

EWA PANEK*, MACIEJ PAWLIKOWSKI**

Zmienność mineralogiczna i petrograficzna piaskowców Beskidów Zachodnich pomiędzy pasmem Stożka i Czantorii w Beskidzie Śląskim a Jaworzyną Krynicką w Beskidzie Sądeckim

Słowa kluczowe

Flisz karpacki, piaskowce magurskie i istebniańskie, skład mineralny, kwarc, okruchy skał osadowych, magmowych i metamorficznych, spoiwo, zróżnicowanie przestrzenne, Beskidy Zachodnie

Streszczenie

Celem pracy było rozpoznanie składu mineralnego piaskowców karpackich z sześciu odkrywek, zlokalizowanych pomiędzy przełęczą Kubalonka w Beskidzie Śląski a dolina Czarnego Potoku w paśmie Jaworzyny Krynickiej w Beskidzie Sądeckim, w aspekcie ustalenia składu petrograficznego obszarów źródłowych z których te piaskowce powstały. Próbkę pobrane ze zlokalizowanych w Beskidzie Śląskim profili nr I i II reprezentowały piaskowce istebniańskie. Pozostałe cztery stanowiska, usytuowane w Beskidzie Żywieckim, Gorcach oraz Beskidzie Sądeckim, reprezentowały piaskowce magurskie. W każdym profilu pobrano trzy fragmenty skał z poziomu BC. Wykonano analizę mineralogiczną materiału. Piaskowce zawierają w zmiennych ilościach: kwarc, skalenie potasowe, plagioklasy, muskowitz, biotyt, węglany, glaukonit, minerały ciężkie, okruchy skał osadowych, magmowych i metamorficznych, substancję organiczną oraz spoiwo. Różnice w udziale poszczególnych składników występują w obrębie tego samego profilu oraz pomiędzy profilami. Piaskowce istebniańskie średnio zawierają większe ilości okruchów skał metamorficznych i osadowych niż piaskowce magurskie. Piaskowce magurskie charakteryzują się natomiast wyższym udziałem kwarcu.

Wprowadzenie

Beskidy Zachodnie usytuowane są w obrębie płaszczowiny magurskiej i śląskiej. Obszary przyległe do południowo-zachodniej granicy Polski obejmują wschodnie warstw istebniańskich

* Dr inż., Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, Kraków.

** Prof. dr. hab. inż., Zakład Mineralogii, Petrografii i Geochemii AGH, Kraków.

wieku górnokredowego, zbudowanych w przewadze z piaskowców grubo- i bardzo gruboławicowych, grubo- i różnoziarnistych, niekiedy zlepieńcowatych, oraz w niewielkim zakresie wychodnie warstw godulskich. Ich szczegółowy opis zawarty jest w pracach Unruga (1963, 1968). Rejony Beskidu Żywieckiego, Gorców i Beskidu Sądeckiego położone są w obrębie płaszczowiny magurskiej i należą do różnych, wydzielonych w jej obrębie stref tektoniczno-facjalnych (podjednostek) wieku kredowo-paleogeńskiego. Stosowane obecnie nazwy tych wydzieleni zamieszcza Oszczytko (1992). Piaskowce warstw magurskich stanowią oligoceńsko-eoceńskie utwory fliszu karpackiego. Tworzą one główny trzon Beskidu Żywieckiego, Gorców i Beskidu Sądeckiego, budując między innymi szczytowe partie Babiej Góry, Pilska, Romanki, Turbacza, Radziejowej i Jaworzyny Krynickiej. Generalnie obszary Beskidu Wysokiego (Żywieckiego) znajdujące się w formacji magurskiej obejmują w przeważającej części wychodnie przynależne do podjednostki raczańskiej. Budują je gruboławicowe, frakcjonalnie warstwowane, średnioziarniste piaskowce, laminowane piaskowcami drobnoziarnistymi. Udział łupków w tych warstwach sięga 25%. Rejony rozmieszczone na wschód od Raby w większości obejmują wychodnie przynależne do podjednostki krynickiej płaszczowiny magurskiej.

W skład piaskowców fliszu karpackiego wchodzi obok kwarcu, skaleni, mik i spoiwa również glaukonit, piryty, minerały ciężkie, między innymi: cyrkon, rutil, turmalin, apatyt, chromit, epidot, staurolit (Krysowska-Iwaszkiewicz i Unrug 1967; Winkler i Ślęcicka 1992, 1994) oraz okruchy skał osadowych, magmowych i metamorficznych (Gaweł 1931, 1955; Heflik i Unrug 1965; Heflik 1970; Heflik i Konior 1974; Heflik i Muszyński 1993; Krawczyk, Słomka 1987a, b). Szczegóły dotyczące składu mineralnego oraz zmienności wykształcenia piaskowców magurskich znajdują się m.in. w pracy Bromowicza (1992), a piaskowców istebniańskich w pracy Peszata (1999).

1. Cel badań

Celem badań było rozpoznanie składu mineralnego piaskowców karpackich Beskidu Śląskiego, Żywieckiego, Gorców i Beskidu Sądeckiego w aspekcie ustalenia składu petrograficznego obszarów źródłowych, z których te piaskowce powstały. Otrzymane wyniki rzucają pośrednio światło na budowę głębokiego podłoża Karpat w badanym rejonie.

2. Materiał do badań

Stanowiska poboru próbek materiału skalnego zlokalizowane były na wychodniach piaskowców w obrębie płaszczowiny magurskiej i śląskiej. Spośród sześciu odkrywek glebowych dwie zlokalizowane były w obrębie płaszczowiny śląskiej: nr I Przełęcz Kubalonka i nr II: Barania Góra i Glinne, a cztery w obrębie płaszczowiny magurskiej nr III Hala Boracza, nr IV Turbacza, nr V Hubny potok i nr VI Jaworzyna Krynicka. Głównymi utworami na omawianym terenie są: w profilach I i II warstwy istebniańskie dolne (Unrug 1963, 1968), a w profilach: III—VI gruboławicowe piaskowce warstw magurskich (Pesel 1968; Birkenmajer i Oszczytko 1988, 1989; Oszczytko 1991, 1992).

Do badań mineralogicznych pobrano dwadzieścia cztery próbki, po trzy fragmenty skał z poziomu BC każdego profilu glebowego (rys 1):

Profil I: próbki nr 22, 23, 25.

Beskid Śląski — rejon przełęczy Kubalonka w paśmie Stożka i Czantorii; wys. 800 m n.p.m., grzbiet górski (wierzchowina), teren płaski; warstwy istebniańskie dolne; bór świerkowy *Piceetum excelseae tatricum*; głębokość opróbowania 60 cm, profil kamienisty, zawartość części szkieletowych 50%.

Profil II: próbki nr 3, 4, 5.

Beskid Śląski — masyw Glinnego w paśmie Baraniej Góry; wys. 750 m n.p.m., zbocze 30°E; warstwy istebniańskie dolne; bór świerkowy *Piceetum excelseae tatricum*; głębokość opróbowania 30 cm, profil bardzo kamienisty, zawartość części szkieletowych 75%.

Profil III: próbki nr 9, 10, 11.

Beskid Żywiecki — rejon Hali Boraczej w paśmie Lipowskiego Wierchu i Prusowa; wys. 950 m n.p.m., zbocze 30°E; warstwy magurskie; bór świerkowy *Piceetum excelseae tatricum*; głębokość opróbowania 20 cm, profil bardzo kamienisty, zawartość części szkieletowych 90%.

Profil IV: próbki nr 13, 14, 15.

