

Pleiner, Radomir

O metodzie identyfikacji żelaza w znaleziskach archeologicznych : uwagi na temat polemiki z doc. J. Piaskowskim

Kwartalnik Historii Nauki i Techniki 12/1, 111-120

1967

Artykuł umieszczony jest w kolekcji cyfrowej Bazhum, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych tworzonej przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego.

Artykuł został zdigitalizowany i opracowany do udostępnienia w internecie ze środków specjalnych MNiSW dzięki Wydziałowi Historycznemu Uniwersytetu Warszawskiego.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.



Radomir Pleiner

O METODZIE IDENTYFIKACJI ŻELAZA W ZNALEZISKACH
ARCHEOLOGICZNYCH

UWAGI NA TEMAT POLEMIKI Z DOC. J. PIASKOWSKIM*

Dyskusja o identyfikacji tzw. metalu świętokrzyskiego — według koncepcji J. Piaskowskiego — powoli przerasta zagadnienie dystrybucji żelaza starożytnego ośrodka świętokrzyskiego, obejmując już same ustalenia pochodzenia żelaznych przedmiotów archeologicznych. Zagadnienie staje się w ten sposób tym ważniejsze, a wymiana poglądów — tym bardziej potrzebna, przy czym wszystkie budzące wątpliwości aspekty wymienionej koncepcji należy przedyskutować, zanim ostateczne jej tezy zostaną przyjęte jako definitywne. Dyskusja, która rozwinęła się w „Kwartalniku Historii Nauki i Techniki” po opublikowaniu mego artykułu, była bardzo ożywiona. Po polemicznym wystąpieniu J. Piaskowskiego¹ J. Rączka w wypowiedzi w sprawie uwag R. Pleinera o tak zwanym metalu świętokrzyskim² bronił statystycznej metody Piaskowskiego; w podobnym kierunku idą R. Krzeszewskiego Uwagi o metodzie. Nad „Przyczynkiem” Radomira Pleinera³. Natomiast K. Godłowski w artykule Czy żelazo „świętokrzyskie” było eksportowane na teren państwa rzymskiego?⁴ zajął stanowisko wobec problematyki archeologicznej, stwierdzając, że bardziej mu odpowiada teoria Piaskowskiego, ponieważ eksportu żelaza z Gór Świętokrzyskich do prowincji rzymskich nie można udowodnić. Jednocześnie J. Piaskowski ogłosił dalsze uwagi polemiczne O archeologicznej krytyce koncepcji starożytnego żelaza świętokrzyskiego⁵, w których pogładowi o eksporcie żelaza na tereny imperium rzymskiego przeciwstawił argument, że statystycznie rzecz biorąc, największy napływ monet rzymskich do Polski miał miejsce w wiekach I i II n. e., podczas gdy w wiekach III i IV, kiedy wydajność ośrodka świętokrzyskiego była największa, napływ ten był już bardzo nieznaczny. Wreszcie A. Mazur i W. Różański opublikowali uwagi Czy istotnie „metal świętokrzyski”?⁶, w którym koncepcje Piaskowskiego poddali poważnej krytyce zarówno z punktu widzenia statystyki, jak i metalurgii.

* Kończącą wypowiedź polemiczną dra R. Pleinera, pracownika Instytutu Archeologicznego Czechosłowackiej Akademii Nauk, autora artykułu *Przyczynek do problemu metalurgii wczesnohistorycznej i zagadnienia tak zwanego metalu świętokrzyskiego* („Kwartalnik Historii Nauki i Techniki”, nr 1—2/1965), tłumaczył z czeskiego mgr Leon Kuciński. Rozpoczętą przed dwoma laty na łamach „Kwartalnika” dyskusję zamknie — jak już informowaliśmy — wypowiedź doc. M. Radwana. (Przypis redakcji).

¹ *Dyskusja nad koncepcją starożytnego żelaza świętokrzyskiego. W odpowiedzi drowi R. Pleinerowi.* „Kwartalnik Historii Nauki i Techniki”, nr 3/1965, s. 349.

² Nr 4/1965, s. 603.

³ *Tamże*, s. 599.

⁴ Nr 1—2/1966, s. 97.

⁵ *Tamże*, s. 105.

⁶ Nr 4/1966, s. 375.

Ponieważ mogłoby powstać wrażenie, że istotą mojego wystąpienia dyskusyjnego było twierdzenie o wywozie żelaza świętokrzyskiego głównie do prowincji rzymskich (a tylko w nieznacznej mierze — do najbliższych sąsiadów) oraz że twierdzenie to opieram wyłącznie na znaleziskach monet rzymskich na terenie Polski, pragnę więc te kwestie postawić we właściwym świetle. Nie chcąc zaś zbytnio zagłębiać się w szczegóły, w których mógłby się zagubić właściwy sens rozważań, pogląd swój zamknę w kilku zwięzłych punktach.

1. Zakrojone na szeroką skalę kompleksowe badania, będące czymś wyjątkowym wśród dotychczasowych archeologicznych prac badawczych w zakresie starożytnego hutnictwa żelaza, wykazały stosunkowo wysoką produkcję żelaza w Górach Świętokrzyskich. Rozpoczęto ją przy tym gdzieś w I w. p.n.e., a jej szczytowy rozwój przypadł na wieki III—V n.e.

