

WYNIKI BADAŃ WYBRANYCH SKAŁ WĘGLANOWYCH I KRZEMIONKOWYCH
METODAMI MIKROSKOPII ELEKTRONOWEJ

UKD 553.577(438)

Do niedawna mikroskopia elektronowa w geologii była stosowana głównie w badaniach minerałów ilastych i mikropaleontologicznych. Obecnie coraz szerzej zaczyna być stosowana w badaniach skał, w których zdolność rozdzielcza i zakres powiększeń mikroskopów optycznych ogranicza poznanie ważnych szczegółów budowy tych skał.

Należy podkreślić, że wyniki badań faktograficznych tego typu skał metodami mikroskopii elektronowej są publikowane sporadycznie i to głównie w literaturze obcej. W związku z tym brak jest w piśmiennictwie polskim jednoznacznych pojęć przy interpretacji uzyskanych fotografii. Z tego też względu nasze propozycje klasyfikacji powierzchni replik zbadanych skał osadowych należy traktować jako próbę, może nie zawsze najlepszą, wprowadzenia polskiego nazewnictwa w uzyskanych wynikach badań. W swych propozycjach usystematyzowania i opisanie faktów, autorki — wzorując się głównie na publikowanych już pracach badaczy amerykańskich i radzieckich (1—4) — wprowadziły jedynie nowe określenia dla faktów dotychczas nie opisanych w dostępnej literaturze.

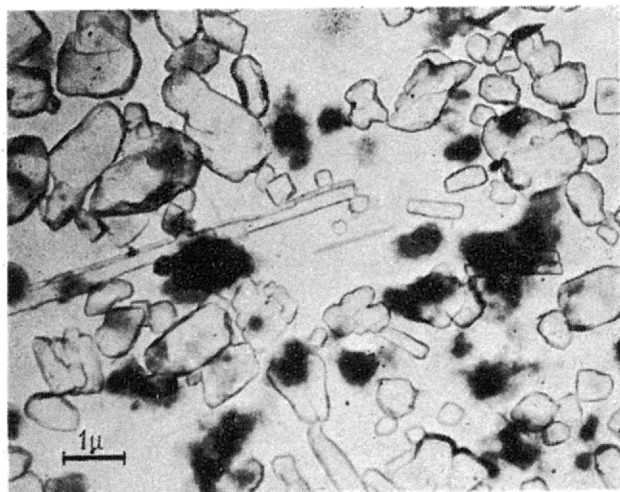
Badania mikrostruktur wykonano w Instytucie Techniki Budowlanej w Warszawie za pomocą mikroskopu elektronowego prześwietleniowego typu UEMW-100 przy napięciu przyspieszającym 50 kV i 75 kV, stosując powiększenia: 5000, 10 000 oraz sporadycznie powyżej 10 000 razy. Preparaty do badań wykonano posługując się metodami replik bezpośrednich, pośrednich oraz preparatów proszkowych. Badaniami objęto skały—surowce węglanowe:

krede piszącą w postaci drobno mielonej oraz świeże przełamy opok. Spośród skał krzemionkowych zbadano świeże przełamy geiz i opok lekkich (ziem krzemionkowych) i krzemieni.

Badania stanowiły fragmenty prac prowadzonych w ramach badań surowców skalnych w ITB przy współpracy z IG i IPSiC. Wyniki badań w dużym skrócie przedstawiają się następująco.