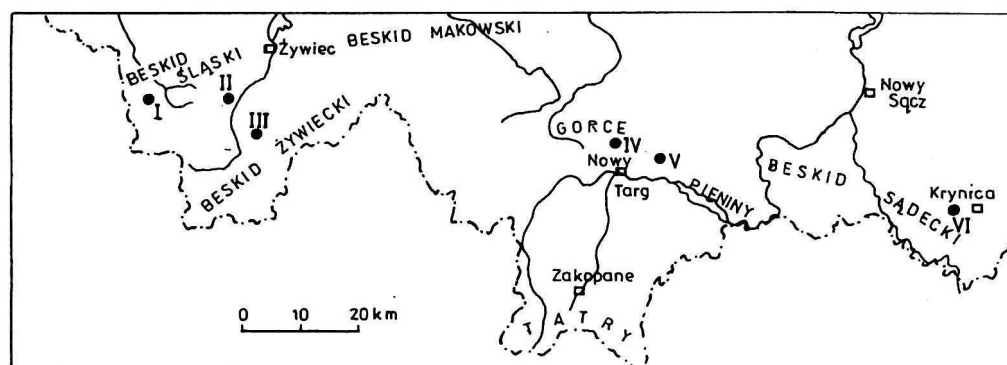
Gorce — Bukowina Obidowska w paśmie Turbacza; wys. 900 m n.p.m., zbocze 30°W; warstwy magurskie; bór świerkowy *Piceetum excelseae tatricum*; głębokość opróbowania 60 cm, profil bardzo kamienisty, zawartość części szkieletowych 50%.

Profil V: próbki nr 17, 19, 20.

Gorce — potok Hubny w paśmie Turbacza — Lubania; wys. 700 m n.p.m., zbocze potoku 60°W; warstwy magurskie; buczyna karpacka *Fagetum carpaticum typicum*; głębokość opróbowania 30, profil bardzo kamienisty, zawartość części szkieletowych 70%.

Profil VI: próbki nr 6, 7, 24.

Beskid Sądecki — dolina Czarnego Potoku w paśmie Jaworzyny Krynickiej; wys. 600 m n.p.m., zbocze potoku 10°SE; warstwy magurskie; buczyna karpacka *Fagetum carpaticum typicum*; głębokość opróbowania 50 cm, profil kamienisty, zawartość części szkieletowych 50%.



Rys. 1. Lokalizacja stanowisk poboru próbek

Fig. 1. Sampling site location

3. Metodyka badań

W badaniach wykorzystano metodę mikroskopii polaryzacyjnej do światła przechodzącego. Próbki utwardzono za pomocą polimeryzujących żywic epoksydowych, następnie cięto je piłą diamentową, szlifowano i po zatopieniu w balsamie kanadyjskim nakryto szkiełkami nakrywkowymi. Badania prowadzono przy użyciu mikroskopu Polmi A i Nikon 120, dokumentując obserwowane zjawiska mikrofotografiami. Analiza planimetryczna obejmowała około 1000 ziaren w każdym preparacie. Wyniki zliczeń przeliczone na procenty objętościowe umieszczono w tabelach 1—6 oraz na rysunkach 2 i 3.

4. Wyniki badań

Profil I: próbki nr 22, 23, 25

Skąły te reprezentują piaskowce średnio- i nierównoziarniste o zróżnicowanym składzie mineralnym oraz zmiennych proporcjach materiału okrucowego do spoiwa. Wśród składników okrucowych w szerokim zakresie oscylują zawartości kwarcu oraz okruców skał zwłaszcza metamorficznych (tab. 1). Oznacza to, że występujący pod glebą rumosz skalny zbudowany jest ze skał reprezentujących różne piętra dolnych warstw istebniańskich, zaś tworząca się na tym rumoszu gleba jest produktem przebudowy różnych skał piaskowcowych.

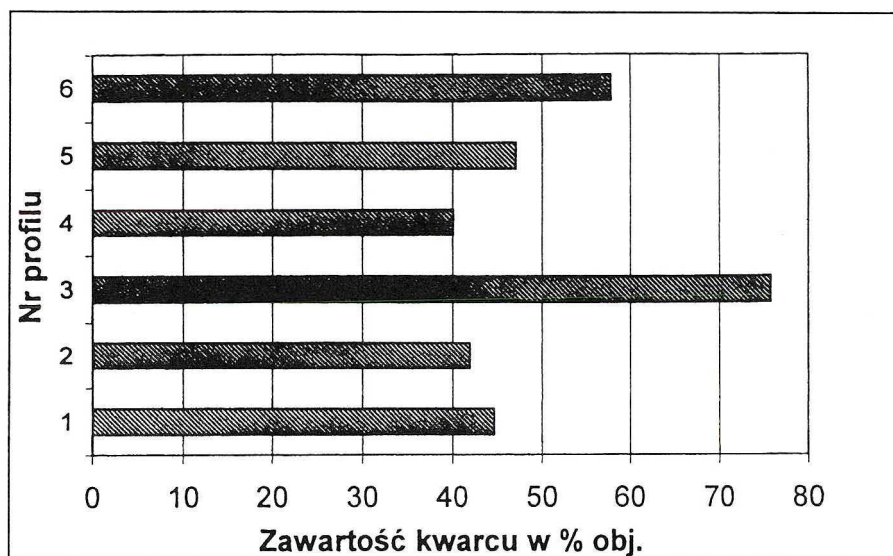
TABELA I

Profil I. Skład mineralny badanych piaskowców [% obj.]

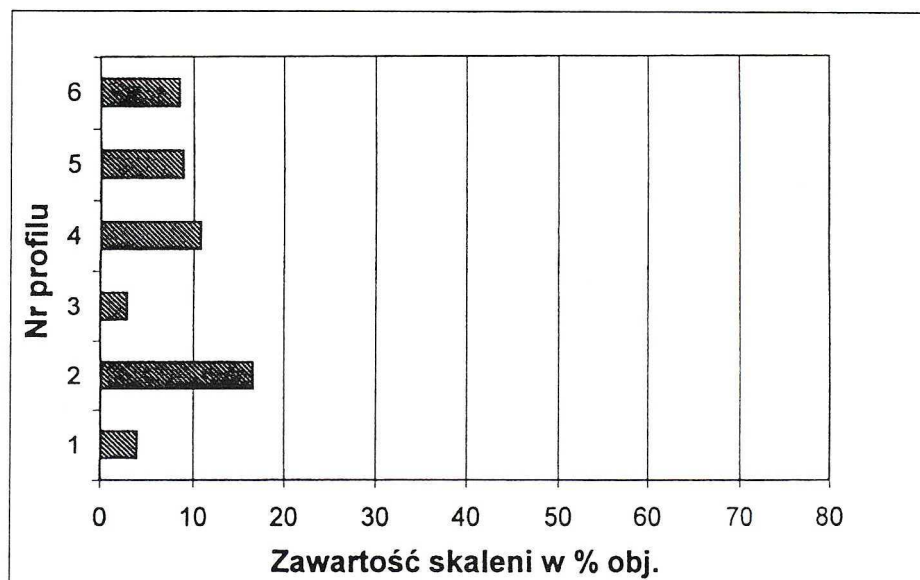
TABLE I

Profile I. Mineralogical composition of sandstones (% by volume)

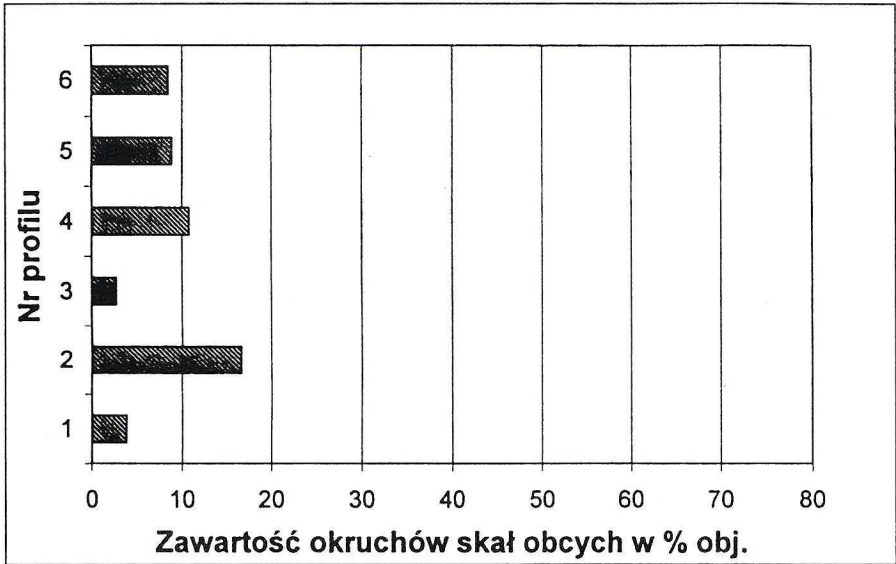
Minerał	Nr 22	Nr 23	Nr 25	Średnia
Kwarc	51,4	55,8	26,8	9,2
Skalcnie potasowe	3,6	3,4	4,7	3,9
Plagioklasy	1,4	0,8	0,8	1,0
Okruchy skał osadowych	4,3	2,4	2,5	3,1
Okruchy skał magmowych	—	—	—	—
Okruchy skał metamorficznych	12,9	22,9	43,8	26,5
Muskowit	2,9	2,1	0,7	1,9
Biotyt	0,7	1,6	—	0,8
Węglany	—	—	—	—
Spoiwo	17,1	10,4	20,6	16,0
Minerały ciężkie	0,1	0,1	0,1	0,1
Substancja organiczna	5,6	—	—	1,9
Glaukonit	—	0,5	—	0,2



