

1

BIOTYT Z TONSTEINU Z POKŁADU 713 NIECKI JEJKOWICKIEJ GÓRNOŚLĄSKIEGO ZAGŁĘBIA WĘGLOWEGO (POLSKA)

1.1 WPROWADZENIE

Występujące w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym (GZW) tonsteiny spełniają rolę reperów petrograficznych. Nowe dane dotyczące genezy, przeobrażeń materiału piroklastycznego czy też jego pochodzenia zawsze wzbudzają zainteresowanie geologów i petrografów węglowych.

W niniejszej pracy podjęto próbę wyjaśnienia pochodzenia materiału piroklastycznego, macierzystego dla tonsteinów oraz kierunków jego przeobrażeń na podstawie szczegółowych badań chemicznych biotyту obecnego w tych skałach.

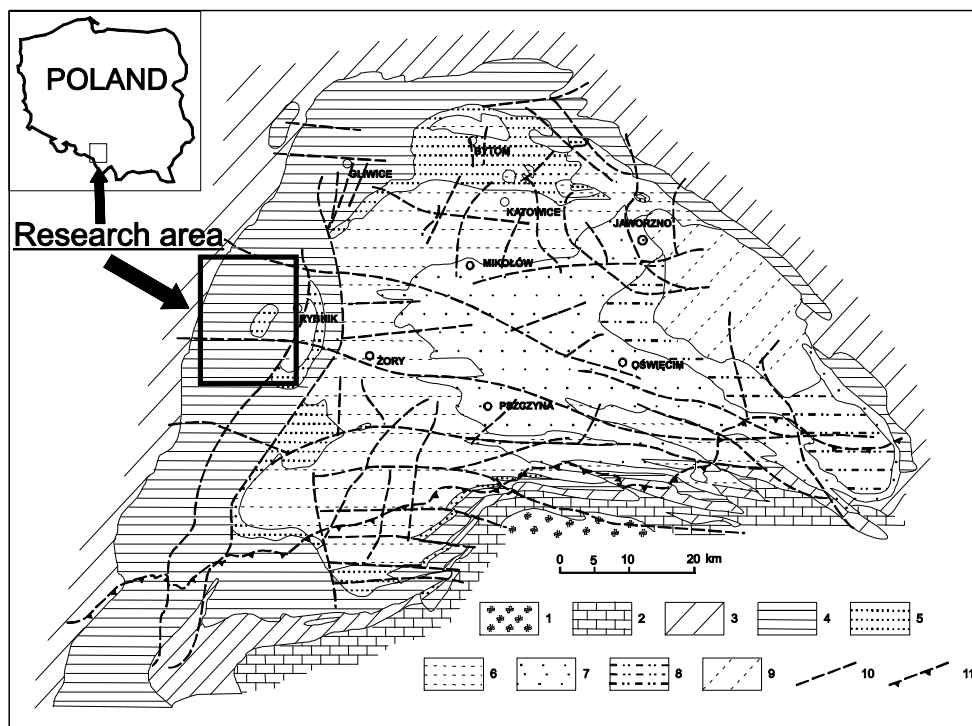
Biotyt jest minerałem wchodzącym w skład materiału okrucowego tonsteinów obok kwarcu, sanidynu, plagioklazów, cyrkonu, apatyту, szkliwa wulkanicznego i in. Rola jaką spełnia on w procesach związanych z przeobrażeniem materiału okrucowego jest ważna dla rozważań genetycznych. Wynika to głównie z faktu, iż stopień przeobrażenia biotyту zależy od intensywności tego procesu, niezależnie od kierunku przeobrażeń. Przeobrażenia jakim podlega biotyt w tonsteinach to w głównej mierze kaolinityzacja, rzadziej karbonatyzacja czy chlorytacja [1, 3, 6, 11, 14, 15, 17, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 34, 36]. Podobne zresztą zjawisko występuje w wielu tonsteinach na świecie [7, 8, 10, 37, 43]. Najbardziej interesującym spostrzeżeniem jest obecność, w obrębie nawet jednego preparatu mikroskopowego, blaszek biotyту całkowicie skaolinityzowanych oraz całkowicie świeżych, nie dotkniętych przeobrażeniem. Na uwagę zasługuje występowanie blaszek biotyту ulegających kaolinityzacji, tworzących agregaty biotyutowo-kaolinitowe. W tego typu agregatach obecne są fragmenty niemal czystego kaolinitu, wśród których tkwią relikty nienaruszonego biotyту. Celem pracy jest wyjaśnienie tego zjawiska. Tematyka ta była rzadko podejmowana [2, 23, 26, 39].

Kralik J. [23] w swojej pracy o biotytach, pochodzących z tonsteinów pokładów węgla warstw jakłowieckich ostrawsko-karwińskiego okręgu, opisuje ich produkty diagenetycznych przemian, ze szczególnym uwzględnieniem przejścia

trioktaedrycznego biotyty w dioktaedryczny kaolinit. Z badań tych równocześnie wynika, że pod względem chemizmu, własności optycznych, stopnia przeobrażenia i innych cech, biotyty pochodzące z tonsteinów są bardzo zbliżone do siebie.

Weiss Z. i in. [39] przeprowadzili kompleksową analizę mineralogiczną kilku tonsteinów, pochodzących z pokładów węgla ostrawsko-karwińskiego okręgu. Określili polityp biotyty jako $1M_A$ -I jednocześnie zaznaczając, że każdy z badanych biotyty wykazywał obecność domen kaolinitu, których wielkość i udział zależy od stopnia zaawansowania diagenety. Autorzy napotkali również w jednym z tonsteinów fengit.