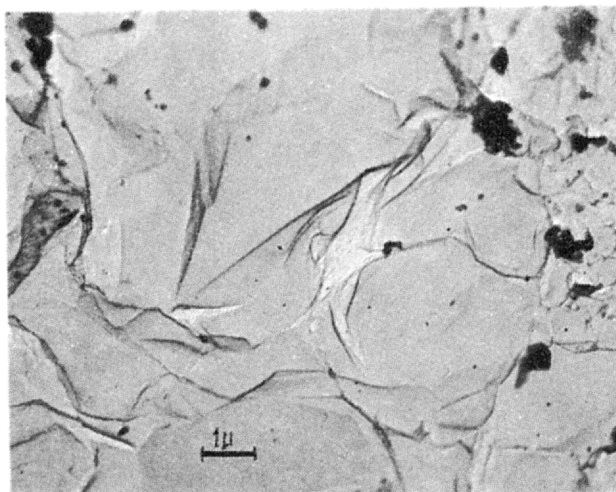
Kreda mielona z Kornicy. Celem badań było stwierdzenie występowania zanieczyszczeń w postaci minerałów ilastych we frakcji poniżej 2 mikrometrów. Dla wyselekcjonowania badanych minerałów wykonane preparaty proszkowe trawiono w rozcieńczonym roztworze wodnym HCl (3:1). Węglan wapnia uległ w nim wytrawieniu, minerały ilaste pozostały w preparacie, można było zidentyfikować je i ustalić stosunki ilościowe.

Badane opoki były wieku górnokredowego i pochodziły z obrzeżenia Gór Świętokrzyskich (rej. Zawichostu i Włoszczowej) oraz z Wyżyny Lubelskiej (rej. Chełma Lub.). Celem badań było tu zidentyfikowanie, w tle skalnym, mikrostruktur i drobno-kryształicznych składników mineralnych. Dominującym typem powierzchni replik w tego rodzaju skałach są typy ziarniste i chropowato-blokowe. Ten typ powierzchni jest również charakterystyczny dla szeregu krzemieni pochodzących z różnych epok geologicznych. Dają go obecne w skale: węglan wapnia i krystaliczna krzemionka. W opokach i w kredzie piszącej widoczne jest bogactwo detrytus kokkolitów. Stąd na podstawie uzyskanych typów powierzchni replik można temu typowi skalnemu



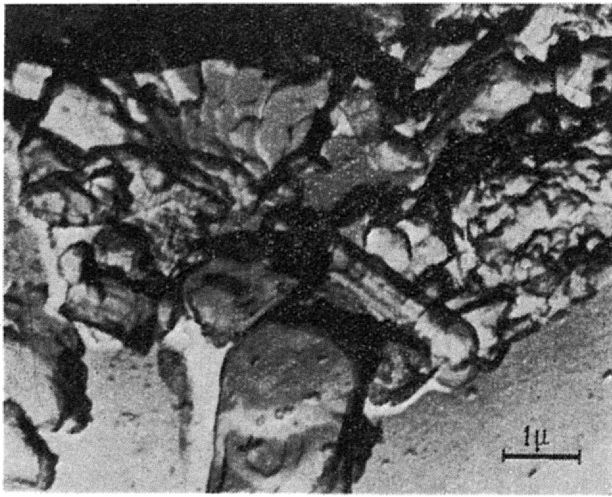
Ryc. 1. Replika bezpośrednia preparatu proszkowego kredy z Kornicy, frakcja poniżej 2 μ m, po trawieniu w HCl, pow. 8000 \times .

Fig. 1. Direct replica of powder sample of chalk from Kornica; fraction below 2 μ m, treated with HCl; \times 8000.

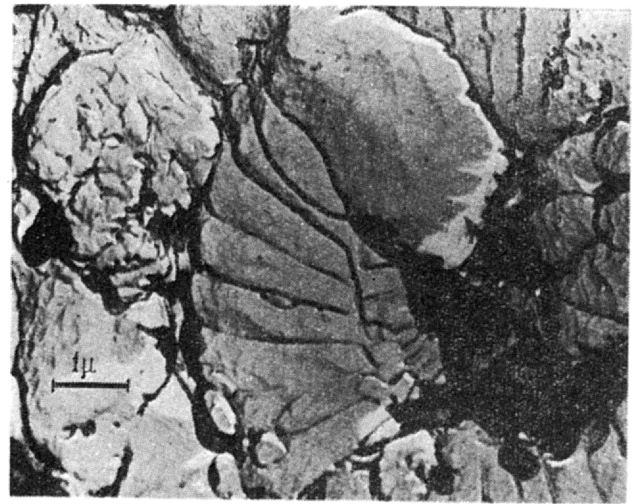


Ryc. 2. Replika bezpośrednia z przełamu próbki krzemienia z Kars, pow. 7000 \times . Typ powierzchni ziarnisty z wyraźnym agregatem kwarcowym.

