

Jerzy MILEWICZ

Uwagi o wykształceniu osadów górnokredowych wschodniej części niecki północnosudeckiej

Wśród osadów górnokredowych wschodniej części niecki północnosudeckiej można wyróżnić trzy zasadnicze grupy skał. Są to skały klastyczne, ilaste i chemiczne. Pierwsze z nich są reprezentowane przez piaskowce kwarcowe i margliste. Do grupy drugiej należą margle i iły margliste, a do trzeciej — wapienie.

W dotychczasowej literaturze (H. Scupin, 1913, 1933; B. Kühn, E. Zimmermann, 1918; H. Andert, 1934; J. Milewicz, 1958) skały te były określane zbyt ogólnie, a nazwy nie były na ogół ściślej uzasadnione. Autor dla skał górnokredowych niecki północnosudeckiej proponuje nazwy uzasadnione badaniami mikroskopowymi i chemicznymi.

Wśród skał grupy pierwszej — klastycznych — wyróżnić można piaskowce kwarcowe i margliste.

Piaskowce kwarcowe są przeważnie monomineralne. W niektórych tylko partiach ławice zawierają niewielką na ogół domieszkę skaleni, nie przekraczającą w skrajnych przypadkach 10% ilości wszystkich ziarn. W wyniku przeprowadzonych badań mikroskopowych okazało się, że wśród omawianych piaskowców można wydzielić dwa rodzaje różniące się genetycznie, a także i wiekowo.

W piaskowcach pierwszego rodzaju (tabl. I, fig. 2) znaczna część ziarn jest ostrokrawędzista, a pozostałe słabo obtoczone. Kwarce wspomnianych piaskowców spokojnie wygaszają światło, a tylko nieznaczny ich procent faliście. Przemawia to za pochodzeniem ich głównie z niszczenia skał nie zaangażowanych tektonicznie. Rekrystalizacja ziarn jest na ogół słaba. Kwarce są przeważnie wodniste, procent ziarn mlecznych lub różowych jest niewielki. Spoiwo opisywanych piaskowców jest krzemionkowe, skąpe, tak że skała jest słabo zwięzła, a nawet krucha. Uziarnienie piaskowców tego rodzaju jest bardzo jednostajne w profilu pionowym, wskutek czego są one gruboławicowe, o grubości ławic osiagających cztery i więcej metrów.

Po zbadaniu wszystkich poziomów kredy północnosudeckiej okazało się, że tego rodzaju piaskowce występują w cenomanie, koniakum i santonie. Są one szeroko rozpowszechnione w całej niecce północnosudeckiej. Materiału do wspomnianych piaskowców dostarczyły: pstry piaskowiec

(cenoman), granity karkonoskie i strzegomskie (cenoman, koniak i santon) oraz granity i koniak (santon).

Piaskowce drugiego rodzaju (tabl. I, fig. 3) są przeważnie kwarcowe, chociaż liczne ławice zawierają domieszkę skaleni nie przekraczającą zwykle kilku procent. Kwarce tych piaskowców charakteryzują się słabym do dobrym stopniem obtoczenia. Wykazują one w większości fałiste lub mozaikowe wygaszanie światła, a tylko nieliczne wygaszają spokojnie. Przemawia to za pochodzeniem ich z gradacji masywów skał zaangażowanych tektonicznie. Rekrystalizacja ziarn jest słaba. Kwarce są przeważnie wodniste, a tylko niewielki procent ziarn ma barwę mleczną lub rzadziej różową i żółtawą. Spoiwo piaskowców jest krzemionkowe, dość obfite, tak że skały wykazują znaczną zwięzłość. Uziarnienie piaskowców jest zmienne — obok skał gruboławicowych występują także średnio- i drobnoławicowe.

W wyniku zbadania poziomów piaskowcowych kredy północnosudeckiej okazało się, że tego rodzaju piaskowce występują w dolnym turonie wschodniej części niecki północnosudeckiej, sięgając ku zachodowi po okolice Lwówka. Materiału do nich dostarczyły gnejsy izerskie oraz skały metamorficzne Gór Kaczawskich i przedgórze.