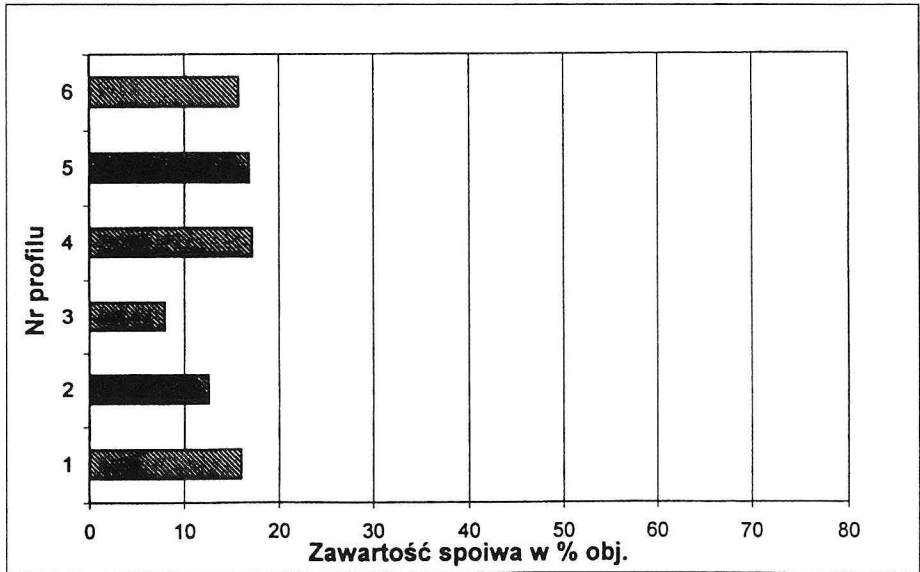
Rys. 2a. Zawartość kwarcu [% obj.] w piaskowcach karpaccich
 Fig. 2a. Quartz content (% by volume) in the carpathian sandstones



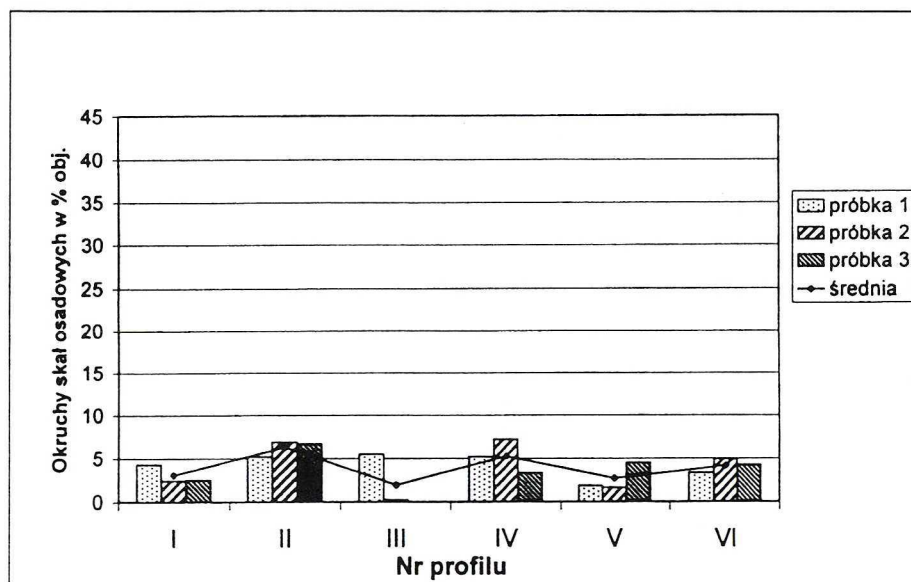
Rys. 2b. Zawartość skaleni potasowych i plagioklazu [% obj.] w piaskowcach karpaccich
 Fig. 2b. Potassium feldspar and plagioclase content (% by volume) in the carpathian sandstones



Rys. 2c. Zawartość okruchów skał osadowych, magmowych i metamorficznych [% obj.] w piaskowcach karpacckich
 Fig. 2c. Content of sedimentary, magmatic and metamorphic rocks (% by volume) in the carpathian sandstones

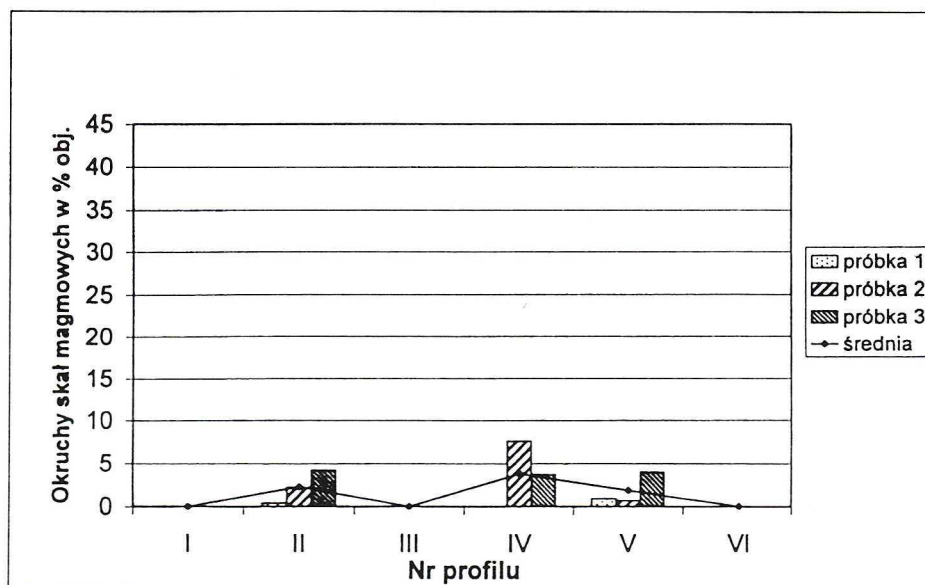


Rys. 2d. Zawartość spoiwa [% obj.] w piaskowcach karpacckich
 Fig. 2d. Content of binder (% by volume) in the carpathian sandstones



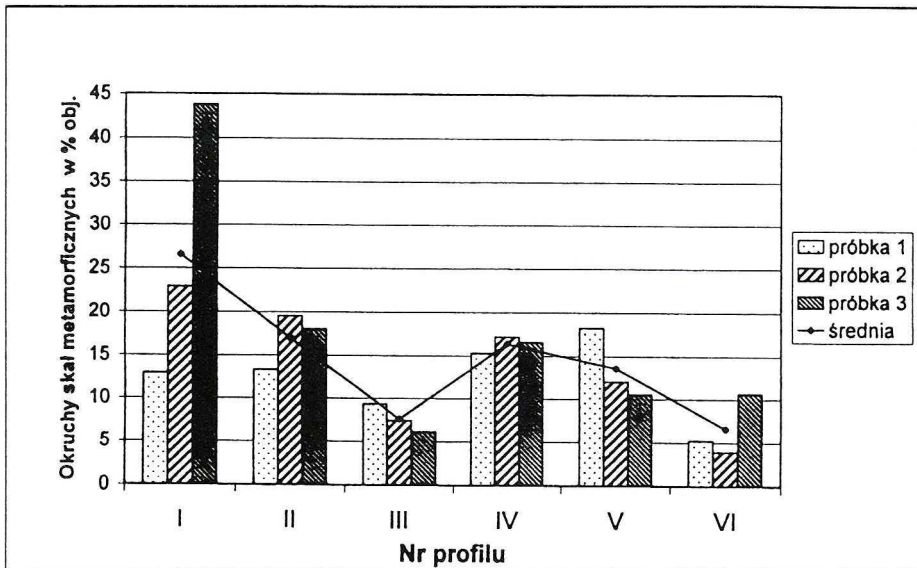
Rys. 3a. Zawartość okruchów skał osadowych [% obj.] w piaskowcach karpaccich

