

# Piaskowski, Jerzy

---

"Rennverfahren und Anfänge der Roheisenerzeugung. Zur Metallurgie und Wärmetechnik der alten Eisengewinnung. Verein Deutscher Eisenhüttenleute, Fachauschussbericht 9.001", Bernard Ossan, Düsseldorf 1971 : [recenzja]

---

Kwartalnik Historii Nauki i Techniki 17/2, 335-338

---

1972

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.

w I wieku n.e., a nie w II w. p.n.e. (stwierdzono, że opisał zaćmienie księżycą z 62 r. n.e.). Technika budowy mostów kamiennych musiała się różnić, nawet w Chinach, od techniki budowy mostów drewnianych (s. 146) — chodzi zapewne o mosty podobnego typu. Podobno w dawnych Indiach i Chinach stosowano mosty wiszące na żelaznych łańcuchach (s. 146—148). Pierwszym mostem kamiennym, o którym wiemy, był ostrołukowy (wg. rekonstrukcji) most akweduktu asyryjskiego w Dzierwanu z ok. 700 r. p.n.e. (s. 149). Most pontonowy z 514 czy też 513 r. p.n.e., podczas wyprawy scytyjskiej Dariusza Wielkiego, był zbudowany na Dunaju. Liczba 600 000 żołnierzy (bez względu na to jak przesadzona) dotyczy ewidentnie wyprawy Kserksesa z 480 r. p.n.e. (s. 149). Data zaś podana w tablicy na s. 195: „493 p.n.e.” wydaje się błędna, bo dokonano chyba wówczas desantu przy pomocy floty. Należy pamiętać, że nie akwedukty, ale ich arkady są mostami czy wiaduktami. Nie powinno się mylić owych mostów z samym akweduktem — otwartym lub podziemnym przewodem wodnym — którego zaledwie nieznaczna część biegła po arkadach (s. 166, także s. 169 i inne). Pierwszym mostem kratowym, o którym wiemy, był most Apollodorosa przez Dunaj; miał on drewniane przęsła — nie „jezdnię” (s. 167—168). Tunel legendarnej Semiramidy to jawne zmyślenie, niemożliwe wówczas do zrealizowania — był to zresztą ewentualnie IX wiek p.n.e. Od ok. 700 r. p.n.e. budowano wiele tuneli, ale raczej o niewielkim przekroju, głównie dla celów wodociągowych i nie pod rzekami (nie było odpowiednich pomp, s. 169). Do rzymskiej tradycji drogowej nawiązano we Francji już w XVIII w. (Tressaguet, Perronet, s. 190).

Warto może było podkreślić, że niektóre rzymskie drogi funkcjonują do dziś, podając fakt, że Via Appia znakomicie zniosła przejazd najcięższych czołgów amerykańskich. Dobrze byłoby skonfrontować opis mostów Rzymu (s. 154—160) z odpowiednim rozdziałem (VII) pracy A. P. Gesta, *Engineering* (Nowy Jork 1930) lub choćby z opierającym się na niej L. Sprague de Campem (*Wielcy i mali twórcy cywilizacji*, Warszawa 1970 s. 239—242). Podano tam na przykład, że zwalone mosty nazywano często w różnych okresach *ponte rotto*, ale terminu tego nie należy łączyć z jakimś określonym mostem.

Wszystkie te uwagi i sugestie dotyczą na ogół usterek wymagających drobnych tylko poprawek i uzupełnień (niekiedy zresztą nawet dyskusyjnych). Już ten fakt świadczy o wysokich walorach ciekawej i potrzebnej pracy, jaką są niewątpliwie starożytne drogi i mosty. Zainteresuje ona zarówno historyków techniki jak i amatorów starożytności.

Bolesław Orłowski

Bernard Ossan: *Rennverfahren und Anfänge der Roheisenerzeugung. Zur Metallurgie und Wärmetechnik der alten Eisengewinnung. Verein Deutscher Eisenhüttenleute, Fachausschussbericht 9.001. Düsseldorf 1971 ss. 170 + 51 (atlas).*

Praca Ossana o procesie dymarskim i początkach wielkopiecownictwa, wydana przez zachodnioniemieckie stowarzyszenie techniczne, jest wyrazem (i wynikiem) poważnego zainteresowania tego stowarzyszenia zagadnieniami historii techniki, a równocześnie świadczy o zrozumieniu znaczenia kultury technicznej. Treść tej publikacji zasługuje na szczególną uwagę polskiego czytelnika ze względu na zaawansowane u nas prace nad historią hutnictwa żelaznego, zwłaszcza w zakresie doświadczeń nad procesem dymarskim, prowadzonych przez Zespół Historii Polskiej Techniki Hutniczej i Odlewniczej PAN.