Piaskowce margliste (tabl. II, fig. 4) są drobnozarniste, ciemnoszare, o spoiwie ilasto-wapnistym lub krzemionkowo-wapnistym. W obfitym spoiwie utworzonym z ihu i skrytokrystalicznego kalcytu występują mniej lub bardziej liczne drobne ziarna ostrokrawędzistych kwarców. Widoczne są także liczne drobne kryształki kalcytu. Występuje również detrytus powstały z połamanych otwornic i spikul gąbek. Minerale ilaste stanowią zasadniczy składnik spoiwa. Tworzą one bardzo drobne blaszki beładnie rozrzucone w skale. Glaukonit w skale nie jest obfity. Występuje on przeważnie w postaci ziarn o nieregularnych kształtach. Niekiedy spotyka się nagromadzenia glaukonitu w formie wąskich smug. W skale napotyka się też akcesorycznie tlenki żelaza w postaci czarnych grudek rozproszonych na ogół nieregularnie.

Piaskowce margliste utworzyły się w dolnym turonie i występują w brzeźnych wschodnich częściach północnosudeckiego basenu kredowego po Skorzynice na zachodzie. Ku wschodowi przechodzą one w piaskowce ilaste wskutek prawie całkowitej utraty CaCO_3 , ku środkowi basenu natomiast — w wapienie.

Przynależność omawianych skał do grupy piaskowców marglistych wynika zarówno z opisu obrazu mikroskopowego, jak i z załączonych analiz chemicznych oraz z naniesienia przeliczeń tlenków na minerały skałotwórcze na diagram K. Smulikowskiego (znak + na fig. 1). Przeliczenia wykonano wiążąc CO_2 z CaO . W przeważającej ilości przypadków cały CO_2 nie wystarczał do związania całego CaO . Sumę CO_2 + związany CaO uznano za sumę węglanów. Następnie Al_2O_3 wiążano z SiO_2 w minerał ilasty o składzie odpowiadającym serycytowi. Pozostałą ilość SiO_2 uznano za kwarc. Sumę minerałów ilastych otrzymano w wyniku odjęcia od 100 węglanów i kwarcu.

Wyniki analizy chemicznej na zawartość składników w piaskowcach marglistych w odniesieniu do wyprażonych próbek według B. Kühna i E. Zimmermanna (1918) przedstawia tabela 1.

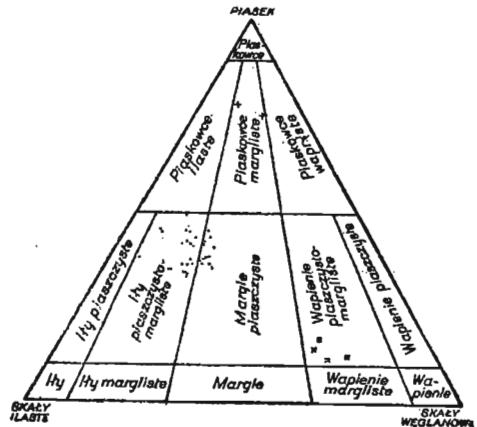
Piaskowce margliste były w dotychczasowej literaturze określane jako plener (B. Kühn, E. Zimmermann, 1918), piaskowiec plenerski (H. Scupin, 1913, 1933; H. Andert, 1934) lub piaskowiec marglisty (J. Milewicz, 1958).

Skały ilaste są reprezentowane we wschodniej części niecki północnosudeckiej przez margle i iły margliste. Są to skały drobnoziarniste barwy stałowoszarej, cienkoławicowe, o niezbyt wyrównanych powierzchniach ławic. Pod mikroskopem (tabl. II, fig. 5) widać, że jest to osad posiadający obfite spoiwo ilasto-kalcytowe. Minerale ilaste stanowią zasadniczy, obok kalcytu, składnik spoiwa. Występują one w formie bardzo drobnych blaszek bezładnie rozrzuconych w skale. Blaszkki te są wydłużone, o średnim reliefie dodatnim. Z barw interferencyjnych można sądzić, że w minerałach ilastych przeważają hydromiki. Obecność minerałów ilastych jest maskowana skrytokrystaliczną postacią kalcytu.

