

BAZA SUROWCOWA STAROŻYTNEGO HUTNICTWA ŻELAZA W GÓRACH ŚWIĘTOKRZYSKICH

SZEROKIE ROZPRZESTRZENIENIE tzw. „pierwotnych” żuźli hutniczych w Zagłębiu Staropolskim budzi ostatnio zainteresowanie nie tylko archeologów, lecz geologów i hutników, co daje zaskakujące wyniki. Występowanie żuźla znane jest na dużym obszarze ograniczonym z grubsza od S grzbieciem Łysogór, od N doliną Kamiennej. Ku zachodowi sięga on po Bodzentyn, a ku wschodowi po Opatów (szczegółowo informuje o tym mapka zamieszczona w artykule Aleksiego Owczarka — 8). Żużel występuje tu bądź w postaci kawałków różnej wielkości rozsianych po polach, bądź w postaci większych skupień na terenie dawnych piecowisk, z których kilka ostatnio wykryto na terenie dzisiejszej kopalni Staszic. Początków tego pierwotnego hutnictwa można się doszukiwać w III w. naszej ery.

Zadziwia fakt rozmieszczenia żuźla na tak znacznym obszarze. Istniejące tu niegdyś hutnictwo musiało być rozwinięte na dużą skalę. Jednak istnieje

trudność jego powiązania ze złożami, z których brano rudę do wytopu. Jak podkreśla Al. Owczarek (8), transport rudy na większe odległości, choć możliwy, wydaje się jednak mało prawdopodobny ze względu na duże trudności terenowe. Gdzież więc należy szukać pierwotnej bazy surowcowej?

Dotychczas znamy dwa rejony, w których większe nagromadzenie żuźla wiąże się ze złożami rud żelaza. Są to:

1. Dolina Kamiennej z osadowymi złożami sydereytu i żelaziaków (trias — jura).
2. Rejon kopalni Staszic z hydrotermalnym złożem pirytu, hematytu i sydereytu, utlenionym w strefie przypowierzchniowej.

Al. Owczarek na podstawie badań chemicznych i spektralnych, których wyników jednak nie przytacza, stwierdza: „Podobieństwo w zawartości pierwiastków śladowych wskazuje raczej, że użyte do

wytoku rudy miały podobny skład mineralny... a więc były to złoża jednego typu, czyli czapy wietrzenia złóż hydrotermalnych". Pogląd ten, choć na pierwszy rzut oka uzasadniony i bardzo nęcący ze względu na wyprawdzone zeń przesłanki poszukiwawcze (związek złóż rud żelaza z dyslokacjami), nie znajduje dostatecznego uzasadnienia w geologii i geochemii złóż regionu świętokrzyskiego. Ponieważ problem znalezienia nowych złóż rud żelaza jest doniosłej wagi, a w nim prawidłowe przesłanki poszukiwawcze grają rolę czołową, pozwolę sobie szczegółowiej naświetlić to zagadnienie, uwzględniając wyniki najnowszych badań.

Cały obszar występowania żużla pierwotnego można podzielić na dwie części:

- a) obszar paleozoiczny
- b) obszar osłony mezozoicznej.

W obu obszarach mamy zarejestrowany szereg złóż i wystąpień rud żelaza epigenetycznych i syngenetycznych, ułożonych w różnych poziomach stratygraficznych. Ich rozmiary są bardzo różne i niewspółmierne. Dla lepszego zorientowania pokrótce omówię znane dotychczas „złoża”.

A. OBSZAR PALEOZOICZNY (FACJA ŻYSOGÓRSKA)

1. Kambry — małe złoża limonitu występują w łupkach kambryjskich koło Św. Katarzyny i Mącznic.

2. Sylur — w łupkach sylurskich (na granicy serii wydrzyszowskiej i rzepińskiej) w Ciekotach, Barczy i Brzezinkach J. Czarnocki (1) stwierdził występowanie syderytu. Złożo było eksploatowane na początku XIX w. Podobne wystąpienie znane jest w Bełczu pod Opatowem. Ponadto lokalnie stwierdzono piryt w łupkach ordowiku (okolice Nowej Słupi).

