



P.1214/52

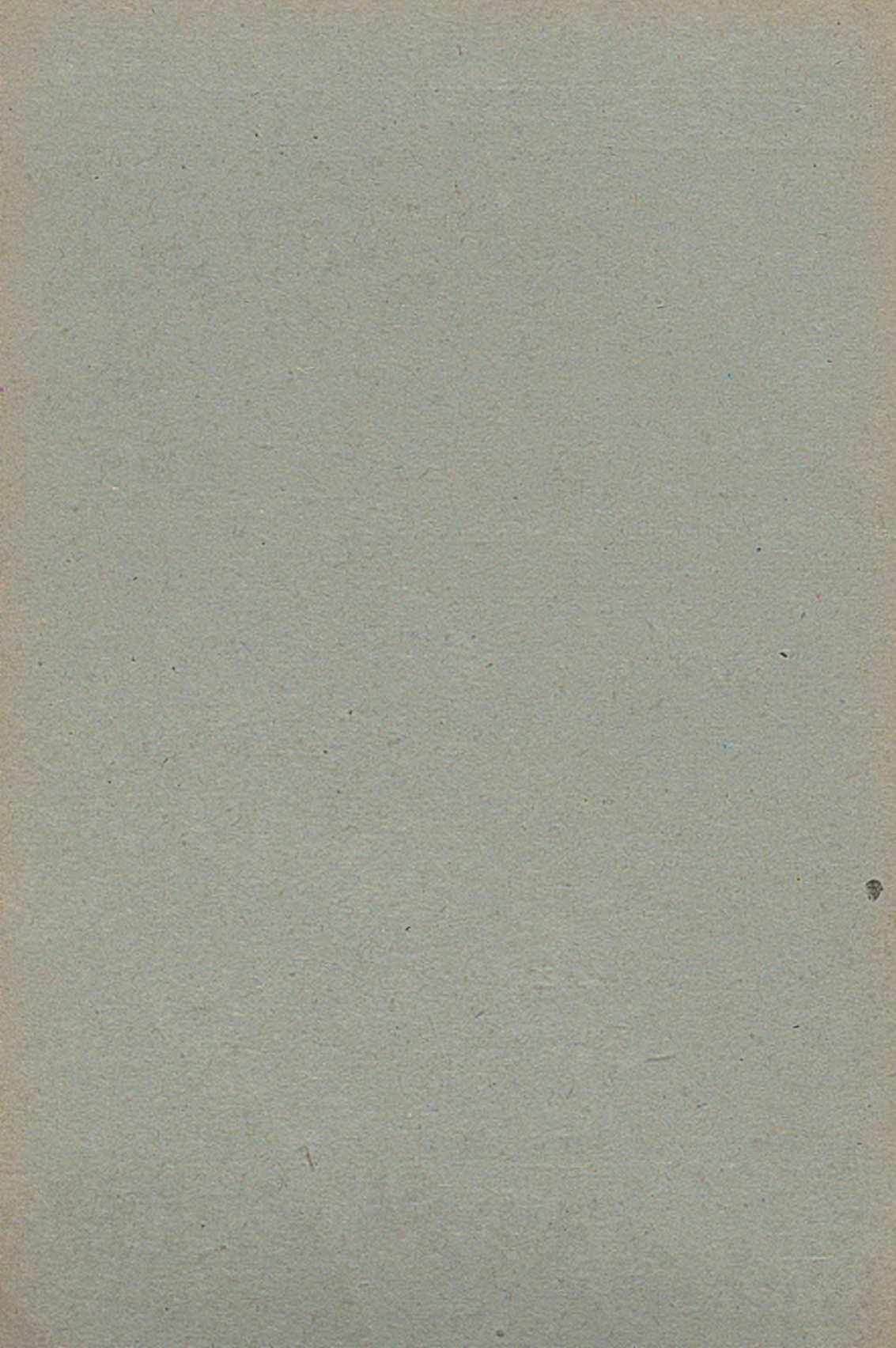
MATERIAŁY DO ZNAJOMOŚCI SKAŁ W POLSCE

(z 2 tabl., 14 fot. i 11 fig. w tekście)

WARSZAWA

Wydawnictwo Państwowego Instytutu Geologicznego

1952



PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY
BIULETYN 80

MATERIAŁY DO ZNAJOMOŚCI SKAŁ W POLSCE

(z 2 tabl., 14 fot. i 11 fig. w tekście)

МАТЕРИАЛЫ К ИЗУЧЕНИЮ ГОРНЫХ ПОРОД В ПОЛЬШЕ

(с 2 табл., 14 фот. и 11 фиг. в тексте)

WARSZAWA

Wydawnictwo Państwowego Instytutu Geologicznego
1952



Rękopis złożono w P. I. G. 4. XII. 1950 r.
Zatwierdzono do druku 6. VI. 1951 r.
Dyrektor Naczelny Jan CZARNOCKI

P.240/60

Redaktor Naczelny — Dr Stanisław KRAJEWSKI
Redaktor Naukowy — Mgr Walentyna MIODUSZEWSKA

Wydawnictwo Państwowego Instytutu Geologicznego

Nakład 1030 egz. Objętość $9\frac{1}{8}$ ark. + 4 tab. Nr zam. 1/1268. Papier druk.
sat. 70×100, 70 g i papier kredowy 70×100, 90 g.
Oddano do drukarni 2. 7. 1951. — Druk ukończono 10. 7. 1952.

Bydgoskie Zakłady Graficzne Zakład Nr 8 w Inowrocławiu — 3-B-50539

MATERIAŁY DO ZNAJOMOŚCI SKAŁ W POLSCE

(z 2 tabl., 14 fot. i 11 fig. w tekście)

SPIS RZECZY

	str.
Krzysztof BIRKENMAJER. Kontakt melafiru z arkozą kwaczalską we wzgó- rzu Belweder koło Poręby żegoty	5
Контакт мелафира с квачальским аркозом в Бельведере вблизи Порембы Жеготы	15
Mieczysław BUDKIEWICZ. Magmowa skała przeobrażona z Kotliny na Dolnym Śląsku	19
Преобразованная магматическая порода с Котлины	26
Jan CZARNOCKI. Marmury świętokrzyskie	27
Свентокржизские мраморы	49
Zbigniew MICHAŁEK. Wstępne badania petrograficzno-techniczne piasków kwarcowych z Wymiarek na Dolnym Śląsku	53
Предварительные петрографически-технические исследования кварцевых песков из местности Вымярки в Нижней Силезии	64
Zofia PENTLAKOWA i Tadeusz Jerzy WOJNO. O niektórych marmurach dolnośląskich	65
О некоторых видах ниже-силезского мрамора	97
Stanisław SIEDLECKI. Podłoże melafiru w Regulicach i problem genezy zlepieńców myślachowickich	103
Основание мелафира в Регулицях и проблема генезиса мысляховицких конгломератов	127



Rękopis złożono w P.I.G. 4. XII. 1950 r.

Zatwierdzono do druku 6. VI. 1951 r.

Dyrektor Naczelny Jan CZARNOCKI

P.240/60

Redaktor Naczelny — Dr Stanisław KRAJEWSKI
Redaktor Naukowy — Mgr Walentyna MIODUSZEWSKA

Wydawnictwo Państwowego Instytutu Geologicznego

Nakład 1030 egz. Objętość $9\frac{1}{8}$ ark. + 4 tab. Nr zam. 1/1268. Papier druk.
sat. 70×100 , 70 g i papier kredowy 70×100 , 90 g.

Oddano do drukarni 2. 7. 1951. — Druk ukończono 10. 7. 1952.

Bydgoskie Zakłady Graficzne Zakład Nr 8 w Inowrocławiu — 3-E-50539

MATERIAŁY DO ZNAJOMOŚCI SKAŁ W POLSCE

(z 2 tabl., 14 fot. i 11 fig. w tekście)

SPIS RZECZY

	str.
Krzysztof BIRKENMAJER. Kontakt melafiru z arkożą kwaczalską we wzgórzu Belweder koło Poręby Żegoty	5
Контакт мелафира с квачальским аркозом в Бельведере вблизи Порембы Жеготы	15
Mieczysław BUDKIEWICZ. Magmowa skała przeobrażona z Kotliny na Dolnym Śląsku	19
Преобразованная магматическая порода с Котлины	26
Jan CZARNOCKI. Marmury świętokrzyskie	27
Свентокржизские мраморы	49
Zbigniew MICHAŁEK. Wstępne badania petrograficzno-techniczne piasków kwarcowych z Wymiarek na Dolnym Śląsku	53
Предварительные петрографически-технические исследования кварцевых песков из местности Вымярки в Нижней Силезии	64
Zofia PENTLAKOWA i Tadeusz Jerzy WOJNO. O niektórych marmurach dolnośląskich	65
О некоторых видах ниже-силезского мрамора	97
Stanisław SIEDLECKI. Podłoże melafiru w Regulicach i problem genezy zlepieńców myślachowickich	103
Основание мелафира в Регулицах и проблема генезиса мысляховицких конгломератов	127

Krzysztof BIRKENMAJER

KONTAKT MELAFIRU Z ARKOZĄ KWACZALSKĄ WE WZGÓRZU BELWEDER KOŁO PORĘBY ŻEGOTY

(z 1 figurą w tekście)

Streszczenie

Autor omawia nie opisane dotychczas odsłonięcie kontaktu skały wylewnej (tzw. melafiru) z arkozą kwaczalską (czerwony spągowiec) w Belwederze koło Poręby Żegoty na zachód od Krakowa. Przytacza dotychczasowe poglądy na stosunki geologiczne panujące w Belwederze. Opisuje pod względem litologicznym i podaje krótką charakterystykę petrograficzną skały wylewnej. Podaje opis profilu kontaktu ilustrując go rysunkiem oraz omawia zjawiska kontaktowe.

W sierpniu 1949 r. kartowałem skały magmowe na zachód od Krakowa w okolicy Alwerni i Rudna dla Wydziału Geologii Surowców Skalnych Państwowego Instytutu Geologicznego. Natrafiłem wówczas w przekopie prowadzącym do kamieniołomu na szczycie wzgórza zwanego Belwederem, koło Poręby Żegoty, na nie opisane dotychczas odsłonięcie kontaktu arkozy kwaczalskiej z przykrywającym ją melafirem.

Melafir w Belwederze tworzy wzgórze o wysokości 306 m n. p. m., położone na południe od Alwerni, koło drogi prowadzącej z Poręby do Podłęża. Leży on tu na dość znacznej przestrzeni w postaci płyty o grubości dochodzącej do 15 m w części odsłoniętej, zapadającej pod kątem 15° w kierunku około 160° ENE pod piaski plejstoceny z licznymi eratykami granitowymi. Ku SW płyta melafirowa wychodzi w powietrze, tworząc wyraźnie zarysowaną kuestę. Tu w przekopie prowadzącym do kamieniołomu na szczycie wzgórza odsłania się podkład melafiru — arkoza.

Odsłonięcia kontaktów skał magmowych w różnych okolicach Krakowa opisywane były już przez Wł. Szajnochę (10), Z. Rozena (8, 9), W. Goetla (3) i J. Brodera (2).

Stosunki geologiczne panujące w samym Belwederze były rozmaicie interpretowane przez badaczy tych okolic. S. Olszewski (7), opisując wiercenia na glinę i węgiel w okolicy Alwerni podaje następujący opis geologiczny: „w Porębie, na tzw. Belwederze formacja permska występuje po zachodniej stronie skały porfirowej. Warstwy jej, które pod kątem 10° ku skale porfirowej się pochylają i częściowo martwicą porfirową są przykryte, składają się przeważnie z piasku i grubo-ziarnistego rdzawego piaskowca“. W piaskowcu tym S. Olszewski znalazł niewielki okaz skrzemieniałego pnia *Araucarites schrollianus*.

Mimo tak szczegółowego opisu, co do którego można by sądzić, że był on oparty na rzetelnej obserwacji, pogląd, jakoby piaskowiec „permski“ stanowił podkład melafiru w Belwederze, spotkał się już w szesnaście lat później z krytyką niewątpliwie najlepszego w swoim czasie znawcy geologii tych okolic St. Zaręcznego (11). Badacz ten podchodzi z wielką rezerwą do kwestii położenia stratygraficznego melafiru w Porębie Żegocie uważając, że do jego określenia brak jest podstaw: „okala go zewsząd piasek lotny; z wielogależistego, mokrego parowu u jego północno-zachodniego końca wypłukuje woda piaszczyste żwirowisko, które może być zarówno permskie, jurajskie albo dyluwialne; kawałki araukaryj tu i ówdzie się zdarzające niczego nie dowodzą, gdyż są tu niewątpliwie w późniejszych czasach zawleczone“.

Odnośnie do melafirów tej okolicy St. Zaręczny jest nawet zdania, że — mimo spostrzeżeń R. Zuberera (12), który na południowym stoku góry klasztornej w Alwerni, w piasku pod melafirem znajdował kawałki araukarii — przynajmniej jakaś część piaskowca kwaczalskiego leży, albo leżała ponad melafirem, jak to mógł obserwować w górnej partii lasu pod folwarkiem Siemoty¹.

Sprawę położenia melafiru w Belwederze częściowo wyjaśnia Z. Rozen (9), który stwierdza, że poniżej melafirowych łomów widział tam piaskowiec podobny do leżącego w Alwerni pod melafirem. Z. Rozen

¹ Do tego spostrzeżenia St. Zaręcznego mogę dodać, że obserwowany przez niego piaskowiec, leżący ponad melafirem koło Siemoty, jak mogłem stwierdzić, syple się spod odsłaniającego się wyżej dolomitowego retu na spoczywające niżej warstwiane „tufy“ zawierające liczne, zaokrąglone ziarna kwarcu (wspomina o nich St. Zaręczny — 11). Stosunki geologiczne tu zaobserwowane są zupełnie analogiczne do panujących w wąwozie położonym na północ od wzgórza Alwerni, gdzie identyczny piaskowiec leży również na gliniastych „tufach“ i przykryty jest przez dolomity retu. Zdaniem St. Siedleckiego (informacja ustna) piaskowiec ten zaliczyć należy raczej do pstrego piaskowca niż permu. W każdym razie jest on młodszymi od arkozy kwaczalskiej i melafiru, a także melafirowych „tufów“. „Tufy“ te powstały najprawdopodobniej ze zwietrzenia i przemycia zwietrzeliwy melafiru, który uległ działaniu czynników wietrzenia w czasie fazy kontynentalnej przed transgresją retu.

mógł wygłosić podobne zdanie na podstawie analogii do odsłoneń w Alwerni, skąd opisuje niewątpliwy kontakt melafiru z niżej leżącą arkożą kwaczalską.

Pod względem litologicznym wśród melafiru¹ w Belwederze można wyróżnić dwie odmiany: masywną i gąbczastą.

Odmiana masywna jest w stanie świeżym skałą twardą, drobnokryształiczną, barwy szaro-fioletowej, z czerwonymi cętkami iddyngsytu i drobnymi, rzadko rozrzuconymi porami, próżnymi lub wypełnionymi kalcytem i substancjami chlorytowymi, oraz rzadziej trafiającymi się większymi geodami kryształów kwarcu, bladego ametystu lub czasem ze skupieniami tabliczkowatych kryształków czerwonego heulandytu.

Pod mikroskopem odmiana masywna wykazuje budowę intersertalną, gdzie szkliwo występuje tylko w niewielkich ilościach pomiędzy składnikami krystalicznymi. Wśród minerałów tworzących skałę dają się zaobserwować następujące:

plagioklasy wykształcone pręcikowato, o licznych zbliżniaczeniach;

ortoklaz o ksenomorficznych zarysach;

iddyngsyty krwistej barwy, o często rombowych zarysach, tworzący pseudomorfozy po oliwinie; często dają się zaobserwować w nim jądra świeżego oliwinu;

augit bladej barwy, o ksenomorficznych zarysach;

magnetyt w pojedynczych ziarnach lub agregatach, często w postaci wrostków w augicie i iddyngsycie;

apatyt w postaci długich igiełek (porównaj opis u Z. Rozena 9).

Odmiana gąbczasta, na ogół silniej zwietrzała niż masywna i wskutek tego bardziej krucha, przybiera barwy czerwono-brunatne. Wypełnienia próżni, często spłaszczonych i posiadających całymi partiami określony

¹ Z. Rozen (9) proponuje utrzymać nazwę melafiru tylko dla odmian gąbczastych, obfitujących w migdały. Dla odmian masywnych ze względu na charakterystyczny skład mineralny, budowę zbitą lub drobnoziarnistą i strukturę intersertalną chce on stosować nazwę diabazów. Na innym stanowisku stoi A. Bolewski (1), który w wyniku interpretacji analiz chemicznych skały wylewne z Belwederu określa mianem trachitów potasowych. Autor ten usprawiedliwia tę nazwę dużym procentem K₂O (który według Z. Rozena jest wynikiem specyficznego procesu — „kalifikacji”) i zalicza omawiane skały do serii potasowej (śródziennomorskiej).

W opisie będę stosował za Z. Rozenem i dawniejszymi autorami (St. Zaręcznym) do skał wylewnych w Porębie historyczną nazwę melafiru, którą po części usprawiedliwia tekstura często gąbczasta. Zastosowanie obu nazw Z. Rozena w jednym kamieniołomie, gdzie obie odmiany, jedna zasługująca na nazwę „melafiru”, druga zaś „diabazu”, graniczą ze sobą na przestrzeni paru metrów stopniowo przechodząc w siebie, nie jest usprawiedliwione i wprowadziłoby tylko niepotrzebny chaos nazw do opisu.

kierunek, są tu identyczne jak w odmianie masywnej. W płytce cienkiej, w odmianie tej, wśród ciemnoczerwonego tła żelazistego dają się zauważyć pręcikowate plagioklasy, lub też często pseudomorfozy po nich, wypełnione produktami wtórnymi.

Skala jest podzielona, ogólnie biorąc, dwoma systemami diaklaz: mniej więcej pionowym i zbliżonym do poziomego. Diaklasy poziome dzielą skałę na grube, powyginane ławice. Diaklasy pionowe posiadają często cykloidalne wygięcia i ułożone są bez wyraźnego kierunku, najczęściej prostopadle do poziomych. Można też zauważyć, że w niektórych partiach kamieniołomu melafir gąbczasty stanowi zewnętrzną strefę melafiru masywnego.

Opierając się na podobnych spostrzeżeniach, R. Zuber (12) chciał tu widzieć przykład wylewu szczelinowego, gdzie melafir masywny stanowiłby partię zewnętrzną erupcji, przechodząc ku brzegom w melafir gąbczasty. Siodłowo wygięte ławice, przecięte prostopadłymi do nich, według R. Zuber'a dośrodkowo zbiegającymi się szczelinami, wskazywałyby na położenie centrum wylewu. Obserwując utwory geologiczne w omawianych kamieniołomach, które odsłaniają obecnie większą zapewne partię skały niż za czasów R. Zuber'a, można stwierdzić, że podobne stosunki przynajmniej w obrębie wzgórza nie mają miejsca. Owszem, daje się niejednokrotnie zauważyć, że melafir gąbczasty leży także i pod masywnym, jak wskazuje poniższy opis.

We wzmiankowanym już przekopie odsłania się profil (fig. 1), który został zdjęty na zboczu południowym (liczby z prawej strony oznaczają miąższość):

od dołu

1. Piaskowiec arkozowy, gruboziarnisty, barwy biało-różowej, dość zwięzły, z rzadko rozsianymi blaszkami muskowitu. Dość licznie trafiają się tu kilkucentymetrowej średnicy otoczaki kwarcu i zwiertzałych skał krystalicznych (gnejsy). Daje się zauważyć przekątne ulawicenie, podkreślone smugami grubszego lub ciemniejszego materiału. W górnej partii tej warstwy po przeciwnej stronie przekopu na blokach zlimonityzowanej arkozy mogłem zmierzyć kierunek upadu: około 110° NNE 15° . Ponad tymi blokami znalazłem też kawałek skrzemieniałego pnia *Araucarioxylon* sp. 5,40 m
2. Piaskowiec arkozowy, gruboziarnisty, rozsypliwy, barwy u dołu różowo-białej a u góry żółtawej, o kaolinowym lepiszczu. Wśród materiału tworzącego skałę trafiają się blaszki muskowitu, rzadziej biotytu i drobne otoczaki kwarcytów i kwarcytowych piaskowców. 0,95 „

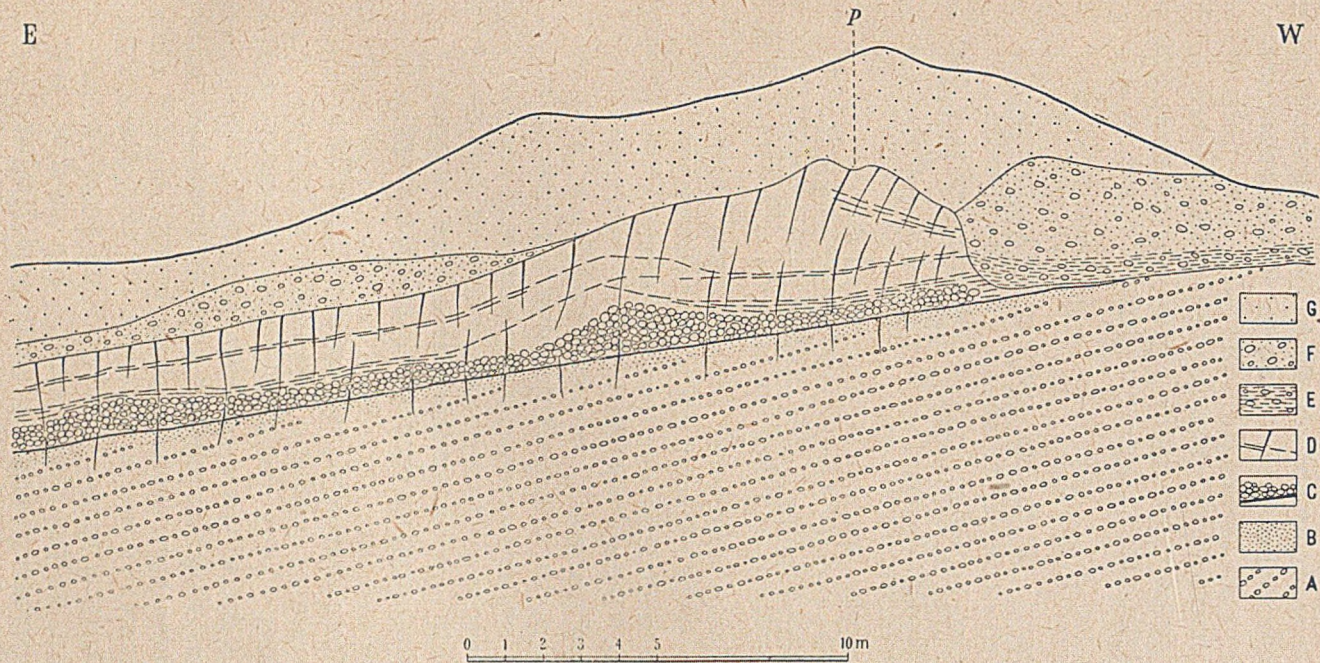


Fig. 1

Kontakt melafiru z arkozą kwaczalską

A — arkoza kwaczalska (warstwy 1 — 5); B — arkoza zmieniona na kontakcie (warstwy 6, 7); C — brekcja melafiriowa (warstwa 9) z partią zwitryfikowaną (tufitową) w spągu (warstwa 8); D — melafir (warstwy 10 — 13); E — giniasta, czerwona zwietrzelina melafiru z kawałkami melafiru; F — piasek z kawałkami melafiru; G — trawiaste zbocze; P — miejsce zdjęcia opisywanego w tekście profilu.

3. Soczewkowate, zazębające się wkładki białego, żółtawego i czerwonego, silnie kaolinowego piaskowca, słabo scementowanego. Rzadkie są tu drobne blaszki biotyту, częstsze otoczaki kwarcytów; skaleni mało na skutek daleko posuniętej kaolinizacji. 0,20 m
4. Zlepniec słabo scementowany, składający się z dobrze obtoczonych żwirów kwarcu, kwarcytów i gnejsów. Skaleni tkwiących w ilastym, szaro-zielonawym lepiszczu jest tu mało. 0,20 „
5. Piaskowiec arkozowy dość słabo scementowany, barwy brudnozielonawo-szarej. Z rzadka trafiają się tu blaszki muskowitu i biotyту, częściej natomiast drobne otoczaki kwarcytów i gnejsów. Lepiszczce ilaste. Piaskowiec ten posiada wyraźne uławicenie przekątne o kierunku jak w warstwie 1 i kątach poszczególnych ławic 10—35°. Uławicenie to jest podkreślone przez warstewki zielonawego iłu. 0,50 „
6. Piaskowiec arkozowy silnie ilasty, dość silnie scementowany, barwy zielonawo-żółtawej. Przechodzi on ku górze w warstwę 7. 0,10 „
7. Piaskowiec silnie ilasty, dość silnie scementowany, barwy czerwono-brunatnej, u dołu jaśniejszej, u góry ciemniejszej. Rzadko trafiają się tu silnie skaolinizowane skaleni i większe ziarna kwarcu. Barwa jest spowodowana infiltracją związków żelaza wypłukanych z warstwy wyższej. 0,20 „
8. Żółtawo-biała skała o charakterze „tufowatym“, z licznymi warstwowo lub nieregularnie rozmieszczonymi pasami czerwonymi. Partie czerwone często wykazują budowę drobno-okruchową. Trafiają się tu rzadkie ziarna klastycznego kwarcu. Skała posiada wygląd plamisty. Przechodzi ku górze w warstwę 9. 0—0,70 „
9. Brekcjowaty melafir o średnicy poszczególnych kawałków 10—30 cm. Melafir ten na przełomie posiada barwę fioletową i liczne pory próżne, lub wypełnione białymi, bezkształtnymi minerałami. Próżnie często wykazują wyraźne kierunki. Na zewnętrznych powierzchniach poszczególnych kawałków brekcji można obserwować ceglaste barwy. 0,60 „
10. Melafir barwy ciemnofioletowej z drobnymi, lub w niektórych partiach większymi porami, próżnymi lub wypełnionymi bezkształtnymi, białymi substancjami. Jest on dość silnie zwietrzały, wykazuje poziomą oddzielność i zabarwiony jest na spękaniach naciekami limonitycznymi. Ku górze i ku dołowi przechodzi on stopniowo w warstwy 9 i 11. 0,40 „

11. Melafir barwy na przelamie czerwono-szarej, z licznymi drobnymi porami wypełnionymi czerwonymi i żółtawymi substancjami. Na spękaniach posiadających przeważnie 0,55 m kierunek poziomy barwa jego jest żółtawo-zielonawa. Jest on dość silnie zwietrzały. Przechodzi ku górze i ku dołowi w warstwy 10 i 12.
12. Silnie zwietrzały, sypiący się melafir barwy szarej. 0,35 „
13. Melafir silnie zwietrzały, barwy szarej, z licznymi czerwonymi plamkami. Jest on spękany w kierunku pionowym 2,60 „ i poziomym.
14. Nadkład zwietrzliny melafiru z piaskiem, porosłej trawą. 2,55 „

Warstwy 1—7 włącznie reprezentują tzw. arkożę kwaczalską, którą według dotychczasowych poglądów należy zaliczyć do piętra czerwonego spągowca.

Pionowe spękania melafiru (warstwy 13—10), wyginające się w partii brzeżnej na zewnątrz, kontynuują się ku dołowi w brekci (warstwa 9), zatracając się tu nieco. Dalej przechodzą one do bezpośredniego podkładu — zmienionej arkoży. Arkoża niezmieniona spękana jest w grube słupy (na rysunku spękania te pominięto).

Pęknięcie stygnącej i kurczącej się lawy musiało się, jak widać, udzielić warstwom bezpośrednio z nią kontaktującym.

Poziomą, warstwową oddzielność melafiru wiązać by należało z samym mechanizmem wylewu. Wskazuje na to wyginanie się partii tej skały poziomo oddzielających się ponad zwałami brekci.

Warstwy 8—11 zostały poddane analizie mikroskopowej.

W szlifie sporządzonym ze skały kontaktowej (warstwa 8), dają się zauważyć liczne, drobne, igielkowate pseudomorfozy po plagioklazach (są one około 5 razy mniejsze od opisanych w szlifie melafiru z kamieniołomu), wypełnione agregatami wtórnych minerałów o niskich barwach interferencyjnych. Pseudomorfozy te tkwią wśród pierwotnie szklistego, czerwonego tła żelazistego. Opisana budowa daje się szczególnie dobrze zaobserwować w czerwonych partiach skały; w partiach żółtych zatracą się ona na skutek silniejszego zwietrzenia połączonego z odprowadzeniem związków żelaza.

Kawałki brekci (warstwa 9) wykazują pod mikroskopem zupełnie podobną strukturę, jak czerwone odmiany z warstwy 8, z tym, że pseudomorfozy po plagioklazach są tu większe, dochodząc do wielkości „normalnej“. W związku z tym ilość tła żelazistego (pierwotnie szkliwa) maleje. Widoczne są tu też pseudomorfozy o rombowych zarysach (po oli-

winie). Tak pseudomorfozy po plagioklazach, jak i próżnie w kawałkach brekcji, wypełnione są agregatami wtórnych minerałów o niskich barwach interferencyjnych.

Wyższe partie melafiru (warstwa 10 i 11) posiadają już „normalną” dla belwederskiego melafiru budowę, co prawda dosyć zatartą daleko posuniętym procesem wietrzenia. Daje się tu zaobserwować iddyngsyty, magnetyt i pseudomorfozy po plagioklazach, wypełnione jak w warstwie 9. Augit i apatyt musiał ulec tu całkowitemu rozłożeniu, gdyż w szlifie nie jest widoczny.

Jak z przytoczonych wyżej opisów widać, pod wpływem kontaktu z arkożą ilość szkliwa wzrasta, plagioklasy zaś stają się igielkowate, przy czym wielkość ich maleje.

Zjawisko to zaobserwował już uprzednio Z. Rozen (9) w strefie kontaktowej melafiru w Alwerni, skąd można wnioskować o podobnych warunkach krzepnięcia law w tych okolicach.

W celu stwierdzenia powstałych ewentualnie na kontakcie minerałów pirogenicznym wykonano analizę szlamową. W tym celu roztarty w moździerzu i przesiany przez sito o średnicy oczek około 0,3 mm, szczerwieniasty piaskowiec z kontaktu w ilości około 50 g, zadano rozcieńczonym HCl i rozpuszczano nadmiar żelaza, które w postaci uwodnionych najczęściej tlenków zacierało charakter dalszych składników skały. Następnie przeszlamowano w elutriatorze nierozpuszczalny materiał i po wysuszeniu zbadano pod mikroskopem. Poszukiwania minerałów kontaktowych dały wynik negatywny. Także i szlif sporządzony z tej skały nie wykazał żadnych zmian termicznych. Jedynymi zmianami dającymi się zaobserwować w tej warstwie są: kaolinizacja skaleni i silne wzbogacenie w związki żelaza, wyplukane z warstwy wyższej. Zjawiska te należy jednak wiązać raczej z działalnością roztworów krążących na powierzchni kontaktu, młodszych od fazy wylewu i nie posiadających z nią związku.

Zbadano również w wyżej opisany sposób na obecność minerałów kontaktowych porwak drobnozarnistego, wapnistego piaskowca, tkwiącego w brekcji. I tu poszukiwania dały wynik negatywny.

Wszystkie te zjawiska (brak minerałów kontaktowych, zwiększanie się ilości szkliwa przy zmniejszaniu się kryształów w kontakcie, występowanie brekcji i porowatość skały) wskazują na to, że mamy tu do czynienia z wylewem powierzchniowym lawy o niskiej temperaturze. Lawa ta posuwając się po podłożu i szybko zastygając, tworzyła na skutek tarcia porowatą brekcję¹, gdzie wobec szybkiego spadku temperatury mogło

¹ Niekiedy poszczególne kawałki brekcji, szczególnie te, które występują w postaci wyklinowujących się skupień w melafirze, wykazują śrubowate skręcenia (dotyczy to także próżni). Tą budową przypominają one niektóre współczesne bomby wulkaniczne. Być może reprezentują one fazę sypką erupcji.

się wytworzyć obfite szkliwo. Jeżeli lava kontaktowała ze skałą piaszczystą, to na samym kontakcie powstawała warstewka zeszkłona, gdzie lava była pomieszana z ziarnami kwarcu (patrz profil warstwa 8). Z powodu zaś wzrastającego ku górze odgazowania, w partiach przypowierzchniowych potoku lawowego powstawała tekstura gąbczasta.

Takie stosunki dają się szczególnie dobrze zaobserwować w zachodniej partii Rudna (także i w Belwederze, w kamieniołomie położonym poniżej drogi Poręba — Podłęże), gdzie w szeregu nad sobą położonych kamieniołomów widać często takie następstwo litologiczne: dołem brekcja, często wyklinowująca się, ku górze przechodzi w „melafir“ z rzadko rozszianymi, dużymi próżniami, zazwyczaj wypełnionymi wtórnie (kwarc. ametyst, chalcedon, chloryt, kalcyt, heulandyt). Ilość tych geod ku górze się zwiększa, przy czym rozmiar ich maleje, aż wreszcie skała staje się gąbczasta. Wyżej następstwo powtarza się od nowa.

Opisane następstwo litologiczne stoi przypuszczalnie w związku z szeregiem wylewów lawy, gdzie na częściowo lub całkiem zakrzepłą już masę ogniową wylewała się nowa.

Stosunki wyżej opisane dają się zaobserwować w wielu lepszych odkrywkach skał magmowych na zachód od linii Nieporaz — Brodla, a także i w Rudnie. Wydaje się wobec tego słuszne traktowanie tych skał jako produktów erupcji powierzchniowych.

*Z Zakładu Geologii
Uniwersytetu Jagiellońskiego*

LITERATURA

1. Bolewski A. — Zagadnienie „kalifikacji“ krakowskich skał magmowych (Das Problem der „Kalifikation“ der Krakauer Magmagesteine). *Pol. Tow. Geol. Rocznik*, t. 15, Kraków, 1939.
2. Broder J. — Diabase von Niedźwiedzia Góra bei Krzeszowice und die sie begleitenden Gebilde. *Acad. Pol. Sci. Lett. Bull. Intern. Cracovie*, 1931.
3. Goetel W. — Kontakt diabazu z piaskowcem permskim na Niedźwiedziej Górze w Krakowskim (Sur le contact de diabase avec le grès permien à Niedźwiedzia Góra près Cracovie). *Państw. Inst. Geol. Sprawozd.* t. 1, z. 1, Warszawa, 1921.
4. Kreutz S. — Heulandyt z granitów tatrzańskich i z krakowskimi skałami wylewnymi (La heulandite provenant des granites du Tatra et des roches volcaniques des environs de Cracovie). *Poi. Akad. Umiej. Sprawozd.* 36—2, Kraków, 1931, oraz *Acad. Pol. Sci. Lett. C—R. Mens.* 2, Cracovie, 1931.
5. Kreutz Sz. — Skały plutoniczne w okolicy Krzeszowic. *Krak. Tow. Nauk. Rocznik* t. 19, poczet III, Kraków, 1871.
6. „ — Plutonische Gesteine in der Umgebung von Krzeszowice bei Krakau. *K. K. Geol. R.—A. Verh. Wien*, 1869.
7. Olszewski S. — Krótki rys wycieczki geologicznej we Wielkim Księstwie Krakowskiem. *Akad. Umiej. Sprawozd. Kom. Fizjogr. za rok 1877*, Kraków, 1878.
8. Rozen Z. — O wieku geologicznym krakowskich melafirów (dyabazów). (Ueber das geologische Alter der Melaphyre (Diabase) im Krakauer Gebiete). *Kosmos*, t. 34, Lwów, 1909.
9. „ — Dawne lawy Wielkiego Księstwa Krakowskiego. *Akad. Umiej. Rozpr. Ser. A*, t. 49, Kraków, 1909; oraz *Die alten Laven im Gebiete von Krakau. Acad. Sci. Lett. Bull. Intern. Ser. 3, vol. 9, Cracovie*, 1909.
10. Szajnocha Wl. — Ueber den Contact des Porphyrs mit dem Kohlenkalk oberhalb Dubie bei Krzeszowice. *Acad. Wissensch. in Krakau, Anzeiger* Dezember, Kraków, 1889.
11. Zaręczny St. — Atlas Geologiczny Galicji, z. 3. *Akad. Umiej. Kom. Fizjogr. Kraków*, 1894.
12. Zuber R. — Skały wybuchowe z okolicy Krzeszowic. *Akad. Umiej. Rozpr. i Sprawozd. Wydz. Mat.-Przyr.*, t. 15, Kraków, 1886; oraz *Die Eruptivgesteine aus der Umgebung von Krzeszowice bei Krakau. K. K. Geol. R.—A. Jahrb. Bd. 35, H. 4, Wien*, 1885.

Кржиштоф БИРКЕНМАЙЕР

**КОНТАКТ МЕЛАФИРА С КВАЧАЛЬСКИМ АРКОЗОМ В БЕЛЬВЕДЭРЕ
ВБЛИЗИ ПОРЕМБЫ ЖЕГОТЫ**

(с 1 фигурой в тексте)

РЕЗЮМЕ

Содержание

Автор рассматривает неописанные до настоящего времени обнажения контакта пермской изверженной породы (так наз. «мелафира») с аркозным песчаником (так наз. «квачальским аркозом» — мертвый красный лежень) на холме Бельведэр вблизи Порембы — Жеготы в окрестностях Кракова. Представляет краткое описание профиля контакта, иллюстрируя рисунком. Представляет краткую петрографическую характеристику изверженной породы. Описывает явления контакта.

Мелафир, образующий возвышенность Бельведэр (306 м над уровнем моря) залегает в форме плиты толщиной доходящей в обнаженной части до 15 м, наклоненной в направлении ок. 160° ВСВ 15° под плейстоценовые пески. К ЮЗ выходит на поверхность, образуя отчетливо зарисованную куэсту. Здесь в выемке, которая приводит к каменному карьере на вершине холма, обнажается следующий профиль (фиг. 1).

Снизу:

1. Ок. 7,25 м аркозный песчаник светлого цвета, грубозернистый с прослойками гнейсово - кварцитово - кварцевого гравия и с встречающимися кусочками окременелых пней *Araucarioxylon* sp. Здесь можно проследить диагональное напластование. Падение около 110° С 15° .
2. 0,30 м аркозный песчаник, в нижней части зеленоватый, в верхней — красный, сильно глинистый. Полевые шпаты здесь сильно каолинизированы. Красный цвет происходит с инфильтрации соединений железа, промытых из слоя, залегающего выше.
3. 0 — 0,07 м пятнистая, красно - желтая порода, обладающая туфовидным характером с немногочисленными зернами класти-

ческого кварца. Переходит кверху в слой 4.

4. 0,60 м мелафир брекчиевидный, фиолетового цвета, довольно сильно выветрившийся с многочисленными порами, заполненными продуктами выветривания.
5. 3,90 м мелафир сильно выветрившийся и сланцеватый, серо-фиолетового цвета, с мелкими порами, заполненными продуктами выветривания.
6. 2,55 м покров выветрившегося мелафира с песком, заросший травой.

Слои 1 и 2 представляют так наз. квачальский аркоз, который согласно мнений, принятых до настоящего времени, следует причислить к ярусу мертвого красного леженя.

Порода, добываемая в каменоломне для дорожных целей, прикасающаяся от СВ к описанному уже обнажению, под микроскопом показывает интерсертальное строение; плагиоклазы здесь сформированы прутиковидно, создавая основу породы, стеклянная же масса сокращается до углов между кристаллами. В последующих элементах выступают: ксеноморфический ортоклаз, псевдоморфозы иддингсита по оливину, ксеноморфический авгит, магнетит и апатит.

В рассмотренном профиле порода из слоя 5 обнаруживает совершенно аналогичное строение, которое несколько затерто, вследствие сильного выветривания. Плагиоклазы здесь подверглись совершенному разложению и псевдоморфозы по ним заполнились агрегатами вторичных минералов с низкими интерференционными красками. Авгит и апатит вероятно подвергся полному разложению, так как в шлифе его не видно. Последующие минералы, как иддингсит и магнетит хорошо видимы.

Шлифы, сделанные из слоев 3 и 4 обнаруживают уменьшение величины псевдоморфоз по плагиоклазах, с ростом количества железистого фона (первичные стеклянные массы), так что на контакте псевдоморфозы эти ок. 5 раз меньше, чем плагиоклазы в породе из каменного карьера.

Аналогичные явления наблюдал уже З. Розен (8) в ближайшей местности Альверния; они свидетельствуют о быстром снижении температуры лавы в ее соприкосновении с основанием в этих окрестностях.

Контактная порода из слоя 2 была подвергнута шламовому анализу на пирогенические минералы. Результаты их поисков были отрицательны. Аналогичный результат дало исследование на контактные минералы увлеченного обломка известкового песчаника, находящегося в брекчии (слой 4). Так же и шлиф, сделанный из этих пород не обнаружил никаких термических изменений.

Единственными изменениями в слое 2, которые можно наблюдать, являются: каолинизация полевых шпатов и сильное обогащение соединениями железа, промытыми из вышележащего слоя. Однако эти явления следует скорее связать с деятельностью циркулирующих растворов на поверхности контакта, младших от фазы извержения и не имеющих с ней никакой связи.

Все эти явления (отсутствие контактных минералов, увеличение количества стеклянной массы, с уменьшением кристаллов в контакте, появление брекчии и пористость породы) доказывают то, что здесь имело место поверхностное извержение лавы с низкой температурой. Эта лава передвигаясь по основанию и в соприкосновении с ним быстро остывая образовала вследствие трения пористую брекчию¹, где внезапное снижение температуры создало обильную стеклянную массу. На самом контакте образовалась витрифицированная прослойка (см. профиль слоя С), где лава смешалась с зернами кварца, происходящего из аркоза. Вследствие же увеличивающегося кверху отгазирования в приповерхностных партиях создавалась губчатая текстура.

Трещины мелафира (слой D) изгибающиеся в крайней партии во внешнюю сторону продолжают далее вниз, теряясь немного в брекчии (слой С). Далее они переходят к изменившемуся аркозу (слой 2). Из этого видно, что трещины остывающей и сокращающей лавы вероятно предались непосредственно слоям, соприкасающимся с ними. Часто в каменных карьерах, основанных на магматических породах этой окрестности (Рудно, Поремба) можно наблюдать следующую литологическую последовательность: внизу брекчии, кверху переходящие в мелафир с большими друзами, обычно заполненными вторично (кварц, аметист, хальцедон, кальцит, хлорит, геуландит). Количество этих друз кверху увеличивается, при чем величина их уменьшается до тех пор, пока, наконец, порода делается губчатой. Выше последовательность повторяется вновь. Это явление связано с рядом извержений лавы, где, на частично или полностью уже застывшую огненную массу, извергалась новая лава.



¹ В некоторых случаях отдельные куски брекчии, особенно выступающие в виде выклинивающихся нагромождений в мелафире, обнаруживают винтообразную форму (это касается также и пустот). Это строение напоминает некоторые современные вулканические бомбы. Возможно, они представляют сыпучую фазу эрупции.

Mieczysław BUDKIEWICZ

MAGMOWA SKAŁA PRZEOBRAŻONA Z KOTLINY NA DOLNYM ŚLĄSKU

(z 3 figurami w tekście)

Streszczenie

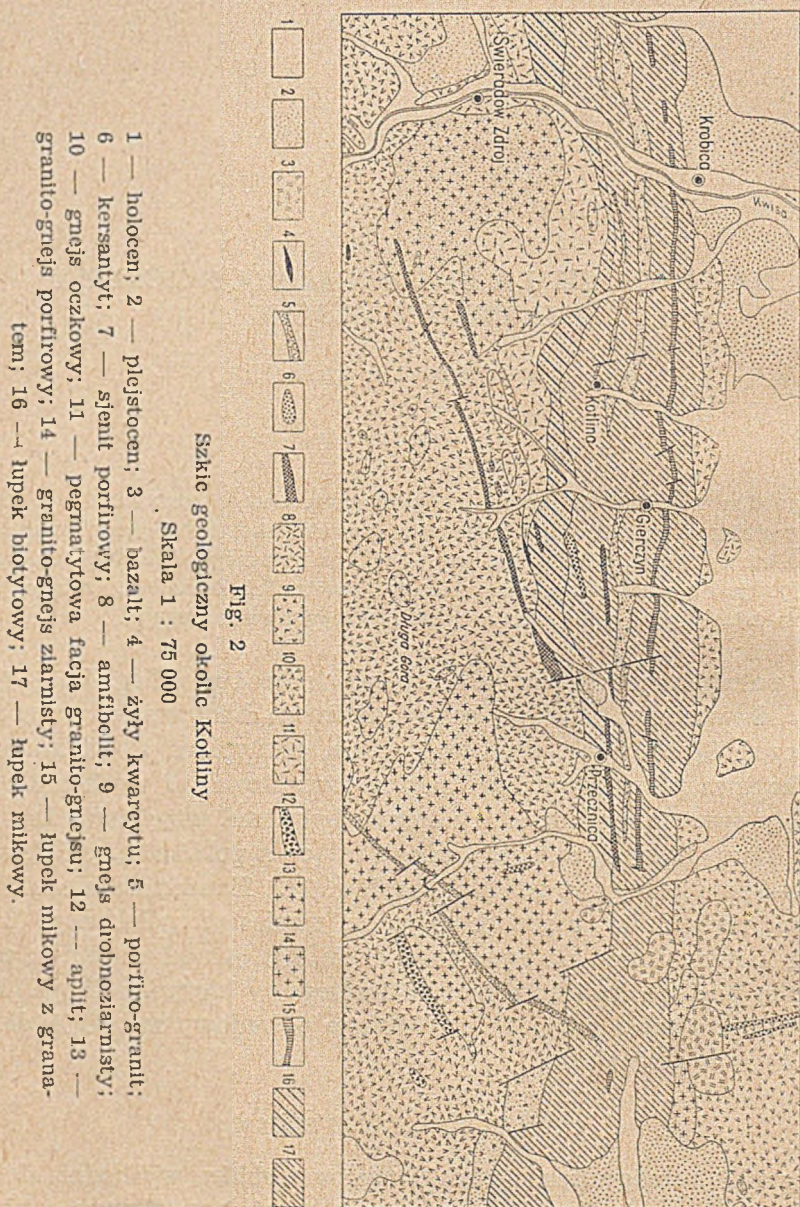
W pobliżu wsi Kotlina leżącej na północnym zboczu grzbietu kamienickiego, w okolicy Świeradowa Zdroju, występuje na powierzchni słabo przeobrażona skała magmowa barwy białej. Składa się ona głównie z kwaśnego skalenia i kwarcu oraz charakteryzuje się małą zawartością żelaza i zasobnością alkaliów i z tego powodu wydaje się interesująca jako surowiec dla przemysłu ceramicznego.

Na południowym końcu wsi Kotlina, leżącej w odległości 3 km na ENE od Świeradowa Zdroju, bezpośrednio za budynkami wczasowymi Ubezpieczeń Społecznych, występuje biała, rozsypliwa skała magmowa, makroskopowo przypominająca skałę ze Strzeblowa. W wychodni tej istnieje mały opuszczony łom, który czynny był przed trzydziestu laty. Koło kamieniołomu przebiega droga leśna wiodąca z pobliża stacji kolejowej w Świeradowie Zdroju do wsi Kotlina (fig. 2). Kamieniołom został założony we wschodniej części jednego ze wzniesień północnego zbocza grzbietu kamienickiego na wysokości około 700 m nad poziomem morza. Wyrobisko posiada kształt półkola otwartego w kierunku drogi. Wysokość przodka wynosi około 7,5 m. Ściana odbudowy ma 50 m długości i sięga 40 m w głąb złoża.