Fig. 1. Diagram osadów górnokredowych wschodniej części niecki północnosudeckiej

Diagram of Upper Cretaceous deposits of Eastern part of Northsudetec Basin

- + piaskowce margliste dolnego turonu
- iły margliste i margle płaszczyste dolnego kontaktu
- × wapień płaszczysto-margliste dolnego turonu
- + Lower Turonian marly sandstones
- Lower Coniacian marly clays and sandy marls
- × Lower Turonian sandy-marly limestones



Kalcyt jest zasadniczym składnikiem spoiwa i występuje w formie skrytokrystalicznej wspólnie z minerałami ilastymi. Także liczne okrychy otwornic i spikul gąbek są kalcytowe. W otwornicach kalcyt wykryształizował w postaci dużych kryształów, bądź agregatu drobnych kryształów. Kryształy kalcytu wypełniają także spikule gąbek.

Kwarcz tworzą bardzo drobne ziarenka rozrzucone bezładnie w skale. Są to przeważnie ziarna ostrokrawędziste. W ziarnach kwarców występują wzrostki cyrkonu oraz widoczne są otoczki rekrystalizacyjne, dowodzące wzrastania w osadzie kwarcu. W kilku przypadkach zauważono wypełnienia otwornic oraz spikul gąbek kryptokrystaliczną formą krzemionki (chalcedon?). Zaobserwowano także wypełnienia drobnokrystalicznym kwarcem drobnych żyłek w skale. Kwarcz w znacznej mierze powstał na miejscu drogą wytrącania się z żelu krzemionkowego, chociaż duża jego część pochodzi z ładu, prawdopodobnie nawiana przez wiatry.

Glaukonit występuje w skale w niewielkiej ilości. Tworzy on ziarna o nieregularnych kształtach lub formy wydłużone.

Skała znajduje się w dość niewielkiej ilości, wykształcony jako plagioklasy o polisintetycznych zbliżeniach. Brak odpowiednich przekrojów w szlifach nie pozwala na bliższe ich oznaczenie.

Tlenki żelaza występują akcesorycznie w postaci czarnych grudek rozsianych w całej skale.

Cyrkon jest widoczny w postaci bardzo nielicznych, drobnych kryształków w kwarcach. Zaobserwowano także kryształ turmalinu.

Tabela 1
Skład chemiczny piaskowców marglistych

Składnik	Nowe Łąki	Czaple
SiO ₂	80,93	85,09
Al ₂ O ₃	4,14	4,97
Fe ₂ O ₃	1,75	1,49
CaO	11,18	6,24
MgO	0,17	0,54
K ₂ O	1,30	1,11
Na ₂ O	0,45	0,48
SO ₃	0,08	0,08
	100,00	100,00
Strata przez prażenie	13,14	10,65
W tym CO ₂	6,77	3,83

Margle piaszczyste są warstwowane równoległe bądź przekątnie, co objawia się nierównymi, szybko wyklinowującymi się ławicami. Iły margliste są cienko i równoległe warstwowane oraz splekane w drobną kostkę. Warstwowanie przekątne margli świadczy o istniejącym falowaniu i prądowaniu, a więc o płytkowodności. Ciemna barwa skał częściowo pochodzi od domieszki substancji węglistej. O redukcyjnych warunkach panujących na dnie zbiornika morskiego w czasie osadzania się ilów i margli świadczy także obfite w niektórych warstwach występowanie kryształków pirytu.