3. Devon środkowy — w tzw. poziomie dąbrowskim (kuwin) stwierdził Czarnocki występowanie syderytów w serii łupków ilastych. Złożom tym badacz ten przypisuje rozprzestrzenienie regionalne, jednak dotychczas nie zostały one zbadane. Jedyne wiarygodne dane przekazał nam Pusch (11) o złożu w Dąbrowie koło Kielc, które Czarnocki zaliczył do tego właśnie typu (2). Niemniej przy konfrontacji istniejących opisów złoża geneza jego zdaje się nie być jasna. Drobne wystąpienia sferosyderytów w kuwinie były stwierdzane w kopalni Staszic. Ponadto znany jest w obszarze świętokrzyskim kuwin w facji pirytywowej (między Bodzentynem a Bostowem), zastępującej fację syderytową. Poza tym spotykano syderyty lokalnie w łupkach dolomitowych eiflu.

4. Devon górny — drobne wystąpienia syderytu związane z facją fliszową żywełu stwierdził Czarnocki (1) w warstwach świętomarskich (żyweł górny).

B. OBSZAR MEZOZOICZNY, DOLINA KAMIENNEJ

Złoża rud żelaza (syderyt, limonit) występują w reście, kajprze i retykoliasie i są od dawna znane i eksploatowane.

Poza drobnymi przejawami mineralizacji pirytywowej niewątpliwie hydrotermalna mineralizacja pirytywo-hematytowo-syderytowa związana z dyslokacjami poprzecznymi znana jest na północnych zboczach Gór Świętokrzyskich z 4 punktów: Rudek (kopalnia Staszic), Łącznej-Zagórza, Zagnańska i Wzdół-Kamieńca.

1. Rudki — mineralizacja pirytywo-syderytowo-hematytowa o charakterze żyłowo-metasomatycznym-impregnacyjnym lokuje się w strefie dyslokacji (dyslokacja świętokrzyska) i obejmuje na dużej przestrzeni głównie skały węglanowe (eifel, żyweł) jej skrzydła wiszące. Robotami górniczymi i wiertniczymi stwierdzono ją na przestrzeni ok. 500 m od dyslokacji głównej w strople dolomitowym.

2. Łączna-Zagórze — mineralizacja hematytowo-syderytowa (ankerytowa) o podobnym charakterze jak w kopalni Staszic została stwierdzona otworami wiertniczymi na głębokości ok. 100 m w dolomitach. Na kontakcie dewonu i triasu jest rozwinięte złożo krasowe (wg poglądów K. Pawłowskiej).

3. Zagnańsk — gniazdowe skupienia hematytu i syderytu, lokalnie z dodatkiem barytu, występują w strefie spekań dolomitów dewońskich. Okresowo były one eksploatowane ubocznie przy wydobywaniu dolomitów.

4. Wzdół-Kamieniec — mineralizacja ma charakter specyficzny. Są to piryty ze śladami metali nieżelaznych. Mineralizacja lokuje się w strefie uskokowej w dewonie i jest ściśle związana z dolomitami żywełu dolnego.

Obserwacje geologiczno-złożowe i mikroskopowe potwierdzają ścisły związek mineralizacji pirytywo-hematytowo-syderytowej ze skałami węglanowymi bądź produktami ich rozkładu (tj. złożowe w kopalni Staszic). Większym skupieniem rudy hematytowo-syderytowej (a także i pirytu) towarzyszą objawy metasomatozy skały otaczającej (hematyzacja, syderytacja) obok równoległe rozwijających się zjawisk impregnacji hematytem i pirytem tak w dolomitach, jak i w towarzyszących rudzie ilach. Wypełnienia szczelin o charakterze żyłnym są rzadkie i dotyczą głównie pirytu, w przypadku hematytu są to tylko cienkie powleczenia ścian spekań smietaną hematytową w strefach zbrekcjowanych (Staszic-Ścieglienny). Zawartość żelaza w tego rodzaju brekcji może dochodzić do 20%.

Złożom pirytu towarzyszą mniejsze lub większe czapy utlenienia. Szczególnie silnie rozwinięta czapa utlenienia występuje w złożu w Rudkach. Są to różnego rodzaju limonity i żelaziaki tkwiące w bardzo charakterystycznych ilach ochrowych, zawierających do kilkunastu procent żelaza. Ta czapa utlenienia była przedmiotem intensywnej eksploatacji w okresie pierwotnym.

