

Kamila SKOCZYLAS-CISZEWSKA, Marian KAMIENSKI

## O facji inoceramowej warstw istebniańskich Pogórza Wiśnicko-Rożnowskiego

### WSTĘP

Wśród warstw istebniańskich dolnych spotyka się dość często na terenie Pogórza Wiśnicko-Rożnowskiego wkładki utworów, które kontrastowo odbiegają od nich pod względem wykształcenia facjalnego. Jako cechy charakterystyczne odróżniające te dwa zespoły facjalne należy podkreślić w typowych warstwach istebniańskich zdecydowaną przewagę kompleksów piaskowców gruboławicowych, jasną, białawą barwę tych piaskowców, zaznaczającą się zazwyczaj w grubej partii zewnętrznej, podlegającej wpływowi wietrzenia, ubogie spoiwo bezwęglanowe itd. Łupki, które występują zupełnie podrzędnie w typowej serii warstw istebniańskich dolnych, są ilaste, barwy ciemnej, często czarnej od rozartej substancji węglowej. Miał zwęglonych resztek roślinnych występuje także w piaskowcach, tworząc kilkumilimetrowe smugi i warstewki na przemian z cienkimi warstewkami piaszczystymi. Wkładki takie uzyskują ponad 0,5 m miąższości.

Wspomniane wyżej utwory, obce pod względem facjalnym dla typowych warstw istebniańskich, charakteryzują się występowaniem cienkich lub średnio grubych ławic piaskowców i przedzielających je wkładek łupków. Piaskowce mają bogate spoiwo kalcytowe, są zwięzłe, łupki ilaste są w różnym stopniu margliste. Barwa tego zespołu warstw jest stalowoszara z odcieniem niebieskawym, łupki mają niekiedy także odcień zielonawy. Ogólny wygląd tych warstw przypomina bardzo kredowe utwory inoceramowe, znane z jednostki brzeżnej i magurskiej.

Na to szczególne wykształcenie facjalne wśród warstw istebniańskich zwróciła uwagę K. Skoczylas-Ciszewska (1951) przy opisie odsłonięcia kredy w Pogwizdowie na południe od Bochni. Interpretując odmiennie od dawniejszych autorów sprawę wieku tamtejszych osadów fliszowych stwierdziła, że odsłaniający się kompleks cienkoławicowy jest niczym innym, jak tylko wkładką sedymentacyjną, która jest wyrazem wpływu wschodniej facji inoceramowej, zazębiającej się tutaj z facją śląsko-istebniańską. Podkreśliła wówczas, że występowanie takiej wkładki nie jest zjawiskiem odosobnionym, bo i w kilku innych punktach występują warstwy o podobnym charakterze.

Celem niniejszego artykułu jest danie bardziej szczegółowych opisów poszczególnych odsłoneń facji inoceramowej warstw istebniańskich Pogórza Wiśnicko-Rożnowskiego oraz podkreślenie różnic, jakie się zaznaczają przede wszystkim w samych piaskowcach tej facji, a także w porównaniu z typowymi piaskowcami istebniańskimi i piaskowcami z właściwych warstw inoceramowych.

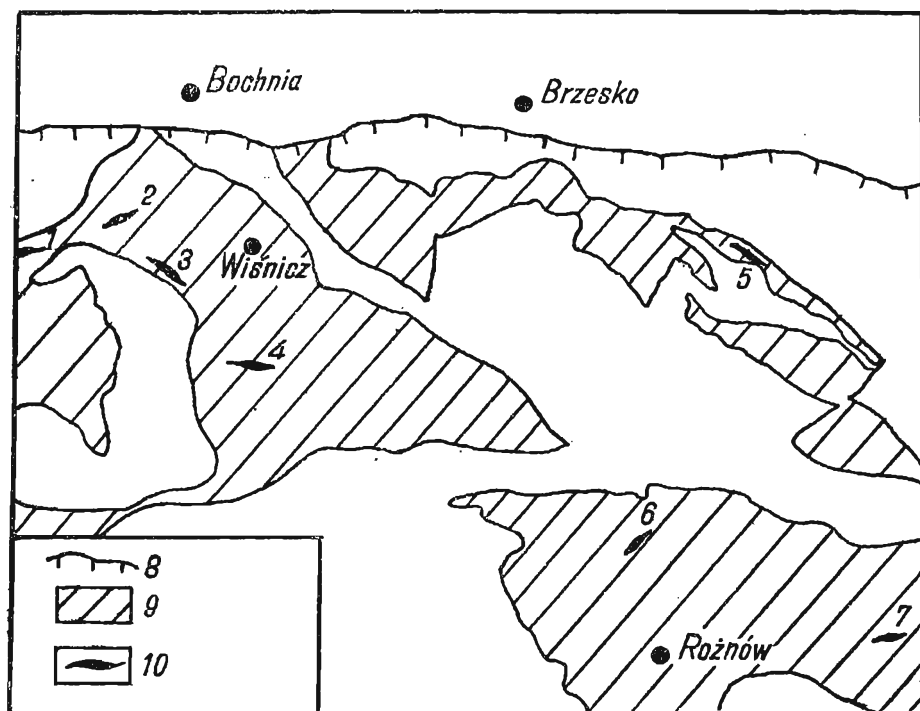


Fig. 1. Mapka rozmieszczenia wkładek facji inoceramowej

Map showing distribution of intercalations of the Inoceraman facies

1 — Podsobolowice, 2 — Pogwizdów, 3 — Nieszkwice Wielkie, 4 — Połom Duży, 5 — Jaworsko, 6 — Czchów, 7 — Góra Jamna, 8 — brzeg Karpat fliszowych, 9 — warstwy istebniańskie, 10 — wkładki facji inoceramowej

1 — Podsobolowice, 2 — Pogwizdów, 3 — Nieszkwice Wielkie, 4 — Połom Duży, 5 — Jaworsko, 6 — Czchów, 7 — Jamna mountain, 8 — margin of Flynch Carpathians, 9 — Istebna beds, 10 — Intercalations of Inoceraman facies

Fację inoceramową spotyka się poza Pogwizdowem np. w Podsobolowicach, Nieszkwicach Wielkich, Połomie Dużym, na zachodnich zboczach góry Jamna między Paleśnicą i Górową, w Czchowie itd. (fig. 1).

Oprócz opisanego wyżej wykształcenia facji inoceramowej wzbudzają zainteresowanie także kompleksy piaskowców gruboławicowych, bez wkładek łupkowych, o bogatym spoiwie kałcytowym. Stąd też więźność tych piaskowców jest znacznie większa niż typowych piaskowców istebniańskich. Kompleks taki odsłania się dobrze w Jaworsku (powiat Brzesko), w tamtejszym od kilku lat czynnym kamieniołomie (fig. 1).

Wyróżniają się również od typowych piaskowców istebniańskich dolnych niektóre wśród nich występujące ławice, często powyżej jednego

metra grubości, które charakteryzują się dużą ilością spoiwa kalcytowego. Jako przykład występowania tego rodzaju ławicy możemy podać miejscowość Doły koło Porąbki Uszewskiej, którą zresztą tylko przypadkowo stwierdziliśmy, gdy się okazało, że piaskowiec z tej ławicy, mimo trudnych warunków komunikacyjnych miejsca jego występowania, wykorzystany jest dla celów drogowych.

Obserwując piaskowce istebniańskie wspomnianego Pogórza Wiśnicko-Rożnowskiego stwierdziliśmy także, że w pewnych przypadkach wśród typowych piaskowców istebniańskich dolnych zaznacza się nagromadzenie węgla wapnia w spoiwie w dolnej części ławicy, gdy równocześnie w jej wyższych częściach jest go brak zupełnie.

### OPIS ODSŁONIEŃ

W Pogwizdowie, gdzie w różnych okresach czasu eksploatowano związane piaskowce facji inoceramowej, odsłaniają się dzisiaj już tylko fragmenty dawnych ścian kamieniołomu. Widać w nich piaskowce wapieniste w ławicach 20÷40 cm grubości, przedzielonych łupkami ilastymi o znacznej zawartości  $\text{CaCO}_3$ . Piaskowce o barwie stalowoszarej mają cienką rzadwą korę zwietrzelinową.

Odkrywki te znajdują się na osi garbu morfologicznego między dwoma małymi żlebami spływającymi ku południowi. Bieg warstw utworów facji inoceramowej, zgodny z biegami piaskowców istebniańskich, które je podścielają, mają kierunek ENE-WSW i upad ku południowi pod kątem  $10\div 20^\circ$ .