Margle piaszczyste występują w dolnym turonie w środkowej

Tabela 2

Skład chemiczny margli i ilów marglistych

Składnik	Chmielno		Rakowice Wielkie		Chmielno		Chmielno		Chmielno		Rakowice Wielkie	
	Chmielno	Rakowice Wielkie	Rakowice Wielkie	Chmielno	Chmielno	Rakowice Wielkie	Chmielno	Chmielno	Chmielno	Rakowice Wielkie		
SiO ₂	47,12	48,82	49,42	50,88	51,06	52,18	53,60	54,08	55,38	57,94		
TiO ₂	—	—	—	—	0,04	0,04	—	—	—	—		
Al ₂ O ₃	10,23	10,74	11,27	10,42	9,44	7,91	8,32	8,50	8,42	11,89		
FeO	—	—	—	—	1,69	2,73	—	—	—	—		
Fe ₂ O ₃	6,95	3,63	3,80	3,85	2,48	3,40	4,70	2,85	3,41	3,78		
MnO	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
P ₂ O ₅	—	—	—	—	0,38	0,22	—	—	—	—		
CaO	11,96	14,12	12,67	12,36	10,45	11,26	13,59	13,92	11,94	7,42		
MgO	2,08	1,76	1,17	1,96	2,88	2,17	1,08	0,95	1,53	3,09		
K ₂ O	—	—	—	—	2,37	2,79	—	—	—	—		
Na ₂ O	—	—	—	—	2,60	0,30	—	—	—	—		
CO ₂	8,85	9,62	8,39	8,80	8,61	7,44	7,02	9,11	8,47	4,98		
H ₂ O —	—	—	—	—	5,76	5,09	—	—	—	—		
H ₂ O +	—	—	—	—	3,11	4,05	—	—	—	—		
Razem	—	—	—	—	100,87	99,58	—	—	—	—		

i zachodniej części omawianego obszaru, poczynając od okolic Lwówka, natomiast z dolnego koniakku znana jest seria naprzemianległych ilów marglistych i margli piaszczystych. Zajmuje ona także środkowe części basenu górnokredowego, sięgając ku wschodowi po Skorzyniece.

W dolnoturońskich marglach piaszczystych występują ślimaki, w tym skałocze (*Natica*), liczne małże, wśród których jest wiele gruboskorupowych (*Pecten*, *Lima*, *Vola*, *Ostrea*, *Exogyra*), jeżowce i robaki. Przemawiają one za niezbyt głębokim morzem w czasie osadzania się tej litofacji, co jest także potwierdzone przejściem w kierunku wschodnim w piaskowce kwarcowe poprzez wąski pas piaskowców marglistych.

Tabela 3

Skład chemiczny wapieni

Składnik	Rakowice Wielkie	Kotliska	Radłówka	Lwówek	Rakowice Wielkie	Kotliska	Rakowice Wielkie
SiO ₂	18,60	20,54	23,52	24,94	39,74	41,16	46,92
TiO ₂	—	0,76	—	—	—	0,73	—
Al ₂ O ₃	5,07	6,32	6,98	5,83	6,62	8,45	7,50
FeO	—	0,30	—	—	—	0,38	—
Fe ₂ O ₃	0,23	2,63	0,24	0,24	0,22	3,52	0,29
MnO	—	0,05	—	—	—	0,03	—
P ₂ O ₅	—	0,26	—	—	—	0,44	—
CaO	39,81	35,96	35,44	35,22	25,07	21,35	19,89
MgO	0,70	0,93	0,85	1,02	1,21	1,63	1,27
K ₂ O	—	1,49	—	1,57	—	1,76	1,49
Na ₂ O	—	0,43	—	0,26	—	0,51	0,23
CO ₂	29,95	27,18	26,20	26,02	18,45	15,47	14,09
H ₂ O —	—	1,71	—	—	—	2,28	—
H ₂ O +	—	2,23	—	—	—	3,16	—
Razem	—	100,79	—	—	—	100,87	—

W górnoturzańskich i dolnokoniackich ilach marglistych i marglach piaszczystych występuje także dosyć obfita fauna, w której przewagę osiągają otwornice i gąbki. Wśród pozostałych form najliczniejsze są małże i ślimaki. Poza tym występują w wymienionych skałach jeżowce, robaki oraz głowonogi. Skład tej fauny przemawia także za niezbyt głębokim otwartym morzem i za normalnym zasoleniem basenu.

Przydzielenie opisanych skał do litofacji ilów marglistych i margli piaszczystych nastąpiło na podstawie obserwacji mikroskopowych, interpretacji analiz chemicznych oraz naniesienia przeliczeń tlenków na mine-raty skałotwórcze na diagram K. Smulikowskiego (kropki na fig. 1).

Analiza chemiczna opisanych osadów wykazała występowanie składników w stosunkach przytoczonych w tabeli 2.