Wreszcie należy wspomnieć o złożach typu krasowego, wyróżnionych przez J. Czarnockiego (2). Złoża te to na ogół drobne skupienia limonitów tkwiące w ilach ochrowych wypełniających kotły krasowe w skałach węglanowych dewonu. Swym wyglądem przypominają one czapy wietrzenia złóż pirytywych. Złoża takie były stwierdzane w wielu punktach (Bostów, Dąbrowa). Jednak co do ich genezy można mieć pewne wątpliwości, gdyż żadne z nich nie zostało gruntownie zbadane.

Z powyższego przeglądu złóż wynikają dwa dla nas ważne wnioski. 1. Drobnych osadowych złóż rud żelaza (pierwotnych bądź czap utlenienia) można oczekiwać niemal na całym obszarze paleozoicznym (kambry, sylur, dewon środkowy i górny), co znajduje umotywowanie w facjalnym wykształceniu poszczególnych serii (regresywny sylur górny, transgresywny kuwin, fliszowy żyweł górny). 2. Złoża hydrotermalne ściśle się wiążą z dyslokacjami poprzecznymi (licznymi w tym rejonie), lecz lokują się jedynie w seriach węglanowych dewonu środkowego i górnego i tylko tam należy oczekiwać złóż tego typu.

Konfrontując powyższe dane geologiczne z danymi archeologicznymi dojdziemy do wniosku, że złoża hydrotermalne, jak to przypuszcza Ał. Owczarek (7, 8), nie mogły być jedynym źródłem rudy dla pierwotnego hutnictwa żelaza. Przyjmując tezę o niedalekim transporcie rudy, mogły one dostarczyć surowca w przybliżeniu tylko na obszarze występowania D₂ i D₃, a więc w stosunkowo wąskim (jak to wynika z mapy geologicznej) pasie. Trudno jest sobie wyobrazić np. transport rudy ze Staszica na szczyt Szczytniaka. Ruda w tym przypadku pochodziła raczej z mniejszej odległości. Sądzę, że bazę surowcową pierwotnego hutnictwa żelaza stanowiły drobne złoża syngenetyczne i epigenetyczne (występujące w wymienionych warunkach) rozsiane na całym obszarze paleozoiku świętokrzyskiego, które ze względu na swe małe rozmiary mogły dotychczas uchodzić uwadze badaczy.

Rozpatrując zagadnienie bazy surowcowej pierwotnego hutnictwa żelaza, należy mieć na uwadze specyficzny charakter istniejących wówczas stosunków społeczno-gospodarczych z jednej strony, a z drugiej

należy pamiętać, że pojęcie „złoża” nie jest pojęciem jedynie przyrodniczym, lecz i ekonomicznym i należy rozpatrywać je w historycznym rozwoju.

Definicja złoża (R. Krajewski — 4) brzmi: „złoże jest to naturalne nagromadzenie surowca mineralnego w skorupie ziemskiej, nadające się do masowej eksploatacji w panujących warunkach koniunkturalnych”. O wartości gospodarczej złoża decydują więc następujące czynniki:

1. Rodzaj i jakość surowca.
2. Zasobność.
3. Górniczo-geologiczne warunki eksploatacji.
4. Stan techniki.
5. Stosunki geograficzno-ekonomiczne.

Pojęcie gospodarczej wartości złoża ulega w ciągu dziejów ciągłej zmianie, zależnie od aktualnego stanu sił wytwórczych.

