

STREFA MINERALIZACJI ILMENITOWEJ STRZEGOMIANY – KUNÓW W INTRUZJI GABROWEJ ŚLĘŻY W OBRĘBIE OFIOLITU SOBÓTKI (DOLNY ŚLĄSK)

UKD 553.494'311.2(438.262)

„...Znane złoża Sudetów są w większości złożami otwartymi, tzn. ciała rudne tych złóż przynajmniej częściowo są odsłonięte przez współczesną powierzchnię erozyjną (...). Złoża takie są oczywiście stosunkowo łatwe do zlokalizowania i nie należy przypuszczać, aby na terenie Sudetów mogły istnieć nie znane dotychczas złoża tego rodzaju.”

Leszek Daniec (6)

W regionie sudeckim, niemalże klasycznie wykształcone ofiolity występują na powierzchni w otoczeniu bloku sowiogórskiego (5, 8, 13, 15, 25, 32, 33, 37, 45). Największym wśród nich jest ofiolit Sobótki (7, 13, 16, 19, 25, 27–29, 32, 37). Jego wychodnie na powierzchni i tuż pod cienką pokrywą osadów kenozoicznych zajmują 100 km², a stwierdzone geofizycznie pod osłoną metamorficzną – dalsze 50 km² (23).

W ofiolicie Sobótki (ryc. 1) wyróżnia się na powierzchni trzy łukowato wygięte ku SE strefy: zewnętrzną – ultrazasadową (serpentytynity i skały macierzyste w różnym stopniu zserpentyzowane), środkową – gabrową (intruzja gabrowa Ślęży) i wewnętrzną – diabazową (amfibolitową). Gabra są młodsze zarówno od serpentytów, z którymi mają kontakt intruzyjny (tną je apofizami), jak i od diabazów. Wiek izotopowy gabr określono na 350 ± 20 mln lat (37), tj. przedział górny dewon – dolny karbon.

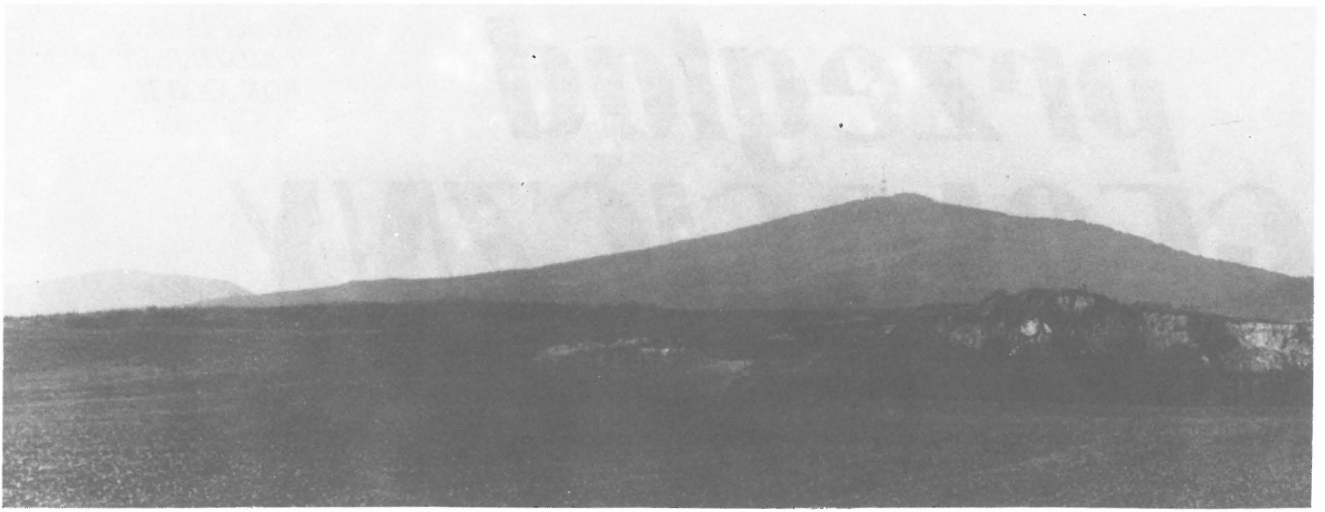
STREFA MINERALIZACJI ILMENITOWEJ STRZEGOMIANY – KUNÓW

Latem 1986 r., podczas terenowych prac poszukiwawczych, dotyczących mineralizacji, głównie chromitowej i siarczkowej w masywach bazytowych i ultrabazytowych Dolnego Śląska (CPBR 03.05.2.02), autor odkrył na powierzchni w intruzji gabrowej Ślęży strefę wyraźnie okruszczowaną ilmenitem (15). Później nazwano ją strefą Strzegomian (21). W tymże roku strefę wykartowano na obszarze 1000 × 250 m na północno-wschodnim zboczu Ślęży, między Strzegomianami a partiami podszczytowymi Ślęży (ryc. 2). Jej mineralizacja jest magmowa, ilmenitowo-magnetytowa;

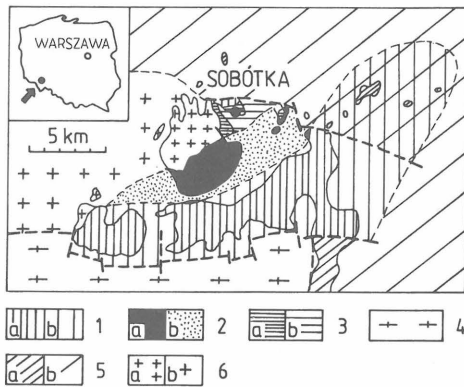
magnetyt występuje podrzędnie. Wstępne analizy chemiczne wykazały, że skały zawierają średnio 20% objętościowych i 20–30% wagowych minerałów rudnych, przy zawartości TiO₂ 5,0–6,64%, co pozwala zaliczyć je do rud tytanowych (21, 35). W następnym, 1987 r., strefę udokumentowano (4, 21) na trzech geofizycznych profilach zwiadowczych (ryc. 3). Pomiarów wykonano kilkoma metodami: magnetyczną, radiofalową VIF, polaryzacji wzbudzonej i radiometryczną. Wyniki pomiarów geofizycznych bardzo dobrze korespondują z danymi geologicznymi, uzyskanymi na powierzchni. Obliczenia metodą polaryzacji wzbudzonej wskazują, że okruszczowanie sięga do głębokości minimum 150 m ppt (4, 21).

W 1987 r. wykonano dalsze prace geologiczne (19), które wykazały, że strefa mineralizacji ma większy zasięg od pierwotnie wyznaczonego. Rozszerza się ona o dalsze 500 m ku N i NE (ryc. 2). Daje to sumaryczną szerokość strefy w rejonie wsi Strzegomiany 800–1000 m. Jednakże intensywność mineralizacji na nowo wyznaczonych obszarach, zbudowanych ze skał drobnoziarnistych, jest wyraźnie słabsza.