2. W tym okresie rejon Gór Świętokrzyskich stał się ośrodkiem produkcyjnym, który nie miał sobie równego w ówczesnej Europie poza granicami imperium rzymskiego. Jeśli porównać ten ośrodek z innymi tego typu na całym obszarze tzw. wolnej Germanii, dochodzi się do przekonania, że ośrodek świętokrzyski niewątpliwie pracował na eksport, tzn. że wyprodukowane tu żelazo nie było wykorzystywane na miejscu, lecz wywożone z przeznaczeniem na szeroki zbył.

3. Powstało pytanie: dokąd to żelazo było kierowane? Aby znaleźć odpowiedź, J. Piaskowski zaczął poszukiwać cech metalu odpowiadających warunkom produkcji w rejonie świętokrzyskim, po czym oświadczył, że je znalazł i że udało mu się zidentyfikować w znaleziskach archeologicznych te przedmioty kute, które pochodzą z tego rejonu. Według koncepcji J. Piaskowskiego odznaczają się one charakterystycznym zespołem cech, które zresztą nadal są przedmiotem dyskusji. Chociaż autor koncepcji podkreśla konieczność oceny całego zbioru cech, główną jednak cechą tzw. metalu świętokrzyskiego jest niska zawartość fosforu. Rudę wyraźnie niskofosforową wykazuje złożo w okolicach Rudek, gdzie odkryto kopalnię podziemną już z młodszego okresu rzymskiego. Inne złoża rud niskofosforowych, mało znane, ponieważ nie miały większego znaczenia gospodarczego, w okresie rzymskim były również eksploatowane. Eksploatacja ta wszakże nie jest nawet w przybliżeniu tak bogato udokumentowana jak w Górach Świętokrzyskich. Co najmniej zaś 70% wyrobów żelaznych z okresu rzymskiego znalezionych w Polsce wykonano z żelaza niskofosforowego. Według J. Piaskowskiego mają one w przytłaczającej większości pochodzić z Gór Świętokrzyskich, gdzie nie tylko wyprodukowano ich metal, ale także je wykuto.

Podobne cechy metalu odkrył J. Piaskowski w ponad połowie kutych przedmiotów ze znalezisk na terenie Polski, pochodzących z okresu halsztackiego i halsztacko-lateńskiego. *Eo ipso* — twierdzi Piaskowski — ośrodek hutniczy w Górach Świętokrzyskich nie tylko istniał już w okresie halsztackim i halsztacko-lateńskim, lecz produkował wówczas żelazo na szeroką skalę, zaopatrując ludy różnych kultur archeologicznych tych okresów. Inaczej mówiąc, eksportowano wyroby „świętokrzyskie” nie przez 200, lecz przez 1200 lat.

Wyroby z cechami „świętokrzyskimi” już się natomiast nie pojawiają w polskich znaleziskach z czasów późniejszych od okresu wływów rzymskich. Piaskowski wysuwa z tego wniosek, że piecowiska świętokrzyskie

na zawsze wówczas przestały pracować, zastąpione przez rozproszone w znacznym stopniu po kraju piecyki hutnicze, oparte o inny surowiec: rudy bagienne ze znaczną zawartością fosforu. Mówiąc innymi słowy: Piaskowski uważa za udowodnione, że hutnicy z Gór Świętokrzyskich niezmiennie w ciągu 12 stuleci korzystali z określonych rud i stosowali określoną technologię w praktyce kowalskiej (Piaskowski uważa ich także za kowali), nadając swym wyrobom charakterystyczne piętno, które pozwala dziś odróżnić metodami metalograficznymi te wyroby od innych.

4. Taka koncepcja wzbudziła zastrzeżenia, m.in. i moje. Dotyczą one przede wszystkim samej zasady, tj. możliwości rozpoznania przy pomocy badań metalograficznych takich cech starożytnych przedmiotów żelaznych, które pozwolą na pewne określenie pochodzenia tych przedmiotów. Ponadto przy zastosowaniu opracowanej przez Piaskowskiego metody identyfikacji przedmiotów żelaznych do zagadnienia eksportu żelaza z Gór Świętokrzyskich wyłoniły się nowe wątpliwości, które — moim zdaniem — są tak poważne, iż należałoby je całkowicie wyjaśnić, nim koncepcja Piaskowskiego nadawałaby się do przyjęcia. Zastrzeżenia i wątpliwości można podzielić na kilka kategorii:

a) Zastrzeżenia metalurgiczne. Na razie nie stwierdzono, żeby technika hutnicza i kowalska w Górach Świętokrzyskich odznaczała się jakimiś specyficznymi cechami, nie występującymi w innych rejonach. Znamy zaś ją stosunkowo dobrze: mamy do dyspozycji kopalnię i jej surowce, znamy mielerze do produkcji węgla drzewnego, piece hutnicze i inne urządzenia z okresu rzymskiego, mamy także żużel i drobne odpady metalu (grapie). Oprócz tego wielokrotnie wypróbowywano proces technologiczny, uzyskując ponownie wszystkie rodzaje produktów: żużel i żelazo gąbczaste. Próbkę oryginalnych surowców, odpadów i produktów były dokładnie przebadane, podobnie jak próbki z wytopów doświadczalnych. Okazało się przy tym, że zarówno żelazo gąbczaste, jak i żużel nieważ skład bardzo niejednorodny; w poszczególnych partiach znacznym wahaniem ulega zawartość węgla i fosforu. Oprócz zaś tej niejednorodności, która wynikała z dymarskiej technologii produkcji, a zwłaszcza z typu pieca powszechnie stosowanego w tym czasie w Górach Świętokrzyskich, nie stwierdzono przy badaniach żadnych innych cech charakterystycznych. Wprost przeciwnie, wszystko wskazuje na to, że przy bardzo dużej produkcji poziom jej stosunkowo prymitywnej technologii nie był wyższy niż w innych częściach Europy nie obsadzonych przez Rzymian. To samo dotyczy techniki kowalskiej, jak to zresztą stwierdził i wykazał J. Piaskowski. Technika ta polegała w praktyce tylko na umiejętności uformowania kształtu przedmiotu z nierównomiernie rozłożoną w metalu zawartością węgla⁷. Zawartość wtrąceń żużlowych, jak wykazali Różański i Mazur, nie może być na razie wykorzystana jako kryterium wyodrębniające. Pozostaje więc skład chemiczny. Stopień jednak zredukowania różnych składników rudy jest w warunkach produkcji dymarskiej zmienny, ulegając znacznym wahaniom nawet w ramach jednego wytopu. Jest to fakt powszechnie znany, a nie trzeba go dokładnie analizować, ponieważ dla polskich znalezisk praktycznie ważna jest tylko zawartość fosforu. Pozostaje natomiast faktem, że przeszło dwie

⁷ Nie uwzględniamy tu możliwości obróbki cieplnej, która jednak przy identyfikacji metalu nie może odegrać decydującej roli.

trzecie polskich wyrobów żelaznych z okresu rzymskiego posiada niską zawartość fosforu, jest też wiadome, że złoża w okolicach Rudek z niską zawartością fosforu było w okresie rzymskim eksploatowane. Gdyby było ono jedyne (przynajmniej w Polsce), można by było wyrazić sąd w sprawie identyfikacji wyrobów. Ale tak przecież nie jest: na terenie Polski istnieje wiele — dziś nie przedstawiających większego znaczenia — złóż rudy niskofosforowej. Na niektórych z nich znaleziono przy tym ślady eksploatacji w okresie rzymskim. Ale podczas gdy rejon świętokrzyski znany jest bardzo dokładnie, pozostałe historyczne kopalnie i ośrodki hutnicze nie są dostatecznie zbadane (zarówno pod względem archeologicznym, jak i analitycznym); należy się także liczyć z tym, że wiele dawnych małych złóż nie jest dziś rozpoznane, inne zniknęły bez śladu, a nie wszystkie piecowiska z okresu rzymskiego zostały odkryte. Jest więc zupełnie możliwe, że liczne zbadane przedmioty z niskofosforowego żelaza pochodzą spoza Gór Świętokrzyskich⁸. Z metalurgicznego więc punktu widzenia tylko jeden z wniosków Piaskowskiego nie ulega wątpliwości: w pewnych okresach historycznych na terenie Polski wykuwano wyroby żelazne przede wszystkim z żelaza z bardzo niską zawartością fosforu i ze zmienną zawartością węgla. Ile jednak z nich pochodzi ze złoża w okolicach Rudek, a ile — z innych złóż, tego nie można z całą pewnością stwierdzić.

b) Zastrzeżenia ekonomiczno-produkcyjne. Według J. Piaskowskiego w okresie rzymskim eksportowano z Gór Świętokrzyskich żelazo w postaci gotowych wyrobów, i to w ilościach, które co najmniej w dwóch trzecich zaspokajały zapotrzebowanie ludności żyjącej w owych czasach

⁸ Ogólnie się przyjmuje, że żelazo z niską zawartością fosforu zostało wytopione z rudy, która również zawierała małe ilości tego pierwiastka. Problemowi temu, już w związku ze sprawą tzw. metalu świętokrzyskiego, zostały poświęcone oddzielne artykuły. Uznając, że wymienione twierdzenie jest w ogólnych zarysach słuszne, trzeba jednak także zwrócić uwagę na ważny artykuł A. Mazura i E. Noseska *Metaloznawcze badania starożytnej łupki żelaznej* („Materiały Archeologiczne”). W artykule tym są zamieszczone wyniki kompleksowej analizy późnorzymskiej nie przekutej bryły żelaza gąbczastego z Kowla. Zawartość fosforu jest tu skupiona w kilku niewielkich strefach, zawierających 0,88—1,08% P; natomiast reszta żelaza zawiera tylko 0,07—0,08% P. Autorzy przypuszczają, że badana łupka została wytopiona z limonitów bagiennych z wysoką zawartością fosforu. Gdyby taką nie przekutą gąbkę podzielono na kilka części i z każdej z nich wykuto mały nóż, prawdopodobnie dwa lub trzy takie noże zostałyby uznane za „metal świętokrzyski”, natomiast inne — za wyroby innego ośrodka. Prowadźmy nasze rozważania dalej: sam J. Piaskowski uważa za możliwe, że starzy kowale potrafili praktycznie rozpoznać, na którym końcu kawałka żelaza metal ma większą zawartość węgla, czy następnie wykuwać przedmiot w ten sposób, aby miejsce z większą zawartością węgla dostało się do ostrza lub grotu (por.: J. Piaskowski, T. Różycka, *Badania technologii wyrobów żelaznych na ziemiach Polski w okresie halsztackim i wczesnolateńskim*. „Kwartalnik Historii Kultury Materialnej”, nr 3/1959; a także: J. Piaskowski, *Dalsze badania technologii wyrobów żelaznych na ziemiach polskich w okresie halsztackim i wczesnolateńskim*. Tamże, nr 1/1963). Ale w takim razie byłoby również możliwe, że na podzielonej gąbce odróżniali oni twardsze i bardziej kruche części z większą zawartością fosforu. A może je z reguły usuwali z dalszej produkcji? Gdyby zaś rzeczywiście tak było, to jakie by to miało konsekwencje dla statystycznej oceny pochodzenia wyrobów? Należy żałować, że J. Piaskowski w gruntownej pracy *Correlation between the Phosphorus Content in Iron Ore or Slag and that in Bloomery Iron* („Archaeologia Polona”, 1965, t. 8), w której omówił wszystko, co się wiąże, czy może wiązać się z fosforem w żelazie, od czasów renesansu (a nawet od czasów Pliniusza), nie wziął pod uwagę tej możliwości.