OPIS GEOLOGICZNY ZŁOŻA

Stosunki petrograficzno-geologiczne w pobliżu wychodni złoża są nader skomplikowane. Spotykamy tu stare, zmetamorfizowane osady stonowiące przykrywę wielometrowej miąższości, zbudowaną z łupków krystalicznych. Późniejsze wylewy magmy granitowej wywołały obszerne zjawiska kontaktowo-metamorficzne. Kilkakrotna orogeneza spowodowała

wałą przeobrażenia się tej magmy w wielorakie odmiany granito-gnejsów. Wychodnia skały koło wsi Kotlina stanowi pegmatytową fację brzeżną granito-gnejsów Gór Izerskich. Tworzą one wydłużoną smugę o wyraźnie zacho-



wanym kierunku W — E i długości około 10 km, a szerokości 500 m. Bardziej na południe (Długa Góra) spotykamy wychodnie podobnych skal wykształcone w formie wąskich żył przecinających zwykły gnejs.

Od północy facja pegmatytowa kontaktuje z łupkami mikowymi. Jeszcze dalej ku północy łańcuch kamienicki opada łagodnie przechodząc w nieckę mirską. Na omawianym obszarze zaznaczyła się pneumatoliza powodując mineralizację łupków krystalicznych. Spotykamy tu takie charakterystyczne minerały jak: kasyteryt (Gerbichy), topaz i turmalin (Kamień), a także kruszce kobaltowe (Przecznica).

OPIS KAMIENIOŁOMU

Skała, tworząca przodek odbudowy, w różnym stopniu uległa przeobrażeniu. Zjawisko to szczególnie wyraźnie dostrzegamy w pobliżu szczelin przecinających złożę. Szczeliny są typu stojącego i przebiegają wśród skał spękanych, na ogół twardych i litych.

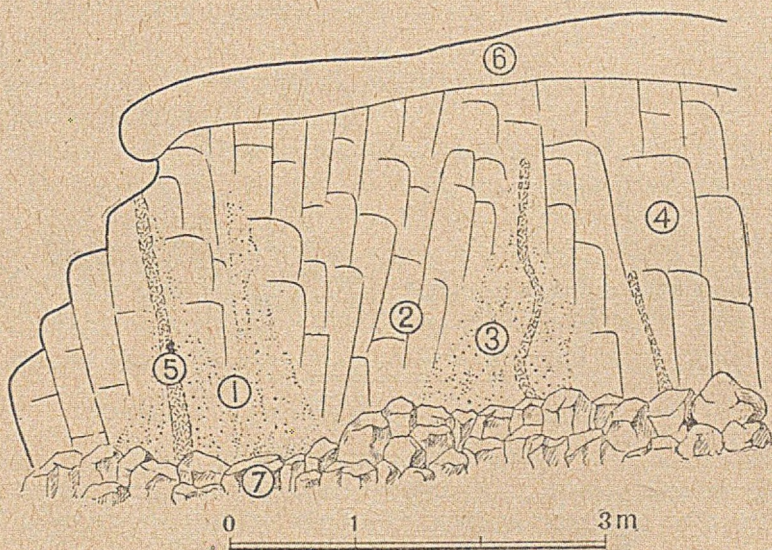


Fig. 3

Fragment ściany południowej w Kotlinie

1 i 3 — skała silnie przeobrażona; 2 i 4 — skała lita o grubym ciosie; 5 — żyła kwarcu; 6 — zwisy mchu i korzeni; 7 — zwwały.

Część południowa kamieniołomu (fig. 3) jest mniej przeobrażona i posiada grubo cios. Na tym odcinku przodka widać dwie szczeliny wypełnione skalą zwietrzałą. U dołu ściany szerokość ich jest większa niż u góry. Odnosi się wrażenie, że czynnik powodujący przeobrażenie skały oddziaływał od dołu. Wśród tych szczelin przebiegają żyły białego kwarcu kilkucentymetrowej grubości. Są one spękane prostopadłe do swego biegu. Ta część kamieniołomu zawiera skalę ciemniejszą.

Ściana północna na pierwszy rzut oka czyni wrażenie silniej przeobrażonej. Płaszczyzny spękań przebiegają tu co parę centymetrów. Obysypujące się partie stropowe w znacznej części przesłaniają właściwy obraz ściany. Obserwacje wykonane w dwu wkopach schodkowych wykazują, że wprawdzie spękania są gęstsze, ale makroskopowo dostrzegany stopień przeobrażenia nie jest większy niż w innych częściach złoża.

Przodek kamieniołomu posuwał się w skale barwy białej, gruboziarnistej i rozsypliwiej. Składa się ona głównie z częściowo przeobrażonych skaleni oraz z kwarcu. Muskowitu i innych mik nie widać. Ściana czołowa nie wykazuje jednolitego stopnia przeobrażenia (fig. 4). Partie

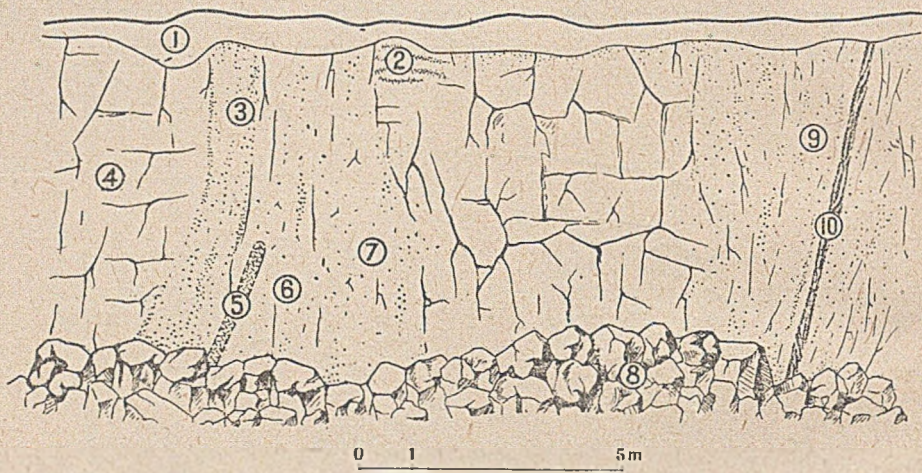


Fig. 4

Ściana czołowa łomu z Kotliny

1 — zwisy mchu i korzeni; 2 — skała poprzecinana drobnymi żyłkami kwarcu; 3, 6, 7, 9 — skała silnie przeobrażona; 4 — skała niezwiertzała, spękana; 5 — żyła kwarcu; 8 — zwały; 10 — żyła lamprofiru.

silnie rozluźnione wypełniają szczeliny stojące. Miejsca o grubszym ciosie zawierają twardą skalę litą. W części północnej przodka występuje ciemna żyła lamprofirowa o miąższości około 25 cm przecinająca skalę pod kątem 75° . Jądro żyły jest prawie czarne, skała zaś stanowiąca kleszcze jest jaśniejsza, jakkolwiek i ona zawiera dużo ciemnej miki. Spąg kamieniołomu jest zarośnięty trawą i krzewami. W pobliżu ścian jest on zakryty rumowiskiem. Z tego powodu obserwacja skał tworzących spąg jest utrudniona.

ROBOTY SZURFOWE

W celu zbadania warunków ułożenia złoża przeprowadzono w najbliższym sąsiedztwie łomu dwie linie rowów i szurfów poszukiwawczych.

Kierunki te były obrane prostopadle do siebie (E — W i N — S) i przecinały się w środku łomu.

Rów badawczy poprowadzony prostopadle do drogi leśnej wykazał, że w spągu łomu leży skała biała, spękana, wykazująca mniejszy stopień przeobrażenia. W odległości 15 m przed drogą złoże gwałtownie zapada na wschód, pod nasyp drogi. Szybik wykonany po drugiej stronie drogi napotkał na głębokości 3 m skałę sypką, barwy szaro-żółtej. Wyglądem przypomina ona zwietrzałe partie stropowe kamieniołomu. Dalsze szybiki bite do głębokości 2 m założone wzdłuż linii równoległej do drogi nie przebiły nadkładu, który stanowią skały piaszczysto-ilaste z nieobtoczonymi kawałkami skał magmowych.

W odległości 35 m od przodka w kierunku zachodnim znajduje się wykuta w skale studnia (głębokości 3,5 m) wypełniona wodą. Woda w studni jest zupełnie czysta, co pozwala na obserwację dna i ścian. Występuje tu skała barwy białej, gruboziarnista i spękana, ale słabo przeobrażona. Na dnie studni nie widać odszlamowanego pelitu ilastego, lecz litą skałę magmową.

W kierunku południowo-wschodnim od studni przebiega kilkusetmetrowy rurociąg doprowadzający do niej wodę z pobliskiego strumyka. Rurociąg jest założony w glebie kamienistej na głębokości 1,2 m. W 1949 r. był on rozkopany i pogłębiony do 1,5 m. Podczas tych prac nie natrafiono na litą skałę magmową. Dawne wiercenia w poszukiwaniu źródeł mineralnych wykonane w lesie, na zachód od łomu wykazały tam występowanie świeżych skał magmowych na większych głębokościach.

BADANIA MAKROSKOPOWE I MIKROSKOPOWE

Badana skała ma na przełomie barwę białą. Sciemnienia skały obserwuje się na ścianie południowej. Zjawisko to jest wynikiem zabarwienia kwarcu na ciemnoszaro i obecności powierzchniowych nacieków limonitycznych. Niejednorodny charakter skały powoduje różne nasilenie przeobrażenia, a nie zmiana składu mineralnego. Skała charakteryzuje się strukturą granitową; zgnejsowania nie widać. Skała składa się głównie z kwaśnych skaleni i kwarcu występujących mniej więcej w równych ilościach. Ze skał spągowych i stropowych odsłoniętych w kamieniołomie wykonano preparaty mikroskopowe pozwalające wyróżnić duże ziarna skaleni przeważnie wykształconych w formie zrostów mikropertytowych. Bliźniaki ortoklazu są nieliczne. Również w małej ilości występują osobniki oligoklazau.

Skalenie okazują przeobrażenie powierzchniowe, zaznaczone zwłaszcza wzdłuż szczelin łupliwości. Przeobrażenia te przebiegają raczej w kierunku serycytucji, albo ilitytacji. Kwarc niekiedy charakteryzuje się słabym znikaniem falistym światła. Biotyt w większych ilo-

ściach towarzyszy tylko żyłe lamprofiru. Jest on wykształcony w krótkich osobnikach często ułożonych krzyżowo. W większości przypadków uległ on wybieleniu przechodząc w jasną mikę (serycyt, ilit itp.). Ze składników akcesorycznych zauważyć można znaczną ilość dobrze rozwiniętych granatów oraz turmalin i andaluzyt. W jednym preparacie dostrzeżono drobne beleczkowate osobniki barwy fioletowo-różowej; prawdopodobnie jest to licjonit.

BADANIA CHEMICZNE

Wykonano cztery analizy chemiczne próbek pobranych w przodku odbudowy, a to ze ściany północnej, ściany południowej oraz ze spągu odkrywki. Wyniki tych analiz są podane w poniższej tabeli.

TABELA 1
Zawartość tlenków w % wagowych

Nr	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	+H ₂ O	-H ₂ O
1	78,57	13,15	0,12	0,02	0,45	0,11	2,69	3,88	0,39	0,15
2	76,61	14,63	0,13	0,04	0,62	0,10	2,63	4,56	0,63	0,22
3	76,20	14,86	0,11	0,02	0,37	0,06	2,65	3,37	0,91	0,23
4	76,52	14,14	0,36	0,05	0,76	0,09	5,91	0,77	0,73	0,15

1. Skala świeża ze spągu odkrywki,
2. „ „ przeobrażona ze ściany południowej,
3. „ „ „ „ stropu przodka,
4. „ „ „ „ ściany północnej.

PORÓWNANIE SKAŁY Z KOTLINY I ZE STRZEBŁOWA

Makroskopowe porównanie łomu w Strzeblowie i w Kotlinie wykazuje, że skała z Kotliny jest słabiej przeobrażona. Partie silnie zwiertzałe obserwowane w przodku wyrobiska są stosunkowo mniejsze. Szerokość szczelin nie przekracza 2 m. Różnice wynikające z dyferencjacji magmatycznej w Kotlinie są zaznaczone słabiej. W składzie mineralnym tej skały zwraca uwagę mniejsza ilość muskowitu aniżeli w Strzeblowie. Ziarna kwarcu są mniejsze, a badane pod mikroskopem nie wykazują wyraźnego znikania falistego światła. Barwa ich jest ciemniejsza. W cienkiej płytce dostrzegamy, że mikropertyty przeważają nad innymi skaleniemi. Skalenie są słabiej zwiertzałe. Biotyt jest nie tak silnie reprezentowany. Z minerałów akcesorycznych zwraca uwagę duża ilość granatów i turmalinu, którego nie widać w skale ze Strzeblowa. Porównując analizy chemiczne obu skał można stwierdzić, że skała z Kotliny zawiera więcej

SiO_2 i że stosunek K_2O do Na_2O jest odwrotny. Wyjątek stanowi analiza nr 4. W obydwu przypadkach zastygłe magmy granitowe prawdopodobnie uległy przeobrażeniu pod wpływem czynników hydrotermalnych pochodzących z głębi skorupy ziemskiej, przy czym procesy zachodzące w skale z Kotliny odbywały się w znacznie wyższej temperaturze, gdyż zapewne w warunkach pneumatolizy (turmalin, licjonit). Skały te są podobne tak pod względem składu mineralnego i chemicznego, jak i pod względem genezy.

Łom strzeblowski jest czynny od przeszło 100 lat i dlatego wyrobisko to posiada znacznie większe wymiary, co pozwala na prowadzenie obserwacji na szerszym terenie. Również roboty poszukiwawcze prowadzone w różnych okresach dostarczyły materiału umożliwiającego dokładniejsze poznanie warunków występowania tego złoża. Natomiast przodek odbudowy w Kotlinie posunął się w głąb złoża zaledwie na 40 m. Roboty poszukiwawcze, w ścisłym znaczeniu, dotychczas nie były wykonane i dlatego brak materiału niezbędnego dla dokładniejszego rozpatrzenia podobieństw i różnic zachodzących między skałą w Kotlinie i „skalaniem” strzeblowskim.

ZAKOŃCZENIE

Dotychczasowe obserwacje wykonane na północnym zboczu grzbietu kamienickiego pozwalają na stwierdzenie, że skała zasobna w skalenie, występująca w pobliżu wsi Kotliny, stanowi nader interesujący obiekt do dalszych badań naukowych. Szczególnie ciekawie zarysowuje się zagadnienie związku genetycznego tej skały ze złożem kaolinu w Kamieniu, które leży w odległości kilku kilometrów na północ od Kotliny, już w obrębie niecki mirskiej.

Własności technologiczne skały: mała zawartość żelaza 0,11%—0,36% Fe_2O_3 , zasobność w alkalia 6,57%—7,19% wagowych oraz podobieństwo do surowca ze Strzeblowa pobudzają zainteresowanie przemysłowe.

Posiadane skromne środki techniczne ograniczyły zasięg badań tylko do łomu i jego najbliższego otoczenia i dlatego nie można obecnie wysnuć dalej idących wniosków. Być może, że ilość składników ciemnych i stopień przeobrażenia skały w dalszych partiach przedstawia się mniej korzystnie. Niepokojąca wydaje się też obecność turmalinu. Względy te skłaniają autora do przyczynkowego traktowania tego opracowania.

Мечислав БУДКЕВИЧ

ПРЕОБРАЗОВАННАЯ МАГМАТИЧЕСКАЯ ПОРОДА С КОТЛИНЫ

(с 3 фигурами в тексте)

РЕЗЮМЕ

Вблизи деревни Котлина, расположенной на северном склоне каменницкого хребта, в окрестности Сверадова-Здроя (Нижняя Силезия), показывается на поверхности слабо преобразованная магматическая порода белого цвета.

Порода эта состоит главным образом из кислого плавикового шпата и кварца, а также характеризуется небольшим содержанием железа и обилием щелочей и поэтому является она интересным сырьем для керамической промышленности.

Jan CZARNOCKI

MARMURY ŚWIĘTOKRZYSKIE

(z 6 fotografiami i 3 figurami w tekście)

Streszczenie

W artykule poniższym omówione są właściwości tzw. marmurów świętokrzyskich jako materiału użytkowego i warunki ich stosowania oraz rozmieszczenia. Autor podaje klasyfikację tych skał i dokonuje przeglądu poszczególnych marmurołomów, zastanawiając się nad organizacją przemysłowego ich wyzyskania oraz rozważając możliwości znalezienia nowych złóż marmurów na tym terenie.

UWAGI WSTĘPNE

Spośród trzech polskich ośrodków występowania marmurów: śląskiego, krakowskiego i świętokrzyskiego — ostatni należy do największych i najbardziej zasobnych. W stosunku do poprzednich odznacza się on też swoistymi cechami marmurów, nie powtarzającymi się na innych obszarach. Łącznie wszystkie trzy ośrodki polskich złóż marmurowych reprezentują dużą skalę typów zasadniczych, mogących w dużym stopniu zaspokoić podstawowe wymagania naszego budownictwa zdobniczego i przemysłu galanteryjnego.

Mianem marmurów świętokrzyskich obejmowane są wszystkie skały wapienne odpowiadające technicznym wymaganiom przeróbki na marmur. Warunkom tym czynią zadość nie tylko skały wapienne, mniej lub więcej przekryształizowane, lecz i wszystkie inne, które dają się szlifować i przyjmują odpowiedni polor. Następnym, nieodzownym warunkiem jest odpowiednia wydajność skały pod względem wymiarów bloków potrzebnych do przeróbki, i wreszcie odpowiednia jej wartość, wyrażająca się cechami budowy petrograficznej skały, wytrzymałością na zmiany temperatury, nasiąkliwością itd., a w mniejszym stopniu odpornością na ciśnienie i ścieranie.

Właściwości te, jakkolwiek ściśle nieustalone jeszcze, praktycznie poznane zostały wskutek wielowiekowej eksploatacji marmurów świętokrzyskich, stosowanych na dużą skalę w budownictwie zdobniczym polskim, a często też i zagranicznym. W ten sposób tradycyjnie ustalone zostały typy takich marmurów jak Szewce, Bolechowice, Zelejowa, Zygmunta, Chęciny i inne spotykane we wszystkich niemal kościołach, zamkach, cmentarzach i pomnikach całej Polski. Marmury świętokrzyskie w naszym budownictwie monumentalnym odegrały więc doniosłą rolę i przemysł ten, przechodząc na przestrzeni wielu wieków przez różne fazy rozwoju, dotrwał do czasów dzisiejszych.

Rzecz szczególna jednak, że świętokrzyski przemysł marmurowy, mając za sobą taką tradycję, obecnie pozostaje na poziomie bardzo prymitywnym, zwłaszcza jeśli chodzi o górniczą jego stronę i do dziś nie doczekał się odpowiedniej modernizacji, koniecznej do większego wyzyskania go dla potrzeb gospodarczych kraju.

Główną przyczyną tego była okoliczność, że świętokrzyski przemysł marmurowy, który przed upadkiem Rzeczypospolitej znajdował się pod opieką królów i możnowładców i posiadał odpowiednie warunki rozwoju, w okresie porzoborowym przeszedł całkowicie w posiadanie drobnych kapitalistów, zainteresowanych jedynie doraźnym zyskiem. Takie warunki nie pozwalały na odpowiednie inwestowanie tego przemysłu, konieczne do rozwinięcia i unowocześnienia zarówno strony eksploatacyjnej jak i przetwórczej.

W szczególnie dużym zaniedbaniu znajdują się nadal marmurołomy świętokrzyskie. Zarówno rozbudowa kamieniołomów, płytka i rabunkowa, jak i prymitywna technika obróbki nasuwają dużo zasadniczych zastrzeżeń, które w planowanej obecnie rozbudowie przemysłu marmurowego powinny być wzięte pod uwagę. W ten bowiem tylko sposób, w oparciu o znajomość zarówno samego surowca, jak i jego warunków geologicznych, będzie można dźwignąć tę gałąź przemysłu i doprowadzić ją do dawnej świetności i znaczenia.

KLASYFIKACJA I CHARAKTERYSTYKA MARMURÓW ŚWIĘTOKRZYSKICH

Biorąc za podstawę klasyfikacji marmurów świętokrzyskich ich wiek stwierdzamy, że większość z nich jest pochodzenia dewońskiego; mianowicie, z ogólnej ilości 24 kamieniołomów 16 eksploatuje wapień dewonu. Obejmują one dwa różne piętra: 1. wapień środkowo-dewoński, najbardziej rozpowszechnione i wobec tego mające zasadnicze znaczenie gospodarcze oraz 2. górnodewoński o znacznie mniejszym zasięgu.

Pozostałe typy marmurów występują już w niewielkiej ilości punktów. Należą tu zlepieńce i wapień cechsztyński, występujące w Kaje-

tanowie i Zygmunówce. Z tym wiekiem należy również wiązać marmury żyłowe, wyszczególnione w opisie marmurołomów góry Zelejowej, Skrzelczyc, a częściowo i okolic Zajączkowa.

Ostatnią grupę stanowią marmury najmłodsze — jurajskie.

Klasyfikacja litologiczna marmurów świętokrzyskich przedstawia się w sposób następujący.

Pierwszym, zasadniczym typem, najbardziej rozpowszechnionym, są marmury pokładowe, a więc niemal wszystkie typy od dewońskich począwszy przez cechsztyńskie do jurajskich włącznie. Ten rodzaj marmurów wyróżnia się dość znaczną monotonią zabarwienia i mało urozmaiconym rysunkiem. Wzorzystość tych marmurów pochodzi głównie z obecności w skale szczątków koralii. Skały środkowo-dewońskie z reguły zawierają bardzo monotonną faunę, głównie z udziałem amfipor kształtu „robaczkowego“, wypełniających niemal całkowicie skałę (Szewce, Bolechowice), oraz stromatopor o kształcie zbliżonym do kolistego (Bolechowice). Inne skamieniałości, jak ślimaki i brachiopody, są bez porównania mniej rozpowszechnione. W marmurach górno-dewońskich różnorodność skamieniałości jest znacznie większa, a wskutek tego marmury te posiadają większą wzorzystość (Sosnowka, Barwinek). W skałach jurajskich (Morawica) nierzadko spotykane są przekroje amonitów i belemnitów. W rysunku i ubarwieniu marmurów dewońskich oprócz skamieniałości odgrywają pewną rolę użylenia kalcytem białym lub barwnym. Użylenie marmurów świętokrzyskich na ogół jest skąpe i niedostateczne. Pochodzi to stąd, że marmury te, w odróżnieniu od np. belgijskich, odznaczają się bardzo małym stopniem zdyslokowania i zmineralizowania, z czym związane jest też zjawisko użylenia. Taki rodzaj użylenia w świętokrzyskim występuje wyjątkowo i to w związku ze strefami intensywnych zjawisk tektonicznych (w okolicy Zawad i Zajączkowa) posiadającymi lokalny zasięg.

Do drugiego, zbliżonego typu — zlepieńcowego należy Zygmunówka cechsztyńska. Marmur ten, w Polsce bardzo popularny, wyróżnia się swoistym wzorem „salcesonowym“. Posiada on czerwone zabarwienie, bardzo urozmaicone kolistymi plamami o kontrastowym zabarwieniu, ostro odgraniczonymi od tła. Zlepieńcowy charakter i wybitną wzorzystość skała ta zawdzięcza obecności różnorodnych otoczków skał dewońskich, scementowanych czerwonym lepiszczem. Kalcyt wypełniający próżnie i szczeliny w tym marmurze podnosi bardzo jego walory zdobnicze. Zygmunówka posiada wiele interesujących odmian, wyróżniających się bądź wielkością czy kształtem otoczków, bądź też ich składem. Występuje wśród nich mianowicie cały szereg odmian począwszy od drobnziarnistych, a skończywszy na wielkootoczkowych. Poza nimi

spotykają się ciekawe i ładne druzgotowe zlepieńce o ostrokrawędzistych odlamkach skał dewońskich (nie tylko wapiennych, lecz i dolomitowych). Poza typową Zygmunówką o stosunkowo monotonnym składzie występują odmiany bardzo urozmaicone zawierające otoczaki rozmaitego kształtu i różnej barwy (od jasnych do zupełnie ciemnych — Brudzów, Radkowie). W Gałęzicach występuje wreszcie oryginalny zlepieniec o zupełnie żółtym tle.

Wymienione odmiany zasługują na bliższe zainteresowanie się nimi, szczególnie ze względu na duże walory dekoracyjne.

Trzeci typ obejmuje marmury żyłowe typu Zelejowej, które, jak dotychczas, reprezentowane są głównie przez wapienie Zelejowej. Inne punkty, jak Skrzelczyce itd., ze względu na ograniczone zasoby i trudne warunki eksploatacji, nie odgrywałyby większej roli. Poza tymi punktami w wielu innych, w których stwierdzono obecność utworów żyłowych, jak np. w Woli Murowanej, w Besówce pod Gałęzicami, w górze Sosnowce (Chęciny), w Radomicach, w Brzechowie i Kowali (Jaźwica) eksploatowano szpat wapienny stosowany w hutnictwie, a częściowo też do wyrobu sztucznych marmurów.

Ostatni wreszcie typ reprezentują marmury pochodzenia dyslokacyjnego. Są one najmniej rozpowszechnione, a jedynym ich przedstawicielem jest marmur spod Zajączkowa. Marmury tego typu różnią się od zwykłych pokładowych daleko posuniętym procesem marmuryzacji. Dzięki temu zyskują one walory zdobnicze, szczególnie wyraziste na przykładzie skał spod Zajączkowa (fig. 5). Poza wspomnianą okolicą ten typ skał w regionie świętokrzyskim spotyka się wyjątkowo i występuje w tak ograniczonych ilościach, że nie nadaje się do celów technicznych.

Wspomnieć tu należy jeszcze o wapieniach oksfordzkich, szczególnie wzorzystych dzięki zbrekcjowaniu i scementowaniu ich kalcytem, a występujących w północnym skrzydle fałdu zbrzańskiego w strefie tektonicznego zbrekcjowania.

Z przeglądu tego wynika, że zasadniczym typem marmurów świętokrzyskich jest marmur pokładowy, przede wszystkim pochodzenia dewońskiego. Z pozostałych zaś — dwa ostatnie pod względem rozpowszechnienia i zasobów odgrywają rolę niewspółmiernie mniejszą. Istniejąca wybitna dysproporcja między pierwszą kategorią marmurów — pokładowych (łącznie ze zlepieńcami) i drugą — żyłowych i dyslokacyjnych wyraża się wybitną przewagą marmurów mało ozdobnych, do jakich na ogół należą marmury pokładowe, nad marmurami o dużej wartości zdobniczej ostatniej kategorii.

WŁAŚCIWOŚCI MARMURÓW ŚWIĘTOKRZYSKICH I WARUNKI ICH STOSOWANIA

Sprawa stosowania marmurów świętokrzyskich w budownictwie jest jednym z ważnych problemów, wymagających rozpatrzenia. Dotychczas w stosowaniu marmurów tych kierowano się wyłącznie niemal cechami zewnętrznymi, więc barwą i rysunkiem, podczas gdy do cech innych, np. petrogenetycznych i technologicznych nie przywiązywano większego znaczenia. Przeciwnie, ze względów handlowych ukrywano często różne wady, które, zwłaszcza przy niewłaściwym stosowaniu marmurów, były powodem dyskredytowania ich w opinii odbiorców czy użytkowników.

Wprawdzie brak systematycznych studiów dotyczących się technologicznej strony świętokrzyskich marmurów, to jednak nabyte doświadczenie i mało doceniane petrogenetyczne właściwości marmurów świętokrzyskich pozwalają na określenie ważniejszych i istotnych cech, jakie w zastosowaniu marmurów omawianych mogą odgrywać rolę decydującą.

Jedną z takich cech, z góry powiedzmy ujemną, jest nierównomierna tekstura niektórych skał marmurowych. Budową taką odznaczają się szczególnie marmury Bolechowic i Morawicy. Pierwsze z nich wyróżniają się spistością występujących w nich licznie koralii (zwłaszcza kolistych stromatopor), znacznie większą niż spistość lepiszcza. Związane z tym różnice współczynnika rozszerzalności powodują, że z biegiem czasu twardsze partie wypryskują, bądź też zarysowują się skazy na ich pograniczu. Marmur ten nie może być stosowany, szczególnie tam, gdzie narażony jest na duże zmiany temperatury albo na wzmożone oddziaływanie mechaniczne; nie nadaje się on zatem na posadzki i na okładziny zewnętrzne. To samo tyczy się marmuru Morawicy, w którym twardsze partie, sylikowane, są pochodzenia nieorganicznego (konkrecyjnego) i podlegają często wypryskiwaniu, zwłaszcza przy użyciu tego marmuru do wyrobu płyt posadzkowych, chętnie w tym celu używanego nie tyle ze względu na jasne zabarwienie, ile ze względu na niższą jego cenę spowodowaną łatwiejszą obróbką. Podobnie ujemne właściwości posiadają też niektóre odmiany marmurów koralowych (amfiporowe), zwłaszcza o niedostatecznym stopniu przekrystalizowania lepiszcza bądź też o zbyt znacznej marglistości skały.

Marmury o równomiernej teksturze nie mają tych wad i wobec tego nadają się na posadzki i inne wyroby podlegające działaniom mechanicznym. Na ogół biorąc, pod tym względem marmury świętokrzyskie ustępują dolnośląskim.

Właściwości technologiczne marmurów świętokrzyskich nie zostały jeszcze ustalone. Wprawdzie istnieją dane orientacyjne, podane w publikowanych wykazach, są one jednak niewystarczające, zwłaszcza, że tego

rodzaju prace winny być wykonane metodycznie, w ścisłym nawiązaniu do sytuacji geologicznej i stratygraficznej każdego kamieniołomu. Podane wyniki z dowolnie pobranych prób, nie związane z tym lub innym pokładem, reprezentującym jeden ze składowych elementów kamieniołomu, poza znaczeniem ogólnie orientującym, nie mogą mieć znaczenia obowiązującego. Każda warstwa wchodząca w skład eksploatowanej masy kamieniołomu powinna mieć własną definicję technologiczną. Definicja ta powinna być ponadto uzupełniona danymi petrograficznymi z odpowiednim powiązaniem ich z sytuacją geologiczną.

W ten sposób opracowane dane mogą służyć jako materiał podstawowy dla racjonalnie pojętego stosowania i lepszego wyzyskania marmurów świętokrzyskich.

PRZEGLĄD MARMURÓW ŚWIĘTOKRZYSKICH¹

Większość marmurołomów świętokrzyskich mieści się w zachodniej części Gór Świętokrzyskich, w okolicach Kielc, głównie zaś w okolicach Chęcín. Na tym ostatnim obszarze zgrupowane są najważniejsze kamieniołomy i z tych też względów marmurom świętokrzyskim nadawano często miano chęcińskich.

Poza wymienionymi obszarami rozrzucone są jeszcze pojedynczo inne punkty, w których różnymi czasy prowadzona była eksploatacja marmurów, na mniejszą lub większą skalę.

Z ogólnej ilości 24 punktów większość obejmuje miejscowości, w których eksploatacja z tych lub innych powodów była zarzucona, bądź też miała charakter poszukiwawczy.

Krytyczny przegląd czynnych i zaniechanych łomów marmuru pozwoli na zaznajomienie się z zagadnieniami związanymi z kwestią eksploatacji w poszczególnych miejscowościach Gór Świętokrzyskich.

Wspomnieć należy o istniejącym wykazie marmurów świętokrzyskich, opublikowanym w Gazecie Kieleckiej z 1870 r. Ówczesny właściciel Fabryki Marmurów Kieleckich inż. Welke podał aż 76 odmian marmurów, pochodzących z różnych miejscowości okolic Kielc i Chęcín. Próbkami tych odmian, specjalnie zgromadzone dla wystawy w Moskwie, miały jedynie znaczenie reklamowe, ponieważ pobrane jako okazy, często nawet bardzo efektowne, nie posiadały znaczenia praktycznego.

Podany poniżej spis typów marmurów świętokrzyskich pomija te spośród wymienionych przez Welkego, które stanowią pozbawione zna-

¹ Używamy tu terminu „marmury świętokrzyskie“ wbrew często stosowanemu, a niewłaściwemu określeniu „marmury kieleckie“. Pojęcie marmurów świętokrzyskich wiąże się bowiem z pojęciem regionu, a nie z określeniem tego lub innego miasta, w tym regionie położonego.

czenia odmiany typów głównych oraz te, które wobec braku złoża nie mają znaczenia praktycznego.

MARMURY DEWOŃSKIE

Okolice Zajączkowa (góra na wschód od góry Kozi Grzbiet)

Czynny tu jest marmurołom uruchomiony przez inż. B. Łaszczyńskiego około 1920 r. W strefie pogranicznej między kambrem i dewonem środkowym mieści się kilkumetrowej grubości pokład bardzo silnie zdyslokowanych, ciemnych lub czarnych wapieni, pięknie i bogato użyłonych białym kalcytem (fig. 5). Nieforemne bloki różnej wielkości osiągają do

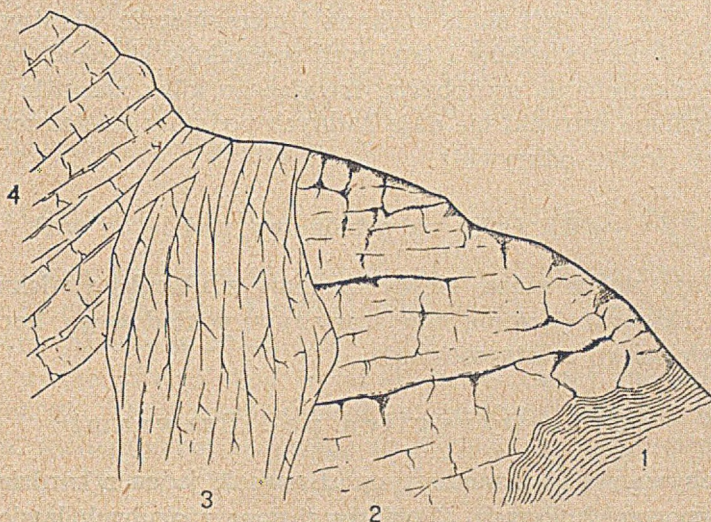


Fig. 5

Przekrój kamieniołomu pod Zajączkowem (stan z 1930 r.)

1 — łupki i szarogłazy kambryjskie; 2 — wapienie ciemne, słabo uwarstwione, silnie użyłone kalcytem; 3 — wapienie bardzo silnie złuskowane i zlustrowane (strefa dyslokacyjna, nie nadająca się na przeróbkę); 4 — wapienie normalnie uławiczone, korallowe, niezmienione, bez użylenia.

kilku metrów średnicy. Zasoby, bardzo ograniczone, znajdują się na wyczerpaniu. Odbudowa jest trudna z powodu nieregularności złoża, a kamieniołom przygodny, nierozbudowany. Wyróżniają się tu dwie odmiany — szarobiała, użyłona i — ozdobniejsza, czarna. Użylenia gęste i drobne są bardzo wzorzyste z powodu wielokierunkowości żył.

Obecności tego marmuru spodziewać się można poza tym w południowym obrzeżeniu pasma gałęzickiego, między górami Ostrówką, Jaźwicą, Besówką, Stokówką aż po Zeleją włącznie, w warunkach takich sa-

mych lub zbliżonych, jak pod Zajączkowem, to znaczy w strefie odklucia dewonu środkowego od starszego podłoża.

Góra Sosnówka pod Chęcunami

Przy szosie wiodącej do Miedzianki, w górze Sosnówce położony jest kamieniołom, w którym około 1926 r. zapoczątkowano dobywanie marmuru. Była to próba eksploatacji ciemnego wapienia, nieco zbliżonego kolorem do marmuru okolic Zajączkowa. Trwała ona krótko, gdyż spotkane tu warunki okazały się niekorzystne. Wapienie góry Sosnówki tworzą niegrubą partię wtrąconą wśród dolomitów żyweckich. Wapienie posiadają bardzo strome południowe nachylenie i nieregularne wykształcenie. Skala jest na ogół silnie spękana i nieregularnie warstwowana. Te cechy, obok braku zasobów i trudnych warunków eksploatacji, przyczyniły się do zaniechania wydobywania, trwającego kilka zaledwie lat.

Wymienione warunki nie dają żadnych podstaw do dalszego rozwoju tej kopalni (ściślej odkrywki).

Z a w a d a (góra na południowy zachód od wsi)

Znajdują się tu stare, niewielkie łomy z ubiegłego wieku, ostatnio nieczynne, eksploatujące marmur szary typu pokładowego, koralowy, nie budzący większego zainteresowania.

Góra Okrąglica pod Szewcami

Wydobywa się tu marmur typu „Szewce“, jeden z bardziej popularnych i rozpowszechnionych. Pokłady złożone z grubych ławic osiagających 1 i więcej m dają duże, regularne bloki kilkumetrowej długości. Barwa skały jest jasnoszara o ciepłym tonie, z lekkim odcieniem koloru lila; wzorzystość znaczna, spowodowana obecnością koralu typu amfiporowego i innych.

Kamieniołom stosunkowo duży należy do najbardziej czynnych, ale prowadzony jest nieprawidłowo. Zasoby są bardzo duże, warunki wydobywania dobre; eksploatacja tylko częściowa obejmuje nieznaczny odcinek dużej serii pokładów, zasługujących na bliższe zbadanie ze względu na inne odmiany marmurów występujących w profilu poprzecznym tej góry, dotychczas eksploatacją nieobjętych.

M a l i k

Znajdują się tu dawne, niewielkie łomy gruboławicowego wapienia środkowo-dewońskiego. Marmur eksploatowano w ubiegłym wieku, póź-

niej eksploatacji nie wznawiano. Zasoby są znaczne, ale warunki eksploatacji dość trudne. Poza tym marmur ten nie różni się zbyt od szewskiego i pod tą nazwą wymieniany jest w dawnych wzmiankach i spisach.

Bolechowice

Występuje tu jeden z najstarszych i, obok Szewc i Zygmuntówki, najpopularniejszych marmurów chęcińskich. Jest to skała grubolawicowa (fot. 1), charakteryzująca się obecnością licznych korali typu amfipor (typ robaczkowy) i stromatopor (typ kulisty). Różni się od pokrewnego marmuru z Szewc ciemniejszym, kawowym odcieniem z czerwonymi chmurkami oraz obecnością obfitych stromatopor. Skała jest regularnie warstwowana. Warunki eksploatacji są wygodne: kamieniołom dość duży, ma połączenie kolejkowe z szosą. Zasoby są bardzo duże.

Marmurem tym wyłożony jest westybul gmachu głównego w Państwowym Instytucie Geologicznym.

Sitkówka — Góra Jazwica (kopalnia Łaguny)

Kamieniołom przeznaczony jest do eksploatacji wapieni dla celów drogowych i budowlanych. Eksploatację marmurów prowadzono ubocznie, w małym zakresie w latach 1920—1938.

Uwarstwienie jest na ogół słabe, skała ma raczej charakter monolityczny (fot. 2). Ten poziom wapieni należy do najwyższych w dewonie środkowym, zasługującym na uwagę ze względu na jasny, ciepły odcień skały i duże wymiary bloków (stąd pochodzi kolumnada sejmowa). Warunki eksploatacji poniżej poziomu wody są dość trudne. Identyczne odmiany występują w kilku punktach w okolicy Kowali, Skrzelczyc i Wierzbia.

Chęciny — Góra Zamkowa

Eksploatacja w tym rejonie została dawno zarzucona. Marmur płytowy (cienkie lawice), szary z czerwonymi chmurkami i plamami, był dawniej obrabiany ręcznie bez cięcia na płyty. Obecnie Góra Zamkowa, w dużym stopniu zniszczona przez okupantów, znajduje się pod ochroną. Zasoby są niewielkie; skała nie bardzo nadaje się do przeróbki ze względu na cienkolawicowy charakter, co uniemożliwia cięcie jej na płyty.

Słupiec pod Daleszycami

Kopalnia tutejsza jest niewielka i już w ubiegłym wieku została zaniechana. Wapień amfiporowy, bardzo zbliżony do bolechowickiego, two-

rzy grube ławice, nachylone ku N pod kątem 5—15° i dające duże bloki. Skala poza tym nie wiele różni się od typu Szewce (Okraglica) i Bolechowice. Zasoby są bardzo duże, zwłaszcza w obrębie lasów państwowych na zachód od Słopca, gdzie występują różne odmiany środkowodewońskie (góra Jabłonna).

Na uwagę zasługuje żyłowa partia marmuru górno-dewońskiego w obrębie rewiru leśnego Jabłonna pod Kaczymem. Jest ona słabo odsłonięta w małych odkrywkach i z tego względu trudno ocenić jej praktyczne znaczenie.

R a d o m i c e (kolonia Lipie)

Prowadzona tu była próbna eksploatacja marmuru różowego, wzysto plamistego. Skala gruboławicowa, nieregularnie spękana, tworzy samodzielny pagórek zwany Młyńską Górą. Wapienie tego typu, należące do dewonu środkowego, wyróżniają się od innych silniejszym zdyslokowaniem i bardzo miłym, rzadko wśród skał tego wieku spotykanym odcieniem różowym.

Odmiana tego marmuru, odbiegająca dość znacznie od zasadniczego typu środkowodewońskiego, zasługuje na uwagę szczególnie ze względu na jej ozdobny charakter. Zasoby są dość znaczne, a warunki eksploatacji dobre. Brak jest dogodnego połączenia z szosą chmielnicką. Zbliżone odmiany — koralowe — występują też w Łabędziowie, gdzie eksploatacja ich została zapoczątkowana przed 1939 r.

S k r z e l c z y c e

Odsłania się tu zupełnie jasny wapień, należący do najwyższej części dewonu środkowego i najniższej górnego. Jest to skala gruboławicowa, bez wyraźnego uwarstwienia, o różnych odcieniach koloru kości słoniowej i miłym, ciepłym tonie. Odmiana ta jest identyczna pod każdym względem z marmurami występującymi w okolicy Kowali i Sitkówki.

Próbną eksploatację zainicjowana przez autora około 1925 r. dała pozytywne wyniki, jednak bez dalszych następstw, ze względu na trudne warunki komunikacyjne wobec braku połączenia z szosą chmielnicką.

Między Skrzelczycami i Brudzowem eksploatowano ponadto żyłę kalcytową do przeróbki na marmur (1924—1927); występuje ona w doloomitach żywetu, a zmienna jej grubość dochodzi do 13 m.

Kalcyt ten, posiadający grubokrystaliczną budowę i białą barwę, wydobywano w niewielkich blokach przy dużej stracie skały podczas przeróbki i formatyzowania. Wapień ten miał zastępować marmur kararyjski, któremu jednak nie dorównywał w znaczeniu technologicznym.

Eksploatacja trwała krótko, głównie z braku wydajności skały i trudnego wydobycia. Marmur ten zastosowano w większym zakresie w westybulu Pocztowej Kasy Oszczędności w Warszawie (przed 1939 r.).

Obecnie eksploatacja trwa, jednak już tylko w zastosowaniu do potrzeb hutnictwa.

Żyła kalcytowa w Skrzelczycach należy do największych i najzasobniejszych w Górach Świętokrzyskich. Została ona prześlędzona na przestrzeni wynoszącej ponad 400 m. Jest położona w czole jednej z większych dyslokacji w pobliżu anormalnego kontaktu między dewonem (dolomity, częściowo wapienie amfiporowe) i retem (iły wiśniowe i margle wapienne). Poza obecnie eksploatowaną żyłą na uwagę zasługują inne, z których jedna widoczna jest w zwietrzelinach w sąsiedztwie wychodni wapieni żywetu.

Ogólnie biorąc kalcyt skrzelczycki zasługuje na uwagę zarówno ze względu na znaczne zasoby, jak również i ze względu na wartość technologiczną surowca. Obecna eksploatacja, prowadzona sposobem odkrywkowym do głębokości kilku metrów, jest bardzo prymitywna i nie zabezpiecza głębszej odbudowy, gdyż miejsca wyeksploatowane z powierzchni są zasypywane płonnym urobkiem.

Rozbudowa obiektu skrzelczyckiego zasługuje na zbadanie, ze względu na znaczenie gospodarcze surowca oraz na jego zasoby.

Marzysz

Wapienie środkowo-dewońskie szare, niekiedy żółto żyłkowane kalcytem, były eksploatowane w ubiegłym wieku na niewielką skalę. Świadczy o tym nieznaczące odsłonięcie w pobliżu młyna przy drodze z Sukowa do Krezli (Marzysz). Odmiana interesująca, zasługuje na uwagę. Warunki eksploatacji są łatwe, ale komunikacja trudna ze względu na brak połączenia z szosą Kielce — Chmielnik.

Góra Kadzielnia

Była tu prowadzona przygodna eksploatacja marmuru w czasie czynności kamieniołomu przeznaczonego na produkcję wapna. Swego czasu reklamowano czerwonawą i zielonawą odmianę marmuru, którą ujawniono we wschodniej części kamieniołomu. Są to warstwy górno-dewońskie (fameńskie), w przeróbce na marmur nie zasługujące na uwagę, ze względu na zupełny brak zasobów, ograniczających się do kilku cienkich ławic. Główna masa kamieniołomu składa się z wapieni jasnych, skalistych, należących do górnego dewonu (frasnu). Wapienie te nie wyróżniają się zbyt od wielu odmian skał tego wieku z innych okolic, np. Kowali.

G ó r a S o s n ó w k a (Psie Górki, Góra Cmentarna)

W obrębie wymienionych miejscowości występują dwa kamieniołomy, z których starszy położony jest na południowym zboczu góry zwanej Sosnówką lub Psiemi Górkami; młodszy mieści się tuż koło szosy obok nowego cmentarza.

Stary kamieniołom w ubiegłym wieku eksploatował wapienie górno-dewońskie (dolny frasn). Tu występują one w facji gruboławicowej — skalistej. Skala barwy szarej ma budowę ziarnistą (detrytyczną); składa się z okruchów różnych koralii. Na ogół, prócz nieco jaśniejszego odcienia, odmiana ta niczym szczególnym nie odróżnia się od zasadniczego typu środkowo-dewońskiego. Była ona znana pod mianem marmuru z Barwinka. Brak połączenia komunikacyjnego z marmurołomem był zapewne powodem zaniechania eksploatacji.

Wznowiono ją natomiast w pobliżu cmentarza — przy szosie, gdzie obok kamienia łamanego ubocznie wydobywane są większe bloki wapienia, przeznaczone na przeróbkę marmurową. Właściwościami swymi marmur ten nie różni się od poprzedniego z Sosnówki.

Eksploatacja ma charakter przygodny, płytki, typu odkrywkowego. Zasoby większe znajdują się tylko w obrębie Sosnówki.

Z a g ó r z e

Marmurołom założony około 1930 r., obecnie jest nieczynny. Główną masę stanowi wapień górno-dewoński (frasn) złożony z różnej grubości ławic wapieni szarych, niekiedy ciemnoszarych, z rzadka użyłonych białym kalcytem. Wyglądem odmiana ta przypomina nieco marmur z Zajączkowa, lecz nie dorównuje mu gęstością i wzorem użyczenia kalcytowego.

Trudne warunki eksploatacji, ześrodkowanej w małym kamieniołomie, nie roszą nadziei dalszego wydobycia tej odmiany marmuru.

W przedłużeniu zachodnim istniejącego kamieniołomu występują wapienie górno-dewońskie, które jako położone dalej od strefy dyslokacyjnej, są mniej użyłone i z tego powodu mniej interesujące.

G ó r n o

Eksploatacja zaniechana została w ubiegłym wieku. Dochowany do dziś kamieniołom, położony przy szosie do Łagowa, przeznaczony był głównie do eksploatacji wapienia do przeróbki na wapno, w opuszczonym już piecu polowym (fot. 3).

Występujące tu wapienie należą do dewonu górnego (frasn). Są one przeważnie cienkoławicowe (płytkowe); część ich jest przeznaczona do przeróbki na marmur. Odmiana ta posiada drobnoziarnistą, detry-

tyczną budowę. Od innych typów wyróżnia się ona drobnymi szczegółami, a przede wszystkim odcieniem ciemnoszarym, innym niż u poprzednich odmian.