Wyniki prowadzonych od 1986 r. badań podstawowych pozwoliły zbudować model intruzji gabrowej Ślęży, który umożliwił prognozowanie dalszego zasięgu strefy zmineralizowanej w kierunku wschodnim (18). Prognozy te znalazły także uzasadnienie w anomaliach magnetycznych zarejestrowanych przez półszczegółowe zdjęcie magnetyczne (4, 23). Poprawność tych przewidywań wykazano podczas terenowych prac wykonanych w maju i czerwcu 1988 r. Okruszczowanie ilmenitem stwierdził autor zarówno na zachód, jak i na wschód od strefy Strzegomian (ryc. 2). W obecnym stanie badań strefa zmineralizowana ilmenitem jest rozpoznana między północnymi podszczytowymi zboczami Ślęży i płaskim wyniesieniem (189,6 m) na zachód od Kunowa (4 km na E od Sobótki). Dlatego proponuje się nazwać ją strefą zmineralizowaną Strzegomiany – Kunów. Jej długość wynosi prawie 6 km. Strefa jest rejestrowana na powierzchni na jej zachodnim i północno-wschodnim zakończeniu, na odcinkach długości, odpowiednio 2,3 km i 1,0 km. Szerokość strefy zależy od intersekcji



Panorama Ślęzy. Widok od północnego wschodu. Fot. E. Krause



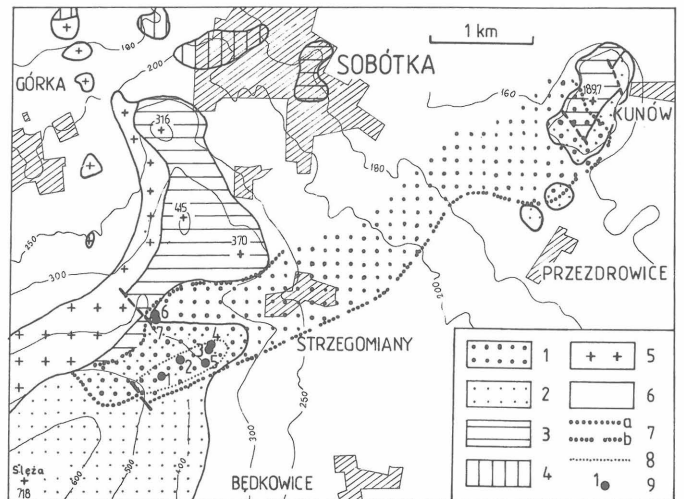
Ryc. 1. Mapa ofiolitu Sobótki

Ofiolit Sobótki: 1 – serpentynyty i częściowo zserpentyzowane skały ultrazasadowe: a – na powierzchni, b – pod pokrywą osadów kenozoicznych i skał metamorficznych, stwierdzone wierceniemi i geofizycznie, 2 – gabra intruzji Ślęzy: a – na powierzchni, b – pod pokrywą osadów kenozoicznych, 3 – diabazy (= amfibolity): a – na powierzchni, b – pod pokrywą osadów kenozoicznych; **osłona ofiolitu Sobótki:** 4 – gnejsy sowiogórskie, 5 – skały osłony metamorficznej bloku sowiogórskiego: a – na powierzchni, b – pod osadami kenozoicznymi, 6 – granity intruzji Strzegom–Sobótka: a – na powierzchni, b – pod osadami kenozoicznymi

Fig. 1. Map of Sobótka ophiolite

Sobótka ophiolite: 1 – serpentinites and partly serpentinized ultra-alkaline rocks, a – on the surface, b – covered with Cainozoic sediments and metamorphic rocks, revealed by bore-holes and geophysical methods; 2 – gabbroids of the Ślęza intrusion, a – on the surface, b – covered with Cainozoic sediments; 3 – diabases (= amphibolites), a – on the surface, b – covered with Cainozoic sediments; **cover of the Sobótka ophiolite:** 4 – Sowie Góry gneisses; 5 – different rocks of metamorphic cover of the Sowie Góry block, a – on the surface, b – covered with Cainozoic sediments; 6 – granites of the Strzegom–Sobótka intrusion, a – on the surface, b – covered with Cainozoic sediments

jest ona znacznie większa od miąższości rzeczywistej. Obecne badania pozwalają przyjąć, że szerokość strefy najsilniej okruszcowanej jest równa szerokości odcinka dokumentowanego geofizycznie (strefa Strzegomian) i wynosi ok. 250 m. Jej upad na zboczach Ślęzy – wyznaczony intersekcyjnie – wynosi 25° ku N (15, 25). Prawdopodobnie zmniejsza się on ku północnemu wschodowi, przy jednoczesnej zmianie biegu z równoleżnikowego na połud-



Ryc. 2. Mapa strefy mineralizacji ilmenitowej Strzegomian–Kunów w intruzji gabrowej Ślęzy

1 – strefa zmineralizowana ilmenitem, 2 – gabra diallagowe, często o strukturach ofitowych, 3 – diabazy i zielence, w okolicy Kunowa diabazy przekładające się z „żyłami” gabra diallagowego o strukturze ofitowej, 4 – serpentynyty, 5 – granity, 6 – osady kenozoiku, 7 – granice strefy zmineralizowanej Strzegomian–Kunów: a – stwierdzone, b – przypuszczalne, 8 – granica strefy zmineralizowanej Strzegomian, odkrytej w 1986 r., 9 – lokalizacja próbek, z których wykonano analizy chemiczne (tab. I), A–B – linia profilu geofizycznego z ryc. 3

Fig. 2. Map of the Strzegomian–Kunów ilmenite mineralization zone within the Ślęza-gabbroid intrusion

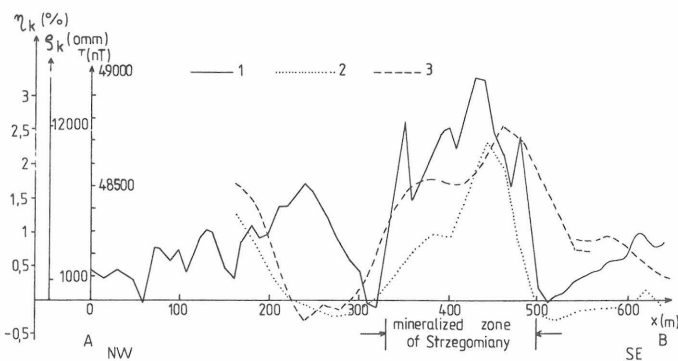
1 – ilmenite-mineralized zone, 2 – diallagous gabbro, commonly with ophitic structure, 3 – diabases and greenstones, in Kunów diabases interbedded with “veins” of diallagous diabases with ophitic structure, 4 – serpentinites, 5 – granites, 6 – Cainozoic sediments, 7 – boundaries of the Strzegomian–Kunów mineralized zone, a – ascertained, b – presumable, 8 – boundary of the Strzegomian mineralized zone, discovered in 1986, 9 – locality of samples taken for chemical analyses (see Table I), A–B – line of geophysical profile from Fig. 3

nikowy. Opierając się na powyższych obliczeniach i założeniach, można szacować miąższość strefy okruszcowanej (płyta zapadająca ku N, NW) na 80 m.

Strefa Strzegomian–Kunów jest zbudowana z gabr diallagowych o strukturach ofitowych. Ze względu na te struktury skałę poprawniej byłoby określać jako doleryt



General view of Ślęża Mt. Fot. E. Krause



Ryc. 3. Wybrane pomiary geofizyczne ze strefy zmineralizowanej Strzegomian, profil A-B na ryc. 2 (wg 4, 21)

1 - wykres całkowitego natężenia ziemskiego pola magnetycznego T w nT, 2 - wykres współczynnika polaryzacji wzbudzonej η_k w %, 3 - wykres zmiany oporu pozornego ρ_k w omm

Fig. 3. Selected geophysical measurements from the Strzegomiany mineralized zone (A-B profile in the Fig. 2) - based on (4), (21)

1 - plot of total Earth's magnetic intensity T in nT; 2 - plot of induced polarization coefficient η_k in %; 3 - plot of apparent resistance change ρ_k in omm

lub diabaz. Jej dotychczasową nazwę (gabró diallagowe) uzasadnia natomiast wyraźny związek skał okruszczowanych ze skałami pozostałej części intruzji Ślęży. Wielkość ziarn mineralnych w gabrach jest różna. Struktura skały zmienia się od gruboziarnistej (ziarna przeciętnie 5-8 mm, sporadycznie do 10 mm) w pobliżu południowej granicy strefy okruszczowanej, poprzez dominującą średnioziarnistą (3-4 mm), aż do drobnoziarnistej (1-2 mm) w północnej i północno-zachodniej części strefy. Nieraz dużą zmienność strukturalną gabr, lecz bez uchwytnej prawidłowości, obserwuje się także w pojedynczych odsłonięciach. Obecność struktur ofitowych w skałach wskazuje, że krystalizacja stropu magmowego zachodziła płytko. Natomiast kierunek zmniejszania się wielkości ziarna ku N, przy wyznaczonym upadzie strefy zmineralizowanej (ku N), wskazuje na jej normalne zaleganie.