na terenie Polski. Jednakże mamy dowody, że w okresie rzymskim piecowiska i kuźnie istniały we wszystkich rejonach Polski. Nie były one wprawdzie tak wyraźnie skoncentrowane, jak to miało miejsce w Górach Świętokrzyskich, lecz ich globalna produkcja musiała nie być bez znaczenia⁹. Ich gęstość odpowiada bowiem gęstości ośrodków produkcji żelaza odkrytych w innych pozarzymskich rejonach Europy. Również jeśli idzie o liczbę przedmiotów żelaznych znalezionych w grobach, nie ma żadnych wyraźniejszych różnic w poszczególnych rejonach. Nie można więc wykluczyć możliwości, że rozproszone ośrodki hutnicze mogły zaopatrywać okolicznych mieszkańców w potrzebne ilości żelaza. A dochodzi tu jeszcze jedna sprawa: wydaje się, że teza Piaskowskiego o produkcji kowalskiej, odbywającej się na miejscu w Górach Świętokrzyskich, jest sprzeczna z ogólnym charakterem wyraźnie ekstensywnej pracy hutniczej na tym terenie. Produkcji bowiem na tak wielką skalę raczej by odpowiadał eksport półfabrykatów. O ile mi wiadomo, dotychczas ich wśród znalezisk nie odkryto, jeśli jednak eksportowano nie obrobione kawałki żelaza gąbczastego, możliwość ich odkrycia byłaby bardzo ograniczona. Nigdy natomiast nie znaleziono dowodów masowej produkcji przedmiotów użytkowych, podczas gdy w dokładnie zbadanym rejonie Gór Świętokrzyskich, z setkami — jeśli nie tysiącami — piecowisk, można by oczekiwać odkrycia co najmniej dziesiątków kuźni. Musimy więc na razie operować tylko przypuszczeniami. Dla mnie zaś osobiście eksport półfabrykatów a nawet nie obrobionych łupek wydaje się o wiele bardziej prawdopodobny.

c) Zastrzeżenia dystrybucyjne. Nie wydaje się prawdopodobne, aby organizacja handlu w środkowej Europie od okresu halsztackiego aż do końca okresu rzymskiego była tak doskonała i niezmienna, że w ciągu 1200 lat (kiedy to — według Piaskowskiego — znajdowało się w obiegu „żelazo świętokrzyskie”) jedno złoto i jeden ośrodek produkcyjny były w stanie zapewnić ciągle dostawy ponad połowy potrzebnego żelaza. Warto sobie uświadomić, że w ciągu tego czasu zmieniały się nie tylko kultury archeologiczne, lecz także tworzyły się, walczyły ze sobą i znikały najrozmaitsze grupy etniczne. Gdybyśmy nawet przypuścili, że taka organizacja i dystrybucja była możliwa w okresie rzymskim (w co zresztą wątpię), to już z trudem można by się odważyć na takie stwierdzenie w odniesieniu do młodszego okresu halsztackiego. A przecież według Piaskowskiego ośrodek świętokrzyski już wówczas produkował i eksportował żelazo do ludów kultury łużyckiej, pomorskiej i na inne tereny po całej Polsce.

d) Zastrzeżenia archeologiczne. Gdyby tak było, jak uważa Piaskowski, to w rejonie Gór Świętokrzyskich (a ściślej mówiąc — w pobliżu zło-

⁹ Próby oszacowania i porównania globalnej wielkości produkcji małych rozproszonych ośrodków hutniczych na ziemiach polskich i gdzie indziej skazane są na niepowodzenie właśnie dlatego, że nie możemy ich wszyskich odkryć i przebadać, nie pozwala bowiem na to ich rozproszenie. Takie ośrodki pracowały w środkowych Niemczech, w Danii, w dorzeczu Łaby, w Czechach i na Morawach. Nigdzie tam jednak nie odkryto takiego centrum hutniczego jak w Górach Świętokrzyskich. A przecież w grobach z okresu rzymskiego odkrywa się tam nie mniej przedmiotów żelaznych niż w Polsce. Nie można całej sprawy zamknąć zdaniem, że produkcja tych ośrodków była nieznaczna. Nie były to właściwie ośrodki, lecz wyraźnie zdecentralizowane piecowiska, których globalny efekt produkcyjny wcale jednak nie musiał być mały i zapewne zaspokajał potrzeby ludności germańskiej.