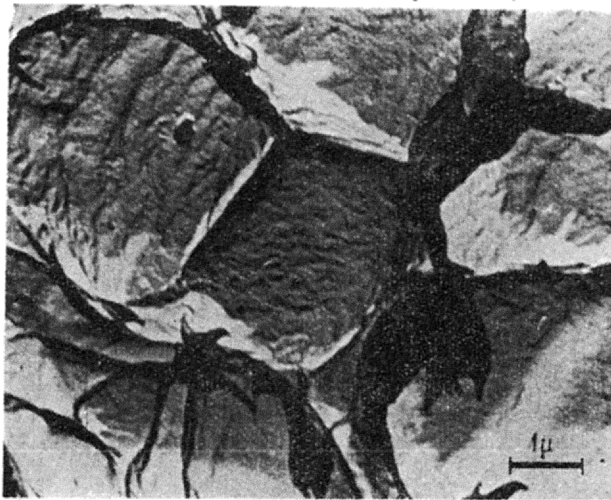
Fig. 2. Direct replica of broken surface of flint sample from Kars; \times 7000. Surface of the grained type with distinct quartz aggregate.



Ryc. 3 i 4. Replika bezpośrednia z preparatu proszkowego opoki wapnistej z Dąbrówki Czostkowskiej; fragmenty szczątków organogenicznych, pow. 10 000 X.

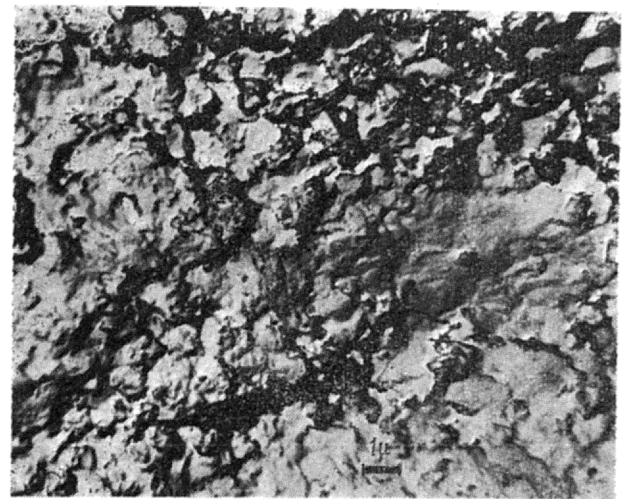


Figs 3—4. Direct replica of powder sample of calcareous gáize from Dąbrówka Czostkowska; organogenic fragments; X 10 000.



Ryc. 5. Replika bezpośrednia z przełamu próbki opoki wapnistej z Dąbrówki Czostkowskiej; typ powierzchni chropowato-blokowy z fragmentami szczątków organogenicznych, pow. 10 000 X.

Fig. 5. Direct replica of broken surface of calcareous gáize sample from Dąbrówka Czostkowska; surface of the rough-block type with organogenic fragments; X 10 000.



Ryc. 6 i 7. Replika bezpośrednia z przełamu próbki opoki odwapnionej z Lechówki; fragment powierzchni o budowie chropowato-wzgórkowej, pow. 5000 X.



Figs 6—7. Direct replica of broken surface of decalcified gáize sample from Lechówka; fragment of rough-knobby surface; X 5000.