Intersekcyjnie utwory omawianej facji inoceramowej odsłaniają się również przy ujściu zachodniego żlebu, gdzie były przez krótki czas eksploatowane. Występują tutaj piaskowce cienie uławicone (8÷15 cm), niż w kamieniołomie głównym, ponadto także zdarzają się odmiany zlepieńcowate.

Znacznie lepiej odsłonięte są utwory facji inoceramowej w kamieniołomie w Podsobolowicach. Warstwy zapadają ku południowi pod kątem  $46^\circ$  przy biegu prawie równoleżnikowym. Ogólny charakter utworów jest bardzo podobny do warstw z Pogwizdowa. Panującym typem piaskowców są odmiany cienkoławicowe, natomiast średnioławicowe występują rzadziej.

Uziarnienie piaskowców jest tu bardziej zróżnicowane. Głównie są to piaskowce drobnoziarniste, zdarzają się jednak i gruboziarniste, a także zlepieńce o średnicy ziarn dochodzącej do 1 cm. Zlepieńce, podobnie jak piaskowce, tworzą ławice cienkie do 20 cm. Prawie każda ławica piaskowca czy zlepieńca jest oddzielona cieńszą lub grubszą wkładką łupków.

Widoczna miąższość wkładki inoceramowej w Podsobolowicach wynosi około 30 m. Rzeczywista jej miąższość jest prawdopodobnie nie o wiele większa.

W okolicy Podsobolowic znajdują się dwa inne małe łomy, w których odsłaniają się te same warstwy.

W Nieszkowicach Wielkich istnieje w małym żlebie spadającym ku południowi stare zasnuite już dzisiaj wyrobisko. Niskie ściany jego są obecnie zasypane rumoszem, zwietrzeliną i zwałem łupków.

Wśród tego rumoszu znajdują się okruchy, płyty i bloki cienkoławicowych, zwięzłych piaskowców o spoiwie wapiennym, niekiedy ze strzałką kalcytową. Są one zupełnie podobne do opisanych piaskowców z Pogwizdowa i Podsobolowic. Na zwale można znaleźć liczne okruchy skorup inoceramów. Miąższość tej wkładki inoceramowej jest mniejsza, prawdopodobnie wynosi poniżej 20 m.

Dalszym punktem występowania utworów o charakterze inoceramowym jest Połom Duży. Kiedyś istniał tu duży kamieniołom, który dostarczał dobrego kamienia drogowego. Dzisiaj tylko z resztek bloków i płyt piaskowców leżących luźno na terenie dawnego wyrobiska można rozpoznąć sposób wykształcenia tych utworów. Nie różni się on od piaskowców z Pogwizdowa.

W niedużej odległości na południe od wspomnianego kamieniołomu odsłaniają się piaskowce przeważnie cienkoławicowe z jedną jednak ławicą grubości 2,5 m. Piaskowce są stosunkowo zwięzłe i zawierają węglan wapnia w spoiwie. Wyglądem swym różnią się nieco od piaskowców opisanych powyżej. Są bardziej porowate, barwą przypominają typowe piaskowce istebniańskie. Niewątpliwie należą one jednak do wkładki o charakterze inoceramowym, stanowiąc zapewne ogniwo przejściowe do właściwej facji istebniańskiej. Miąższość tej wkładki w Połomie Dużym trudno jest określić, prawdopodobnie nie przekracza 50 m.

Interesująco przedstawiają się odsłonięcia facji inoceramowej w Czchowie. Znajdują się one na prawym brzegu Dunajca, poniżej zapory. Ciągną się na długości przeszło pół kilometra. Są to cienkoławicowe piaskowce, bardzo zwięzłe, wapniste, barwy stalowo-szarej, z cienką korą zwietrzelinową żółtordzawą. Przeważnie są to piaskowce drobnoziarniste; zdarzają się tu także ławice zlepieńców drobno- i średnioziarnistych. Ławice piaskowców mają przeciętnie miąższość 3÷20 cm, rzadko nieco większą. W niektórych ławicach piaskowców zaznacza się w górnej części falista skorupowa oddzielność. Spotyka się w nich także fukoidy. Łupki barwy szarej i brudnozielonawej występują we wkładkach do 30 cm grubych. Ogólna miąższość utworów facji inoceramowej zdaje się nie przekraczać 30 cm.

W potoku opływającym wzgórze od północy i wschodu widać piaskowce istebniańskie słabo sfałdowane, które podścielają wkładkę facji inoceramowej. Głębokość spągu piaskowców istebniańskich nie jest tu znana.

Utwory facji inoceramowej odsłaniają się ponadto na zboczu doliny, powyżej odkrywek w korycie Dunajca. Zapadają one tu ku zachodowi pod kątem około 15°. Podścielające piaskowce istebniańskie wykazują na omawianym odcinku bardzo zbliżony bieg i upad. Ponieważ kierunek zapadania tego zespołu warstw jest zgodny z nachyleniem zbocza, tworzy się tutaj w utworach inoceramowych osuwisko. W samym brzegu koryta rzeki zaznaczają się w warstwach facji inoceramowej silne fałdowe zaburzenia. Być może są one związane ze strefą dyslokacyjną, która biegnie doliną Dunajca o kierunku N—S.

Na południe od zapory, w górę rzeki, w kilku małych żlebach spadających ze stromego prawego zbocza doliny Dunajca występują również utwory facji inoceramowej. Zapadają one ku wschodowi pod piaskowce istebniańskie, z których zbudowana jest ostroga Tropia. Zatem

i tutaj facja inoceramowa występuje wśród serii dolnych warstw istebniańskich a miąższość wkładki jest podobna i wynosi około 30 m.

Fakt, że na tak niewielkiej przestrzeni omawiana wkładka wykazuje wyraźnie różne ułożenie tektoniczne, należy tłumaczyć zdyslokowaniem interesującego nas obszaru i przesunięciem, także poziomym bloków spękanej serii piaskowców istebniańskich.

O wkładce inoceramowej między Paleśnicą i Górą Jamną na zachodnich zboczach góry Jamna niewiele można powiedzieć. Utwory te nie odsłaniają się *in situ*. Sypiący się na zboczach rumosz skalny wskazuje jednak, że są one wykształcone w analogiczny sposób jak w Pogwizdowie. Piaskowce są bardzo zwięzłe, wapniste, drobnodziarniste, barwy stalowoszarej z wybitnym odcieniem niebieskim. Sądząc po kształcie okruszków tworzą one ławice cienkie, kilku, najwyżej kilkunastocentymetrowe. Miąższości tej wkładki nie można ustalić.

Inne zupełnie wykształcenie ma kompleks warstw odsłonięty w Jaworsku, wykazując jednak pewne cechy warstw inoceramowych. Tworzą go piaskowce gruboławicowe o miąższości 1,2÷2,1 m. Piaskowce są zwięzłe o spoiwie kalcytowym i barwie niebieskawoszarej. Łupków w tym kompleksie brak. Warstwy są pionowo ustawione i silnie spękanne. Miąższość tego zespołu warstw odsłonięta w kamieniołomie wynosi kilkanaście metrów.

Podobnie gruba ławica (1,20 m), lecz tylko jedna, piaskowca wapnistej występuje w Dołach koło Porąbki Uszewskiej. Znajduje się ona wśród typowych piaskowców istebniańskich, bezwapiennych, kruchych i rozsypliwych. Piaskowiec jest bardzo zwięzły, barwy niebieskawej i ma cienką, rdzawą korę zwietrzelinową.

Wreszcie należy wspomnieć, o czym już wyżej była mowa, o nagromadzeniu węgla wapnia tylko w spągowej części ławicy typowego piaskowca istebniańskiego. Następuje to np. w Sobolowie, gdzie jedna z eksploatowanych ławic piaskowców o miąższości 3,5 m jest w dolnej części bardzo zwięzła dzięki znacznej zawartości CaCO<sub>3</sub>. Na wysokości 35 cm od spągu ławicy węgiel wapnia zanika i piaskowiec aż do stropu jest już bezwapienny. Akcent charakteru inoceramowego zaznaczył się tutaj najsłabiej.