za w Rudkach) musiałyby istnieć liczne i bogate pozostałości produkcji z okresu halsztackiego i halsztacko-lateńskiego. Logicznie rzecz biorąc, powinny one być niewiele mniejsze niż pozostałości piecowisk z okresu rzymskiego. Tymczasem do tej pory nie znaleziono tu ani jednego halsztackiego stanowiska hutniczego, brak nawet śladów zasiedlenia z tego okresu. Można zaś uważać za wykluczone, aby prowadzone już od 11 lat z zastosowaniem wszelkich dostępnych środków systematyczne badania archeologiczne, które prawdopodobnie nie opuściły ani skrawka terenu w rejonie Gór Świętokrzyskich, jakimś niezrozumiałym zbiegiem okoliczności ominęły wszystkie dymarki z okresu halsztackiego i wczesnolateńskiego. Mam nadzieję, że J. Piaskowski, który w swych pracach z powodzeniem wykorzystuje dane statystyczne i rachunek prawdopodobieństwa, przyzna, że powyższe rozważania nie są bez podstaw. Odnosi się więc wrażenie, że teza Piaskowskiego o identyfikacji żelaza z okresu halsztackiego jest najsłabszym punktem całej jego koncepcji. Odważyłbym się nawet powiedzieć, że sama ją obala.

5. Fakty archeologiczne na razie świadczą, że okres największego rozkwitu hutnictwa w Górach Świętokrzyskich, tj. okres, kiedy ośrodek ten był czymś wyjątkowym ze względu na ekstensywność produkcji, ograniczał się do 200—250 lat tuż przed końcem okresu rzymskiego (wiek III—IV n.e.). Powstaje pytanie, dlaczego hutnictwo rozwinęło się tam w tak wielkim stopniu? Czy zostało to spowodowane wewnętrznym zapotrzebowaniem okolicznej ludności germańskiej i innej? Czy też wpłynęły na to jeszcze inne przyczyny, może zewnętrzne, takie, które dałyby się porównać z pewnym rodzajem koniunktury? Dlatego właśnie wysunąłem możliwość (podkreślał to sformułowanie), że konsumentem „żelaza świętokrzyskiego” były także niektóre rejony nadnajske, należące do prowincji imperium rzymskiego. Przypisuje mi się, że to twierdzenie opieram tylko na znaleziskach monet rzymskich. Na możliwość związków między produkcją hutniczą w Górach Świętokrzyskich a odkrytymi w tej okolicy skarbami monet rzymskich już przede mną zwracali uwagę inni. Nie ulega jednak wątpliwości, że znaleziska te nie stanowią dowodu, na którym mógłbym się oprzeć¹⁰. Nigdzie też

¹⁰ Zagadnienie monet rzymskich na ziemiach polskich zasługuje na szczególną uwagę. Należałoby więc ponownie dokładnie sprawdzić, czy mógł istnieć jakiś związek między monetami rzymskimi a hutnictwem świętokrzyskim. Byłoby pożądanym, aby dokładnie zrewidowano wszystkie okoliczności znalezienia monet. Różnica czasowa między datowaniem głównej masy monet (II w.) a okresem największego rozkwitu metalurgii świętokrzyskiej powinna być szczegółowo przeanalizowana: albo monety i produkcja żelaza nie pozostają ze sobą w żadnym związku, albo okres obiegu monet pochodzących np. z II w. n.e. należałoby przesunąć w czasie (problem ten także jeszcze nie jest definitywnie rozwiązany), albo wreszcie należałoby zrewidować ustalenia co do czasu największej liczby piecowisk świętokrzyskich (a wraz z tym i chronologiczne położenie całego horyzontu tzw. ceramiki siwej). Moim zdaniem, jest to problem o tyle skomplikowany, że dla jego rozwiązania nie wystarczy mechaniczna ocena statystyczna poszczególnych okresów bicia monet. Pomimo zarzutów, które polscy badacze postawili w sprawie znalezisk monet rzymskich, nie sądzę, aby było słuszne pomijanie tego czynnika w naszych rozważaniach. Zresztą problemy handlu oraz występowania rzymskiego pieniądza na rynku wewnętrznym na ziemiach polskich w okresie rzymskim — co dopuszcza K. Godłowski — też nie jest w pełni rozwiązane. Jeśli idzie o jego zastrzeżenia o charakterze technicznym (komunikacja, ryzyko handlu z prowincjami itp.), które zdają się świadczyć przeciwko możliwości eksportu „żelaza świętokrzyskiego” za Dunaj, wydaje się, że przytoczone w nich przeszkody były możliwe do pokonania.

nie twierdziłem, że one taki dowód stanowią. Rozumowałem natomiast w następujący sposób:

a) W kulturze materialnej Małopolski w wiekach III—IV n.e. pojawiają się pewne elementy, które wskazują na to, że kontakty z prowincjami rzymskimi były tam bardziej ożywione niż analogiczne kontakty w innych rejonach tzw. wolnej Germanii; tak np. masowa produkcja tzw. ceramiki siwej w górnym biegu Wisły jest w środowisku germańskim zjawiskiem zupełnie wyjątkowym i mogła być zaszczerpiona przez jakieś bezpośrednie lub pośrednie wpływy ze środowiska cywilizacji prowincji rzymskich. Skarby monet tylko uzupełniają obraz, potwierdzając przypuszczenie, że istniały wówczas jakieś stosunki pozytywnego charakteru między prowincjami imperium a terenami małopolskimi.