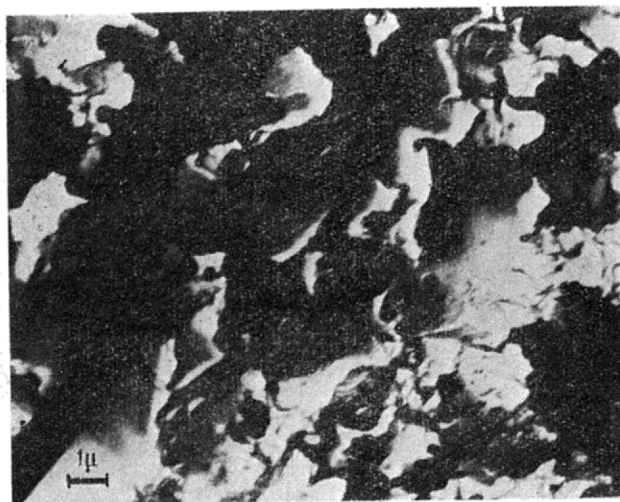
przypisać mikrostruktury krystaliczne i organodetyczne.

W odwapnionych opokach i gezach, pochodzących z tych samych rejonów, przeważają typy powierzchni gąbczasto-porowate, chropowato-wzgórkowe i naciekowo-globularne. Te typy powierzchni tworzy przede wszystkim krzemionka bezpostaciowa.

Jako nie notowany w literaturze typ powierzchni stwierdzono i opisano typ „szkieletowy”*. Istnieje duże prawdopodobieństwo, że ten typ jest charakterystyczny dla fragmentów skał zbudowanych z opalkrystobalitu. Typów szkieletowych nie stwierdzono w zbadanych skałach, pochodzących z SW obrzeżenia Gór Świętokrzyskich.

Według klasyfikacji J. W. Hworowej i A. L. Dmitrika opoki i gezy odwapnione, dzięki dużej za-

* Ten typ przeważa w skałach krzemionkowych, a tylko podrzędnie pojawia się w skałach z udziałem węglanów.



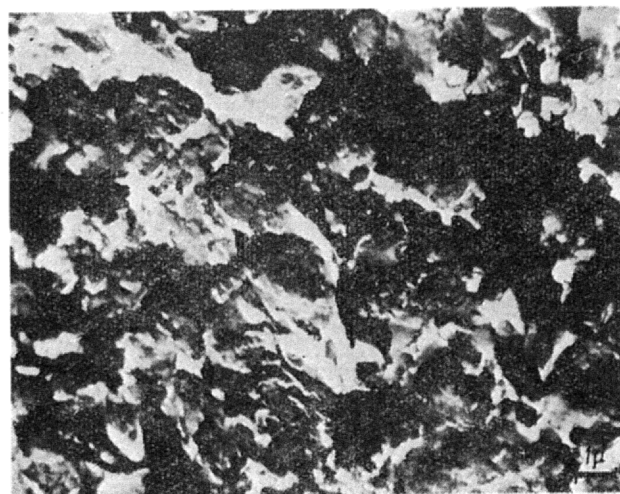
Ryc. 8. Replika bezpośrednia z przełamu próbki opoki odwapnionej z Dąbrówki Czostkowskiej; fragment powierzchni o budowie naciekowo-globularnej i chropowato-wzgórkowej.

Fig. 8. Direct replica of broken surface of decalcified gaize sample from Dąbrówka Czostkowska; fragment of surface of the crustal-globular and rough-knobby types.



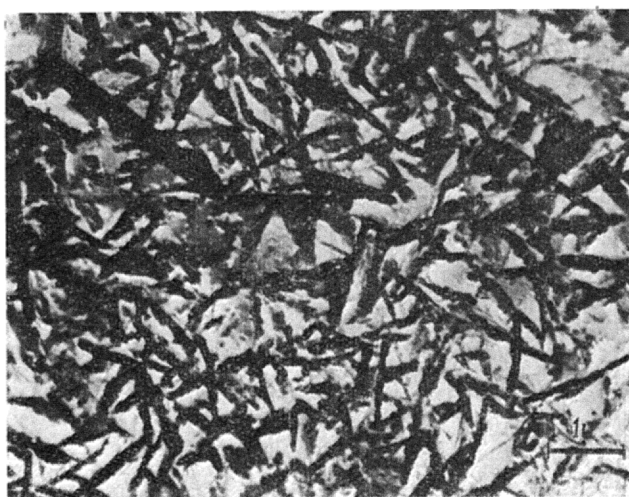
Ryc. 9. Replika bezpośrednia z przełamu próbki opoki odwapnionej z Dąbrówki Czostkowskiej; fragment o budowie chropowato-wzgórkowej, przechodzącej miejscami w globularną, pow. 5000 X.