Wstępne, jeszcze fragmentaryczne badania mikroskopowe mineralizacji w świetle odbitym wykonane dla strefy Strzegomian (21, 35) wskazują, że jest ona w zasadzie monomineralna, ilmenitowa. Akcesorycznie występują: ru-

tyl, pirotyn, piryty, chalkopiryty, a z minerałów wtórnych kowelin i getyt. W części północnej strefy pobocznie stwierdzono piryty i chalkopiryty. Magnetyt stwierdzono tylko rentgenowskimi badaniami podkoncentrowanych próbek minerałów rudnych (35). Udział minerałów rudnych w skale wynosi średnio ok. 20% objętościowych i 20-30% wagowych (tab.).

Ze względu na mały zakres dotychczasowych badań kruszczowych, cytuję dosłownie ekspertyzę J. Niśkiewicza (21): „Ilmenit występuje w formie rozproszonej wśród minerałów skałotwórczych, lokalnie tworząc skupienia, często o soczewkowo-smużystym wydłużeniu. Wielkość ziarn jest zmienna: od bardzo drobnych w skali mikroskopowej do ziarn 2-5 mm, większość ziarn ma rozmiary w granicach 50-250 μm i bezpośrednio uzależniona jest od struktury skały. Ziarna są zwykle ksenomorficzne i hipidiomorficzne. Mniejsze z nich odznaczają się pokrojem słupkowo-igielkowym. Dość często spotyka się drobne wrostki ilmenitu o zarysach kropelkowych i igielkowych w diallagu i labradorze. Wokół części ziarn ilmenitu występują obwódki, prawdopodobnie leukoksenowe. W niektórych większych ziarnach występują igielkowe wrostki hematytu.

SKŁAD CHEMICZNY GABR OKRUSZCZOWANYCH (% wag.)

A	1	2	3	4	5	6	7
B	S-010	S-011	S-012/ /1a	S-012/ /1b	S-013	S-044	S-044/2
TiO ₂ + + FeO + + Fe ₂ O ₃	19,01	17,73	24,57	29,22	27,48	17,87	17,89
SiO ₂	47,67	47,84	47,07	41,20	45,36	48,81	47,99
Al ₂ O ₃	14,35	14,73	13,76	13,40	11,45	11,85	13,50
TiO ₂	1,86	2,74	6,33	6,64	5,00	2,72	2,97
FeO	11,26	9,16	16,70	18,93	16,27	9,87	10,15
Fe ₂ O ₃	5,89	5,83	1,54	3,65	6,21	5,28	4,75
MnO						0,26	0,26
CaO	8,90	10,33	11,02	8,95	10,22	8,89	9,71
Na ₂ O						4,14	3,93
K ₂ O						0,36	0,48
P ₂ O ₅						0,25	0,02
CO ₂							
H ₂ O ⁺	0,62	0,57	0,03	0,03	0,39	0,64	0,38
H ₂ O ⁻							
Suma	99,74	98,53	99,06	99,77	98,27	99,55	100,37

A - numer próbki na ryc. 4, B - numer próbki.

Z przeprowadzonych badań wynika, że ilmenit i rutył powstały równocześnie lub prawie równocześnie z pozostałymi głównymi minerałami skałotwórczymi. Natomiast pirotyn, chalkopiryt i piryt, których większe ziarna z reguły wypełniają interstycje, są minerałami młodszymi od pozostałych”.

Także skromnie przedstawiają się jeszcze badania geochemiczne. Poza oznaczeniami Fe i Ti w kilku próbkach, nie ma informacji o zawartości wanadu, który często tworzy interesujące koncentracje w wystąpieniach podobnych do strefy Strzegomiany – Kunów (2, 3). Podstawia on wówczas Fe w magnetycję. Podwyższoną zawartość wanadu w gabrach intruzji Ślęzy wykazały prace geochemiczne z lat sześćdziesiątych (1, 41), wykonane jednak dla próbek spoza strefy zmineralizowanej.

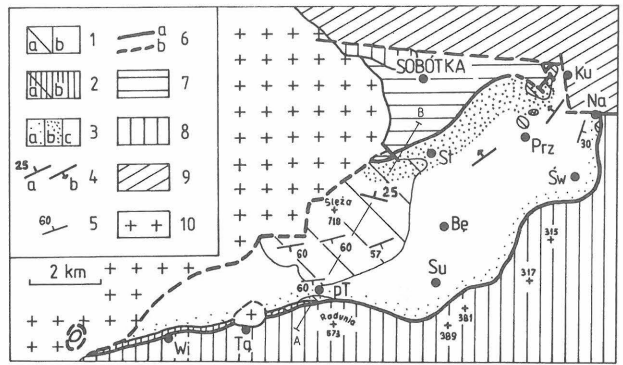
Mimo wstępnego etapu rozpoznania strefy Strzegomiany – Kunów, już dzisiaj można stwierdzić, że jest to największa strefa kruszcowa, odkryta na powierzchni w regionie sudeckim. Uzyskane do tej pory wyniki i postawione prognozy, oparte na modelu budowy intruzji gabrowej Ślęzy, wskazują że strefa ta jest fragmentem większej całości, skrytej już nie tylko pod osadami kenozoiku, ale także pod cienką pokrywą osłony metamorficznej ofiolitu Sobótki i jego diabazami. Zagadnienie to zostanie rozwinięte w dalszej części artykułu. Tu natomiast warto zasygnalizować szacunkowe, potencjalne zasoby strefy. Jeśli przyjąć, że najbogatsza część strefy o miąższości 80 m zawiera przeciętnie 5% TiO_2 , to na trzykilometrowym odcinku między Strzegomianami a Kunowem (tj. poza strefą ochronną Ślęzy) do głębokości 200 m od stropu krystaliniku wynoszą one ok. 20 mln t TiO_2 . Zasoby żelaza będą kilkakrotnie wyższe.

Strefa Strzegomiany – Kunów jest stosunkowo dobrze odsłonięta (skałki, przekopy i płytkie wyrobiska koło Przedzrowic i Kunowa). Jest także łatwo dostępna. Przecina ją kilka bardzo popularnych szlaków turystycznych i archeologicznych. Nawet niektóre leśne drogi w jej sąsiedztwie są utwardzone gabraami okruscowanymi. Rejon ten był kilkakrotnie kartowany – wydano trzy mapy geologiczne w skali 1:25 000: dwie niemieckie (7, 9) i jedną polską (10, 11, 42, 43). Gabra Ślęzy doczekały się, przynajmniej w okresie powojennym, kilku niezależnych opracowań petrograficznych (22, 25, 26); wykonano także badania szlifów (ilmenit nie był przedmiotem zainteresowania). Dla całego regionu wykonano półszczegółowe zdjęcia magnetyczne (23). Mimo to w owych latach okruszcowania nie stwierdzono. Również sam autor, prowadzący badania tektoniczne dziesięć lat wcześniej, w strefie Strzegomiany – Kunów zauważył tylko nie notowane wcześniej struktury ofitowe (13, 14). Dzisiaj wiadomo, że spostrzeżenie to odpowiednio zinterpretowane mogło być kluczem do wykrycia strefy zmineralizowanej. Przypomnienie tych faktów dedykuje sobie i wszystkim kolegom po młotku.