b) Technologia produkcji żelaza w Górach Świętokrzyskich jest stosunkowo prymitywna i nie różni się od wschodnioceltyckich sposobów produkcji, które były stosowane w wielu rejonach środkowej Europy od połowy I w. p.n.e. W przeciwieństwie do tego technika górnicza, udokumentowana szczęśliwym odkryciem kopalni w Rudkach, jest całkowicie dojrzała i dorównuje kopalnictwu w krajach kultury antycznej. Kopalnia ta jest zjawiskiem zupełnie wyjątkowym na północ od Dunaju i na wschód od Renu. Zachodzi pytanie, czy została ona zbudowana przez hutników, którzy stosowali starą, prymitywną technologię metalurgiczną? Czy też może przez doświadczonych górników, którzy przyszli skądś, gdzie w jakiś sposób zdobyli umiejętność podziemnego wydobywania rudy? Nie można wykluczyć hipotezy, iż ludzie ci przybyli z górniczych rejonów imperium — może z Sarmisegetusy, może z Siscii, może z Norikum. Czy ludzie ci nie mogli być inicjatorami owego rozkwitu hutnictwa w Górach Świętokrzyskich? A może byli w służbie u takich inicjatorów, którzy wykorzystali już istniejącą produkcję? Nie mamy na to dowodów, ale przypuszczenie jest warte rozważenia.

c) Rzym handlował z wybrzeżem Bałtyku, sprowadzając bursztyn z dwukrotnie większych odległości. Czemu więc któraś z prowincji nie mogłaby odbierać pewnych ilości żelaza z Gór Świętokrzyskich, być może po stosunkowo niskiej cenie? Przecież rzymskie kolonie handlowe (*conventus negotiatorum Romanorum*)¹¹ istniały w krajach barbarzyńskich, dla czegoż więc jedna z takich kolonii czy grup nie mogłaby działać na północ od Wisły? Nie można tego udowodnić, ale też nie można wykluczyć.

d) W źródłach pisanych nie ma bezpośredniej wzmianki o imporcie

¹¹ Norikum, najważniejszy i najbogatszy w rudy żelaza rejon imperium, produkował i dostarczał stal do Rzymu oraz do innych dzielnic imperium na długo przedtem, nim przybliżyły się doń granice państwa rzymskiego. W Magdalensbergu, celtyckim *oppidum* w Karyntii, na północ od Klagenfurtu, już w czasach Augusta mieściła się kolonia rzymskich kupców, których transakcje (dostawy wyrobów ze stali w postaci kowadeł, motyk, siekier i innych produktów oraz prawdopodobnie półfabrykatów) są na miejscu epigraficznie udokumentowane (por.: R. Egger, *Die Stadt auf dem Magdalensberg, ein Grosshandelsplatz*. Wien 1961). Istnieją zresztą i inne pisemne dokumenty o kupcach rzymskich na stałe zamieszkałych w osiedlach germańskich poza granicami imperium (por. np.: Tacitus, *Ab excessu Divi Augusti*, II, 62). Dokumenty te pozwalają z całą pewnością liczyć się z działalnością kupców rzymskich w różnych rejonach tzw. barbarzyńskiego zaplecza.

żelaza z Gór Świętokrzyskich do prowincji rzymskich, a gdyby taka wzmianka istniała, do naszej dyskusji w ogóle by nie doszło. Czy jednak świat antyczny wiedział cokolwiek o produkcji żelaza na północ od kolana Dunaju? Tak jest, wiedział. Wiadomości o produkcji hutniczej na tych obszarach zanotowali Tacyt i Ptolemeusz, poświęcając jej uwagę jako czemuś interesującemu, podczas gdy przy omawianiu innych krajów o niczym podobnym nie wspominają. Wprawdzie ci antyczni pisarze wspominali prawdopodobnie o różnych ośrodkach górniczych lub hutniczych, z których żadnego zapewne nie można utożsamiać z Górami Świętokrzyskimi (wzmianki te odnoszą się zresztą do okresu nieco starszego niż okres największego rozkwitu ośrodka Gór Świętokrzyskich), lecz już sam fakt istnienia takich wzmianek może świadczyć o tym, że świat antyczny interesował się taką produkcją. A interesował się chyba właśnie dlatego, że w mniejszym lub większym stopniu z niej korzystał. Nie można tego udowodnić, ale warto się nad tym zastanowić, na tej drodze bowiem wyjaśniłoby się wiele problemów.

e) Gdybyśmy założyli — całkiem hipotetycznie — że „żelazo świętokrzyskie” było eksportowane do prowincji rzymskich, czy można by je tam zidentyfikować za pomocą metalograficznej analizy archeologicznych przedmiotów żelaznych, tj. metodą Piaskowskiego? Od razu trzeba stwierdzić, że nie. Obieg żelaza w cywilizacji rzymskiej był tak wielki, że słaba jest nadzieja na to, aby można było znaleźć większą liczbę przedmiotów z czystego metalu świętokrzyskiego¹².