#### ROZMIESZCZENIE I POZYCJA STRATYGRAFICZNA FACJI INOCERAMOWEJ

Wymienione wyżej punkty, w których występują wkładki facji inoceramowej, rozrzucone są na całym obszarze Pogórza Wiśnicko-Rożnowskiego wśród serii dolnych warstw istebniańskich. Okazuje się jednak, że najliczniej gromadzą się te punkty w strefie północnej. Są to Podsobolowice, Pogwizdów, Nieszkwice Wielkie, Jaworsko i Doły, ewentualnie Sobolów. Połom Duży znajduje się w środkowej części obszaru, Czychów zaś i Paleśnica (Góra Jamna) w części południowo-wschodniej.

Pozycja wkładek facji inoceramowej w profilu pionowym dolnych warstw istebniańskich jest różna. Najniżej, bo prawie w spągu tej serii znajdują się piaskowce wapniste w Jaworsku. W Pogwizdowie i Podsobolowicach występują one mniej więcej w środkowej części profilu, lecz pomiędzy nimi zachodzą pewne różnice. Jeśli przyjmiemy za średnią

miąższość całej serii istebniańskiej dolnej 800 m, to facja inoceramowa w Pogwizdowie znajduje się na wysokości około 300 m, w Podsobolowicach zaś 450 m nad spągiem.

W Czchowie ze względu na liczne, jakkolwiek niezbyt duże, wzajemne zdyslokowanie bloków serii piaskowców istebniańskich, trudno ustalić bezpośrednio położenie facji inoceramowej w stosunku do spągu. Ponieważ wkładki inoceramowe odsłonięte powyżej zapory zapałają pod kompleks piaskowców istebniańskich o miąższości około 600 m, pośrednio zatem można przyjąć ich położenie na wysokości około 200 m powyżej spągu omawianej serii.

Podobnie w Połomie Dużym wkładka inoceramowa znajdowałaby się około 300 m powyżej spągu. W Nieszkowicach Wielkich natomiast analogiczna wkładka występuje w najbardziej stropowej części serii.

Podane tutaj wysokości położenia wkładek facji inoceramowej, jakkolwiek tylko w wielkim przybliżeniu ustalają tę pozycję, to przecież pozwalają przyjąć, że facja inoceramowa tworzyła się głównie w dolnej części serii dolnych warstw istebniańskich, a wkładka występująca w Nieszkowicach Wielkich ma wyjątkowe położenie.

## CHARAKTERYSTYKA PETROGRAFICZNA PIASKOWCÓW

W celu petrograficznego scharakteryzowania piaskowców facji inoceramowej zbadano ich skład mineralny, ze szczególnym uwzględnieniem rodzaju i ilości spoiwa, zawartość  $\text{CaCO}_3$  oraz uziarnienie, wyniki zaś porównano z niektórymi analogicznymi cechami typowych piaskowców istebniańskich z Pogórza Wiśnicko-Rożnowskiego oraz piaskowców z warstw inoceramowych jednostki brzeźnej z okolicy Tarnowa, jako obszaru położonego najbliżej omawianego Pogórza. Wykorzystano w tym względzie wyniki badań przeprowadzonych przez Z. Jonak (1957) na 17 próbach piaskowców z warstw inoceramowych występujących w różnych punktach koło Dąbrówki Szczepanowskiej i Pleśnej.

Autorka ta, przyjmując według J. Wdowiarza (1951) podział kredy inoceramowej badanego obszaru, wyróżnia nad serią margli krzemionkowych, z łupkami i piaskowcami w górnej części, poziom piaskowców gruboławicowych i poziom łupków i piaskowców cienkoławicowych.

Piaskowce gruboławicowe występują na ogół w ławicach o grubości 0,5÷5 m. Obok piaskowców zwięzłych występują piaskowce słabo seementowane, rozsypliwe. Bardzo istotnym w tych piaskowcach jest ilościowy stosunek węgla wapnia do substancji ilastej w spoiwie. Jeśli zaznacza się mała ilość spoiwa, a przede wszystkim ubóstwo węgla wapnia, wówczas piaskowce są słabo spojone i łatwo ulegają rozkruszeniu na piasek. Piaskowce gruboławicowe przedzielone są łupkami ilastymi, niekiedy marglistymi oraz ławicami piaskowców cienkoławicowych, wapnistych.

Piaskowce z poziomu wyższego, łupkowo-piaskowcowego tworzą ławice o grubości 5÷30 cm, rzadziej 40 cm. Piaskowce są drobnoziarniste, wapniste, zwieźłe, poprzecinane często żyłkami kalcytu. Wykazują one dużą odporność na procesy wietrzenia. Przelawiczone są łupkami marglistymi, przy czym stosunek piaskowców do łupków jest zmienny, raczej jednak przeważają łupki.

Z. Jonak (l.c.) w swych badaniach, biorąc pod uwagę możliwość wykorzystania piaskowców inoceramowych dla celów drogowych, zajęła się przede wszystkim odmianami bardziej zwięzłymi, które już z powodu swego makroskopowego wyglądu wzbudzały zainteresowanie.

Charakterystyka piaskowców istebniańskich Pogórza Wiśnicko-Rożnowskiego, a także ich facji inoceramowej opiera się na wynikach badań prowadzonych na zlecenie Stacji Karpackiej I.G. przez Zespół pracowników Katedry Złóż Surowców Skalnych Akad. G.H. w Krakowie. W badaniach typowych piaskowców istebniańskich dolnych uwzględniono kamieniołomy w Sobolowie, Wiśniczu Nowym, Czchowie i Melszynie, mając w sumie do dyspozycji 19 próbek, w badaniach piaskowców facji inoceramowej (11 próbek) zainteresowano się szczególnie ich występowaniem w Pogwizdowie, Podsobolowicach, Czchowie i Jaworsku.

### SPOIWO

Jak się okazuje, składnikiem, który w sposób zdecydowany wpływa na charakter litologiczny badanych piaskowców, jest spoiwo. Pod tym względem uwydatniają się z jednej strony typowe piaskowce istebniańskie, z drugiej — piaskowce facji inoceramowej i piaskowce z właściwych warstw inoceramowych.

Poznane na badanym obszarze piaskowce istebniańskie dolne nie mają węglanu wapnia w spoiwie. Spoiwo to stanowi substancja ilasta, także chlorytowo-ilasta i niekiedy żelazista. Ma ono charakter wyłącznie kontaktowo-porowy. Występuje w małych ilościach, najczęściej w granicach 7÷12%. Tylko wyjątkowo spotyka się odmiany piaskowców o bogatszym spoiwie dochodzącym do 21%.

W piaskowcach facji inoceramowej spoiwo jest bardzo bogate. Głównym jego składnikiem jest węglan wapnia, a domieszkę stanowi substancja ilasta. Okazuje się, że piaskowce facji inoceramowej poza Jaworskiem, a więc reprezentujące odmiany cienkoławicowe, wykazują wahania w ilości spoiwa w szerokich granicach od 24 do 52%, natomiast w piaskowcach gruboławicowych z Jaworska spoiwo występuje w ilości wyrównanej, wahając się od 33 do 38%. Średnie dla wszystkich piaskowców są jednak dość zbliżone, co uwydatnione jest w poniżej podanym zestawieniu (tab. 1). Obejmuje ono również zawartość  $\text{CaCO}_3$  w spoiwie, która waha się 15÷42%. Okazuje się tutaj także, że wysoką i najbardziej wyrównaną ilość węglanu wapnia zawierają piaskowce gruboławicowe z Jaworska.

Spoiwo w piaskowcach facji inoceramowej jest z reguły podstawowe, wyjątkowo kontaktowe, co zaznacza się tylko miejscami w skupieniach ziarn kwarcu w szlifach mikroskopowych. Węglan wapnia jest zazwyczaj przekrystalizowany i stanowi krystaliczne tło, szczególnie dobrze uwydatniające się w piaskowcach z Jaworska, gdzie obserwuje się duże ziarna kalcytu. W niektórych piaskowcach można tu i ówdzie w szlifach zauważyć spoiwo krzemionkowe w postaci obwódek regeneracyjnych powodujących zrastanie się ziarn kwarcu ze sobą. Wyjątkowo w jednym szlifie piaskowca z Podsobolowic wśród spoiwa kalcytowego obserwowano romboedry syderytu, zasnułe wodorotlenkami żelaza.