Fig. 3a. Content of sedimentary rocks (% by volume) in the carpathian sandstones



Rys. 3b. Zawartość okruchów skał magmowych [% obj.] w piaskowcach karpaccich

Fig. 3b. Content of magmatic rocks (% by volume) in the carpathian sandstones



Rys. 3c. Zawartość okruców skał metamorficznych [% obj.] w piaskowcach karpacckich

Fig. 3c. Content of metamorphic rocks (% by volume) in the carpathian sandstones

Z punktu widzenia klasyfikacji skał okrucowych analizowane piaskowce można zaliczyć do szarogłazów. Wśród okruców skał osadowych rozpoznano piaskowce mułowcowate oraz mułowce łuszczkowe. W grupie skał metamorficznych okrucy skał reprezentowane są przez gnejsy niekiedy zasobne w muskowit. Sporadycznie obecne są okrucy wylewnych skał magmowych (fot. 1 i 2). Spoiwo piaskowców jest ilaste, porowe, rzadziej porowo-podstawowe.

Profil II: próbki nr 2, 3, 4

Próbki reprezentują piaskowce z niewielką domieszką frakcji aleurytowej. Mają one charakter piaskowców arkozowo-szarogłazowych. Zawierają od 41 do 43% objętościowych kwarcu, 12 do 15% skaleni potasowych i 15 do niemal 30% okruców skał (tab. 2). Kwarc jest zarówno dobrze, jak i słabo obtoczony. W przypadku większości ziaren wygasza światło jednostajnie lub mozaikowo, co dowodzi, że część ziaren ma genezę związaną ze skałami metamorficznymi. Skalenie potasowe są słabo lub średnio zmienione i ulegają przebudowie w kierunku drobnołuseczkowych minerałów ilastych. Plagioklasy reprezentują głównie albit-oligoklaz. Okrucy skał są mocno zróżnicowane. Reprezentują mułowce i mułowce ilaste, rzadziej drobnoziarniste piaskowce oraz drobnokrystaliczne skały magmowe zasadowe lub obojętne. Zaawansowany proces ich przeobrażenia utrudnia ich szczegółową identyfikację. Okrucy skał metamorficznych reprezentują głównie w zmiennym stopniu zmetamorfizowane piaskowce, rzadziej gnejsy.

Pozostałe składniki okrucowe obecne są w ilościach akcesorycznych, natomiast zawartość spoiwa ilastego o charakterze porowym nie przekracza 15% objętościowych.

TABELA 2

Profil II. Skład mineralny badanych piaskowców [% obj.]

TABLE 2

Profile II. Mineralogical composition of sandstones (% by volume)

Minerał	Nr 2	Nr 3	Nr 4	Średnia
Kwarc	43,4	41,2	41,6	42,1
Skalenie potasowe	11,9	12,3	14,3	12,8
Plagioklasy	2,7	2,7	2,5	2,6
Okruchy skał osadowych	6,1	6,9	6,7	6,6
Okruchy skał magmowych	1,0	2,2	4,2	2,5
Okruchy skał metamorficznych	13,3	19,5	18,0	16,9
Muskowit	0,9	2,1	2,3	1,8
Biotyt	0,3	0,3	0,1	0,2
Węglany	—	—	—	—
Spoiwo	27,7	12,8	10,1	16,9
Minerały ciężkie	0,1	—	0,1	0,1
Substancja organiczna	2,0	—	0,1	0,7
Glaukonit	—	—	—	—

Profil III: próbki nr 9, 10, 11

Skały macierzyste dla tworzących się gleb, które występują w formie rumoszu reprezentowane są przez piaskowce średnio- i nierównoziarniste o bezładnej teksturze, miejscami podkreślonej śladową laminacją wynikającą z kierunkowego ułożenia minerałów blaszkowych. Są to piaskowce kwarcowe o niewielkiej domieszce okruców skał magmowych (fot. 4) i skaleni (tab. 3). W skałach tych ilość spoiwa ilastego jest zmienna i waha się ona od około 4 do 16% objętościowych. Jest to w większości przypadków spoiwo porowe. Piaskowce zawierają także niewielkie ilości glaukonitu, co sugeruje ich raczej płytkowodną genezę.

Okruchy skał osadowych reprezentują również iłowce mułowcowate i drobnoziarniste piaskowce kwarcowe o spoiwie ilastym (fot. 3). Wśród skał metamorficznych obserwuje się okruchy w różnym stopniu przeobrażonych mułowców oraz mocno zdiagenezowanych łupków mułowcowatych.

Profil IV: próbki nr 13, 14, 15

Badane piaskowce charakteryzują się strukturą średnio- i gruboziarnistą oraz teksturą bezładną. Są to piaskowce szarogłazowe zawierające niewielką domieszkę skaleni reprezentowanych zarówno przez skalenie potasowe (głównie ortoklaz), jak i kwaśne plagioklasy. Kwarc obecny jest w piaskowcach w ilości od 35 do około 44% objętościowych. Drugim ilościowo składnikiem są okruchy skał metamorficznych, reprezentowane przez metapiaskowce i niewielką ilość zwietrzałych gnejsów kwarcowych bogatych w muskowit. Sumaryczna ilość

TABELA 3

Profil III. Skład mineralny badanych piaskowców [% obj.]

TABLE 3

Profile III. Mineralogical composition of sandstones (% by volume)

Minerał	Nr 9	Nr 10	Nr 11	Średnia
Kwarc	60,9	86,3	87,7	78,3
Skalenie potasowe	3,7	1,6	1,2	2,2
Plagioklasy	1,3	0,3	0,3	0,6
Okruchy skał osadowych	5,5	0,2	—	1,9
Okruchy skał magmowych	—	—	<0,1	<0,1
Okruchy skał metamorficznych	9,3	7,4	6,1	7,6
Muskowit	2,7	0,2	0,2	
Biotyt	0,4	—	—	0,1
Węglany	—	—	—	—
Spoiwo	16,1	3,8	4,3	8,1
Minerały ciężkie	6,1	—	—	2,0
Substancja organiczna	—	—	—	—
Glaukonit	—	0,2	0,2	0,1

TABELA 4

Profil IV. Skład mineralny badanych piaskowców [% obj.]

TABLE 4

Profile IV. Mineralogical composition of sandstones (% by volume)

Minerał	Nr 13	Nr 14	Nr 15	Średnia
Kwarc	43,9	35,2	41,2	40,1
Skalenie potasowe	4,9	4,4	9,1	6,1
Plagioklasy	7,6	2,4	4,2	4,7
Okruchy skał osadowych	5,2	7,2	3,3	5,2
Okruchy skał magmowych	—	7,6	3,7	3,8
Okruchy skał metamorficznych	15,3	17,2	16,6	16,4
Muskowit	3,2	4,0	7,5	4,9
Biotyt	0,8	1,2	1,6	1,2
Węglany	0,4	0,4	—	0,3
Spoiwo	18,7	20,3	12,7	17,2
Minerały ciężkie	—	0,1	0,1	0,1
Substancja organiczna	—	—	—	—
Glaukonit	—	—	—	—

fragmentów tych skał osiąga około 17% objętościowych (tab. 4). Z okruchami skał metamorficznych współwystępuje niewielka ilość okruchów skał osadowych reprezentowanych przez piaskowce mułowcowate oraz iłowce (fot. 5). Pojedyncze fragmenty skał magmowych to skały wylewne. Zaawansowany proces ich zwietrzenia utrudnia szczegółową ich identyfikację. (fot. 6). Występują w nich znaczne zawartości mik, zwłaszcza muskowitu, którego ilość może osiągać nawet około 4% objętościowych.

