

SPRAWA POSZUKIWANIA ZŁÓŻ RUD ŻELAZA NA BLOKU PRZEDSUDECKIM W ŚWIELE NOWSZYCH DANYCH GEOLOGICZNYCH

W UTWORACH PREKAMBRYJSKICH i staropaleozoicznych bloku przedsudeckiego można dostrzec pewne cechy wskazujące na możliwość występowania w nich rud żelaza. Do takich objawów można zaliczyć ogólne podobieństwo litologiczno-stratygraficzne utworów budujących blok przedsudecki z odpowiednimi profilami prekambriu i starszego paleozoiku w różnych złożach rud żelaza w świecie.

W utworach budujących blok przedsudecki stwierdzono obecność serii zieleńcowej i utworów ekshalacyjnych, rozwinięty metamorfizm regionalny i kontaktowy, czyli cechy towarzyszące wielu złożom rud żelaza typu metamorficznego. Ponadto w utworach czwartorzędowych stwierdzono bloki rud żelaza pochodzące niewątpliwie z podłoża. Te objawy świadczą o możliwości występowania na tym obszarze złóż rud żelaza typu osadowego lub metamorficznego. Ze względu na słabą znajomość budowy geologicznej tej jednostki nie można wysunąć szerszych wniosków bez dodatkowych badań. Cały blok przedsudecki jest bowiem pokryty grubym płaszczem utworów trzeciorzędowych i czwartorzędowych. Utwory staropaleozoiczne prekambryjskie na bloku przedsudeckim występują na powierzchni tylko w rej. Imbramowic, Kątów Wrocławskich, Wądroża Wielkiego i Olszanicy. Ponadto zostały one stwierdzone pod trzeciorzędem w utworach wykonanych przez Niemców w miejscowościach: Małomice, Kochlice, Piątnica, Piotrowice, Kadłub.

Po wojnie seria łupkowa występująca w rej. Olszanicy była szczegółowiej badana w związku z wystąpieniami rud żelaza. W tym celu został wykonany 1 otwór i kilka szybików. Następnie podłoże trzeciorzędu na bloku przedsudeckim zostało poznane ostatnio w wierce-

niach Gościszowice, Jędrychówek, Nowiny, Pogolewo i Gromadka, wykonanymi w związku z poszukiwaniem złóż miedzi przez J. Wyżykowskiego, i w Osieku podczas poszukiwania złóż węgla brunatnych przez E. Ciuka. Przebadalem próbki z tych wierceń, a następnie z charakterystycznych skał wykonano szlify, które przebadam pod mikroskopem O. Juszkowiak. Próbki zaś skał z rej. Olszanicy opracowała petrograficznie E. Ekiertowa. Przytoczone materiały, jakkolwiek jeszcze szczupłe, pozwalają wyciągnąć pewne wnioski co do budowy geologicznej bloku przedsudeckiego i możliwości występowania rud żelaza.

BUDOWA GEOLOGICZNA

Krótkie uwagi na temat budowy geologicznej bloku przedsudeckiego podają O. Eisentraut, J. Zwierzycki, H. Teisseyre i ostatnio J. Wyżykowski. Według J. Zwierzyckiego blok przedsudecki zbudowany jest z łupków krystalicznych katamorficznych i epimetamorficznych. H. Teisseyre uważa, że blok przedsudecki ma budowę mozaikową. J. Wyżykowski podaje dość dokładne kontury bloku przedsudeckiego na podstawie wychodni czerwonego spągowca. Jak to wynika z mapy, blok przedsudecki przebiega od Żagania w kierunku Legnicy i Imbramowic (na S od Wrocławia) na długości ok. 150 km, przy szerokości 30—50 km w kierunku NE i SW zanurza się pod osady czerwonego spągowca.

STRATYGRAFIA. Na podstawie dotychczasowych danych w kompleksie utworów metamorficznych i osadowych budujących blok przedsudecki można wyróżnić gnejsy, łupki zieleńcowe, łupki serycytowo-biotytowe, fylity oraz łupki ilaste. Oprócz tego występują

tu skały eruptywne, tj. granodioryty i granity, i wylewne reprezentowane przez bazalty.