Spoiwo w piaskowcach z właściwych warstw inoceramowych, zbadanych, jak to wyżej zaznaczono, z okolicy Tarnowa, jest, ogólnie rzecz

biorąc, wykształcone w sposób analogiczny, jak w interesujących nas piaskowcach facji inoceramowej. Ma ono zasadniczo charakter podstawowy, a niekiedy porowo-kontaktowy. Wykazuje ono oprócz węgla wapnia, zazwyczaj przekrystalizowanego, zmienne ilości substancji ilastej, co najlepiej uwydatnia się w stosunku węgla wapnia określonego analitycznie do ilości spoiwa obliczonego metodą planimetryczną. Z porównania wynika, że udział substancji ilastej jest we właściwych warstwach inoceramowych znacznie większy i podlega większym wahaniom niż w piaskowcach facji inoceramowej.

Stosunki ilościowe spoiwa najlepiej przedstawia załączone zestawienie liczbowe (tab. 1).

Tabela 1

Wahania i średnie ilości spoiwa i  $\text{CaCO}_3$  w badanych piaskowcach

Facja skały oraz miejscowość	Wahania w ilości spoiwa	Średnia ilość spoiwa	Wahania $\text{CaCO}_3$ w spoiwie	Średnia ilość $\text{CaCO}_3$
Piaskowce facji inoceramowej:	‰	‰	‰	‰
Pogwizdów	24,1÷45,5	34,8	15,2÷30,8	23,0
Podsobolowice	31,2÷51,8	38,4	24,2÷42,0	30,3
Czchów	25,9÷39,0	32,5	17,8÷33,8	25,8
Jawersko	33,3÷38,1	36,3	30,8÷35,0	33,5
Piaskowce z warstw inoceramowych				
cienkoławicowe	24,9÷53,5	35,0	5,3÷35,5	19,4
gruboławicowe	19,5÷39,6	34,0	7,3÷30,7	20,7
Piaskowce istebniańskie	7,0÷21,6	10,8	brak	brak

## SKŁAD MINERALNY

Pod względem składu mineralnego omawiane piaskowce nie wykazują zasadniczych różnic. Uwydatnia się jedynie pewne zróżnicowanie ilościowe we wzajemnych stosunkach poszczególnych składników, które przedstawiamy w załączonym zestawieniu (tab. 2). Ujęto w nim część okrucową po wyeliminowaniu spoiwa i przeliczeniu na 100%. Do części okrucowej zaliczono kwarc, skalenie, okrucy skał obcych, łyszczyki, a także uwzględniono tutaj glaukonit.

Podstawowym składnikiem we wszystkich trzech omawianych grupach piaskowców, jest kwarc, który występuje na ogół w ziarnach ostrokrawędzistych, rzadziej dobrze obtoczonych. Zawartość jego w różnych próbkach jest zmienna. Największe wahania obserwujemy w piaskowcach istebniańskich, przy względnie niskiej średniej, najbardziej zaś wyrównane ilości kwarcu przy wysokich średnich stwierdzono w piaskowcach facji inoceramowej, zarówno w odmianach cienko- jak i gruboławicowych.

Skalenie stanowią ważny składnik w badanych piaskowcach. Są one reprezentowane zarówno przez skalenie potasowe, jak i plagioklasy. Ich stan zachowania jest zazwyczaj dość świeży. Duże ich wahania i wysoka



Tabela 2

**Ilościowy skład mineralny badanych piaskowców w procentach**  
(po wyeliminowaniu spoiwa i przeliczeniu na 100%)

	Kwarc		Skalenie		Okruchy skał obcych		Biotyt		Muskowit		Glaukonit	
	od — do	średnio	od — do	średnio	od — do	średnio	od — do	średnio	od — do	średnio	od — do	średnio
Piaskowce istebniańskie	56,1 ÷ 83,6	72,6	6,5 ÷ 20,1	13,5	2,8 ÷ 17,9	10,8	0,4 ÷ 6,3	1,8	0,2 ÷ 1,6	0,7	0,1 ÷ 2,0	0,6
Piaskowce cienkoławicowe facji inoceramowej	76,4 ÷ 84,3	79,7	0,8 ÷ 11,5	6,7	4,3 ÷ 12,7	7,6	0,0 ÷ 5,3	1,1	0,2 ÷ 1,4	0,7	0,8 ÷ 8,0	3,2
Piaskowce gruboławicowe facji inoceramowej z Jaworska	76,0 ÷ 82,6	79,7	3,8 ÷ 10,8	8,2	9,0 ÷ 13,0	11,5	0,0 ÷ 0,3	0,1	0,2 ÷ 0,4	0,3	0,0 ÷ 0,4	0,2
Piaskowce cienkoławicowe z warstw inoceramowych	64,7 ÷ 85,7	76,1	3,5 ÷ 15,6	8,4	3,2 ÷ 14,9	8,3	0,2 ÷ 12,5	4,2	0,4 ÷ 2,3	1,1	0,0 ÷ 2,2	1,0
Piaskowce gruboławicowe z warstw inoceramowych	62,1 ÷ 85,5	77,1	1,0 ÷ 12,5	7,3	3,6 ÷ 23,6	11,3	0,9 ÷ 4,7	2,4	0,2 ÷ 2,0	0,9	0,0 ÷ 2,5	0,4

**Własności fizyczne i techniczne badanych piaskowców**  
(dotyczy prób świeżych, zwięzłych)

Tabela 3

	Piaskowce istebniańskie		Piaskowce cienkoławicowe facji inoceramowej		Piaskowce gruboławicowe facji inoceramowej z Jaworska		Piaskowce cienkoławicowe z warstw inoceramowych		Piaskowce gruboławicowe z warstw inoceramowych	
	od — do	średnio	od — do	średnio	od — do	średnio	od — do	średnio	od — do	średnio
Ciężar właściwy	2,62 ÷ 2,65	2,63	2,64 ÷ 2,68	2,65	2,65	2,65	2,61 ÷ 2,69	2,64	2,61 ÷ 2,68	2,64
Ciężar objętościowy	2,19 ÷ 2,44	2,32	2,56 ÷ 2,63	2,605	2,64	2,64	2,35 ÷ 2,64	2,54	2,50 ÷ 2,63	2,57
Porowatość w %	7,25 ÷ 16,73	11,67	0,76 ÷ 4,11	1,79	0,38	0,38	0,38 ÷ 10,0	3,99	0,38 ÷ 4,92	2,77
Nasiąkliwość w % wag.	3,38 ÷ 6,08	4,46	0,50 ÷ 1,27	0,89	0,27 ÷ 0,38	0,33	0,33 ÷ 4,81	1,91	0,30 ÷ 2,65	1,45
Wytrzymałość na ściskanie w kg/cm <sup>2</sup>	550 ÷ 700	630	920 ÷ 1225	1070	1070	1070	do 1625	1625	do 1180	1180
Ścieralność w bębnie Devala w %	6,0 ÷ 10,0	8,0	3,1 ÷ 3,4	3,3	4,0 ÷ 4,2	4,1	około 3,5	3,5	około 5,8	5,8

średnią notujemy w piaskowcach istebniańskich, pozostałe piaskowce mają choć przy zmiennych wahaniach, średnią ilość dość wyrównaną, znajdującą się w granicach 6,7—8,4%. Szczególnie wyjątkowe odstępstwo od podanych wartości zauważono w jednym szlifie piaskowca facji inoceramowej z Podsobolowic, w którym ilość skaleni wynosi 31%. Jest to więc jakaś specjalnie arkozowa odmiana, wykraczająca drastycznie poza przeciętny skład mineralny piaskowców Pogórza Wiśnicko-Rożnowskiego, którą wobec tego nie uwzględniono w ilościowym zestawieniu składu mineralnego.

Okruchy skał obcych pod względem jakościowym nie są zbyt urozmaicone, jedynie ich ilościowa zawartość jest zmienna zależnie od próbek, co widać z tabeli 2. Najczęściej spotyka się okruchy łupków krzemionkowych, łupków łyszczykowych i kwarcytów, które jako skały drobnoziarniste mogły się zachować w frakcjach charakterystycznych dla badanych piaskowców. Ponadto stwierdzono w piaskowcach istebniańskich i facji inoceramowej okruchy granitów, które niekiedy występują stosunkowo często, jak np. w piaskowcach gruboławicowych z Jaworska. Natomiast są one znacznie rzadziej reprezentowane w piaskowcach z właściwych warstw inoceramowych, w których za to daje się zauważyć w licznych próbkach obecność, czasami nawet obfita, okruchów skał wapiennych różnego typu. Okruchy wapienne stwierdzono zupełnie wyjątkowo także w piaskowcach facji inoceramowej. Zaznacza się więc tutaj pewna trudna do ilościowego określenia różnica, co może wskazywać na różne obszary pochodzenia materiału okruczowego. Rozwiązanie tego problemu wymagałoby jednak bardziej szczegółowych studiów o szerszym regionalnym zakresie. Wydaje się, że to zróżnicowanie odpowiada, ogólnie rzecz biorąc, różnicy, jaką można zauważyć pomiędzy egzotykami charakterystycznymi dla północnego obszaru inoceramowego, a egzotykami poznanymi z górnokredowej serii istebniańskiej (J. Nowak, 1927; M. Książkiewicz, 1951; R. Ney, 1957 i inni).