Profil V: próbki nr 17, 19, 20

Stanowią piaskowce o strukturze drobno- i średnioziarniste i nierównoziarniste. Ich tekstury są beładne, sporadycznie słabo równoległe. Okruchy skał macierzystych, które występują pod glebą tworzą rumosz skalny. Charakteryzują się zmiennym składem mineralnym i ziarnowym. Składają się z okruchów piaskowców, pochodzących z różnych partii profilu piaskowcowego. Materiałem wyjściowym do tworzącej się gleby jest zatem skalny rumosz stokowy.

Dominującymi składnikami w badanych piaskowcach są ziarna kwarcu, okruchy skał metamorficznych i osadowych oraz skalenie. Ziarna kwarcu w tych skałach charakteryzują się zmiennym obtoczeniem i wygaszają światło zarówno jednostajnie, jak i faliście.

Drugim ilościowo komponentem badanych piaskowców są okruchy skał metamorficznych. Ich ilość osiąga 18% objętościowych (tab. 5). Wskazuje to, że w połączeniu z obecnością okruchów skał osadowych badane piaskowce należą do grupy szarogłazów. Wśród okruchów skał metamorficznych natrafiono również na łupki metamorficzne oraz gnejsy (fot. 7). Okruchy skał osadowych stanowią fragmenty mułowców (fot. 8), drobnoziarnistych piaskowców, rzadziej łupków łuszczkowych. Napotkano także pojedyncze okruchy skał krzemionkowych

TABELA 5

Profil V. Skład mineralny badanych piaskowców [% obj.]

TABLE 5

Profile V. Mineralogical composition of sandstones (% by volume)

Minerał	Nr 17	Nr 19	Nr 20	Średnia
Kwarc	36,0	56,9	48,6	47,2
Skalenie potasowe	5,2	5,0	8,2	6,1
Plagioklasy	3,8	1,9	2,7	2,8
Okruchy skał osadowych	1,8	1,6	4,5	2,6
Okruchy skał magmowych	0,9	0,7	4,0	1,9
Okruchy skał metamorficznych	18,2	12,0	10,5	13,6
Muskowit	9,6	7,7	7,7	8,3
Biotyt	1,9	0,7	0,6	1,1
Węglany	—	—	—	—
Spoivo	22,5	15,4	12,9	16,9
Minerały ciężkie	0,1	0,1	0,1	0,1
Substancja organiczna	—	—	—	—
Glaukonit	—	—	0,2	0,1

o cechach charakterystycznych dla rogowców. Okruchy skał magmowych są bardzo zmienione. Ich struktury sugerują, że mają one charakter skał wylewnych.

W grupie skałeni najliczniej występują skałenie potasowe, które dominują nad plagioklazami. Wśród łuszczaków zdecydowanie dominują blaszki muskowitu, które podobnie jak pojedyncze blaszki biotyту objęte są procesem przeobrażenia. W przypadku muskowitu obserwuje się niekiedy spęczniecie blaszek. Na blaszkach biotyту widoczne są wydzielienia minerałów żelazistych oraz słaby pleochroizm. Spoiwo piaskowców ma charakter ilasty, głównie porowy, niekiedy kontaktowy. Ten typ spoiwa powoduje, że skały te są podatne na dezintegrację.

Profil VI: próbki nr 6, 7, 24

Podobnie jak w innych opisywanych tu profilach, występujący pod glebą rumosz skalny reprezentowany jest przez okruchy piaskowców o zmiennym składzie mineralnym. W badanych próbkach zdecydowanie dominuje kwarc. Towarzyszą mu okruchy skał osadowych i metamorficznych oraz skałenie (tab. 6). Brak jest natomiast okruców skał magmowych. Pomimo pewnych wahań proporcje okruców skał metamorficznych do skał osadowych wynoszą 1:1. Fragmenty skał osadowych reprezentują okruchy piaskowców i mułowców łuszczakowych. Piaskowcowce tego profilu podglebowego zawierają znaczne ilości muskowitu, natomiast ilość skałeni nie odbiega zdecydowanie od ilości obserwowanej w piaskowcach z innych profili. Okruchy skał metamorficznych to głównie fragmenty ziaren gnejsów. Spoiwo piaskowców ma charakter ilasty, porowy, rzadziej kontaktowy. Zawiera ono miejscami domieszkę barwiących tlenków żelaza.

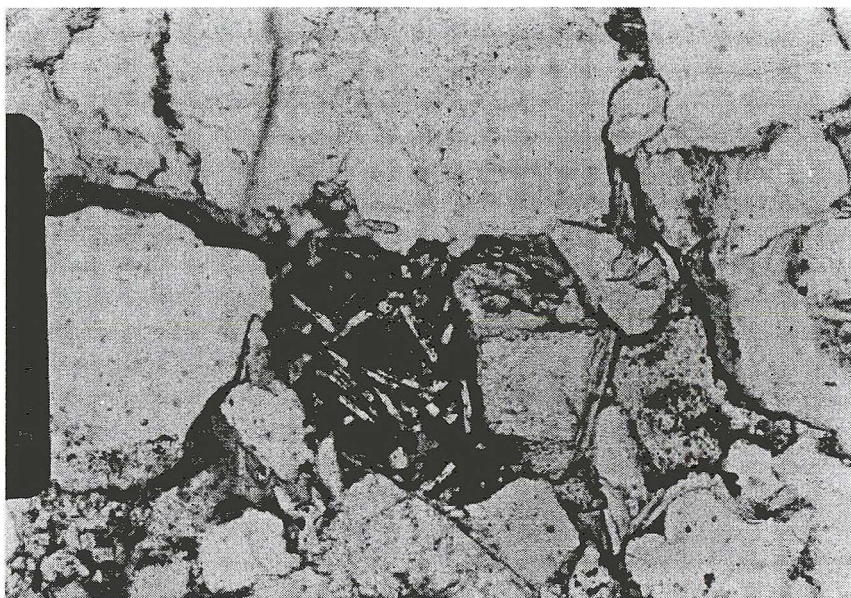
TABELA 6

Profil VI. Skład mineralny badanych piaskowców [% obj.]

TABLE 6

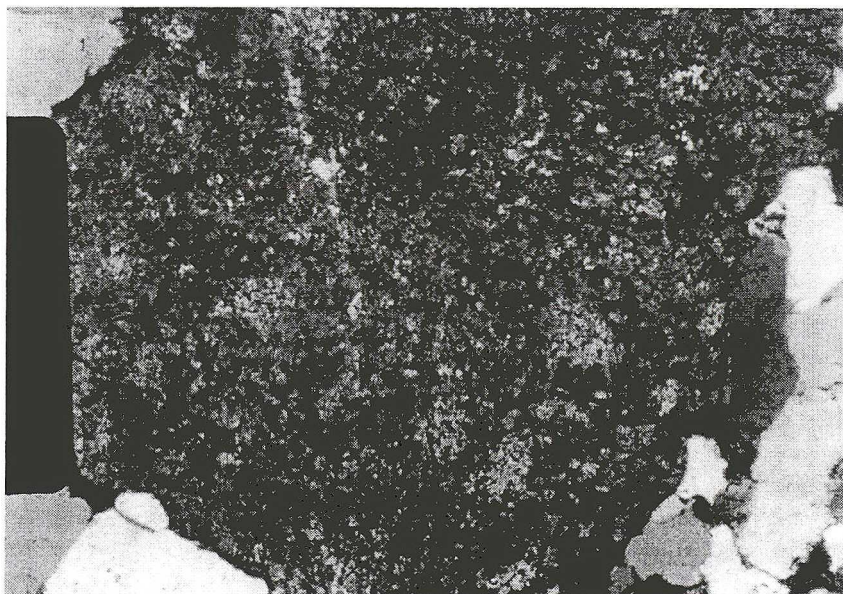
Profile VI. Mineralogical composition of sandstones (% by volume)