Łapot W. [26] opisuje udział procentowy biotyty w wyseparowanych przez siebie typach tonsteinów, przez co minerał ten nabiera wartości jako kryterium klasyfikacyjne tonsteinów. Opisuje objawy kaolinityzacji biotyty, obserwowane mikroskopowo oraz przedstawia dane rentgenograficzne słabo i silnie zmienionego biotyty.



Rys. 1.1 Szkic geologiczny Górnośląskiego Zagłębia Węglowego

1 - utwory metamorficzne. DEWON: 2 - morskie utwory węglanowe i klastyczne. KARBON: Namur A - Wizen górny: 3 - morskie utwory diastroficzne. Namur A: 4 - Seria Paraliczna Namur B + C: 5 - Górnośląska Seria Piaskowcowa. Westfal A + B: 6 - Seria Mułowcowa. Westfal C + D: Krakowska seria piaskowcowa: 7 - warstwy łaziskie, 8 - warstwy libiąskie. Stefan: 9 - arkoza kwaczalska. 10 - deformacje nieciągłe, 11 - nasunięcie Karpat

Adamczyk Z. [4] wskazuje na rolę biotyty (i skalenia potasowego) jako nośnika pierwiastków śladowych w tonsteinach. Wynika to w głównej mierze z geochemicznej więzi wielu z tych pierwiastków z Fe^{2+} i Mg^{2+} . Podczas kaolinityzacji biotyty część pierwiastków śladowych może być odprowadzana, a część

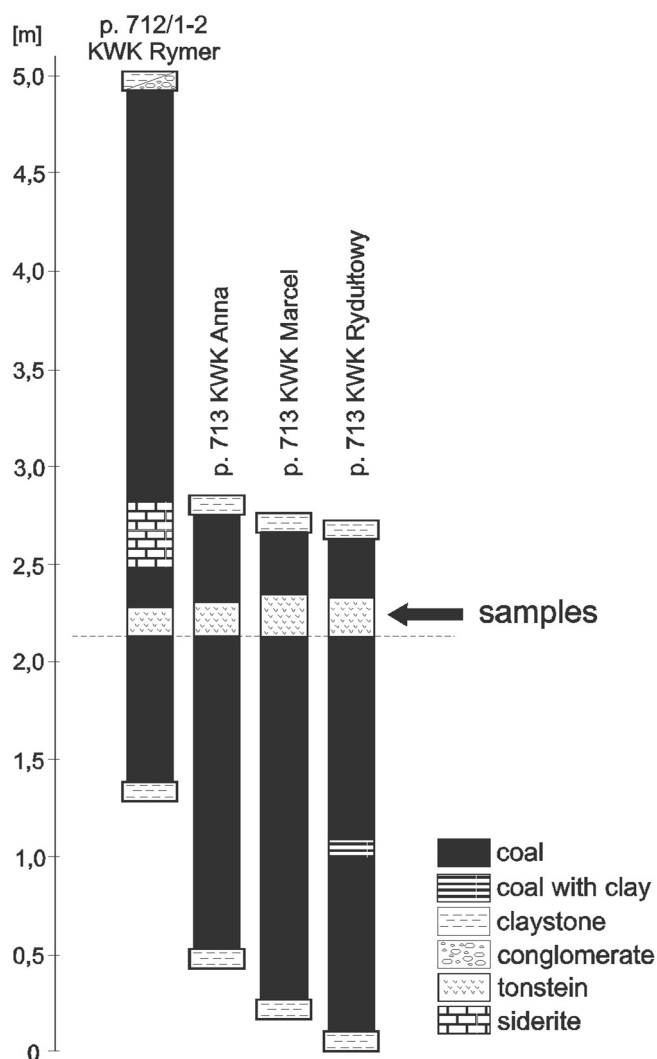
zatrzymywana przez produkty przeobrażeń. Równocześnie podaje parametry widm mössbauerowskich blaszek biotyty i względną zawartość w nich Fe^{2+} i Fe^{3+} .

W pracy przedstawiono wyniki badań zróżnicowania składu chemicznego biotyty pochodzącego z tonsteinu z pokładu węgla 713 niecki jejkowickiej (rys. 1.1). Wyniki badań posłużyły do ustalenia pozycji klasyfikacyjnej badanych ziaren, a w konsekwencji próby ustalenia genezy biotyty.

1.2 OPRÓBOWANIE I METODYKA BADAŃ

Próbki do badań pobrano z tonsteinu występującego w pokładzie węgla 713 z następujących kopalń: KWK Anna, Marcel, Rydułtowy i Rymer (rys. 1.2).

Przeprowadzono obserwacje tonsteinów na mikroskopie AXIOSKOP firmy Zeiss, ze szczególnym uwzględnieniem wykształcenia blaszek biotyty. Próbki skał zostały zmielone a następnie wzbogacone w cieczy ciężkiej (bromoform), po czym do badań przeznaczono frakcję ciężką (poniżej $2,89.103 \text{ kg/m}^3$).