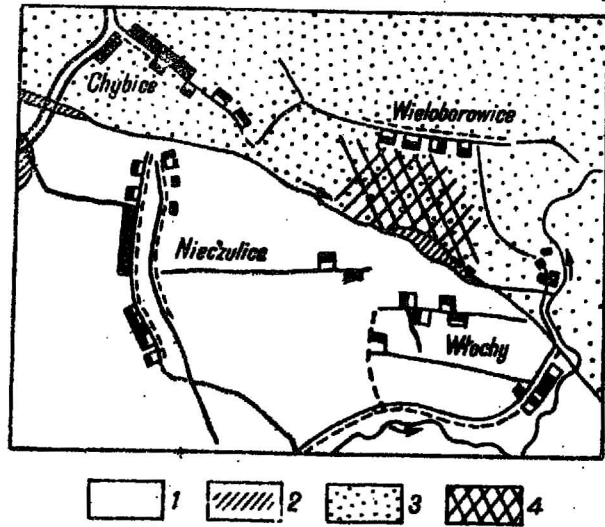
W dalekiej przeszłości niski stan techniki i stosunkowo małe zapotrzebowanie na wyroby przemysłowe oraz niezwykle tania siła robocza (niewolnicy, poddani) umożliwiały eksploatację nawet bardzo ubogich i małych (w pojęciu dzisiejszym) złóż lub stref zmineralizowanych. Wpływały na to również czynniki innej natury. Rudę szukano na podstawie prymitywnych przesłanek poszukiwawczych bądź co bądź kosztownymi wyrobiskami górniczymi, często „na ślepo”, toteż po znalezieniu rudy nie badano złoża na większej przestrzeni, lecz ograniczano się do eksploatacji napotkanych zasobów, choć mogły się okazać zupełnie nikłe (10). Przy poszukiwaniach kierowano się głównie zewnętrznym wyglądem skał (6), których wartość jako rudy sprawdzano przeprowadzając próbną wytop. Tak np. w ZSRR (13) spotyka się ślady górnictwa i hutnictwa żelaza w rejonach występowania skał podobnych do rudy żelaza (terra rossa, gliny ochrowe itd). Pewne dane o rozmiarach eksploatacji i jakości rudy można uzyskać przez studiowanie zachowanych materiałów historycznych dotyczących górnictwa w innych rejonach. W Tatrach, gdzie dzieje górnictwa są dość dobrze znane (5), były eksploatowane na przełomie XVIII i XIX wieku ubogie rudy (zawierające nawet kilkanaście % Fe) w szczególnie ciężkich warunkach geograficznych (morfologia, klimat), przy bardzo małych zasobach (kilka tysięcy ton). Podobnie w dolinie Kamiennej wg oceny Pazdura (11) jeden szyb eksploatował najwyższej 1700 t rudy. Mały zasięg kopalni tak powierzchniowy, jak i głębokościowy był spowodowany niskim stanem techniki górniczej. W świetle tych faktów postawiona teza o eksploatacji drobnych złóż paleozoicznych w okresie pierwotnym nabiera cech prawdopodobieństwa. Jednocześnie z danych powyższych wynika, że rudy mogły być eksploatowane jedynie w pobliżu wychodni złóż.

Chciałbym jednak podkreślić, że obok złóż rud surowca dla pierwotnego hutnictwa mogły dostarczyć różnego rodzaju ochrowe gliny zwietrzelinowe, pospolite w Górach Świętokrzyskich. Należałoby więc w przyszłości zwracać szczególną uwagę na charakter chemiczny spotykanego żuźla celem ewentualnego wyróżnienia żuźli rudnych od nierudnych (termin Smirnowa — 13), które są produktem próbnego wytopu ze skał przypominających rudę.

Przy poszukiwaniu źródeł surowca dla hutnictwa pierwotnego należy pamiętać o specyficznej budowie geologicznej regionu. Osady starsze, paleozoiczne i mezozoiczne pokryte są grubym płaszczem utworów czwartorzędowych (głównie lessu), których miąższość dochodzi miejscami do kilkunastu metrów. Na terenach tych ze względu na brak powierzchniowego występowania rudy górnictwo nie rozwijało się na większą skalę.

Wreszcie na zakończenie, jako ilustrację powyższych wywodów, przytoczę wyniki obserwacji geologicznych przeprowadzonych latem 1958 r. w rejonie Nieczulic (na N od kopalni Staszic). O budowie rejonu informuje załączona mapka (odkryta). Cały obszar pokrywa less (do kilkunastu metrów miąższości).