Minerał	Nr 6	Nr 7	Nr 24	Średnia
Kwarc	59,0	65,0	49,4	57,8
Skałenie potasowe	5,7	6,8	5,8	6,1
Plagioklasy	2,3	2,9	2,1	2,4
Okruchy skał osadowych	3,3	4,9	4,2	
Okruchy skał magmowych	—	—	—	—
Okruchy skał metamorficznych	5,2	3,9	10,6	6,6
Muskowit	7,6	5,9	7,4	7,0
Biotyt	—	—	0,5	
Węglany	—	—	—	—
Spoiwo	16,8	10,6	20,0	15,8
Minerały ciężkie	0,1	—	—	<0,1
Substancja organiczna	—	—	—	—
Glaukonit	—	—	—	—



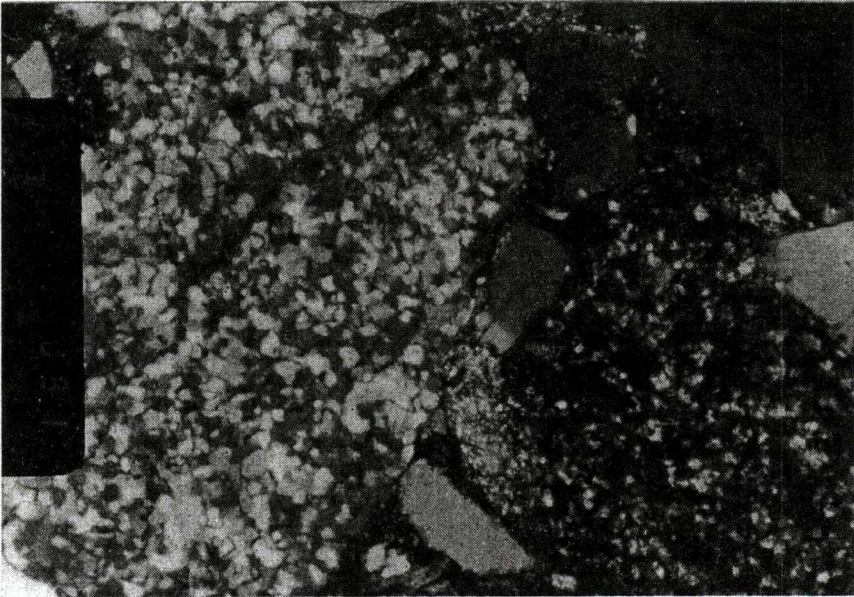
Fot. 1. Próbką nr 22: okruszek wylewnej skały magmowej w piaskowcu istebniańskim z rejonu przełęczy Kubalonka w Beskidzie Śląskim; mikroskop polaryzacyjny, polaroidy //, powiększenie 60×

Phot. 1. Sample no 22: fragment of effusive magmatic rock in the Istebna sandstone from Kubalonka Pass in Beskid Śląski; polarizing microscope, polaroids //, enlargement 60×



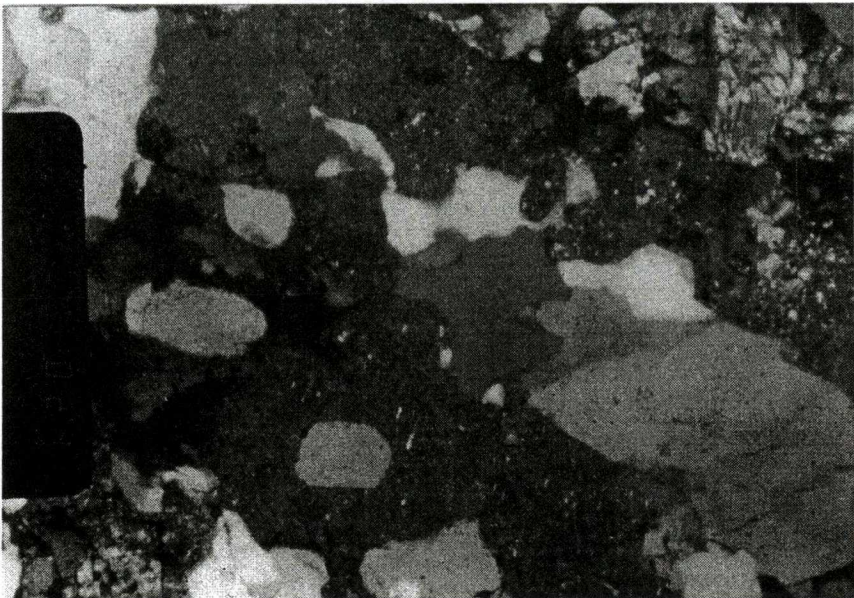
Fot. 2. Próbką nr 25: okruszek mocno zwiędzłej wylewnej skały magmowej o zatartych cechach petrograficznych w piaskowcu istebniańskim z rejonu przełęczy Kubalonka w Beskidzie Śląskim; mikroskop polaryzacyjny, polaroidy częściowo X, powiększenie 60×

Phot. 2. Sample no 25: fragment of heavy degraded magmatic rock of no visible petrographic features in the Istebna sandstone from Kubalonka Pass in Beskid Śląski; polarizing microscope, polaroids partly X, enlargement 60×



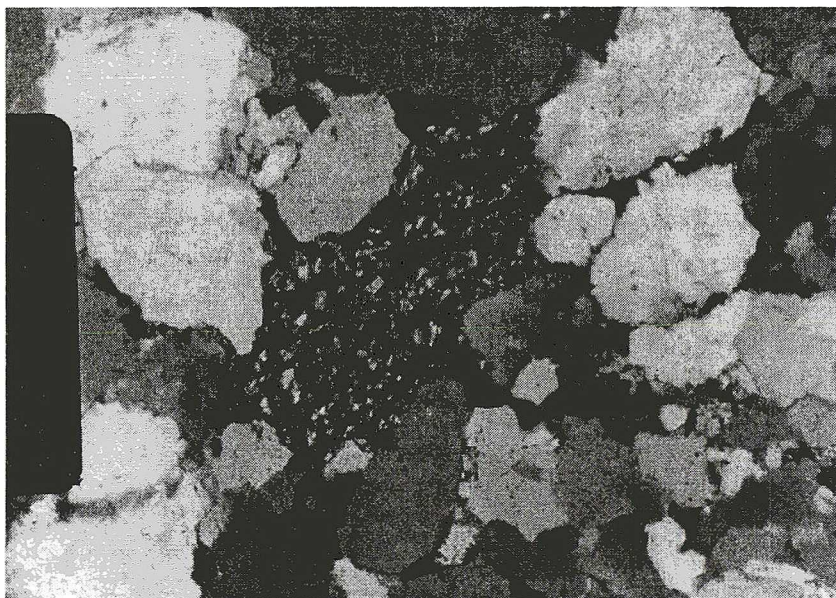
Fot. 3. Próbkę nr 9: okruch jasnej skały krzemionkowej i ciemnego łupka w piaskowcu magurskim z rejonu Hali Boraczej w Beskidzie Żywieckim; mikroskop polaryzacyjny, polaroidy X, powiększenie 60×

Phot. 3. Sample no 9: fragment of a light siliceous rock and a dark slate in the Magura sandstone from the Boracza Alp region; polarizing microscope, polaroids //, enlargement 60×