Pozostałe składniki nie odgrywają większej roli, choć można w pewnych przypadkach stwierdzić pewne ich nagromadzenie. W niektórych próbkach piaskowców z warstw inoceramowych uwydatniła się duża ilość biotyту, dochodząca do 12,5%, co wpłynęło na względnie wysoką średnią tego składnika w tych piaskowcach, w piaskowcach zaś cienkoławicowych facji inoceramowej zaznaczyła się w pewnych szlifach duża ilość glaukonitu, stąd też średnia tego minerału w stosunku do innych badanych piaskowców jest szczególnie wysoka.

Celem graficznego ujęcia wzajemnych stosunków ilościowych pomiędzy najważniejszymi składnikami okruczowymi wszystkich trzech grup piaskowców, a więc kwarcem, skaleniami i okruczami skał obcych, wyniki uzyskane na drodze planimetrycznej (po przeliczeniu na 100%) naniesiono na załączony trójkątny diagram (fig. 2).

W trójkącie tym typowe piaskowce istebniańskie i piaskowce z warstw inoceramowych zajmują dwa sąsiednie pola zazębiające się ze sobą. Piaskowce istebniańskie grupują się na osi trójkąta i na polu położonym na prawo od niej, co podkreśla ich różny charakter arkozowy.

Piaskowce z warstw inoceramowych wykazują przede wszystkim tendencję grupowania się na lewo od osi trójkąta, czyli w kierunku szarogłazowym. Obserwuje się wśród nich także szeroki rozrzut w kierunku

piaskowców kwarcowych, przy czym w górnej części trójkąta mieszają się one z piaskowcami istebniańskimi.

Piaskowce z interesującej nas facji inoceramowej nie zajmują w stosunku do obu wyżej wymienionych grup wyraźnie określonego położenia. Koncentrują się albo raczej w górnej części trójkąta, zajmując środkowe,

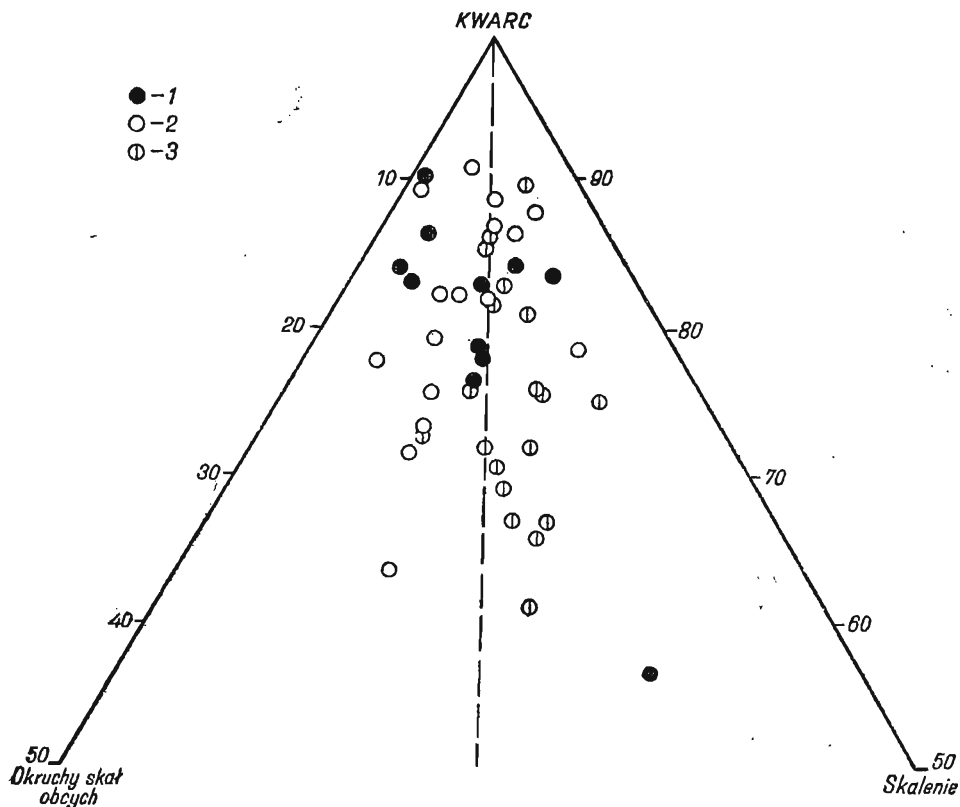


Fig. 2. Rozmieszczenie punktów projekcyjnych badanych piaskowców

Distribution of projection points of investigated sandstones

1 — piaskowce facji inoceramowej, 2 — piaskowce warstw inoceramowych, 3 — piaskowce istebniańskie

1 — sandstones of Inoceramian facies, 2 — sandstones of Inoceramian beds, 3 — Istebna sandstones

osiowe położenie, albo przesuwając się w stronę piaskowców szarogłazowych lub arkozowych. Szczególnie jedna z badanych próbek, o czym już wyżej była mowa, ma cechy arkozy, przewyższając pod tym względem piaskowce istebniańskie.

#### UZIARNIENIE

Uziarnienie badanych piaskowców kształtuje się oczywiście różnie dla poszczególnych próbek, a różnicowanie to zaznaczy się jeszcze dobitniej, gdy się zważy, że wśród badanych kompleksów piaskowcowych występują również piaskowce zlepieńcowate z dużą domieszką frakcji żwirowej, a także zlepieńce drobno- i gruboziarniste. Szczególnie zmienne są pod tym względem piaskowce istebniańskie.

Porównanie uziarnienia przeprowadzimy jedynie pomiędzy piaskowcami istebniańskimi i piaskowcami facji inoceramowej przy zastosowaniu metody sitowej. Nie możemy natomiast wykorzystać wyników badań przeprowadzonych przez Z. Jonak (l.c.) nad uziarnieniem piaskowców z warstw inoceramowych, ze względu na zastosowaną metodę mikroskopową.

Uzyskanie luźnego stanu piaskowców do analizy sitowej, mimo stosowania 10%-owego HCl, zamrażania i działania solą glauberską, okazało się niezbyt łatwe. Różne próby zależnie od ilości i jakości spoiwa zachowywały się odmiennie, jedne z nich rozkruszały się łatwiej, inne — szczególnie trudno.

Zbadane piaskowce istebniańskie mają z reguły rozsiew szerszy niż przyjmowany na ogół dla frakcji piaszczystej 2,0—0,06 mm. Domieszka żwirowa wynosi przeciętnie około 1%, wyjątkowo dochodzi do 3%, natomiast domieszka frakcji pyłowej waha się w granicach od śladów do 10,5%.

Frakcje podstawowe (najliczniejsze frakcje w próbkach) tych piaskowców układają się w pewnych uprzywilejowanych przedziałach: 0,75÷0,5, 0,3÷0,2 i 0,1÷0,06 mm. Także wartości medianów grupują się w pewnych wielkościach, a to przede wszystkim pomiędzy 0,15÷0,28 mm i 0,46÷0,56 mm. Ze względu na małą ilość próbek piaskowców trudno wyprowadzić stąd wnioski ogólniejszej natury, ale nie można wykluczyć, że wartości powyżej podane mogą wskazywać np. na pewne skokowe zmiany w szybkości płynięcia prądów zawieszinowych.

Stopień wysortowania piaskowców istebniańskich jest jak wiadomo bardzo słaby. Według naszych badań współczynnik wysortowania  $S_0$  dochodzi do 2,09. Zdarzają się jednak ławice dobrze wysortowanego materiału piaszczystego, dla których  $S_0$  ma niskie wartości i w skrajnym przypadku spada do 1,27.