Rys. 1.2 Profile litologiczne opróbowanych pokładów węgla

Skład chemiczny wydzielonych blaszek biotyty ustalono przy wykorzystaniu mikroskopu elektronowego skaningowego HITACHI S-4200 z zimną katodą, sprzężonego z analizatorem rentgenowskim EDS firmy NORAN INSTRUMENTS w Katedrze Nauki o Materiałach Politechniki Śląskiej w Katowicach oraz mikroanalizatora rentgenowskiego firmy JEOL ze spektrometrami falowo- i energodispersyjnymi oraz z przystawką do dyfrakcji elektronów wstecznie rozproszonych firmy Oxford Instruments w Instytucie Metali Nieżelaznych w Gliwicach. Dla każdego ziarna wykonano 10 pomiarów, wyniki obejmują uśrednione wartości.

1.3 WYNIKI BADAŃ

Blaszki świeżego biotyty we wszystkich opisywanych próbkach występują stosunkowo rzadko. Zwykle są one w różnym stopniu skaolinityzowane. Skrajnie przeobrażone osobniki posiadają cechy optyczne kaolinitu oraz ślady jednokierunkowej łupliwości z brunatnymi produktami wietrzenia. Wielkość blaszek biotyty wynosi od 0,15 do 2,00 mm. Blaszki biotyty dużych rozmiarów są często powyginane a w przypadku ich kaolinityzacji tworzą charakterystyczne, snopowe agregaty. Obok kaolinityzacji spotyka się także przejawy karbonatyzacji, zarówno syderytowej jak i dolomitowej. W sąsiedztwie biotyty, ulegającemu przeobrażeniom, spotyka się blaszki świeże. Prawdopodobnie wynika to z ich odmiennego składu chemicznego [2].

Świeże blaszki biotyty wykazują swoiste cechy mikroskopowe dla tego minerału. Posiadają wrostki cyrkonu z charakterystycznymi polami pleochroicznymi oraz wrostki apatyty (próbka z KWK Anna). Udział biotyty w opisywanych tonsteinach waha się od 5 do ok. 20% obj. [4].

Skład chemiczny analizowanych blaszek biotyty przedstawiono w tabeli 1.1. Pod tym względem, a szczególnie zawartości TiO_2 , która maksymalnie osiąga 3,60% wag. (próbka z KWK Rydułtowy) jest to typowy skład dla biotytów.

Według Deer`a W. A. i in. [13], jak również Bolewskiego A. [9], zawartość TiO_2 w biotytach rzadko przekracza 5% wag. Biotyt z opisywanych tonsteinów ujawnia zróżnicowanie zawartości CaO i Na_2O , co może wskazywać na możliwość występowania dwóch generacji tego minerału. Pierwsza, praktycznie pozbawiona CaO (próbki z KWK Anna, KWK Marcel, KWK Rydułtowy, KWK Rymer) i druga, w której zawartość CaO wynosi nawet 2,14% wag. (próbka z KWK Marcel), przy równoczesnym bardzo wysokim udziale Na_2O , w porównaniu do generacji pierwszej. W biotycie wraz z wyższą zawartością sodu, obserwuje się niższe zawartości MgO .

Empiryczne formuły obu generacji biotyty, obliczone przy użyciu programu MICA⁺ [40, 41], przedstawiają się następująco:

- pierwsza generacja biotyty – pozbawiona $\text{CaO}(\text{K}_{0,77-0,92}\text{Na}_{0,01-0,03})(\text{Mg}_{1,23-1,48}\text{Fe}^{2+}_{0,85-1,07}\text{Fe}^{3+}_{0,01-0,40}\text{Ti}_{0,18-0,20}\text{Al}^{\text{VI}}_{0,03-0,36})(\text{Si}_{2,76-2,90}\text{Al}^{\text{IV}}_{1,10-1,24}\text{O}_{10})(\text{OH})_2$,

- druga generacja biotyty – zawierająca
 $\text{CaO}(\text{K}_{0,32}\text{Na}_{0,71}\text{Ca}_{0,17})(\text{Mg}_{1,44}\text{Fe}^{2+}_{0,77}\text{Fe}^{3+}_{0,37}\text{Ti}_{0,07}\text{Al}^{\text{VI}}_{0,16})(\text{Si}_{2,70}\text{Al}^{\text{IV}}_{1,30}\text{O}_{10})(\text{OH})_2$,
 Głębsza analiza składu chemicznego badanych blaszek biotyty skłania do wniosku, że potas, zajmujący pozycję pomiędzy pakietami warstw złożonych z dwóch warstw tetraedrycznych zamykających warstwę oktaedryczną, jest podstawiany przez Ca oraz Na. Z kolei Al^{VI} , znajdujący się w pozycji centralnej oktaedrów Al-O, jest zastępowany przez Mg, Fe^{2+} , Fe^{3+} oraz Ti. Pozycja Si w tetraedrach Si-O zastępowana jest Al^{IV} .