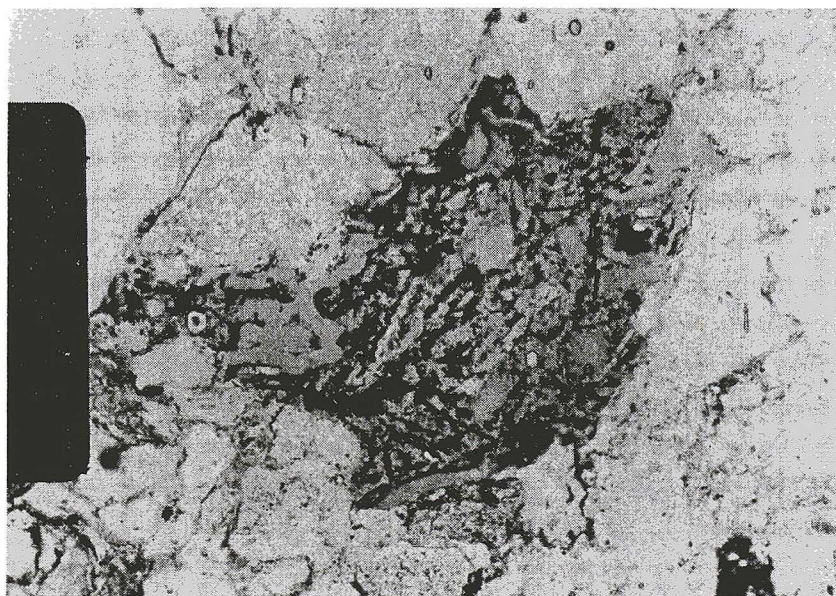
Fot. 4. Próbkę nr 11: okruch zwięzłego granitu w piaskowcu magurskim z rejonu Hali Boraczej w Beskidzie Żywieckim; mikroskop polaryzacyjny, polaroidy X, powiększenie 60×

Phot. 4. Sample no 11: fragment of degraded granite in the Magura sandstone from the Boracza Alp region; polarizing microscope, polaroids //, enlargement 60×



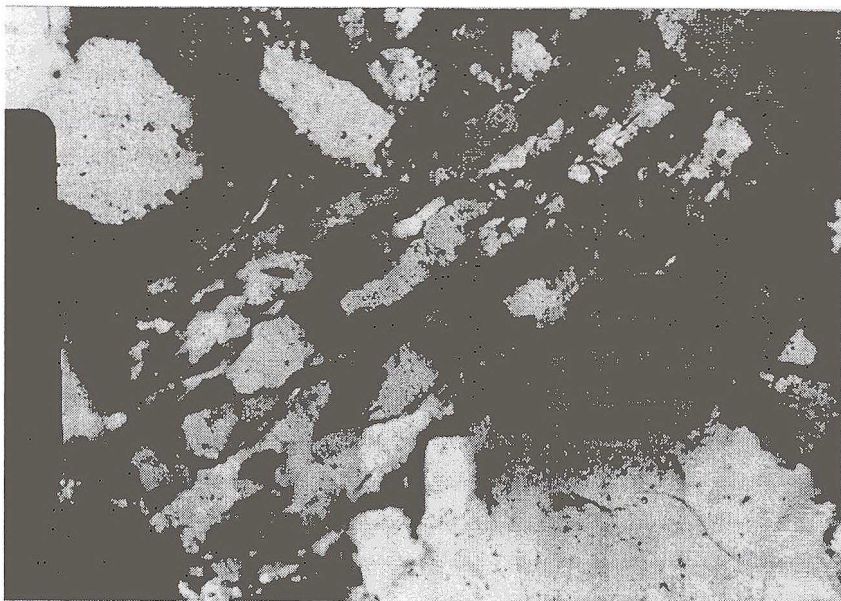
Fot. 5. Próbką nr 13: okrusz łupka ilastego w piaskowcu magurskim z Bukowiny Obidowskiej w paśmie Turbacza w Gorcach; mikroskop polaryzacyjny, polaroidy częściowo X, powiększenie 60×

Phot. 5. Sample no 13: fragment of argillaceous slate in the Magura sandstone from Bukowina Obidowska in Turbacz range in Gorce; polarizing microscope, polaroids //, enlargement 60×



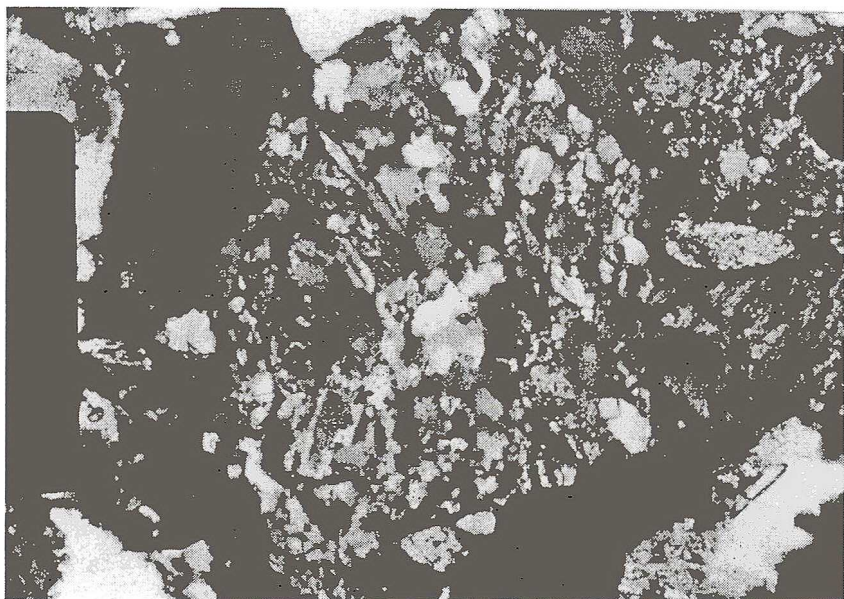
Fot. 6. Próbką nr 14: fragment zwietrzałej wylewnej skały magmowej w piaskowcu magurskim z Bukowiny Obidowskiej w paśmie Turbacza w Gorcach; mikroskop polaryzacyjny, polaroidy //, powiększenie 60×

Phot. 6. Sample no 14: fragment of degraded effusive magmatic rock in the Magura sandstone from Bukowina Obidowska in Turbacz range in Gorce; polarizing microscope, polaroids //, enlargement 60×



Fot. 7. Próbką nr 19: okruh gnejsu muskowitzowo-biotytowego w piaskowcu magurskim w paśmie Turbacza-Lubania w Gorcech; mikroskop polaryzacyjny, polaroidy X, powiększenie 60×

Phot. 7. Sample no 19: fragment of muscovite-biotite gneiss in the Magura sandstone from the Turbacz-Lubań range in Gorce; polarizing microscope, polaroids //, enlargement 60×



Fot. 8. Próbką nr 17: okruh metamułowca w piaskowcu magurskim w paśmie Turbacza-Lubania w Gorcech; mikroskop polaryzacyjny, polaroidy X, powiększenie 60×

Phot. 8. Sample no 17: fragment of methamudstone in the Magura sandstone from the Turbacz-Lubań range in Gorce; polarizing microscope, polaroids //, enlargement 60×

Podsumowanie

Otrzymane wyniki badań wskazują na duże zróżnicowanie w składzie mineralnym próbek pobranych nawet z jednego profilu. Różnice dotyczą proporcji pomiędzy tymi samymi składnikami w poszczególnych piaskowcach podglebia, nie są związane z obecnością nowych faz mineralnych. Okruchy te reprezentują luźne fragmenty materiału skalnego w postaci rumoszu stokowego, który nagromadził się na skutek osuwania się materiału skalnego na stromych zboczach miejscami o nachyleniu przekraczającym 30°.

Skład mineralny badanych piaskowców karpaccich ilustrują rysunki 2a—d. Podstawowym składnikiem jest w nich kwarc, którego zawartość waha się od 26,8 do 87,7% objętościowych, w następnej kolejności okruchy skał metamorficznych (3,9—43,8% obj.) oraz spoiwo (3,8—27,7% obj.). Najwyższą zawartość kwarcu stwierdzono w próbce nr 11 profilu III w rejonie hali Boraczej, reprezentowanej przez piaskowce serii magurskiej, a najniższą w piaskowcu istebniańskim na przełęczy Kubalonka (próbka nr 25, profil I). Zawartość kwarcu w piaskowcach magurskich waha się od 35,5 do 87,7, średnio 55,8% obj., i jest wyższa aniżeli w piaskowcach istebniańskich (26,8—55,8, śr. 43,4% obj.). Najwyższą zawartość spoiwa zanotowano w próbce nr 2 profilu II, reprezentowanej przez piaskowce istebniańskie (27,7% obj.), a najniższą (3,8% obj.) w próbce nr 10 piaskowca magurskiego w profilu III. Kolejnym elementem piaskowców, występującym w znacznych ilościach, są okruchy skał. Ich procentowy udział w omawianych piaskowcach karpaccich ilustrują rysunki 3a—c. Wśród okruchów skał dominują skały metamorficzne, choć ich ilość waha się w dosyć szerokim przedziale (3,9—43,8% obj.). Piaskowce istebniańskie zawierają niemal dwukrotnie więcej skał metamorficznych (12,9—43,8, śr. 21,7% obj.) aniżeli piaskowce magurskie (3,9—18,2, śr. 11,0% obj.). Okruchy skał osadowych występują w ilości od 0,0 do 7,6% obj., natomiast skał magmowych od 0 do 7,6% obj.