Uziarnienie piaskowców cienkoławicowych facji inoceramowej przedstawia się nieco odmiennie. Granice rozsiewu ziarn są na ogół zawężone do wymiaru frakcji piaszczystej. Zdarzają się jednak ławice piaskowców z nieznaczną domieszką ziarna grubszego, dochodzącą do 2,5%, co można było stwierdzić na próbkach piaskowców z Pogwizdowa, a zwłaszcza na jednej próbce z Czchowa, gdzie rozsiew dochodzi do 5 mm. Domieszki frakcji pyłowej (poniżej 0,06 mm) są podobnie jak i w piaskowcach istebniańskich dla różnych próbek różne, dochodząc maksymalnie do 12%. Frakcje podstawowe przypadają w większości próbek na wielkość ziarn 0,2÷0,1 mm, rzadziej 0,1÷0,06 mm, także wartości medianów są mniejsze wahając się 0,11÷0,27 mm.

Rosiew ziarn w gruboławicowych piaskowcach z Jaworska zamyka się także w granicach frakcji piaszczystej, przy minimalnych domieszkach frakcji pyłowej, lecz w porównaniu do piaskowców cienkoławicowych zaznacza się grubsze ziarno, co się uwydatnia w frakcjach podstawowych 0,75÷0,5 i 0,3÷0,1 oraz w medianach, które mają wartość 0,29 i 0,44.

Stopień wysortowania piaskowców facji inoceramowej (cienko i gruboławicowych) waha się 1,28÷1,75, wskazując na nieco lepsze i bardziej jednostajne wysortowanie materiału okruchowego.

Na podstawie badań mikroskopowych możemy wnosić, że piaskowce z właściwych warstw inoceramowych okolicy Tarnowa mają podobnie jak wyżej opisane piaskowce różny zakres rozsiewu i różną grubość ziarna. Ogólnie można powiedzieć, że są one bardziej drobnoziarniste i mają dość znaczne domieszki frakcji pyłowej. Występują wśród nich także piaskowce z niewielką domieszką ziarna żwirowego, lecz raczej spotyka się je rzadko.

### NIKTÓRE WŁASNOŚCI FIZYCZNE I TECHNICZNE BADANYCH PIASKOWCÓW

Piaskowce facji inoceramowej swymi własnościami fizycznymi i technicznymi różnią się i to zasadniczo od typowych piaskowców istebniańskich. Wyraża się to między innymi, jak to wynika z załączonego zestawienia (tab. 3), w ciężarze objętościowym, porowatości i nasiąkliwości, w wytrzymałości na ściskanie, ścieralności itd.

Wysoki ciężar objętościowy jest istotną cechą piaskowców facji inoceramowej, a już specjalnie piaskowców gruboławicowych z Jaworska, co uwydatnia się też w małej porowatości i nasiąkliwości. Tymi własnościami wymienione piaskowce zbliżają się do piaskowców z właściwych warstw inoceramowych, choć te ostatnie mają nieco niższy ciężar objętościowy, a zarazem większą porowatość i nasiąkliwość. Typowe piaskowce istebniańskie zachowują się pod tym względem zgoła odmiennie, wykazując niski ciężar objętościowy i dużą porowatość i nasiąkliwość.

Powyzsze własności uzależnione są w dużym stopniu od ilości spoiwa, a zwłaszcza od ilości spoiwa kalcytowego, co obserwujemy dobrze na załączonych wykresach (fig. 3 i 4). W układzie osi współrzędnych uwzględniono z jednej strony porowatość bezwzględna, z drugiej strony ilość spoiwa lub ilość  $\text{CaCO}_3$ . Przy ustaleniu wzajemnego stosunku porowatości do  $\text{CaCO}_3$  nie uwzględniono piaskowców istebniańskich, charakteryzują się one bowiem brakiem węgla wapnia.

W wykresie, w którym wyznaczono zależność porowatości od ilości spoiwa, zupełnie odrębne pole zajmują piaskowce istebniańskie, mające na ogół mało spoiwa i stąd dużą porowatość. Piaskowce facji inoceramowej i z właściwych warstw inoceramowych tworzą odrębne pole z tym, że pierwsze z nich charakteryzują się szczególnie małą porowatością, za wyjątkiem próbek z Pogwizdowa wykazujących nieco większą porowatość, odpowiadającą zasadniczo piaskowcom z warstw inoceramowych.

W wykresie przedstawiającym stosunek porowatości do ilości  $\text{CaCO}_3$  w spoiwie widzimy na ogół dobrze zaznaczającą się zależność liniową.

Typowe piaskowce istebniańskie mają wytrzymałość na ściskanie małą, z reguły poniżej  $1000 \text{ kg/cm}^2$ , gdy natomiast piaskowce z facji inoceramowej i piaskowce związane z warstw inoceramowych podaną wartość przekraczają. Szczególnie wysokie liczby dla wytrzymałości na ściskanie notujemy w piaskowcach cienkoławicowych warstw inoceramowych, przekraczające niekiedy  $1600 \text{ kg/cm}^2$ .

Analogicznie różnicuje się ścieralność badana w bębnie Devala, która wyższe wartości wykazuje w piaskowcach istebniańskich, niższe natomiast w pozostałych omawianych piaskowcach.

Te zmienne własności fizyczne i techniczne wpływają na możliwość użytkowania badanych skał. Dolne piaskowce istebniańskie Pogórza Wiś-

nicko-Rożnowskiego, jak wiadomo, stanowią doskonały materiał budowlany, wykorzystywany od dawna w budownictwie architektonicznym, także przy budowie mostów, przepustów i zapór wodnych (Rożnów, Czchów). Kamieniołomów w badanym obszarze jest wiele, ale są one zazwyczaj małe, sezonowo czynne.

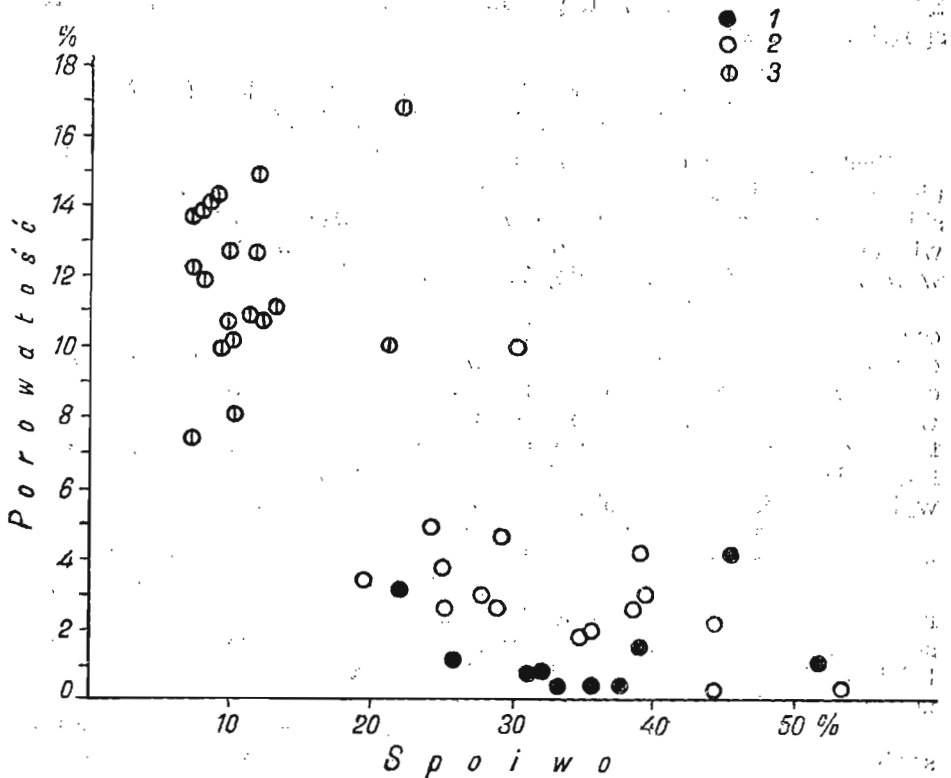


Fig. 3. Diagram stosunku porowatości do spoiwa  
Diagram showing interrelation between porosity and cement  
Objaśnienia patrz figura 2  
Explanations see fig. 2

Piaskowce facji inoceramowej na Pogórzu Wiśnicko-Rożnowskim były stosowane wyłącznie dla celów drogowych, głównie jako tłuczeń i bardzo cenione w tym obszarze ubogim w inne drogowe materiały kamienne. Wszystkie niemal wkładki tych piaskowców facji inoceramowej, znajdujące się wśród serii warstw istebniańskich, zostały już wyeksploatowane, bądź też są na wyczerpaniu, a nowo odsłaniające się, czy też przypadkowo odkrywane dalsze tego rodzaju wkładki są skrzętnie wykorzystywane, jak np. obecnie w Jaworsku.