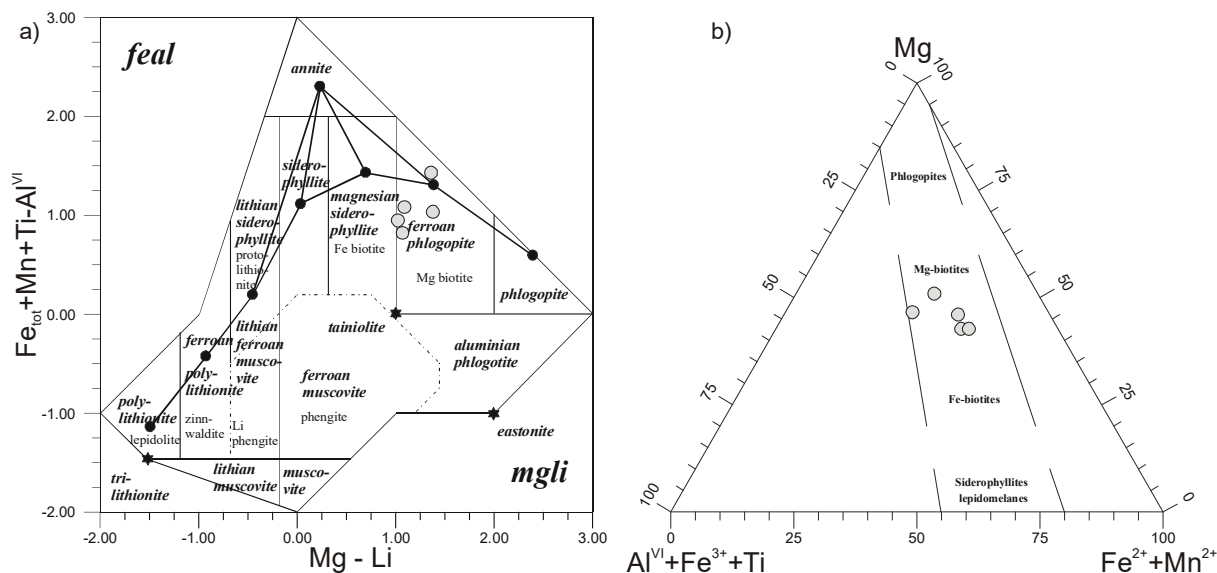
Tabela 1.1 Skład chemiczny badanych blaszek biotyty z tonsteinu z pokładu 713 niecki jejkowickiej (parametry empiryczne wyznaczone programem MICA⁺)

Składnik chemiczny	Anna	Marcel	Marcel	Rydułtowy	Rymer
SiO ₂	36,14	39,23	36,36	38,78	36,97
TiO ₂	3,25	3,28	1,23	3,60	2,72
Al ₂ O ₃	14,07	15,43	16,76	16,44	16,54
Fe ₂ O ₃	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FeO	19,57	17,88	18,31	17,21	16,64
MgO	13,01	12,10	12,98	11,17	10,88
CaO	0,00	0,00	2,14	0,00	0,00
Na ₂ O	0,11	0,09	4,98	0,11	0,22
K ₂ O	9,46	8,19	3,40	8,69	7,74
Suma	95,61	96,20	96,16	96,00	91,71
Mg#	0,54	0,55	0,56	0,54	0,54
W przeliczeniu na 22 kationy					
Si	2,762	2,897	2,700	2,868	2,853
Al(IV)	1,238	1,103	1,300	1,132	1,147
Al(VI)	0,029	0,240	0,166	0,301	0,357
Ti	0,187	0,182	0,069	0,200	0,158
Fe ³⁺	0,406	0,119	0,368	0,007	0,007
Fe ²⁺	0,845	0,985	0,769	1,057	1,067
Fe ³⁺ (T)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Fe ³⁺ (M)	0,406	0,119	0,368	0,007	0,007
Mg	1,482	1,332	1,437	1,231	1,251
Ca	0,000	0,000	0,170	0,000	0,000
Na	0,016	0,013	0,717	0,016	0,033
K	0,922	0,772	0,322	0,820	0,762
Pozycje w formule biotyty I M₂₋₃ □₁₋₀ T₄ O₁₀ A₂ [35]					
I	0,939	0,784	1,209	0,836	0,795
M	3,075	3,111	2,940	3,032	3,004
IMTA	8,013	7,895	8,150	7,868	7,799
Parametry obowiązującej klasyfikacji mik [35]					
mgli	1,356	1,078	1,305	0,997	1,087
feal	1,408	1,047	1,039	0,964	0,875

W klasyfikacji mik, zalecanej przez International Mineralogical Association – IMA Commission on New Minerals, Nomenclature and Classification – CNMNC [35], proponowanej przez G. Tischendorfa i in. [38] – diagram w układzie $\text{Fe}_{\text{tot}}+\text{Mn}+\text{Ti}-\text{Al}^{\text{IV}}$

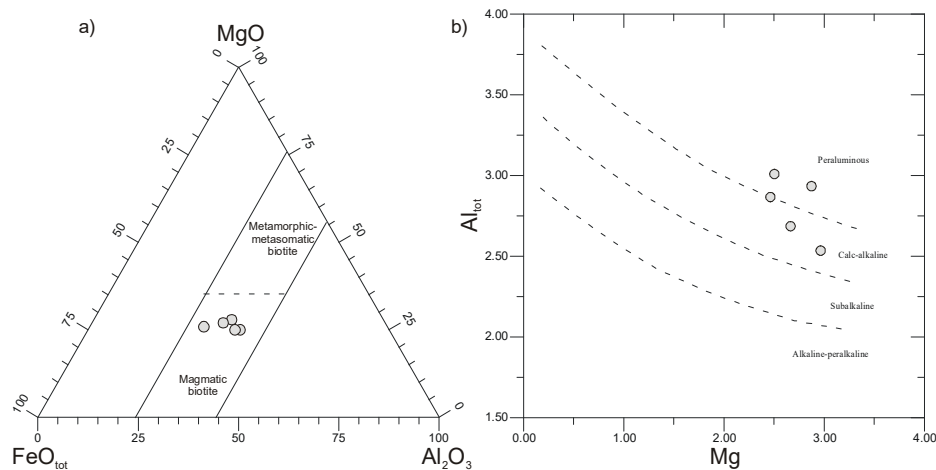
– Mg-Li (rys. 1.3a), blaszki biotyty z badanych tonsteinów należy uznać za Fe-flogopity.