Fig. 9. Direct replica of broken surface of sample of decalcified gaize from Dąbrówka Czostkowska; fragment of surface of the rough-knobby type sometimes passing to the globular type; X 5000.



Ryc. 10. Replika bezpośrednia z przełamu próbki opoki odwapnionej z Dąbrówki Czostkowskiej; fragment o budowie chropowato-wzgórkowej, miejscami naciekowo-globularnej, pow. 5000 X.

Fig. 10. Direct replica of broken surface of decalcified gaize sample from Dąbrówka Czostkowska; fragment of surface of the rough-knobby and in places of crustal-globular type; X 5000.



Ryc. 11. Replika bezpośrednia z przełamu próbki opoki odwapnionej z Dąbrówki Czostkowskiej; fragment o budowie naciekowo-globularnej, pow. 10 000 X.

Fig. 11. Direct replica of broken surface of decalcified gaize sample from Dąbrówka Czostkowska; fragment of surface of the crustal-globular type; X 10 000.

wartości krzemionki bezpostaciowej, tworzą mikrostruktury kollomorficzne i częściowo kollomorficzne.

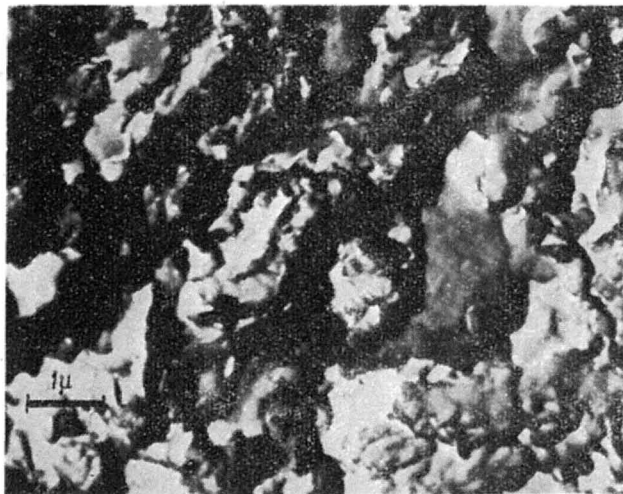
Badanie w mikroskopie elektronowym spełniło swoje zadanie, a miarodajność wyników potwierdzona została innymi metodami badań. Szczegółowe wyniki badań oraz bogaty materiał fotograficzny dołączony jest do prac J. Stawina, Z. Polesińskiego i M. Ruśkiewicz (5, 6, 7).

LITERATURA

1. Folk R. L., Weaver Ch. E. — A study of the texture and composition of chert. Amer. Jour. of Science, 1952, vol. 250.
2. Hworowa I. W., Dmitrik A. L. — Elektronomikroskopiczskoje izuczenije kriemnistych