Nawiasem wspomniemy, że omawiane dla porównania piaskowce z właściwych warstw inoceramowych z obszaru Tarnowa, mimo niekiedy korzystnych własności technicznych, nie wzbudzają raczej zainteresowania drogownictwa ze względu na bądź znaczne ilości przeławień łupkowych, bądź z powodu występowania obok zwiezłych piaskowców odmian rozsypliwych, bezwartościowych.

### UWAGI W SPRAWIE WARUNKÓW POWSTANIA FACJI INOCERAMOWEJ WARSTW ISTEBNIAŃSKICH

Narzucające się podobieństwo facjalne utworów z Pogwizdowa, Podsobolowic i innych wspomnianych punktów do wykształcenia warstw inoceramowych kazało początkowo doszukiwać się powiązań pomiędzy północnym obszarem sedymentacji inoceramowej i obszarem istebniań-

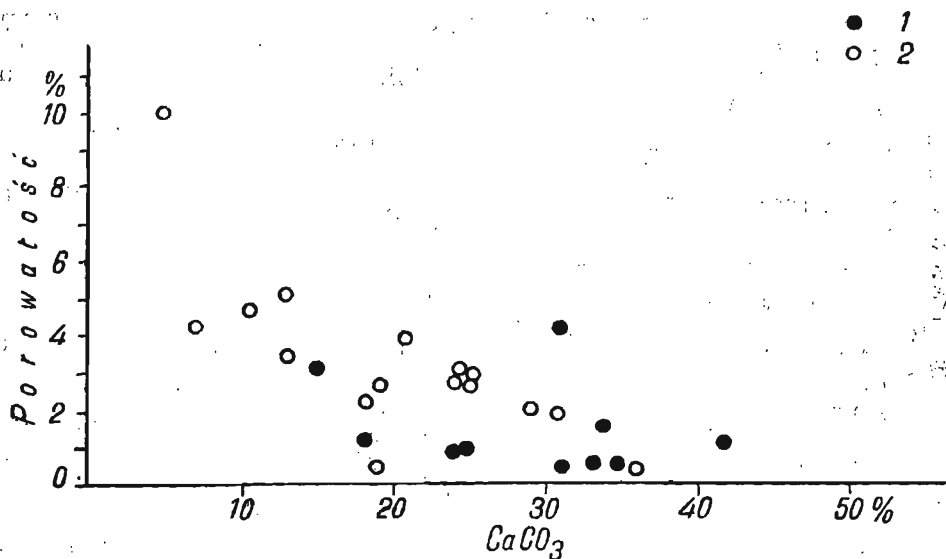


Fig. 4. Diagram stosunku porowatości do CaCO<sub>3</sub> w spoiwie

Diagram showing interrelation between porosity and CaCO<sub>3</sub> content in cement

1 — piaskowce facji inoceramowej, 2 — piaskowce warstw inoceramowych

1 — sandstones of Inoceramian facies, 2 — sandstones of Inoceramian beds

skim. W świetle obecnych jednak wiadomości paleogeograficzne rozmieszczenie tych obszarów w geosynklinie fliszowej (M. Książkiewicz, 1956) nie daje raczej podstaw do przyjmowania bezpośredniego wpływu obu tych obszarów sedymentacyjnych. Obszar śląski, istebniański, oddzielony jest na północy od zewnętrznego obszaru inoceramowego strefą sedymentacji marglisto-ilastej jednostki podśląskiej. Stąd też zaznaczyły się te pewne subtelne różnice pomiędzy piaskowcami warstw inoceramowych i facji inoceramowej, o których była mowa w poprzednich rozdziałach.

Nie można wykluczyć wpływu magurskiego basenu inoceramowego na utworzenie się opisywanych utworów jakkolwiek oddzielająca te dwa baseny sedymentacji kordyliera (M. Książkiewicz, l.c.) stanowić mogła przeszkodę. Niestety nie mamy dostatecznego materiału porównawczego, który by pozwolił tę koncepcję bliżej naświetlić. Skąpe są dane w piśmiennictwie. Warstwy inoceramowe jednostki magurskiej były przedmiotem badań S. Jaskólskiego (1939). Autor ten zajął się zebraniem próbek szczególnie z okolicy Grybowa, z profilu rzeki Białej, dla których między innymi określił na drodze planimetrycznej skład mineralny piaskowców. Uderza w nim ubóstwo skałeni, zaznaczających się jedynie w śla-

dach trudnych do ilościowego określenia. Tym więc różnią się piaskowce inoceramowe badanego przez S. Jaskólskiego obszaru od piaskowców inoceramowych jednostki brzeżnej z okolicy Tarnowa, a także od opisanych piaskowców facji inoceramowej warstw istebniańskich Pogórza Wiśnicko-Rożnowskiego. Czy jest to cecha wszystkich piaskowców inoceramowych jednostki magurskiej, nie możemy na to w tej chwili odpowiedzieć, nie mniej jednak wyniki badań St. Jaskólskiego są godne uwagi.

W każdym razie podkreślić należy, że piętno facji inoceramowej w obrębie serii istebniańskiej wzrasta w miarę posuwania się ku wschodowi zaznaczając się np. bardzo dobitnie na południe od Baligrodu (A. Ślączka, 1958).

Możliwość innej interpretacji sposobu powstania wkładek facji inoceramowej wśród warstw istebniańskich nasuwa się w związku z bezpośrednim sąsiedztwem strefy sedymentacji tych ostatnich z centralną strefą basenu (M. Książkiewicz, 1956), w której osadzały się w tym czasie utwory marglisto-ilaste jednostki podśląskiej.

Strefy te, jak to przedstawia M. Książkiewicz (l.c.), należą do tego samego basenu sedymentacyjnego, w którym zróżnicowanie w charakterze osadów zaznaczało się w różnych okresach czasu. Badania nowe dały dużo materiału wskazującego na zazębienie się utworów facji śląskiej i podśląskiej między innymi także w górnej kredzie. Wzajemne przenikanie tych tak bardzo odmiennych facji, piaszczystej, istebniańskiej i ilasto-marglistej, podśląskiej, obserwuje W. Nowak (1956) w okolicy Bielska, S. Geroch i R. Gradziński (1954) w oknie tektonicznym Żywca. Na wschodzie na obszarze Sanoka zwraca na to zjawisko uwagę S. Wdowiarz (1953), jak również L. Koszarski (1956), który chce widzieć cały kompleks dolnych warstw istebniańskich serii śląskiej zastąpiony facją ilasto-marglistą.

Naszym zdaniem wzajemne oddziaływanie i zazębienie się wpływów strefy śląskiej i podśląskiej w obrębie basenu mogło się również wyrazić przez powstanie pośredniego typu litologicznego skał lub całego kompleksu skał o charakterze przejściowym. Takim pośrednim typem litologicznym mogą być piaskowce istebniańskie z mniejszą lub większą domieszką węgla wapienia w spoiwie. O odmianach wapnistych piaskowców z dolnych warstw istebniańskich mówi M. Książkiewicz z obszaru Wadowic, takimi mogą być opisane przez nas powyżej piaskowce wapniste w Jaworsku, także ławice podobnych piaskowców wapienistych w Dołach koło Porąbki Uszewskiej, czy w Sobolowie. Takimi mogą być bardziej na wschodzie, znane z okolic Krosna-Sanoka, wapieniste odmiany piaskowców Suchej Góry oraz ich odpowiedniki wiekowe.

Za kompleks skalny o charakterze przejściowym można uważać wkładki facji inoceramowej w warstwach istebniańskich dolnych o odmiennym od nich wykształceniu, gdzie oprócz bogatego węgla wapienia w spoiwie piaskowców zaznacza się już cały zespół cech charakterystycznych, jak występowanie cienkich lub średnio grubych ławic piaskowców, przedzielonych łupkami ilastymi, w znacznym stopniu marglistymi itd. Występowanie zatem wkładek facji inoceramowej byłoby przy takim ujęciu wyrazem zazębienia się wpływów strefy sedymentacyjnej jednostki podśląskiej o charakterze ilasto-marglistym z wpływami



strefy sedymentacyjnej piaskowcowo-zlepieńcowej istotnej dla jednostki śląskiej.

Jak się okazuje, zarysowuje się kilka możliwości przyjęcia warunków powstania facji inoceramowej w serii istebniańskiej. Sprawę tę należy jeszcze w tej chwili uważać za otwartą. Być może, że badania sedymentologiczne prowadzone w Karpatach dorzucą w tym względzie garść dalszych przesłanek dla ostatecznego wyjaśnienia problemu.