STREFA STRZEGOMIANY – KUNÓW NA TLE BUDOWY GEOLOGICZNEJ INTRUZJI GABROWEJ ŚLĘŻY

Budowa ofiolitu Sobótki, a zwłaszcza jego części bazytowej (ryc. 4 i 5) jest dyskutowana w pracach A. Majerowicza (27–29, 32) i L. Jamrozika (16–20). Kontrowersje dotyczą głównie geometrii komory magmowej (orientacji paleopoziomu ewentualnych sekwencji kumulacyjnych), w której krystalizowały bazyty. Problem ten ma kapitalne znaczenie dla określenia pozycji strefy zmineralizowanej Strzegomiany – Kunów.

Z prac A. Majerowicza (27–29, 32) wyłania się na-



Ryc. 4. Szkic geologiczny intruzji gabrowej Ślęzy

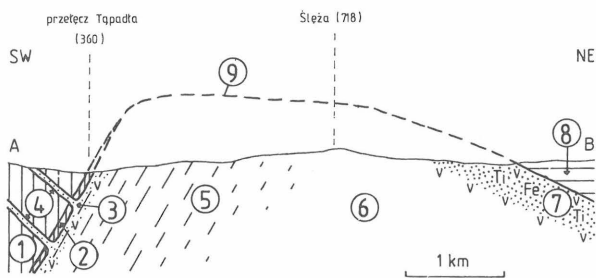
1 – gabra diallagowe: a – na powierzchni, b – pod osadami kenozoiku, 2 – skały piroksenowo-amfibolowe: a – na powierzchni, b – pod osadami kenozoiku, 3 – strefy krystalizacyjne intruzji: a – strefa hartowania i grupa boczna strefy brzeżnej, b – wyższa część grupy stropowej strefy brzeżnej (= strefa zmineralizowana Strzegomiany – Kunów), c – niższa część grupy stropowej i wewnętrzna grupa bocznej strefy brzeżnej, nie rozdzielone, 4 – orientacja spągu wyższej części grupy stropowej strefy brzeżnej (= strefy zmineralizowanej Strzegomiany – Kunów): a – wyznaczona graficznie, b – przypuszczalna, 5 – orientacja grupy bocznej i tekstur płasko-równoległych (magmaowych i tektonicznych) w gabrach diallagowych, 6 – granice masywu gabrowego: a – pierwotne – intruzyjne, b – wtórne – uskoki, intruzyjne młodsze, 7 – serpentynity, 8 – fyllity i metaradiolaryty, 9 – diabazy (= amfibolity), 10 – granity, A–B – linia przekroju geologicznego z ryc. 5; Bę – Będkowiec, Ku – Kunów, Na – Nasławice, Prz – Przedzrowice, pT – przełęcz Tąpadła, St – Strzegomiany, Su – Sulistrowice, Św – Świątniki, Tą – Tąpadła, Wi – Wiry

Fig. 4. Geological sketch of the Ślęza gabbro intrusion

1 – diallagous gabbros, a – on the surface, b – covered with Cainozoic sediments; 2 – pyroxene-amphibolic rocks, a – on the surface, b – covered with Cainozoic sediments; 3 – crystallization zones within the intrusion, a – tempered zone and lateral group of marginal zone, b – upper part of top group of marginal zone (= Strzegomiany – Kunów mineralized zone), c – lower part of top group and inner part of lateral group of marginal zone, non-separated; 4 – orientation of bottom of the upper part of top group of marginal zone (= orientation of Strzegomiany – Kunów mineralized zone), a – graphically delimited, b – presumable; 5 – orientation of lateral group and of flat-parallel textures (magmatic and tectonic) in diallagous gabbros; 6 – boundaries of gabbro massif: a – primary (intrusive), b – secondary (faults, younger intrusions), 7 – serpentinites, 8 – phyllites and metaradiolarites, 9 – diabases (= amphibolites), 10 – granites, A–B – section line from Fig. 5; Bę – Będkowiec, Ku – Kunów, Na – Nasławice, Prz – Przedzrowice, pT – Tąpadła pass, St – Strzegomiany, Su – Sulistrowice, Św – Świątniki, Ta – Tąpadła, Wi – Wiry

stępujący obraz (16, 17, 19, 20). Ofiolit Sobótki ma prostą pseudostratyfikację. W jego spągu występują ultrabazyty, w różnym stopniu zserpentynizowane. Wyżej są kumulaty gabrowe, kompleks dajek pakietowych i zmetamorfizowane bazyty; brak tylko ław poduszkowych. Granica serpentynity – gabra, z którą są zgodne tekstury planarne (częściowo o genezie kumulacyjnej) w skałach kompleksu gabrowego wyznacza kopalny horyzont krystalizacyjny. Gabra zapadają pod serpentynity, co oznacza, że przynajmniej kompleks gabrowy jest w pozycji odwróconej. W modelu tym (model A) kumulat gabrowy jest rozcięty erozyjnie na głębokość ponad 4 km.

Powyższy model, w części dotyczącej bazytów, trudno pogodzić z klasycznymi cechami wskaźnikowymi kumulatów (12, 24, 31, 38–40, 44), którymi są:



Ryc. 5. Model (B) budowy intruzji gabbrowej Ślęzy na przekroju A-B (lokalizacja na ryc. 4)

1 – serpentynyty i częściowo zserpentyzowane skały ultrazasadowe, 2 – skały piroksenowo-amfibolowe, częściowo zserpentyzowane, 3 – gabra diallagowe drobnoziarniste i średnioziarniste, często ofitowe o teksturach bezładnych lub płasko-równoległych (głównie magmowych), 4 – żyły gabra diallagowego (struktura drobno- i średnioziarnista, tekstura bezładna), 5 – gabra diallagowe gruboziarniste o teksturach płasko-równoległych (magmaowych i tektonicznych) i bezładnych, 6 – gabra diallagowe gruboziarniste o teksturach bezładnych, 7 – gabra diallagowe grubo- średnio- i drobnoziarniste, najczęściej o strukturze ofitowej, teksturze bezładnej, okruszczowane ilmenitem (wyższa część grupy stropowej strefy brzeżnej = strefa mineralizacji Strzegomiany – Kunów), 8 – zmetamorfizowany kompleks lawowo-piroklastyczny (diabazy = amfibolity, zieleńce), 9 – strop intruzji gabbrowej, v – struktury ofitowe

Fig. 5. Model (B) of Ślęza gabbro intrusion structure in the A-B section – for localization see Fig. 4

1 – serpentinites and partly serpentinitized ultra-alkaline rocks, 2 – pyroxene-amphibolic rocks, partly serpentinitized, 3 – diallagous gabbros fine- and medium-grained, commonly ophitic with chaotic or flat-parallel textures (mainly magmatic), 4 – vein of diallagous gabbro (fine- and medium-grained structure, chaotic texture), 5 – diallagous gabbros, coarse-grained, with flat-parallel textures (magmatic and tectonic) and with chaotic textures, 6 – diallagous gabbros, coarse-grained with chaotic textures, 7 – diallagous gabbros, coarse-, medium-, and fine-grained, mostly with ophitic structure, with chaotic texture, mineralized with ilmenite (upper part of top group of the lateral zone = Strzegomiany – Kunów mineralized zone), 8 – metamorphized lava-pyroclastic unit (diabases = amphibolites, greenstones), 9 – top of gabbro intrusion, v – ophitic structures

1) rozwarstwienie (stratyfikacja) makroskopowe serii kumulacyjnej (zróżnicowanie skał od ultrazasadowych do obojętnych i kwaśnych powstałe podczas krystalizacji) i obecność tekstur kumulacyjnych,

2) rozwarstwienie (stratyfikacja) ukryte serii kumulacyjnej, polegające na:

a) zmienności składu chemicznego minerałów izomorficznych, od bardziej zasadowego w spągu do kwaśniejszego w stropie,

b) zmienności fazowej wg H. Hessa, czyli pojawieniu się lub znikaniu określonych minerałów lub paragenez wskaźnikowych.