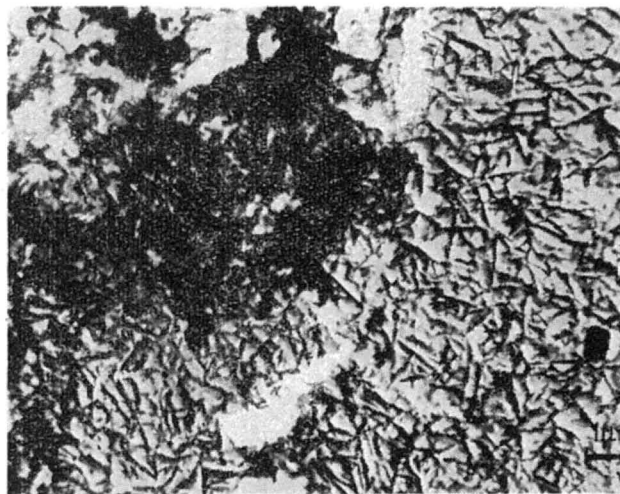
porod i woprosy ich postsiedimentacjonno go formirowanija. Litologija i poleznyje iskopajemyje. 1969, nr 1.

3. Monroe E. A. — Electron optical observations of fine-grained silica minerals. Amer. Miner., 1964, vol. 49.
4. Oldershaw A. E. — Electron-microscopic examination of Namurian bedded cherts, North Wales. Sediment., 1968, vol. 10, no. 4.
5. Polesiński Z. — Badania kredy pizającej z rejonu Kornicy i możliwości jej gospodarczego wykorzystania. 1972, (w druku).
6. Ruśkiewicz M. — Hiperogeniczne złoża ziemi krzemionkowej w obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich i na Wyżynie Lubelskiej. 1972, (w druku).
7. Stawin J. — Własności techniczne krajowych krzemieni. Biul. Inst. Geol. 1970, nr 244.



Ryc. 12. Replika bezpośrednia z przelamu próbki opoki odwapnionej z Lechówki; fragment o budowie szkieletowej, pow. 10 000 ×.

Fig. 12. Direct replica of broken surface of decalcified gaize sample from Lechówka; fragment of surface of the „skeletal” type; × 10 000.



Ryc. 13. Replika bezpośrednia próbki gazy wapiastej z Góry Puławskiej; fragment o budowie szkieletowej, pow. 5000 ×.

Fig. 13. Direct replica of calcareous gaize sample from Góra Puławska; fragment of surface of the „skeletal”; × 5000.

SUMMARY

Microstructures of carbonate and siliceous rocks were studied by means of transmitting electron microscope of the type UEMW-100 at the Institute of Building Techniques. They were analysed under accelerating voltage of 50 and 75 kV, and under magnifications from 10,000 to 20,000 times, or occasionally larger. The materials studied were treated with direct and indirect replica and powder methods.

The studies contributed to the knowledge of properties and applicability of raw chalk, gaize, light gaize (diatomaceous earth), and flints. They showed that carbonate rocks primarily display replica surfaces of grained and rough-block types and covered by large numbers of coccoliths. The light gaize most often displays replica surfaces of spongy-porous, rough-knobby and crustal-globular types, characteristic of amorphous silica. Moreover, a new type of replica surface, hitherto unknown in the literature, was found. It is here termed as „sketetal” type; it is presumably typical of rock fragments built of opal-cristobalite.

РЕЗЮМЕ

Исследование микроструктур производилось в Институте строительной техники с помощью электронного микроскопа типа UEMW-100, при ускоряющем напряжении 50 кВ и 75 кВ, с увеличениями 10 000, 20 000 и спорадически более 20 000 раз. Препараты для исследований были выполнены с помощью методов прямых и косвенных реплик и порошковых препаратов.

Проведенные исследования составляли один из методов определения свойств писчего мела, опок, трепелов и силиколитов в отношении их использования в качестве полезных ископаемых. Констатировано, что среди карбонатных пород преобладают зернистые и шероховато-блоковые типы поверхности реплик, а также выявлено обильное количество кокколитовых обломков. В трепелах чаще всего наблюдаются губчато-пористые, шероховатозернистые и шероховато-блоковые типы поверхности реплик, характерные для аморфного кремнезёма. Выявлен и описан новый тип поверхности реплик — „скелетный”, не описывавшийся до сих пор в специальной литературе. Вполне вероятно, что он характерен для участков пород, сложенных опал-кristобалитом.