Kamieniołom doprowadzony niemal do poziomu rzeczki, nad którą jest położony, nie posiada żadnych widoków rozwoju. W sąsiedztwie z dawnym kamieniołomem, na północ od szosy położony jest nowy kamieniołom z wapieniem płytowym wyższego poziomu frasnów dostarczający materiału skalnego, nadającego się jednak tylko do celów drogowych.

MARMURY CECHSZTYŃSKIE

Wieś Miedzianka

Po raz pierwszy eksploatowane tu były przez inż. B. Łaszczyńskiego marmury typu brekcji szczelinowej, tworzącej strefę dyslokacyjną, kruszonośną w najwyższym wzniesieniu pasma chęcińskiego.

Marmur bardzo wzorzysty z krwisto-czerwonym lepiszczem urozmaicającą jasnoszare odłamki wapieni, nieregularnie rozrzucone na tle, oraz jasne użyczenie kalcytowe. Złoże składa się z nieregularnych bloków o przeważnie niewielkich wymiarach. Wyróżniają się tu dwie zasadnicze odmiany: marmur jasny z użyczeniem czerwonym i pstry, niekiedy z żyłkami malachitowymi i azurytowymi, oraz czerwony, jak opisano wyżej. Ostatnia odmiana występuje w ilości ograniczonej. Eksploatacja krótkotrwała i niewielka, prowadzona około 1920—1925 r. w bardziej na południe położonym kamieniołomie, dostarczała materiału głównie do wyrobu galanterii. Kamieniołom ten, obecnie nieczynny, wymaga przeprowadzenia próbnej eksploatacji czerwonej odmiany marmuru. Kamieniołom położony bardziej na północ, dość duży, prowadzony jest głównie dla przeróbki surowca na grys i dla innych potrzeb przemysłu budowlanego i chemicznego.

Zasoby są niewielkie, a złoże nieregularne, związane z dyslokacją obcinającą od południa główny masyw antykliny chęcińskiej.

Góra Zygmun t ó w k a (Czerwona Góra lub Jerzmaniec)

Znajduje się tu jeden z najpopularniejszych marmurów świętokrzyskich o bardzo szerokim zastosowaniu w budownictwie dekoracyjnym.

Jest to zlepieniec wapienny wieku cechsztyńskiego o znanym ogólnie wyglądzie, złożony z różnobarwnych otoczków wapieni dewońskich, scementowanych czerwonym lepiszczem wapiennym. Skała tworzy grube, nieregularne ławice dające bloki dochodzące do wielkich, kilkumetrowych wymiarów (kolumna Zygmunta w Warszawie).

Kamieniołom większych rozmiarów położony jest na szczycie góry z trudnym dostępem. Zasoby są bardzo duże, a warunki eksploatacji dogodne. Kamieniołom wymaga połączenia z szosą (1 km) i unowocześnienia eksploatacji.

K a j e t a n ó w

Stary kamieniołom czynny był do 1905 r. Eksploatowano tu wapień czarne, bitumiczne, należące do dolnego cechsztynu. Przerabiano je na tzw. marmur kajetanowski, kiedyś bardzo ceniony i rozpowszechniony w budownictwie zdobniczym.

Marmur kajetanowski tworzy dość regularne ławice do 60 cm grubości, o łącznej miąższości około 2 m. Jest on przykryty przez czarne margle, zawierające znaną, bogatą faunę dolnego cechsztynu z *Productus horridus*, które z kolei przykryte są przez łupki ilasto-margliste z florą cechsztyńską z *Voltzia* i *Ullmania*.

Kamieniołom czynny był bezpośrednio na wychodniach nachylonej ku zachodowi wspomnianej serii warstw. Wskutek pochylenia tej serii dolna jej część, w miarę postępu eksploatacji, zanurzała się coraz głębiej pod stale wzrastający nadkład skał płonnych. Ich grubość w zarzuconych łomach wynosiła 3 do 5 m. Z tych powodów dalsza eksploatacja, zresztą ograniczona, połączona jest z usuwaniem bezużytecznej masy skalnej. Istnieją pewne możliwości rozszerzenia marmurołomu na boki (po rozciągnięciu), poza obręb terenu eksploatowanego stanowiącego nieużytek.

Marmur kajetanowski należy do najcenniejszych odmian świętokrzyskich. Jest zbliżony do dębnickiego, od którego różni się jednak zupełnie czarnym i równym zabarwieniem.

Wobec tego, że odmiana ta w pewnych przypadkach jest nie do zastąpienia, dalsza eksploatacja marmuru kajetanowskiego, mimo trudnych warunków wydobywania, może być jeszcze brana pod uwagę, zwłaszcza, że nie ma podstaw do znalezienia tego typu skały nie tylko w Górach Świętokrzyskich, lecz i na innych obszarach Polski.

Dalsze możliwości eksploatacji w Kajetanowie na ogół są bardzo ograniczone i z tego względu materiał kajetanowski powinien być oszczędnie stosowany.

G ó r a Z e l e j o w a

Marmur zelejowski (fot. 4) należy do najbardziej znanych i cenionych odmian świętokrzyskich. Eksploatacja jego, łącznie z kilku innymi, wchodzącymi w skład grupy marmurów okolic Chęcina i stąd często nazywanymi chęcińskimi, sięga najdawniejszych czasów.

Marmur zelejowski należy do wyjątkowych. Jest to utwór żyłowy, który w obrębie Góry Zelejowej występuje w poprzecznych szczelinach uskokowych (fot. 5 i 6) dochodzących do kilku metrów grubości i osiągający duży stopień zagęszczenia. Treścią szczelin jest kalcyt (szpat wapienny) występujący w dwu zasadniczych odmianach, grubo- i drobnokrystalicznej. Pierwsza jest bardziej rozpowszechniona. Charakterystyczną cechą kalcytu zelejowskiego, zresztą jak i większości innych w okolicach Chęcina, jest czerwone jego zabarwienie, przechodzące w różne odcienie od jasnoróżowego do wiśniowego włącznie. Zabarwienie to pochodzi z przerobienia *terra rossa* cechsztyńskiej, często towarzyszącej wapieniom dewońskim, wśród których wypełnia kotły krasowe i szczeliny tektoniczne. Wskutek obecności w szczelinach odłamków wapieni pochodzących z otaczających skał, proces krystalizacji kalcytu w szczelinach odbywał się nieregularnie, tworząc fantastycznego kształtu sploty różnobarwnego kalcytu, otaczające i spajające odłamki wapieni. Ta właściwość nadaje marmurom zelejowskim duże walory zdobnicze, od dawna w pełni wyzyskane w architekturze wnętrza, szczególnie kościelnych, jak również i w wyrobach galanteryjnych.

Odmianą marmuru zelejowskiego jest dewoński wapień koralowy, urozmaicony w różnym stopniu cienkimi żyłami kalcytu. Ta odmiana towarzyszy szczelinom żyłowym, występując w ich ścianach.

Zasoby marmuru zelejowskiego na ogół są niewielkie, a w każdym razie niewspółmiernie mniejsze od zasobów marmurów pokładowych. Dotychczas eksploatacja prowadzona była w sposób rabunkowy, w zwykłych, drobnych odkrywkach. Stary łom, od dawna już nieczynny, mieści się na południowym zboczu góry, bliżej wschodniego jej końca; nowy, założony przed wojną na typowej szczelinie dyslokacyjnej (fot. 6) mieści się na szczycie, bliżej zachodniego końca Góry Zelejowej.

Wobec dużej wartości, przy ograniczonych zasobach marmuru zelejowskiego, dalszą jego eksploatację należy znormalizować. Jest to konieczne również ze względu na postulat ochrony przyrody. Góra Zelejowa bowiem jest jednym z najcenniejszych klejnotów krajobrazu świętokrzyskiego, a poza tym skupia ona w sobie wiele innych, cennych osobliwości, o doniosłym znaczeniu naukowym i turystycznym. W związku z tym odbudowę złóż marmurowych należy rozwiązać w sposób jak najmniej widoczny. W stosunku do marmuru żyłowego dało by się zastosować odbudowę podziemną przy pomocy sztolni, tym więcej celowej, że eksploatacja prowadzona z góry nastrocza trudności techniczne, zwłaszcza przy schodzeniu na większą głębokość. Tu właśnie na większej głębokości oczekiwać należy coraz mniej zwietrzałych partii utworów żyłowych. Szpat wapienny, zwłaszcza grubokrystaliczny, posiada znacznie większą podatność na wietrzenie i kruszenie się niż wapień otaczający.

Dzięki tej okoliczności obecność żył kalcytowych uwidacznia się w charakterystycznych szczerbach grzbietu zelejowskiego.

Góra Zelejowa mimo położenia w pobliżu szosy Chęciny — Kielce dotychczas nie posiada bezpośredniego z nią połączenia. W dużej mierze zostanie to rozwiązane po ukończeniu od dawna trwającej budowy odnogi bocznej prowadzącej z Chęciny do Gałęzic.

MARMURY JURAJSKIE

Morawica (Jarzębiec)

Marmur ten należy do znanych i szeroko przed wojną stosowanych. Jest on wieku jurajskiego (oksford). Skala ta dzieli się na grube ławice dochodzące do 0,8 — 0,9 m grubości, przy małym stopniu spękania. Dzięki tym zaletom marmur morawicki daje bardzo duże bloki i ceniony jest przez kamieniarzy, szczególnie zaś ze względu na stosunkowo łatwą obróbkę. Marmur morawicki posiada jasne zabarwienie, typowe dla skał jurajskich. Kremowy odcień skały urozmaicony jest charakterystycznymi, nieregularnie rozproszonymi plamami, nieco ciemniejszymi od zasadniczego tła. Plamy te są pochodzenia konkrecyjnego i różnią się od otoczenia większą zwięzłością. Ta nierównomierna budowa skały powoduje różny stopień jej odporności na działanie czynników atmosferycznych i ścieranie. Przy dłuższym użyciu na schodach lub posadzce zwięzlejsze partie wypryskują.

Największą zaletą marmuru morawickiego jest dogodna jego obróbka przy łatwym uzyskiwaniu potrzebnych wymiarów monolitowych. Ujemną natomiast cechą stanowi wąski zakres jego zastosowania.

Skały oksfordzkie w regionie świętokrzyskim posiadają bardzo rozległy zasięg tak na południowym, jak i na północnym zboczu gór. Poza Morawicą nigdzie jednak na marmur nie były eksploatowane. Ze względu na nierównomierną budowę skały stosowanie tego marmuru na zewnątrz, jak i wewnątrz, np. w przypadku posadzki, jest niecelowe, choć dawniej było bardzo propagowane ze względów handlowych. Marmur morawicki najbardziej nadaje się do wyrobu tablic rozdzielczych, mniej zaś w przemyśle galanteryjnym. Do tego celu niezbyt jest on odpowiedni, ze względu na mało atrakcyjny odcień skały.

Jedlnica i Korytnica

Występujący tu marmur wieku jurajskiego (astart) różni się od morawickiego bardziej żółtym zabarwieniem i jednostajniejszym odcieniem. Brak ścisłych danych nie pozwala na ustalenie czasu eksploatacji tej odmiany. W każdym razie, sądząc po pozostałych po eksploatacji śla-

dach, była ona krótkotrwała i prawdopodobnie miała miejsce w pierwszej połowie ubiegłego wieku.

Seria astarcka wyróżnia się znaczną różnorodnością skał. Wśród nich do najbardziej interesujących należą wapienie typu bardzo zbliżonego do litograficznych i wapienie oolityczne. Pierwsze, poza Jedlnicą, były eks-

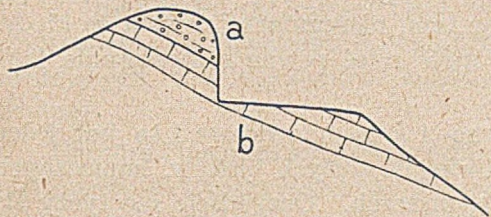


Fig. 6

Ogólna sytuacja kamieniołomu na
Łysej Górze

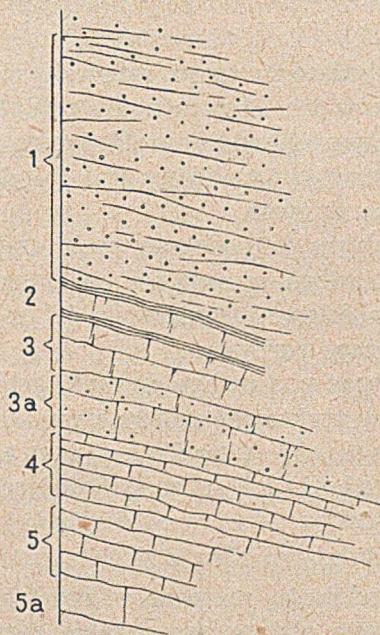
(przekrój poprzeczny)

a — wapień oolityowy; b — wapień
litograficzny.

Fig. 7

Profil kamieniołomu na Łysej Górze
w Korytnicy

1 — wapień oolityowy odsłonięty do
3 m; 2 — wapień litograficzny zbity,
ciemnożółty; 3 — wapień litograficzny
jasny, marglisty; 3a — wapień
litograficzny jasny, marglisty, z
rzadkim oolitem; 4 — wapień
litograficzny cienkowarstwowany,
jasny; 5 — wapień litograficzny ja-
sny; 5a — najgrubsza ławica wapie-
nia litograficznego (do 40 cm).



ploatowane dla celów litograficznych w Korytnicy (Łysa Góra, fig. 6 i 7). Eksploatacja upadła, mimo że techniczna wartość skały w zupełności odpowiadała wapieniom solenhofeńskim w Bawarii. Główną przyczyną zaniechania wydobycia były trudności w uzyskaniu płyt większych rozmiarów (ponad 1 m), a tylko takie wytrzymały konkurencję z solenhofeńskim.

Wapienie oolityczne w astarście występują w 2 odmianach — drobno- i gruboziarnistej. Pierwsza, poza Jedlnicą, była eksploatowana też tytułem próby w Małogoszczy (góra Brogowica). W stanie niezwiertzałym odmiana ta posiada zabarwienie popielate z niebieskawym odcieniem. Marmur ten nie wzbudził większego zainteresowania, a eksploatacja była krótkotrwała.

Interesującą odmianą jest wapień gruboolityczny występujący głównie u podstawy astartu, tworząc tam, nieregularne zresztą, pokłady. Skala ta, przyjmując dobrze polor, może mieć pewne zastosowanie jako motyw zdobniczy w zespole innych.

Skaly astarckie na ogół są cienko- i średnioławicowe i to jest jeden z powodów, że nie dostarczają odpowiednio dużych bloków, koniecznych dla uzyskiwania płyt o dowolnych wymiarach. Oczywiście nie tyczy się to potrzeb przemysłu galanteryjnego, którego zapotrzebowanie jest stosunkowo bardzo małe.

UWAGI KONCOWE

Z podanego tu przeglądu geologii marmurów świętokrzyskich oraz warunków ich eksploatacji i przeróbki wyciągnąć można pewne wnioski, które z punktu widzenia dźwignięcia przemysłu marmurowego w ośrodku świętokrzyskim powinny być w odpowiedni sposób przemyślane i wprowadzone w życie.

Jednym z podstawowych czynników dalszego rozwoju przemysłu marmurowego w regionie świętokrzyskim jest unowocześnienie eksploatacji w ścisłym powiązaniu jej ze znajomością geologiczną i technologiczną tego surowca.

Biorąc pod uwagę warunki geologiczne i złożowe, rozbudowę marmurołomów traktować należy z punktu widzenia dwu zasadniczych, różnych rozwiązań: 1) produkcji marmurowej opartej na wielkich złożach i zaspakajającej podstawowe i powszechne potrzeby budownictwa i 2) produkcji złożowo ograniczonej, lecz uwzględniającej ubogie złoża o cennych walorach artystycznych.

Produkcja masowa w świętokrzyskim odnosi się do złóż typu pokładowego obejmującego takie odmiany jak: Szewce, Bolechowice, Zygmuntówka, Morawica i inne, o wielkich, praktycznie nieograniczonych zasobach złożowych.

Co się tyczy rozbudowy najważniejszych złóż dewońskich, to należy w niej uwzględnić potrzebę skoncentrowania eksploatacji wielu odmian tego typu marmuru w jednym kamieniołomie. Dla przykładu wymienić należy kamieniołom Szewce (góra Okrąglica), w którym prócz tej odmiany można dobywać i inne, np. typ bolechowicki, kowalski i inne.

Można to osiągnąć przez rozszerzenie istniejącego frontu kamieniołomu w poprzek całej serii warstw występujących w profilu góry Okraglicy, której obecnie część północna tylko znajduje się w eksploatacji.

Zbędne jest uzasadnienie korzyści wynikających z takiej rozbudowy. Pozwoli ona na skoncentrowanie eksploatacji kilku na raz odmian marmurów w jednym kamieniołomie.

Z zagadnieniem koncentracji rozbudowy kamieniołomów wiąże się konieczność usprawnienia komunikacji. Pod tym względem większość istniejących kamieniołomów znajduje się obecnie w sytuacji bardzo trudnej.

Ośrodek największego zagęszczenia zasadniczych typów i kopalń marmurów świętokrzyskich mieści się między górą położoną pod Zajęczkowem na zachodzie, a wsiami Kowalą i Sitkówką na wschodzie. Rejon ten obejmuje podane w opisie takie miejsca eksploatacji jak Zajęczków i okolice, Szewce, Zelejowa, Malik, Zygmuntówka, Bolechowice, wreszcie okolice Kowali i Sitkówki. Połączenie wymienionych punktów drogą bitą pozwoliłoby na zasadnicze usprawnienie projektowanego ośrodka eksploatacyjnego i potraktowanie go jako głównego centrum produkcji surowca marmurowego w regionie świętokrzyskim.

W ośrodku tym mogłaby się koncentrować też produkcja surowca wapiennego, nie tylko dla przeróbki na marmur, lecz i dla innych celów, jak to zresztą obecnie odbywa się w Sitkówce, a w przyszłości zapewne będzie mieć miejsce również w projektowanych na wielką skalę kamieniołomach w okolicy Kowali (dla celów Chorzowa). Należy tu mieć na względzie możliwość i celowość połączenia odbudowy górniczej kombinowanej z przeznaczeniem pewnej części złóż skalnych na marmur, a pozostałej do innych celów. Mianowicie, w zależności od charakteru geologicznego i technologicznego złóż, w pewnych przypadkach eksploatacja dostarczałaby głównie surowca na marmur, w innych natomiast zaspakajałaby przeważnie potrzeby drogowe, chemiczne itp., z ubocznym wyzyskaniem pewnej części złoża do przeróbki na marmur.

Wielostronne wyzyskanie surowca wapiennego, zwłaszcza w tych warunkach geologicznych (zmienny charakter złóż), z punktu widzenia gospodarczego byłoby w pełni usprawiedliwione i wskazane.

W podanym ujęciu geograficzno-komunikacyjnym centralny ośrodek marmurowy byłby objęty skrzyżowaniem dwu linii komunikacyjnych: wewnętrznej (zbiorczej), łączącej i obsługującej poszczególne punkty wymienionych marmurołomów i głównej poprzecznie łączącej ten ośrodek z Kielcami, Krakowem i Warszawą. Linia główna Warszawa — Kraków obsługiwałaby również bezpośrednio miejsce produkcji projektowanej w Białogonie, ewentualnie w innym ujęciu — w Sitkówce.

Oba projekty wymagają dokładniejszego rozważenia.

Co się tyczy drugiego typu produkcji — ograniczonej — to ta, jak wspomnieliśmy, sprowadza się do złóż o małej zasobności przy wysokich walorach artystycznych surowca. Te warunki, przy znacznym na ogół rozproszeniu tego typu surowca w regionie świętokrzyskim, głównie zresztą w zachodniej jego części, sprawiają, że na złożach tego rodzaju może być prowadzona jedynie przygodna eksploatacja, podyktowana lokalnymi warunkami geologicznymi. Jako taka, nie wymagałaby ona tych zabiegów technicznych, jakie obowiązywać powinny eksploatację masową i długotrwałą, obejmującą główny ośrodek chęciński.

Pewna część złóż tej kategorii mieści się w obrębie wskazanego ośrodka chęcińskiego, np. okolice Zajączkowa, Zelejowa i inne, mało znane i nieeksploatowane jeszcze; większość jednak występuje poza jego granicami. O ile pierwsza kategoria wapieni pokładowych geologicznie na ogół jest dość wyczerpująco poznana, o tyle druga — ze względu na warunki występowania jej — może budzić zainteresowanie wobec możliwości odkrycia nowych złóż przy pomocy poszukiwań górniczych.

Eksploatacja drugiej kategorii marmurów ma zatem charakter przygodny, i jako taka musi być traktowana z punktu widzenia ogólnych założeń całego zagadnienia eksploatacji i przeróbki marmurów świętokrzyskich. Stwierdzenie drugorzędного jej charakteru pozwala zasadnicze zagadnienie głównej masowej produkcji sprowadzić do omówionego wyżej ośrodka chęcińskiego.

Na ten ośrodek należy zatem skierować główną uwagę w celu zapewnienia jego rozbudowy górniczej dla podniesienia produkcji w skali potrzeb ogólnopaństwowych.

Wstępne, zmierzające do tego celu prace winny mieć na względzie:

1. przeprowadzenie szczegółowych badań geologiczno-złożowych, przede wszystkim w rejonie chęcińskim w punktach wyżej wymienionych, mających na celu:

- a) ustalenie profili złożowych w poszczególnych kamieniołomach i odcinkach geologicznych,
- b) ustalenie w nich typów skalnych poszczególnych ławic, ewentualnie partii ławic,
- c) ustalenie charakterystyki petrograficznej poszczególnych ławic lub partii skały,
- d) ustalenie charakterystyki technologicznej wyodrębnionych jednostek geologicznych, szczególnie w uwzględnieniu potrzeb marmurów,

e) określenie w profilach ogólnych czy też częściowych w kamieniolomach wartości poszczególnych partii skalnych pod względem możliwości zastosowania ich w przeróbce na marmur lub dla innych celów.

2. Zaprojektowanie rozbudowy kamieniolomów istniejących pod kątem widzenia wskazań geologicznych i technologicznych wynikających z poprzedniej pozycji. Odnosi się to bądź do dawnych łomów, bądź do nowych.

3. Zaprojektowanie komunikacyjnego powiązania nowo ustalonych punktów eksploatacyjnych w ramach ogólnego projektu w podanym ujęciu.

Dalszy program objąłby zagadnienia związane z lokalizacją zakładów przetwórczych oraz z techniczną stroną przeróbki marmurów. Zagadnienia te wykraczając poza ramy niniejszego artykułu muszą pozostawać w ścisłej zależności od wyników wstępnych prac, szkicowo tylko tu ujętych.

MOŻLIWOŚCI POSZUKIWAN NOWYCH ZŁOŻ MARMURÓW W REGIONIE ŚWIĘTOKRZYSKIM

Czy znane w Górach Świętokrzyskich marmury wyczerpują pełny stan posiadania tego obszaru, czy też w tym zakresie istnieją możliwości odkrycia nowych złóż — to pytanie, któremu należy poświęcić tu kilka słów.

Z góry należy zaznaczyć, że pytanie to odnosi się wyłącznie do marmurów o szczególnej wartości, a nie do zwykłych, reprezentowanych np. przez takie typy, jak Bolechowice, Szewce, Zygmunówka, Morawica i związane z nimi odmiany, których zasoby, jak wiadomo już, są praktycznie nieograniczone.

Tu chodzi wyłącznie o marmury o wyjątkowych walorach zdobniczych i z tego powodu cennych i poszukiwanych. Poprzednio wspomnieliśmy już, że ten typ marmurów w regionie świętokrzyskim występuje wyłącznie w zasobach ograniczonych. Jak zwykle, marmury tego typu związane są ze szczególnymi warunkami geologicznymi (strefy dyslokacyjne, odrębne właściwości facjalne itd.) i tym tłumaczy się ich nieznaczne rozprzestrzenienie.

Otóż w zakresie odkryć tych marmurów istnieją pewne możliwości. Wynikają one z przeglądu geologicznego poszczególnych punktów, w których na podstawie szczegółowych prac geologicznych zostały stwierdzone punkty zasługujące na uwagę. Punkty te dotyczą jednak prób orientacyjnych, pobranych z wychodni interesujących skał, są niewystarczające i wymagają wyjaśnienia bezpośrednio w terenie. Tyczy się to oceny

zasobów oraz warunków eksploatacji górniczej tych skał. Toteż kwestię rowych złóż marmurowych traktować należy jako odrębne zagadnienie, wymagające specjalnych poszukiwań. Wstępem do tych prac byłyby przede wszystkim poszukiwania przeprowadzone w punktach geologicznie już ustalonych, pozwalające na definitywne rozstrzygnięcie tej kwestii.

Praktyczne ich znaczenie będą w stanie określić odpowiednie roboty górnicze.

Ян ЧАРНОЦКИЙ

СВЕНТОКРЖИЗСКИЕ МРАМОРЫ

(с 6 фотографиями и 3 фигурами в тексте)

РЕЗЮМЕ

С о д е р ж а н и е

В нижеследующей статье разобраны свойства свентокржизских мраморов, как используемых материалов и условия их применения, приводя их классификацию и характеристику свойств; обработаны также описания отдельных залежей мрамора, имея в виду организацию их промышленной эксплуатации, взвешивая возможность поисков новых залежей мрамора в этих местностях.

Автор к своей статье прилагает 3 разреза, которые представляют отдельные случаи залегания мрамора.

Свентокржизские мраморы с точки зрения их происхождения подразделяются на девонские, цехштейнские и юрские.

Средне-девонские известняки, а следовательно и мраморы являются наиболее распространенными.

Предел распространения верхне-девонского мрамора на много меньший. Конгломераты и цехштейнские известняки, также как и юрские известняки добываются только в нескольких пунктах.

С литологической точки зрения самое большое распространение имеют мраморы пластового типа. Отличаются они монотонной окраской и однообразным рисунком.

Вследствие нахождения в них органических остатков (амфипоры, строматопоры в средне-девонском мраморе, аммониты и белемниты в юрском мраморе) и недостаточной жилности, — мраморы обладают некоторой красочностью.

Мраморы типа конгломератов (например Зигмунтовские) отличаются свойственной узорчатостью, благодаря присутствию разнородных галек девонских пород с красным цементом и кальцита наполняющего щели и пустоты.

Мраморы эти имеют большие декоративные качества.

Третьим типом являются жилистые мраморы, не имеющие большого практического значения.

И наконец, последним типом являются мраморы дислокационного происхождения, обладающие большими художественными качествами, которые эксплуатируются только в окрестности Заенчкова.

Точных петрографических и технических исследований мрамора свентокржизского района до сих пор не производилось. Практические опыты производимые в течение нескольких столетий над этими мраморами, а особенно над мраморами из Болеховиц и Моравицы, показывают, что их отрицательной чертой является неравномерность строения некоторых мраморов.

В болеховицком мраморе известняки имеют большую плотность, а в моравицком часть неорганического происхождения отличается большой твердостью, результатом чего при больших изменениях температуры или при сильном механическом воздействии летят брызги. Поэтому не применяют их для полов и для облицовок.

Большинство свентокржизских мраморных карьеров находится в западной части Свентокржизских Гор в окрестностях Кельц, но главным образом в окрестностях Хенцин. Здесь также группируются самые важные каменные карьеры (часто отсюда называемые хенцинскими каменоломнями). В этом районе находятся 24 пункта эксплуатации мраморов, в которых мраморы или находятся теперь в эксплуатации или были эксплуатированы.

Девонский мрамор был или находится в эксплуатации в окрестности Заенчкова, в окрестности Завады, в Окронглицы под Шевцами, в Малике, Болеховицах, в Ситкувке (шахта Лагуны), Хенцинах (Замковая Гора), в Слосце под Далешницами, в Радомицах (шахта Липе), в Стржельчицах, в Мажнице, в Кадзельни, в Загуже, в Соснувце (Псе Гурки, Цментарна Гура) и в Гурне (вблизи шоссе от Лагова).

Цехштейнский мрамор находится в окрестности Заенчкова, в Зигмунтувке (Червона Гура), в Скржельчицах, в Каетанове, в Зелейовой: юрские мраморы — в Моравицы (Ястржембец) и Едльницы.

Большие запасы имеют каменоломни: Окронглица (вблизи Шевц), Малик, Болеховице, Слосец под Далешницами, Радомице (шахта Липе), Зигмунтувка, Моравица (Ястржембец). В большинстве остальных каменоломней запасы ограничены или находятся в исчерпании.

Наиболее ценными являются мраморы из Окронглицы (около Шевц), Болеховиц, Радомиц, окрестности Заенчкова, Зигмунтувки, Каетанова (черные мраморы), Зелейовой и Моравицы.

Условия добычи мрамора в отдельных каменоломнях различны. Самые лучшие условия имеют Окронглица (недалеко Шевц), Болехо-

вице, Радомице, Мажиш, Зигмунтувка и Моравица. Эксплоатация мрамора в свентокржизском районе производится довольно примитивным способом и поэтому необходимо применить современные методы добычи.

Кроме того с экономической точки зрения продукция мрамора для основных потребностей должна опираться на больших залежах, тогда как каменоломни имеющие ограниченные запасы мрамора с большими художественными качествами должны быть использованы для художественных целей. Затем следует точно исследовать качество мрамора и в зависимости от него сосредоточить эксплуатацию в отдельных каменоломнях, имеющих более подходящее сырье.

Составляя хозяйственный план использования мрамора свентокржизского района, следует иметь в виду транспортные условия.

Пластовые залежи мрамора свентокржизского района довольно хорошо исследованы, но зато остальные залежи могут заинтересовать из-за возможных новых открытий, особенно в таких местностях, в которых их местонахождение могут констатировать горные поиски.

Основное внимание необходимо направить на хенцинский центр. В этом районе следовало бы произвести геологические поиски (определение пластовых разрезов, типов пород, петрографическую характеристику, технологическую характеристику, а также и промышленно-хозяйственное значение отдельных породных частей), разработать проект расширения строительства каменоломней и связания их путями сообщения.

Проблема открытия в свентокржизском районе новых залежей требует дальнейшей разработки. Особенно в отношении к пластовым мраморам имеет большую будущность.

Zbigniew MICHAŁEK

WSTĘPNE BADANIA PETROGRAFICZNO-TECHNICZNE PIASKÓW KWARCOWYCH Z WYMIAREK NA DOLNYM ŚLĄSKU

(z 1 figurą w tekście)

Streszczenie

Artykuł podaje opis czystych piasków kwarcowych koło Wymiarek na Dolnym Śląsku. Rozpatrzone jest zagadnienie odżelazienia piasków pod działaniem wyżej-
ległych węgla brunatnych oraz wielkość ziarn piasku pod kątem potrzeb przemysłu
szklarskiego. Ponadto podano analizy chemiczne piasków i możliwości ich wzboga-
cenia.

WSTĘP

Piasek kwarcowy jest podstawowym surowcem przemysłu szklar-
skiego, a od jego jakości w pierwszym rzędzie zależy jakość szkła. Prze-
mysł szklarski wysuwa tu ściśle wymagania, szczególnie odnośnie do za-
wartości tlenków barwiących, z których najważniejszy jest Fe_2O_3 . Naj-
bardziej cenione są piaski zawierające nie wyżej 0,02% Fe_2O_3 , nadające
się do produkcji kryształów oraz jeszcze wyższej czystości, poszukiwane
do wyrobu szkła optycznego. Te wysokie wymagania powodują, że mimo
wielkiej ilości złóż piasków kwarcowych złoża czystych piasków szklar-
skich są nader rzadkie.

Złoża piasków kwarcowych powiatu żagańskiego są wschodnim prze-
dłużeniem złóż lużyckich, które — jak wiadomo — dostarczają najbar-
dziej cenionych gatunków piasków szklarskich.

Według K. Keilhacka (4, 5) przeważna część złóż lużyckich leży
na północny wschód od skrzyżowania linii kolejowych Falkenberg —
Węgliniec i Kamenz — Lübben. Najbardziej znana z występowania bar-
dzo czystych piasków szklarskich jest miejscowość Hohenbocka (kopal-
nia „Erika“). Poszczególne ławice piasku występują tu na stosunkowo

szerokim pasie rozciągającym się w kierunku równoleżnikowym, przy czym na wschodzie przekraczają Nysę Łużycką przechodząc na teren Dolnego Śląska. K. Keilhack wymienia miejscowości Lutynka i Kunice jako dwa najbardziej na wschód wysunięte punkty występowania tych piasków.

Szklarskie piaski kwarcowe przeważnie występują wśród młodych utworów geologicznych, głównie w trzeciorzędzie. W utworach starszych spotyka się je tylko wyjątkowo, np. w kredzie, triasie i nawet w sylurze, jak to stwierdzono na terenie Z. S. R. R. Piaski lużyckie, a więc i nasze dolnośląskie, zdaniem K. Keilhacka (4), są wczesno miocenijskimi wydmami piaszczystymi. Występują one pod nadkładem węgla brunatnego i gleby. Miąższość nadległych węgla brunatnych dochodzi niekiedy do 16 m (Hohenbocka).

Jakkolwiek w nadkładzie złoża piasku w Wymiarkach nie spotykamy węgla brunatnego, to jednak wyjątkowa czystość piasku i bardzo niska zawartość żelaza wskazują, że nie pozbawione podstaw będzie założenie, iż pierwotnie w ich stropie występował węgiel brunatny.¹

Ponieważ złoża piasków spod pokładów węgla brunatnego należą do najuboższych w żelazo, co ma zasadnicze znaczenie z punktu widzenia użycia ich jako surowca do produkcji wysokogatunkowych szkieł, przeto słuszne wydaje się ogólne rozważenie wpływu, jaki wywiera nadkład węgla brunatnego na leżące pod nim warstwy piasku. Węgiel brunatny na skutek wybitnych własności adsorpcyjnych stanowi doskonały filtr chroniący złoże przed wtórnym zażelazieniem pod wpływem wód krążących. Rola jego nie ogranicza się tylko do tego zjawiska. Bardzo niski stopień zażelazienia warstw piasku świadczy również o tym, że węgiel brunatny wywiera także wpływ na odprowadzenie żelaza ze złoża piasku.

Do niedawna powszechnie interpretowano to zjawisko tym, że węgiel brunatny jest substancją dostarczającą kwasów humusowych, które mają właściwość tworzenia rozpuszczalnych związków z żelazem, a te zostają odprowadzone działaniem wód krążących. Hipoteza ta jednak zbyt ogólnie ujmuje tę kwestię, nie wnikając w mechanizm chemiczny samego zjawiska.

W nowszych studiach zagadnienie to jest opracowane bardziej dokładnie. Prace te oparte są na najnowszych osiągnięciach w tej dziedzi-

¹ Późniejsze prace prowadzone na tym terenie pod kierunkiem Wł. Bobrowskiego, wykazały, że w stropie piasków istotnie występują warstwy zawierające lignit. Wobec szerokiego rozprzestrzenienia tych piasków o charakterze pokładowym przy dość powszechnym napotykaniu w ich stropie warstw lignitonośnych (piaski i ility lignitowe) wydaje się celowe przeprowadzić studia nad ich genezą oraz poddać rewizji pogląd Keilhacka o ich wdmowym pochodzeniu.

nie, a zwłaszcza wprowadzenie przez V. M. Goldschmidta (3) pojęcia potencjału jonowego do geochemii w znacznym stopniu przyczyniło się do wyjaśnienia tego zjawiska. Wiadomo, że żelazo trójwartościowe Fe^{3+} posiadając duży potencjał jonowy, mianowicie około 4,5, ma tendencję do tworzenia łatwo hydrolizujących i nierozpuszczalnych związków. Wspomnę, że ta właściwość jonu Fe^{3+} jest wyzyskana w analizie przy ilościowym oznaczeniu żelaza. Kwasy humusowe raczej powinny się przyczyniać do lokalizowania żelaza w warstwach piasku niż do jego odprowadzania, gdyż tworzą one z żelazem nierozpuszczalne związki. Tym przypuszczalnie tłumaczyć należy wyższy stopień zażelazienia górnych warstw piasków z Wymiarek w stosunku do warstw leżących głębiej. Podobnie mogą zostać związane w humusie w trudno rozpuszczalne związki Mn i Mg.

Według E. S. M o o r a i J. E. M a y n a r d a (7) przyczyny odprowadzania żelaza należy szukać przede wszystkim w innym zjawisku. Mianowicie, podczas gnicia szczątków roślinnych najłatwiej ulegają rozkładowi substancje celulozowe. Ich rozkład, zwłaszcza jeśli odbywa się bez dostępu powietrza, przebiega szybciej niż rozkład substancji tłuszczowych i ligninowych, które raczej ulegają procesowi humifikacji przechodząc w substancje humusowe. W pierwszym rzędzie przeto będą działały produkty rozpadu celulozy, czemu towarzyszyć będzie powstanie pewnego środowiska redukującego, w którym żelazo, a ściślej mówiąc Fe_2O_3 , ulegać będzie redukcji. Powstały na skutek tego jon Fe^{2+} , posiadając niski potencjał jonowy 2,6, ma właściwość tworzenia z kwasami nieorganicznymi związków niehydrolizujących, które są łatwo rozpuszczalne w wodzie. Ważną rolę odgrywa tutaj CO_2 powstały przy rozpadzie substancji organicznych. Nasycając wody krążące powoduje on powstanie kwaśnego węgla żelazawego $Fe(HCO_3)_2$, który jako rozpuszczalny w wodzie może być łatwo odprowadzany. W strefie utleniania, np. w czasie transportu, może żelazo ulec ponownemu utlenieniu. W tym przypadku na dalszy jego transport, np. w postaci roztworu koloidalnego $Fe_2O_3 \cdot nH_2O$, niewątpliwie duży wpływ posiadają substancje humusowe, odgrywając rolę koloidów ochronnych.

Innym składnikiem, którego obecność jest niepożądana w piaskach szklarskich, jest tytan. W piaskach z okolic Wymiarek zawartość tytanu w stosunku do żelaza jest duża. Przyczyny tego należy dopatrywać się w tym, że tytan zarówno czterwartościowy jak i powstały na skutek redukcji jon Ti^{3+} posiadają podobnie jak żelazo trójwartościowe wysokie potencjały jonowe, na skutek czego tworzą związki łatwo hydrolizujące i nierozpuszczalne w wodzie. Odprowadzenie ich jest przeto bardzo

utrudnione i stąd pochodzić może stosunkowo duże nagromadzenie tytanu w badanych piaskach.

OPIS ZŁOŻA

Złoże piasku „Wymiarki“ leży w pobliżu autostrady Berlin — Wrocław, w odległości około 12 km na południe od miasta Żary i 1,5 km na południowy wschód od skrzyżowania drogi łączącej Żary ze wspomnianą autostradą. Jedynie czynne w 1948 r. wyrobisko znajdowało się tuż przy drodze łączącej autostradę ze wsią Lutynka (fig. 8) w odległości 1 km od autostrady. Przodek posuwał się w kierunku południowym tuż obok pierwszych domów wsi Lutynka.

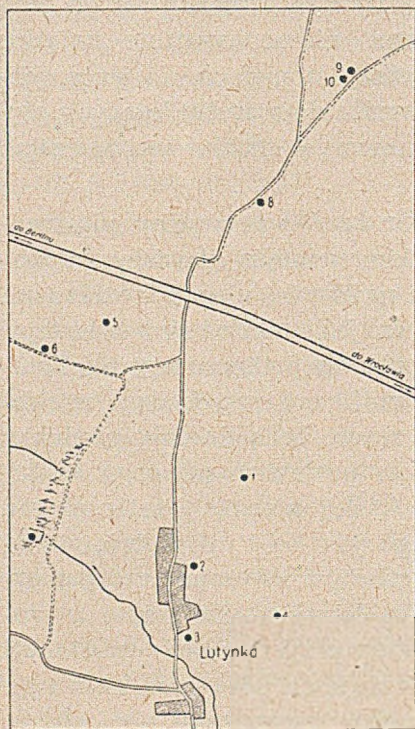


Fig. 8

Miejsca pobrania próbek piasków szklarskich

Złoże piasków w Lutynce obserwowano na powierzchni około 10 km² lecz tylko w szeregu punktów. W niektórych z tych punktów były one eksploatowane w szeregu oddzielnych wąskich, wydłużonych odkrywek o kierunku N — S z odchyleniem NNE — SSW.

Na uwagę zasługuje zaskakująco jednakowa wielkość ziarn z przewagą ziarn pokruszonych o ostrych krawędziach, zupełny brak miki w przeważnej części złoża oraz stosunkowo znaczne nagromadzenie

się jej w pewnych jego częściach. Opracowanie tego zagadnienia wymaga specjalnych studiów.

OPRÓBKOWANIE ZŁOŻA

Ze złoża pobrano próbki doraźne w wielkościach wymaganych od prób materiałów sypkich o maksymalnej wielkości ziarn 0,5 mm. Wielkość

prób ustalono na podstawie nomogramu Van Tongerena. Są to zatem średnie próby analityczne z miejsc pobrania; nie stanowią one jednak średniej próby złoża. Średnia próba złoża, w myśl wzoru W. Budryka, musiałaby objąć około 1,5 t materiału. Próby orientacyjne umożliwiają jednak prześledzenie stopnia niejednorodności złoża, a tym samym stwarzają konkretną podstawę do obliczenia rozmiarów próby średniej według wzoru W. Budryka. Do celów przemysłowej eksploatacji złoża pobranie i zbadanie takiej próby średniej jest nieodzowne. Miejsca pobrania prób oznaczono na planie (fig. 8).

WŁASNOŚCI PIASKÓW SZKLARSKICH

Hutnictwo szklane wysuwa dwojakiego rodzaju wymagania co do jakości piasków szklarskich, a mianowicie odnośnie do wielkości ziarn i składu chemicznego. W związku z tym celowe wydaje się omówić, w jakim stopniu wielkość i kształt ziarn piasku wpływa na czas wytapiania szkła oraz na jakość otrzymanego produktu. Zagadnienie to ma szczególnie duże znaczenie, jeżeli chodzi o surowce do wyrobu szkieł kryształowych i optycznych.

Jeżeli pracujemy na piecu tyglowym, to górna granica wielkości ziarn nie może przekraczać 0,4 mm, a dolna nie może być mniejsza od 0,1 mm. Za gruba ziarnistość czyni mieszaninę trudno topliwą i wydaje oprócz dużego zużycia materiałów opalowych szkło piaszczyste. Za drobny piasek natomiast prószy przy składaniu, poza tym zbyt drobne ziarna adsorbują o wiele więcej powietrza, które w pierwszej fazie utrudnia bardzo zwilżenie ich ciągliwym produktem topnienia, przedłużając tym samym całkowite przeprowadzenie piasku w jednorodny stop. Skutkiem tego szkło jest nie tylko mniej czyste, lecz przede wszystkim nie jest wolne od pęcherzyków powietrza.

Według Mc Swineya nie tylko grubość ziarn lecz również jednokowa wielkość ma bardzo duże znaczenie. Również kształt ziarn kwarcu odgrywa pewną rolę. Kuleczki, jako kształt o najmniejszej powierzchni, są mniej korzystne od pokruszonych ziarn o ostrych krawędziach. Ten drugi rodzaj posiadając większą powierzchnię będzie się topił prędzej, wskutek większego do nich dostępu topników (stopione alkalia).

Wpływ czysto krystalograficznych właściwości ziarn piasku na stosunki topliwości nie jest jeszcze dokładnie poznany. Wiadome jest tylko, że dobrze topliwe piaski przeważnie składają się z β -kwarcu.

Pod względem chemicznym piasek kwarcowy jest mniej lub więcej czystym SiO_2 . Terminem tym umówiono się nazywać piaski, w których

zawartość glinki Al_2O_3 nie przekracza 2%. Ta ilość Al_2O_3 odpowiada zawartości około 10,9% skalenia potasowego (ortoklazu) lub 4,9% kaolinu.

Piasek kwarcowy jest głównym surowcem szklarskim. Właściwości szkła zmieniają się zależnie od stopnia czystości użytego piasku. Przy ocenie piasku kierujemy się głównie dokładnym określeniem zawartości żelaza a nie krzemionki. Zawartość żelaza w piasku określa się w procentach wagowych SiO_2 . Spośród surowców używanych do wytapiania szkła piasek jest tym składnikiem, który wprowadza najwięcej żelaza. Dla orientacji podają, że przy użyciu nawet wysokogatunkowego piasku o zawartości powyżej 0,01% Fe_2O_3 , dwie trzecie, a przy piasku o trochę wyższej zawartości żelaza, np. około 0,04% Fe_2O_3 , trzy czwarte żelaza wprowadzonego do stopu pochodzi z piasku. Tabela 1 podaje według G. Keppelera (6) maksymalnie dopuszczalną zawartość Fe_2O_3 w piaskach służących do wytapiania niektórych gatunków szkła, oczywiście przy zastosowaniu innych składników wolnych od żelaza.

TABELA 1
Zawartość Fe_2O_3 dopuszczalna w piaskach szklarskich

Rodzaj szkła	% Fe_2O_3
Optyczne i ultrafioletowe	do 0,010 % Fe_2O_3
Wysokogatunkowe kryształowe	„ 0,015 % „
Kryształowe	„ 0,020 % „
Białe, lustrzane	„ 0,030 % „
Do celów oświetleniowych — żarówki	„ 0,050 % „
Okienne dobre	„ 0,1 % „
Okienne zwyczajne	„ 0,2 % „
Półbiałe zwyczajne, grube	„ 0,3 % „
Półbiałe zwyczajne, cienkie	„ 0,5 % „
Zielone	ponad 0,5 % „

Do mniej intensywnie barwiących szkło zanieczyszczeń piasku należy tlenek tytanu oraz pewne substancje organiczne. Pierwszy stanowi zazwyczaj tylko 0,03 — 0,06% w piasku, lecz nawet te drobne ilości muszą być usunięte z surowców przeznaczonych do produkcji szkieł przepuszczalnych dla ultrafioletu. Przy pozostałych gatunkach szkieł tlenek ten nie odgrywa większej roli. Przez jakiś czas zastanawiano się, czy w ogóle w analizach uwzględniać zawartość tytanu. Po licznych próbach stapiania F. Eckart wyjaśnił, że jednak obecność tytanu wpływa na podniesienie intensywności zabarwienia pochodzącego od żelaza.

Piasek zanieczyszczony substancjami organicznymi powinien być przed wprowadzeniem do pieca szklarskiego dokładnie wyprażony.

Za niebarwiące zanieczyszczenia uważa się drobne ilości Al_2O_3 , alkaliów, wapnia oraz magnezu. Oprócz szkieł optycznych i najwyższych gatunkowo szkieł kryształowych zawartość 1% Al_2O_3 w piasku bez równoczesnego podniesienia zawartości żelaza nie powoduje istotnego pogorszenia gatunku szkła. W piasku używanym do produkcji szkieł optycznych wg A. Benratha ilość Al_2O_3 nie powinna przekraczać 0,1%.

Drobne ilości Ca i Mg nie wywierają wpływu na topliwość i przygotowanie szkła, wbrew pogładowi niektórych chemików szklarskich, jak wspomniany wyżej A. Benrath.

WYNIKI LABORATORYJNYCH BADAŃ PIASKÓW Z WYMIAREK

a) Analiza mikroskopowa

Badanie mikroskopowe materiału stwierdza przewagę ziarn nieregularnych, ostrokrawędzistych, bardzo nieliczne fragmenty ciemnych składników organicznych oraz liczne ziarna minerałów ciemnych. W próbce nr 4 stwierdzono obecność bardzo licznych blaszek miki. Pośród minerałów ciemnych stwierdzono obecność augitu, amfiboli i granatów. Nie znaleziono natomiast magnetytu i rutyli.