Dotychczasowe obserwacje w gabrach Ślęzy nie doprowadziły do stwierdzenia obecności powyższych cech wskaźnikowych (16–18). Monotonij składu petrograficznego gabr (gabra diallagowe) podkreśla kilka niezależnie wykonanych opracowań petrograficznych (22, 25–28, 33). Jedynym jej urozmaiceniem są skały piroksenowo-amfibolowe, występujące na granicy serpentynit/gabro w południowej części masywu (ryc. 4) w strefie szerokości maksimum 20–50 m. Pierwszy raz zostały one wydzielone przez G.

Niemczynow (34) w 1966 r. w wierceniach koło Wir i zaliczone raczej do kompleksu serpentynitowego. Jeszcze wcześniej, w 1963 r. podobne stanowisko zajął A. Majerowicz (26), który jako serpentynity opisał ich powierzchniowe wystąpienie na przełęczy Tapadła. Później zweryfikował swe stanowisko – wyróżnił skały piroksenowo-amfibolowe na przełęczy Tapadła, korelując je z opisanymi przez G. Niemczynow i uznał je za spąg kumulatu gabbrowego (27, 28, 32). Autor artykułu serię skał piroksenowo-amfibolowych zalicza natomiast do strefy brzeżnej intruzji (16–20). Interpretacja ta jest pochodną badań nad teksturami gabr.

Tekstury płasko-równoległe, stwierdzone w gabrach, przestrzennie odwzorowują granicę gabro – serpentynit; mają one genezę mieszaną. Część jest pochodzenia tektonicznego, część magmowego i ta jest związana z krystalizacją stopu w strefie brzeżnej intruzji. Przemawia za tym ich wykształcenie i dostosowywanie ich orientacji do granicy gabro (intruzja) – serpentynit (osłona intruzji). Część z tych tekstur (bez bliższego sprecyzowania) A. Majerowicz uznaje za kumulacyjne. Nawet gdybyśmy warunkowo przyjęli ich kumulacyjną genezę, to nie rozwiąże to kolejnego problemu, który wyniknie z tego założenia. Mianowicie, w jego konsekwencji, miąższość rzeczywista serii kumulacyjnej dostępnej do obserwacji wyniesie ponad 4 km! Przy tak głębokim rozcięciu erozyjnym, dość rzadko spotykanym w innych kumulatach świata (38, 44), powinny wystąpić wszystkie klasyczne cechy kumulatu. O braku wyraźnego zróżnicowania petrograficznego wspomniano wyżej. Brak również innych cech, np. rozwarstwienia ukrytego (w obu ich postaciach). Wszystkie wykonane do tej pory oznaczenia petrograficzne zgodnie wskazują na niewielkie tylko 5% zróżnicowanie składu plagioklazów (An_{50-54}) w skali całego masywu gabbrowego (22, 25, 26), a należałoby oczekiwać zmienności dziesięć razy większej (12, 38, 39, 44). Z minerałów wskaźnikowych występują, także w całym masywie, apatyt i ilmenit, które są normalnie przywiązane do stropowych, niskotemperaturowych fragmentów kumulatów. Brak natomiast minerałów – wyznaczników wyższych temperatur, charakterystycznych dla spągowej części kumulatu, które w tym modelu powinny się pojawić w części południowej (spągowej) masywu.

Powyższe niekonsekwencje i własne obserwacje terenowe skłoniły autora do zbudowania nowego modelu (model B) kumulatu gabbrowego Ślęzy (16–20), schematycznie przedstawionego na ryc. 5. Zdaniem autora gabra diallagowe należą do intruzji, której kopalny poziom jest wyznaczony najwyraźniej przez spąg strefy zmineralizowanej Strzegomiany – Kunów (zapada ona ku N i NW pod kątem 25° i mniejszym). Gabra zalegają w pozycji normalnej i co najwyżej mogą być tylko nieznacznie wyruszone z pierwotnej pozycji. Granice gabr z osłoną, z serpentynitami i diabazami (= amfibolitami) są pierwotne, intruzyjne. Granica z serpentynitami była ponadto (później) modelowana procesami tektonicznymi. Stąd tekstury płasko-równoległe w gabrach zarówno pochodzenia magmowego (w czasie krystalizacji odwzorowywały orientację ścian intruzji), jak i tektonicznego są zgodne, a ponadto część z nich powstała przy udziale obu czynników. Rozcięcie erozyjne intruzji w modelu B jest prawie dziesięć razy mniejsze niż w modelu A i można je szacować na ok. 500 m. To z kolei tłumaczy małe zróżnicowanie gabr, brak rozwarstwienia makroskopowego intruzji, brak tekstur kumulacyjnych (w klasycznych kumulatach pojawiają się one bliżej spągu komory krystalizacyjnej), mało zróżnicowany skład plagioklazów i piroksenów, obecność apatytu, wzbogacenie gabr w Fe i Ti (co jest wskaźnikiem niższej temperatury krystalizacji stopu), obecność struktur ofitowych w ga-

brach ze strefy kontaktu intruzji z osłoną (czyli ze stropu i boków intruzji), wzrost wielkości minerałów od drobnoziarnistych do gruboziarnistych ku centrum (czyli w głąb masywu).

Dotychczasowe badania geologiczne, mineralogiczne i geochemiczne nie dostarczyły argumentów jednoznacznie przemawiających za lub przeciw kumulacyjnej genezie gabr, ale tylko w modelu B intruzji. Najmocniejszym argumentem „za” wydaje się być wykształcenie stref brzeżnych intruzji i obecność strefy zmineralizowanej, ilmenitowo-magnetytowej w stropie intruzji (mineralizacja magmowa pierwotna). Mniejsze znaczenie należy przypisać faktowi przynależności gabr Ślęży do grupy kumulatów maficznych na diagramie $MgO-CaO-Al_2O_3$ Colemana (27, 28). Dopuszcza on bowiem tylko możliwość genezy kumulacyjnej gabr, a nie przesądza jej zaistnienia. Jednakże prawdopodobieństwo, że intruzja gabrowa Ślęży jest kumulatem, jest bardzo duże, ze względu na jej znaczne rozmiary przy toleitytowym składzie stopu wyjściowego. Skłoniło to autora do zastosowania podziału masywu na klasyczne strefy wyróżniane w kumulatach: strefę hartowania (przechłodzenia), brzeżną i centralną (19, 38, 44). W odsłoniętej przez erozję części masywu wydzielono strefy krystalizacyjne: hartowania i brzeżną (ryc. 4).

Strefa hartowania (przechłodzenia) powstaje na kontakcie intrudującej magmy z chłodniejszymi skałami osłony. Krystalizacja odbywa się w niej szybko przy wąskim interwale krystalizacyjnym. Dlatego też powstają w niej skały o składzie pierwotnego stopu, o strukturach afanitowych, drobnoziarnistych, często ofitowych i teksturach bezładnych. Strefa ta ma małą grubość (do kilku metrów) niezależnie od wielkości intruzji. Skały prawie spełniające powyższe warunki stwierdzono tylko w jednym kamieniołomie (południowa granica intruzji, przełęcz Tapadła), w którym jest odsłonięty kontakt gabr z serpentynitami. Gabro w strefie najbliższej kontaktu grubości do 1 m ma barwę jasno-szaro-zieloną, strukturę drobnoziarnistą i słabo wykształconą strukturę ofitową oraz teksturę bezładną lub płasko-równoległą. Jest ono zbudowane z saussurytów i plagioklazów i zuralityzowanych diallagów. Skały o podobnym wyglądzie występują także w niedawno stwierdzonych przez autora apofizach przecinających serpentyny na północnych zboczach Raduni (19).