Skały metamorficzne i osadowe zostały stwierdzone w otworze Jędrzychówek. Można tu wyróżnić gnejsy biotytowe i biotytowo-chlorytowe. Jak to wynika z badań mikroskopowych O. Juskowiaka, oprócz kwarcu, plagioklastu i skaleni potasowych występuje w dużej ilości biotyt ze skupieniami tlenków żelaza. W górnych partiach występuje gnejs mylonityczny złożony z przeobrażonych plagioklastów wtórnego chlorytu i tlenków żelaza. W całym profilu występują minerały akcesoryczne, jak: apatyt, cyrkon, epidot. Ogólnie biorąc, gnejsy z Jędrzychówka podobne są do gnejsów sowiogórskich i na tej podstawie można je zaliczyć do utworów prekambryjskich. Podobne do nich skały występują w okolicy Wądroża Wielkiego. Są to granitognejsy złożone z dużych prakryształów skaleni, licznych blaszek biotytu częściowo schlorityzowanego, zawierają akcesoryczne minerały: epidot, granat, piryty, cyrkon, apatyt. Geologowie niemieccy uważają je za odpowiednik gnejsów izerskich, jednakże jak podaje Teisseyre, nowsze badania M. Kozłowskiej wykazały, że utwory te zawierają relikty łupków łyszczykowych, co wyklucza możliwość intruzywnego pochodzenia tych utworów. Na podstawie tego należy sądzić, że gnejsy z Wądroża i z Jędrzychówka są paragnejsami przypuszczalnie tego samego wieku, lecz należą do różnej facji metamorficznej. Stanowią one najstarsze ogniwo utworów budujących blok przedsudecki.

Łupki zieleńcowe występują na powierzchni w rej. Imbramowice-Pietrzykowo. Zawierają albit, chloryt, epidot, kwarc oraz amfibole. Tworzą różne przejścia od łupków zieleńcowych do amfibolitów albitowo-epidotowych. H. Teisseyre i geolodzy niemieccy uważają je za dynamometamorficzne, pochodne od paleobazaltów lub od tufów. Według H. Teisseyre'a łupki zieleńcowe z Imbramowic można by paralelizować z odpowiednią serią zieleńcową z Gór Kaczawskich, które również zawierają tufy diabazowe i diabazy.

Wiek łupków zieleńcowych nie jest ustalony. Mogą to być utwory prekambryjskie, ale również nie wyklucza się możliwości ich kaledońskiego pochodzenia. Nie jest również ustalony stosunek stratygraficzny łupków zieleńcowych do gnejsów. Jednak na podstawie znanych profili należy je uważać za serię młodszą od gnejsów a starszą od łupków kwarcowo-muskowitowych.

Łupki kwarcowo-muskowitowe na bloku przedsudeckim zostały ostatnio stwierdzone w otworach Pogalewo, Gromadka, Osiek. W wierceniu Pogalewo stwierdzono łupki kwarcowo-muskowitowo-biotytowe i kwarcowo-grafitowo-muskowitowe. Oprócz chlorytu, epidotu i uwodnionych tlenków żelaza występuje skaolinizowany skałen i turmalin. Łupki krystaliczne kwarcowo-muskowitowe stwier-

dzono również w głębszych partiach w otworze Gromadka (295,4—389 m). Łupki te zawierają kalcyt i mają strukturę zbliżoną do kwarcytów. Powyżej nich występują fyllity. Łupki zawierają rozproszone minerały rudne, jak piryt i tlenki żelaza.

Następnie łupki krystaliczne muskowitowo-kwarcowe z substancją grafitową stwierdził Cz. Pachucki w miejscowości Kąty Wrocławskie, a w otworze Osiek z podłoża wydobyto mały kawałek kwarcytu o wyraźnej strukturze psamitowej. Pod mikroskopem O. Juskowiak stwierdził obecność okruchów skał metamorficznych podobnych do kataklazytów. Kwarcyty te stanowią zapewne wkłady wśród łupków kwarcytowo-muskowitowych.