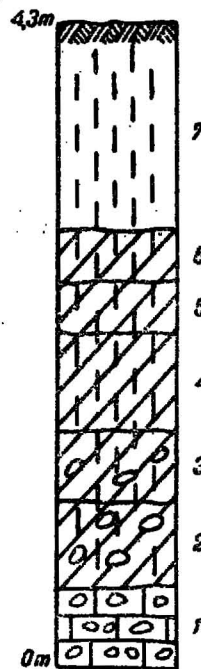
Warstwy starsze ukazują się jedynie w głęboko wciętej dolinie potoku. Dolina jest rozwinięta na granicy warstw paleozoicznych (fran, famen) i mezozoicznych (pstry piaskowiec).



Ryc. 1. Mapa występowania żuźli w rejonie Nieczulic. 1 — dewon, 2 — cechsztyń, 3 — pstry piaskowiec, 4 — obszar występowania żuźli.

Na okolicznych polach spotyka się obficie żuźel w postaci brył wielkości pięści na wierzchołkach między doliną potoku a wsią Wieloborowice. Większe bryły żuźla o średnicy kilkudziesięciu cm spotyka się w wąwoziskach lessowych rozwiniętych w lewym brzegu potoku. Żuźel ten sądząc po dużym ciężarze musi zawierać znaczną ilość Fe. Na niektórych okazach widać ślady odcisniętej struktury węgla drzewnego.

Skąd pochodziła ruda, z której wytapiano żelazo w tym rejonie? Nieduża odległość od kopalni Staszic (6 km) nasuwa myśl o ich wzajemnym związku. Jednak możliwe jest i inne wyjaśnienie. W kilku wko-pach usytuowanych na zboczach doliny zostały odsłonięte pstry gliny ochrowe, zwietrzelinowe, rozwinięte tak na wychodniach węglanowych skał dewon-



Ryc. 2. Profil wkopu. 1 — zlepieńce cechsztyńskie, 2 — czerwono-brunatna glina z okruchami zlepieńca, 3 — glina czerwono-brunatna z okruchami zlepieńca i czerwonych piaskowców triasowych, 4 — glina czerwono-brunatna, 5 — glina żółta, 6 — glina czerwono-brunatna, 7 — less zglinyony z czerwonymi plamami u dołu.

skich, jak i piaskowców dolnego triasu. Profil jednego z takich wkopów pokazuje ryc. 2. Charakterystyczne jest występowanie glin ochrowych na wychodniach zwietrzałych czerwonych piaskowców triasowych. Warunki zalegania tych glin nie są całkiem jasne, gdyż wykopy zostały założone w strefie zsuwów zboczowych. Swym wyglądem zewnętrznym (barwa) gliny te są bardzo zbliżone do występujących w kopalni Staszic, co mogło być powodem zainteresowania się nimi pierwotnych górników. Okoliczni mieszkańcy informują o pospolicie spotykanych przy głębieniu studni glinach ochrowych. Jest więc rzeczą prawdopodobną, że opisane gliny ochrowe stanowiły surowiec, z którego próbowano wytopić żelazo w rejonie Nieczulic. Czy były tu eksploatowane większe złoża (w sensie wyżej omówionym) czy mamy tu tylko ślady wytopów próbnych, mogą wyjaśnić badania archeologiczne.

Osobne zagadnienie stanowi podobieństwo chemiczne dotychczas zbadanych żużli. Al. Owczarek, opierając się na analizach spektralnych (których wyników jednak nie przytacza) stwierdza, że żużel jest produktem przetapiania rud jednego typu, wietrzeniowych, występujących w czapie utlenienia złóż hydrotermalnych. Wniosek ten, aczkolwiek bardzo nęcący, wydaje się jednak zbyt pochopny. Należy pamiętać, że procesy wietrzeniowe powodują intensywną migrację pierwiastków, co powoduje nieraz bardzo głębokie zmiany ich pierwotnego składu. Z drugiej strony procesy wietrzeniowe sprzyjają koncentracji niektórych pierwiastków, co z kolei może prowadzić do zjawiska konwergencji czap wietrzenia złóż różnych typów genetycznych.

Problem zużytkowania analiz spektralnych (zawartość mikroelementów) do celów porównawczych jest zagadnieniem bardzo skomplikowanym i delikatnej natury. W zasadzie wszelkie porównanie jest możliwe za pomocą danych statystycznych, przy wnikliwym rozpatrzeniu wszystkich czynników kształtujących analizowany obiekt.