Dolnoturońskie margle piaszczyste były w dotychczasowej literaturze określane jako piaskowce margliste (H. Scupin, 1913, H. Andert, 1934, J. Milewicz, 1958), natomiast górnoturzańskie i dolnokoniackie ily margli-

ste i margle piaszczyste były oznaczane jako piaskowce margliste (B. Kühn, E. Zimmermann, 1918), margle (H. Scupin, 1913), margle ilaste (H. Andert, 1934) lub margle ilasto-krzemionkowe (J. Milewicz, 1958).

Wapienie są jasnoszare, drobnokrystaliczne, cienko złupkowane w ławice o grubości 1÷10 cm. Pod mikroskopem (tabl. III, fig. 6) widać, że skała składa się prawie wyłącznie z kalcytu występującego przeważnie w postaci zbitej, drobnokrystalicznej masy, w której tkwią mniej lub bardziej liczne automorficzne kryształki kalcytu. Ponadto dosyć rzadko występują skalcyfikowane resztki organizmów, głównie spikul gąbek i otwornic. Zauważono także nieznaczne na ogół ilości drobnych ziarn glaukonitu oraz łuseczki serycytu. Sporadycznie występują ziarna cyrkonu. Ku stropowi wapień staje się bardziej piaszczysty i grubiej ziarnisty (tabl. III, fig. 7).

W opisywanych wapieniach występuje rzadka fauna ryb, między innymi *Osmerooides*, *Cyclolepis*, *Otodus*, *Ptychodus*, oraz małżów, w tym często gruboskorupowych, jak: *Pecten*, *Ostrea*, *Inoceramus*, które przemawiają raczej za niewielkimi głębokościami morza.

Obraz mikroskopowy wapieni i analizy chemiczne z nich wykonane oraz przeliczenie tlenków na minerały skałotwórcze i naniesienie wyników na diagram K. Smulikowskiego (znak X na fig. 1) świadczą, że są wapienie piaszczysto-margliste. Ku brzegowi przechodzą one w piaskowce margliste.

Wapienie wykształciły się w niecce północnosudeckiej w dolnoturońskim poziomie *Actinocamax plenus*. W dotychczasowej literaturze były one różnie określane: plener (H. Scupin, 1913; B. Kühn, E. Zimmermann, 1918; H. Andert, 1934) oraz drobnodziarnisty piaskowiec marglisty (J. Milewicz, 1958).

Dolnośląska Stacja Terenowa I. G.
Nadesłano dnia 29 maja 1960 r.

PIŚMIENNICTWO

- ANDERT H. (1934) — Die Fazies in der sudetischen Kreide unter besonderer Berücksichtigung des Elbsandsteingebirges. Zs. deutsch. geol. Ges., 86, p. 617—637. Berlin.
- KÜHN B., ZIMMERMANN E. (1918) — Erläuterungen zur Blatt Gröditzberg. Berlin.
- MILEWICZ J. (1958) — Podział stratygraficzny osadów kredowych w niecce północnosudeckiej. Prz. geol., 6, p. 386—388 i 556, nr 8—9 i 12. Warszawa.
- SCUPIN H. (1913) — Die Löwenberger Kreide und ihre Fauna. Paläontogr., Suppl., 6. Stuttgart.
- SCUPIN H. (1933) — Zur Stratigraphie und Tektonik der Nordsudetischen Kreide. Abh. Naturforsch. Ges. Görlitz, 32, p. 73—81, nr 1. Görlitz.

Ежи МИЛЕВИЧ

О ЛИТОЛОГИЧЕСКОМ ХАРАКТЕРЕ ВЕРХНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ СЕВЕРСУДЕТСКОЙ МУЛЬДЫ

Резюме

До сих пор в литературе давались слишком общие определения верхнемеловым горным породам, а их названия преимущественно не уточнялись. В статье автором предлагаются названия обоснованные микроскопическими и химическими исследованиями.

В верхнемеловых отложениях в восточной части Северосудетской мульды выделены горные породы: кластические, глинистые и химические. В кластических породах выделены: песчаники кварцевые и мергелистые. Среди кварцевых песчаников различаются два рода песчаников отличающихся происхождением материала, степенью окатанности и возрастом.