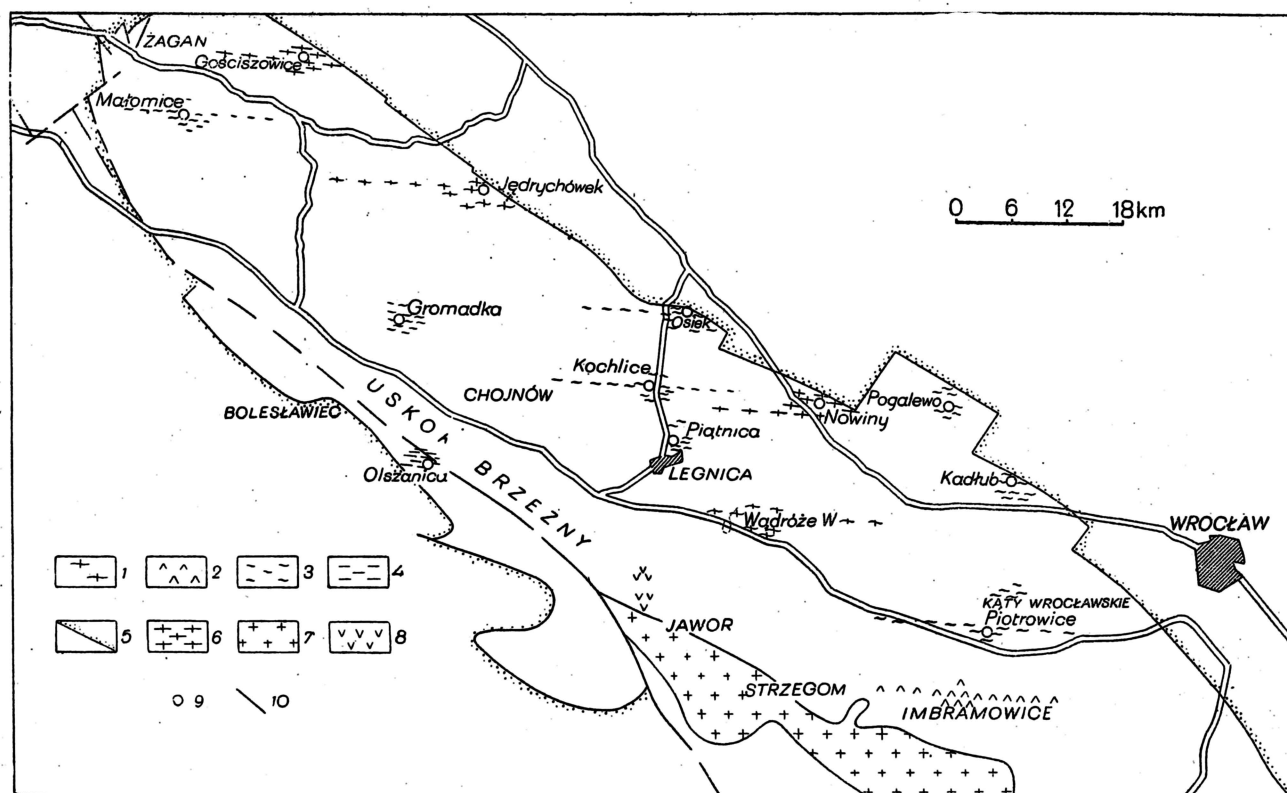
Podobne do opisanych łupki krystaliczne notowane są w literaturze niemieckiej w wierceniach Małomice, Kochlice, Piątница i Kadłub. Łupki muskowitowo-kwarcytowe przedstawiają produkt epimetamorfiozy utworów ilastopiaszczystych. Łupki krystaliczne zaliczane są przez większość geologów do starszego paleozoiku, jednak nie wyklucza się ich przynależności do prekambriu.

Fyllity stwierdzono w otworze Gromadka. Występują one na łupkach kwarcowo-muskowitowych, przy czym kontakt między nimi wydaje się być normalny. Fyllity mają strukturę warstwową, którą zaznaczają naprzemianległe warstewki kwarcu i muskowitu oraz w mniejszej ilości kalcytu. Ponadto, jak to wykazał O. Juskowiak, skała zawiera drobne żyłki kalcytu i rozproszone minerały rudne. Nie wiadomo, czy fyllity tworzą grubszą serię i oddzielają łupki krystaliczne od młodszych łupków ilastych czy też stanowią wkłady łupków krystalicznych. Wydaje się, że w otworze Gromadka przewiercono tylko ich dolną część (ponad 100 m), a cała seria jest znacznie grubsza.