Strefa brzeżna. W miarę rozwoju strefy hartowania, wydzielające się ciepło ukryte krystalizacji powoduje spowolnienie tempa krystalizacji stopu z jednoczesnym zwiększeniem się interwału krystalizacyjnego i zmniejszeniem ilości powstających kryształów. W efekcie obserwujemy wzrost wielkości ziarna i przejście od niżjtemperaturowych zespołów mineralnych na kontakcie z osłoną do wyżjtemperaturowych i ponownie do niżjtemperaturowych (posuwając się w głąb intruzji). Ustala się gradient temperaturowy, skierowany prostopadle do kontaktu z osłoną. Powstała w tych warunkach seria pełni rolę ekranu termicznego. Jeżeli jest ona wystarczającej grubości, konwekcyjna wymiana ciepła w komorze krystalizacyjnej zaczyna przeważać nad chłodzeniem skierowanym prostopadle do ścian intruzji. Dlatego główna krystalizacja będzie się odbywała w części centralnej masywu, tworząc jego serię centralną. Natomiast w strefie brzeżnej krystalizacja będzie miała bardziej ograniczony charakter. Powstające tu w skałach tekstury płasko-równoległe będą odwzorowywały kontakty intruzji z osłoną. Jednocześnie, wskutek dominacji chłodzenia przez strop intruzji zaznaczy się zróżnicowanie w tempie krystalizacji w strefie brzeżnej, wywołujące w konsekwencji także odpowiednią zmienność grubości tej strefy. Strefę brzeżną dzielimy na: grupę spagową o najmniejszej miąż-

szości, grupę stropową o miąższości maksymalnej i grupę boczną o miąższości pośredniej (wzrasta ona ku stropowi intruzji).

Charakterystyczną cechą skał grupy bocznej jest ich zmienność petrograficzna i dobrze wykształcone tekstury płasko-równoległe, zorientowane zgodnie z bokami masywu. Tekstury te, nie powstały pod wpływem grawitacji w wyniku kumulacji. Grupa ta nie może osiągnąć znacznych miąższości, wskutek „erodującego” działania prądów konwekcyjnych (np. w masywie Skaergaard osiąga ona miąższość prawie 500 m).

Grupa stropowa ma miąższości znacznie większe (we wspomnianym masywie Skaergaard 1000 m). Krystalizacja odbywa się tu w warunkach silnego stałego przechłodzenia w najwyższej części intruzji, co powoduje powstanie solidusowych asocjacji mineralnych, odpowiednich dla zmieniającego się składu stopu. Tekstury skał są najczęściej masywne, bezładne, struktury drobnoziarniste, ofitowe. Rzadko pojawiające się tekstury płasko-równoległe, odwzorowujące strop, jeśli są obecne, są wykształcone niewyraźnie. Bardziej czytelne bywa rozwarstwienie ukryte.

Główna krystalizacja intruzji odbywa się w **strefie centralnej**. Front krystalizacji przesuwa się od spągu ku stropowi. W tym kierunku następuje zmiana asocjacji mineralnych z wyżjtemperaturowych na niżjtemperaturowe wraz ze zmianą składu pierwotnego stopu. Najbardziej zróżnicowane petrograficznie są przyspagowe części serii centralnej i tu najlepiej wykształcone są kumulacyjne tekstury płasko-równoległe. Wyższa część serii centralnej jest petrograficznie bardziej monotonna, reprezentowana najczęściej przez gabra i anortozyty o teksturach bezładnych, rzadziej płasko-równoległych. Jej najwyższe horyzonty są wzbogacone w Fe i Ti, często w ilościach złożowych.

W intruzji Ślęży, zgodnie z modelem B, odsłonięta jest obecnie tylko strefa brzeżna, a dokładniej, jej grupy boczna i stropowa w swych zewnętrznych częściach (ryc. 4).

Grupa boczna jest dostępna do obserwacji fragmentarycznie wzdłuż południowej i południowo-wschodniej granicy intruzji, na przełęczy Tapadła i w rejonie Nasławic. Jest ona zbudowana z gabr diallagowych i zserpentynizowanych piroksenów. Gabra są najczęściej średnioziarniste, rzadziej drobnoziarniste i gruboziarniste. Lokalnie mają wykształcone struktury ofitowe (np. w okolicy Nasławic, mniej wyraźne na przełęczy Tapadła). Cechą charakterystyczną tych gabr są tekstury płasko-równoległe, ale nie kumulacyjne. Część z nich – to zgodnie nałożone tekstury tektoniczne na magmowe. Strefy z teksturami płasko-równoległymi przekładają się ze strefami o teksturach bezładnych bez widocznej prawidłowości. Orientacja tekstur płasko-równoległych na przełęczy Tapadła jest zgodna z kontaktem gabro – osłona (serpentynity). Gabra gruboziarniste o słabiej wykształconych i sporadycznie występujących teksturach płasko-równoległych o zróżnicowanej genezie (magma i tektonicznej – ich wykształcenie wskazuje na udział ruchów tektonicznych zarówno w fazie krystalizacji, jak i w okresie bezpośrednio późniejszym) występują także w strefie szerokości 2 km, od brzegu intruzji po szczyt Ślęży. Ich orientacja, ogólnie biorąc, odzwierciedla orientację południowego boku intruzji.

Grupa stropowa. W jej obrębie wydzielono część wyższą i niższą. Granica między nimi przebiega w spągu serii okruszczonej ilmenitem (ryc. 5). Oznacza to, że strefa mineralizacji ilmenitowej Strzegomiany – Kunów w całości należy do wyższej części grupy stropowej. Okruszczenie ilmenitem jest kryterium identyfikacyjnym wyższej części grupy stropowej, przynajmniej jej części spago-

wej. Nie są bowiem ustalone precyzyjnie kontakty jej stropu z osłoną, wskutek dużego podobieństwa skał i zakrycia terenu. W okolicy Strzegomian obserwuje się, ale tylko w zwietrzelinie, stopniowe przejście od gabr do diabazów, polegające na zmianie struktur od średnioofitowych, poprzez drobnoofitowe, porfirowe po afanitowe. W okolicy Kunowa obraz jest prostszy i granicę można postawić w miejscu pojawienia się skał diabazowych o strukturze afanitowej. Cechę charakterystyczną (ale nie będącą kryterium identyfikacyjnym) skał wyższej części grupy stropowej są także struktury ofitowe. Miąższość tej części grupy stropowej można szacować na ok. 200 m. Niższa część grupy stropowej jest zbudowana z gabr gruboziarnistych. W jej stropie występują gabra o strukturze ofitowej, dominujące np. w okolicy Kunowa. Zanikają one stopniowo w miarę oddalania się od stropu. Tekstury gabr są najczęściej beżładne, sporadycznie linijne lub płasko-równoległe (ale nie kumulacyjne). Spąg grupy nie jest nadcięty przez erozję. Ponadto trudno wyznaczyć granicę między grupą stropową a boczną. Miąższość odsłoniętej niższej części grupy stropowej można szacować na minimum ok. 400 ± 100 m. Seria centralna intruzji Ślęzy nie jest odsłonięta.

PROGNOZY

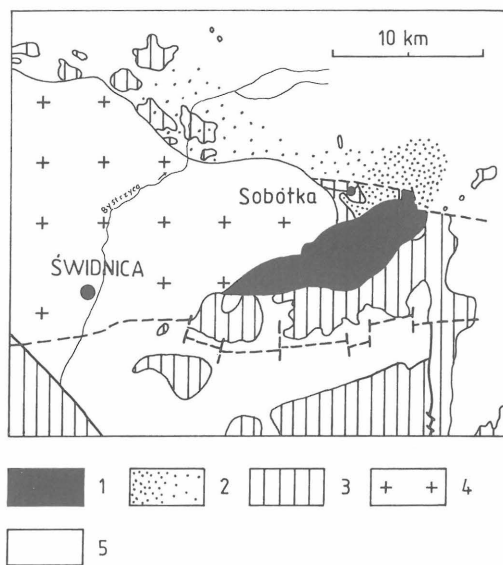
Powyższy model (B) intruzji gabrowej jest odzwierciedleniem obecnego stanu badań nad nią i najlepiej tłumaczy zgromadzone obserwacje. Musi on jednak podlegać dalszej weryfikacji. Zabieg ten ułatwia jego prostota i istnienie obiektywnych metod testujących (12, 24, 31, 38–40). Bez względu na jego dalszy los, przedstawiony model B już w obecnej wersji spełnił pożyteczną rolę. Opierając się na jego założeniach (10) znaleziono w 1988 r. okruszcowanie ilmenitem w rejonie Kunowa, rozszerzając w ten sposób strefę mineralizacji Strzegomian. Model ten umożliwia także prognozowanie, np.: 1 – wielkości intruzji, 2 – budowy nie odsłoniętych jej fragmentów, 3 – kontynuacji strefy zmineralizowanej Strzegomiany–Kunów.