¹² J. Piaskowski jest zdziwiony, że autor książki o starym europejskim kowalstwie mógł napisać, iż „metal świętokrzyski” w prowincjach rzymskich byłby anonimowy, i pyta, jaki to wpływ mogła mieć wielokrotna obróbka kowalska na zawartość w metalu fosforu, miedzi i niklu. Wiąże się to z problemem, który przy identyfikacji metalu jest sprawą zasadniczą: gdzie powstał metal, a gdzie sam produkt. Oba miejsca nie muszą być identyczne, a w okresie wpływów rzymskich wydaje się, że jest wprost nieprawdopodobne, aby były identyczne. Prowincje rzymskie miały w tym okresie inny charakter cywilizacyjny niż obszary pozostałe, a m. in. używano tu o wiele więcej żelaza. Żelazo to (w najrozmaitszej postaci) nie pozostawało w jednym miejscu, przeciwnie — cechował je bardzo ożywiony obieg. Część używali mieszkańcy kwitnących miast, część dostawała się na wieś, część zaś kanałami handlowymi wędrowała jeszcze dalej. Wielkie ilości żelaza pochłaniała armia, której jednostki były utrzymywane w prowincjach, a która znajdowała się w nieustannym ruchu, jej jednostki bowiem, a nawet całe związki taktyczne były przenoszone — jak wiemy ze źródeł pisanych — z jednego końca imperium na drugi, i to z bronią i żelazem. Nad Dunaj docierało żelazo z różnych rejonów hutniczych: z Dalmacji, z Siedmiogrodu, z Norikum, a częściowo — jak przypuszczam — także i z ośrodków położonych na północ od Dunaju: ze słowackich Gór Kruszcowych (kopalnie Ptolemeusza), z Podtatrza (tereny należące niegdyś do celtyckich Kotynów?), a w niemałym stopniu także z Gór Świętokrzyskich. Trzeba się więc liczyć z wielką różnorodnością pochodzenia żelaza i z wielkim prawdopodobieństwem przemieszania. Przedmioty żelazne używały się, niszczyły, ale prawie nigdy nie były wyrzucane, a w prowincjach rzymskich nie wkładano ich również do grobów (z wyjątkiem jakichś drobiazgów). Co się z nimi działo? Były przekuwane na nowe, tak jak do niedawna. Lecz nie bezpośrednio sztuka na sztukę, ale stary złom żelazny, który był przedmiotem wymiany i miał znaczny obieg, był przekuwany na żerdzie i blachy, które były łączone w pakiety, a z nich wykonywano nowe produkty. Czasami takie przedmioty można rozpoznać pod względem metalograficznym, a czasami nie można. Taki proces mógł się powtarzać kilkakrotnie, składając się na ogólną cyrkulację żelaza, która jest tym większa, im bardziej rozwinięta jest cywilizacja. A przy tym mogło się zdarzyć również i tak — i zapewne było to zupełnie normalne — że w jednym lemieszu, młotku czy ostrzu znalazły się kawałki metalu, z których każdy był wyprodukowany z innej rudy, pochodzącej z innego rejonu. W jaki sposób J. Piaskowski chciałby je zidentyfikować? Przy

Wszystkie te argumenty nie mogą udowodnić handlu Rzymu z hutnikami świętokrzyskimi, pokazują jednak, że handel ten był zupełnie możliwy i że przy rozważaniach przyczyn rozkwitu ośrodka świętokrzyskiego nie należy tej możliwości całkowicie pomijać. Jak wówczas wyglądałoby przypuszczenie, że tamtejsi hutnicy, którzy w sezonie produkowali dziesiątki ton żelaza, poza sezonem wykuwali je chałupniczym sposobem na kopie, ostrogi, brzytwy, noże, miecze i inne przedmioty i że takie kolekcje gotowych wyrobów dostarczali sąsiadom? Przypuszczenie takie byłoby chyba nieprawdopodobne, a nawet niemal absurdalne. W każdym razie zagadnienie to jest otwarte, poglądy mogą być różne, rezultaty zaś badań Piaskowskiego, stanowiąc głos w dyskusji, nie są jeszcze żadnym ostatecznym dowodem.

6. J. Piaskowski przy pomocy metalografii i statystyki wykazał, że w młodszym okresie halsztackim i wczesnym okresie lateńskim, ale głównie w okresie wpływów rzymskich, używano na terenie Polski przeważnie żelaza z nierównomiernie rozłożoną zawartością węgla i bardzo niską zawartością fosforu. Żelazo to zostało prawdopodobnie wyprodukowane w większej części z rud niskofosforowych, które ceniono wyżej niż inne rodzaje rud. Nic więcej stwierdzić dziś nie można¹³.