Песчаники первого рода (табл. I, фиг. 2) содержат остросребристые зерна (неокатанные), кварцы спокойно погашают свет, так как происходят из ненарушенных тектонически пород (гранитов, песчаников). Они появляются в ценомане, коньяке и сантоне.

Песчаники второго рода (табл. I, фиг. 3) обладают в общем хорошо окатанными зернами, кварцы волнисто погашают свет, так как происходят из разрушения пород тектонически нарушенных (гнейсов, сланцев). Они появляются в туроне.

Мергелистые песчаники (фиг. 1 и табл. II, фиг. 4) определялись до сих пор в литературе как пленер (Б. Кюн, Э. Циммерман, 1918), пленерский песчаник (Г. Скупин, 1913, 1933; Г. Андерт, 1934) или как мергелистый песчаник (Е. Милевич, 1958).

Глинистые породы представлены переслаивающимися песчанистыми мергелями и мергелистыми глинами (фиг. 1 и табл. II, фиг. 5). Они появляются в нижнем туроне и в верхнем туроне — нижнем коньяке. Песчанистые мергели нижнего турона определялись до сих пор как мергелистые песчаники (Г. Скупин, 1913, 1933; Г. Андерт, 1934; Е. Милевич, 1958), а мергелистые глины и песчанистые мергели из верхнего турона и нижнего коньяка определялись как мергелистые песчаники (Б. Кюн, Э. Циммерман, 1918), мергели (Г. Скупин, 1913, 1933), глинистые мергели (Г. Андерт, 1934) или как глинисто-кремнеземные мергели (Е. Милевич, 1958).

Химические осадки представлены известниками (фиг. 1 и табл. III, фиг. 6, 7) из нижнетуронского горизонта с *Actinoptatax plepis*. До сих пор эти породы определялись как пленер (Г. Скупин, 1913, 1933; Б. Кюн, Э. Циммерман, 1918; Г. Андерт, 1934) или как мелкозернистый мергелистый песчаник (Е. Милевич, 1958).

Jerzy MILEWICZ

**REMARKS ON STRUCTURE OF UPPER CRETACEOUS SEDIMENTS
OF EASTERN PART OF NORTHERN SUDETIC BASIN**

S u m m a r y

In the literature hitherto published, the Upper Cretaceous rocks used to be mentioned to generally and, as a rule, no reasons were presented for the names given to the individual strata. In the present paper the author suggests for them a new nomenclature, justified by microscopic and chemical investigations.

In the Upper Cretaceous sediments of the Northern Sudetic Basin the author distinguishes clastic, argillaceous and chemical rocks.

In the clastic rocks he discerns quartz and marly sandstones. Among the quartz sandstones he distinguishes two types of rocks, differing by provenance of material, degree of rounding, and age.

The sandstones of the first type (Plate I, Fig. 2) show angular grains. The quartzes disclose uniform extinction of light, being derived from the disintegration of rocks tectonically not engaged (granites, sandstones); they occur in the Cenomanian, Coniacian and Santonian.

The sandstones of the second type (Plate I, Fig. 3) show usually well rounded grains. The quartzes disclose wavy extinction of light, due to being derived from the disintegration of rocks tectonically engaged (gneisses, schists); they occur in the Turonian.

Heretofore, the marly sandstones (Fig. 1 and Plate III, Fig. 4) have been described in literature as "Pläner" (B. Kühn, E. Zimmermann, 1918), Pläner sandstone (H. Scupin, 1913, 1933; H. Andert, 1934), or marly sandstone (J. Milewicz, 1958).

The argillaceous rocks are represented by sandy marls and marly clays (Fig. 1, and Plate II, Fig. 5) mutually intercalated. They occur in the Lower Turonian and in the Upper Turonian—Lower Coniacian. In the literature hitherto published, the Lower Turonian sandy marls have been described as marly sandstones (H. Scupin, 1913, 1933; H. Andert, 1934; J. Milewicz, 1958), whereas the Upper Turonian and the Lower Coniacian marly clays and sandy marls were termed marly sandstones (B. Kühn, E. Zimmermann, 1918), marls (H. Scupin, 1913, 1933), argillaceous marls (H. Andert, 1934) or argillaceous-siliceous marls (J. Milewicz, 1958).