Kolegom mgr Cz. Peszатовi i mgr J. Rutkowskiemu za pomoc w zebraniu materiału, a technikowi w Katedrze Złóż Surowców Skalnych A.G.H. p. F. Podoleckiemu za wykonanie analiz sitowych serdecznie dziękujemy.

Katedra Złóż Surowców Salnych  
Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie  
Nadesłano 4 kwietnia 1959 r.

#### PIŚMIENNICTWO

- GEROCH S., GRADZIŃSKI R. (1954) — Stratygrafia serii podśląskiej żywieckiego okna tektonicznego. Roczn. Pol. Tow. Geol., 24, nr 1, p. 3—14. Kraków.
- JASKÓLSKI S. (1939) — Wstęp do charakterystyki petrograficznej niektórych serii ropnych polskich Karpat fliszowych. Biul. Państw. Inst. Geol., 23. Warszawa.
- JONAK Z. (1957) — Występowanie i charakterystyka piaskowców inoceramowych okolic Pleśnej i Szczepanowic (na SW od Tarnowa). Katedra Złóż Surowców Skalnych A.G.-H. Maszynopis. Kraków.
- KOSZARSKI L. (1956) — Stratygrafia serii śląskiej i podśląskiej na północ od Sanoka. Prz. geol., 4, nr 10, p. 461—462. Warszawa.
- KSIĄŻKIEWICZ M. (1951) — Kreda Karpat zewnętrznych. Geol. Reg. Polski, 1, p. 86—90. Kraków.
- KSIĄŻKIEWICZ M. (1956) — Zagadnienie stratygrafii Karpat na tle paleogeografii. Prz. geol., 4, nr 10, p. 445—455. Warszawa.
- KSIĄŻKIEWICZ M. (1956) — Geology of the Northern Carpathians. Geol. Rundschau., 45, p. 369—411. Stuttgart.
- NEY R. (1957) — O egzotykach wapieni jurajskich brzeżnej części Karpat i Przedgórze między Sanem i Wiarem. Acta geol. pol., 7, p. 259—268. Warszawa.
- NOWAK J. (1927) — Zarys tektoniki Polski. Kraków.
- NOWAK W. (1956) — Seria podśląska na obszarze arkusza Biała-Bielsko. Prz. geol., 4, nr 10, p. 460—461. Warszawa.
- SKOCZYLAŚ-CISZEWSKA K. (1951) — Problem rzekomej kredy dolnej w Pogwizdowie koło Bochni. Pr. Państw. Inst. Geol., 7, p. 187—197. Warszawa.
- ŚLĄCZKA A. (1958) — O pozycji geologicznej okruszcowania w okolicy Baligrodu. Kwart. geol., 2, p. 637—642. Warszawa.

- WDOWIARZ J. (1951) — Geologia Karpat i Przedgórze okolic Tarnowa, Pilzna i Tuchowa. Pr. Państw. Inst. Geol., 7, p. 217—255. Warszawa.
- WDOWIARZ S. (1953) — Geologia fałdu Grabownicy. Biul. Inst. Geol., 120. Warszawa.

---

Kamila SKOCZYLAS-CISZEWSKA, Marian KAMIŃSKI

**ON THE INOCERAMIAN FACIES OF THE ISTEbNA BEDS OF THE WIŚNICZ — ROŻNÓW REGION (FLYSCH CARPATHIANS)**

Amidst the Lower Istebna beds (Turonian — Senonian) in the region of Wiśnicz and Rożnów in the Flysch Carpathians there are sporadically encountered intercalations of sediments whose facial development is radically different from other Lower Istebna beds. As characteristic features distinguishing these two facial groups there should be pointed out in the typical Istebna beds: the marked preponderance of coarse-grained sandstone complexes, the whitish colour of these sandstones which contain little cement without carbonates. The shales occurring quite secondarily are argillaceous, of dark, often even black colour caused by a profusely scattered coal substance.

The above mentioned sediments, facially differing from typical Istebna beds, are distinguished by the occurrence of thin or moderately thick beds of sandstone, and of shale intercalations. The sandstone have an ample calcite cement and are compact; the argillaceous shales are marly to a varying extent. The general appearance of these beds very much resembles the Cretaceous Inoceramian sediments known from the Marginal and the Magura units.

This Inoceramian facies of the Istebna beds is found at many localities, as may be seen on the diagrammatic geologic map (Fig. 1). On this map there also has been taken into consideration Jaworsko, a locality at which the development of the sediments is somewhat different. Here the sandstones are thickbedded, with an abundant calcite cement, but without shale intercalations.

Localities where the Inoceramian facies occurs as intercalations of various thicknesses amidst the Istebna beds, are scattered all over the area of Wiśnicz — Rożnów region; still more frequently are they found in the northern part of this area. On the basis of field studies it seems probable that the Inoceramian facies developed chiefly in the lower part of the series of the Lower Istebna beds, excepting an intercalation at Nieszkowice Wielkie which lies exceptionally high in the section.

To determine the differences between the Inoceramian facies on the one hand and the typical Istebna beds of Wiśnicz — Rożnów area and the proper Inoceramian beds of the Marginal unit in the vicinity of Tarnów on the other, — the sandstone of the three different complexes of beds were particularly investigated. They were examined as to their petrographic properties, i.e. the quantity and quality of their cement, the quantitative mineral composition of their detrital parts, their granulation, etc.

No calcium carbonate in the cement of the Istebna sandstones is found. This cementing mass is an argillaceous, partly a chloritic-argillaceous and, at times, a ferruginous substance. It has the feature of a contact cement filling voids; its quantity is scanty, 7 to 12%.

In the sandstones of the Inoceramian facies the cement is plentiful, and usually is basal and, only exceptionally, of a contact type. Its main component is calcite; the argillaceous substance is but supplementary. As a rule, calcium carbonate is recrystallized. Exceptionally only, on one thin section, siderite rhombohedrons amidst the calcite cement were found.

The cement of the proper Inoceramian beds is developed in a identical way as that of the sandstones of the Inoceramian facies. This cement contains besides calcium carbonate, varying amounts of the argillaceous substance; this is best illustrated by the relation of chemically determined calcium carbonate to the quantity of cement determined by the microscopic method. It appears from this comparison, that here the quantity of the argillaceous substance is greater, and the range of its oscillations wilder than in the sandstones of the Inoceramian facies. The relative percentage of cement and  $\text{CaCO}_3$  is clearly shown in Table 1.

There are no fundamental differences as to the mineral composition of the discussed sandstones. There merely appears a certain quantitative differentiation in the mutual relation of the individual components of the detrital parts, i.e. of quartz, feldspars, fragments of exotic rocks, mica and of glauconite too. This is shown in a separate tabulation (Table 2). It should be noted that among the detritus of exotic rocks, siliceous shales, micaceous shales, and quartzites are chiefly found. Furthermore there have been disclosed both in the Istebna sandstones and the Inoceramian facies, granite fragments which, however exceptionally only may be observed in the sandstones of the true Inoceramian beds. On the other hand, in these latter rocks there is sometimes discovered a fairly plentiful occurrence of detritus of calcareous rocks which, in turn, sporadically only appear in the sandstones of the true Inoceramian facies. Thus, here exists a differentiation difficult to specify quantitatively, — it suggests different areas of origin of the detrital material. This subject would require more extensive studies; generally speaking, the observed differentiation of materials corresponds to the differences between the exotic blocks characteristic of the northern Inoceramian region of the one hand, and the blocks known from the Upper Cretaceous Istebna series on the other.

Figure 2 presents the relation between the most important component parts of the three groups of sandstones, i.e. of quartz, feldspars and detritus of exotic rocks, computed in their percent values.

The investigated sandstones differ but slightly as to their granulation; great differences, however, may be observed in their physical and technical properties, as shown on Table 3. It is due to these features, the Istebna sandstones constitute a very useful raw material for building purposes whereas the intercalations of sandstones in the Inoceramian facies have been for long utilized for road building.

Contemplating the origin the discussed Inoceramian facies of the Istebna beds, the authors take into account the possible influence exerted by both the northern and the southern (Magura) area of sedimentation of the Inoceramian beds. They also suggest that the intercalations of this facies might be evidence of the intertonguing of influences of the sedimentation zone of the Subsilesian unit, of an argillaceous-marly character, with influences of the sandstones-conglomerate sedimentation zone characteristic of the Silesian unit.