Po dość obszernym wprowadzeniu autor omówił podstawowe rodzaje pieców (rozd. I), rozróżniając paleniska, przeważnie nieco zagłębione w ziemi i piece,

posiadające szyb. Zdaniem autora, przy ogniskach musiał być stosowany sztuczny dmuch, natomiast piece mogły być prowadzone zarówno przy użyciu sztucznego jak i naturalnego dmuchu. Podział ten uważam za słuszny, został on wprowadzony przez piszącego te słowa w 1970 r. w pracy nad wytopem żelaza w ogniskach.

Rozpatrując ilość dmuchu (rozdz. II) autor oparł się na próbnym wytopach, które można byłoby ocenić zestawiając z wynikami pomiarów podanymi przez Marchera i pochodzącymi z 1775 r., dane nie zostały jednak sprowadzone do wielkości porównywalnych.

Decydujące znaczenie dla procesu dymarskiego ma proces spalania, który omówiony został w rozdziale III, podobnie jak i mechanizm redukcji żelaza, przedstawiony w oparciu o podstawowe prace Schürmanna i Schencka w rozdz. IV. Rozważania te zostały także powiązane z wynikami próbnym wytopów z podkreśleniem, że w tym procesie możliwości redukcji żelaza były ograniczone przez zawartość tlenku żelaza w żużlu. Autor zwrócił uwagę na wyniki analiz Gillesa, według których w okresie od 600 r. p.n.e. do 1850 r. obserwuje się spadek sumy zawartości tlenku żelaza i tlenku manganu w żużlu (podobnej obserwacji dokonali Bartuska i Pleiner). Istnienie takiej zależności można oczekiwać, zwłaszcza zastosowanie procesu wielkopiecowego powoduje raptowny spadek zawartości żelaza w żużlu, jednak bardzo duży rozrzut wyników, spowodowany niejednorodnością składu chemicznego żużla, utrudnia stwierdzenie takiej korelacji dla samego procesu dymarskiego.

W rozdz. V przedstawiono tworzenie się żużla w procesie dymarskim — i tu autor korzystał przede wszystkim z wyników próbnym wytopów (głównie Gilles'a) — natomiast w rozdz. VI opisano wytwarzanie żelaza, stali i surówki w procesie dymarskim. Ossan zacytował (za Johansenem) fragment opisu Biringuccia (1540) oraz rozważania S. Rinmana (1814) o roli manganu przy wytapianiu stali.

Sporo miejsca poświęcił Ossan dyskusji nad możliwością wytopu stali w procesie dymarskim. Wspominał tu o źródłach pisanych (S. Rinman) i o wynikach badań metaloznawczych dawnych przedmiotów żelaznych (R. Pleinera, O. Schaabera), głównie jednak zrelacjonował próbne wytopy, w których wyniku uzyskano obok żelaza, także stal, a niekiedy nawet fragmenty surówki. Autor rozpatrzył wpływ różnych parametrów (m.in.  $\frac{\text{CO}}{\text{CO} + \text{CO}_2}$ , zawartości MnO w rudzie, stosunku  $\frac{\text{SiO}_2}{\text{CaO}}$

i stosunku ilości węgla drzewnego do ilości rudy) na proces nawęglania w dymarce i poddał szczególnym rozważaniom otrzymywanie stali w skandynawskich piecach opisanych przez E. Swedenborga; rozpatrzono przy tym problem wytwarzania surówki w procesie dymarskim.

W następnym rozdziale VII autor przedstawił skład chemiczny żużla dymarskiego i porównał go ze składem żużla wielkopiecowego (który przypuszczalnie został po raz pierwszy poddany analizie chemicznej przez Marchera w 1806 r.). Główną uwagę zwrócił Ossan na zawartość tlenków żelaza, która, jak ogólnie wiadomo, w żużlu dymarskim wynosi ok. 50%, a w żużlu wielkopiecowym — co najwyżej kilka procent.

W rozdz. VIII autor ponownie wrócił do zagadnienia roli manganu w procesie dymarskim (miał on sprzyjać otrzymywaniu stali) i wielkopiecowym; wykorzystał przy tym wynik analiz żużla z Haus Rhade. Rola krzemionki w związku z zawierającą niewielkie ilości tej domieszki rudą w Wochein (Jugosławia) została omówiona w rozdz. IX. Ruda ta zawierająca 2,0% SiO<sub>2</sub> była zastosowana przy próbnym wytopach prowadzonych przez Muzeum Jeresnice (1961—1962).