The chemical rocks are represented by limestones (Fig. 1, and Plate III, Figs. 6, 7), occurring in the Lower Turonian zone of *Actinocamax plenus*. In literature, they hitherto were called "Pläner" (H. Scupin, 1913, 1933; B. Kühn, E. Zimmermann, 1918; H. Andert, 1934), or fine-grained marly sandstone (J. Milewicz, 1958).

TABLICA I

- Fig. 2. Piaskowiec kwarcowy z Radłówki. Nikole skrzyżowane, pow. 42 ×
Quartz sandstone from Radłówka. Crossed nicols, enlarged × 42
- Fig. 3. Piaskowiec kwarcowy z Chmielna. Nikole skrzyżowane, pow. 42 ×
Quartz sandstone from Chmielno. Crossed nicols, enlarged × 42

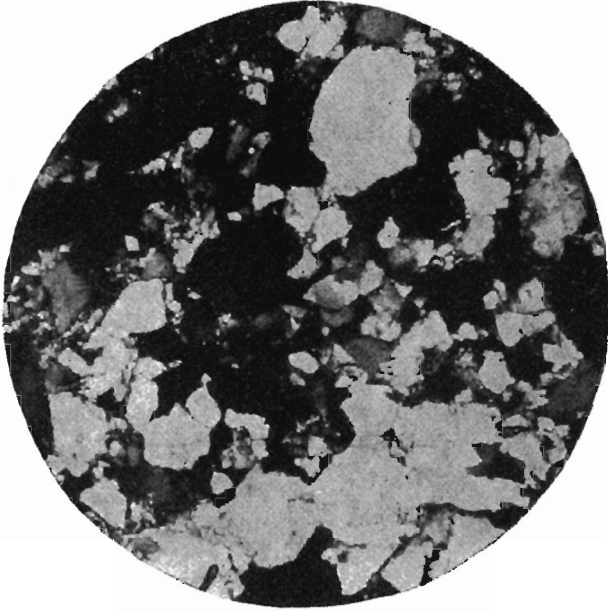


Fig. 2

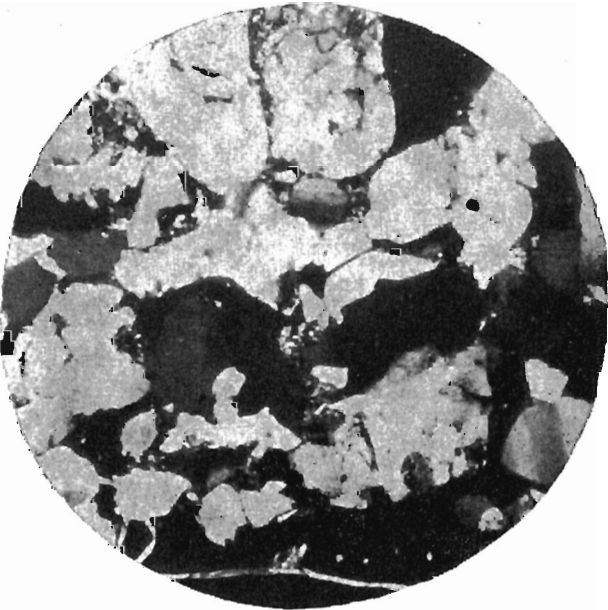


Fig. 3

Jerzy MILEWICZ — Uwagi o wykształceniu osadów górnokredowych wschodniej części niecki północnosudeckiej

TABLICA II

Fig. 4. Piaskowiec marglisty z Rakowic Wielkich. Nikole skrzyżowane, pow. 42 ×
Marly sandstone from Rakowice Wielkie. Crossed nicols, enlarged × 42

Fig. 5. Margiel piaszczysty z Chmielna, Nikole skrzyżowane, pow. 42 ×
Sandy marl from Chmielno, Crossed nicols, enlarged × 42