Łupki ilaste stwierdzone w rej. Olszanicy są najmłodszymi utworami budującymi blok przedsudecki. Są one silnie zdiagenezowane, przechodzą miejscami w łupki węglowo-ilaste. Zawierają cienkie wkładki piaskowców ilastych lub dolomitu piaszczystego. Jak to wykazała E. Elkiertowa, pod mikroskopem przedstawiają one skałę kwarcowo-łyszczykową o strukturze pelitowej, przy czym złupkowanie zaznacza się naprzemianległymi warstewkami kwarcu, muskowitu i lokalnie substancji węglowej. W całej serii występują liczne kilkunastymetrowe żyły kwarcu oraz drobne żyłki kwarcowe, ułożone na ogół zgodnie z uwarstwieniem.

Ponadto w łupkach występuje syngenetyczny piryt w formie koncentracji i nieregularnych brył o wielkości od kilku do kilkunastu centymetrów, jak również w postaci drobnych ziarn rozproszonych w masie ilastej oraz w żyłach kwarcowych.

Stratygraficznie łupki ilaste reprezentują zapewne sylur. Ogólnie biorąc profil utworów bloku przedsudeckiego jest podobny do profilu



Szkic geologiczny bloku przedsudeckiego

Skały metamorficzne i osadowe: 1 — gnejsy i granitognejsy, 2 — łupki zielenicowe, 3 — łupki muskowiłowe, fyllity i kwarcyty, 4 — łupki ilaste, 5 — kontury wychodni czerwonego spągowca wg J. Wyżykowskiego; skały eruptywne: 6 — granodiority, 7 — granity, 8 — bazalty; 9 — wiercenia, 10 — uskoki

Geological sketch of the Fore-sudetic Block

Metamorphic and sedimentary rocks: 1 — gneisses and granite-gneisses, 2 — greenschists, 3 — muscovite schists, phyllites and quartzites, 4 — clay-slates, 5 — contours of red beds exposure, after J. Wyżykowski; Eruptive rocks: 6 — granodiorites, 7 — granites, 8 — basalts, 9 — bore-holes, 10 — faults

Gór Kaczawskich, z tym jednak, jak to już podkreślił Teisseyre, że brak jest tu wapieni wojcieszowickich, które są tak charakterystyczne dla Gór Kaczawskich i reprezentują kambr.

Skały eruptywne. Oprócz hercyńskiej intruzji granitowej Strzegom-Sobótka, opisanej przez geologów sudeckich, łupki krystaliczne bloku przedsudeckiego przecięte są intruzjami granodiorytowymi. Stwierdzono je ostatnio w wierceniu Gościszowice i Nowiny. Są to granodiority biotytowo-hornblendowe. Górna część granodiorytów jest zupełnie przeobrażona. Według Juskowiaka, przeobrażenia mają charakter zmian wietrzeniowo-hipergenicnych z wpływem środowiska hydrotermalnego. Plagioklasy są zupełnie przeobrażone, zserycytowane lub skaolinizowane. Hornblenda zielona oraz biotyt ulegają przeobrażeniu w chloryt. Natomiast głębsze strefy są nieznacznie zmienione. W całej strefie występują minerały wtórne, jak: epidot, tytanit, muskowił oraz uwodnione tlenki żelaza. Skała jest pocięta żyłkami węglanowymi. Wiek granodiorytów jest przypuszczalnie kaledoński lub starohercyński. Wspomnieć należy, że na bloku przedsudeckim występują skały wylewne, reprezentowane przez bazalty trzeciorzędowe. Występują one przeważnie w południowo-wschodniej części bloku.