Ten sam temat był kontynuowany w rozdz. X, przy omawianiu składu żużla dymarskiego z Gielde, zawierającego 18—32% SiO<sub>2</sub>. Jak słusznie stwierdził autor, z wzrostem zawartości krzemionki, zmniejsza się uzysk żelaza w procesie dymar-

skim. W rozdziale tym opisane zostały także materiały ogniotrwale, używane w procesie dymarskim. W rozdz. XI autor rozpatrywał proces dymarski jako wstępny etap procesu wielkopieczowego (następnym etapem było nawęglenie dające w wyniku surówkę) stwierdzając jednak słusznie, że pomiędzy obu procesami zachodzi inna jeszcze zasadnicza różnica, a mianowicie stopień redukcji.

Szybkość spalania węgla drzewnego na jednostkę powierzchni przekroju poprzecznego pieca oraz kawałkowatość węgla na zjawiska spalania w dymarce przedyskutowano w rozdz. XII.

Metalurgii dymarki wysokiej (piec styryjski, Stückerofen) poświęcony został rozdz. XIII, a dymarkom ze stałym odpływem żużla — rozdz. XIV; do tego typu pieców zaliczył autor, raczej chyba niesłusznie, piece z ośrodka świętokrzyskiego. W rozdziale tym omówiono także proces formowania się łupki.

Dymarki korsykańskie i katalońskie zostały przedstawione w rozdz. XV w oparciu o dawne źródła pisane. Rozdz. XVI zawiera wyniki badań nowo odkrytych stanowisk hutniczych (Gielde koło Wolfenbüttel, Hüddingen, Westerholz) w tym także 11 przedmiotów żelaznych (m.in. miecza, topora, sierpa i dwóch noży), fragmentu łupki z Gielde (I—VI w.n.e.) i 2 przedmiotów z Westerholz (okres późnorzymski). Dokumentacja wyników tych badań ogranicza się do fotografii struktur niektórych tylko przedmiotów i to często wykonanych przy małych powiększeniach. Autor, najwidoczniej pod wpływem badań R. Pleinera, na którego prace często się powołuje, w nierównomiernym nawęgleniu metalu widzi zgrzewanie warstw żelaza i stali. Braki dokumentacji metalograficznej nie pozwalają na weryfikację określenia technologii, o ile jednak w przypadku topora zgrzewanie takie mogło istotnie występować (por. ryc. 78c), to w przypadku noża I (ryc. 78d) i płytki (rys. 78f) najprawdopodobniej wystąpiła struktura pasmowata (*Zeilengefüge*), a nie zgrzewanie; w nożycach — (rys. 78e) nie widzi się żadnych śladów nawet struktury pasmowatej.

Analizę chemiczną ilościową przeprowadzono jedynie dla dwóch przedmiotów i fragmentów łupki z Westerholz; wysoka zawartość krzemu (0,63 — 5,91% Si), na którą autor nie zwrócił uwagi, świadczy bądź o jakiejś niezwykle dużej ilości żużla w metalu, bądź o błędzie analizy.

Badania metaloznawcze dawnych przedmiotów żelaznych znajdowały się na marginesie pracy Ossana, a ich wyniki nie zostały nawet wykorzystane do studiów nad procesem dymarskim, który był tematem książki. W opracowaniu procesu dymarskiego autor oparł się bowiem przede wszystkim na doświadczeniach i próbach odtworzenia tego procesu, prowadzonych w wielu krajach, m.in. w Polsce. Inne źródła, jak wyniki badań metaloznawczych dawnych przedmiotów żelaznych, a także dawne dzieła metalurgiczne tylko w nieznacznym stopniu zostały wykorzystane. Autor wymienił wprawdzie w bibliografii prace Marchera, Biringuccia, Rinmana, Swedenborga, Karstena, Garneja, De Coudraya, La Peyrouse'a, czy Courtivrona i Bouchu, jednak w omawianej pracy wykorzystał je w znikomym stopniu. Należy tu dodać, że dzieł zawierających wiadomości o procesie dymarskim było w okresie od XVI do XVIII wieku wiele, niektóre z nich, jak J. Francois *Recherches sur le gisement et le traitement directs de mineraux de fer* (Paris 1845) były specjalnie poświęcone procesowi dymarskiemu i są prawdziwą kopalnią wiadomości o tym procesie.