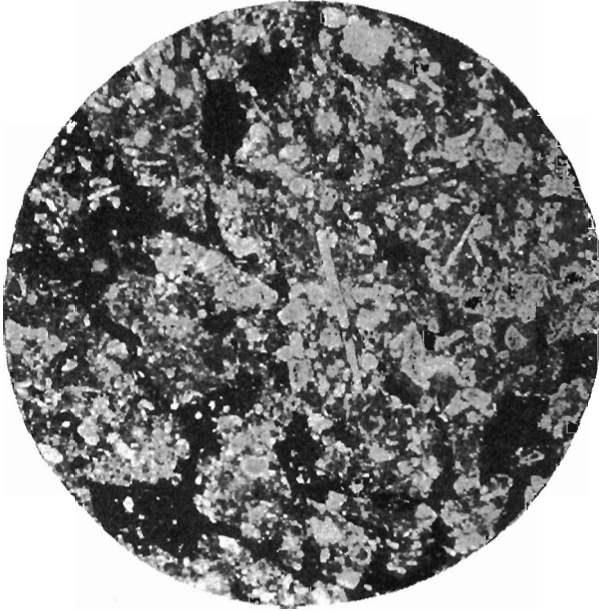


Fig. 4

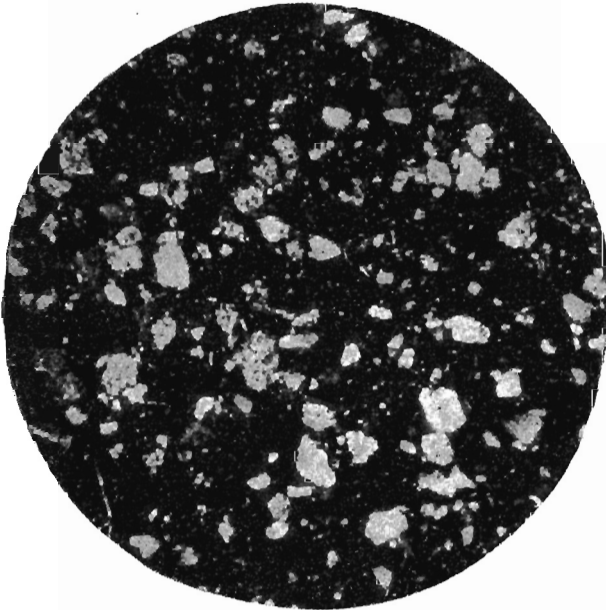


Fig. 5

TABLICA III

Fig. 6. Wapień piaszczysto-marglisty z Radłówki. Nikole skrzyżowane, pow. 42 ×
Sandy-marly limestone from Radłówka. Crossed nicols, enlarged × 42

Fig. 7. Wapień piaszczysto-marglisty z Radłówki. Nikole skrzyżowane, pow. 42 ×
Sandy-marly limestone from Radłówka. Crossed nicols, enlarged × 42

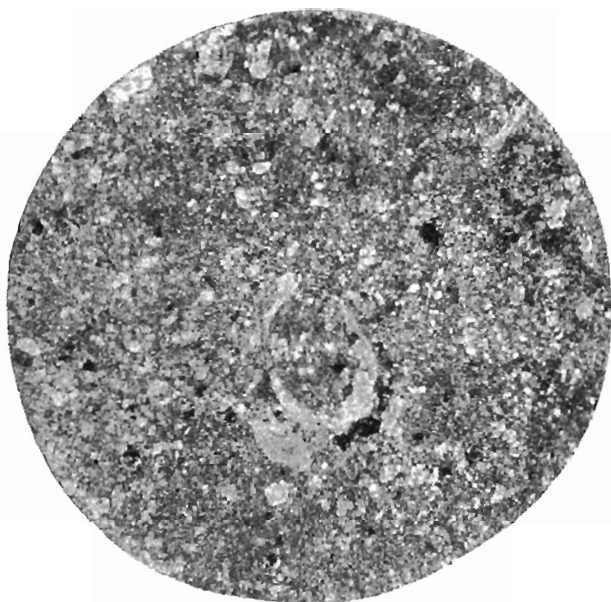


Fig. 6



Fig. 7