Analiza fluorescencyjna, wykonana przy zastosowaniu lampy kwarcowej „Mineralight“ wykazała obecność nielicznych cyrkonów.

b) Analiza sitowa

Analizę wykonano na znormalizowanych sitach wychodząc z 50 g próbki; czas wytrząsania 1 godz. Ze względu na sposób pobrania próbki analiza ta ma jedynie charakter informacyjny. Celem ustalenia ostatecznych danych potrzebnych do przemysłowej eksploatacji złoża, miarodajny byłby wynik uzyskany z analizy próbek średnich dla poszczególnych odcinków złoża.

Zestawiając wyniki analizy z warunkami, jakim powinny odpowiadać wysokogatunkowe piaski szklarskie, stwierdzić należy, że piaski z okolic Wymiarek odpowiadają tym wymaganiom. Cechuje je przede wszystkim duża regularność wielkości ziarn, mianowicie około 90% przypada na frakcje od 0,4 — 0,1 mm, a więc na frakcje, jakie są wymagane od wysokogatunkowych piasków szklarskich. Nieznaczny odsetek, jaki stanowi frakcja poniżej 0,1 mm, może być łatwo oddzielony przez odplawienie. Pod względem kształtu zaznacza się przewaga ziarn pokruszonych, co — jak zaznaczono — stanowi korzystną właściwość tych piasków.

TABELA 2
Wielkość ziarn piasków z okolic Wymiarek¹

Nr próbki	Wielkość ziarn w mm				
	1,0 — 0,5	0,5 — 0,3	0,3 — 0,2	0,2 — 0,1	poniżej 0,1
1	0,07	15,09	38,25	43,42	3,17
2	0,20	17,24	29,58	50,56	2,42
3	0,60	35,64	34,26	27,19	2,31
4	0,10	19,30	26,20	48,40	5,70
5	0,06	16,96	30,44	48,60	3,94
6	0,06	12,45	32,37	51,90	3,22
7	0,06	18,59	29,85	48,84	2,66
8	0,06	15,40	36,44	45,10	3,00
9	0,04	9,90	11,50	69,60	8,96
10	0,05	9,10	11,80	72,20	6,85
	0,153	16,96	28,06	50,58	4,22

¹ Tłustym drukiem oznaczono wartości graniczne. Wartości średnie podano kursywą.

BADANIA CHEMICZNE

Do analizy brano po 5 g substancji dobrze roztartej i wysuszonej w 105^o C. Zawartość SiO₂ oznaczono przez odpędzenie z H₂SO₄ i HF. Pozostałość po odpędzeniu SiO₂ stapiano z pirosiarczanem potasu. Ze stopu tego, po rozpuszczeniu w wodzie, strącano sumę tlenków uwodnionych (Al₂O₃, Fe₂O₃, TiO₂) amoniakiem przy P_H 4,5 — 5,5 wobec czerwieni metylowej. Tytan i żelazo oznaczono kolorymetrycznie, natomiast zawartość Al₂O₃ obliczano z różnicy pomiędzy sumą tlenków a oznaczoną zawartością Fe₂O₃ i TiO₂. Wapń i magnez oznaczono w przesączu po oddzieleniu grupy tlenków uwodnionych, pierwszy przez strącenie szczawianem i wyprażenie do CaCO₃ w temperaturze 500^oC, drugi w przesączu po oddzieleniu wapnia przez strącenie fosforanem. Zawartość alkaliów oznaczono z osobnej próbki metodą I. Lawrence — Smitha, oddzielając potas metodą nadchloranową. Zawartość sodu obliczono z różnicy. W tabelach 3 i 4 podano sumę alkaliów.

Przeglądając wyniki analiz chemicznych (tabela 3) piasków z okolic Wymiarek stwierdzić należy, że posiadają one stosunkowo niski stopień zażelazienia, wynoszący od 0,032 do 0,08% wagowych Fe₂O₃. Ponieważ wszystkie piaski używane do wytwarzania szkielek optycznych i wysokogatunkowych kryształów są chemicznie oczyszczane, przeto zanalizowane próby poddano takiemu wzbogaceniu. Stosowano trawienie kwasem solnym i siarkowym. Wyniki analiz tak oczyszczonych piasków podaje tabela 4.

TABELA 3
Analizy chemiczne piasków z okolic Wymiarek — zawartość w % wagowych

Nr próbki	SiO_2	Al_2O_3	TiO_2	Fe_2O_3	CaO	MgO	K_2O+Na_2O	Strata przy prażeniu
1	99,32	0,38	0,10	0,038	0,02	0,02	0,051	0,058
2	99,33	0,38	0,11	0,034	0,012	0,008	0,06	0,08
3	99,28	0,39	0,14	0,039	0,030	0,008	0,06	0,08
4 ¹	96,44	2,98	0,217	0,22	0,06	0,02	0,14	0,09
5	99,15	0,57	0,166	0,055	0,02	ślady	0,034	0,06
6	99,34	0,45	0,11	0,032	0,030	0,008	0,050	0,066
7	99,18	0,42	0,17	0,08	0,039	0,008	0,037	0,059
8	98,08	1,21	0,118	0,065	0,091	ślady	0,08	0,067
9	98,90	0,76	0,10	0,059	0,08	ślady	0,08	0,06

TABELA 4
Analizy chemiczne piasków wzbogaconych z okolic Wymiarek² — zawartość w % wagowych

Nr próbki	SiO_2	Al_2O_3	TiO_2	Fe_2O_3	CaO	MgO	K_2O+Na_2O	Strata przy prażeniu
1	99,64	0,180	0,034	0,028	0,016	ślady	0,048	0,025
2	99,68	0,110	0,034	0,030	0,012	ślady	0,053	0,040
3	99,65	0,108	0,032	0,032	0,010	ślady	0,050	0,048
4	98,59	0,740	0,082	0,042	0,027	0,008	0,093	0,082
5	99,55	0,120	0,034	0,035	0,018	ślady	0,034	0,050
6	99,68	0,092	0,028	0,029	0,021	ślady	0,040	0,060
7	99,52	0,16	0,036	0,039	0,014	ślady	0,035	0,050
8	99,27	0,210	0,038	0,040	0,080	ślady	0,075	0,060
9	99,40	0,220	0,038	0,038	0,078	ślady	0,060	0,055

¹ Analiza 4 dotyczy żelazowanego piasku, zasobnego w mikię, który pobrano ze stropu złoża. Wyników jej nie uwzględniono w zestawieniu wartości granicznych, zaznaczonych tłustym drukiem.

² Numeracja prób i analiz zgodna z tabelą 3.

Podatność znacznej części Fe_2O_3 do usunięcia pod działaniem kwasów wskazuje, że zapewne ma tu miejsce zażelazienie wtórne na skutek zniszczenia ochronnego nadkładu węgla brunatnego. Przemawia za tym także fakt, że znaczna część żelaza jak i tytanu występuje w postaci substancji pokrywających cieniutką warstewką ziarna kwarcu.

WNIOSKI

Zgodnie z poglądem G. Keppelera, ilustrowanym na tabeli 1, wskazać można, że piaski z Wymiarek na ogół odpowiadają wymaganiom stawianym przez hutnictwo szklane. Poważniejsze zastrzeżenia budzi tylko sprawa użycia ich jako surowca do produkcji szkieł optycznych i wysokogatunkowych kryształów. Przypuszczać należy, że przez odpowiednią przeróbkę można będzie uzyskać materiał odpowiadający wymaganiom tych gałęzi przemysłu szklarskiego. Podaną przez G. Keppelera granicę 0,22% Fe_2O_3 prawdopodobnie uważać należy za orientacyjną, gdyż osiągnięcia produkcyjne tego działu hutnictwa szklanego są funkcją bardzo złożoną, zależną nie tylko od czystości piasku kwarcowego.

Zastosowanie metod chemicznego wzbogacania piasku do usunięcia nadmiaru tlenków barwiących nie jest jedynym sposobem ich oczyszczania. Metodą, która mogłaby to zagadnienie rozwiązać, byłaby np. separacja elektromagnetyczna. Niestety dysponując elektromagnesem, przy którego użyciu nie byłem w stanie uzyskać większego natężenia pola niż natężenie rzędu 8000 Oerstedów, nie mogłem wykonać całkowitego rozdzielania. Uzyskane wyniki pozwalają jednak przypuszczać, że zastosowanie silniejszego pola umożliwiłoby dalsze oddzielenie minerałów zawierających żelazo. W próbach oznaczonych 1 i 2, które po przemyciu i wygotowaniu w HCl zawierały 0,023 — 0,030% Fe_2O_3 , po zastosowaniu rozdzielania elektromagnetycznego ilość ta zmniejszyła się do 0,020 — 0,021% Fe_2O_3 , co odpowiada piaskom używanym do produkcji wysokogatunkowych kryształów. Jest to równocześnie najwyższy stopień czystości piasku z Wymiarek, jaki uzyskałem w laboratorium. Gdyby jednak dalsze próby wzbogacania elektromagnetycznego oraz inne nie dały wyników pozytywnych, to zastosowanie tych piasków dla szkieł optycznych nie może wchodzić w grę.

Odnosnie do pozostałych składników zarówno ich zawartość jak również wielkość i kształt ziarna piasku z Wymiarek odpowiadają wymaganiom stawianym piaskom używanym do wyrobu szkieł optycznych.

ZAKOŃCZENIE

Dotychczasowe wyniki badań piasku kwarcowego występującego w okolicy miejscowości Wymiarki powiatu żagańskiego wskazują, że jest

to fragment wschodniego skrzydła wielkich lużyckich złóż piasków szklarskich. Wyniki te, jakkolwiek dają pozytywną ocenę tych piasków, należy uważać raczej za wstępne i orientacyjne aniżeli za właściwą ich charakterystykę.

Wobec tego, że badane piaski są bodaj najlepszym surowcem tego typu w Polsce, a w dodatku szeroki zasięg złoża wskazuje na możliwość stwierdzenia jeszcze bardziej interesujących jego części, przeto wydaje się słuszne wyciągnięcie wniosku o potrzebie przeprowadzenia dalszych badań geologicznych i petrograficznych. W szczególności wydaje się wskazane badanie nie tylko obnażonych lub glebą pokrytych wychodni, lecz również części złoża leżących pod węglem brunatnym.

*Zakład Mineralogii i Petrografii
Akademii Górniczo-Hutniczej
w Krakowie*

L I T E R A T U R A

1. Cooper L. M. — *Boc. Biol. Sci. Ser. B* 118. Washington, 1935.
2. Fuchs W. — Rare elements in German brown coal ashes. *Ind. Eng. Chem.* vol. 27, pp. 1099—1100. Washington, 1935.
3. Goldschmidt V. M. — Rare elements in coal ashes. *Ind. Eng. Chem.* vol. 27, pp. 1100—1102. Washington, 1935.
4. Keilhack K. — Die Glassande von Hohenbocka und ihre Stellung im Mio-cän. *Deutsche Geol. Gesell. Ztschr.* pp. 117—187. Berlin, 1919.
5. „ — Neue Beiträge zur Geologie der Lausitz. *Preuss. Geol. L.—A.* Bd. 41. Berlin, 1920.
6. Keppeler G. — Kieselsäure. *Glasfabrikation.* München — Berlin, 1926.
7. Maynard J. E. — Solution, transportation and precipitation of iron and silica. *Econ. Geol.* vol. 24. London, 1929.
8. Michael R. — Die Glassande von Hohenbocka. *Glashutte* 55. Dresden, 1925.
9. Schmidt R. — Die Rohstoffe zur Glaserzeugung, Leipzig, 1943.

Збигнев МИХАЛЕК

**ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ПЕТРОГРАФИЧЕСКИ - ТЕХНИЧЕСКИЕ
ИССЛЕДОВАНИЯ КВАРЦЕВЫХ ПЕСКОВ ИЗ МЕСТНОСТИ ВЫМЯРКИ
В НИЖНЕЙ СИЛЕЗИИ**

(с 1 фигурой в тексте)

РЕЗЮМЕ

Автор дает описание чистых кварцевых песков в окрестности местности Вымярки в Нижней Силезии. Он рассматривает вопрос влияния бурых углей на степень содержания железа и зернистого состава с промышленной точки зрения. В заключении автор представляет химический анализ этих песков и попытки их очистки.

Zofia PENTLAKOWA i Tadeusz Jerzy WOJNO

O NIEKTÓRYCH MARMURACH DOLNOŚLĄSKICH

(z 2 tablicami i 1 figurą w tekście)

Streszczenie

Autorzy dzielą obszar występowania marmurów dolnośląskich na 5 okręgów, według których opisują poszczególne ich złoża.

W opisach tych podają oni miejsce i warunki geologiczne występowania marmurów, historię i obecny stan ich eksploatacji, charakter petrograficzny, wyniki własnych badań mikroskopowych i chemicznych z tabelami analiz oraz własności chemiczne skały.

Na końcu pracy podano zestawienie analiz 36 marmurów dolnośląskich, wykaz minerałów stwierdzonych mikroskopowo, a wreszcie użytkowanie marmurów i dolomitów dolnośląskich przed wojną. Ponadto skład chemiczny marmurów zestawiony jest graficznie na 4 wykresach.

WSTĘP

Na zlecenie Państwowego Instytutu Geologicznego podjęliśmy się opracowania marmurów dolnośląskich z miejscowości wskazanych nam przez Wydział Geologii Surowców Skalnych i przez Zjednoczenie Kamieniołomów Dolnośląskich w Świdnicy. Objazd terenu w celu zebrania materiału wykonaliśmy we wrześniu 1949 r., przy czym towarzyszył nam dyr. inż. Julian Samujłło.

Dalszy podział pracy przedstawiał się jak następuje:
analizy chemiczne, opracowanie tekstu i asysta przy mikroskopowaniu Z. Pentlakowa,
badania mikroskopowe i kontrola całości pracy T. Wojno,
pomoc podczas zbierania materiału i analizowania St. Szarras.

Praca została wykonana w Zakładzie Mineralogii i Petrografii Politechniki Warszawskiej.

Naczelnikowi Wydziału Geologii Surowców Skalnych inż. Wł. Bobrowskiemu i dyrektorowi Zjednoczenia Kamieniołomów Dolnośląskich inż. J. Samujlle składamy niniejszym serdeczne podziękowanie za pomoc i opiekę nad tą pracą.

WYSTĘPOWANIE MARMURÓW DOLNOŚLĄSKICH

Marmury dolnośląskie występują w kilku okręgach: 1) w Sławniowicach (Gross Kunzendorf)¹ na południe od Nysy, tuż nad granicą czechosłowacką, 2) w powiatach: bystrzyckim i kłodzkim — Stronie Śląskie (Seitenberg), Rogózka (Wolmsdorf), Trzebieszowice (Kunzendorf), Oldrzychowice Kłodzkie (Ullersdorf), Żelazno (Eisersdorf), 3) w Przewornie (Prieborn) na południo-wschód od Strzelina, 4) w powiecie złotoryjskim i jeleniogórskim — w Wojcieszowie (Kauffung) i okolicy, 5) w powiecie kamiennogórskim w okolicach Czarnowa (Rothenzechau), na południe od Miedzianki (Kupferberg).

Omówimy tutaj kolejno poszczególne okręgi.

SŁAWNIOWICE

Wiadomości ogólne

W Sławniowicach, na południe od Nysy, znajdują się największe i najbardziej znane marmurołomy Śląska. Archaiczne osady wapienne tego obszaru w czasie ruchów górotwórczych przedkarbońskich zostały wyruszone z naturalnego położenia poziomego i obecnie przebiegają z upadem około 70° ku S w kierunku SW — NE. Przez metamorfozę uległy one przekształcaniu i przekształciły się w jasny, lśniący, wyraźnie krystaliczny marmur. Pokłady marmuru leżą wśród łupków mikowych, a na potężnej masie granitu, należącej do masywu Nadziejów (Naasdorf) — Frydberk (Friedeberg). Granit ten w wyniku ruchów górotwórczych został wepchnięty w stanie płynnym pod pokłady wapienia, przenikając miejscami między jego warstwy. Marmur sławniowicki występuje na długości 800 m i szerokości 700 m. Miąższość nie jest znana. Na północo-wschodzie i południo-zachodzie marmury przykryte są osadami plejstoceniowymi, na powierzchni zaś pojawiają się one znowu w czeskim obszarze sudeckim o kilka km na południe od Sławniowic, gdzie ciągną się przez Saubsdorf, Freiwaldau do Goldenstein.

¹ Dla ułatwienia bezpośredniego nawiązania do odpowiednich prac niemieckich bez uciekania się za każdym razem do skorowidzów podajemy w nawiasach po nazwach polskich nazwy niemieckie. W przypadkach, w których nazwy polskie nie są jeszcze urzędowo ustalone (niektóre miejscowości i wzniesienia) byliśmy zmuszeni podać na razie tylko nazwy niemieckie według map i literatury. To samo tyczy się nazw miejscowości na terenie Czechosłowacji, których skorowidza nie posiadamy.

Marmury sławniowickie dzięki silnemu wzajemnemu zazębieniu kryształów (co potwierdziły i nasze badania mikroskopowe) mają budowę zwartą i są bardzo mocne. Daleko posunięte wietrzenie zniszczyło wielkie partie marmuru pozostawiając ławice szczególnie odporne. Zwarta budowa jest cechą wyróżniającą dodatnio marmur sławniowicki. Marmury są grubokrystaliczne, lśniące, białe, jasnoniebieskawe, niebieskoszare, często wyraźnie pasiaste. Warstwy zupełnie jasne przedzielone są czerwono-brunatnymi, lub zielonawo-szarymi. Zabarwienie brunatne wywołane jest obecnością ciemnej miki, tony jasnoniebieskawe i ciemne niebieskawe-szare — resztkami organicznymi. Magma granitowa, która zastygła między warstwami marmuru, została potrząskana podczas późniejszych ruchów górotwórczych, a luki wypełnił plastyczny w tych warunkach marmur. W ten sposób powstały partie o bardzo fantastycznych deseniach, o ładnym wyglądzie, ale trudne do obróbki ze względu na nierównomierną twardość bloków. Marmur sławniowicki dzięki tym zjawiskom ma takie bogactwo odcieni i tak różnorodne desenie, że przy masowej produkcji nie otrzymuje się nigdy dwu jednakowych wyrobów. Skala ta ma szerokie zastosowanie jako kamień dekoracyjny we wszystkich robotach architektonicznych. Ze względu na możliwość uzyskania dużych monolitów jest znakomitym materiałem na statuy, nagrobki, sarkofagi itp.

Dane historyczne

Doskonałe własności marmuru sławniowickiego znane były od bardzo dawna. Użytkowany był on już przed przeszło 600 laty i to przede wszystkim na nagrobki. W Deutsch-Kamitz, niedaleko Sławniowic znajduje się nagrobek z datą 1314 r. Od tego czasu znajdują się liczne ślady używania marmuru sławniowickiego. Istniały zapiski z 1639 r. o pracy kamieniarzy z Nysy w marmurołomach sławniowickich. Od czasów wczesno-gotyckich zaczęto używać tego marmuru do zdobienia kościołów, a wkrótce potem znalazł on zastosowanie przy budowie zamków. Wyrabiano z niego flizy, progi, schody. Marmur ze Sławniowic był bardzo ceniony w drugiej połowie XVII wieku. Stosowano go wówczas masowo przy licznych budowlach w Nysie. W wieku XVIII przemysł marmurowy prawie całkowicie zamarł. Dopiero w początkach XIX wieku zwrócono znów uwagę na Sławniowice. W 1819 r. C. Thust założył w Piławie Górnej (Gnadenfrei) zakład kamieniarski, przerabiający w pierwszym rzędzie surowiec sławniowicki. Historia rozwoju tego zakładu jest jednocześnie historią rozwoju przemysłu marmurowego na Śląsku.

Piękno marmuru sławniowickiego i dobre własności techniczne zyskiwały coraz większy rozgłos. Zapotrzebowanie wciąż się zwiększało, za-

pewniając zakładom Thusta szybki rozwój i rozkwit. Z bloków, przewożonych do Piławy furmankami, wykonywano, prócz nagrobków, płyty meblowe i elementy budowlane. Po krótkim zastoju w 1848 r. przedsiębiorstwo rozwijało się dalej. Wielkie dostawy szły do Berlina (postumenty do figur na moście zamkowym, schody do Zamku, balustrady, sarkofagi itp.). Przy tak sprzyjających warunkach powstał w okolicach Sławniowic szereg mniejszych i średnich warsztatów i zakładów kamieniarskich. Lata 1860 — 1880 były okresem największego rozkwitu śląskiego przemysłu marmurowego. Pod koniec ubiegłego wieku zaczął się jednak upadek, którego nie powstrzymało nawet wybudowanie w 1894 r. linii kolejowej Nowy Świątów (Deutsch Wette) — Sławniowice. Dwie były przyczyny tego upadku: 1) chaotyczna, niecelowa odbudowa łomów oraz 2) groźna dla przemysłu miejscowego moda na towar zagraniczny. Im bardziej egzotyczny był materiał, tym wyżej był ceniony i bardziej poszukiwany. Niemcy zostały zalane marmurami zagranicznymi. Najcięższy cios przemysł marmurowy poniósł w głównym dziale swej produkcji, tj. w dziale nagrobków. Mniej więcej w 1880 r. ukazał się w Niemczech ciemny dioryt szwedzki zwany „czarnym granitem“. Odpowiednio wypolerowany otrzymuje on trwałą, lustrzaną polysk. Głęboki czarny ton, podkreślony złotym napisem, bardziej odpowiadał zmienionym gustom niż jasny marmur. „Czarny granit“ na pewien czas wyparł marmur całkowicie.

W początkach XX wieku przejściowa moda na „czarny granit“ minęła i dla marmuru sławniowickiego nadeszły znów lepsze czasy; zakłady Thusta nastawiły się przede wszystkim na produkcję nagrobków. Stopniowo popyt na inne wyroby marmurowe zaczął też wzrastać. Eksploatację marmurołomów stopniowo zwiększono. Po przerwie, wywołanej przez pierwszą wojnę światową, nastąpiło dalsze szybkie dźwiganie się przedsiębiorstwa. Firma Thusta z Piławy Górnej przeniosła się do Sławniowic i na samym terenie marmurołomów zbudowała nowoczesny zakład kamieniarski. Jednocześnie udało się jej skupić w swoich rękach większość najbardziej wartościowych terenów marmurowych (około 400 mórg). W ten sposób zlikwidowano dotychczasową bezplanową i chaotyczną pracę w kamieniołomach i wyzyskano wartościowe pokłady dawniej zasypane hałdami odpadków. Dobywanie marmuru można było zaprojektować celowo na dalszą metę, a przez zastosowanie najnowszych pomocy technicznych wyzyskać materiał wszechstronnie.

Zmechanizowanie pracy w zakładach sławniowickich jest ograniczone właściwościami samego marmuru. Maszyny mogą wykonać tylko mechaniczną część przy wydobywaniu i przepiłowywaniu bloków i przy szlifowaniu równych płaszczyzn. Reszta obróbki musi być wykonana ręcznie

i to ręką artysty umiejącego wydobyć z surowego bloku jego najlepsze walory. Całe piękno marmuru sławniowickiego, bogactwo jego deseni, różnorodność zabarwienia i żywość błyszczących kryształów kalcytu może ujawnić tylko właściwa i świadoma robota. Szlif i polerowanie podnoszą i ożywiają zabarwienie marmuru.

Wielka różnorodność marmurów sławniowickich oraz ich dobre właściwości techniczne: moc i odporność na wpływy atmosferyczne, pozwalają na bardzo wszechstronne wyzyskanie tego materiału. Przekroje prostopadłe do pierwotnych pokładów ukazują ostrą pasiastość, pożądaną niekiedy do celów dekoracyjnych. Warstwy marmuru są albo równe, płaskie i wtedy jednobarwne, albo sfałdowane i mniej lub więcej plamiste i smugowe. Wyroby okrągłe jak urny i kolumny wspaniale ukazują wszelkie przejścia. Z marmurów sławniowickich, poza nagrobkami, które zawsze były głównym produktem śląskiego przemysłu marmurowego, wyrabiano ostatnio: okładziny zewnętrzne i wewnętrzne, płyty posadzkowe, schody, progi, kominki, kolumny, płyty stołowe, stoły piekarskie, urządzenia pokojów kąpielowych, łaźni, okładziny studni, chrzcielnice, ołtarze i inne. Marmur ten stosowano też na płyty rozdzielcze.

Łomy w Sławniowicach dostarczają bloków niekiedy nieprzeciętnych rozmiarów, np. sarkofagi w katedrze berlińskiej wykonano z bryły o wymiarach: $2,85 \times 1,60 \times 1,15$ m.

Resztki i odpadki powstałe przy obróbce bloków oraz materiał nie nadający się z tych czy innych względów do obróbki wypalano na wapno. Pierwsze wiadomości o wypalaniu wapna w Sławniowicach pochodzą z XV wieku. Za czasów Fryderyka Wielkiego wapno ze Sławniowic używane było do budowy fortyfikacji nad Nysą. Wapno wypalane z marmuru sławniowickiego było bardzo cenione w rolnictwie i przy robotach budowlanych. Gasi się ono doskonale, dobrze wiąże i nie łuszczy się. W Sławniowicach były czynne dwa okrągłe piece wapienne.

Dobywanie marmuru przed kryzysem gospodarczym wynosiło rocznie 1500 m³, w roku 1934 — 800 m³.

Powyzsze dane przytaczam według autorów niemieckich (2, 6, 8, 9, 10).

Opis poszczególnych łomów

Na terenie Sławniowic znajduje się 5 łomów. Z tych obecnie czynny jest tylko jeden, nr 1. Łom drugi, w bezpośrednim sąsiedztwie pierwszego, mógłby być łatwo uruchomiony, w przeciwieństwie bowiem do pozostałych nie jest zalany wodą.

W łomie pierwszym na ścianie północnej widoczne są w masie piaszczysto-gliniastej kanciaste bloki marmuru od drobnych do kilkunastu-metrowych. Bloki zbudowane są z marmuru białego z odcieniem żółtawym lub jasnoszarego, żyłkowanego, na powierzchni pokryte żółtą sko-

rupką limonitową. Równolegle do szarych żyłek widać często otoczaki granitu wielkości od kilku do 30 cm. Są one spłaszczone równolegle do przebiegu żyłek w marmurze. Miejscami występują plamiste skupienia ciemnej miki. W górnej części łomu znajduje się biały marmur nadwietrzalny, bardzo kruchy. Na ścianie wschodniej występują marmury śnieżnobiałe przechodzące stopniowo w szare żyłkowane. Strefę pośrednią stanowi marmur biały z żyłkami jasnobrunatnymi. W partiach marmuru żyłkowanego można natrafić na otoczaki kwarcowe około 5 cm wielkości. Obecność otoczaków granitu czy kwarcu i spotykanych też żył kwarcowych utrudnia obróbkę kamienia. Marmur na ścianie wschodniej jest drobniej krystaliczny niż na ścianie północnej i nieco mniej lśniący. W partiach szarych widać już gołym okiem gdzieś wprysnięcia pirytu i magnetopirytu. Po stronie zachodniej znajduje się wejście do kamieniołomu, a strona południowa nie jest eksploatowana.

Na południe od łomu pierwszego znajduje się łom drugi, nieczynny. Występuje w nim gruboziarnisty marmur biały i szary, miejscami brunatnawy. Na ścianie zachodniej, na górnym poziomie widać bardzo cienkie (niekiedy 0,5 cm) warstewki łupków żółtych. W marmurze ściany południowej widoczne są wprysnięcia pirytu. Na ścianie północnej występuje marmur szary z wyraźną oddzielną płytową. Widać na nim brunatne blaszki miki i wprysnięcia pirytu.

W łomie trzecim, zalany wodą, występują marmury i żółte łupki. Marmury są bardzo grubokrystaliczne, jasnoszare, miki nie widać prawie wcale.

W łomie czwartym widać silne osypiska marmuru i łupków. Zwięzłe łupki żółte, marmur jasnoszary z ciemniejszymi warstewkami, bardzo podobny do marmuru z łomu drugiego. Widoczne są wprysnięcia bardzo drobnych ziarn pirytu. Na tej samej ścianie, na górnym poziomie, występuje marmur z oddzielną cienkopłytkową; na płaszczyznach oddzielności znajduje się mika brunatna, jak w marmurze z łomu drugiego.

W łomie piątym szary marmur z dużym nadkładem ukazuje grube spękania na duże bloki. Łom jest zalany wodą i ma trudny dostęp.

Badania mikroskopowe i chemiczne

Pod względem chemicznym marmury sławniowickie są prawie czystym węglanem wapnia, nie zawierającym wcale lub tylko nieznaczne ilości magnezu i mało zanieczyszczeń żelazistych i gliniastych. Ilość części nierozpuszczalnych w HCl jest bardzo zmienna: od 0,12% do 11,51% wag. Składają się na nie głównie ziarna kwarcu i nierozpuszczalnych części następujących minerałów: biotyту, skalenia, pirytu, magnetopirytu, cyrkonu, epidotu, tytanitu i apatyту (zestawienie według malejącej częstości występowania).

Badania mikroskopowe .

Łom pierwszy, ściana północna. Biały marmur nr 1 zawiera pojedyncze blaszki muskowitu i sporadycznie drobne ziarenka apatyty. W białym marmurze nr 2 występują małe ilości biotyty z wrostkami epidotu i pojedyncze drobne, brunatne ziarenka zlimonityzowanego piryty. W szarym, słabo pasiastym marmurze nr 3 ze ściany wschodniej występuje bardzo blade biotyty, piryty i magnetopiryty rozsiane po całym polu widzenia.

Marmury z kamieniołomu drugiego: jasnoszary, płytowy marmur nr 4 zawiera: kwarc, dużo biotyty i nieco muskowitu. W kalcyście i biotycie widoczne są ziarenka cyrkonu. Występuje też piryty w drobnych ziarnach, mikroklin, a żyłka przecinająca szlif zawiera: epidot, apatyt, cyrkon, tytanit, plagioklaz, piroksen (dialag?). W jasnym, brunatnym marmurze nr 5 obrazy osiowe kalcyty są mechanicznie zdeformowane: kalcyt jest wyraźnie dwuosiowy z małym kątem osi optycznych, ujemny. Na szlifie widać wygięcie kryształów kalcyty.

Marmury z kamieniołomu trzeciego: marmur nr 6, biały z lekko szarym odcieniem, nie ma skalenia, widać mało drobnego biotyty i nieco epidotu. Minerale te nie tworzą skupień, jak w innych marmurach sławniowickich. Marmur nr 7, grubokrystaliczny, żółtawy, ma nieco zacieków limonitowych, bardzo blade biotyty, trochę apatyty i pojedyncze ziarenka piryty.

Marmury z kamieniołomu czwartego: marmur nr 8, biały z brunatnymi żyłkami jest średnioziarnisty, zawiera biotyty, mniej muskowitu, piryty i magnetopiryty, kordieryt z falistym znikaniem światła, epidot, tytanit, piroksen i skapolit. Obce minerale tworzą lokalne skupienia. Marmur ten wykazuje duże podobieństwo do marmuru nr 4 z północnej ściany drugiego kamieniołomu. Podobieństwo tych marmurów uderza i przy oględzinach makroskopowych. W białym płytowym marmurze nr 9 widać tylko kalcyty, biotyty i apatyt.

Marmury sławniowickie, dobywane obecnie tylko z łomu pierwszego, są obrabiane w zakładzie kamieniarskim czynnym na terenie marmurołomów przede wszystkim na płytki posadzkowe i duże płyty na okładziny wewnętrzne.

Analizy chemiczne¹

Analizy chemiczne marmurów sławniowickich wykonano dla próbek, które zostały pobrane, jak podaje tabelka:

¹ Omówienie wszystkich analiz chemicznych stanowi treść ostatniego rozdziału niniejszej pracy. Na końcu artykułu znajduje się zestawienie analiz wszystkich omówionych marmurów (tabela 1).

Nr próbki	Miejscowość	Kamieniołom	ściana	Wysokość
1	Sławniowice	1	północna	15 m
2	..	1	północna	2 ..
3	..	1	wschodnia	11 ..
4	..	2	północna	2 ..
5	..	2	południowa	11 ..
6	..	3	wschodnia	2 ..
7	..	3	południowa	13 ..
8	..	4	zachodnia	5 ..
9	..	4	zachodnia	17 ..

W poniższym zestawieniu analiz pozycja $CO_2 + H_2O$ oznacza stratę na wadze przy prażeniu sproszkowanej próbki w temperaturze około $900^\circ C$. Ze względu na powojenne trudności techniczne i na cele tego badania nie oznaczyliśmy na razie osobno tych obu pozycji, jakby to należało uczynić do celów czysto naukowych. Pozycja „nierozp. w HCl ” oznacza pozostałość nierozpuszczalną w kwasie solnym, co nie wyklucza

Zawartość węglanów Ca i Mg w % wagowych

Nr próbki	$CaCO_3$	$MgCO_3$	$Fe_2O_3 + Al_2O_3$	MgO	Strata przy prażeniu	Nierozp. w HCl	Suma
1	98,85	0,54	ślady	—	0,34	0,12	99,85
2	95,50	ślady	1,42	—	1,95	0,53	99,40
3	91,14	ślady	1,17	—	1,06	6,30	99,67
4	85,06	—	2,13	—	2,10	11,51	100,80
5	94,00	—	1,86	—	1,30	2,32	99,48
6	97,55	—	1,54	—	0,80	0,61	100,50
7	95,73	—	0,44	—	1,02	2,85	100,04
8	94,48	0,58	0,45	—	0,59	3,38	99,48
9	95,73	1,15	0,78	—	0,58	1,91	100,15

Zawartość kalcytu i dolomitu w % wagowych

Nr próbki	Kalcyt	Dolomit	Reszta	Suma
1	98,35	1,18	0,47	100,00
2	96,07	—	3,90	100,00
3	91,44	—	8,56	100,00
4	84,38	—	15,62	100,00
5	94,49	—	5,51	100,00
6	97,06	—	2,94	100,00
7	95,69	—	4,31	100,00
8	94,29	1,26	4,45	100,00
9	94,23	2,50	3,27	100,00

możliwości, że do roztworu przeszło nieco substancji minerałów niewęglanowych. Pozycja „strata przy prażeniu“ w zestawieniu analiz przełączonych na zawartość węglanów oznacza resztę z pozycji $CO_2 + H_2O$, pozostałą po odliczeniu ilości CO_2 związanego z Ca i Mg w węglanach.

Zawartość tlenków w % wagowych

Nr próbki	CaO	MgO	$CO_2 + H_2O$	$Fe_2O_3 + Al_2O_3$	Nierozp. w HCl	Suma
1	55,39	0,26	44,08	ślady	0,12	99,85
2	53,51	ślady	43,94	1,42	0,53	99,40
3	51,07	ślady	41,13	1,17	6,30	99,67
4	47,66	—	39,50	2,13	11,51	100,80
5	52,67	—	42,63	1,86	2,32	99,48
6	54,66	—	43,69	1,54	0,61	100,50
7	53,64	—	43,11	0,44	2,85	100,04
8	52,94	0,28	42,43	0,45	3,38	99,48
9	53,64	0,55	43,27	0,78	1,91	100,15

PASMO STRONIE ŚLĄSKIE — ŻELAZNO

Wiadomości ogólne

W powiatach: bystrzyckim i kłodzkim wśród gnejsów i łupków mikowych występuje wyspowo przerywane pasmo marmurów. Rozpoczyna się ono na północ od Śnieżnika Kłodzkiego (Glatzer Schneeberg), w okolicy Starej Morawy (Alt Mohrau) i Stronia Śląskiego (Seitenberg) i ciągnie się w kierunku północno-zachodnim poprzez Rogózkę (Wolmsdorf), Oldrzychowice Kłodzkie (Ullersdorf) i Żelazno (Eisersdorf) aż w okolice Kłodzka. Wiek marmurów autorzy niemieccy podają jako staro-paleozoiczny, a nawet archaiczny.

Omawiane pasmo można podzielić na dwie części: południową, obejmującą marmurołomy w Stroniu Śląskim i Rogózce oraz część północną z marmurołomami w Trzebieszowicach, Oldrzychowicach i Żelaźnie. W części południowej występują marmury czysto kalcytowe, w części północnej marmury dolomityczne. Marmury, które w Stroniu Śląskim mają doskonale uławicenie, bez widocznych spękań tektonicznych, w miarę posuwania się ku północy wykazują coraz wyraźniejsze i drobniejsze spękania.

Opis poszczególnych złóż

1. W Stroniu Śląskim (7 km na południe od Łądka Zdroju) marmury występują w postaci szeregu wzgórz na zachodnim zboczu wysokiego grzbietu górskiego zbudowanego z gnejsów i łupków mikowych. Na górze Krzyżatce (Kreuzberg) czynne są dwa łomy „Marianna Biała“

i „Marianna Zielona“, a na szczycie założony jest szurf celem przeprowadzenia badań związanych z uruchomieniem nowego łomu. Marmur w Stroniu jest wyraźnie krystaliczny, o miąższości 25 m, przekładany łupkiem hornblendowym, doskonale uławicony, dzięki czemu dobrze się łamie i pozwala otrzymywać duże bloki.

W łomie „Marianna Biała“ marmur jest średnioziarnisty biały z ciemnymi, twardymi smugami. Gdzieś tam spotyka się spore ziarnka pirytu. Miejscami występuje zabarwienie bladoróżowe. Płytki marmuru, grubości 1 cm, wyraźnie przeświecają. Niektóre partie marmuru są wyraźnie sfałdowane.

W łomie „Marianna Zielona“ marmur jest bardzo jednolity, szaroróżowy bez innych odmian.

W szurfie na szczycie góry występują: marmur biały, wyraźnie ziarnisty, partie marmuru białego z szarymi smugami i ku południowi marmur ciemny. Szurf nie jest dość głęboki, a ponieważ na powierzchni marmur jest silnie zwietrzały, więc pobrane próbki nie są jeszcze, być może, charakterystyczne. Analiza chemiczna marmuru białego wykazuje wielkie podobieństwo do marmuru z łomu „Marianna Biała“. Należało by zbadać w terenie, czy nie jest to jedna i ta sama warstwa.

Marmury w Stroniu Śląskim stanowią pierwszorzędny materiał użytkowy. Są niespękane, dekoracyjne, mają dużą wytrzymałość na ciśnienie, do 1800 kg/cm^2 (6) i są bardzo zbite. A. Sachs podaje, że kostka o 30 cm krawędzi waży 83 kg, z czego oblicza się ciężar właściwy równy 3,07. Niemcy stosowali ten marmur do dekoracji wewnętrznej w wielu kościołach i zamkach. Wyrabiano poza tym z niego drobną galanterię jak: świeczniki, garnitury na biurka, płyty stołowe itp. (2). Obecnie marmur ze Stronia używany jest na okładziny wewnętrzne, stopnie i balustrady.

Z podanych na końcu rozdziału analiz chemicznych widać, że marmur nr 10 z „Marianny Białej“ i marmur nr 12 ze szczytu Krzyżatki mają skład bardzo podobny: mało części nierozpuszczalnych, złożonych przeważnie, jak wykazuje badanie pod binokulem, z ziarn kwarcu i jasnej miki, brak zanieczyszczeń żelazistych i gliniastych, zbliżoną zawartość CoCO_3 i bardzo niewielką ilość magnezu (nieco wyższą w marmurze nr 12). Badanie mikroskopowe szlifów potwierdza czystość marmuru. Poza kalcylem widoczne są w niewielkiej ilości ziarna kwarcu i nieco blaszek miki. Marmur z łomu „Marianna Zielona“ nr 11 ma więcej części nierozpuszczalnych w kwasie i nieco żelaza. W szlifie widać oprócz kalcylu: kwarc, biotyt z drobnymi ziarnami cyrkonu i nieco chlorytu (?).

2. Na zachód od Stronia Śląskiego, w Rogólcie łom jest nieczynny. U stóp wzgórza znajdują się groty odkryte w 1885 r. (7). Marmur jest średnioziarnisty, biały, użyłony lub z obłoczkami niebieskawymi. Miej-

scami spotyka się drobnitkie ziarenka pirytu, pokryte ciemnymi barwami naleciałymi. W grotach widać ślady wymyć i drobne stalaktyty. Marmur w Rogóźnie wykazuje miejscami nieznaczne spękania wyraźniejsze ku północy. Z południowej części łomu można jeszcze wylamywać duże bloki. Marmur graniczy z silnie sfałdowanym łupkiem biotytowym, zawierającym mikroskopowo widoczny granat i kordieryt.

Marmur z Rogózki Niemcy wypalali na wapno, używane głównie do celów budowlanych (7, 8).

Pod względem chemicznym jest on węglanem wapnia ze znikomą zawartością magnezu i niewielką ilością kwarcu. Badanie szlifu wykazuje bardzo małe ziarna kwarcu, kordierytu i jasnej miki wewnątrz dużych ziarn kalcytu. Miejscami w marmurze występują drobne żyłki, w których można mikroskopowo rozróżnić ziarenka kwarcu, apatyty i rutylu.

3. W północnej części tego pasma marmurów w Trzebieszowicach, jak podają autorzy niemieccy J. Behr i O. Barsch (2) oraz A. Sachs (6), występuje śnieżnobiały marmur dolomityczny, podobny z wyglądu do marmuru kararyjskiego, bardzo drobnoziarnisty, doskonały do polerowania, a przy tym bardzo odporny na wpływy atmosferyczne. Używany był przez Niemców wraz z marmurem ze Stronia do dekoracji wnętrz (8, 9).

4. Łom w Ołdrzychowicach Kłodzkich nie jest uruchomiony. Występuje w nim kilka gatunków marmuru. Od strony północno-wschodniej widać marmur szary, poprzecinany żyłami ciemnych łupków mikowo-wapiennych. Występują w nim żyłki kalcytu i kwarcu. Po następnej partii jasnych marmurów, przelawionych jasnożółtymi łupkami mikowymi, występuje marmur jasnoszary. Wszystkie te partie są silnie sfałdowane. Żyła zwietrzałych, sypkich łupków oddziela tę część od marmuru białego, bardzo drobnoziarnistego z wyraźnie różowymi partiami. Biały marmur jest bardzo silnie spękany, u podnóża widoczne są spękania na płytki centymetrowej grubości.

Marmury z Ołdrzychowic, prócz ciemnoszarego, stanowiącego partię brzeżną w kamieniołomie, a zawierającego małą ilość magnezu, są marmurami dolomitycznymi i dolomitami bardzo drobnoziarnistymi i zbitymi. Zarówno dolomity jak i marmury dolomityczne mają mniej więcej tę samą zawartość CaO , wahającą się około 30%, natomiast marmury dolomityczne przy mniejszej niż w dolomitach zawartości magnezu wykazują spore ilości Al_2O_3 . Badania mikroskopowe ukazują dużą drobnoziarnistość marmurów dolomitycznych i dolomitów. W dolomicie nr 15, jasnoszarym, występującym w żółtym łupku, widać żyłki kwarcu i muskowitu. Kwarce jest typowo metamorficzny, zazębiony i poszarpany. Widać na nim faliste znikanie światła. Dolomit nr 16 jest bardzo czysty, zawiera jedynie nieco miki. Biały marmur dolomityczny nr 17 jest wy-

jątkowo czysty. Różowy marmur dolomityczny, z dendrytami, nr 18 zawiera żyłki mętnego, drobnego kalcytu krzyżujące się w różnych kierunkach i nieco jasnej miki. Mineralów kruszcowych nie ma. Marmur ciemnoszary nr 14, o dużo większych ziarnach, pocięty jest żyłkami bardzo drobnoziarnistego kwarcu i kordierytu. Zawiera jasnożółtą mikę, pirotyl, tytanit i charakteryzuje się mniej więcej równoległym ułożeniem ciemnego pigmentu, impregnującego całkowicie lub częściowo poszczególne ziarna kalcytu.

Marmury oldrzychowickie, na skutek drobnych spękań, mogą być używane tylko do wypalania na wapno.

5. Pasma marmurów dociera do Żelazna, gdzie już od czasów późnego średniowiecza na dużą skalę wypalano wapno. Wapno z Żelazna stosowane było głównie jako nawóz sztuczny (7). Dziś łomy są nieczynne. W głównym łomie na wzgórzu Wapniarka (Weisskoppe 518 m), występuje kilka rodzajów marmuru. Przeważa marmur pstry (szaroczerwono-żółtawy), wyraźnie spękany; w spękaniach widać czerwonawe zacieki. Oprócz niego występują partie szare, gruboziarniste (nr 22) z blaszkami biotyty układającymi się warstwowo i wprysnięciami piryty czy chalkopiryty; marmury wyraźnie sfałdowane, składające się z warstw białych i ciemnych z wkładkami łupku biotytyowego; marmury jasnoszare (nr 21) mające na spękaniach i płaszczyznach oddzielności powłoki różowawe, silnie pachnące gliną; marmury średnioziarniste różowe (nr 19) przeświecające w cienkich płytkach, z drobnymi blaszkami muskowitu; bardzo drobnoziarniste marmury żółtawo-szare z dendrytami; rzadziej marmury mlecznobiałe, zbite (nr 20) z widoczną jasną miką.

Północna ściana łomu jest silnie sfałdowana i zawiera wkładki szarego marmuru. W ścianie południowej, u dołu widoczna jest wkładka łupków drobnouwarstwionych, a w niej występują rude soczewki aragonitowe, zabarwione brunatno tylko na powierzchni.

W drugim łomie we wzgórzu Słupiec (Wolfskoppe 531 m) widać wyraźny upad warstw ku północo-wschodowi. Od strony południowej ściana jest gładka, od strony północnej widoczne są głowice warstw. W partii południowej występuje marmur przeważnie biały, z odcieniem lekko żółtawym (nr 23), drobnoziarnisty, z wkładkami łupku mikowego, miejscami mocno zwietrzałego. Widoczna jest też większa partia łupku mikowego. W spękaniach jasnego marmuru występują zacieki żelaziste. Obok marmuru białego występuje marmur jasnoszary, bardzo drobnoziarnisty z powłokami muskowitu (nr 24) oraz marmur szary, pasiasty. Marmury z Żelazna, podobnie jak z Oldrzychowic, są drobno spękane tektonicznie. Pod względem chemicznym są one wapieniami słabiej lub silniej dolomitycznymi. Marmury bardziej gruboziarniste, jak np. nr 19 lub 22, zawierają mniej magnezu. Marmury bardzo drobnoziarniste lub

zbite zawierają więcej magnezu i składem zbliżają się do dolomitu, np. nr nr: 20, 21, 23, 24.

Badania mikroskopowe wykazują obecność kwarcu rozsianego po całym marmurze. Marmur różowy nr 19 zawiera kwarc i pigment, będący tlenkiem żelaza. W bardzo drobnoziarnistym dolomicie białym nr 20 obok kwarcu występuje trochę muskowitu i pojedyncze, nieoznaczalne, bardzo drobne, przeświecające, brunatnawe ziarenka. Marmur ciemnoszary nr 22 zawiera dużo ciemnego pigmentu — grafitoidu oraz kwarc. W białym dolomicie nr 23 występuje kwarc i bardzo drobna mika biała. Dolomit nr 24 jest bardzo drobnoziarnisty, zawiera kwarc, muskowit i czerwono-brunatną mikę (flogopit?), występującą w tak drobnych blaszkach, że nie daje w mikroskopie obrazu osiowego. Marmur szary pasiasty ma również mikroskopowo budowę wyraźnie kierunkową, zawiera kwarc, dużo muskowitu i trochę brunatnego pigmentu oraz płasko-soczewkowate wrostki węglanu wapnia, hematytu, kwarcu i muskowitu.

Żółty lupek, towarzyszący marmurom ze Słupca, jest filitem zabarwionym przez limonit. Składa się on z bardzo drobnego kwarcu i miki. Warstwy miki przebiegają falisto. Między warstewkami filitu leży drobnoziarnisty kalcyt.