Nie chciałbym, aby moje wywody były potraktowane jako zaprzeczenie tezy Al. Owczarka o konieczności poszukiwania złóż hydrotermalnych w Górach Świętokrzyskich. Poszukiwania te jednak powinny być ograniczone do obszaru występowania skał węglanowych D₂ i D₃. Chciałbym natomiast zwrócić uwagę na konieczność zbadania i inwentaryzacji drobnych* występień osadowych rud żelaza na północnych zboczach Łysogór, co z jednej strony umożliwi nam dokładniejsze zrozumienie geologii tych złóż (dane J. Czarnockiego z punktu widzenia nowoczesnej geologii złożowej są nie wystarczające i wymagają rewizji), z drugiej pozwoliłoby nam lepiej poznać i zrozumieć pradzieje naszego górnictwa i hutnictwa.

* Należałoby również sprawdzić, czy złoża osadowe w kambrze, sylurze i dewonie są rzeczywiście drobne, czy może reprezentują jakieś większe zasoby (niekoniecznie na zbadanych obszarach). Z możliwością występowania bardzo dużych złóż tego typu nie należy się jednak liczyć. Jak podkreśla J. Czarnocki (2), nasze wiadomości o tych złożach są bardzo niekompletne i mało wiarygodne, a ponadto — o ile mi wiadomo — do dziś nie są sprawdzone.

LITERATURA

1. Czarnocki J. — Geologia regionu łysogórskiego w związku z zagadnieniem złóż rud żelaza w Rudkach. Prace IG. Warszawa 1950.
2. Czarnocki J. — Prace geologiczne t. V. Surowce mineralne w Górach Świętokrzyskich. Z. 1. Rudy żelaza i kruszce. Prace IG. Warszawa 1956.
3. Holewiński St. — Wstępne badania starożytnych żużli hutniczych skupionych na niektórych terenach Polski. „Archiwum hutnictwa” 1956, z. 5.
4. Krajewski R. — Zarys nauki o złożach. Kraków 1952.
5. Liberak M. — Górnictwo i hutnictwo w Tatrach polskich. „Wierchy” r. V. Kraków 1927.
6. Michałowski K. — Praca górnika i hutnika w starożytnej Grecji. Warszawa 1949.
7. Owczarek Al. — Paleozoiczne rudy żelaza na obszarze Staropolskiego Zagłębia Górniczego. „Przegląd Geologiczny” 1954, nr 8.
8. Owczarek Al. — Złoża rud żelaza eksploatowane w Staropolskim Zagłębiu Przemysłowym w epoce żelaza. „Przegląd Geologiczny” 1958, nr 7.
9. Pawłowska K. — Wyniki badań geologicznych w rejonie Łącznej w 1953 r. Archiwum IG.
10. Pazdúr J. — Z przeszłości Staropolskiego Zagłębia Górniczego. „Przegląd Geologiczny” 1953, nr 5.
11. Pusch J. B. — Geologiczny opis Polski. Dąbrowa Górnicza 1906.
12. Radwan M. — O śladach hutnictwa żelaza we wschodniej części Zagłębia Staropolskiego. „Przegląd Geologiczny” 1956, nr 8.
13. Smirnow W. I. — Metody polskow i razwiedki rudnych miastorożdieni. Moskwa 1956.

MAREK NIEC

RAW MATERIAL BASIS FOR THE ANCIENT IRON METALLURGY IN THE ŚWIĘTY KRZYŻ MTS

Summary

The wide extent known as „primitive” foundry slag in the Old Polish Coal Region recently aroused interest not only of archeologists but of geologists and metallurgists. The considerable agglomerations of slag are noticeable in two regions. They are the Kamienna river-valley with sedimentary deposits of siderite and clay iron ores (Triassic-Jurassic), and the region of Staszic mine (Rudki 25 km, east of Kielce) with hydrothermal deposits of pyrite, hematite and siderite.

The entire region showing primitive slag can be divided in two parts on the basis of the geology of the area: a) the paleozoic region (Łysa Góra facies) and b) mesozoic-covered region (the Kamienna river-valley).