Badania wskazują, że obszary źródłowe, które dostarczały w kredzie-paleogenie materiału okruchowego do tworzących się wówczas piaskowców, reprezentowane były przez okruchy skał osadowych (typu piaskowców i mułowców), a także przez okruchy skał metamorficznych i magmowych, występujące w zmiennych ilościach w niemal wszystkich badanych piaskowcach. Wyraźniej podwyższone zawartości okruchów skał metamorficznych obserwowano w profilach I, II, IV, V (rys. 3c). Są one reprezentowane przez gnejsy łuszczkowe, w różnym stopniu zmetamorfizowane piaskowce i mułowce.

Interesującym jest fakt, że wysokim zawartościom okruchów skał metamorficznych w piaskowcach towarzyszą niewielkie ilości okruchów skał magmowych (rys. 3b). Ich występowanie w materiale detrytycznym Karpat notowane było już poprzednio (Gawel 1955; Heflik 1970). Precyzyjne określenie charakteru petrograficznego okruchów skał było w badanych próbkach niemożliwe ze względu na mocno rozwinięte w nich procesy wietrzenie i przeobrażeniowe. Badania mikroskopowe sugerują, że są to głównie skały hipabisalne, żyłowe oraz w niewielkim stopniu skały wylewne. Ich struktury są mikrokrystaliczne lub skrytokrystaliczne, sporadycznie porfirowe. Wśród składników mineralnych można w nich rozpoznać bardzo zmienione skalenie potasowe, plagioklasy oraz sporadycznie kwarc. Towarzyszą im znaczne ilości minerałów nieprzeźroczystych. Sugeruje to, że są to skały wylewne lub subwulkaniczne zasadowe, a także i kwaśne.

LITERATURA

- Birkenmajer K., Oszczytko N., 1988 — New lithostratigraphic standard for the Paleogene of Magura Flysch Basin (Southern Poland). *Carpathian Bull. Pol. Ac. Sci.* 36, 253—259.
- Birkenmajer K., Oszczytko N., 1989 — Cretaceous and Paleogene lithostratigraphic units of Magura Nappe, Krynica Submit, Carpathians. *Ann. Soc. Geol. Pol.* 59, 145—181.
- Bromowicz J., 1992 — Basen sedymentacyjny i obszary źródłowe piaskowców magurskich. *Zesz. Nauk. AGH, Geologia* 54, ss120.
- Gaweł A., 1931 — Granite aus den Krosnoschichten in der Umgebung von Sanok. *Bull. d.'Acad. Pol. Sci. et. d. L. Seric. A. Cracovic.*
- Gaweł A., 1955 — Ksenolit głębinowej skały magmowej w porfirze z Siedlca koło Krzeszowic. *Bul. Inst. Geol.* 97, 103—113.
- Heflik W., Unrug R., 1965 — Otoczaki skał egzotycznych z warstw łaziskich w rejonie tych i Mikołowa. *Acta Geol. Pol.* 15, 85—98.
- Heflik W., 1970 — Petrografia granitoidów z podłoża utworów dewońskich okolic Kęt. *Zesz. Nauk. AGH.* 13, 31—52.
- Heflik W., Konior K., 1974 — Obecny stan rozpoznania podłoża krystalicznego w obszarze Cieszyn-Rzeszotary. *Biul. Inst. Geol.* 273, 195—228.
- Heflik W., Muszyński M., 1993 — A granitoid Xenolith from rhyodacites of Zalas near Krzeszowice. *Bul. Pol. Acad. Sci.* 41, 4, 201—205.
- Krawczyk A.J., Słomka T., 1987a — Egzotyki formacji szlachtowskiej pienińskiego pasa skałkowego. *Stud. Geol. Pol.* 92, 69—74.
- Krysowska-Iwaszkiewicz M., Unrug R., 1967 — Heavy minerals in the flysch of the Polish Western Carpathians. *Bull. Acad. Pol. Sc. Ser. Sc. Geol. Geogr.* 15, 2, 57—63.
- Oszczytko N., 1991: Stratigraphy of the Paleogene deposits of the Bystrica Submit (Magura Nappe, Polish Outer Carpathians). *Bull. Pol. Ac. Sci.* 39, 415—431.
- Oszczytko N., 1992 — Rozwój basenu magurskiego w górnej kredzie i paleogenic. *Przeł. Geol.* 7, 397—404.
- Pescl V., 1968 — Litofacie paleogenu v magurske jednotce venejsich flisovych Karpat na uzemi CSSR a PRL. *Sborn. geol. Vied. Zapad. Karpaty* 9, 71, 117.
- Peszat C., 1999 — Właściwości strukturalno-teksturalne i geneza spoiw węglanowych gruboławicowych piaskowców jednostki śląskiej (Polskie Karpaty fliszowe). *Gosp. Sur. Miner.* 15, 1, 67—104.
- Unrug R., 1963 — Warstwy istebniańskie — studium sedymentologiczne. *Roczn. Pol. Tow. Geol.* 33, 51—92.
- Unrug R., 1968 — Kordyliera śląska jako obszar źródłowy materiału klastycznego piaskowców fliszowych Beskidu Śląskiego i Beskidu Wysokiego (Polskie Karpaty Zachodnie). *Roczn. Pol. Tow. Geol.* 38.
- Winkler W., Ślącza A., 1992 — Sediment dispersal and provenance in the Silesian, Dukla and Magura flysch napped (Outer Carpathians, Poland) *Geolog. Rundschau, Stuttgart*, 81, 2, 371—382.
- Winkler W., Ślącza A., 1994 — A late cretaceous to paleogene geodynamic model for the Western Carpathians in Poland. *Geologia Carpathica* 45, 2, 71—82, Bratislava.

EWA PANEK, MACIEJ PAWLIKOWSKI

MINERALOGICAL AND PETROGRAPHIC VARIABILITY OF SANDSTONES FROM WESTERN BESKIDY MTS. BETWEEN STOŻEK AND CZANTORIA MOUNTAIN RANGE IN SILESIA BESKID AND JAWORZYNA KRYNICKA IN SADECKI BESKID

Key words

Carpathian flysch, Magura and Istebna sandstones, mineralogical composition, quartz, sedimentary, metamorphic and magmatic rocks, binder, spatial variability, Western Beskidy Mts.

Abstract

The aim of the study was to determine mineralogical composition of carpathian sandstones in order to define petrographic composition of the source material areas. The mineralogical composition of the carpathian flysh sandstones collected in six sampling sites was established. The samples collected in the profiles no I and II in Beskid Śląski represent istebniańskie sandstones. The other four sampling sites were located in Beskid Żywiecki, Gorce and Beskid Sądecki and represent magurskie sandstones. Three samples of rock material were collected in each sampling profile from the BC horizon. The sandstones contain various amounts of quartz, potassium feldspars, plagioclase, fragments of sedimentary, magmatic and metamorphic rocks, muscovite, biotite, carbonates, glauconite, heavy minerals, organic matter and binder. There are considerable differences in mineral composition of the sandstone samples taken from six profiles as well as from the same profile. The istebniańskie sandstones contain average higher amounts of metamorphic and sedimentary rocks than the magurskie sandstones. On the contrary, the magurskie sandstones contain higher amounts of quartz.