Analizy chemiczne

Analizy wykonano z następujących próbek:

Nr próbki	Miejscowość	Kamieniołom	Określenie marmuru
10	Stronie Śląskie	„Marianna Biała“	marmur biały
11	„ „	„Marianna Zielona“	„ szaro-różowy
12	„ „	Szczyt Krzyżatki	„ biały
13	Rogóżka		„ biały
14	Óldrzychowice		„ ciemnoszary
15	„		jasnoszary dolomit w łupku
16	„		dolomit jasny, niebieskawy
17	„		marmur dolomityczny biały
18	„		marmur dolomityczny różowy z dendrytami
19	Zelazno (Wapniarka)		marmur różowy
20	„ „		dolomit biały
21	„ „		dolomit jasnoszary
22	„ „		marmur ciemnoszary
23	„ „ (Słupiec)		dolomit biały
24	„ „		dolomit jasnoszary z muskowitem

Zawartość tlenków w % wagowych

Nr próbki	CaO	MgO	CO ₂ +H ₂ O	Fe ₂ O ₃ +Al ₂ O ₃	Nierozp. w HCl	S u m a
10	55,21	ślady	43,69	—	1,22	100,12
11	50,41	—	39,85	1,54	8,28	99,64
12	53,94	0,85	43,57	—	1,28	99,64
13	53,76	ślady	42,83	0,45	2,30	99,34
14	47,78	1,99	41,08	3,39	6,05	100,29
15	30,60	17,62	44,06	1,50	6,86	100,64
16	30,85	21,32	46,67	0,61	0,79	100,24
17	29,86	6,00	47,20	15,56	0,82	100,44
18	31,14	8,50	46,29	12,74	1,43	100,10
19	48,06	3,42	41,39	0,95	6,57	100,39
20	33,71	17,36	45,47	1,00	2,83	100,37
21	34,26	17,33	45,36	0,51	2,73	100,19
22	46,47	4,20	43,11	2,01	4,78	100,57
23	35,05	15,06	44,70	1,84	3,97	100,62
24	26,34	15,08	37,64	1,08	20,65	100,79

Zawartość węglanów Ca i Mg w % wagowych

Nr próbki	CaCO ₃	MgCO ₃	Fe ₂ O ₃ +Al ₂ O ₃	MgO	Strata przy prażeniu	Nierozp. w HCl	S u m a
10	98,53	ślady	—	—	0,37	1,22	100,12
11	89,97	—	1,54	—	0,29	8,28	100,08
12	96,27	1,77	—	—	0,32	1,28	99,64
13	95,94	ślady	0,45	—	0,65	2,30	99,34
14	85,27	4,16	3,39	—	1,42	6,05	100,29
15	56,61	36,85	1,50	—	0,82	6,86	100,64
16	55,06	43,03	0,61	0,75	—	0,79	100,24
17	53,29	12,54	15,56	—	17,23	0,82	100,44
18	55,57	17,77	12,56	—	12,59	1,43	100,10
19	85,77	7,05	0,95	—	0,05	6,57	100,39
20	60,16	36,30	1,00	—	0,08	2,83	100,37
21	61,14	35,41	0,51	0,40	—	2,73	100,19
22	82,93	8,78	2,01	—	2,07	4,78	100,57
23	62,54	31,49	1,84	—	0,78	3,97	100,62
24	47,00	31,54	1,08	—	0,52	20,65	100,79

Zawartość kalcytu i dolomitu w % wagowych

Nr próbki	Kalcyt	Dolomit	Reszta	Suma
10	98,41	ślady	1,59	100,00
11	89,90	—	10,10	100,00
12	94,51	3,38	1,61	100,00
13	96,57	—	3,43	100,00
14	80,10	9,06	10,84	100,00
15	10,81	80,06	9,13	100,00
16	3,99	93,86	2,15	100,00
17	38,24	27,30	34,46	100,00
18	34,45	38,81	26,74	100,00
19	77,11	15,35	7,54	100,00
20	17,02	79,07	3,91	100,00
21	19,08	77,28	3,64	100,00
22	72,11	19,08	8,81	100,00
23	25,01	68,43	6,56	100,00
24	9,49	68,43	22,08	100,00

PRZEWORNO

Wiadomości ogólne

W odległości 15 km na południowy wschód od Strzelina, w Przewornie, w jedynym, opuszczonym łomie, zalanym wodą, wśród gnejsów i łupków kwarcytowych występują ziarniste marmury w kilku odmianach: marmury białe o wyglądzie cukrowatym, w cienkich warstwach przeświecające; marmury białe z szarymi smugami; marmury czarne, bardzo drobnoziarniste, zabarwione grafitem i pasiaste marmury szare i niebieskawoszare występujące w zwięzłych łupkach kwarcytowych. W marmurze białym widoczne są pojedyncze ziarna pirytu, w marmurze czarnym piryt rozsiany jest obficie w postaci drobniutkich ziarenek. Upad warstw w części kamieniołomu przyległej do wapiennika wynosi około 45° ku wschodowi; oddzielność marmuru wydaje się gruba, umożliwiającą otrzymywanie dużych bloków.

W połowie zeszłego stulecia marmury te były eksploatowane i chętnie stosowane na schody, kominki i tablice nagrobkowe; na te ostatnie używany był zwłaszcza drobnoziarnisty marmur niebieskawoszary. Z czarnego marmuru z Przeworna wykonano ołtarz w katedrze wrocławskiej. Duże koszty przewozu materiału przerwały na długi czas eksploatację tych marmurów. Dopiero w 1938 r. odbudowa miała być podjęta na nowo (2, 6, 8, 9).

Badania mikroskopowe i chemiczne

Marmury z Przeworna zawierają niewiele magnezu. Marmur biały nr 25 i marmur jasny, niebieskawy nr 27 mają skład chemiczny bardzo zbliżony. Są czystym węglanem wapnia posiadającym bardzo mało części nierozpuszczalnych w HCl i są wolne od zanieczyszczeń żelazistych czy gliniastych. Niewiele różni się od nich składem marmur szary, pasiasty nr 28. Droбноziarnisty marmur czarny nr 26 odznacza się natomiast dużą zawartością części nierozpuszczalnych. Badanie mikroskopowe wykazuje w nim dużo grafitoidu, piryt i niewiele miki. W marmurze nr 28 znajduje się dużo szarego pigmentu, żółtawa mika, piryt i trochę epidotu. Marmur nr 25 jest bardzo czysty i nie wykazuje obcych minerałów.

Na szczycie wzgórza, utworzonego przez marmur biały i biały pasiasty, znajduje się bardzo czysty łupek kwarcytowy (99,38% SiO_2) nr 37, przypominający wyglądem zewnętrznym łupek z Krzywiny (Krummendorf).

Analizy wykonano z następujących próbek:

Nr próbki	Miejscowość	Określenie marmuru
25	Przeworno	marmur biały
26	"	marmur czarny
27	"	marmur jasny, niebieskawy
28	"	marmur szary, pasiasty

Zawartość tlenków w % wagowych

Nr próbki	CaO	MgO	CO_2+H_2O	$Fe_2O_3+Al_2O_3$	Nierozp. w HCl	S u m a
25	54,69	0,51	43,80	—	0,70	99,70
26	43,00	1,09	35,91	1,91	18,19	100,10
27	53,93	1,08	43,78	—	0,60	99,39
28	53,10	1,37	43,66	0,25	1,57	99,95

Zawartość węglanów Ca i Mg w % wagowych

Nr próbki	$CaCO_3$	$MgCO_3$	$Fe_2O_3+Al_2O_3$	MgO	Strata przy prażeniu	Nierozp. w HCl	S u m a
25	97,60	1,05	—	—	0,34	0,70	99,69
26	76,74	2,27	1,91	—	0,99	18,19	100,10
27	96,25	2,25	—	—	0,29	0,60	99,39
28	94,77	2,86	0,25	—	0,50	1,57	99,95

Zawartość kalcytu i dolomitu w % wagowych

Nr próbki	Kalcyt	Dolomit	Reszta	Suma
25	96,66	2,29	1,05	100,00
26	73,97	4,95	21,08	100,00
27	94,15	4,95	0,90	100,00
28	91,42	6,25	2,33	100,00

Analiza próbki nr 37 łupku kwarcytowego ze szczytu wzgórza w % wagowych

SiO_2	$Fe_2O_3 + Al_2O_3$	Strata przy prażeniu	Suma
99,38	0,10	0,40	99,88

WOJCIESZÓW I PODGÓRKI

Wiadomości ogólne i historyczne

Na obszarze Wojcieszowa i w jego okolicy marmury ukazują się w licznych wystąpieniach o różnej miąższości i rozciągłości.

Największe i najważniejsze złoża znajdują się w pasmie rozpoczynającym się na zachód od Bolkowa (Bolkenhain) w Seitendorfer Kalkberg i ciągnącym się w kierunku WNW przez wzgórza Kirchberg, Osełkę (Wetzelberg 581 m), Milek (Gross Mühlberg, 566 m) do Kaczawy (Katzbach), a po drugiej stronie rzeki przez najważniejsze wzniesienie Połom (Kitzelberg 667 m) i Schnaumrich do Meszny (Mooshöhe, 580 m), Beckenstein i Eisenberg, gdzie wkładka zieleńców dzieli pasmo na dwie części. Na zachodnim zboczu Eisenberg marmur jest ucięty uskokiem idącym z kierunku SE przez zamek Podgórkę (Tiefhartmannsdorf) i ukazuje się o 1,5 km dalej ku północy na północno-zachodnim zboczu góry Maślak (Butterberg, 715 m). Na północ od Oberhammertal marmur urywa się całkowicie na uskoku o kierunku N — S. Ten główny pas marmurów leży na granicy między łupkami altenberskimi na północy i zieleńcami (przeobrażonymi diabazami i tufami diabazowymi) na południu. W każdej niemal przerwie między poszczególnymi wzniesieniami marmuru wynurzają się z plejstocenu jedna lub dwie mniejsze wysepki wapienne, np. w luce między Osełką a Miłkiem wysepka ze starym łodem na południe od zamku Rodelanć i druga na północnej krawędzi pasma wapiennego na południe od Scharfberg. Marmur jest pocięty żyłami kersantytu, porfiru i paleoporfiru felsytowego. Wapienie tego pasma osiągają miąższość 200 m; złoża zostały udostępnione przez doliny rzeczne, rozcinające pasmo do głębokości 100 — 300 m.

Drugi pas wapieni tego obszaru towarzyszy łupkom altenberskim. Głównym wystąpieniem wapienia w tym pasmie jest Röhrsberg (duży łom) blisko północnej krawędzi łupków. Miąższość marmuru wynosi tu powyżej 100 m. Mniejsze wysepki marmuru znajdują się w okolicy Wojcieszowa Dolnego (Niemitz-Kauffung), są to: Młynica (Klein Mühlberg, 456 m) i Schäfferei o miąższości 30 m i koło Wojcieszowa Górnego (Heiland-Kauffung), tzw. Hopfenberg.

Trzecia grupa wysp wapiennych znajduje się na północ od Podgórek; na północo-wschodzie obcina ją uskoki idący z Eisenberg, na południowo-wschodzie graniczy z zieleńcami. Największym wystąpieniem jest Kahle Höhe.

Prócz tego sporadycznie występuje wapień w 3 miejscach: na południu obszaru wapiennego w okolicy Komarna (Kammerswaldau) tworzy wkładkę w zieleńcach (w opuszczonym łomie o 12 m głębokości marmur wykazuje upad ku SW); na północy koło Dobkowa (Kl. Helmsdorf) marmur występuje też w związku z zieleńcami; na wschodzie koło Lipy (Leipe) tworzy wzniesienie Gudersberg, które można traktować jako północne zakończenie głównego pasma marmurów wyginającego się na wschód od Mysłowa (Seitendorf) w półokrąg ku północy i pociętego wieloma uskokami. K. Spangenberg uważa, że te same wapienie z wielkimi przerwami można prześledzić w kierunku północno-zachodnim aż do okolic Zgorzelca.

Duże człony głównego łańcucha, jak: Połom, Młynica, Oselka, Seitendorfer Kalkberg tworzą wysokie, strome wzgórza porośnięte lasami iglastymi i bukowymi. Wystąpienia marmurów w Beckenstein, Eisenberg, Maślaku są mniej znaczne. Znajdują się tam jaskinie i grotty, które były siedzibą przedhistorycznych ludzi i zwierząt.

Wapienie tego obszaru podlegały wpływom ruchów górotwórczych i często są przeławiczone łupkami. W wapieniu ze wzgórza Połom i Schnaumrich znajduje się dużo wkładek i soczewek zieleńca. Na granicy z zieleńcami znajdują się wielometrowe strefy naprzemianległych warstwek wapiennych i chlorytowych. Skały te zaliczane są dowolnie do wapieni lub zieleńców.

Wiek marmurów z obszaru Wojcieszowa podają: J. Behr i O. Barsch (2) na dolno-sylurski, H. B. Kosmann (5), A. Sachs (6) i M. Kamieński (4) na sylurski, K. Spangenberg (8, 9) i J. Zwierzycki (13) na dolno-kambryjski. Skamieniałości w tych pokładach nie znaleziono.

Marmur miejscami na dużej miąższości nie wykazuje warstwowania, miejscami jest gruboławicowy, rzadziej płytowy lub cienkowarstwowy. Schwarzbach¹ uważa go za wapień rafowy. Regularnych spękań

¹ Cytowany przez Zimmermanna i Berga.

nie posiada, natomiast pocięty jest rysami we wszystkich kierunkach.

Masywne i grubolawicowe partie są z reguły bardzo czyste, śnieżnobiałe lub koloru kości słoniowej, jasnoniebieskawe, jasnoszare, jasnożółtawe lub delikatnie czerwone, często ożywione plamkami różowymi albo pocięte żyłkami żółtymi lub różowymi. Bardzo rzadko zdarza się marmur ciemnoczerwony, zabarwiony pyłem hematytowym. Marmury płytowe i warstwowe są na ogół niebieskawe-szare, na przemian jaśniejsze i ciemniejsze. Niektóre powierzchnie warstw przyprószone są blaszkami serycytu lub pokryte cienką powłoką szarego, żółtawego lub czerwonego filitu. Zdarzają się i pokaźniejsze warstewki filitu, dochodzące do kilku *cm* grubości. Wśród marmurów napotyka się również partie szare, pasiaste i czarne, zabarwione grafitem (2).

Wapienie okolic Wojcieszowa są w większości czystym węglanem wapnia, zawierającym 95—99% CaCO_3 i dziesiąte części procentu MgCO_3 . Są one krystaliczne, drobno- i bardzo drobnoziarniste. Obok nich występują pokłady drobnoziarnistego marmuru dolomitycznego i cukrowatego lub grubokrystalicznego, żółtawo-białego dolomitu. E. Zimmermann i G. Berg (12) dzielą dolomity na pierwotne (zbite, drobnoziarniste, białe-szare) i na wapienie później zdolomityzowane (białe). Niekiedy dolomityzacja ogarnęła całkowicie pewien pokład lub grubą warstwę, zazwyczaj jednak dolomit przecina wapien w postaci ostro ograniczonych żyłek, biegnących w różnych kierunkach i tworzących całą sieć. Żyłki i nitki różnej grubości odróżniają się od wapienia zabarwieniem żółtawym lub różowym i inną krystalizacją (czasami są cukrowate). Czyste, gruboziarniste masy dolomitu osiągają miąższość wielu metrów, np. na Eisenberg i na Połomie. Znajdują się w nich próżnie 2 — 3 *cm* szerokości i 1,5 *cm* głębokości.

Razem z dolomityzacją, lub niezależnie od niej, zachodzi sylikifikacja wapieni polegająca na pojawieniu się drobnoziarnistego kwarcu, głównie wzdłuż rys i szpar, np. na Oselce.

W spękaniach wapieni krystalizuje kalcyt, tworząc śnieżnobiałe, średnioziarniste żyłki lub grube (do kilku *dcm*) żyły, zazwyczaj zanieczyszczone gliną. Niekiedy kalcyt tworzy skorupy naciekowe do 1 *m* grubości, o wyglądzie agatu i budowie łodygowato-krystalicznej. Kalcyty są przezroczyste, bezbarwne lub winnożółte. Spotyka się też skalenoedry kalcytu, ułożone koncentrycznie a jednocześnie skorupowo, o poszczególnych warstewkach różnie zanieczyszczonych gliną, a zewnętrznie przyprószone pyłem hematytowym.

Za czasów niemieckich marmury eksploatowano w następujących punktach: 1) Połom i Miłek. Wielka odbudowa na Połomie rozpoczęta u podnóża północno-wschodniego zbocza stopniowo wznosiła się ku górze

osiągając 9 poziomów. Odbudowa najwyższych pięter poprzez zbocze wschodnie dotarła do zbocza południowo-zachodniego. W przyległym Schnaumrich odbudowa odbywała się na 3 piętrach. Na górze Milek eksploatowano tylko jeden łom u stóp góry, później poniechany. 2) Eisenberg. 3) Beckenstein, gdzie głównie dobywano dolomit używany przy produkcji stali martenowskiej. 4) Röhrsberg, gdzie prowadzono odbudowę na 2 piętrach. Marmury z Röhrsberg wypalano na wapno. 5) Seintendorfer Kalkberg, gdzie prowadzono odbudowę na 1 poziomie.

E. Zimmermann zaznacza, że w 1941 r. odbudowa na Połomie odbywała się na 9 piętrach dokoła całej góry i projektowano w niedługim czasie przystąpić do eksploatacji samego wierzchołka.

Chociaż marmur z Wojcieszowa daje się łatwo polerować i często jest ładnie zabarwiony (np. śnieżnobiały z różowymi lub żółtymi żyłkami), rzadko bywał obrabiany jako materiał dekoracyjny na płyty posadzkowe, okładziny ścian, schody, kolumny, nagrobki. Nieprawidłowe spękania i szczeliny prawie uniemożliwiają otrzymywanie dużych bloków, a drobne, ledwo widoczne wkładki ilaste i żyłki bardzo drobnego piasku powodują łatwe kruszenie się marmuru i jego niewytrzymałość na działanie czynników atmosferycznych (2, 7, 8, 9). Niemcy sprzedawali marmur częściowo jako materiał surowy, głównie jednak wypalali go na wapno, które w kawałkach lub mielone stosowane było do wyrobu sztucznych piaskowców, jako nawóz, w przemyśle budowlanym, cukrowniczym i chemicznym, do otrzymywania CO₂ itp. Mączka wapienna miała zastosowanie do wyrobu szkła. Wapienie dolomityczne stosowano przy wyrobie wapna hydraulicznego, a czyste dolomity były bardzo poszukiwane do wykładania pieców w stalowniach. Z Wojcieszowa Górnego w 1941 r. wywożono dziennie około 100 wagonów wapienia. F. W. Siebert (7) podaje produkcję i zbył w latach normalnych na około 1 400 t dziennie wapna palonego i 800 t dziennie wapienia surowego.

Największe znaczenie na obszarze Mysłów — Wojcieszów — Eisenberg miały łomy na Połomie. Wzgórze to wznoszące się na lewym brzegu Kaczawy ma 667 m wysokości. Na prawym brzegu wznosi się Milek mający 566 m wysokości. A. Sachs (6) podaje przybliżone oszacowanie zasobów wapieni na Miłku na 2,5 miliarda cetnarów, na obszarze Połom — Eisenberg na 5 miliardów cetnarów. Fryderyk Wielki, który interesował się tymi łomami i dwukrotnie je wizytował (w 1742 i 1777 r.) kazał z łomu Kitelloch u góry południowego zbocza Połomu łamać marmur na budowie w Poczdamie. Z marmuru wojcieszowskiego zbudowany jest obelisk na Starym Rynku w Poczdamie przed kościołem św. Mikołaja, balustrady pałacu Sanssouci, kolumny w przedsiionku Pałacu Marmurowego, płyty posadzkowe i okładziny ścian w sali Muszlowej Czerwonego Pałacu w Poczdamie.

Stan obecny

Oględziny kamieniołomu Kitelloch — Friedrichsgrube dały wynik następujący: na ścianie południowej widoczna jest partia strzaskanych bloków różnej wielkości, połączonych naciekami i stalaktytami. Na ścianie zachodniej występują wielkie bloki, w lukach bloki drobne, niesce-mentowane. W prawo, za wielkimi blokami widoczna jest partia potrza-skanych wapieni drobnopłytywych, dalej wkładka żółtego, dość grubo-ziarnistego marmuru dolomitycznego z żyłkami kalcytu. U podnóża grotty, znajdującej się w tej ścianie, jest widoczna gruba warstwa pięknego marmuru onyksowego.

Badania mikroskopowe i chemiczne

Jasny drobnoziarnisty marmur z Wojcieszowa (nr 29) jest bardzo czysty, zawiera powyżej 95% CaCO_3 i mało zanieczyszczeń żelazistych i gliniastych. Pod mikroskopem wśród bardzo drobnych ziarn kalcytu widać żyłki nieoznaczalnego pigmentu różowego oraz ciemny pigment ziarnisty. Tak zwany „dolomit“ z Wojcieszowa nr 30 jest marmurem dolomitycznym, posiadającym dużą domieszkę limonitu i części glinia-tych. Pod mikroskopem, poza kalcytem, występującym w grubych ziar-nach i brunatnym pigmentem, nic innego nie widać.

Podgórkki

Na północo-zachód od Wojcieszowa znajdują się łomy wapienia w Podgórkach (Tiefhartmannsdorf). Marmur występuje tu w dużych blokach. Na górze znajduje się partia marmuru onyksowego (biało-czerwonego) nr 32, poniżej bloki niebieskavo-szare nr 31, między któ-rymi widać wkładkę łupku zielonawego z pięknymi, idiomorficznymi pirytami i żyłkami kwarcu. Są też łupki talkowe i żółte łupki wapienne. W łomie tym nie widać marmurów pasiastych czy użylonych. Po prze-ciwnej stronie wzgórza, na niższym poziomie, znajduje się drugi łom, gdzie wśród filitów występują duże bloki jasnoszarego, słabo pasiastego marmuru (nr 33).

Pod względem chemicznym marmur niebieskavo-szary nr 31, stano-wiący główną partię łomu pierwszego, jest wapieniem dolomitycznym ze sporą ilością kwarcu. Pod mikroskopem wykazuje on w bardzo drobno-ziarnistym kalcyecie białe żyłki, składające się z kalcytu i kwarcu, piryt i niewielkie ilości miki i epidotu. W odmianie wyraźniej krystalicznej małe ilości epidotu i kwarc rozsiane są po całym polu. Marmur onyk-sowy nr 32 zawiera nieznaczną ilość magnezu i powyżej 50% części nie-rozpuszczalnych, głównie drobnych ziarenek kwarcu. Kwarc, jak wyka-zuje badanie mikroskopowe, jest bardzo drobnoziarnisty. Tworzy on dro-

ne warstewki z kalcytem i epidotem, przeplatane pasemkami kalcytu z muskowitem. Czerwoną barwę nadaje drobnoziarnisty pigment. Marmur jasnoszary nr 33 jest marmurem dolomitycznym o niewielkiej ilości części nierozpuszczalnych w HCl i zanieczyszczeń. Pod mikroskopem wykazuje kwarc rozsiany po całym polu, nieco epidotu i bardzo drobnego minerału kruszcowego, prawdopodobnie magnetytu. Jest on podobny do marmuru nr 31.

Analizy wykonano z następujących próbek:

Nr próbki	Miejscowość	Określenie marmuru
29	Wojcieszów	Marmur słabo różowy
30	"	Marmur dolomityczny, brunatnawy
31	Podgórk	Marmur jasnoszary, niebieskawy
32	"	Marmur onyksowy
33	" (łom 2)	Marmur jasnoszary, słabopasiasty

Zawartość tlenków w % wagowych

Nr próbki	CaO	MgO	CO_2+H_2O	$Fe_2O_3+Al_2O_3$	Nierozp. w HCl	Suma
29	53,85	0,30	43,49	1,34	0,41	99,39
30	32,02	4,19	47,46	15,30	0,63	99,60
31	46,23	2,38	39,78	0,71	10,76	99,86
32	21,65	0,82	18,02	2,46	57,47	100,42
33	50,59	3,73	44,22	1,21	0,63	100,38

Zawartość węglanów Ca i Mg w % wagowych

Nr próbki	$CaCO_3$	$MgCO_3$	$Fe_2O_3+Al_2O_3$	MgO	Strata przy prażeniu	Nierozp. w HCl	Suma
29	96,11	0,62	1,34	—	0,91	0,41	99,39
30	57,14	8,76	15,30	—	17,77	0,63	99,60
31	82,51	4,97	0,71	—	0,91	10,76	99,86
32	38,64	1,71	2,46	—	0,14	57,47	100,42
33	90,29	7,80	1,21	—	0,45	0,63	100,38

Zawartość kalcytu i dolomitu w % wagowych

Nr próbki	Kalcyt	Dolomit	Reszta	Suma
29	95,96	1,36	2,68	100,00
30	46,93	19,22	33,85	100,00
31	76,72	10,87	12,41	100,00
32	36,46	3,72	59,82	100,00
33	80,73	16,99	2,28	100,00

C Z A R N Ó W

Wiadomości ogólne

We wschodnim obramowaniu masywu granitowego Karkonoszy, w pasie łupków mikowych występuje szereg rozciągniętych w kierunku S — N soczewek marmuru dolomitycznego. Pasma marmurów rozpoczyna się na południe od Miedzianki (Kupferberg) i ciągnie się w kierunku południowym poprzez Czarnów (Rothenzechau), Kowary (Schmiedeberg) aż na teren Czechosłowacji (do okolic Freiheit—Johannisbad i Schwarzenenthal). W północnej części pasma, w kontakcie z granitem wapienie przekształciły się w skały krzemianowo-wapienne. G. Berg (3) przypuszcza, że przed metamorfozą wapień tworzył pokład ciągły. Podczas metamorfozy, kiedy z wapieni tworzył się marmur, a jednocześnie otaczające skały osadowe przekształcały się w łupki mikowe, nastąpiło rozbicie pokładu na poszczególne soczewki, częściowe wylugowanie, oraz przemiana na skały krzemianowo-wapienne.

Soczewki marmuru występują w trzech miejscach: w pobliżu Czarnowa, koło huty arsenowej, na południowym zboczu Röhrsberg w łomie Rędziny (Röhrsdorf). Zauważono, że ku północy marmury stają się coraz bardziej dolomityczne, wzrasta też ilość krzemianów, a ziarno staje się coraz grubsze. W środkowym łomie północnej soczewki marmur ma plamy i żyłki zielonawe i wątrobowo-brunatne uwodnionych krzemianów magnezu. W środku soczewki znajduje się duża, okrągła masa złożona ze zserpentyinizowanych resztek enstatytu i diopsydu.

K. Spangenberg (8) określa wiek tego marmuru na staro-paleozoiczny. Marmur występuje w pokładach 1,5 m do 3 m grubości i w dużych blokach podzielonych naturalnymi szczelinami (2). Marmur dolomityczny jest krystaliczny, drobnoziarnisty lub zbity. Najczystsze partie są białe i żółtawo-białe o silnym połysku, dość wyraźnie przeświecające; w świetle przechodzącym marmur jest bladoróżowawy (6). Istnieją też pokłady dolomitu niebieskawo-szarego z wprysnięciami chryzotyłu. Leżą one między warstwami ciemniejszymi (2). W szczelinach marmurów spotyka się, jako minerał wtórny, gruboziarnisty kalcyt. W masie wypełniającej szczeliny zdarzają się próżnie, w których krystalizuje kalcyt w postaci płaskich romboedrów.

Marmur, w którym występuje mniej krzemianów magnezu, głównie z soczewek bardziej południowych, używany był pierwotnie do celów artystycznych. Skała okazała się jednak zbyt sypko-ziarnista i nieodporną na działanie czynników atmosferycznych, do rzeźby się nie nadaje, znajduje natomiast inne, bardzo różnorakie zastosowania. Z dolomitów tego pasma przygotowuje się mączkę dolomitową używaną jako dodatek do

asfaltów. Dolomit służy również do wyrobu cementu dolomitowego (do tego celu pożądana jest obecność krzemianu magnezu), przy wyrobie wody selcerskiej, jako nawóz sztuczny, do celów budowlanych (okładziny ścian w mauzoleum w Charlottenburgu) i do wyrobu sztucznych kamieni. Do tego celu używa się materiału surowego przesiewanego, o ziarnach różnej wielkości i o różnych zabarwieniach. Takim żwirem marmurowym Niemcy wysypywali też ozdobne ścieżki w ogrodach i na cmentarzach. K. Spangenberg (9) podaje, że najczystszych odmian w postaci surowej mączki używano do fabrykacji szkła i porcelany.

Marmur z Czarnowa i okolic, jak wszystkie marmury dolomityczne, przy wietrzeniu rozsypuje się na proszek. Niezmieniony zachowuje się tylko tam, gdzie jest na powierzchni przykryty, np. gruzem.

Badania mikroskopowe i chemiczne

Odmiana biała nr 34 jest marmurem dolomitycznym kruchym, zawierającym chryzotyl przechodzący w azbest; odmiana ciemnoszara nr 35, drobnokrystaliczna z czarnymi, wyraźnymi żyłkami zawiera więcej magnezu. Prawie czystym dolomitom jest odmiana jasnoniebieskawa, zbita nr 36. Badanie mikroskopowe wykazuje we wszystkich 3 odmianach obecność serpentynu. W marmurze białym nr 34 prócz serpentynu i kwarcu nie widać żadnych obcych minerałów. W marmurze ciemnoszarym nr 35 występuje serpentyn w postaci żyłek, w których można rozróżnić epidot, muskowit i ciemny pigment. Dolomit nr 36 jest bardzo czysty, zawiera nieco ziarn serpentynu tej samej wielkości i kształtu co ziarna dolomitu.

Do analizy pobrano następujące próbki:

Nr próbki	Miejscowość	Określenie marmuru
34	Czarnów	Marmur dolomityczny biały
35	..	Marmur dolomityczny ciemnoszary z czarnymi żyłkami
36	..	Dolomit jasnoszary, niebieskawy

Zawartość tlenków w % wagowych

Nr próbki	CaO	MgO	CO ₂ +H ₂ O	Fe ₂ O ₃ +Al ₂ O ₃	Nierozp. w HCl	Suma
34	30,97	10,01	32,53	0,37	26,67	100,55
35	29,98	13,41	41,93	3,73	10,75	99,80
36	29,87	20,70	47,98	0,35	1,74	100,64

Zawartość węglanów Ca i Mg w % wagowych

Nr próbki	$CaCO_3$	$MgCO_3$	$Fe_2O_3 + Al_2O_3$	MgO	Strata przy prażeniu	Nierozp. w HCl	Suma
34	55,27	15,77	0,37	2,47	—	26,67	100,55
35	53,50	28,04	3,73	—	3,78	10,75	99,80
36	53,36	43,29	0,35	—	1,74	1,74	100,64

Zawartość kalcytu i dolomitu w % wagowych

Nr próbki	Kalcyt	Dolomit	Reszta	Suma
34	36,36	34,29	29,35	100,00
35	20,27	61,43	18,29	100,00
36	1,92	94,06	0,41	100,00

ZESTAWIENIA I WNIOSKI

Dla zobrazowania charakteru chemicznego zbadanych marmurów (stopnia dolomityzacji) i ich czystości wyniki analiz zostały przedstawione na wykresie trójkątnym (tabl. II, fig. 1) w % wagowych. Obliczenie % cząsteczkowych nie jest możliwe ze względu na nieustalony skład chemiczny części nierozpuszczalnych w HCl . Z tablicy II, fig. 1 wynika, że większość badanych marmurów grupuje się w lewym narożu $CaCO_3$ trójkąta, jako całkowicie lub prawie czyste marmury kalcytowe. Należą tu wszystkie marmury ze Sławnowic, Stronia Śląskiego, Rogóżki i Przeworna i pojedyncze odmiany z Wojcieszowa, Ołdrzychowic, Żelazna i Podgórek. Drugą grupę, nie tak zwartą, stanowi okolica prawego naroża $CaCO_3 \cdot MgCO_3$, gdzie znajdują się dolomity z Żelazna, Ołdrzychowic i Czarnowa. Przejście między dolomitem i marmurem tworzy niewielka grupa 4-ch marmurów: nr 17, 18, 30, 34 z Ołdrzychowic, Wojcieszowa i Czarnowa, dla których jest rzeczą charakterystyczną, że jednocześnie uwydatnia się tu większa zawartość części nierozpuszczalnych w HCl , $Fe_2O_3 + Al_2O_3$ i reszty. Brak jest natomiast marmurów pomiędzy 25% a 70% $CaCO_3$ z małą ilością części nierozpuszczalnych w HCl . Wśród marmurów czysto kalcytowych przeważają wyraźnie marmury z niewielką ilością części nierozpuszczalnych w HCl i reszty. Fig. 1 wskazuje wyraźnie zarysowujący się podział na czyste marmury kalcytowe, marmury dolomityczne i dolomity. Ani jedna analiza nie wykazała zawartości $MgCO_3$ wyższej ponad zawartość $MgCO_3$ w dolomicie. Marmur onyksowy z Podgórek nr 32 stanowi zupełnie odosobniony przykład marmuru kalcytowego, mocno zsylikowanego.

Dla dokładniejszego zorientowania się w stosunkach chemicznych marmurów i dolomitów zostały wykonane w większej skali fig. 2 i 3 (tabl. II). Przedstawiają one fragmenty prawego i lewego naroża trójkąta z fig. 1. Widać na nich dokładniej rozmieszczenie czystych marmurów ze Sławniowic, Stronia Śląskiego, Rogózki, Przeworna, Ołdrzychowic, Żelazna, Wojcieszowa i Podgórek (fig. 2) oraz rozmieszczenie dolomitów z Ołdrzychowic, Żelazna i Czarnowa (fig. 3).

Z zestawienia analiz chemicznych widać, że zawartość CaCO_3 w badanych marmurach waha się od 98,83% do 47,00%, zawartość zaś MgCO_3 od 0 do 43,03%. Ilość części nierozpuszczalnych w HCl , składających się w głównej mierze z kwarcu, jest bardzo zmienna w granicach od 0,12% do 26,67%. Zupełnie wyjątkowe miejsce zajmuje zsylikowany marmur onyksowy nr 32 z Podgórek, zawierający 57,47% części nierozpuszczalnych w HCl , co pociąga za sobą stosunkowo niską zawartość CaCO_3 , równą 38,64%. Po odliczeniu części nierozpuszczalnych w HCl okazuje się on prawie identyczny z nr 31 i 33 z tejże miejscowości. Zawartość $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Al}_2\text{O}_3$ jest na ogół nieznaczna, w większości przypadków nie przekracza 2,5%, w 2 przypadkach wynosi ponad 3%, a tylko marmury dolomityczne nr 17, 18 i 30 z Ołdrzychowic i Wojcieszowa, leżące pośrodku fig. 1, wykazują bardzo znaczny wzrost, do kilkunastu % (od 12,74% do 16,56%), tlenku żelaza i glinu. W marmurach nr 17 i 18 występuje głównie Al_2O_3 , w marmurze nr 30 — glinika + limonit. Jednocześnie widać, że w tych marmurach pojawia się wyjątkowo wysoka „strata przy prażeniu“ (15,59 — 17,77%), wskazująca na obecność wody związanej z Fe_2O_3 i Al_2O_3 . Czwarty marmur z grupy marmurów dolomitycznych, widocznych na fig. 1, nr 34 z Czarnowa przy bardzo niewielkiej ilości $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Al}_2\text{O}_3$ zawiera dużo części nierozpuszczalnych w HCl , co umieszcza go obok trzech uprzednio omówionych marmurów w środkowej grupie, wyróżniającej się wyższą zawartością „nierozp. w HCl i reszty“.

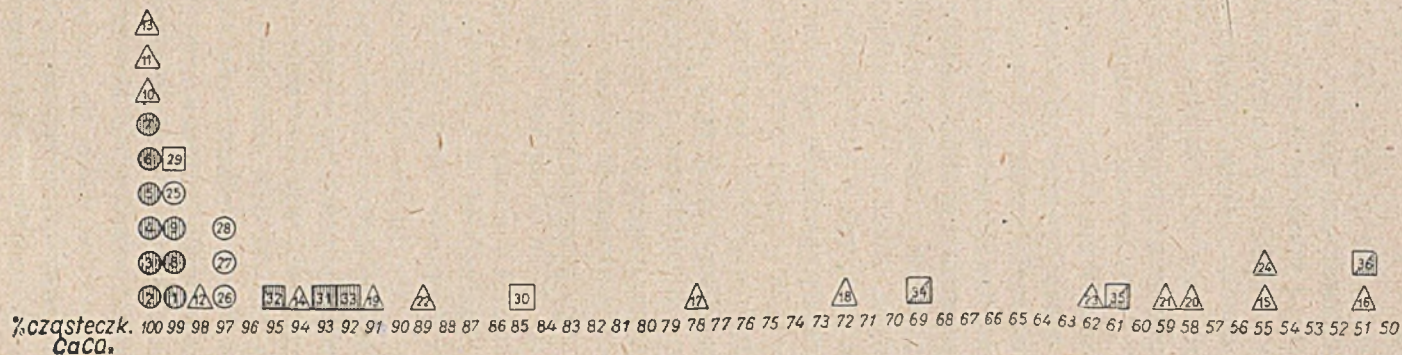
Dla określenia stopnia dolomityzacji marmurów został ponadto obliczony dla każdego marmuru stosunek procentowy cząsteczkowy CaCO_3 i MgCO_3 z pominięciem części nierozpuszczalnych w HCl i reszty. Wyniki są przedstawione na fig. 9 z uwzględnieniem pochodzenia każdej próby. Jak wynika z tego zestawienia, marmury ze Sławniowic nr 1 — 9 są bardzo czyste, zawierają bowiem 99 — 100% CaCO_3 . Pasma Stronie Śląskie — Żelazno (nr 10 — 24) wykazuje różne stopnie dolomityzacji od czystego marmuru do prawie teoretycznego dolomitu z 50% MgCO_3 . W Przewornie (nr 25 — 28) występują marmury o zawartości 96 — 99% CaCO_3 . W Wojcieszowie (nr 29, 30) znajdują się marmury czyste o zawartości ponad 99% CaCO_3 i marmury dolomityczne zawierające około 85% CaCO_3 . W Podgórkach (nr 31 — 53) zawartość CaCO_3

Fig. 9
Stopień dolomityzacji marmurów dolnośląskich

%cząsteczkowe	Sławniowice									Stronie Śląskie			Rogózka		Odrzychowice				
	Nr1	Nr2	Nr3	Nr4	Nr5	Nr6	Nr7	Nr8	Nr9	Nr10	Nr11	Nr12	Nr13	Nr14	Nr15	Nr16	Nr17	Nr18	
CaCO ₃	99,35	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	99,26	98,56	100,00	100,00	97,87	100,00	94,46	55,38	50,83	78,04	72,35	
MgCO ₃	0,65							0,74	1,44			2,13		5,54	44,62	49,17	21,96	27,65	

%cząsteczkowe	Żelazno					Przeworno			Wojcieszów		Podgórk		Czarnów					
	Nr19	Nr20	Nr21	Nr22	Nr23	Nr24	Nr25	Nr26	Nr27	Nr28	Nr29	Nr30	Nr31	Nr32	Nr33	Nr34	Nr35	Nr36
CaCO ₃	90,94	58,11	58,56	88,77	62,44	55,49	98,69	96,60	97,27	96,54	99,23	84,62	93,28	94,97	92,05	68,87	61,49	50,74
MgCO ₃	9,06	41,89	41,44	11,23	37,56	44,51	1,31	3,40	2,73	3,46	0,77	15,38	6,72	5,03	7,95	31,13	38,51	49,26

- Sławniowice(1-9) △ Stronie Śląskie-Żelazno(10-24) ○ Przeworno(25-28)
 □ Wojcieszów(29-30) ▣ Podgórk(31-33) ▤ Czarnów(34-36)



waha się od 92 — 95%. W Czarnowie występują dolomity i marmury dolomityczne (nr 34 — 36) z zawartością 51 — 69% CaCO_3 . Na tabl. II, fig. 4 rzuca się w oczy bardzo jednolity skład chemiczny marmurów sławniowickich i duża rozpiętość składu chemicznego w pasmie Stronie Śląskie — Żelazno. Rozpiętość ta jest wywołana przez różnicę składu marmurów w Żelaznie i Oldrzychowicach. Podział tego pasma na część północną i południową omówiony był już powyżej (str. 73).

Do lepszego zorientowania się w składzie mineralnym badanych marmurów ma służyć zestawienie zawierające wykaz mineralów stwierdzonych mikroskopowo w poszczególnych odmianach (tabela 2). W ostatniej kolumnie zostały podane % wagowe części nierozpuszczalnych w HCl . Z zestawienia tego wynika, że urozmaicenie zespołu mineralów niekoniecznie idzie w parze z większą zawartością części nierozpuszczalnych. Np. jasnoszary marmur nr 4 ze Sławniowic, zawierający 11,51% części nierozpuszczalnych, odznacza się wielką różnorodnością — 11 mineralów. Natomiast nr 31 z Podgórek o 10,76% składników nierozpuszczalnych zawiera tylko 4 minerały, podobnie jak szaro-różowy marmur ze Stronia Śląskiego nr 11 o 8,28% części nierozpuszczalnych. Duża różnica daje się zauważyć pod tym względem pomiędzy marmurami i dolomitami, np. marmur nr 14 z Oldrzychowic przy zawartości części nierozpuszczalnych w HCl 6,05% ma 6 mineralów, a dolomit nr 15 z tejże miejscowości przy 6,86% części nierozpuszczalnych w HCl — tylko dwa. W niektórych przypadkach dużą zawartość części nierozpuszczalnych w HCl wywołuje obecność jednego przeważającego składnika, np. kwarcu w marmurze onyksowym nr 32 z Podgórek (54,47% części nierozpuszczalnych w HCl), pigmentu w czarnym marmurze nr 26 z Przeworna (18,19% części nierozpuszczalnych w HCl), serpentynu w marmurze dolomitowym nr 34 z Czarnowa (26,67% części nierozpuszczalnych w HCl).

Co do rodzaju występujących mineralów to, ogólnie biorąc, przeważają wybitnie kwarc i miki. Zaznaczają się pewne charakterystyczne różnice pomiędzy poszczególnymi złożami. Np. w Sławniowicach uderza rzadkość występowania kwarcu, nawet w przypadku, gdy pozostałe minerały są dość różnorodne (nr 8 — biały marmur, bardzo poza tym podobny do marmuru nr 4). Nie znaleźliśmy również kwarcu w szlifach marmurów z Przeworna i Wojcieszowa. Występowanie biotyту ogranicza się do Sławniowic i Stronia Śląskiego („Marianna Zielona“), natomiast muskowitu nie stwierdziliśmy tylko w Wojcieszowie. Minerale kruszcowe zdają się omijać Stronie Śląskie, Rogózkę i Wojcieszów, choć musimy zaznaczyć, że makroskopowo był widoczny piryt w białym marmurze ze Stronia Śląskiego i z Rogózki. Nie znaleźliśmy wcale krzemionów w Żelaznie i Wojcieszowie, a bardzo niewiele — w Przewornie, Oldrzychowicach i Stroniu.

Nie są to oczywiście twierdzenia kategoryczne, na których podstawie można by wyciągnąć daleko idące wnioski, gdyż przy różnorodności i niejednorodnym składzie mineralnym poszczególnych odmian, a względnie niewielkiej liczbie zbadanych szlifów, mogą przy szczegółowszych badaniach wyniknąć zasadnicze zmiany.

H. Traube (11) podaje następujące minerały, występujące w zbadanych przez nas skałach:

Sławniowice: kwarc, biotyt, ortoklaz, plagioklaz, piryt, pirotyn, apatyt, piroksen, tytanit, grafit. W zestawieniu tym jest ortoklaz zamiast znalezionego przez nas mikroklinu, brak natomiast stwierdzonych przez nas: muskowitu, epidotu, kordierytu, skapolitu i cyrkonu.

Co do Stronia Śląskiego, Ołdrzychowic i Żelazna A. Traube zaznacza tylko, że w szczelinach ziarnistego wapienia występuje biały, przeświecający kalcyt.

Rogóżki nie podaje.

Z Przeworna zna: opal, kwarc, piryt, tremolit, chondrodyt, limonit, grafit. W naszych badaniach nie stwierdziliśmy opalu, tremolitu, chondrodytu, natomiast znaleźliśmy muskowit i epidot.

W Wojcieszowie zgodnie z H. Traubem znaleźliśmy kryształy kalcytu. Podgórek H. Traube nie wymienia.

W Czarnowie podaje: chryzotyl, granat, pikrolit, serpentyn, wezuwian, my natomiast znaleźliśmy serpentyn, kwarc, muskowit, epidot i ciemny pigment.

Co do kordierytu, znalezionego w Sławniowicach, Rogóżce i Ołdrzychowicach, to jest on, jak zwykle, bardzo podobny pod wszystkimi względami do kwarcu tak, że dopiero obrazy dwuosiowe zaobserwowane na dużej liczbie ziarn pozwoliły stwierdzić jego obecność. W niektórych przypadkach można było obserwować bardzo słaby, zaledwie dostrzegalny pleochroizm pod postacią barwy żółtawej i niebieskawej, co do którego występowania lub niewystępowania na każdym ziarnie kontrolowaliśmy się nawzajem, by uniknąć sugestii. Niektóre ziarna wykazały plamistość i faliste znikanie światła.

Co do skapolitu, to w szlifie marmuru nr 8 ze Sławniowic znalazło się parę kryształów o prostym znikaniu światła i ujemnym charakterze optycznym pasa głównego i jeden przekrój prostopadły do osi optycznej dający piękny ujemny obraz osiowy przy jednocześnie doskonale widocznej lupliwości słupowej o kącie prostym.

Na zakończenie podajemy zestawienie tabelaryczne użytkowania marmurów i dolomitów dolnośląskich przed wojną.

Użytkowanie marmurów i dolomitów dolnośląskich przed wojną

Miejscowość	Marmur	Marmur dolomitowy	Wapno
Sławniowice	Stosowany na nagrobki, do dekoracji wnętrz, na rzeźby i wyroby artystyczne, do celów budowlanych, na płyty rozdzielcze itp.		Wapno do celów budowlanych i jako nawóz
Stronie Śląskie	Dekoracja wnętrz i drobna galanteria		
Rogóżka			Wapno do celów budowlanych
Trzebieszowice	Dekoracja wnętrz		
Żelazno			Wapno jako nawóz
Przeworno	Stosowany na nagrobki, schody, kominki, ołtarze		
Wojcieszów	Rzadko stosowany na płyty, kolumny, nagrobki. Mączka marmurowa do wyrobu szkła.	Marmur dolomit. na wapno hydrauliczne. Dolomit do wykładania pieców w stalowniach.	Wapno do wyrobu sztucznych piaskowców, jako nawóz, w przemyśle budowlanym, cukrown. i chemicznym.
Czarnów		Mączka dolom. jako dodatek do asfaltów; cement dolomitowy; wyrób sztucznych kamieni; do celów budowlanych; jako nawóz; najczystsze odmiany do fabrykacji szkła i porcelany.	

Obecnie na terenie Śląska czynne są następujące łomy marmuru: w Sławniowicach łom pierwszy; w Stroniu Śląskim łomy: „Marianna Biała“ i „Marianna Zielona“ oraz łomy w Wojcieszowie. W Stroniu Śląskim i Sławniowicach marmur łamany jest na potrzeby przemysłu kamieniarskiego, w Wojcieszowie wyłącznie do wypalania na wapno.

Możliwości otrzymywania dużych bloków, poszukiwanych przez przemysł kamieniarski, istnieją, poza Sławniowicami i Stroniem Śląskim, w południowej części kamieniołomu w Rogóźnie (marmur biały), w Przewornie (marmur biały, niebieskawy, szary pasiasty i czarny), w Podgórkach (marmur niebieskawo-szary i jasnoszary, słabo pasiasty) i prawdopodobnie w Czarnowie oraz na szczycie Krzyżatki w Stroniu Śląskim. Po pogłębieniu założonego tam szurfu, celem przebicia się przez warstwy nadwietrzale, będzie można zbadać warstwy głębsze i ustalić ostatecznie ich podobieństwo do białego marmuru z „Marianny Białej“. Badania terenowe wykażą, czy jest to ten sam pokład. Przy projektowaniu ewentualnej eksploatacji marmuru w Rogóźnie należy uwzględnić zabezpieczenie słynnej groty, która w okresie przedwojennym znajdowała się pod ochroną przyrody.