1. Przyjmując założenie, że intruzja gabrowa Ślęzy krystalizowała w zamkniętej komorze magmowej, a ponadto że w przekroju poziomym ma ona kształt kulisty, owalny (typowy dla samodzielnych intruzji) można szacować, że odsłonięta część masywu stanowi 1/2–1/3 jego całości. Wskazuje na to budowa poznanego fragmentu intruzji. Na ryc. 6 przedstawiono przypuszczalny zasięg pozostałych jej fragmentów. Prognozy te można łatwo zweryfikować pracami grawimetrycznymi i magnetycznymi.

2. Pierwotnie toleitowy stop intruzji Ślęzy przy obecnej, a tym bardziej przy jej prognozowanej wielkości, może także dać interesujące koncentracje minerałów chromu w nie odsłoniętej, rozwarstwionej części centralnej masywu.

3. Strefa mineralizacji Strzegomiany–Kunów jest fragmentem „pokładu” zajmującego środkową część grupy stropowej i zapadającego koncentrycznie ku centrum masywu. Należy oczekiwać jej kontynuacji od linii Strzegomiany–Kunów w kierunku miasta Sobótka. W związku z maleniem kąta upadu „pokładu” po upadzie w rejonie śródmieścia spąg serii okruszcowanej powinien znajdować się na głębokości ok. 700–800 m (i mniej). Dalszego przedłużenia strefy Strzegomiany–Kunów należy spodziewać się także na północnym zruconym skrzydle uskoku Nasławic (36), obcinającego od północy ofiolit Sobótka (ryc. 1, 4, 6). Amplituda uskoju nie jest znana.

Weryfikacja tych prognoz wymaga rozszerzenia obecnie prowadzonych prac powierzchniowych. Wymaga także zaangażowania większych funduszy. Nie jest to apel o ryzykowne działania. Wręcz przeciwnie. Zamiast pochopnie



Ryc. 6. Mapa przypuszczalnego zasięgu intruzji gabrowej Ślęzy pod skałami metamorficznymi osłony

1 – gabra na powierzchni lub pod cienką pokrywą osadów kenozoiku, 2 – gabra pod utworami metamorficznymi, gęstość szrafury rośnie proporcjonalnie do stopnia prawdopodobieństwa ich wystąpienia, 3 – serie metamorficzne prekambryjsko-paleozoiczne na powierzchni, 4 – granity intruzji Strzegom–Sobótka na powierzchni i pod osadami kenozoiku, 5 – osady kenozoiku

Fig. 6. Map of presumable range of Ślęza gabbro intrusion below rocks of metamorphic cover

1 – gabbros on the surface or covered with thin Cainozoic sediments, 2 – gabbros below metamorphic rocks, the more dense hachuring the higher probability of gabbro's occurrence, 3 – Precambrian–Palaeozoic metamorphic series on the surface, 4 – granites of Strzegom–Sobótka intrusion on the surface and covered with Cainozoic cover, 5 – Cainozoic sediments

decydować się na kosztowne wiercenia (nieraz głębokie), w rejonach słabiej poznanych, korzystniej jest dokładniej poznać wystąpienia powierzchniowe, a zebrane na nich doświadczenia przenieść na inne obszary.

Odkrycie strefy zmineralizowanej Strzegomiany–Kunów każe ponadto wnikliwiej przyjrzeć się dotychczasowym prognozom złożowym Sudetów, a zwłaszcza słabo poznanego bloku przedsudeckiego.

*

Powyższe opracowanie finansowano z funduszy: w pierwszej fazie – CPBP, temat 03.05.2.02, a w drugiej (1988 r.) – Uniwersytetu Wrocławskiego.

LITERATURA

1. Białowolska A. – Arch. Miner., 1973 t. 31 nr 1–2 s. 113–181.
2. Bołewski A. (red.) – Surowce mineralne świata. Żelazo – Fe. Wyd. Geol., 1979.
3. Bołewski A. (red.) – Surowce mineralne świata. Wanad – V. Tytan – Ti, Cyrkon – Zr, Hafn – Hf. Wyd. Geol., 1982.
4. Cholewicka-Meysner D., Farbisz J., Jodłowski S. – Badania geofizyczne stref zmineralizowanych w rejonach Strzegomian i Tapadeł – masyw Ślęzy. [W:] Niśkiewicz J. (kier.) – Chromity, siarczki Ni, Cu, Co i innych metali w masywach bazy-