wielokrotnym pakietowaniu poszczególne lamelki osiągają — jak wiadomo — grubość niekiedy nawet mikroskopijną. Pierwotne rozmieszczenie węgla i fosforu zanika więc zupełnie. Jak wśród takiej ilości żelaza z prowincji rzymskich szukać „metalów świętokrzyskiego”? Niełatwo będzie je znaleźć, co jednak nie wyklucza, że „metal świętokrzyski” był używany w prowincjach rzymskich. Sytuacja była tam zupełnie inna niż u wojowników germańskich, z którymi broń i metalowe części ubiorów wędrowały przez całe życie aż do grobu, w dosłownym znaczeniu, skąd dostają się obecnie na stół laboratoryjny. J. Piaskowski powszechną praktykę wykorzystywania starych przedmiotów żelaznych bardzo chętnie zaliczyłby do krainy nie udokumentowanych przypuszczeń wobec braku poświadczeń w dokumentach pisanym. Rzeczywiście, wydaje się, że starożytni i średniowieczni pisarze zjawisko to zaniedbali. Jednakże już w antycznej literaturze znajdujemy wzmianki o tym, że z jednego rodzaju przedmiotów wykuwano inne: wystarczy przytoczyć choćby jedną wzmiankę u Homera (*Iliada*, XXII, 831) i jedną u Tukidydesa (3, 68). Uwzględnam więc, że nie można mieć poważniejszych wątpliwości co do wciągnięcia nowego i nowego wykorzystywania starych przedmiotów żelaznych, chyba że celowo zostały ułożone w ziemi.

¹³ Zresztą J. Piaskowski doskonale sobie z tego zdaje sprawę, gdy pisze (*Cechy charakterystyczne wyrobów żelaznych produkowanych przez starożytnych hutników w Górach Świętokrzyskich w okresie wpływów rzymskich (I—IV w. n.e.)*, „Studia z Dziejów Górnictwa i Hutnictwa”, 1963, t. 6, s. 24) o ocenie krzywych rozkładu cech statystycznych: „Należy tu podkreślić, że zasadniczo jest również możliwe uzyskanie rozkładu z jednym maksimum, jeśli wyroby pochodzą z bardzo wielu różnych ośrodków produkcyjnych”. W ten sposób co prawda neguje to, co udowodnia, lecz ratuje sytuację następnym zdaniem: „W starożytności jednak, gdy ilość ośrodków była stosunkowo niewielka, wystąpienie tego zjawiska — poza wyjątkowymi przypadkami — wydaje się mało prawdopodobne. Dlatego na podstawie kształtu rozkładów można ogólnie ocenić prawidłowość opracowania cech przedmiotów pochodzących z pewnego ośrodka produkcyjnego”. Tu właśnie tkwi ów błąd, który obniża wartość koncepcji Piaskowskiego. Należałoby przede wszystkim uściślić znaczenie słowa „starożytność” w tym kontekście, ponieważ właśnie kumulacja i organizacja hutnictwa w czasie od okresu halsztackiego do średniowiecza ulegała kilku zasadniczym zmianom, rozwijając się tak, jak rozwijało się całe społeczeństwo. Jednakże co najmniej w odniesieniu do okresu od czasów późnolateńskich do wieków X—XI zupełnie nie można się zgodzić z tym, że hutnictwo żelaza ograniczało się do kilku ośrodków. Wprost przeciwnie, hutnictwo w Europie nierzymskiej było całkowicie zdecentralizowane (dlatego właśnie ośrodek w Górach Świętokrzyskich jest zjawiskiem wyjątkowym) i wykorzystywało wszelkie możliwe złoża odpowiednich rud. Prawie każda większa wieś miała wówczas swego hutnika. Zużycie żelaza w wielu rejonach było przy tym

Nie należy wykluczać możliwości, że metal ten był wydobywany z niskofosforowego złoża w Rudkach, trzeba sobie jednak przy tym uświadamić, jak mało znamy rzeczywistą bazę surowcową w drugiej połowie I tysiąclecia p.n.e. i w pierwszych czterech stuleciach naszej ery. Z tych właśnie przyczyn koncepcja Piaskowskiego jest tylko roboczą hipotezą — propozycją jednego z możliwych rozwiązań. Zresztą w rejonie Gór Świętokrzyskich produkowano przecież żelazo także w średniowieczu i w czasach nowożytnych, można by więc próbować zidentyfikować „metal świętokrzyski” również i wśród przedmiotów żelaznych z okresu baroku. Wydaje się jednak, że metalografia, która dostarcza tak wielu cennych wiadomości z dziejów techniki, na razie nie stwarza jeszcze wielkich nadziei na niezawodne określenie pochodzenia przedmiotów wykutych z żelaza.

niewielkie, a żelazo wytapiano nawet tam, gdzie by tego dziś nikt nie przypuszczał, o czym świadczą pozostałości pieców i żużla. Wyraźniejsze rejony górniczo-hutnicze powstawały dopiero na określonych szczeblach rozwoju cywilizacji: w starożytnej Grecji w wiekach VI—V p.n.e., u Etrusków trochę później, w imperium rzymskim w wiekach II—IV, w środkowoeuropejskich zaś państwach feudalnych dopiero na początku średniowiecza, w Nadrenii w wiekach VIII—IX, a w Europie wschodniej — dopiero w stuleciach X—XII. Ale i wówczas rozproszenie hutnictwa żelaza było w Europie znaczne, rozwój dopiero zmierzał bowiem do coraz większej koncentracji metalurgii, która stawała się rentowna jedynie na obszarach z najlepszymi złożami surowcowymi. Wskazuje na to cała historia produkcji żelaza i stosunków gospodarczych. J. Piaskowski zbyt lekko potraktował te okoliczności; w tym właśnie tkwi przykład subiektywizmu jego ocen, a równocześnie każe to powątpiewać w ogólną słuszność jego metody.