W Sławniowicach interesujący jest łom trzeci, gdzie występuje czysty, grubokrystaliczny marmur z małą ilością zanieczyszczeń. W. Thust (10) podaje, że marmury sławniowickie dzięki doskonałym właściwościom izolacyjnym nadają się na tablice rozdzielcze. Wzbudza tu pewne wątpliwości obecność w marmurach sławniowickich minerałów kruszcowych. Pożądane byłoby przeprowadzenie badań elektrotechnicznych ze specjalnym zwróceniem uwagi na marmur z łomu trzeciego, zawierający minimalną ilość ziarn pirytu, oraz na górne partie białego marmuru z północnej ściany łomu pierwszego, nie wykazujące na szlifie obecności minerałów kruszcowych. Może byłoby też wskazane przeprowadzić badania elektrotechniczne marmurów ze Stronia Śląskiego, Rogózki, Przeworna (marmury białe i jasnoniebieskawe), Podgórek i Czarnowa.

Kamieniołom w Przewornie, gdzie Niemcy kilkakrotnie wznawiali odbudowę, ma wszelkie cechy mogące zainteresować przemysł. Marmury są dekoracyjne, w dużych blokach, łom położony jest tuż przy stacji kolejowej. W łomie tym partia marmurów białych, tworzących wzniesienie na wprost pieca wapiennego, pokryta jest warstwą białego łupku kwarcytowego bardzo czystego, drobnoziarnistego, przypominającego łupek z Krzywiny. Może byłoby celowe zbadanie w terenie przebiegu i rozciągłości warstwy, oraz zbadanie tego materiału na przydatność do wyrobu szkła.

Kamieniołom w Podgórkach zawiera duże bloki marmuru szaro-niebieskawego i partię pięknego marmuru onyksowego, mogące mieć zastosowanie w przemyśle kamieniarskim.

LITERATURA

1. Behr J. — Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte von Preussen, Blatt Strehlen. *Preuss. Geol. L.—A.* Berlin, 1921.
2. „ , Barsch O. — Die Vorkommen der nutzbaren Gesteine in der Provinz Schlesien und ihre Verwertung. *Handbuch der Steinindustrie*, Bd. 1.
3. Berg G. — Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte von Preussen, Blatt Kupferberg. *Preuss. Geol. L.—A.* Berlin, 1912.
4. Kamieński M. — Skaly użyteczne Dolnego i Górnego Śląska. Katowice, 1946.
5. Kosmann H. B. — Die Verbreitung der nutzbaren Kalksteine im nördlichen Deutschland. Berlin, 1913.
6. Sachs A. — Die Bodenschätze Schlesiens. Breslau, 1905.
7. Siegert F. W. — Die niederschlesische Kalkindustrie. Schlesien, Bodenschätze und Industrie. Amt für Technik der N. S. D. A. P. Gau Schlesien, Breslau, 1936.
8. Spangenberg K. — Die nutzbaren Gesteine Schlesiens und ihre Lagerstätten. Schlesien, Bodenschätze und Industrie. Amt für Technik der N. S. D. A. P. Gau Schlesien, Breslau, 1936.
9. „ — Schlesische Rohstoffe zur Herstellung von Zement, Kalk und Gips. Schlesien, Bodenschätze und Industrie. Amt für Technik der N. S. D. A. P. Gau Schlesien, Breslau, 1936.
10. Thust W. — Schlesiens Marmor. Schlesien, Bodenschätze und Industrie. Amt für Technik der N. S. D. A. P. Gau Schlesien, Breslau, 1936.
11. Traube H. — Die Minerale Schlesiens, Breslau, 1888.
12. Zimmermann E., Berg G. — Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte von Preussen, Blatt Kauffung. *Preuss. Geol. L.—A.* Berlin, 1941.
13. Zwierzycki J. — Złoża surowców mineralnych na Dolnym Śląsku w oświetleniu gospodarczym. Katowice — Wrocław, 1946.

Зофия ПЕНТЛЯКОВА и Тадэуш Ержи ВОЙНО

О НЕКОТОРЫХ ВИДАХ НИЖНЕ-СИЛЕЗСКОГО МРАМОРА

(с 2 таблицами и 1 фигурой в тексте)

РЕЗЮМЕ

Содержание

Авторы данной статьи разделяют территорию мраморных залежей Нижней Силезии на 5 районов и соответственно этим районам описывают отдельные их залежи.

В этих описаниях они подают место и геологические условия залегания мрамора, историю и современное состояние их эксплуатации, петрографический характер, результаты собственных микроскопических и химических исследований с таблицами анализов и химическими свойствами пород. В конце работы представлена сводка анализов 36 ниже-силезских мраморов, диаграмма минералов, установленных микроскопом, а также использование ниже-силезского мрамора и доломитов перед войною.

Кроме того химический состав мрамора изображен в 4 диаграммах.

Нижне-силезский мрамор находится в нескольких районах, а именно: 1) в Славниовицах (Грос Кунцендорф) на юг от реки Нысы, на самой чехословакской границе, 2) в уездах быстржицком и клодзком — Строне Силезское (Зайтенберг), Рогужка (Вольмсдорф), Тржебешовице (Кунцендорф), Олдржиховице Клодзкие (Улерсдорф), Желязно (Айзенсдорф), 3) в Пржеворне (Приборн) на юго-восток от Стржелина, 4) в Войцешове (Кауфунг) и в окрестности, 5) в окрестностях Чарнова (Ротенцехау) на юг от Медзянки (Купферберг).

В Славниовицах находятся самые большие и известные мраморные карьеры Силезии. Славниовицкие мраморы представляют собою архаические известняки, которые перекристаллизовались во время докарбоновых горнообразовательных движений.

Содержат они гранитные интрузии, которые мешают при эксплуатации. Славниовицкий мрамор очень плотный, крепкий и устойчивый под действием атмосферных факторов. Большая разновидность этого

мрамора, имеющего разные цвета и узоры, причиняет к тому, что мрамор этот является очень ценным декоративным материалом.

Существуют следующие разновидности: белый, голубоватый, голубовато-серый, темносерый, белый с коричневым оттенком, полосатый, пятнистый и т. п.

Славниовицкий мрамор находится часто в форме больших блоков. Этот мрамор известен и эксплуатируется от давних времен, используется прежде всего для надгробных памятников, а также для украшения костелов и для облицовок. Отходы обжигаются на известь, для использования в строительстве и в сельском хозяйстве.

На территории Славниовиц имеется 5 мраморных карьеров и один действующий каменотесный завод.

С химической точки зрения славниовицкий мрамор является чистым кальцитовым мрамором с небольшим содержанием магнезия и загрязненности. Микроскопические исследования показывают присутствие в нем следующих минералов: кварц, мусковит, биотит, микроклин, плагиоклаз, пирит, пиротин, апатит, эпидот, скаполит, пироксен, циркон, титанит.

Горная цепь Строне-Желязно. В быстржицком и клодзком уездах, среди слюдяных сланцев и гнейсов находятся острова старопалеозойского мрамора простирающегося от Строня Силезского в направлении на северо-запад вплоть до окрестностей Клодзка. В южной части этой цепи находится кальцитовый мрамор, в северной — доломитовый мрамор и доломиты.

В Строне Силезском на склонах Горы Кржижатки находятся 2 мраморных карьера «Белая Марианна» и «Зеленая Марианна», кроме того производятся исследования на самой вершине горы.

Мрамор из Строня декоративный, белый и серо-розовый, не имеет трещин и обладает большим сопротивлением давлению (до 1800 кг/см²). Мрамор этот употребляется на внутренние облицовки, балюстрады, ступени. С химической точки зрения это кальцитовый мрамор (анализ 10—12). Белые виды очень чисты, виды серо-розовые имеют много примесей. Микроскопические исследования обнаружили в белых видах небольшое количество кварца и мусковита, в серо-розовом виде находится кварц, биотит, хлорит и циркон.

В Рогужке находится белый мрамор. Мрамор этот употребляли на фабрику строительной извести. Мрамор из Рогужки представляет собою чистый кальцитовый мрамор с небольшой примесью нерастворимых веществ (анализ 13). Микроскоп показывает: кварц, мусковит, апатит и рутил.

В Олдржиховицах залегает несколько разновидностей мраморов: кальцитовые мраморы, доломитовые и белые доломиты, серые, розовые, голубоватые, серые-полосатые, частично отчетливо собранные в складки. Эти мраморы сильно тектонически потресканы и могут служить только для обжига на известь. Химический состав олдржиховицкого мрамора очень разнообразен, как это показывают анализы (14 — 18).

Микроскопические исследования доломитового мрамора и доломитов показали присутствие кварца и мусковита. В кальцитовом мраморе находятся кроме того пиротин, кордиерит и титанит. Белый доломит № 17 очень чистый и нет в нем никаких посторонних минералов.

В Желязне находится несколько разновидностей, а именно: пестрые мраморы, розовые и темносерые, белые доломиты, ясносерые и желтоватые. Как и мраморы из Олдржиховиц служат они только для обжига на известь. Разновидный химический состав этого мрамора очевиден в анализах (19 — 24).

Микроскопические исследования находят в доломите кварц и гематит как пигмент, в сером мраморе кварц и графитоид (пигмент).

В Пржеворне среди гнейсов и кварцитовых сланцев находятся залежи зернистого белого мрамора, черного и серого, который пригоден на надгробные памятники, камины, ступени и т. п. Мраморы из Пржеворна это кальцитовые мраморы, преимущественно очень чистые за исключением черного мрамора, в котором находится большое количество графитоида (анализ 25—28).

Микроскопические исследования обнаруживают большую чистоту белого мрамора (не содержит посторонних минералов), остальные виды содержат: мусковит, пирит, эпидот, графитоид.

В окрестностях Войцешова находятся в многих местах силурийские мраморы, образуя ряд возвышенностей, тянувшихся от окрестностей Мыслова (Зайтендорф), расположенного на запад от Болькова, в направлении на северо-запад за Подгурки до возвышенности Бутенберг. Основная возвышенность Кицельберг находится в эксплуатации на 9 горизонтах. Здесь находятся кальцитовые белые мраморы, желтоватые, голубоватые, красноватые, а также серые полосатые и черные и белые доломитовые мраморы.

Мраморы из Войцешова служат сырьем для выработки извести. С химической точки зрения кальцитовый мрамор очень чистый (анализ 29), что утверждает микроскопическое исследование, которое обнаруживает только немного пигмента.

Доломитовый мрамор (анализ 30) содержит лимонит, который придает ему коричневый цвет. Под микроскопом кроме пигмента не видно посторонних минералов.

В Подгурках находятся большие блоки ясносерого, голубоватого, серого, слабо полосатого мрамора, а также и декоративный ониксовый мрамор сильно засоренный силикатами.

С химической точки зрения серые мраморы представляют собою слабо доломитовые виды (анализы 31 и 33), ониксовый мрамор (анализ 32) состоит в 75% из нерастворимых веществ, которые состоят почти целиком только из кремнезема. Микроскопические исследования обнаружили в мраморах из Подгурек присутствие следующих минералов: кварца, мусковита, пирита, магнетита (?), эпидота и пигментов

Чарнув. В восточной части окаймления гранитового массива Карконош, в полосе слюдяных сланцев, находится ряд линз старопалеозойского доломитового мрамора и доломита. Полоса эта начинается на юг от Медзянки и продолжается в южном направлении через Чарнув и Ковары вплоть до территории Чехословакии.

В северных линзах мрамор содержит больше доломита чем в южных и в местах соединения с гранитом преобразуется в кремнево-известковую породу. Доломитовые мраморы и доломиты — белого цвета, часто желтовато-белые, голубоватые и серые. Эти породы употребляются для разных целей: для производства искусственных камней, доломитового цемента, для строительных целей, для производства стекла и фарфора и т. п. Химический анализ (34—36) обнаруживает, что голубоватая разновидность, это почти чистый доломит с небольшой примесью других элементов; разновидность белая и темносерай содержат много нерастворимых веществ. Микроскопическое исследование обнаружило присутствие следующих минералов: серпентина, кварца, мусковита, эпидота и темного пигмента.

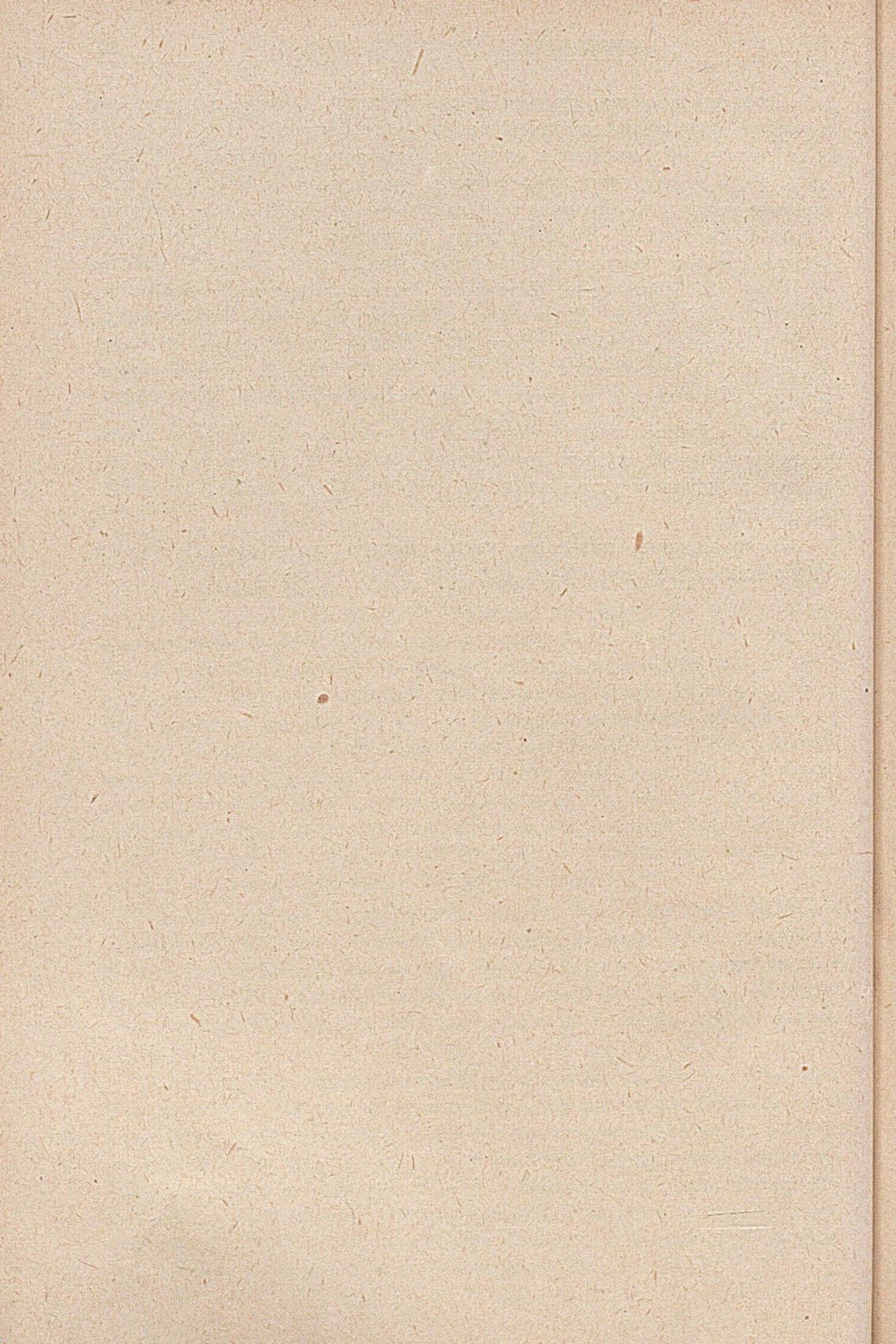
Для наглядного представления химического характера исследованных мраморов и их чистоты, результаты анализов их представлены на треугольной диаграмме на табл. II, фиг. 1, из которой виден раздел их на 3 группы: кальцитовые мраморы (левый угол CaCO_3), доломиты (правый угол MgCO_3) и доломитовые мраморы, занимающие часть диаграммы.

Концентрация мрамора в углах представлена на фиг. 2 и 3 в большом масштабе. Из сводки химических анализов (табл. II) видно, что содержание CaCO_3 в исследованном мраморе колеблется от 98,85% до 47,00%, содержание MgCO_3 от 0 до 40,03%, содержание нерастворимых веществ от 0,12% до 26,67%. Исключением является ониксовый мрамор из Подгурек, содержащий 57,47% нерастворимых веществ. Содержание $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Al}_2\text{O}_3$ в общем большое, в нескольких случаях оно доходит до максимального числа 16,56%.

Для определения степени доломитизации мрамора для каждого мрамора подсчитано соотношение в молекулярных % кальцита и магнезита, не принимая в расчет нерастворимых примесей. Результаты этого определения представлены диаграммой на фиг. 9. Из диаграммы видно, что мраморы из Славниовиц очень чисты и содержат 99 до 100% CaCO_3 . Хребет Строне Силезское—Железно проявляет разные степени доломитизации от теоретического доломита до чистого мрамора. В Пржеворне находятся чистые мраморы содержащие 96—99% CaCO_3 . В Войцешове мраморы содержат 99% CaCO_3 , а доломитовые мраморы около 85% CaCO_3 . В Подгурках содержание CaCO_3 колеблется от 92% до 95% CaCO_3 . В Чарнове появляются доломитовые мраморы, содержащие от 51% до 69% CaCO_3 .

Чтобы лучше ориентироваться в минеральном содержании исследуемого мрамора, нужно пересмотреть таблицу 2, где находится перечень минералов, установленных микроскопом в отдельных разновидностях.

В заключении польского текста подано сводку использования ниже-силезского мрамора и доломита перед войною.



Stanisław SIEDLECKI

PODŁOŻE MELAFIRU W REGULICACH I PROBLEM GENEZY ZLEPIEŃCÓW MYŚLACHOWICKICH

(z 8 fotografiami i 2 figurami w tekście)

Streszczenie

W 1949 i 1950 r. zaobserwowano występowanie charakterystycznego konglomeratu o typie tzw. zlepieńców myślachowickich w podłożu lawy melafirowej w Regulicach (powiat Chrzanów). Również w Rudnie koło Tenczynka stwierdzono występowanie zlepieńca myślachowickiego poniżej melafirowej skały wylewnej. Zlepieńce w tych okolicach posiadają jako elementy składowe głównie wapienie, skały magmowe i kwarc. Autor dochodzi do wniosku, że zlepieńce te należy uważać za utwór piedmontowy, osadzony w pobliżu zachodnich zboczy antykliny dębnickiej przez wody lądowe w klimacie suchym o periodycznych opadach. Autor stwierdza, że zlepieńce ząbają się w kierunku poziomym z osadami zbliżonymi pokrojem litologicznym do tzw. piaskowców karniowickich. Autor wyróżnia więc piaskowce karniowickie „właściwe“ (leżące w Karniowicach poniżej martwicy) i młodsze od nich piaskowce, odpowiadające facjalnie i wiekowo zlepieńcom myślachowickim. Obecność skał magmowych, występujących w Regulicach i w Rudnie w zlepieńcu poniżej lawy melafirowej, tłumaczy autor zniszczeniem starszych eruptywów oraz istniejących w rejonie antykliny dębnickiej śródkarbońskich intruzji zasadowych skał magmowych. Zakończenie sedimentacji piedmontowej, dającej zlepieńce myślachowickie, spowodowane zostało przez śródkowo-permską fazę wulkanizmu krakowskiego, w czasie której stożki napływowe zlepieńców zostały w dużej mierze przykryte przez młodsze wylewne skały magmowe. Autor wprowadza nowe ujęcie stratygrafii wszystkich osadów, dotychczas w obszarze krakowskim zaliczanych do permu lub permokarbonu. W ujęciu tym arkoza kwaczalska reprezentuje prawdopodobnie utwór środkowego stefanu. Piaskowce karniowickie i martwica karniowicka są młodsze i reprezentują zapewne wyższy stefan. Zlepieńce myślachowickie i towarzyszące im piaskowce oraz czerwone gliny z gipsami i śladami soli należą do dolnego permu. Skały magmowe starsze, stanowiące intruzje wśród karbonu produktywnego, związane są z fazą orogeniczną asturyjską. Melafiry okolic Rudna i Regulic, a także tufy z Filipowic odpowiadają wiekowo zapewne ruchom górotwórczym fazy saalskiej.

OPIS ODSŁONIEŃ

W lecie 1949 r. K. Birkenmajer, Z. Gawrońska oraz autor przeprowadzili na zlecenie Wydziału Geologii Surowców Skalnych Państwowego Instytutu Geologicznego badania nad skałami magmowymi krakowskimi, zajmując się szczegółowym kartowaniem odsłoneń wymienionych skał, oraz przybliżoną oceną przydatności ich złóż dla eksploatacji. Przy sposobności dokonano obserwacji, mogących stanowić przyczynek do bliższego poznania budowy geologicznej terenu, w którym skały magmowe występują. Jedną z takich obserwacji stanowi odnalezienie (wraz z inż. Wł. Bobrowskim) kontaktu lawy melafirowej z jej podłożem w kamieniołomie melafiru w Regulicach (około 12 km na południowy wschód od Chrzanowa).

Dzięki specjalnej dotacji Wydziału Geologii Surowców Skalnych Państwowego Instytutu Geologicznego w miejscu kontaktu autor wykonał następnie dwa wkopy, odsłaniające wygodniej część skały magmowej oraz jej podłoża. Odsłonięcia znajdują się w najwyższej, obecnie już nie eksploatowanej, zachodniej części kamieniołomu, poniżej najdalej ku zachodowi wysuniętej ściany melafirowej. Odkrywki są rozdzielone grzbietem silnie przeobrażonego melafiru, omińniętego przez eksploatację. Odsłonięcie I znajduje się w odległości około 150 m na południe i około 6 — 8 m niżej niż odsłonięcie II.

Profile odsłoneń przedstawiają nieco uproszczone rysunki fig. 10 i fig. 11.

Odsłonięcie I (fig. 10). Została tu częściowo odkryta warstwa dla obu wkopów najgłębsza (warstwa *a*). Jest to zwarta ławica dość gruboziarnistego piaskowca arkozowego, posiadającego cechy litologiczne zbliżone do cech arkozy kwaczalskiej. Wyżej leżą warstwy zlepieńcowe (warstwy *b*, *c* i *d*), o miąższości około 30 — 40 cm każda. Zawierają one liczne otoczaki lub słabo obtoczone okruchy przede wszystkim kwarcowe, wapienne i „melafirowe”. Przeważają lepiej obtoczone składniki niewapienne. Rozmiary tych elementów są na ogół mniejsze niż w wyżej leżącej warstwie. Średnice wahają się najczęściej około kilku cm. Zwracają uwagę jedynie większe (do 20 cm średnicy) bryły „melafirowe”. Spoiwem zlepieńców jest masa piaszczysto-arkozowa, reagująca dość żywo z *HCl*. Barwa spoiwa jasnoszaro-żółtawa lub różowawa. Warstwa *d* jest w otoczaki najbogatsza.

Wyżej leżąca warstwa *e* zbliża się do typu litologicznego zlepieńca myślachowickiego. W skale tej zwracają uwagę zwłaszcza liczne otoczaki

wapienne i magmowe. Spiwo (piaszczysto-arkozowo-wapniste) stanowi drobny procent masy konglomeratu. Otoczaki są nieprzesegregowane i stanowią elementy różnorodne tak co do charakteru petrograficznego, jak rozmiarów i stopnia obtoczenia. Nie wykazują też w skale wyraźnego uporządkowania w uławiceniu. Najlepiej obtoczone są elementy kwarcowe. W skład zlepieńca wchodzi:

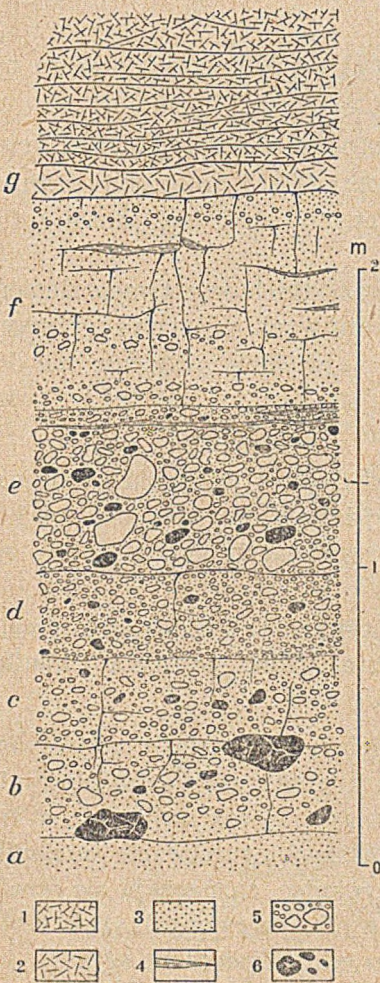


Fig. 10

Odkrywka I melafiru w Regulicach

1 — melafir (kilkanaście *m* miąższości); 2 — skała melafirowa kontaktowa; 3 — piaskowiec arkozy; 4 — wkładka ilasto-piaszczysta; 5 — otoczaki wapienne i kwarcowe; 6 — otoczaki skały zasadowej, zbliżonej do melafirów. Znaki literowe objaśnione w tekście.

a) otoczaki lub słabo obtoczone okruchy wapienne, o wielkościach od kilku *mm* do kilkunastu *cm* średnicy. Wapienie są na ogół białe, zbite, w większości przypominające okruchy wapienia węglowego okolic antykliny dębickiej. W kilku otoczkach znaleziono tu człony krynoidowe. Część otoczków jest wtórnie przekrystalizowana i w przelamach wykazuje strukturę drobnokrystaliczną („cukrowatą“),

b) otoczaki lub słabo obtoczone bryły zasadowej skały, zbliżonej do melafiru, o wielkościach od kilku do dwudziestu kilku *cm* średnicy. „Melafiry“ te są bardzo silnie zwietrzałe, makroskopowo wykazują barwę ciemnoczerwono-brunatną, teksturę drobnoporowatą i obecność drobnych zeolitów. Wykonane z sześciu okazów szlify mikroskopowe ukazują strukturę holokrystalicznie porfirową, przy czym żerdkowe skałenie stanowią tło skały, liczne zaś ziarna oliwinowe lub augitowe są głównymi większymi prakryształami

mi. W większości szlifów zwraca uwagę znaczna ilość oliwinu i rud. Składniki skały są bardzo silnie rozłożone. Poszczególne otoczaki tego typu różnią się między sobą swym składem mineralnym, strukturą i teksturą,

c) otoczaki kwarcowe (dobrze obtoczone) od kilku *mm* do kilku *cm* średnicy,

d) rzadziej spotyka się w zlepieńcu otoczaki ciemnych skał krzemionkowych, okruchy skał metamorficznych (filit), otoczaki granitu biotytowego i miękkich, ziemistych, czerwonych skał, być może tufowych.

Wymienione elementy spotyka się we wszystkich warstwach zlepieńcowych w odsłonięciach I i II z tym, że w warstwach niższych i wyższych ilość otoczków kwarcowych zdaje się być największa, wapienie zaś dominują zwłaszcza w jednej ławicy (*e* na fig. 10 i fig. 11). W tej też warstwie głównie skupione są elementy większe.

Powyżej warstwy *e* ilość większych składników zlepieńca zmniejsza się wyraźnie. W górnej części serii osadowej leży piaskowiec, nieco arkozowy, zawierający przymieszkę elementów większych układających się w sposób „smugowy“ (warstwa *f*).

We wszystkich prawie warstwach spotyka się cienkie, wyklinowujące się, czerwone wkładki ilasto-piaszczyste. Taka wyraźna wkładka widoczna jest np. w stropie warstwy *e*.

W najwyższej części utworów podścielających melafir piaskowiec jest wybitnie zaczerwieniony pod wpływem kontaktowego oddziaływania wyżej leżącej lawy. Zaczerwienienia pojawiają się też zwłaszcza w fugach międzywarstwowych, w niektórych niższych warstwach odsłonięcia. Wzdłuż fug, a także wzdłuż pionowych pęknięć, zaznaczają się strefy skał silniej zwietrzałych, bardziej rozsypliwych, czerwonych, być może podległych termalnym lub hydrotermalnym oddziaływaniom wylewu lawowego. Nieliczne elementy wapienne warstwy kontaktującej z melafirem są wszystkie całkowicie przekryształizowane, barwy na ogół śnieżno-białej.

W całości najwyższe warstwy osadowe w odsłonięciu zbliżają się swym charakterem litologicznym do tzw. piaskowców karniowickich. Powyżej nich, na górnej, nieco falisto nierównej powierzchni piaskowca spoczywa skała magmowa (warstwa *g*) o pokroju ziemistym, nieco lupkowata, mało spoista, barwy czerwonej, brunatnawej, lub jasnożółtej. Kolory są żywe i zazębiają się w kierunku poziomym. Miąższość wynosi 10 — 20 *cm*.

Warstwa ta jest skałą denną potoku lawowego. W stosunku do melafiru świeższego jest ona wybitnie przeobrażona i reprezentuje strefę kontaktu lawy z podkładem.

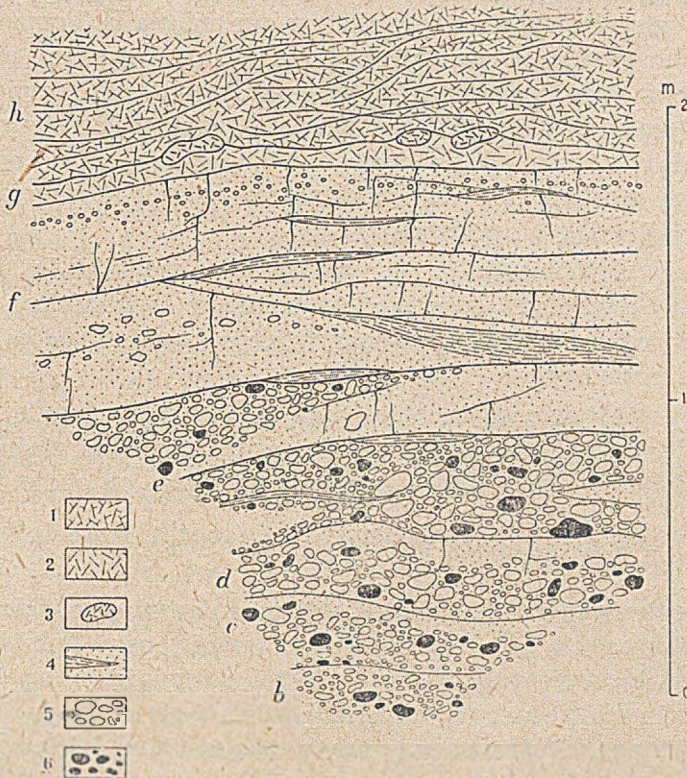


Fig. 11

Odkrywka II melafiru w Regulicach

1 — melafir (kilkanaście *m* miąższości); 2 — skała melafirowa kontaktowa; 3 — bryły melafirowe w dennej części potoku lawowego; 4 — piaskowiec arkozowy z wkładką ilastopiaszczystą; 5 — otoczaki wapienne i kwarcowe; 6 — otoczaki skały zasadowej, zbliżonej do melafiru. Znaki literowe objaśnione w tekście.

Powyżej leży melafir mniej zmieniony. Skała ta (warstwa *f*) jest zresztą również przeobrażona głównie przez procesy wietrzeniowe. Wykazuje teksturę zmienną, zbitą lub gąbczastą, oddzielność mniej lub więcej płytkową. Część przedstawia się jako dość typowy migdałowiec. Melafir osiąga w odsłonięciach I i II miąższość do kilkunastu *m*. Na rysunkach fig. 10 i fig. 11 ze względu graficznych tej miąższości nie uwzględniono.

Odsłonięcie II (fig. 11) ukazuje skały o pokroju ogólnym zbliżonym do pokroju skał z odsłonięcia I. Jakkolwiek przeprowadzenie ścisłej paralelizacji warstw w obu odsłonięciach nie byłoby pewne, można jednak przyjąć, że skałom *f* odsłonięcia I odpowiadają podobnie rozwinięte i analogicznie (*f*) oznaczone skały z odsłonięcia II. Poniżej nich spoczywa zespół warstw wyraźniej zlepieńcowych. Zwłaszcza warstwa e bogata jest w duże otoczaki lub słabo obtoczone bryły wapienne, magmowe i (otoczaki drobniejsze) kwarcowe. Ogólna charakterystyka litologiczna odsłoniętych warstw może tu być zastosowana podobnie jak w przypadku odsłonięcia I. Zaznaczają się tu jednak następujące różnice w zjawiskach geologicznych:

1) skały zlepieńcowe posiadają wyraźniejsze wkładki piaszczyste (piaskowcowo-arkozowe), które po części leżą w odsłonięciu naprzemianległe ze skupieniami elementów większych, po części zazębiają się z nimi w kierunku poziomym;

2) warstwowanie sedymentów jest miejscami wyraźnie przekątne. Zaznacza się to zarówno wśród osadów o drobniejszym ziarnie, jak też wśród zlepieńców. Kąty warstwowania wahają się od około 10° do 20° .

OBSERWACJE UZUPELNIAJĄCE I WNIOSKI

Z geologicznego punktu widzenia interesującym zjawiskiem jest dobrze w odsłonięciach widoczny fakt spoczywania masy lawowej na skałach osadów klastycznych, które w części posiadają cechy litologiczne piaskowców karniowickich, w części zaś zbliżają się znacznie do zlepieńca myślachowickiego. Różne te sedymenty występują w ścisłej genetycznej łączności ze sobą.

Drugim interesującym zjawiskiem jest fakt występowania w osadzie zlepieńcowym mniej lub więcej obtoczonych elementów magmowych, reprezentujących skały zasadowe pokrewne melafirom. Przed wylaniem się więc melafiru, leżącego w Regulicach powyżej opisanych skał klastycznych, istniały już w pobliskim obszarze odsłonięcia wcześniejszych eruptywów.

Niniejsza notatka ma charakter jedynie wstępnej informacji, po której powinny nastąpić szczegółowe studia nad obu wymienionymi zjawiskami. Dotychczasowe obserwacje autora pozwalają jednak na ponowienie dyskusji nad genezą i wiekiem interesujących konglomeratów okolic grzbietu dębnickiego.

Dotychczas przyjmowany pogląd, poparty obserwacjami licznych badaczy głosi, że wylewy law melafirowych są w rozpatrywanym terenie młodsze od arkozy kwaczalskiej. Zlepieńce myślachowickie zaś mają być młodsze od melafirów. Arkozie przypisuje się wiek czerwonego spa-

gowca, zlepieńcom zaś (za J. Czarnockim) cechsztyński. Wylewy law (zwłaszcza melafirów) nastąpiły na pograniczu tych dwu pięter permu.

J. Czarnocki (2 i 3) wypowiada przypuszczenie, że geneza zlepieńca myślachowickiego wiąże się z przerobieniem przez transgresję cechsztyńską zwietrzliny dębnickiego wapienia węglowego, podobnie jak miało to miejsce w odniesieniu do dewońskiego materiału wapiennego, który wszedł w skład cechsztyńskich morskich zlepieńców świętokrzyskich. Obecność otoczków kwarcowych, spotykanych w niektórych, zwłaszcza sięgających spągu odsłonięciach zlepieńca myślachowickiego, tłumaczy ten autor przerobieniem przy transgresji również i części arkozy czerwonego spągowca, stanowiącego często podkład zlepieńca. Znaczna, choć zmienna miąższość (do 50 m) zlepieńca myślachowickiego tłumaczona jest długim okresem czasu (kilka poziomów stratygraficznych), w którego ciągu osad ten się tworzył.

Z obserwacji odsłoneń w Regulicach wynika, że sedymentacja dająca zlepieńce typu konglomeratów myślachowickich miała miejsce już przed wylaniem się części law podkrakowskich.

Osad zlepieńców roznoszony był już zatem również przed transgresją cechsztyńską a nawet przed końcową fazą wulkanizmu krakowskiego.

Obserwacje przeprowadzone w Regulicach wskazują też, że rozprze-strzeniecie zlepieńców jest szersze, niż to dawniej przypuszczano. Materiał wapienny genetycznie związany z antykliną dębnicką był transportowany również na południe od osi dzisiejszego rowu krzeszowickiego. Skład petrograficzny osadów zlepieńcowych uległ tu jednak zmianie. Sedyment wzbogacił się w elementy niewapienne (kwarcowe i magmowe). Wiąże się to zapewne zarówno z obniżeniem południkowej osi antykliny dębnickiej w jej południowym przedłużeniu (F. Rutkowski — 20) i z głębszym przez to ukryciem jej serii wapiennych, jak też ze zmianą charakteru litologicznego karbonu, wchodzącego w skład południowych przedłużeń tej antykliny. Na istnienie niegdyś ciągłego utworu zlepieńcowego rozpościerającego się festonem wzdłuż zachodnich zboczy antykliny dębnickiej również na południe od rowu krzeszowickiego wskazują dawniejsze obserwacje St. Zaręcznego (32), który znaczy zlepieniec na zachód od Tenczynka. W. Kuźniar i W. Żelechowski wspominają też (9, str. 349) o zlepieńcowych utworach, zawierających melafiry, a poznanych w wierceniach przeprowadzonych w odległości około 0,8 km na północ od zamku w Rudnie. Utwory te wymienieni autorowie zaliczają (za Bartonecem) do permu. Zwrócić tu też należy uwagę na zjawisko zaobserwowane przez K. Birkenmajera w 1949 r. i potwierdzone przy wspólnym odwiedzeniu terenu w 1950 r., że w Rudnie

bezpośrednio na SW, S i E od zamku, na skłonie wzgórza zamkowego, występuje zlepieniec typu myślachowickiego leżący poniżej melafiru.¹

Informacje nasze o występowaniu zlepieńców myślachowickich uzupełnia też wiercenie nr XXXIV, wykonane w latach 1942 — 1943 w okolicach na południe od Trzebini. Wśród grubej serii osadów piaszkowych przewiercono tu miąższą na 4 m wkładkę zlepieńca myślachowickiego (24).

Zazębianie się osadów zlepieńcowych z piaszkowcami w Regulicach i w Trzebini oraz obecność melafirowego nadkładu nad zlepieńcami (Regulice, Rudno) skłoniły autora do ponowienia obserwacji w obrębie znanych odsłoneń zlepieńców myślachowickich w Myślachowicach, Trzebini, Młoszowej, Karniowicach i Filipowicach. W 1950 r. rozszerzono też obserwacje na teren występowania analogicznych zlepieńców w okolicach Sławkowa. Na podstawie tych obserwacji podać możemy w skrócie następujące cechy zajmującego nas sedymentu:

Wielkość elementów składowych zlepieńca we wszystkich jego odsłonięciach waha się w szerokich granicach. Duże, przekraczające 150 cm średnicy, bloki występują wspólnie z materiałem drobnym. Elementy składowe większe częstsze są w strefie bliższej antykliny dębnickiej. W miarę oddalania się od tej paleozoicznej wyniosłości składniki zlepieńca na ogół maleją. W tym samym też kierunku (zachodnim) maleje przeważnie miąższość warstw zlepieńcowych (od około 50 m do 0 m). Gruby materiał (do kilkudziesięciu cm średnicy) posiada szerokie lecz nieregularne rozprzestrzenienie. Stopień obtoczenia składników zlepieńca jest nawet w obrębie jednego odsłonięcia różny. Daje się przy tym zaobserwować, że ławice zbudowane z grubszych bloków leżą na przemian z drobniejszym detrytusem, tworzącym lokalne warstwy lub soczewki. Często większe bloki otulone są masą drobnookruchową, piaszczystą i ilastą. Niejednokrotnie bloki lub mniejsze okruchy leżą w obrębie osadu w ten sposób, że dłuższe osie tych elementów układają się bądź stromo ku górze (kąty do 90°) przylegając do siebie „dachówkowo“, bądź nie posiadają zupełnie jakiegokolwiek uporządkowanej orientacji. Lokalnie materiał bywa dość dobrze przesegregowany. Często jednak segregacji brak zupełnie. Osady wykazują niekiedy grube warstwowanie, czasem zaś uwarstwienie bywa niewyraźne lub nawet zanika. W licznych odsłonięciach obserwować można natomiast, dotychczas niepodkreślane, zjawisko przekątnego warstwowania osadu. Kąty tego warstwowania sięgają na ogół

¹ W 1950 r. autor wykonał wkop poniżej zamku w Tenczyнку. Odsłonięcie to pozwoliło na definitywne stwierdzenie występowania w obrębie góry zamkowej melafiru, leżącego na zlepieńcu myślachowickim (150 cm miąższości). Zlepieniec leży na piaszkowcach „typu karniowickiego“.

16° — 20°. Lokalnie obserwować można soczewkowate lub płaskie, wyklinowujące się wtrącenia ilów lub piasków.

W wyższych, lecz także i w niższych częściach serii istnieją w licznych odsłonięciach wkładki tufów (albo tufitów). We wkładkach tych obserwować można (np. w Młoszowej) wyraźne warstwowanie, podkreślone przez cienkoławicowe ułożenie warstewek bogatych w biotyt. Pokrój tych wkładek tufitowych różni się dzięki swemu warstwowaniu wybitnie od wykształcenia tufów leżących nad zlepieńcami, np. w Filipowicach.

Zmienność litologicznego oblicza samych konglomeratów tak w kierunku pionowym jak też i poziomym jest, ogólnie biorąc, znaczna. Na spoiwo składa się w całej masie zlepieńca substancja ilasta czerwona (być może rezydium zwietrzelinowe wapieni), przemieszana z piaskiem, żwirem kwarcowym i miałem wapiennym. Pojawiające się w górnej części serii wkładki tufitowe odgrywają też niekiedy rolę jako spoiwo. Często jednak spoiwa pierwotnego brak w osadzie całkowicie. Niejednokrotnie stwierdzić można, że pomiędzy otoczkami istniały miejscami pierwotnie przestrzenie wolne, które wtórnie zapelnione zostały (częściowo lub całkowicie) naskorupieniami czystego kalcytu. Obserwować wtedy można wyraźne i typowo rozwinięte zjawisko tworzenia się „wcisków“ w otoczkach wapiennych.¹

Skamieniałości w spoiwie zlepieńców dotychczas nie znaleziono. Dość liczna fauna poznana została natomiast z otoczek wapiennych składających się na zlepieńce. St. Zaręczny wymienia szereg gatunków (32, str. 95) wskazujących na faunę wapienia węglowego dębnickiego. Autorowi znana jest też fauna omawianych otoczek z Rudna. Znaleziono tu bowiem w bryle wapienia węglowego (w zlepieńcu leżącym poniżej melafiru) okazy *Productus* sp. W okolicach Sławkowa natomiast,

¹ Zjawisko to zostało opisane prawdopodobnie po raz pierwszy w Polsce przez W. Kuźniara i W. Żelechowskiego (9, str. 435—436). Wymienieni autorowie obserwowali „wciski“ na otoczkach wapienia jurajskiego, wypełniających kieszeń krasową w kamieniołomie na Podgórzu w Krakowie. Obca literatura dotycząca „wcisków“ jest dość obszerna. Zjawisku temu poświęca więcej uwagi również A. Heim (5, str. 58—61), charakteryzując elementy składowe podalpejskich osadów „Nagelfluh“. Heim przyjmuje, że „wciski“ powstają głównie wśród wapiennych elementów składowych w zlepieńcach (przylegających do siebie bez osłony spoiwa), naciskających się nawzajem grawitacyjnie. Otoczki o większej krzywiznie (mniejszym promieniu krzywizny ścian), a zarazem o słabszej rozpuszczalności powodują, przy nacisku na bardziej płaskie ściany otoczek sąsiednich, intensywniejsze rozpuszczanie ich substancji składowej przez krążące w sedymencie wody. Proces rozpuszczenia ułatwiony jest przez dezagregację skały naciskanej w miejscu skoncentrowanej siły nacisku. W efekcie wciskany otoczek (lub okruch) wgłębia się stopniowo w powierzchnię elementu sąsiedniego.

na zlepieńce składają się w większości skały dewońskie, często bogate w faunę koralową. Autor obserwował tu też otoczaki zawierające skupienia gałązek *Amphipora*.

Charakterystyczny jest sposób wykształcenia zlepieńców myślachowickich w okolicy Trzebini i Myślachowic. Szereg wzgórz w pobliżu tych miejscowości (Kamienna Góra, Ostra Góra, Czerwona Góra, Boznowa Góra) zbudowany jest ze zlepieńców o cechach litologicznych różnorodnych. Istnieją tu ławice do paru metrów miąższości, rozwinięte tak samo, jak „typowy“ zlepieniec wapienny, znany z terenów położonych dalej ku wschodowi. Przegradzane one są jednak lub nakryte masą czerwonych ilów albo piasków żwirowo-ilastych, w których elementy wapienne nagromadzone są w sposób luźny, bezładny i uboższy w stosunku do zlepieńca „typowego“. Miąższość tych ilasto-piaszczystych części sedymentu csiąga w poszczególnych ławicach po kilka metrów. Obecność ilów bywa tu tak wybitna, że część odsłoneń omawianego utworu jest uprawiana jako rola, mimo częstej obecności w ilach domieszki elementów grubszych.

Jeszcze dalej ku zachodowi napotykaemy zlepieniec myślachowicki w okolicy pomiędzy Sierszą a Górąmi Luszowskimi, gdzie wybitna obecność ilów, piasków i żwirów kwarcowych, towarzyszących elementom wapiennym, zwróciła już uwagę St. Z a r ę c z n e g o. Wymieniony autor dopatrywał się tu możliwości przejścia poziomego od zlepieńców do czerwonych ilów (według tego autora triasowych).

Wydaje się, że w wymienionych okolicach mamy istotnie do czynienia ze zjawiskiem poziomego przechodzenia facji konglomeratów wapiennych w żwiry, piaskowce i czerwone ily lub gliny. Zjawisko to rozwija się na całej zachodniej peryferii zasięgu materiału wapiennego, lecz wiąże się nie z dolno-triasową transgresją a z tym samym przedtriasowym okresem i z tymi samymi procesami genetycznymi osadów rzecznych, z jakimi związane są zlepieńce myślachowickie.

Co do pierwotnej genezy materiału składowego omawianego tu utworu, stwierdzić należy, że materiał wapienny zlepieńców myślachowickich stanowi w większości produkt zniszczenia paleozoicznych wapieni grzbietu dębnickiego. Interesujące elementy magmowe w zlepieńcach stanowią okruchy starszej, zniszczonej pokrywy lawowej, a także być może skał o typie pokładowych żył (sillów) zasadowej skały magmowej. Tego rodzaju intruzje znane są z naszego karbonu. I tak w 1907 r. R. M i c h a e l (12) podaje, że w wierceniu Zalas III (na północnym stoku Liguniowej Góry) natrafiono na dwa wyraźne pokłady skały analogiczne do diabazu z tenczyńskiego zwierzyńca. Warstwy, wśród których te „diabazy“ występują, według badań lat ostatnich zaliczyć należy prawdopodobnie do górnego westfalu. Wiercenie w Wielkich Drogach (1943 r. opracowane przez T. B o c h e ń s k i e g o) osiągnęło w obrębie produktywnego karbonu

skały „diabazowe“ (na głębokościach 238,4 do 268,5 m, oraz 575,9 do 578,65 m). Najnowsze dane z wierceń wykonywanych w czasie ostatniej wojny wskazują, że być może również znany „diabaz“ z Niedźwiedziej Góry pod Tenczynkiem stanowi „sill“ śródkarboński.