- towych i ultrabazytowych Dolnego Śląska. Spraw. z II etapu prac. Maszynopis. Arch. AGH, 1987.
5. Cwojdziański S. – Prz. Geol., 1977 nr 11 s. 579–583.
 6. Daniec L. – Ibidem, 1958 nr 8/9 s. 369–372.
 7. Finckh L. – Karte und Erläuterungen zu Bl. Zobten. Lief. 210 Geol. Karte von Preussen, 1920.
 8. Finckh L. – Die Stellung des Gabbros und Serpentine Niederschlessiens und ihre Beziehung zu den Gneissen und Graniten. Jb. Preuss. Geol. Landesanst., 1923. Bd 42.
 9. Finckh L. – Karte und Erläuterungen zu Bl. Zobten. Lief. 210 Geol. Karte von Preussen, 1928.
 10. Gaździk J. – Szczegółowa mapa geologiczna Sudetów 1:25 000 – ark. Sobótka (M33-45 Ad). Wyd. Geol., 1960.
 11. Gaździk J. – Objasnienia do szczegółowej mapy Sudetów 1:25 000 – ark. Sobótka (M33-46 Ad). Wyd. Geol., 1969.
 12. Jackson E.D. – Primary Textures and Mineral Associations in the Ultramafic Zone of the Stillwater Complex. Geol. Surv. Prof. Paper, 1961 vol. 358.
 13. Jamrozik L. – Tektonika bazytów otaczających blok sowiogórski. Pr. dokt. Arch. Inst. Geol., 1979.
 14. Jamrozik L. – Tektonika masywów bazytowych i ultrabazytowych w obrzeżeniu bloku sowiogórskiego (materiały graficzne). Konf. teren., Henryków 7–8 czerwca 1980. Sekcja Tektoniki PTG i Komisja Tektoniczna KNG PAN, 1980.
 15. Jamrozik L. – Tectonic position ultrabasic-basite massifs surrounding the Góry Sowie Mts. Block. [W:] Narębski W. (red.) – Ophiolites and Initialites of Northern Border of the Bohemian Massif. Guide book of excursion. Potsdam-Freiberg, 1981.
 16. Jamrozik L. – Pozycja geologiczna i tektonika wewnętrzna masywów ultrabazytowych i bazytowych rejonu Ślęży, Niemczy i Ząbkowic Śląskich oraz jej znaczenie w poszukiwaniu stref mineralizacji. [W:] Niškiewicz J. (kier.) – Chromity, siarczki Ni, Cu, Co i innych metali w masywach bazytowych Dolnego Śląska. Spraw. z I etapu prac. Maszynopis. Arch. AGH, 1986.
 17. Jamrozik L. – Czy bazyty ofiolitu Sobótki są kumulatem? Odczyt na posiedzeniu naukowym Inst. Nauk Geol. UW. 1987.
 18. Jamrozik L. – Czy gabra ofiolitu Sobótki są kumulatem? Poster na 58 Zjeździe PTG Wałbrzych, 1987.
 19. Jamrozik L. – Budowa geologiczna masywu gabbrowego Ślęży (wstępna synteza robocza). [W:] Niškiewicz J. (kier.) – Chromity, siarczki Ni, Cu, Co i innych metali w masywach bazytowych i ultrabazytowych Dolnego Śląska. Spraw. z II etapu prac. Maszynopis. Arch. AGH, 1987.
 20. Jamrozik L. – Czy gabra ofiolitu Sobótki są kumulatem? Maszynopis. 1988.
 21. Jamrozik L., Niškiewicz J. i in. – Odkrycie strefy zmineralizowanej Fe–Ti w gabrach masywu Ślęży. Geol. Sudetica, 1988 vol. 23 nr 1.
 22. Kornaś J. – Petrografia skał zasadowych okolic Sobótki. Arch. PIG, 1954.
 23. Łyszowska J., Cieśla E. – Dokumentacja półszczegółowych badań grawimetryczno-magnetycznych, temat: Blok przedsudecki. Arch. PBG Warszawa, 1970.
 24. Maaløe S. – The origin of rhythmic layering. Miner. Mag., 1978 vol. 42.
 25. Maciejewski S. – Ultrabasic and basic rocks in the framework of the Góry Sowie gneissic block. Biul. Inst. Geol., 1968 t. 222.
 26. Majerowicz A. – Arch. Miner., 1963 t. 24 nr 2. s. 127–226.
 27. Majerowicz A. – Grupa górská Ślęży a współczesne problemy petrologiczne ofiolitów. [W:] Gunia T. (red.) – Wybrane zagadnienia stratygrafii, petrografii i tektoniki wschodniego obrzeżenia gnejsów sowiogórskich i metamorfiku kłodzkiego. Mat. Konf. Ter. Tow. Ruda 8–9 IX 1979. Wyd. UW., 1979.
 28. Majerowicz A. – Rocks series of the Ślęża Mts. group in the light of petrologic studies of ophiolitic complex. [W:] Narębski W. (red.) – Ophiolites and Initialites of Northern Border of the Bohemian Massif. Guide book of excursions. Potsdam–Freiberg, 1981.
 29. Majerowicz A. – Zarys petrologii skał osłony masywu granitowego Strzegom–Sobótka. [W:] Petrologia skał masywu granitowego Strzegom–Sobótka i jego osłony. Mat. do sesji naukowej. UW., 1985.
 30. Majerowicz A., Pin C. – Preliminary trace element evidence for an oceanic depleted mantle origin of the Ślęża ophiolitic complex SW Poland. Miner. Polonica, 1986 vol. 17 nr 2.
 31. Mc Birney A.R., Noyes R.M. – Crystallization and layering of the Skaergaard intrusion. J. Petrol., 1979 vol. 20.
 32. Narębski W., Majerowicz A. – Ofiolity obramlenia głyby Sowił Gor i ranniepaleozojskie inicjalitality polskich Sudiet. [W:] Dobricow N.L. (red.) – Rifejsko-niżnypaleozojskie ofiolity sewiernoj Ewrazji. Nauka Nowosibirsk, 1985 s. 1–201.
 33. Narębski W., Wajsprych B., Bakun-Czubarow N. – On the nature origin and geotectonic significance of ophiolites and related rock suites in the Polish part of the Sudetes. Ofioliti, 1982 nr 2/3.
 34. Niemczynow G. – Skały serpentynitowe północnego przedpola Wzgórz Kiełczyńskich na Dolnym Śląsku. Biul. Inst. Geol., 1966 nr 201.
 35. Niškiewicz J. – Mineralizacja rudna masywów Ślęży i Braszowic. [W:] Niškiewicz J. (kier.) – Chromity, siarczki Ni, Cu, Co i innych metali w masywach bazytowych i ultrabazytowych Dolnego Śląska. Spraw. z II etapu prac. Maszynopis. Arch. AGH, 1987.
 36. Oberc J. – Budowa geologiczna Polski. T. 4. Tektonika, cz. 2. Sudety i obszary przyległe. Wyd. Geol., 1972.
 37. Pin C., Majerowicz A., Wojciechowska I. – Upper Paleozoic oceanic crust in the Polish Sudetes: Nd–Sr isotope and trace element evidence. Lithos, 1988 vol. 21.
 38. Szarkow E.W. – Petrologija rasseljennych intruzij. Nauka Leningrad, 1980.
 39. Szarkow E.W. – Petrologija magmaticzeskich processow. Niedra Moskwa, 1983.
 40. Szarkow E.W. – Magmaticzeskaja differenciacja i proischozdenije rasseljennych plutonow. [W:] Magmaticzeskije gornyje porody. T. 6 Ewolucija magmatizma w istorii ziemi. Nauka Moskwa, 1987.
 41. Szpila K. – Geochemia wanadu i chromu w sudeckich skałach magmowych. Arch. Miner., 1967 t. 27 nr 2 s. 19–111.
 42. Trepka S. – Objasnienia do szczegółowej mapy geologicznej Sudetów 1:25 000 – ark. Jordanów Śląski (M33–46Bc). Wyd. Geol., 1965.

43. Trepka S., Mierzejewski M. — Szczegółowa mapa geologiczna Sudetów 1:25 000, ark. Jordaków Śląski (M33—46Bc). Wyd. Geol., 1961.
44. Wagner L.R., Brown G.M. — Layered igneous rocks. Oliver and Boyd, London, 1967.
45. Znosko J. — The problem of oceanic crust and of ophiolites in the Sudetes. [W:] Narębski W. (ed.) — Ophiolites and Initialites of Northern Border of the Bohemian Massif. Guide book of excursion. Potsdam—Freiberg, 1981.

SUMMARY

In the Sobótka ophiolite (the biggest ophiolite of the Sudety region) an ilmenite mineralization zone named Strzegomiany—Kunów zone was discovered. This zone occupies a topmost part of the Ślęza gabbro intrusion. The most intensively mineralized fragment of this zone has probably a shape of 80 m thick horizon with 15/25 orientation and dimensions 6000 m × 250 m. In the western part of studied area this horizon was geophysically documented. The mineralized zone is builded of ophiolitic diallagous gabbro and the mineralization has a magmatic character of ilmenite-magnetite composition. The content of ore minerals ranges at about 20 rock volume % and 20—30 rock weight %. TiO content ranges from 5.00% to 6.64%.

A model of Ślęza massif is presented. Generally, the

massif represents non-deformed gabbroid stratified intrusion ("cumulate"). The exposed fragment belongs to a marginal zone of the intrusion and it constitutes about 25—30% of the whole intrusion's volume.

РЕЗЮМЕ

В самом большом офиолите судетского района — офиолите Собутки — на дневной поверхности была обнаружена зона ильменитового оруденения Стшегомяны—Кунув. Она занимает кровельную часть габбровой интрузии Сленжи. Ее фрагмент с самым интенсивным оруденением представляет собой вероятно 80-метровой горизонт с ориентировкой 15/25 и размером 6000 × 250 м. В западной части он геофизически документирован.

Оруденелая зона сложена офитовым диаллаговым габбро. Ильменит-магнетитовое оруденение магматического происхождения. Количественный удельный удел рудных минералов в породе составляет около 20 объемных и 20—30 весовых процентов при содержании TiO₂ равным 5,00—6,64%.

Была построена модель массива Сленжи. Он является в общем ненарушенной габбровой стратифицированной интрузией (кумулятом), которой обнаженный фрагмент составляет 1/4—1/3 целого и принадлежит к краевой зоне.