Według dystrybucji jonów warstwy oktaedrycznej, przedstawionej na diagramie w układzie Mg – Al^{VI}+Fe³⁺+Ti – Fe²⁺+Mn²⁺ [16], badane blaszki biotyty należy zaliczyć do Mg-biotytów (rys. 1.3b).



Rys. 1.3 Pozycja badanych blaszek biotyty na diagramie klasyfikacyjnym mik (a) oraz na diagramie M. D. Fostera wg dystrybucji jonów warstwy oktaedrycznej (b)

Źródło: Opracowanie na podstawie [16, 38].



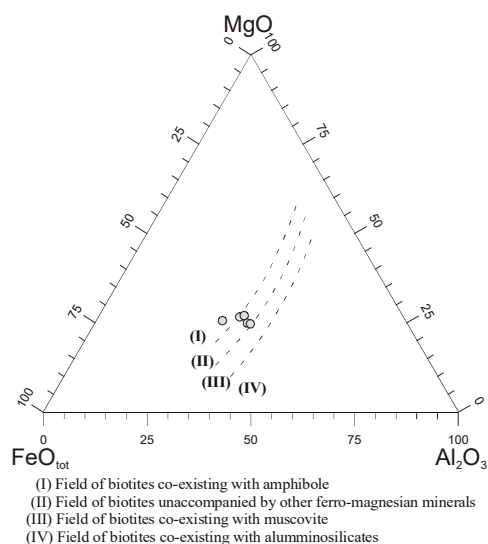
Rys. 1.4 Pozycja genetyczna badanych blaszek biotyty na diagramach w układach (a) MgO-FeO_{tot}-Al₂O₃ i (b) Al_{tot}-Mg

Źródło: Opracowanie na podstawie [33].

Analiza licznych prac, dotyczących biotytów pochodzących ze skał magmowych i metamorficznych oraz pochodzenia metasomatycznego, pozwoliła na stworzenie diagramu w układzie MgO-FeO_{tot}-Al₂O₃, który może również służyć do określenia relacji chemicznych z towarzyszącymi paragenezami mineralnymi [12, 31, 32, 33]. Punkty projekcyjne badanych blaszek biotyty znajdują się w polu biotyty pochodzącego ze skał magmowych (rys. 1.4a), peraluminowych lub Ca-alkalicznych

(diagram Altot-Mg, rys. 1.4b). Potwierdza to obliczona wartość liczby Mg# ($Mg/(Mg+Fe^{2+}+Fe^{3+})$) z analizy chemicznej, która wynosi poniżej 0,56 i wskazuje na krystalizację biotyty z bardziej rozwiniętej Ca-alkalicznej magmy [42].

Biotyt pochodzący z tonsteinów, jak wskazuje diagram de Albuquerque C.A.R. [12] (rys. 1.5), współwystępował prawdopodobnie z amfibolami lecz nie towarzyszyły mu inne minerały Fe-Mg.

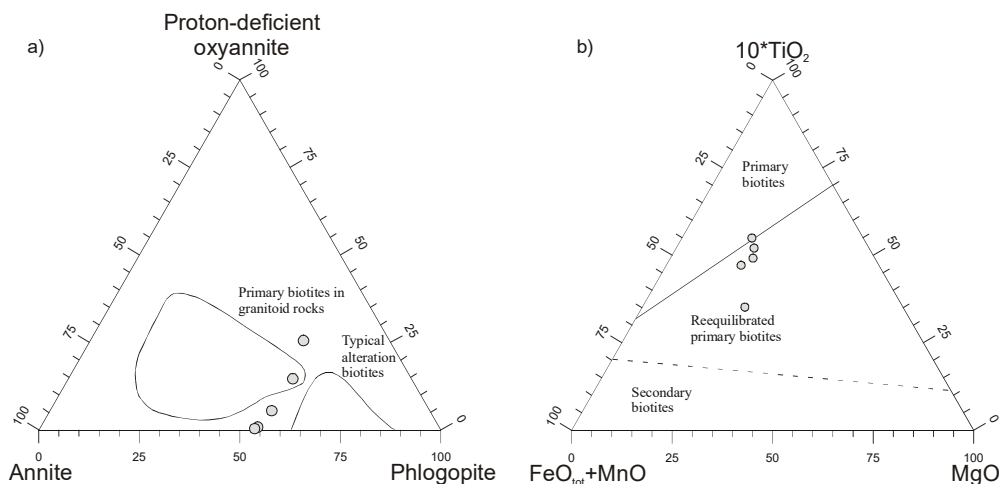


Rys. 1.5 Dystrybucja składników chemicznych badanych blaszek biotyty na diagramie w układzie MgO-FeO_{tot}-Al₂O₃

Źródło: Opracowanie na podstawie [12].