Otoczaki kwarcowe w mieszane w zlepieniec nie muszą pochodzić z przerobienia arkozy kwaczalskiej. Jak wiadomo warstwy górno-westfalskie naszego terenu, od spagu warstw łaziskich po libiąskie, charakteryzują się częstym występowaniem skał psefitowych o dużych (do około 120 mm średnicy) otoczakach kwarcowych. W Libiążu zaś zlepieniec tamtejszego karbonu stanowią często konglomeraty kwarcowe o elementach uderzająco podobnych do tych, które wchodzi w skład gruboziarnistych soczewek występujących w piaskowcach karniowickich oraz w skład zwłaszcza peryferycznych i spagowych warstw zlepieńca myślachowickiego.

Również i soczewki piasków lub żwirów, spotykanych jako wkładki wśród wapiennego konglomeratu, stanowić mogą osady pochodzące ze zniszczonych skał górno-karbońskich. W sumie więc pierwotne złoża elementów składowych zlepieńców myślachowickich można wiązać z bezpośrednim geologicznym sąsiedztwem tych zlepieńców. Zdaniem autora przeważającą część — jeśli chwilowo pominiemy problem magmowców — materiału zlepieńców stanowi produkt rozkruszenia, erodowania, transportu i sedymentacji wapieni dolno-karbońskich (w okolicach Siawkowa dewońskich) oraz piaskowców i zlepieńców kwarcowych karbonu górno. W Filipowicach i w Karniowicach autor obserwował też kilka bloków martwicy karniowickiej, w mieszanych w zlepieniec.

Domieszkę o specjalnie interesującej genezie stanowią napotkane przez autora w Rudnie poniżej melafiru oraz w Regulicach okruchy skał metamorficznych (filit) i krystalicznych (granit). Mamy tu zapewne do czynienia ze zjawiskiem mieszania się w osad pochodzący z górotworu dębnickiego również materiału „egzotycznego“ pochodzącego z okolic dalszych, z masywów krystalicznych, które dostarczały materiału dla karbonu i permu krakowskiego. Być może jednak, że materiał „egzotyków“ dostał się do opisywanych zlepieńców jako na złożę wtórne. Pierwotnie znajdować się on mógł w skałach piaskowcowych lub arkozowych karbonu.

Wymienione wyżej cechy osadu zlepieńców myślachowickich zdają się wskazywać, że środowisko tworzenia się tego utworu należy uważać za lądowe typu piedmontowego. A. C. Trowbridge (30) a za nim W. H. Twenhofel (31) podają właściwości takich utworów niemal w każdym punkcie zgodne z podaną wyżej charakterystyką zlepieńców myślachowickich. Literatura dotycząca alpejskiej molassy, zwłaszcza

jej lądowych osadów „Nagelfluh“ daje też możliwości interesujących porównań.

Nie będziemy na tym miejscu rozwijać dyskusji na temat klimatu okresu geologicznego, w którym tworzyły się nasze osady permskie. Odwołać się tu możemy do prac W. Łozińskiego (11), W. Petraschka (14), H. Scupina (23), M. Schwarzbacha (22) i innych, obszernie omawiających ten temat odnośnie do klimatycznych warunków tworzenia się osadów permskich i górnokarbońskich na obszarze Czech, Dolnego Śląska, a także naszego terenu.

Mimo że zarówno arkoza jak i zlepieńce myślachowickie wykazują cechy sedimentów osadzonych przez wody lądowe, to jednak wydaje się, że mamy wiele danych przemawiających za przeważnie suchym klimatem czasu, w którym tworzyły się zlepieńce myślachowickie. W klimacie tym musiały jednak istnieć okresy silnych opadów.

Obtroczenie natomiast wapiennych składników myślachowickich zlepieńców jest zjawiskiem, w związku z którym zwrócić należy uwagę na fakty następujące:

a) W całej masie zlepieńców, na całym terenie ich występowania, obtroczenie elementów wapiennych jest niejednakowe. Nigdy prawie obtroczenie to nie jest doskonałe. Jeślibyśmy wzorując się na obcych pracach sedimentologicznych (np. A. C. Tester — cytuję wg dzieła W. C. Krumbaina i F. J. Pettijohna — 8, str. 283) ustalili skalę obtroczenia, przyjmując dla materiału kanciastego liczbę 1 (elementy angularne), dla całkowicie obtroczonego liczbę 5 (elementy obtroczone), to przeważną część wapiennych składników zlepieńca myślachowickiego musielibyśmy zakwalifikować do rzędu 3 (elementy zaokrąglone) lub nawet 2 (elementy subangularne), rzadziej 4 (elementy subobtroczone), wyjątkowo 5. Ścisłejsze ilościowe ujęcie tego zagadnienia stanowi interesujący, przewidziany do opracowania temat.

b) Lepiej obtroczone składniki zdają się występować w terenach położonych dalej ku zachodowi (np. Młoszowa, Myślachowice). Nawet tu jednak wiele otoczaków wapiennych posiada tylko wyraźnie zaokrąglone naroża. Dotyczy to zwłaszcza materiału drobnego.

Na problem obtroczenia zwracamy tu więcej uwagi, ponieważ zjawisko „doskonałego“ jakoby obtroczenia elementów wapiennych zlepieńca myślachowickiego bywa przytaczane jako argument przemawiający za morską genezą tego osadu. Pomijając już wyżej podkreślony fakt, że dobre obtroczenie składników nie może być uważane dla zlepieńców myślachowickich za regułę, powołać się można na obszerną literaturę dotyczącą mechanizmu i efektów obtaczania skał przy transporcie wodnym (rzecznym). Interesujące wyniki badań w tej dziedzinie cytuję W. C. Krumbain (7), który na drodze doświadczeń laboratoryjnych porów-

nywanych z obserwacjami terenowymi podaje dane dotyczące zależności stopnia obtoczenia skał wapiennych od długości transportu. Z krzywych Krumbeina wynika, że obtaczanie okruszków wapiennych (o wadze początkowej 155 g) przebiega w środowisku transportującym wodnym nader szybko. Najintensywniejsze obtaczanie zachodzi na dystansie pierwszych kilku kilometrów. Dalsza droga transportu prowadzi do nieznacznych już zmian w podwyższeniu stopnia obtoczenia. Porównanie efektów obtaczania materiału grubszego i drobniejszego prowadzi do wniosku, że elementy większe na tym samym dystansie transportu w większym stopniu niż drobne podlegają zaokrągleniu. Wnioski te mogą mieć znaczenie dla zrozumienia cech litologicznych zlepieńców myślachowickich, których transport odbywał się na drodze o długości kilku do kilkunastu kilometrów.

Czynnikiem transportującym materiał zlepieńców były potoki lub rzeki, których źródeł należy się dopatrywać we wzniesieniach paleozoicznego grzbietu dębnickiego. Zdolność transportowa wód zmniejszała się w miarę oddalania się ich od tego górotworu. Stąd w profilu podłużnym, przeprowadzonym od wschodu (od zboczy antykliny dębnickiej) ku zachodowi, obserwować można zmniejszenie się przeciętnej wielkości otczaków wapiennych przy równoczesnym wzbogaceniu się osadu w żwiry kwarcowe (i wapienne), w piaski często arkozowe, a nawet w ily. Intensywność transportu mogła też zmieniać się w czasie w zależności od zjawisk klimatycznych, jak też od faz dźwigania się lub degradowania dębnickiej antykliny. Transport rumowisk skalnych odbywał się zapewne niejednokrotnie jako zjawisko sływania masowego mieszaniny bloków, żwirów, piasków i ilów wraz z wodami gwałtownych opadów burzowych. Kształty ogólne całego osadu zlepieńców myślachowickich łącznie z cechami litologicznymi tego utworu można rozpatrywać jako typowe dla stożków napływowych podgórskich. Wiązac się ze sobą tworzyły one pas swoistego nagromadzenia materiału skalnego. Utwór ten opiera się z jednej strony o grzbiet dębnicki, zazębia się zaś z drugiej z osadami piaszczystymi i ilastymi rozprzestrzenionymi na dalszym przedgórzu. Zlepieniece myślachowickie rozpatrywał już w 1919 r. W. Petrascheck (13) jako utwór stożków napływowych. Także i M. Limanowski (2) przypisał im podobną genezę.

W 1913 r. A. C. Lawson (10) zaproponował dla tego rodzaju utworów — gruboziarniste osady stożków napływowych — termin „fanglomerat“ (od „the fan“ — wachlarz, stożek napływowy).

Termin ten precyzuje następnie w 1927 r. E. Kaiser (6, str. 17—19) następująco: „Fanglomeraty są to gruboziarniste (aż do osadów grubych bloków) osady klimatu suchego, zawierające wiele domieszanego materiału drobniejszego i wyróżniające się względnie dużą świeżo-

ścią zachowania składników. Niekiedy są warstwowane, ale nie są wyraźnie przesegregowane pod względem wielkości ziarn, lecz często stanowią bezładną pod tym względem mieszaninę, wytworzoną przez transport masowy w warunkach suchych i przez „splywy błotniste“ wód w warunkach fluwio-arydnych klimatu umiarkowanie lub skrajnie suchego“. Specjalnie dla pojęcia fanglomeratów ważne jest w nich „nieregularne przemieszanie materiału gruboziarnistego i gruboblokowego z drobnodziarnistym i gliniastym w obrębie poszczególnych ławic, a także względnie niewielkie obtoczenie elementów składowych“. Wydaje się więc, że termin ten może być zastosowany do zlepieńców myślachowickich. Osad ten spełnia bowiem cytowane wyżej warunki litologiczne.

A. Tokarski w udzielonym mi uprzejmie do wglądu rękopisie swego opracowania (29), dotyczącego stosunków geologicznych obszaru pomiędzy Dulową a Sierszą podkreśla, że w wielu punktach, gdzie autor obserwował zlepienie myślachowickie, istnieje w kierunku pionowym przejście od kwarcowych piaskowców, stanowiących podkład zlepieńca, do typowego konglomeratu wapiennego. Utwór przejściowy ma charakter zlepieńca kwarcowo-wapiennego. Obserwacje te potwierdził autor spostrzeżeniami własnymi. We wkopie w Rudnie a także w Karniowicach, poniżej tamtejszych odsłoneń zlepieńców myślachowickich stwierdził autor stopniowo pionowe przejście od piaskowców do konglomeratów. Zjawisko to świadczy o fakcie ciągłości procesów erozji czy denudacji w grzbiecie dębnickim i o związku genetycznym pomiędzy omawianymi utworami. Materiał wapienny zaczął pojawiać się lokalnie w stropie piedmontowych piaskowców wtedy, gdy erozja sięgnęła w obszarze dębnickiej antykliny do warstw głębszych. „Strefa przejściowa“ jest jednak wyraźnie nieciągła i cienka. Skala jej miąższości waha się od około 1 do 2 m. Rozwój zlepieńców nad piaskowcami jest zjawiskiem, które wystąpiło w formie dość raptownej. Zdaje się to świadczyć za tym, że pograniczne okresu tworzenia się piaskowców i powstawania zlepieńców jest wyznaczone przez wypiętrzające ruchy tektoniczne w obrębie grzbiecia dębnickiego, które spowodowały wzmożenie się erozji. Masy materiału zlepieńców były następnie znoszone na piedmont z taką gwałtownością, że lokalnie spowodowały nawet erozję części podkładu: martwicy karniowickiej i podścielających ją piaskowców.

PROBLEM WIEKU „PERMO-KARBONU“ I PERMU KRAKOWSKIEGO

Stwierdzenie występowania zlepieńców myślachowickich w położeniu stratygraficznym niższym od wylewów melafiru, a także przyjęcie poglądu o lądowej genezie rozpatrywanego utworu, zmusza do rewizji dotychczasowych sądów o wieku całej serii „permo-karbonu“ i permu krakowskiego.

Zagadnienie to jest obecnie przedmiotem studiów autora, który w dzisiejszym stanie badań skłania się do przyjęcia tezy roboczej następującej.

Arkoza kwaczalska jest osadem dalekiego przedgórza waryscyjskich, lub waryscyjsko-kaledońskich masywów górskich „prakarpackich“.

Jej osadzenie się w okolicach położonych na północ od tych masywów, na zachód zaś od antykliny dębnickiej, rozpoczęło się po asturyjskiej (H. Stille — 26) fazie górotwórczej (arkoza leży niezgodnie na karbonie produktywnym).

Na pochodzenie materiału arkozy z macierzystego masywu prakarpackiego wskazuje jej skład mineralny (obecność skałeni alkalicznych i „egzotyków“ skał krystalicznych, obcych dzisiejszemu geologicznemu otoczeniu arkozy). Wskazuje też na to sposób rozprzestrzenienia materiału arkozy, wg W. Łozińskiego (11) bardziej gruboziarnistego na południu, a drobniejszego w północnym rejonie jej występowania. Cechy całego osadu arkozowego przemawiają wyraźnie za jego osadzeniem się w obrębie stożka napływowego (lub zespołu stożków) dalszego piedmontu starszego masywu górskiego ukrytego dziś pod Karpatami.

Wiek arkozy kwaczalskiej określony został przez Hoheneggera a następnie przez Roemera (19) jako dolno-permski. E. Tietze (28), a także niektórzy inni geolodzy w XIX wieku uważali arkozę za utwór po części dolno-triasowy. M. Raciborski (17) na podstawie oznaczenia gatunków skrzemieniałych araukarii z arkozy kwaczalskiej (badanych już uprzednio przez Felixa i Goepperta) uznał ten utwór zdecydowanie za dolno-permski. Piaskowce karniowickie i martwicę karniowicką przyjął następnie M. Raciborski (18) za „permo-karbon“. St. Zaręczny (32) traktował te utwory jako mniej więcej równowiekowe, dolno-permskie.

Poglądy M. Raciborskiego, czy też St. Zaręcznego zostały w ciągu XX wieku przyjęte ogólnie. Jak wspomniano, wymagają one dziś ponownego rozpatrzenia.¹

¹ W 1946 r. T. Bocheński i St. Doktorowicz-Hrebniński, w czasie wspólnego odwiedzenia odsłonięć arkozy kwaczalskiej, zwrócili autorowi uwagę na podobieństwo tego utworu do stefańskich arkoz dolnośląskich i czeskich. W swym opracowaniu z 1949 r. (24) autor nie uwzględnił jednak jeszcze możliwości zaliczenia do piętra stefańskiego arkozy kwaczalskiej, wobec braku dostatecznych danych obserwacyjnych, dotyczących wszystkich ogniw krakowskiego permu i „permo-karbonu“. Autor przygotowuje obecnie do druku (w publikacjach Państwowego Instytutu Geologicznego) opracowanie monograficzne pt. „Utwory paleozoiczne okolic Krakowa“. W opracowaniu tym podane zostaną obszerniej obserwacje, dotyczące rozwoju litologicznego i wieku omawianych tu utworów.

Arkozy, zawierające *in situ* skrzemieniałe araukarie, występujące w zagłębiach czeskich i na Dolnym Śląsku uważane były niegdyś również i w Czechach za dolno-permskie. Na tej podstawie M. Raciborski przypisywał „dolno-dyasowy“ wiek naszym araukarytom. Te same „araukariowe“ warstwy zaliczane są dziś w Czechach przeważnie do warstw stefańskich. C. Purkyne (16) wypowiada pogląd, że czeskie i dolnośląskie warstwy arkoz, zawierające skrzemieniałe araukarie, należą do jednego i tego samego okresu paleoklimatycznego i sedymentacyjnego, należy je zatem traktować jako określony poziom geologiczny. Występowanie skrzemieniałych araukarytów w utworach permskich uważa ten autor za wtórne.

W arkozie kwaczalskiej araukarie występują bez wątplenia *in situ*. Potwierdziły to między innymi spostrzeżenia autora (24), który w 1946 r. znalazł pień skrzemieniałej araukarii w okolicach Zagórza; pień ten miał ponad 7 m długości.

Na podstawie więc tych samych danych paleontologicznych, które zadecydowały niegdyś o przypisaniu arkozie kwaczalskiej wieku „dolno-dyasowego“, winniśmy obecnie uważać ją raczej za utwór stefański.

Arkoza kwaczalska wykazuje wielkie podobieństwo litologiczne do stefańskich arkoz czeskich. Porównanie litologiczne pomiędzy tymi utworami prowadził już w 1913 r. J. V. Danes (4). Autor ten, zajmując się w wymienionej pracy zagadnieniami paleoklimatu i morfologii, nie wyciągał jeszcze wniosków co do stefańskiego wieku arkozy kwaczalskiej.

Obecnie jednak, sumując obserwacje geologiczne z terenów czeskich i z obszaru krakowskiego, możemy również na podstawie porównań litologicznych sądzić, że arkoza kwaczalska stanowi utwór o analogicznej genezie co stefańskie arkozy czeskie i dolnośląskie. Wiąże się ona zapewne z tą samą fazą paleoklimatyczną i jest utworem wiekowo prawdopodobnie równorzędnym.

O ile porównalibyśmy arkozę kwaczalską do arkozy żaltmańskiej, w której jak też w jej odpowiednikach jedynie (wg C. Purkynego — 15) skrzemieniałe araukarie występują *in situ*, powinniśmy arkozę naszą uważać za odpowiednik wyższych warstw swatonowickich (szwadowickich) lub niższych radwanickich (radowenckich), czyli za stefan środkowy.

Co do piaskowców karniowickich sądzić należy, że są one utworami genetycznie (a także wiekowo) odmiennym od arkozy kwaczalskiej. Przede wszystkim należy tu rozróżnić: 1. piaskowce spoczywające w Karniowicach lub w Filipowicach bezpośrednio pod płytą martwicy karnio-

wickiej; 2. piaskowce, które tak w Karniowicach jak zwłaszcza dalej ku zachodowi stanowią częste wkładki wśród zlepieńców myślachowickich, lub w które te zlepieńce obocznie przechodzą. Te drugie są jedynie facyjnym odpowiednikiem zlepieńców. Tworzyły się one głównie w tych partiach „fanglomeratów“, gdzie chwilowo, czy przez dłuższy okres sedymentacji, nie było warunków do transportu materiału cięższego. Miało to miejsce głównie na peryferii zasięgu stożków napływowych.

Piaskowce spoczywające wprost pod martwicą uważać powinniśmy za „piaskowce karniowickie właściwe“. Zdają się one być od arkozy kwaczalskiej młodsze. Na ich brak poniżej arkozy we wszystkich znanych odsłonięciach zwrócił już uwagę St. Z a r ę c z n y (32). W Karniowicach leżą one poniżej martwicy, lecz na rozwiniętych bliżej dna doliny utworach typu arkozy kwaczalskiej.

Piaskowce karniowickie „właściwe“ zdają się być również utworem piedmontowym, który materiał swój czerpał z piaskowcowej osłony grzbietu dębnickiego. Są to sedymenty o małej na ogół miąższości (w skalę kilkunastu metrów), świadczące o stosunkowo słabej intensywności procesów erozyjno-sedymentacyjnych okresu, w którym powstały. Obecność jednak wkładek żwirowych i przekątnych warstwowań, stwierdzona tu niejednokrotnie, świadczy, że są to szczątki stożka napływowego. Jest prawdopodobne, że klimat, w jakim te napływy się tworzyły, był odmienny zarówno od klimatu, w którym powstawała arkoza kwaczalska, jak i okresu sedymentacji zlepieńców myślachowickich. Zaznacza się to w charakterze litologicznym piaskowców jak też w ich cechach paleobotanicznych.

W „Debczy“ (Filipowice) obserwował St. Z a r ę c z n y (32) wkładki szarych łupków wśród piaskowców karniowickich (tuż poniżej martwicy). Łupków szarych w arkozie brak. Nie ma też w typowym osadzie kwaczalskim śladów innej flory prócz skrzemieniałych araukarii. St. Z a r ę c z n y zaś wspomina o szczątkach (nie skrzemieniałych) flory w „Debczy“. M. R a c i b o r s k i cytuje też (18) oznaczone przez siebie z górnej części piaskowców karniowickich gatunki (flora nie skrzemieniała): *Calamites cisti* B r o g n., *C. aff. gigas* (?), *Cordaites aff. principalis* G e i n. Gatunki te mogą świadczyć (zdaniem M. R a c i b o r s k i e g o) za ich wiekiem karbońskim lub „w części może już permokarbońskim“.

W. P e t r a s c h e c k (14) i H. S c u p i n (23) rozpatrując zagadnienia paleoklimatu górnego karbonu i permu sudeckiego przyjmują, że w ciągu tych okresów istniały duże wahnięcia klimatyczne. Ogólną tylko tendencją była zmiana warunków z biegiem czasu od wilgotniejszych i chłodniejszych w karbonie na warunki klimatyczne coraz bardziej suche i gorące w permie. Jest prawdopodobne, że „właściwe“ piaskowce

karniowickie oraz martwica wiążą się z okresem tego rodzaju „wahnienia“ klimatu.

W ramach hipotezy roboczej można sądzić, że piaskowce karniowickie odpowiadać mogą wiekowo części najwyższego stefanu czeskiego (być może część warstw radwanickich lub kunowskich). Nie można wykluczyć jednak, że najniższa część piaskowców karniowickich tworzyć się mogła już w tym samym okresie, w którym trwała jeszcze sedimentacja arkozy kwaczalskiej. Stożki napływowe, rozwijające się na piedmoncie Prakarpat i grzbiecie dębnickiego mogły się po części nawet zazębiać. Stąd, być może, pochodzi nader skomplikowany obraz stosunków geologicznych, zwłaszcza w rejonie na północ od rowu krzeszowickiego pomiędzy piaskowcami karniowickimi, arkozą kwaczalską i piaskowcami „karniowickimi niewłaściwymi“, które towarzyszą zlepieńcom myślachowickim. Pamiętać przy tym należy, że wszystkie te generacje arkozowe i piaskowcowe miały swe facje ilaste, faza zaś gwałtownego nanoszenia zlepieńców myślachowickich i towarzyszących im osadów drobniejszych połączona była z erozją warstw niższych.

Wiek martwicy karniowickiej, bezpośrednio wyżej leżącej ponad „właściwymi“ piaskowcami karniowickimi, ustalony został również przez badania M. Raciborskiego (18). Autor ten opracował po wstępnych badaniach F. Roemera (19) florę martwicy i określił ją jako „permo-karbońską“. Flora martwicy reprezentuje — zdaniem M. Raciborskiego — raczej niższy, dolny poziom tego okresu. Z porównań przeprowadzonych przez tego autora pomiędzy florą karniowicką a analogicznymi florami innych zagłębi europejskich wynika, że nasza martwica wykazuje największą ilość wspólnych gatunków z florą warstw ottweilskich. Te ostatnie zaliczone są, jak wiadomo, do piętra stefañskiego.

Jakkolwiek flora martwicy karniowickiej stanowi dziś zagadnienie, które od strony paleobotanicznej należało by ponownie opracować, to jednak stwierdzić też można, że obecnie te same argumenty paleobotaniczne, które za Raciborskim przyjęto uważać za wskaźniki permo-karbońskiego wieku martwicy karniowickiej i piaskowców karniowickich, dziś możemy rozważać jako argumenty przemawiające za wiekiem stefañskim tych utworów.

Wniosek ten zdaje się też potwierdzać fakt podkreślony przez M. Raciborskiego, że we florze martwicy karniowickiej brak zupełnie paproci o typie nerwacyjnym *Callipteris* oraz *Walchia* (18, str. 40). Florę zaś kallipterisową (zwłaszcza gatunek *Callipteris conferta*) uważa się dziś za przewodnią dla warstw dolnego permu w jego wykształceniach limnicznych.

Cechy litologiczne zlepieńców myślachowickich, całkowicie pozbawionych dokumentów paleontologicznych, oraz zazębiających się z nimi lateralnie piaskowców lub czerwonych glin (po części z gipsem i z solą) wskazują na ich związek z nowym okresem klimatu suchego. Erozyjne przerwanie przez masy zlepieńcowe płyty martwicy karniowickiej i podścielających ją utworów¹ świadczy równocześnie o wzmożonych procesach gradacji w obrębie grzbietu dębnickiego. Jest to zarazem nowy okres sedymentacji piedmontowej, w którego czasie krótkotrwałe lecz o typie nawalnym wody wynosiły na przedgórzu dźwigającej się antykliny masy bloków przede wszystkim wapiennych i miejscami magmowych. Erozja sięgnęła do jądrowych warstw niszczonego górotworu.

Pomiędzy stopniowo wzrastającymi stożkami napływowymi (lub w ich obrębie) tworzą się miejscami krócej lub dłużej trwale zagłębienia, w których okresowo zbiera się materiał drobnoziarnisty lub pelityczny. Tworzy on dzisiejsze wkładki piaskowców warstwowanych lub ilów w zlepieńcach. W terenie położonym dalej ku północy (Głazówka, okolice Sławkowa), albo ku zachodowi (okolice Szczakowej) istnieć mogły już poza zasięgiem fanglomeratów obszerniejsze bezodpływowe tereny nieckowate, wypełniane sezonowo przez wody. Zagłębienia te reprezentowały miejscami dość znaczne zbiorniki wód, okresowo wysychających i mniej lub więcej zasolonych, o typie „playa“. Zbiorniki takie są charakterystyczne dla obszarów tworzenia się współczesnych utworów piedmontowych w klimatach suchych lub sezonowo suchych. W playach też zapewne osadzały się stopniowo czerwone gliny, stanowiące facjalny odpowiednik zlepieńców myślachowickich. Część z nich zawiera cienkie pokłady gipsu (Sławków) i soli kamiennej (Głazówka). Niekiedy przelawiczone są one zlepieńcami (Głazówka). Gwałtowniejszy dopływ materiału fanglomeratów mógł wkraczać na te utwory.

Sedymentacja wszystkich ogniw stratygraficznych naszego stefanu i permu zdaje się być ograniczona w czasie dwiema fazami orogenicznymi. Dla naszego terenu ująć je możemy zgodnie z syntetycznymi pracowaniami H. Stillego (26, 27), oraz z obserwacjami i wnioskami E. Spenglera (25). Wspomniana już faza asturyjska zaburzyła i sfałdowała karbon rozpatrywanej tu wschodniej peryferii zagłębia. W fałdowaniach wzięły udział warstwy produktywne aż po najwyższy westfal. Z fazą asturyjską wiążą się też zapewne intruzje „diabazów“, występujące w obrębie produktywnego karbonu (Zalas, Niedźwiedzia Góra, Wielkie Drogi). Materiał tych starszych magmowców wejść też mógł w skład zlepieńców myślachowickich. Niezgodność istniejąca pomiędzy naszym west-

¹ Na zjawisko to zwrócił już uwagę St. Zaręczny (32) który przyjmował zniszczenie martwicy przez abrazję transgredującego morza dolno-triasowego.

falem a stefanem ma swą przyczynę w silnym zaznaczeniu się omawianej fazy w rejonie krakowskim.

Szybka zmiana w warunkach sedymentacji, jaka zaszła na początku okresu tworzenia się zlepieńców myślachowickich (erozja niższych warstw, wybitne wzmoczenie się transportu mas materiału gruboklastycznego), zdaje się wskazywać na związek tych zjawisk z ponownym ożywieniem procesów tektonicznych w obrębie grzbietu dębnickiego. Nowa faza górotwórcza nie zaznacza się jednak w przejawach wyraźnej dyskordancji w stosunku do warstw niższych. Efekty fałdowań nie są znane. Zapewne jednak antyklina dębnicka ulega stopniowemu dźwiganiu, któremu towarzyszy powstawanie uskoków i rozwój zjawisk wulkanicznych. Jest to faza saalska, zaznaczająca się w tym samym czasie, z różnymi jednak efektami orogeniczno-sedymentacyjnymi (H. Stille 27, E. Spengler 25) w różnych obszarach karbońskich. Maksimum swe osiąga ona w permie środkowym, na pograniczu permu dolnego. Z reguły też związana jest z ożywieniem wulkanizmu w terenach jej działania.

W obrębie antykliny dębnickiej wylewy law, początkowo być może słabe, lub złożone zjawiska erupcji popiołowo-lawowych, zachodzące w bezpośredniej bliskości obszaru sedymentacji myślachowickich fanglomeratów, powodują mieszanie się w omawiany osad świeżego materiału magmowego. Erupcjom współczesnym z tworzeniem się stożków napływowych odpowiadają otoczaki porfirowe i melafirowe spotykane w zlepieńcach oraz wkładki tufitów przelawicających elementy wapienne. W miejscach zagłębień terenowych, być może przy współdziałaniu okresowo stagnujących wód, osadzają się lokalnie dobrze warstwowane tufity. Ku górze zlepieńce wapienne przechodzą stopniowo (St. Zaręczny 32, J. Czarnocki 2) w wyższy od nich osad tufowy, posiadający już genezę wyłącznie wulkaniczną. Wśród tych nadległych tufów trafiają się jeszcze wkładki typowych zlepieńców. Decydująca dla tego typu sedymentacji, najżywsza faza erupcji magmowych doprowadza wreszcie do znacznych zmian w hydrografii terenu i wstrzymuje definitywnie osadzanie się myślachowickiego osadu. Przykryty on jest na północ od rowu krzeszowickiego grubą do kilkudziesięciu metrów powłoką magmowej skały filipowieckiej. Zapewne w tym samym okresie, odpowiadającym maksimum saalskiego rozwoju zjawisk wulkanicznych, w okolicach Regulic i Rudna lawy melafirowe wylewają się bądź na arkozę, bądź na peryferyczne już w tych miejscowościach osady zlepieńca myślachowickiego. Maksimum erupcji odpowiada w tym ujęciu kresowi tworzenia się fanglomeratów. Odpowiada też zarazem środkowo-permskiej fazie wulkanicznej, dobrze znanej z sąsiednich terenów sudeckich. Za powiązaniem wiekowym zjawisk wulkanicznych naszego obszaru i rejonu sudeckiego wypowiedział się już w 1870 r. F. Roemer (19) oraz inni badacze XIX i XX stulecia.

Podane wyżej wnioski dotyczące wieku i wzajemnych związków stratygraficznych utworów najwyższego karbonu i permu krakowskiego ująć można w niżej podaną schematyczną tabelkę.

Wstępny schemat stratygraficzny utworów stefanu i permu krakowskiego
St. Śiedlecki — 1951 r.

Okresy geologiczne	W a r s t w y	Fazy górotwórcze Stillego i wulkanizm
Cechsztyń		
Perm środkowy i dolny	<p>Tufy filipowickie, w części spągowej przeławiczone ze zlepieńcami myślachowickimi oraz wylowy melafirów (w okolicach Rudna, Regulic, Alwerni i Poręby).</p> <p>Zlepieńce myślachowickie oraz odpowiadające im jako facja piaskowce, a także czerwone gliny z gipsami (Sławków, Głazówka) i z solą kamienną (Głazówka).</p>	<p>Faza saalska zaznaczona erupcjami wulkanicznymi oraz silnym rozwojem zlepieńców myślachowickich. Erozja warstw niższych.</p>
Stefan górny środkowy dolny	<p>Martwica karniowicka.</p> <p>Piaskowce karniowickie „właściwe“ (Karniowice, „Debcza“ w Filipowicach)</p> <p>Arkoza kwaczalska ze skrzemieniałymi pniami <i>Araucarites schrollianus</i> Goep. oraz odpowiadające jej czerwone ły i gliny. (Główny obszar występowania: Poręba, Alwernia, Kwaczała, Babice, Lipowiec, Zagórze, Żarki, Chełmek, Jaworzno).</p> <p style="text-align: center;">Znaczna niezgodność</p>	<p>Faza asturyjska. Ruchy fałdowe. Intruzje diabazów (Niedźwiedzia Góra, Wielkie Drogi i in.).</p>
Westfal	<p>Karbon produktywny (warstwy libiąskie, chełmskie, łaziskie. W okolicach Filipowic także utwory grupy brzeźnej)</p>	

Liniami przerywanymi — — — — — oznaczono stwierdzone lub prawdopodobne stopniowe przejścia w kierunku pionowym pomiędzy formacjami.

Zwrócić należy uwagę na fakt, że obecność pni araukarii w sedymentach permokarbońskich nie może być uważana za dostateczny wskaźnik przewodni. I tak w rejonie Karkonoszy w Czechach istnieje w dolnym czerwonym spągowcu seria arkoz i zlepieńców, w której występują skrzemieniałe araukarie (flora z pniami *Psaronius*, stigmariami i medullosami). Wiek tych arkoz był problemem licznych dyskusji. C. Purkyne (1927 — 1928) paralelizował te warstwy z serią żaltmańską.

O. Hynie (*5a*) w czasie swego geologicznego kartowania rejonu Podkarkonoszy (1927 r.) określa je jako część wyróżnionego przez siebie ogniwa r_2 i zalicza do dolnego permu. F. Nemejc następnie (1932 — 1935, *12a* i *12b*) na podstawie studiów nad inną niż araukariowa florą znalezioną w obrębie serii r_2 Hyniego, serię tę określa jako należącą do dolnego czerwonego spągowca (w obrębie najniższej części ogniwa arkozowego przebiega, wg Nemejca, granica między stefanem a permem).

Z powyższego wynika, że we wnioskowaniach stratygraficznych, opartych o florę araukariową, istnieć mogą dla terenu krakowskiego możliwości porównywania arkozy kwaczalskiej z warstwami araukariowymi zarówno serii żaltmańskiej, jak też serii wyższej.

Podkreślając wstępny charakter swych dotychczasowych studiów, skłonny jestem przy paralelizowaniu arkozy kwaczalskiej z czeskimi arkozami araukariowymi dokonać wyboru na rzecz porównania naszej arkozy z środkowo-stefańską arkozą żaltmańską. Skłaniają bowiem do tej decyzji ogólne stosunki geologiczne „permokarbonu“ krakowskiego. Dają się one porównywać zwłaszcza ze stosunkami poznanymi z zagłębi czeskich w zachodnich Sudetach i w środkowych Czechach.

Z Zakładu Geologii
Uniwersytetu Jagiellońskiego
w Krakowie

L I T E R A T U R A

1. Berg G. — Die Gliederung des Oberkarbons und Rotliegenden im Niederschlesisch-Böhmischen Becken. *Preuss. Geol. L.-A. Jahrb.* Bd. 46, Berlin, 1926.
2. Czarnocki J. — Stratygrafia nowoodkrytych i mało znanych utworów paleozoicznych Gór Świętokrzyskich. *Państw. Inst. Geol. Posiedz. Nauk.* 2. Warszawa, 1922.
3. „ — Cechsztyń w Górach Świętokrzyskich (Le Zechstein dans les montagnes de Święty Krzyż). *Państw. Inst. Geol. Sprawozd.* 2, Warszawa, 1923.
4. Danes J. — Morfologický vyvoj strednich Cech (Le développement morphologique de la Bohême Centrale). *Sbornik Ceske společnosti zemevedné*, vol. 19, Praha, 1913.
5. Heim A. — *Geologie der Schweiz.* Leipzig, 1919.
- 5a. Hynie O. — Dosavadni vysledky mélo mapování v permu podkrkonoském (Résultats de mes recherches effectuées dans le Permien au pied sud des Krkonose). *Vestn. Stat. Geol. Ust. C. S. R.*, roc. 3, Praha 1927.
6. Kaiser E. — Ueber Fanglomerate, besonders im Ebrobecken. *Bayr. Akad. Wiss. Sitzber. mat.-naturwiss. Abt. Jahrg.* München, 1927.
7. Krumbein W. C. — The effects of abrasion on the size, shape and roundness of rock fragments. *Journ. Geol. N. S.* vol. 49, Chicago, 1941.
8. Krumbein W. C., Pettijohn F. J. — *Manual of sedimentary petrography.* D. Appleton Century Co. New York, 1938.
9. Kuźniar W., Żelechowski W. — Materiały do poznania stosunku Karpat do ich przedgórze na przestrzeni od Morawskiej Ostrawy po Kraków. *Przeł. Górn.-Mun.* t. 19, Dąbrowa Górnicza, 1927.
10. Lawson A. C. — The petrographic designation of alluvial-fan formations. *Univ. California, Publ. Dept. Geol. Bull.* 7. San Francisco, 1913.
11. Łoziński W. — Zur Bildungsweise des Konglomerate des Rotliegenden. *Geol. R.—A. Jahrb.* Wien, 1912.
12. Michael R. — Ueber neuere Aufschlüsse unterkarbonischer Schichten am Ostrande des oberschlesischen Steinkohlenbeckens. *Preuss. Geol. L.—A. Jahrb.* Bd. 28, Berlin, 1910.
- 12a. Nemejc F. — Predbezná zpráva o paleobotanicko-stratigrafických studiích v podkrkonoském mladším paleozoiku (Preliminary report about the floristical and stratigraphical conditions of the Permocarbiniferous below the Krkonose [Riesengebirge] Mountains). *Vestn. Stat. Geol. Ust. C. S. R.*, roc. 8, Praha 1932.
- 12b. Nemejc F. — The sequence of the floras in the linnic coal districts of Bohemia and the limits between the Westphalian, Stephanian and Permian. *II Congr. de Stratigr. Carbonif. à Heerlen 1935*, vol. 2, Maestricht 1937.

13. Petrascheck W. — Geologische Studien am Ostrande des polnischen und des krakauer Steinkohlenrevieres. *Geol. R.—A. Jahrb.* Bd. 68, Wien, 1919.
14. „ — Zur Entstehungsgeschichte der sudetischen Karbon und Rotliegendablagerungen. *Deutsche Geol. Gesell. Ztschr.* Bd. 71, H. 8—12, Berlin, 1922.
15. Purkyne C. — O nalezistich zkremenelych kmenu araukaritovych v Cechach, zvlasté v Podkrkonosi (Sur les gites des Araucarites silicifiés en Bohême, surtout au Sud des Monts de Géants). *Casop. Nár. Musea, Praha*, 1927.
16. „ — Essai d'une stratigraphie de la partie occidentale du bassin houiller des Sudetes occidentales. *I Congrès Stratigr. Carbonif.* Heerlen, 1927, Liège 1928.
17. Raciborski M. — O niektórych skrzemieniałych drzewach okolicy Krakowa (Sur quelques arbres silicifiés dans la région de Cracovie). *Akad. Umiej. Kom. Fizjogr. Sprawozd.* t. 23, Kraków, 1888.
18. „ — Permokarbońska flora karniowickiego wapienia (Ueber die Permo-Carbon Flora des karniowicer Kalkes). *Akad. Umiej. Rozpr. Wydz. Mat.-Przyr.*, Kraków, 1891.
19. Roemer F. — Geologie von Oberschlesien. Breslau, 1870.
20. Rutkowski F. — O budowie paleozoicznego grzbietu dębnickiego (On the structure of the paleozoic dome of Dębnik near Cracow). *Państw. Inst. Geol. Sprawozd.* 4, Warszawa, 1928.
21. „ — Otwór świdrowy w Głazówce. *Państw. Inst. Geol. Posiedz. Nauk.* 19/20, Warszawa, 1928.
22. Schwarzbach M. — Bionomie, Klima und Sedimentationsgeschwindigkeit im oberschlesischen Karbon. *Deutsche Geol. Gesell. Ztschr.* Bd. 94, H. 9/10, Berlin, 1942.
23. Scupin H. — Die Gliederung des nordsudetischen Rotliegenden auf klimatischer Grundlage. *Deutsche Geol. Gesell. Ztschr.* B. 74, H. 8/12, Berlin, 1922.
24. Siedlecki St. — Utwory geologiczne obszaru pomiędzy Chrzanowem a Kwaczalą. *Państw. Inst. Geol. Biul.* 60, Warszawa, 1951.
25. Spengler E. — Über die Abtragung des varistischen Gebirges in Sachsen. *Geol. L.—A. Abh. N. F. H.* 212, Berlin, 1949.
26. Stille H. — Grundfragen der vergleichenden Tektonik. Berlin, 1924.
27. „ — Die oberkarbonisch-altdyadischen Sedimentationsräume Mitteleuropas in ihrer Abhängigkeit von der varistischen Tektonik. *I Congrès Stratigr. Carbonif.* Heerlen, 1927, Liège, 1928.
28. Tietze E. — Die geognostischen Verhältnisse der Gegend von Krakau. *Geol. R.—A. Jahrb.* Bd. 37, Wien, 1888.
29. Tokarski A. — Tektonika nadkładu między Sierszą a Dułową. Rękopis.
30. Trowbridge A. C. — The terrestrial deposits of Owens Valley. *California Journ. Geol.* vol. 19, San Francisco, 1911.
31. Twenhofel W.H. — Treatise on sedimentation. Baltimore, 1932.
32. Zaręczny St. — Atlas Geologiczny Galicji. z. 3. *Akad. Umiej. Kom. Fizjogr.* Kraków, 1894.

Станислав СЕДЛЕЦКИЙ

ОСНОВАНИЕ МЕЛАФИРА В РЕГУЛИЦАХ И ПРОБЛЕМА ГЕПЕЗИСА МЫСЛЯХОВИЦКИХ КОНГЛОМЕРАТОВ

(с 8 фот. и 2 фиг. в тексте)

РЕЗЮМЕ

Содержание

Автор констатирует, что так наз. мысляховицкие конгломераты, находящиеся в районе Кракова (Регулице, уезд Хржанув и Рудно близ Тенчинка), в основании мелафировой лавы, являются подгорным седиментом, отложенным вблизи западных склонов дембницкой антиклинали континентальными водами в сухом климате с периодическими атмосферическими осадками. Автор вводит новое рассматривание стратиграфии всех осадочных пород, которые до сих пор причислялись в краковском районе к пермской, или пермо-каменноугольной формации.

В 1949 и 1950 г. замечено появление характерных конгломератов так называемого мысляховицкого типа в основании мелафировой лавы в Регулицах (уезд Хржанув).

Также и в Рудне около Тенчинка было констатировано нахождение мысляховицкого конгломерата ниже мелафировой изверженной породы.

Конгломераты в этих окрестностях состоят главным образом из известковых магмовых и кварцевых элементов. На основании этих наблюдений, а также после рассматривания литологических свойств большого числа обнажений мысляховицких конгломератов, автор приходит к заключению, что эти конгломераты следует считать за подгорный седимент, отложенный вблизи западных склонов дембницкой антиклинали континентальными водами в сухом климате с периодическими атмосферными осадками.

Автор констатирует, что конгломераты сцепляются в горизонтальном направлении с осадками очень близкими в литологическом характере с так называемыми карнёвицкими песчаниками. Автор выделяет

«собственно» карнёвицкие песчаники (лежащие в Карнёвицах ниже известковых туфов) и младшие от них песчаники, соответствующие фациально и эпохой мысляховицким конгломератам. Присутствие магмовых пород, находящихся в Регулицах и в Рудне в конгломерате ниже мелафировой лавы объясняет автор разрушением, существующих в районе дембницкой антиклинали средне-карбовых интрузий щелочных магматических пород. Окончание подгорной седиментации, результатом которой являются мысляховицкие конгломераты, вызвано средне-пермской фазой краковской вулканической деятельности, во время которой вершины притока конгломератов накрылись

**ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ СХЕМА СТРАТИГРАФИИ
КРАКОВСКОГО СТЕФАНА И ПЕРМИ**

Ст. Седлецкий — 1951 г.

Геологические периоды	С Л О И	Горообразовательные фазы по штилле и вулканизм
Цехштейн		
Пермь Средняя " " Нижняя	<p>Филиповицкие туфы в части лежащего бока месторождения прослоенные с мысляховицкими конгломератами, а также извержения мелафиров (окрестности Рудна, Регулиц, Альвернии и Порембы).</p> <p>-----</p> <p>Мысляховицкие конгломераты и соответствующие им как фация песчаники а также красные глины с гипсами (Славкув, Глазувка) и каменной солью (Глазувка).</p>	<p>Саальская фаза с вулканическими эрупциями и сильным развитием мысляховицких конгломератов</p> <p>-----</p> <p>Эрозия нижележащих слоев.</p>
Стефан Верхний	<p>Карнёвицкие известковые туфы. «Собственно» карнёвицкие собственные песчаники (Карнёвице, «Дебча» в Филиповицах).</p>	
Средний Нижний	<p>Квачальский аркоз с окременелыми пнями <i>Araucarites schrollianus</i> Goerr. и соответствующие ему красные илы и глины (Главное пространство образования: Поремба, Альверния, Квачала, Бабице, Липовец, Загуже, Жарки, Хэлмек, Яворжно). Значительная несогласность.</p>	<p>Астурийская фаза. Движения складок. Интрузия диабазов (Недзвездия Гора, Великие Дороги и другие)</p>
Вестфаль	<p>Продуктивный карбон (либионжские слои, хэлмские, лазиские. В окрестности Филиповиц также образования маргинальной зоны).</p>	

Линии — — — — — обозначают константированные или вероятные переходы в вертикальном направлении между формациями.

в большой мере младшими изверженными магматическими породами. Автор вводит новое рассматривание стратиграфии всех осадочных пород, которые до сих пор причислялись в краковском районе к пермской или пермо-каменноугольной формации.

В этой оценке квачальский аркоз представляет собою вероятно отложение среднего стефана.

Карнёвицкие песчаники и карнёвицкие известковые туфы это младшие породы и вероятно представляют высший стефан.

Мысльяховицкие конгломераты и сопровождающие их песчаники, а также и красные глины с гипсом и следами соли принадлежат к нижней пермской формации.

Магматические старшие породы представляют собою интрузии продуктивного карбона, связанные с орогенической астурийской фазой. Мелафиры окрестности Рудна и Регулиц, а также и туфы из Филиповиц соответствуют, вероятно, горообразовательным движениям саальской фазы.

Выводы касающиеся возраста и стратиграфических взаимоотношений между образованиями самого верхнего каменноугольного и пермского периодов краковского района составлены в вышеуказанной схематической таблице (см. 128 стр.).

FOTOGRAFIE

Materialy do znajomości skał w Polsce.

Fot. 1

Marmurołom w Bolechowicach

Wapień koralowy środkowo-dewoński. Na zdjęciu widać wapień gruboławicowo-płytowy, silnie potrzaskany i skrasowany. Przykład wadliwej, płytkiej eksploatacji, możliwej w zastosowaniu do tłuczenia, lecz nie na przeróbkę marmurową.

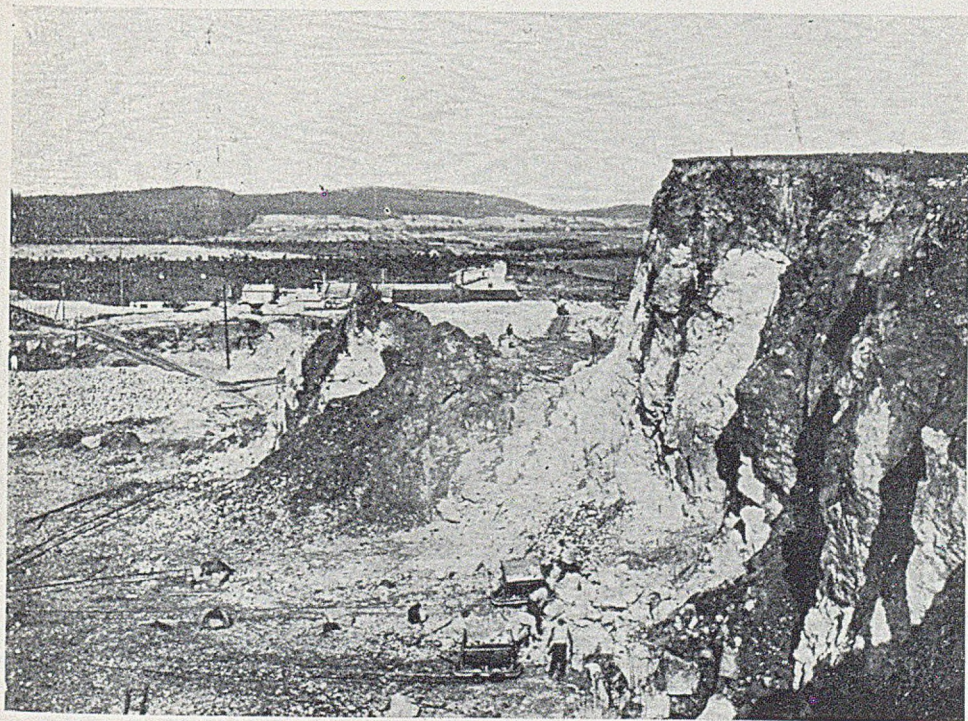
Fot. 2

Kopalnia w Sitkowie

Typ wapieni skalistych, słabo lub wcale nieuwarstwionych (trudnych w przeróbce na marmur). Wapienie jasne, najwyższy poziom środkowego dewonu. Widok na pasmo dymińskie.