TEKTONIKA

Obraz tektoniczny bloku przedsudeckiego nie jest zupełnie jasny. Przypuszcza się, że składa się on z kilku fałdów przedzielonych synklinami, które mają kierunki kaledońskie, a więc przebiegają zgodnie z kierunkami struktur w Górach Kaczawskich. Jądra fałdów zbudowane są z gnejsów, z łupków kwarcowo-muskowitowych i fyllitów. Równolegle do tych struktur należy oczekiwać podłużnych dyslokacji obcinających fałdy. Z tymi dyslokacjami wiążą się przypuszczalnie intruzje granodiorytowe. W okresie hercyńskich ruchów górotwórczych blok przedsudecki został dźwignięty. Powstały nowe kierunki dyslokacji oraz intruzje granitów typu Strzegom-Sobótka. W trzeciorzędzie dyslokacje te zostały odnowione i pogłębione, połączone z wylewami bazaltów. W ten sposób, jak to słusznie przypuszcza Teisseyre, blok przedsudecki ma budowę mozaikową.

STWIERDZONE WYSTĄPIENIA PIRYTU I RUD ŻELAZA

W Olszanicach w pobliżu brzeżnego uskoku sudeckiego występują na powierzchni terenu bloki limonitów. Pochodzenia tych rud nie można było wyjaśnić na podstawie badań powierzchniowych. Wykonane szczegółowe zdjęcie lokalizacji bloków nie pozwoliło wyciągnąć

wniosków odnośnie do związku tych rud z podłożem lub ewentualnego kierunku transportu bloków.

Ponadto w 1951 r. zostało wykonane szczegółowe zdjęcie magnetyczne w Olszanicy, jednakże i te wyniki nie wyjaśniły zagadnienia. W związku z tym w 1957 r. Zakład Złóż Rud Żelaza IG wykonał kilka szurfów i jedno wiercenie do głębokości 180 m. Prace były prowadzone pod nadzorem J. Pałysa. W żadnym szurfie nie stwierdzono rud żelaza w łupkach ilastych. Wszystkie napotkane bloki limonitów wiążą się z utworami czwartorzędowymi a zwłaszcza z gliną zwałową. Nie stwierdzono również limonitów w wierceniu założonym w miejscu największej koncentracji brył limonitowych. Jak to wyżej podano, otwór był zgłębiany w silnie zdiagenezowanych, zlustrowanych łupkach ilastych z żyłkami kwarcu. Kwarc jest pochodzenia epigenetycznego bądź też wykrył się w późniejszym okresie diagenety z koloidalnej krzemionki. W utworach tych stwierdzono natomiast piryt. Występuje on w postaci drobnych ziarn rozsianych wśród łupków ilastych bądź też tworzy skupienia kuliste o wielkości od kilku milimetrów do kilku centymetrów. Pirit, jak to wykazały badania mikroskopowe wykonane przez E. Ekiertową, jest prawie zawsze poprzecinany cienkimi żyłkami kwarcu. Ponadto w niektórych przypadkach obserwuje się otoczkę kwarcową wokół skupień pirytowych. Pirit jest pochodzenia syngenetycznego, utworzony w czasie diagenety utworów ilastych. Wskazuje na to jego forma kulista oraz brak jakichkolwiek zmian skały bocznej, które nasuwałyby przypuszczenie o jego hydrotermalnym pochodzeniu.

Bryły limonitu występujące na powierzchni są słabo obtoczone. Średnica ich waha się od kilku cm do 0,6 m. Limonit zawiera żyłki kwarcu o grubości od paru do kilku milimetrów, które ułożone są przeważnie w jednym kierunku. Ruda jest zbita, miejscami występują drobne szczelinki mniej więcej równoległe do żyłek kwarcu. Ruda nie wykazuje żadnych cech zbliżonych do rudy darniowej, a jej tekstura świadczy o niewątpliwym jej związku z utworami budującymi blok przedsudecki. Procentowy skład chemiczny rudy jest następujący:

Cu	— 0,02	Ni	— 0,03	H ₂ O hydr.	— 0,70
FeO	— 1,01	Zn	— 0,04	H ₂ O zw.	— 6,34
SiO ₂	— 41,2	MnO	— 0,12	CO ₂	— 0,12
Pb	— 0,01	P ₂ O ₅	— 0,23	S całkow.	— 0,04
Fe ₂ O ₃	— 44,10	CaO	— 0,55	Na ₂ O	— 0,02
Al ₂ O ₃	— 3,12	MgO	— 0,14	K ₂ O	— 0,35
TiO ₂	— 0,14	nie wykryto Mo, Ag, Cr, V			