Z analizy zgromadzonych danych wynika, że nieprawidłowe zachowanie się pracownika powoduje aż 59% wypadków przy pracy. Drugą przyczyną z wynikiem 20% jest brak, lub niewłaściwe posługiwanie się czynnikiem materialnym. Niewłaściwe, samowolne, zachowanie się pracownika zajmuje trzecią pozycję z wynikiem 12%. Kolejną jest grupa przyczyn na poziomie 3%, do której należą niewłaściwa organizacja stanowiska pracy oraz niewłaściwa organizacja pracy. Do ostatniej grupy przyczyn z wynikiem na poziomie 1% należą niewłaściwy stan psychofizyczny pracownika, nieużywanie sprzętu ochronnego oraz niewłaściwy stan czynnika materialnego. W sumie czynnik ludzki powoduje aż 93% wszystkich wypadków przy pracy. Natomiast przyczyny organizacyjne stanowią 6% wszystkich przyczyn, a techniczne 1% [1].

Rozważając przeobrażenia biotyty, związane głównie z kaolinityzacją po jego depozycji w torfowisku karbońskim, istotnych informacji dostarczają diagramy sporządzone w układach Proton-deficient oxyannite – Annite – Phlogopite [5] i 10^*TiO_2 -FeO_{tot}-MgO [31] (rys. 1.6).



Rys. 1.6 Układ (a) Proton-eficient oxyannite-Annite-Phlogopite [5] i (b) 10*TiO₂-FeO_{tot}-MgO
Źródło: Opracowanie na podstawie [31].

1.4 WNIOSKI

Przeprowadzone badania składu chemicznego blaszek biotyту, pochodzących z tonsteinu z pokładu węgla 713 niecki jejkowickiej, pozwalają na wyciągnięcie następujących wniosków:

- biotyt ulega w tonsteinach kaolinityzacji i karbonatyzacji, przy czym spotykane są jego blaszki całkowicie przeobrażone obok świeżych,
- skład chemiczny biotyту jest zróżnicowany; szczególnie jest to widoczne w udziale CaO i Na₂O, co może wskazywać na dwie generacje tego minerału,
- badane blaszki biotyту należą do Fe-flogopitów i Mg-biotytów (zgodnie z obowiązującą klasyfikacją mik, zalecaną przez IMA),
- biotyt z tonsteinów pochodzi ze skał magmowych, peraluminowych lub Ca-alkalicznych,
- biotytowi z tonsteinów towarzyszyły prawdopodobnie amfibole,
- pod względem przeobrażenia badane blaszki biotyту zajmują pośrednie stanowisko pomiędzy biotytem pierwotnym a typowo przeobrażonym.

LITERATURA

- [1] Z. Adamczyk. „Tonsztajn z pokładu węgla 610 z niecki jejkowickiej”. *Sbornik Referatu I Cesko-Polske Konference o Sedimentologii Karbonu Hornoslezske Panve*, Ostrava, 1993, pp. 41-52.
- [2] Z. Adamczyk. „Minerały ciężkie w tonsteinie z pokładów węgla 713 i 712/1-2 w niecce jejkowickiej”. *Praca BK 281/RG-7/95 Arch. Kat. Geol. Stosow.*, Gliwice 1995.
- [3] Z. Adamczyk. „The importance of tonstein from the Coal Seam 610 as the correlation horizon in the southwestern part of thw Upper Silesian Coal Basin”. *Geol. Quart.*, Vol. 42, 3, 1997, pp. 309-314.
- [4] Z. Adamczyk. „Petrographical study of barren rock inserts within coal seams of the Upper Marginal Beds in the Jejkowice Tectonic Trough area”. *Prace Geol. PAN Oddział w Krakowie* Nr 144, 1998.

- [5] R.E. Beane. „Biotite stability in the porphyry copper environment”. *Economic Geology*, Vol, 69, 1974, pp. 241-256.
- [6] M. Budkiewicz, W. Heflik. „Les intercalations de schistes argileux dans les gites de charbon de la mine „marcel” pres de Rybnik”. *Zesz. Nauk. AGH*, 269, 13, s. Geologia, Kraków 1970, pp. 115-123.
- [7] G. Bieg, K. Burger. „Preliminary study of tonsteins of the Pastora Formation (stephanian B) of the Cinera-Matallana Coalfield, northwestern Spain”. *International Journal of Coal Geology*, 21, 1992. pp. 139-160.
- [8] B. F. Bohor, D. M. Triplehorn. „Tonsteins: Altered Volcanic-Ash Layers in Coal-Bearing Sequences”. Colorado, *Geological Society of America*, Special Paper 285, 1993.
- [9] A. Bolewski, A. Manecki. *Mineralogia szczegółowa*. Wyd. PAE Warszawa, 1993.
- [10] K. Burger, M. Wolf. „Remains of volcanic glass splinters in the tonsteins of the Upper Carboniferous in the Saar-Lorraine Basin”. XI^e Congrès International de Stratigraphie et de Géologie du Carbonifère Beijing 1987, *Compte Rendu* 5, 1989, pp. 217-230.
- [11] L. Chodyniecka, J. Łabuś. „Łupki ogniotrwałe z kopalni Cieczott (Górnośląskie Zagłębie Węglowe”. *Materiały VII Symposium Geologia Formacji Węglonośnych Polski*, Kraków 1984, pp. 38-40.
- [12] C.A.R. de Albuquerque. „Geochemistry of biotites from granitic rocks, northern Portugal”. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, Vol. 37, 1973, pp. 1779-1802.
- [13] W. A. Deer, R.A. Howie, J. Zusselman. *Rock forming minerals Longmans Green and Co Ltd London*, vol. 3 Sheet Silicates, 1962.
- [14] M. Dopita, J. Kralik. *Coal tonsteins in Ostrava - Karvina Coal Basin*, Ostrava 1977.
- [15] M. Dopita, P. Martinec. „Litostratigrafická korelace karvinského souvrství (namur B, C, westfal A, B) a návrh základní korelace vrstevních jednotek v české a polské hornosleské panvě”. *Materiały XVII Symposium Geol. Form. Węgl. Polski*, Kraków 1994, pp. 34-38.
- [16] M.D. Foster. „Interpretation of the composition of trioctahedral micas”. *U.S.Geol.Surv. Prof.Pap* 354B, 1960, pp. 1-49.
- [17] W. Gabzdyl. „Dalsze stwierdzenie tonsztajnu w pokładzie 610 GZW”. *Przeg. Geol.*, 1, 1984, pp. 19-23.
- [18] W. Gabzdyl. „Charakterystyka petrograficzna tonsteinów GZW”. *Zesz. Nauk. Pol.Śl.*, 187, Gliwice 1990, pp. 7-24.
- [19] W. Gabzdyl, S. Duźniak. „Rola tonsteinu z pokładu 610 w identyfikacji pokładów węgla warstw porębskich w obszarze granicznym kopalń Knurów i Sośnica”. *Przeg. Geol.*, 7-8, 1986, pp. 210-214.
- [20] J. Horak, V. Spachman. „Dosavadni poznatky o tufogennich horizontach porubských vrstev v karvinske dilici panvi OKR. Tonsteiny a tufogenni horniny uhelných panvi”, *I Sbornik praci*, Ostrava 1989, pp. 156-164.
- [21] J. Horak, L. Sykora. „Tonstein sloje 479 v porubských vrstvach a jeho vztach k sedimentologii mezocyklu faunistických horizontu Otakara”. *Sbornik Referatu I Cesko-Polske Konference o Sedimentologii Karbonu Hornosleske Panve*, Ostrava 1993, pp. 179-185.

