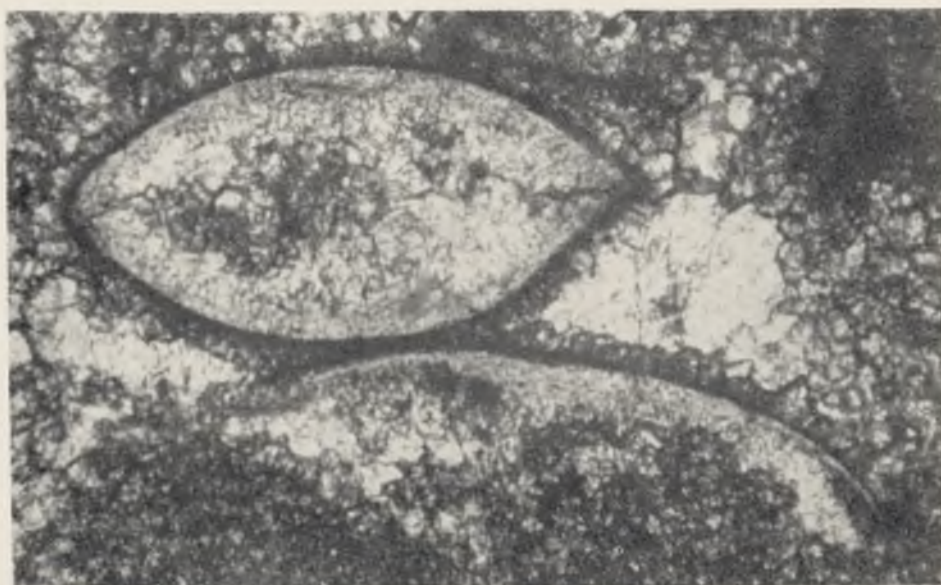
Fot. 3



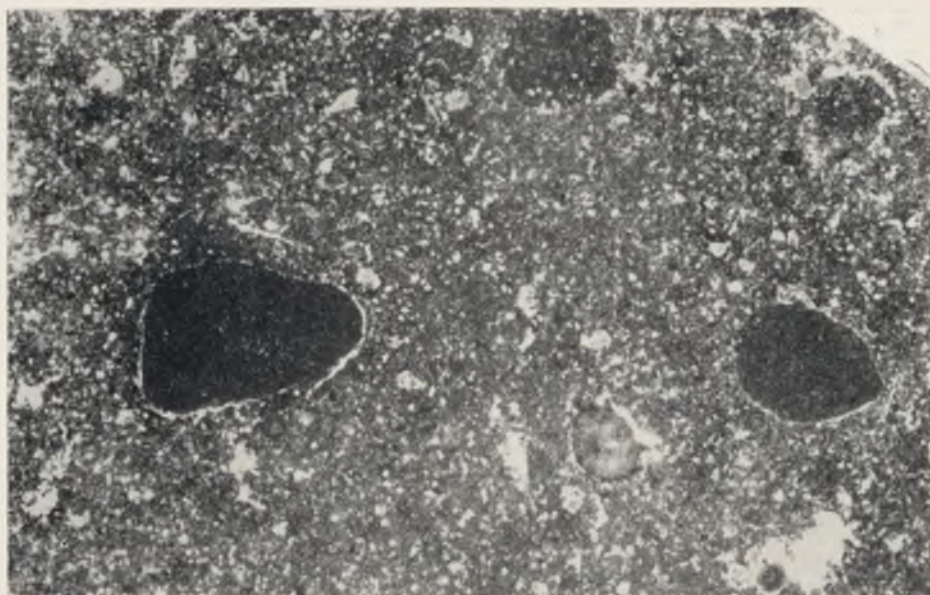
Fot. 4



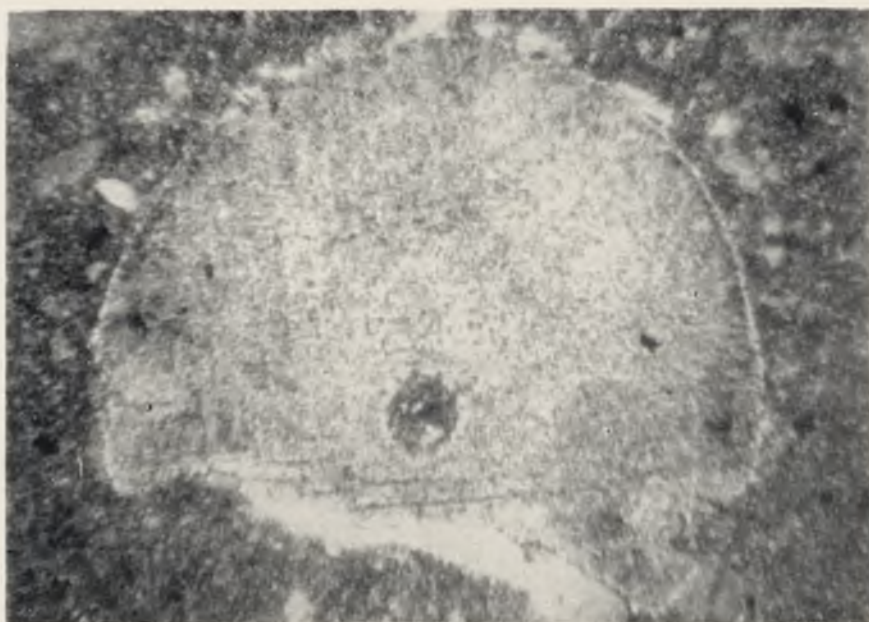
Fot. 5



Fot. 6



Fot. 7



Fot. 8