Ruda zawiera dużo SiO₂ ze względu na obfite żyłki kwarcu. Natomiast wypreparowany limonit zawiera tylko parę procent SiO₂ i ponad 50% Fe, ruda więc daje się łatwo wzbogacać. Jak wynika z analizy, ruda zawiera podwyższoną zawartość K₂O, CaO, P₂O₅, Al₂O₃, co

świadczy raczej o pierwotnie osadowym jej pochodzeniu.

Z dotychczasowych badań wynika, że bryły limonitu mogą stanowić produkt utlenienia pirytu i łupków pirytowych, występujących w większej koncentracji wśród łupków ilastych w rej. Olszanicy, bądź też rudy zostały przytransportowane przez lodowiec z północy z innych części bloku przedsudeckiego położonych niezbyt daleko.

Przeciwko pierwszej możliwości świadczy brak rud limonitowych w łupkach ilastych w strefie płytkiego występowania łupków, pomimo że w nieco głębszych strefach stwierdzono obfite występowanie pirytu. W przepiłowanych dużych bryłach limonitu nie stwierdzono śladów pirytu, również ruda zawiera tylko nieznaczne ilości siarki całkowitej. Jednakże nie jest to wystarczający dowód na niemożliwość powstania limonitów z pirytu, ponieważ ruda mogła być przytransportowana z nieco dalszych partii, a proces wietrzenia mógł być bardzo długi.

W przypadku drugiej możliwości należy sądzić, że w serii łupków ilastych lub w epimetamorficznych łupkach krystalicznych występują rudy osadowe słabo zmetamorfizowane. W strefach dyslokacyjnych lub w obrębie osi fałdów pasma rudonośne zostały wyniesione w okresie trzeciorzędowych ruchów górotwórczych, a następnie podczas działalności lodowcowej mogły być wyrwane z podłoża i transportowane przez lodowiec wraz z innym materiałem.

MOŻLIWOŚCI WYSTĘPOWANIA ZŁOŻ RUD ŻELAZA NA BLOKU PRZEDSUDECKIM

Na bloku przedsudeckim można się liczyć z możliwością występowania osadowych i metamorficznych rud żelaza jak również złóż kontaktowo-metasomatycznych i hydrotermalnych. Rudy metamorficzne mogą być związane z serią paragnejsów i łupków biotytowo-muskowitowych, przy czym najprawdopodobniej mogą one występować w pobliżu kontaktu tych dwóch serii. W podobnych utworach występują poważne złoża rud żelaza w różnych częściach świata. Tak np. dniewowska seria rudonośna zbudowana jest zwykle z łupków chlorytowych i serycytowo-biotytowych, poniżej które występują zielenice i paragnejsy. W analogicznych seriach łupków kwarcowo-serycytowych lub serycytowo-biotytowych z pirytem występują w Wietnamie rudy martytowo-limonitowe. Nad serią rudonośną leżą fyllity i łupki kwarcowo-grafitowe, analogiczne do typu stwierdzonego w Gromadce. Ponadto seria łupków biotytowo-serycytowych na bloku przedsudeckim zawiera granaty, liczne skupienia tlenków żelaza, jak to zwykle obserwuje się w metamorficznych seriach rudonośnych.

Jeśli następnie uwzględnimy obecność limonitów, które niewątpliwie pochodzą z utworów

staropaleozoicznych lub prekambryjskich, budujących blok przedsudecki, istnieją podstawy do rozpoczęcia poszukiwań złóż rud żelaza na tym obszarze, a przede wszystkim badań podstawowych w celu ustalenia budowy geologicznej tej struktury.