- [22] J. Kralik. „Korelace mezi ceskoslovenskou a polskou casti hornosleske panve pomoci tufitických poplastkou uhelných sloji v hrusovských a jakloveckých vrstvách”. *Sb.ved.praci VSB v Ostrave, rada hornicko-geologicka*, X, 1-2, 1964, pp. 87-103.
- [23] J. Kralik. „Biotite in clayeyed tuffs (tonsteins) from the Jaklovec coal seams of the Ostrava-Karvina coal basin and the products of its diagenetic transformation”. *Sb. Ved. Praci VSB v Ostrave*, Vol. XVII, 2, 1971, pp. 31-47.
- [24] J. Kuhl. „Kaolinitic Coaly Claystone (Tonstein – Fire-proof Shale) in Seam 209 of the Ziemowist Coal Mine – Upper Silesian Coal Basin”. *Biulletin De L’Academie Polonaise Des Sciences, Serie des Sciences de la Terre*, Vol. XXIII, 1, 1975, pp. 29-35.
- [25] I. Lipiarski. „Korelacja tufogenicznych poziomów warstw porębskich czeskiej i polskiej części GZW”. *Materiały XVII Sympozjum Geol. Form. Węgl. Polski*, Kraków 1994, pp. 74-81.
- [26] W. Łapot. „Petrographic diversity of tonsteins from the Upper Silesian Coal Basin (GZW)”. *Prace Nauk. U.Śl. w Katowicach*, 1326, 1992.
- [27] W. Łapot. „New tonstein horizon in the Poręba Beds (Namurian A) from the Upper Silesian Coal Basin. *Kwartal.Geol.*, 1, Warszawa. 1993, pp. 59-65.
- [28] W. Łapot. „Miejsce skał tufogenicznych w systematyce skał”. *Materiały XVII Sympozjum Geologia Formacji Węglonośnych Polski*, Kraków 1994, pp. 86-88
- [29] W. Łapot. „Textures and chemistry of tonsteins from the Upper Silesian Coal Basin (GZW), Poland”. *N. Jb. Geol. Palaont. Mh.*, 1, Stuttgart, 1994, pp. 41-53.
- [30] W. Łapot. „Tuf ryolitowy z pogranicza warstw załęskich i orzeskich (charakterystyka petrograficzna)”. *Materiały XVII Sympozjum Geologia Formacji Węglonośnych Polski*, Kraków 1995, pp. 34-37.
- [31] H. Nachit, N. Razafimahefa, J.M. Stussi, J.P. Carron. „Composition chimique des biotites et typologie magmatique des granitoides”. *Comptes Rendus Hebdomadaires de l’Académie des Sciences*, 301, 11, 1985, pp. 813-818.
- [32] A.M.R. Neiva. „Geochemistry of granites and their minerals from Gerez Mountain, Northern Portugal”. *Chemie der Erde (Geochemistry)*, 53, 227, 1993, pp. 227-258.
- [33] S.R. Nockolds. „The relation between chemical composition and paragenesis in the biotite micas of igneous rocks”. *American Journal of Science*, 245, 1947, pp. 401-420.
- [34] G. Piątek. „The influence of facial conditions on tonstein structure from seam 713 of „Anna” Mine”. *Zesz. Nauk. Pol. Śl.*, 78, Gliwice 1977, pp. 191-201.
- [35] M. Rieder, G. Cavazzini, Y.D. Yakonov, V.A. Frank-Kanetskii, G. Gottardi, S. Guggenheim, P.V. Koval, G. Müller, A.M.R. Neiva, E.W. Radoslovich, J.L. Robert, F.P. Sassi, H. Takeda, Z. Weiss, D.R. Wones. „Nomenclature of the micas”. *Canadian Mineralogist*, 36, 3, 1998, pp. 905-912.
- [36] J. Ryszka, W. Gabzdyl. „Tonsteins and other tufogenic rocks as time indicators, their significance for the recognition and mining of coal beds in the Upper Silesian Coal Basin”. *Zesz. Nauk. Pol. Śl.*, 149, Gliwice 1986, pp. 519-533.
- [37] A. Schüller, K. Höehne. Petrographie, „Chemismus and Facies der Tonsteine des Saargebietes“. Teil I. In: Guthorl P., Hoene K., Schuller A.: *Monographie der Saartonsteine. Geologie*, 5, 1956, pp. 695-755.