Fot. 1



Fot. 2

Fot. 3

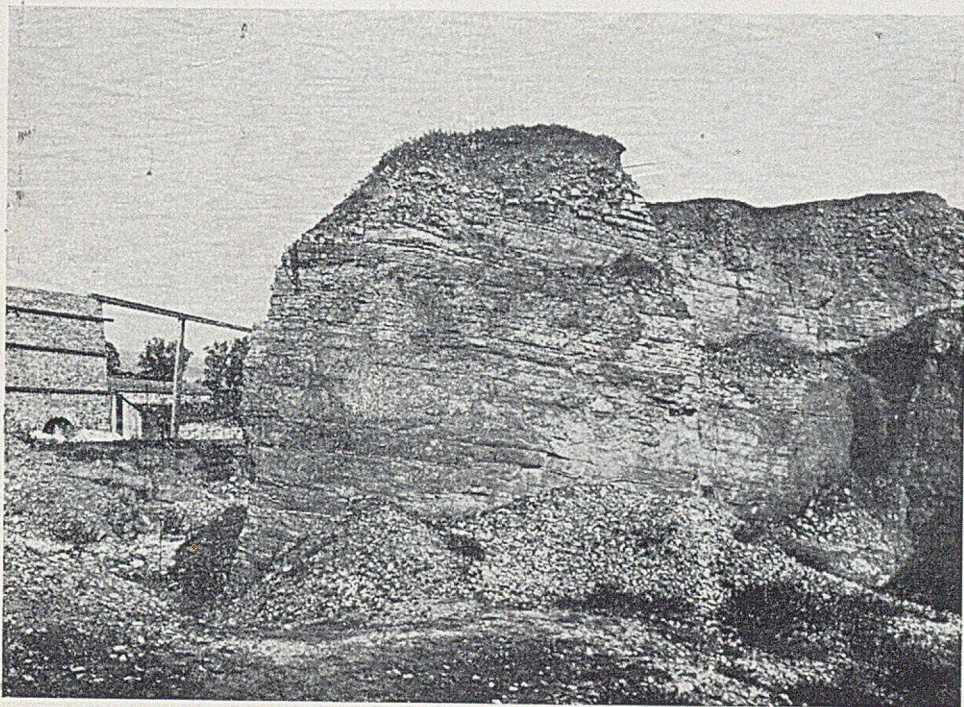
D y m n o — dawny marmurołom, obecnie nieczynny

Typ wapieni płytowych dobrze uwarstwionych, łatwych w przeróbce na marmur. Wapienie górno-dewońskie (frasn). Po lewej stronie zdjęcia wapiennik polowy dawnego typu, nieczynny.

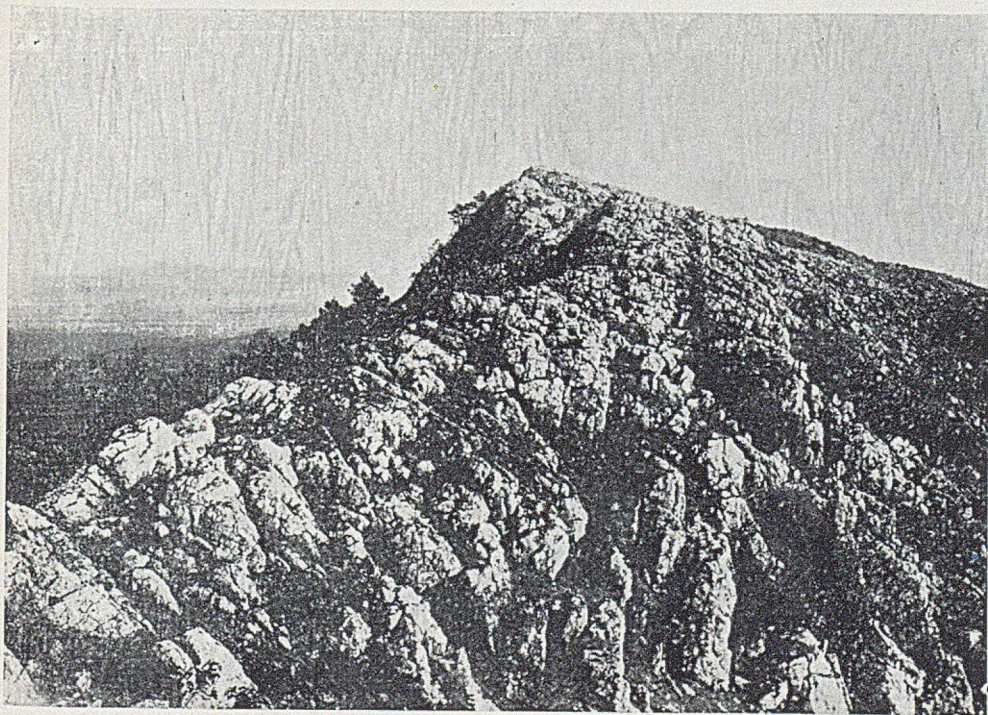
Fot. 4

Góra Zelejowa

Wapienie gruboławicowe (koralowe) dewonu środkowego (żywet). Typ wapieni dewońskich najbardziej rozpowszechnionych w Górach Świętokrzyskich i stosowanych w przeróbce na marmur. Najwyższy szczyt góry Zelejowej z wychodniami bardzo stromo ustawionych ławic wapieni silnie skrasowanych.



Fot. 3



Fot. 4

Fot. 5

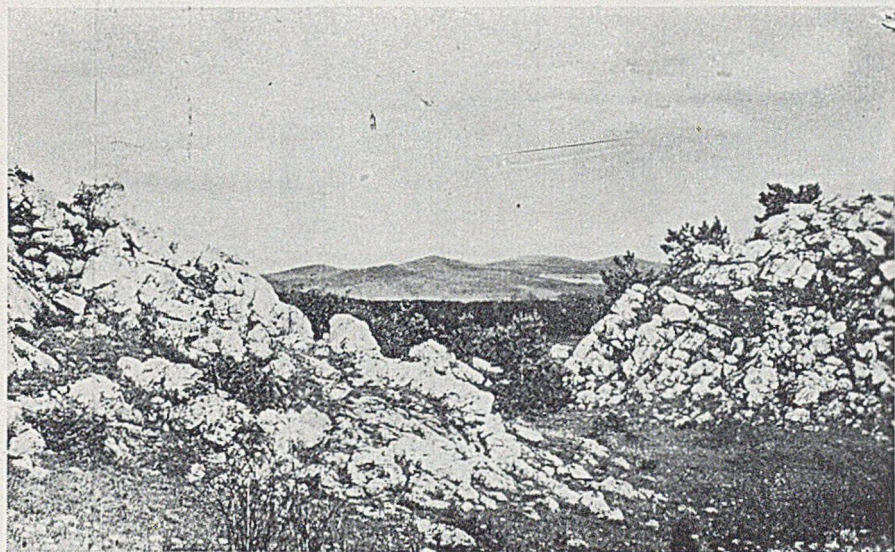
„Szczerba“ w grzbiecie góry Zelejowej

spowodowana obecnością mało odpornego kalcytu wypełniającego szczelinę (poprzącną do biegu) wśród wapieni koralowych środkowo-dewońskich. Na drugim planie widok na pasmo dymińskie.

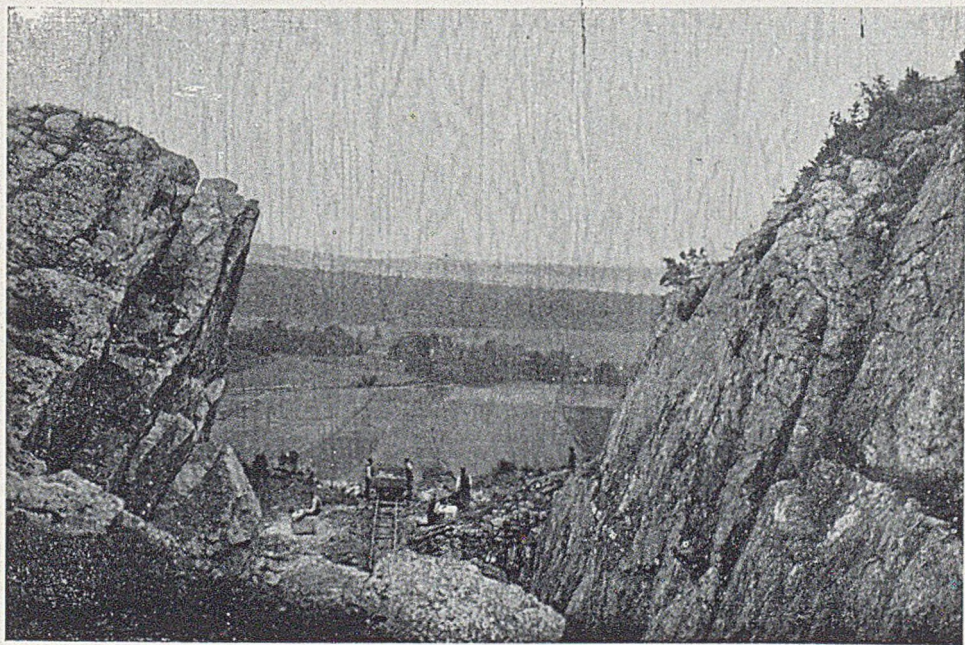
Fot. 6

Zelejowa

Kopalnia marmuru zelejowskiego. Przykład żyły kalcytowej przecinającej poprzecznie do biegu wapienie koralowe. Na zdjęciu po stronie lewej kamieniołomu widoczne są spękania równoległe do kierunku żyły, a poprzeczne do biegu warstw.



Fot. 5



Fot. 6

J. CZARNOCKI. Marmury świętokrzyskie.

Fot. 7

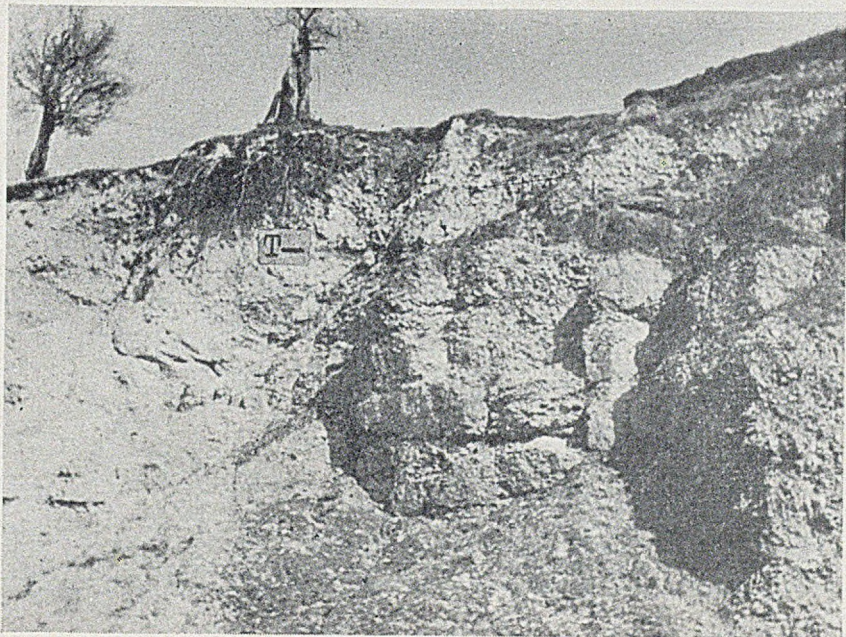
Młoszowa

Część odsłonięcia zlepieńców myślachowickich we wschodnim zboczu doliny
Charakterystyczne grube i nieregularne uławicenie osadu. Dobrze widoczne warstwowanie przekątne, zwłaszcza w niższej części odsłonięcia. W miejscu oznaczonym literą T znajduje się wkładka tufitu.

Fot. 8

Karniowice

Część odsłonięcia zlepieńców myślachowickich we wschodnim zboczu doliny
Zwraca uwagę brak, lub tylko słabe zaznaczenie uławicenia osadu. Duży blok (częściowo rozbity) w dolnej części odsłonięcia jest odłamem martwicy karniowickiej. Rozmiary jego wynosiły: długość około 250 *cm*, szerokość około 100 *cm*, wysokość około 90 *cm*.



Fot. 7



Fot. 8

ST. SIEDLECKI. Podłoże melafiru w Regulicach.

Fot. 9 i 10

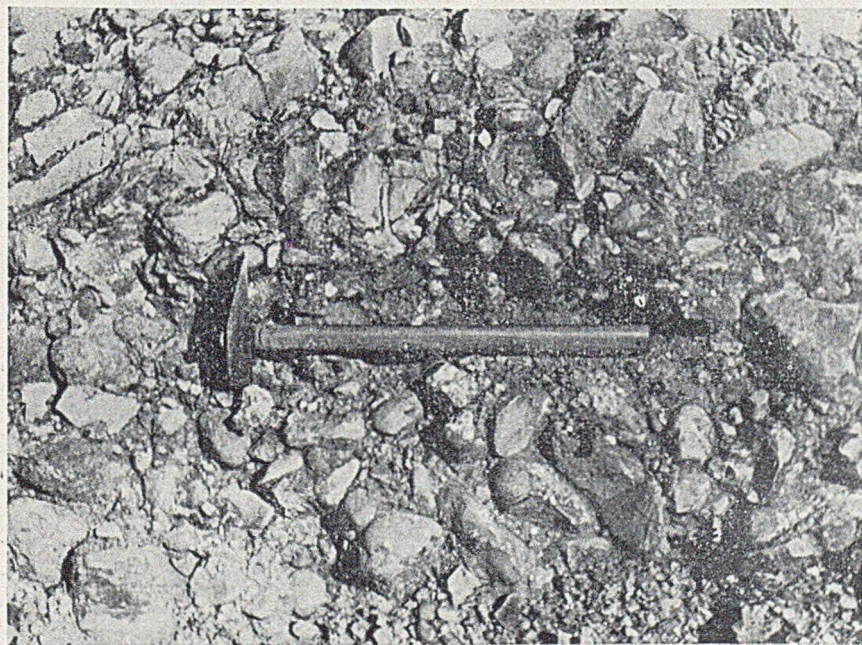
Karniowice

Fragmenty odsłonięcia zlepieńców myślachowickich

Dobrze widoczne charakterystyczne cechy osadu: bezładne przemieszanie elementów wapiennych dużych i małych, występujących obok siebie w obrębie tej samej ławicy; różnokierunkowe ułożenie dłuższych osi otoczków; nierówne a często słabe obtoczenie składników zlepieńca. (Długość młotka — 45 cm).



Fot. 9



Fot. 10

ST. SIEDLECKI. Podłoże melafiru w Regulicach.

Fot. 11

Karniowice

Blok martwicy karniowickiej wśród osadu zlepieńca myślachowickiego

Widoczny brak obtoczenia tego odłamu skalnego. Transport jego odbywał się na krótkiej tylko przestrzeni i wśród masy gliniasto-żwirowej, nie pozwalającej na wybitne obtaczanie skał.

Fot. 12

Filipowice

Duży blok piaskowca karbońskiego włączony w osad zlepieńca myślachowickiego.
Rozmiary bloku: około 130×75 cm.



Fot. 11



Fot. 12

ST. SIEDLECKI. Podłoże melafiru w Regulicach.

Fot. 13

R u d n o

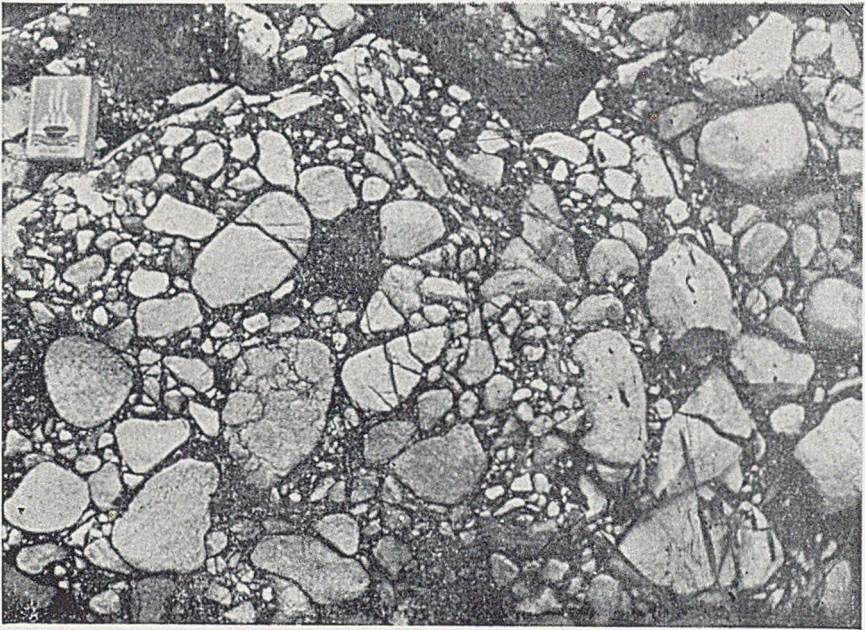
Blok zlepieńca myślachowickiego z warstwy, stanowiącej podkład melafiru pod zainkciem tenczyńskim. W pobliżu środka fotografii czarny otoczek skały magmowej.

W lewym rogu zdjęcia pudełko zapalek o rozmiarach $5 \times 3,5$ cm.

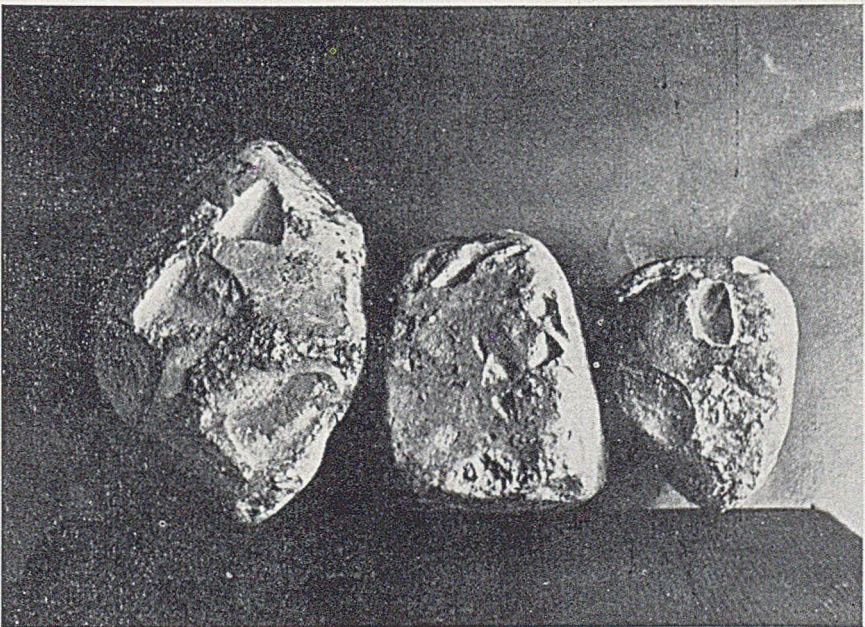
Fot. 14

Otoczaki wapienne ze zlepieńca myślachowickiego z charakterystycznymi „wciskami”

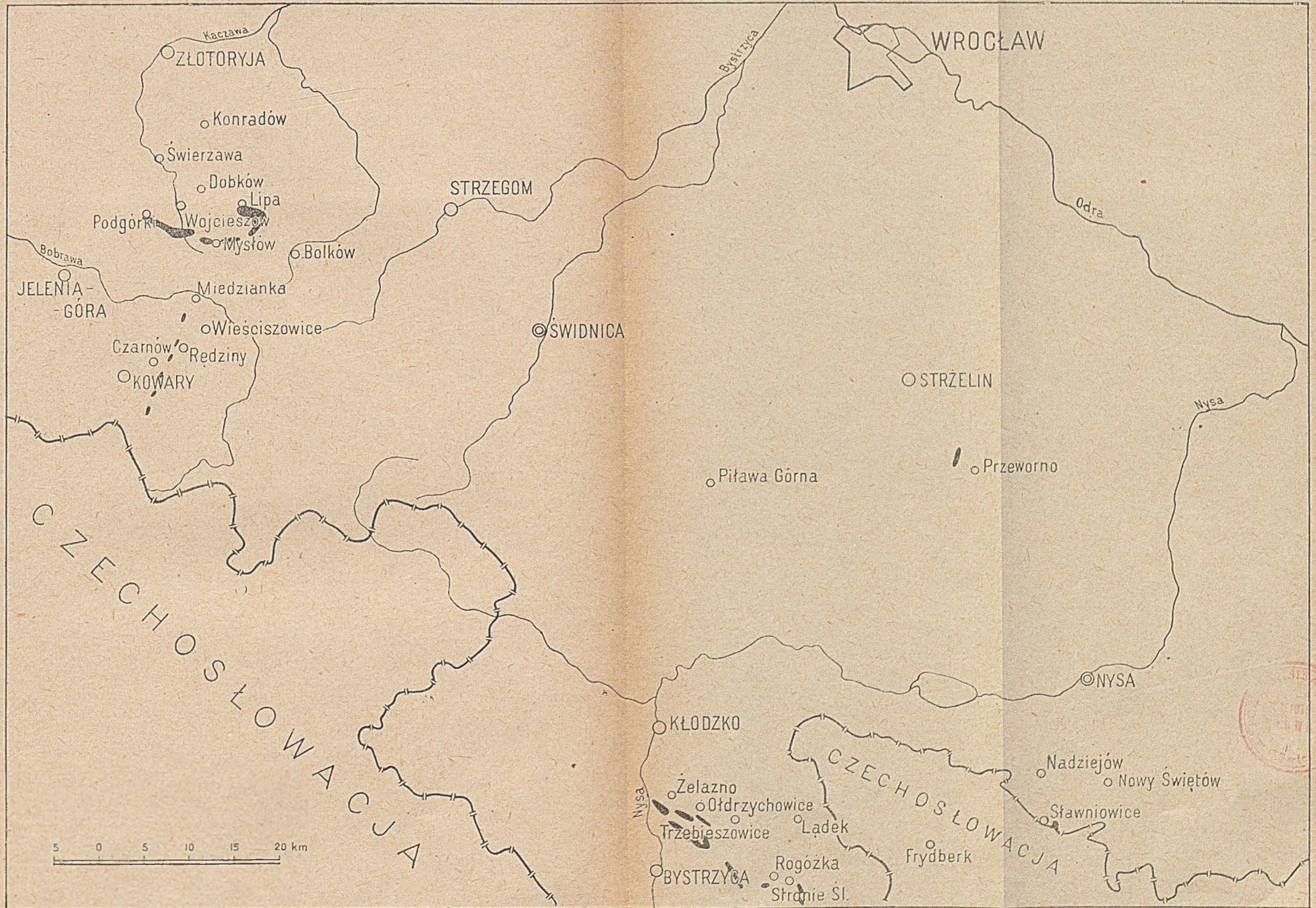
Otoczaki pochodzą (od lewej ku prawej) z Karniowic, Filipowic i z Młoszowej. Długość największego otoczaka: 17 cm. Zwraca uwagę nieznaczne obtoczenie (z wyjątkiem otoczaka z Młoszowej), zaznaczone zarówno w kształcie otoczaków, jak i w formach „wcisków”.



Fot. 13



Fot. 14



Z. PENTLAKOWA i T. J. WOJNO. O niektórych marmurach dolnośląskich.

Zawartość tlenków w % wagowych

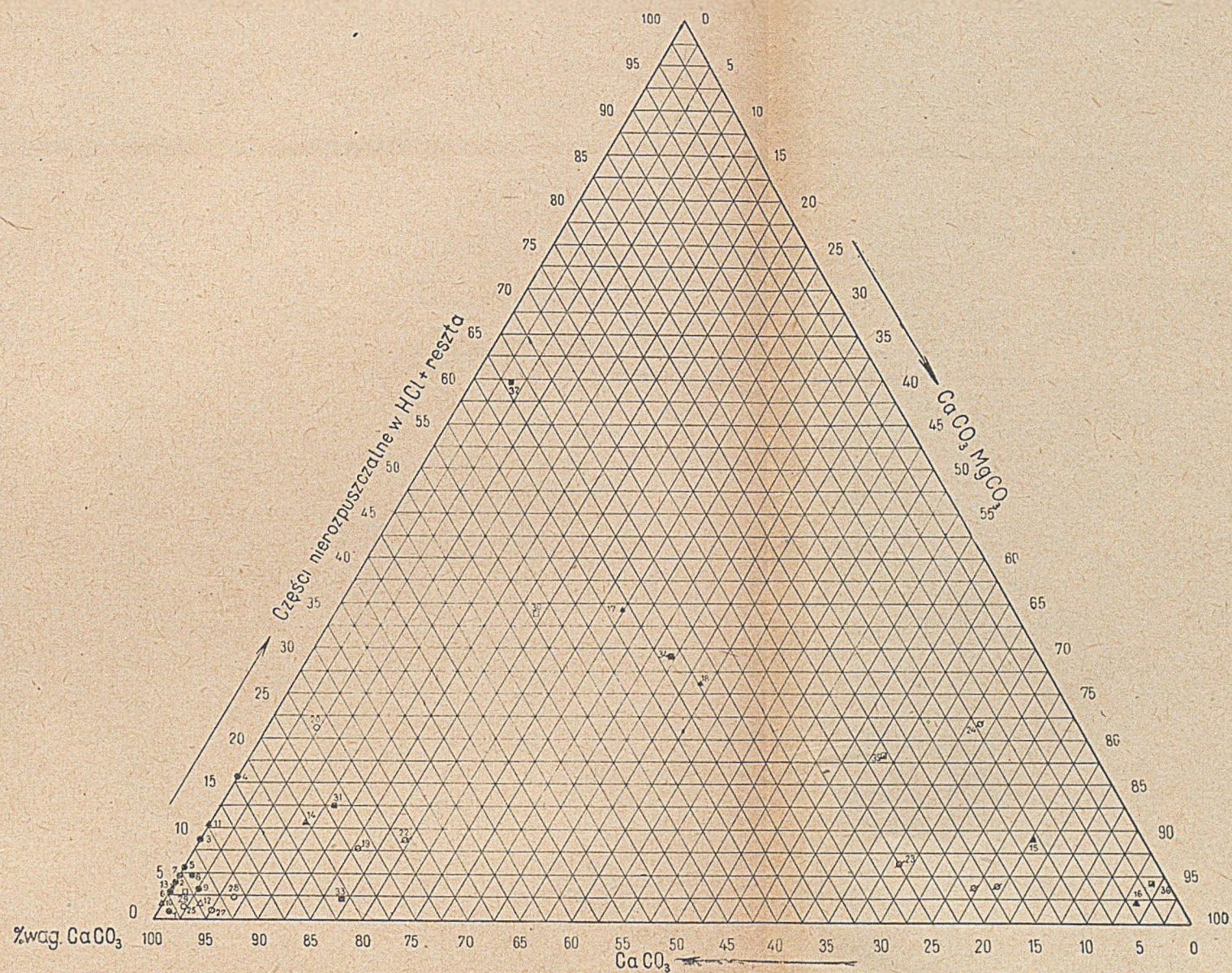


Fig. 1

% cząsteczkowe $CaCO_3$ i $MgCO_3$ w marmurach i dolomitach dolnośląskich z pomiarem części nierozpuszczalnych w HCl i reszty

Nr	$CaCO_3$	$MgCO_3$	Nr	$CaCO_3$	$MgCO_3$	Nr	$CaCO_3$	$MgCO_3$
1	99,35	0,65	13	100,00		25	98,69	1,31
2	100,00	—	14	94,46	5,54	26	96,60	3,40
3	100,00	—	15	55,38	44,62	27	97,27	2,73
4	100,00	—	16	50,83	49,17	28	96,54	3,46
5	100,00	—	17	78,04	21,96	29	99,23	0,77
6	100,00	—	18	72,35	27,65	30	84,62	15,38
7	100,00	—	19	90,94	9,06	31	93,28	6,72
8	99,26	0,74	20	58,11	41,89	32	94,97	5,03
9	98,56	1,44	21	58,56	41,44	33	92,05	7,95
10	100,00	—	22	88,77	11,23	34	68,87	31,13
11	100,00	—	23	62,44	37,56	35	61,49	38,51
12	97,87	2,13	24	55,49	44,51	36	50,74	49,26

Fig. 4

Zawartość tlenków w % wagowych marmurów wapiennych

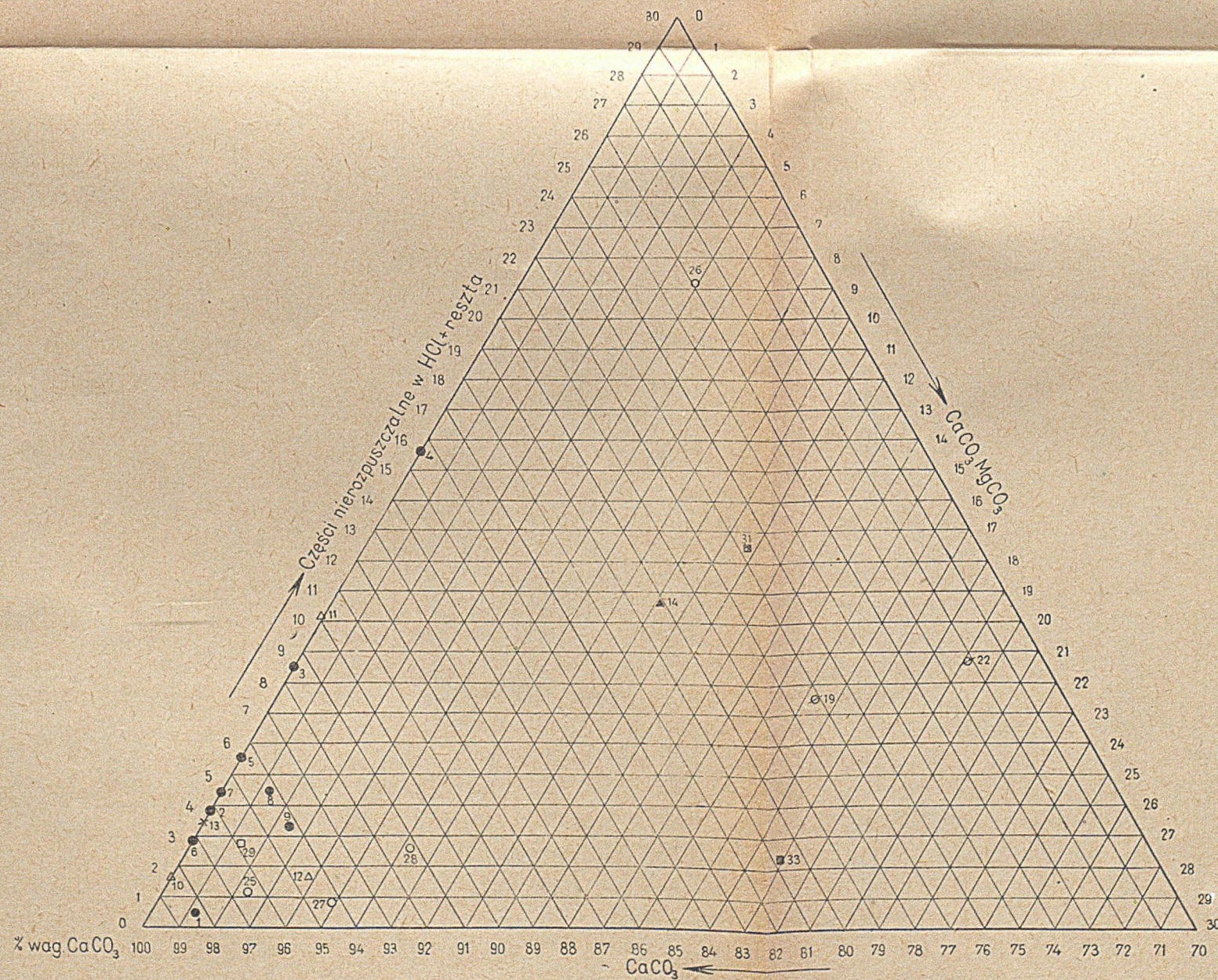


Fig. 2

- Sławniowice
- △ Stronie Śląskie
- × Rogózka
- ▲ Odrzychowice
- ⊗ Żelazno
- Przeworno
- Wajcieszów
- Podgórk
- ▣ Czarnów

Zawartość tlenków w % wagowych marmurów dolomitycznych

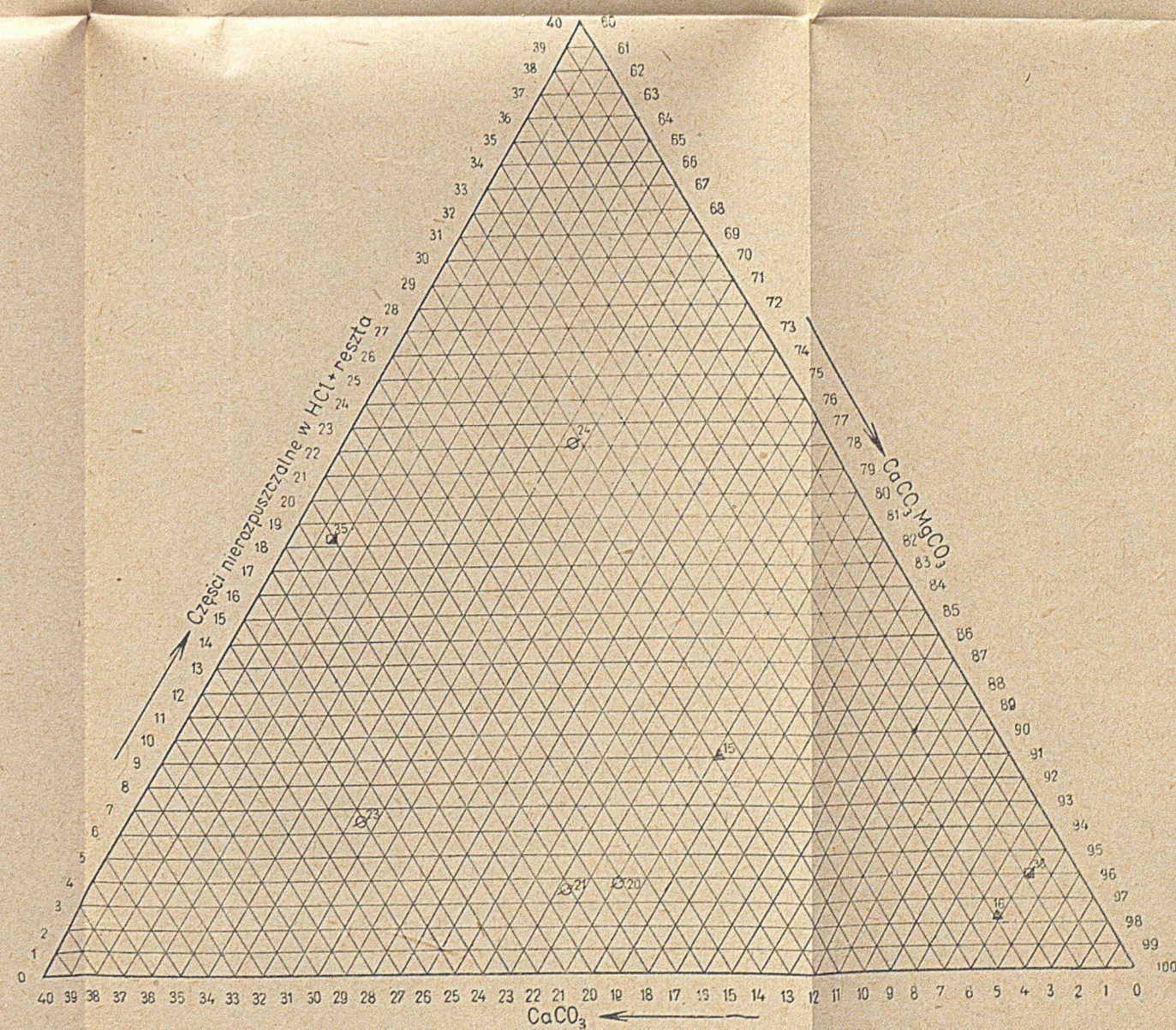


Fig. 3

TABELA 1
Analizy chemiczne marmurów dolnośląskich

Miejscowość	Nr próbki	Miejsce wydobycia	Określenie skały	Zawartość tlenków w % wagowych						Zawartość węglanów Ca i Mg w % wagowych						Zawartość kalcytu i dolomitu w % wagowych, przy sumie wyrównanej do 100,00 %				
				CaO	MgO	CO ₂ +H ₂ O	Fe ₂ O ₃ +Al ₂ O ₃	Nierozp. w HCl	Suma	CaCO ₃	MgCO ₃	Fe ₂ O ₃ +Al ₂ O ₃	MgO	Strata przy prażeniu	Nierozp. w HCl	Suma	Kalcyt	Dolomit	Reszta	Suma
Ślawniowice	1	kam. 1 ściana N z wysok. 15 m	Marmur biały	55,39	0,26	44,08	ślady	0,12	99,85	99,85	0,54	ślady	—	0,34	0,12	99,85	98,35	1,18	0,47	100,00
"	2	" " " 2 "	" biały	53,51	ślady	43,94	1,42	0,53	99,40	95,50	ślady	1,42	—	1,95	0,53	99,40	96,07	—	3,93	100,00
"	3	" ściana E " 11 "	" szary, słabo pasiasty	51,07	ślady	41,13	1,17	6,30	99,67	91,14	ślady	1,17	—	1,06	6,30	99,67	91,44	—	8,56	100,00
"	4	kam. 2 ściana N " 2 "	" jasnoszary, płytowy	47,66	—	39,50	2,13	11,51	100,80	85,06	—	2,13	—	2,10	11,51	100,80	84,38	—	15,62	100,00
"	5	" ściana S " 11 "	" jasnobrunatny	52,67	—	42,63	1,86	2,32	99,48	94,00	—	1,86	—	1,30	2,32	99,48	94,49	—	5,51	100,00
"	6	kam. 3 ściana E " 2 "	" biały, lekko szary	54,66	—	43,69	1,54	0,61	100,50	97,55	—	1,54	—	0,80	0,61	100,50	97,06	—	2,94	100,00
"	7	kam. 3 ściana S " 13 "	" żółtawy, grubokrystaliczny	53,64	—	43,11	0,44	2,85	100,04	95,73	—	0,44	—	1,02	2,85	100,04	95,69	—	4,31	100,00
"	8	kam. 4 ściana W " 5 "	" biały z brunatnymi żyłkami	52,94	0,28	42,43	0,45	3,38	99,48	94,48	0,58	0,45	—	0,59	3,38	99,48	94,29	1,26	4,45	100,00
"	9	" " " 17 "	" biały płytowy	53,64	0,55	43,27	0,78	1,91	100,15	95,73	1,15	0,78	—	0,58	1,91	100,15	94,23	2,50	3,27	100,00
Stronie Śląskie	10	kam. „Marianna Biała“	" biały	55,21	ślady	43,69	—	1,22	100,12	98,53	ślady	—	—	0,37	1,22	100,12	98,41	ślady	1,59	100,00
"	11	" „Marianna Zielona“	" szaro-różowy	50,41	—	39,85	1,54	8,28	100,08	89,97	—	1,54	—	0,29	8,28	100,08	89,90	—	10,10	100,00
"	12	Krzyżatka — szczyt	" biały	53,94	0,85	43,57	—	1,28	99,64	96,27	1,77	—	—	0,32	1,28	99,64	94,51	3,88	1,61	100,00
Rogóżka	13	"	" biały	53,76	ślady	42,85	0,45	2,30	99,34	95,94	ślady	0,45	—	0,65	2,30	99,34	96,57	—	3,43	100,00
Odrzychowice	14	"	" ciemnoszary	47,78	1,99	41,08	3,39	6,05	100,29	85,27	4,16	3,39	—	1,42	6,05	100,29	80,10	9,06	10,84	100,00
"	15	"	Dolomit jasnoszary	30,60	17,62	44,06	1,50	6,86	100,64	54,61	36,85	1,60	—	0,82	6,86	100,64	10,81	80,06	9,13	100,00
"	16	"	" jasny, niebieskawy	30,85	21,32	46,67	0,61	0,79	100,24	55,06	43,03	0,61	0,75	—	0,79	100,24	3,99	93,86	2,15	100,00
"	17	"	Marmur dolomityczny biały, bardzo drobnoziarnisty	29,86	6,00	47,20	16,56	0,82	100,44	53,29	12,54	16,56	—	17,23	0,82	100,44	38,24	27,30	34,46	100,00
"	18	"	" dolomityczny różowy z dendrytami	31,14	8,50	46,29	12,74	1,43	100,10	55,57	17,77	12,74	—	12,59	1,43	100,10	34,45	38,81	26,74	100,00
Zelazno I (Wapniarka)	19	" różowy	Dolomit biały	48,06	3,42	41,39	0,95	6,57	100,39	85,77	7,05	0,95	—	0,05	6,57	100,39	77,11	15,35	7,54	100,00
"	20	" jasnoszary z powłoką różową	" jasnoszary z powłoką różową	33,71	17,36	45,47	1,00	2,83	100,37	60,16	36,30	1,00	—	0,08	2,83	100,37	17,02	79,07	3,91	100,00
"	21	"	Marmur ciemnoszary	34,26	17,33	45,36	0,51	2,73	100,19	61,14	35,41	0,51	0,40	—	2,73	100,19	19,08	77,28	3,64	100,00
"	22	"	"	46,47	4,20	43,11	2,01	4,78	100,57	82,93	8,78	2,01	—	2,07	4,78	100,57	72,11	19,08	8,81	100,00
Zelazno II (Ślupiec)	23	"	Dolomit biały	35,05	15,06	44,70	1,84	3,97	100,62	62,54	31,49	1,84	—	0,78	3,97	100,62	25,01	68,43	6,56	100,00
"	24	" jasnoszary z muskowitem	" jasnoszary z muskowitem	26,34	15,08	37,64	1,08	20,65	100,79	47,00	31,54	1,08	—	0,52	20,65	100,79	9,49	68,43	22,08	100,00
Przeworno	25	"	Marmur biały	54,69	0,51	43,80	—	0,70	99,70	97,60	1,05	—	—	0,34	0,70	99,69	96,66	2,29	1,05	100,00
"	26	" czarny	" czarny	43,00	1,09	35,91	1,91	18,19	100,10	76,74	2,27	1,91	—	0,99	18,19	100,10	73,97	4,95	21,08	100,00
"	27	" jasny, niebieskawy	" jasny, niebieskawy	53,93	1,08	43,78	—	0,60	99,39	96,25	2,25	—	—	0,29	0,60	99,39	94,15	4,95	0,90	100,00
"	28	" szary, pasiasty	" szary, pasiasty	53,10	1,37	43,66	0,25	1,57	99,95	94,77	2,86	0,25	—	0,50	1,57	99,95	91,42	6,25	2,33	100,00
Wojcieszów	29	" słabo różowy	" słabo różowy	53,85	0,30	43,49	1,34	0,41	99,39	96,11	0,62	1,34	—	0,91	0,41	99,39	95,96	1,36	2,68	100,00
"	30	" dolom. brunatnawy	" dolom. brunatnawy	32,02	4,19	47,46	15,30	0,63	99,60	57,14	8,76	15,30	—	17,77	0,63	99,60	46,93	19,22	33,85	100,00
Podgórkki	31	" jasnoszary, niebieskawy	" jasnoszary, niebieskawy	46,23	2,38	39,78	0,71	10,76	99,86	82,51	4,97	0,71	—	0,91	10,76	99,86	76,72	10,87	12,41	100,00
"	32	" onyksowy	" onyksowy	21,65	0,82	18,02	2,46	57,47	100,42	38,64	1,71	2,46	—	0,14	57,47	100,42	36,46	3,72	59,82	100,00
"	33	" jasnoszary, słabo pasiasty	" jasnoszary, słabo pasiasty	50,39	3,73	44,22	1,21	0,63	100,38	90,29	7,80	1,21	—	0,45	0,63	100,38	80,73	16,99	2,28	100,00
Czarnów	34	" dolom. biały	" dolom. biały	30,97	10,01	32,53	0,37	26,67	100,55	55,27	15,77	0,37	2,47	—	26,67	100,55	36,36	34,29	29,35	100,00
"	35	" dolom. ciemnoszary z czarnymi żyłkami	Dolomit ciemnoszary z czarnymi żyłkami	29,98	13,41	41,93	3,73	10,75	99,80	53,50	28,04	3,73	—	3,78	10,75	99,80	20,27	61,43	18,30	100,00
"	36	" jasny, niebieskawy	" jasny, niebieskawy	29,87	20,70	47,98	0,35	1,74	100,64	53,31	43,29	0,35	—	1,95	1,74	100,64	1,92	94,06	4,02	100,00

TABELA 2

Wykaz minerałów stwierdzonych mikroskopowo w marmurach dolnośląskich

Miejscowość	Nr próbki	Określenie skały	kwarc	muskowit	biotyt	flogopit	mikroklin	plagioklaz	piryt	pirotyn	magnetyt	hematyt	apatyt	epidot	kordieryt	skapolit	chloryt	serpentyt	piroksen	cyrkon	rutyl	tytanit	pigment	grafitoid	Nierozp. w HCl w % wag.
Sławniowice	1	Marmur biały		x									x												0,12
"	2	" "			x				x					x											0,5
"	3	" szary, słabo pasiasty			x				x	x															6,30
"	4	" jasnoszary, płytowy	x	x	x		x	x	x					x	x				x	x					11,51
"	5	" jasnobrunatny			x					x															2,32
"	6	" biały (lekko szary)			x										x										0,61
"	7	" żółtawy, grubokrystaliczny			x				x					x											2,85
"	8	" biały z brunatnymi żyłkami		x	x				x	x				x	x	x			x						3,38
"	9	" biały płytowy			x									x											1,91
Stronie Śląskie	10	" biały	x	x																					1,22
" "	11	" szaro-różowy	x		x												x			x					8,28
" "	12	" biały	x	x																					1,28
Rogóżka	13	" biały	x	x										x	x							x			2,30
Odrzychowice	14	" ciemnoszary	x	x						x					x							x	x		6,05
"	15	Dolomit jasnoszary	x	x																					6,86
"	16	" jasny, niebieskawy			x																				0,79
"	17	Marmur dolomityczny biały																							0,82
"	18	" " różowy			x																				1,43
Żelazno	19	Marmur różowy	x											x											6,57
"	20	Dolomit biały			x																				2,83
"	22	Marmur ciemnoszary	x																					x	4,78
"	23	Dolomit biały	x	x																					3,97
"	24	Dolomit jasnoszary z muskowitem	x	x			?																		20,65
Przeworno	25	Marmur biały																							0,70
"	26	" czarny			x				x															x	18,19
"	28	" szary, pasiasty			x				x					x											1,57
Wojcieszów	29	Marmur słabo różowy																							0,41
"	30	Marmur dolomityczny brunatnawy																							0,63
Podgórze	31	Marmur jasnoszary, niebieskawy	x	x					x					x											10,76
"	32	" onyksowy	x											x											57,47
"	33	" jasnoszary, słabo pasiasty	x											x											0,63
Czarnów	34	" dolomityczny, biały	x																x						26,67
"	35	Dolomit ciemnoszary z czarnymi żyłkami			x									x					x						10,75
"	36	" jasny, niebieskawy																	x						1,74

BIBLIOTEKA GŁÓWNA
Politechniki Śląskiej

P

1214 | 52