W tej sytuacji praca Ossana może być oceniona tylko jako pierwszy krok w studiach nad historią procesu dymarskiego i zawiera jeszcze sporo braków. Poza prawie nie wykorzystanymi dawnymi dziełami metalurgicznymi są jeszcze opisy etnograficzne, zarówno dawne (np. A. Buchanan, *A Journey from Madras...*, London 1807), jak i nowe (o tych autor zaledwie wzmiankuje na s. 161). Wiele

interesujących wniosków o procesie dymarskim mogą dostarczyć wyniki badań metaloznawczych gotowych przedmiotów i fragmentów łupek.

Szczególnie poważnym brakiem opracowania jest całkowite pominięcie roli fosforu w procesie dymarskim. Autor uznaje wprawdzie fakt przechodzenia fosforu do metalu, z pewnych sformułowań można wnosić, że akceptuje on również twierdzenie o istnieniu korelacji pomiędzy zawartością fosforu w rudzie i żelazie (s. 43), ale nie wspomina jednak o wpływie fosforu na przebieg procesu dymarskiego, a zwłaszcza nawęglania i na jakość metalu. Tymczasem — jak można wnosić na podstawie dawnych źródeł metalurgicznych i analiz metaloznawczych — fosfor miał niezwykle istotne znaczenie dla procesu wytwarzania stali, o wiele poważniejsze aniżeli mangan, któremu autor poświęcił wiele miejsca w swej pracy.

Braki te wynikają w znacznej części z pominięcia wielu źródeł, m.in. prac publikowanych w Polsce. Na przykład jeśli chodzi nawet o prace doświadczalne nad procesem dymarskim, które autor najdokładniej studiował, to polską literaturę reprezentuje jedynie artykuł E. Pleinera i M. Radwana z „Kwartalnika Historii Nauki i Techniki” (nr 31/1962).

Ponadto brak w pracy logicznego układu treści pomiędzy kolejnymi rozdziałami. Związek nie zawsze jest widoczny.

Pomimo wymienionych usterek opracowanie Ossana zawiera wiele materiałów, które zostały w pewnej części uporządkowane; zapoznanie się z nimi będzie pożyteczne dla wszystkich zajmujących się historią hutnictwa żelaza. Szczególnie cenne jest podsumowanie doświadczeń nad procesem dymarskim przeprowadzonych niezależnie w różnych krajach, umożliwi ono bardziej racjonalne kierowanie tymi doświadczeniami.

Jerzy Piaskowski

### TRZY KSIĄŻKI O RENESANSIE

Hélène Védérine: *Les philosophies de la Renaissance*. Paris 1971 Presses Universitaires de France ss. 128. Collection „Que sais-je?”, nr 1424.

Claude-Gilbert Dubois: *Mythe et langage au seizième siècle*. Bordeaux 1970 Ducros ss. 125.

Antoinette Mann Paterson: *The Infinite Worlds of Giordano Bruno*. Springfield 1970 ss. XI, 227. American Lecture Series, nr 760.

Lektura tych trzech książek jest bardzo instruktywna, bo choć każda z nich reprezentuje odmienny gatunek literacki, to jednak w sumie ukazują one zasadnicze aspekty epoki, z którą tradycyjnie wiążemy narodziny nowego stylu życia i myślenia. Najbardziej ogólne problemy porusza najmniejsza objętościowo książka Heleny Védérine, wykładowcy uniwersytetu w Paryżu; autorka pomyślała ją „antynomicznie”, a więc ukazuje kolejno: zderzenie różnorodnych nurtów filozoficznych, konfrontację studiów humanistycznych i biblijnych, oscylację pomiędzy nauką i wiarą w badaniach nad naturą i między idealizmem a realizmem w polityce. Zarówno konkluzje, jak i rozdział *Mentalités: incroyance, scepticisme, raison et déraison* pomyślane zostały jako rodzaj podsumowania, w którym ukazana została cała niespójność tej epoki. Autorka, która w 1967 r. ogłosiła książkę *La Conception de la Nature chez Giordano Bruno*, poświęca temu myślicielowi wiele miejsca w przekonaniu, że nazwisko jego utrzymuje się w dziejach myśli głównie dzięki temu, iż jako jedyny w owej epoce potrafił wysnuć poważne wnioski z teorii Kopernika.

Książka Antoinette Paterson ze State University of New York, Buffalo, ma na celu ukazanie czytelnikowi amerykańskiemu postaci włoskiego filozofa pod