Oprócz rud osadowych i metamorficznych istnieje możliwość występowania rud kontaktowo-metasomatycznych i hydrotermalnych. Jak to wynika z wierceń Nowiny i Jędrzychówek, granodioryty tworzą tu dość okazałych rozmiarów intruzje, które mogą w znacznym stopniu powodować kontaktowe przeobrażenie skał otaczających. Niektóre serie łupkowe wykazują znaczną węglanowość, co jest sprzyjającym objawem dla tworzenia się rud skarnowych. Ponadto osłona łupkowa intruzji granitowych i granodiorytowych stanowiła pewnego rodzaju ekran dla rozwoju mineralizacji hydrotermalnej. Te zagadnienia nie były dotychczas zbadane.

METODY BADAŃ

Przed rozpoczęciem właściwych poszukiwań powinno się przeprowadzić badania podstawowe na bloku przedsudeckim w celu ustalenia profilu litologiczno-stratygraficznego utworów staropaleozoicznych i prekambryjskich oraz ustalić budowę geologiczną tej jednostki. Prace powinny się rozwijać równolegle z badaniem Gór Kaczawskich, które mają dużo wspólnych cech w budowie geologicznej z blokiem przedsudeckim. Ze względu na przykrycie utworami trzeciorzędowymi blok przedsudecki powinien być zbadany geofizycznie. W pierwszej kolejności na całym obszarze powinno się wykonać szczegółowe zdjęcie magnetyczne. Celem tego zdjęcia byłoby wykrycie ewentualnych ciał magnetycznych oraz anomalii regularnych, które by odzwierciedlały przebieg struktur pod pokrywą trzeciorzędu. Należy zaznaczyć, że na istniejącym zdjęciu magnetycznym regionalnym zaznaczają się dwa typy anomalii, mianowicie: regularne o kierunku mniej więcej NW-SE oraz izomeryczne związane z obecnością bazaltów.

Ze względu jednak na zbyt duży rozstaw punktów obserwacyjnych (1,5—2,0 km) anomalie regularne mają charakter orientacyjny i nie dają jasnego obrazu o przebiegu struktur. Ponadto biorąc pod uwagę to, że ciała rudne są zwykle małych rozmiarów, mogły z łatwością wymknąć się z obserwacji przy tak dużym rozstawie obserwacji.

Z kolei prostopadle do przebiegu regularnych anomalii magnetycznych powinno się wykonać szczegółowe profile grawimetryczne, które pozwolą zlokalizować ewentualne ciała o podwyższonej gęstości. Następny etap prac będzie polegał na kontroli stref anomalnych za pomocą wierceń w celu ustalenia profilu litologiczno-stratygraficznego i wykrycia ewentualnych stref rudnych.

LITERATURA

1. Eisentraut O. — Der niederschlesische Zechstein und seine Kupferlagerstätte. Berlin 1939.
2. Osika R. — Perspektywy poszukiwań rud żelaza w Polsce. (Zjazd Kop. Rud.) Katowice 1959.
3. Zimmermann E. — Geologische Karte von Preussen. Erläuterungen des Blatt Goldberg und Schönau. Berlin 1936.
4. Zwierzycki J. — Sole potasowe na północ od Wrocławia. Ks. pam. ku czci Bohdanowicza. Warszawa 1951.

SUMMARY

In the pre-Cambrian and old-Palaeozoic Fore-sudetic Block appear some characteristics showing the possibilities of iron-ore occurrence.

For such appearances the general lithologic-stratigraphical resemblance of rocks building the Fore-sudetic Block to the respective pre-Cambrian and older Palaeozoic profiles in the various iron-ore deposits in the world may be included.

Within these rocks building the Fore-sudetic Block, there have been confirmed the presence of greenstone series and exhalation deposits, as well as developed regional and contact metamorphism, i.e. the accompanying characteristics of much of iron-ore deposits of the metamorphic type.

РЕЗЮМЕ

В докембрийских и древнепалеозойских образованиях предсудетского блока наблюдаются определенные свойства, указывающие на возможность содержания в них железной руды. К таким проявлениям следует отнести общее литолого-стратиграфическое сходство образований, слагающих предсудетский блок, с соответствующими профилями докембрия и древнего палеозоя различных железорудных месторождений мира.

Среди образований слагающих предсудетский блок обнаружены зеленокаменная серия и эксгалиционные образования, развитый региональный и контактовый метаморфизм, т.е. черты, сопутствующие многим месторождениям железа метаморфического типа.