- [38] G. Tischendorf, B. Gottesman, H.J. Forster, R.B. Trumbull. „On Li-bearing micas: estimating Li from elektron mocroprobe analyses and improved diagram for graphical representation“. *Min. Mag.*, 61, 1997, pp. 557-572.
- [39] Z. Weiss, M. Chmielova, A. Baronnet. *Komplexni mineralogicka analiza tonsteinu z vybranych uhelnych sloji ostravsko-karvinskeho reviru*. Tonsteiny a Tufogenni Horniny Uhelnych Panvi, Sb. Praci I, Ostrava 1989.
- [40] F. Yavuz. „Evaluating micas in petrologic and metallogenic aspect: I—definitions and structure of the computer program MICA+“. *Computers and Geosciences*, 29, 10, 2003a, pp. 1203-1213.
- [41] F. Yavuz. „Evaluating micas in petrologic and metallogenic aspect: Part II—Applications using the computer program Mica+“. *Computers and Geosciences*, 29, 10, 2003b, pp. 1215-1228.
- [42] F.Yavuz, A.H. Gultekin, Y. Orgun, N. Celik, M.C. Karakaya, A. Sasmaz. „Mineral chemistry of barium- and titanium-bearing biotites in calc-alkaline colcanic rocks from the Mezitler area (Baltkesir-Dursunbey), western Turkey“. *Geoch. J.*, 36, 563-580, 2002, pp. 563-580.
- [43] Z. Yiping, K. Burger, T. Dazhong. „A study on tonsteins in Late Permian coalfields of southwestern China“. *XI^e Congres International de Stratigraphie st de Geologie du Carbonifere Bejing 1987*, Compte Rendu, 5, 1989, pp. 299-313.

BIOTYT Z TONSTEINU Z POKŁADU 713 NIECKI JEJKOWICKIEJ GÓRNOŚLĄSKIEGO ZAGŁĘBIA WĘGLOWEGO (POLSKA)

Streszczenie: W pracy podjęto próbę wyjaśnienia pochodzenia materiału piroklastycznego, macierzystego dla tonsteinów oraz kierunków jego przeobrażeń na podstawie szczegółowych badań chemicznych biotyty, obecnego w tych skałach.

Badania ujawniły, że biotyt pochodzący z tonsteinu z pokładu węgla 713 niecki jejkowickiej (Górnośląskie Zagłębie Węglowe, Polska) ulega kaolinityzacji i karbonatyzacji. Skład chemiczny biotyty jest zróżnicowany; co szczególnie jest widoczne w udziale CaO i Na₂O. Może to wskazywać na dwie generacje tego minerału. Badane blaszki biotyty należą do Fe-flogopitów i Mg-biotytów i pochodzą ze skał magmowych, peraluminowych lub Ca-alkalicznych. Biotytowi z tonsteinu z pokładu węgla 713 niecki jejkowickiej towarzyszyły prawdopodobnie amfibole. Pod względem przeobrażenia badane blaszki biotyty zajmują pośrednie stanowisko pomiędzy biotytem pierwotnym a wtórnym.

Słowa kluczowe: biotyt, tonstein niecka jejkowicka, GZW, skały magmowe

CHEMICAL COMPOSITION AND GENESIS OF TONSTEIN BIOTITE FROM IN UPPER SILESIA COAL BASIN (POLAND)

Abstract: The paper makes an attempt to explain the origin of pyroclastic material, which is the base for tonstein material and directions of its alterations on the grounds of detailed chemical studies of biotite, present in the rocks. The studies revealed that biotite from tonstein from 713 coal seam of Jejkowice Tectonic Trough, Upper Silesian Coal Basin (Poland) undergo kaolinization and carbonatization. Chemical constitution of biotite is diversified, which is especially seen in CaO i Na₂O configuration, and may indicate two generations of the mineral. Examined biotite plates belong to Fe-phlogopites and Mg-biotites and comes from magmatic rocks, peraluminous or Ca-alkaline. Biotite from tonstein from stratum 713 of Jejkowice Tectonic Trough was probably accompanying by amphiboles. In respect of alteration examined biotite plates occupy intermediate position between primary and secondary biotite.

Key words: biotite, tonstein, the Jejkowice tectonic troug, GZW, igneous rocks

dr hab. Zdzisław Adamczyk, prof. Pol. Śl.
Politechnika Śląska,
Wydział Górnictwa i Geologii
Instytut Geologii Stosowanej
ul. Akademicka 2, 44-100 Gliwice
e-mail: zdzislaw.adamczyk@polsl.pl

Data przesłania artykułu do Redakcji: 06.2016

Data akceptacji artykułu przez Redakcję: 09.2016