

Radwan, Mieczysław

Wiedza górnicza i hutnicza Walentego Roździeńskiego : w 350-lecie "Officiny ferraria"

Kwartalnik Historii Nauki i Techniki 8/4, 491-501

1963

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.



Mieczysław Radwan

WIEDZA GÓRNICZA I HUTNICZA WALENTEGO ROŹDZIENSKIEGO
W 350-LECIE „OFFICINY FERRARIA“*

W roku 1612 z niewiekiej drukarenki Szymona Kempiniego w Krakowie wyszedł w świat poemat Walentego Rożdzieńskiego *Officina ferraria albo huta y warstat z kuźniami szlachetnego dzieła żelaznego*. W literaturze i bibliografii polskiej poemat ten do niedawna nie był notowany — brak tej pozycji nie tylko u J. Osińskiego i H. Łabęckiego, ale nawet u wszechstronnego Estreichera. Dopiero w 1929 r. ukazała się pierwsza notatka ks. Formanowicza o poemacie — okazało się, że w bibliotece kapitulnej w Gnieźnie, w kloku wśród innych druków z lat 1583—1628 przechował się unikalny jego egzemplarz. Prof. R. Pollak przygotował i oddał jego fragmenty do druku w 1933 r., pierwszy zaś przedruk całości wraz z komentarzami ukazał się w 1936 r. Dalsza reedycja nastąpiła w 1948 r. Wreszcie w końcu 1962 r. ukazało się wydanie pomnikowe zawierające fotokopię oryginału i jego transkrypcję oraz pełne komentarze¹.

Już pojawienie się na półkach księgarskich fragmentów i pierwsze go przedruku wywołało sensację. Było wiele powodów ku temu: nieznaną dotychczas śląski kuźnik napisał poemat „o kuźniach szlachetnego dzieła żelaznego“, i to nie gwarą śląską lecz — jak dalsze badania potwierdziły — językiem literackim z czasów Odrodzenia.

Od tej chwili aż do dni ostatnich poemat Rożdzieńskiego był na warsztacie wielu badaczy, wzmiankowano o nim w wielu publikacjach popularnych, a urywki zamieszczano w podręcznikach szkolnych. Ogółem odnotowano ok. 300 pozycji bibliograficznych². Gdy odrzucić z tego pozycje wtórne, okaże się, że prace naukowe są stosunkowo liczne, w przeważającej jednak większości są one pisane z punktu widzenia historii języka polskiego i literatury, a poza tym kilku badaczy omawiało środowisko, w którym działał Rożdzieński, doszukując się też przyczynków do jego zyciorysu.

Wśród tak wielu prac omawiających całość dzieła czy też jego oddzielne dziedziny możemy podać tylko trzy głosy techników. Są to artykuły: W. Kuczewskiego w „Hutniku“ z 1933 r., S. Płuszczewskiego

* Pierwsza wersja artykułu była referowana przez autora w dniu 3 V 1963 podczas uroczystości Dni Hutnika w Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie.

¹ W. Rożdzieński, *Officina ferraria. albo huta i warstat z kuźniami szlachetnego dzieła żelaznego*. Opracowali R. Pollak, M. Radwan i S. Rospond. Wrocław—Warszawa—Kraków 1962. Wydane przez Instytut Śląski w Opolu i Śląski Instytut Naukowy w Katowicach. Dalej cytowane jako „wydanie pomnikowe“.

² Pełną, przygotowaną do druku w wydawnictwie *Rożdzieńsciana bibliografię* odnoszącą się do W. Rożdzieńskiego i jego dzieła sporządził zespół pracowników Biblioteki Głównej Akademii Górniczo-Hutniczej pod redakcją W. Piaseckiego.

z 1952 r. na temat słownictwa technicznego i mój w wydaniu pomnikowym³.

Wszyscy dotychczasowi badacze, którzy zabierali głos co do całości poematu, są zgodni w rozróżnieniu dwóch jego części: erudycyjnej i fachowej. W części erudycyjnej Roździeński nawiązując do ówczesnych zwyczajów zaczyna opowieść od wezwania muz starożytnych, aby mu pomogły w rymopisach, a dalej szeroko omawia historię bajeczną hutnictwa żelaza, wykorzystując przekazy z literatury obcej a nawet Biblii. Ale — jak to wykazali znawcy literatury starożytnej⁴ — erudycja Roździeńskiego jest raczej wtórna, z drugiej ręki, nie pozbawiona pomyłek i przeistoczeń, świadczących, że literatury zwłaszcza greckiej nie znał on w oryginałach, korzystając z przekazów łacińskich.

Jednocześnie historycy języka polskiego, jak A. Brückner, S. Rospond czy R. Pollak, podkreślają, że — zwłaszcza w terminologii fachowej — doszukać się można w poemacie wielu zabytków języka staropolskiego, w składni zaś i rymotwórstwie całości poematu — wpływów poezji Kochanowskiego⁵.

Przedmiotem naszych rozważań będzie część fachowa, co do której badacz są zdania, że w treści jest oryginalna, oparta na własnym rozeznananiu Roździeńskiego. Trudności przy studiowaniu dzieła pochodzą jedynie stąd, że autor zgodnie z panującymi ówczesnie zwyczajami pokusił się o formę rymowaną. Nie był w tym względzie odosobniony. Wszak Ślązak Adam Schroeter po łacinie wierszem opisywał saliny wielkie podobnie jak Krzysztof Winter — śląskie kuźnice⁶. Rymotwórstwo kwitło zwłaszcza w wiekach XVII i XVIII, a do tej formy uciekali się nawet autorzy dzieł naukowych⁷. Oczywiście, pióro w spracowanym ręku zawodowego kuźnika nie zawsze zdołało się pogodzić z przepisami literackimi. Stąd mamy często u Roździeńskiego do czynienia ze zbytnim lapidarnym ujęciem, wielką dowolnością układu zdań, skrótami itp. Właściwe odczytanie myśli autora związane jest więc z pewnym wysiłkiem czytelnika, a nawet — powiedzmy więcej — wymaga pewnego

³ W. Kuczewski, *Poemat z r. 1612 o rudach, hutach i kuźnikach na Śląsku i w Polsce*. „Hutnik”, nr 4/1933 oraz ustęp w tegoż *Metalurgii żelaza*, t. I. Katowice 1951, s. 167—170; S. Piłuszczyński, *Z dziejów polskiego słownictwa hutniczego*. „Wiadomości Polskiego Komitetu Normalizacyjnego”, nr 7/1952; M. Radwan; *Świadek wiarygodny*. Wydanie pomnikowe, s. LXIII—LXXXVII.

⁴ R. Pollak, *Wstęp wydawców*. Wydanie pomnikowe, s. IX—XVIII; J. Łanowski, H. Myśliwiec, *Świat antyczny w „Officina ferraria”*. Referat na sesji naukowej poświęconej W. Roździeńskiemu w Katowicach, 6—7 XII 1962 (tezy powielone).

⁵ „Historik języka polskiego stwierdza zdecydowanie, że była to polszczyzna jak najbardziej literacka, wzorowana na renesansowej, nieraz wprost naśladowująca Kochanowskiego, co do systemu gramatycznego rygorystycznie na modłę XVI-wieczną znormalizowana, zaś co do słownictwa dwuwarstwowa; w początkowej partii erudycyjnej konserwatywne, dostojne i archaiczne, zaś w końcowej nieerudycyjnej, fachowej potoczne, nieraz wprost gwarowe, w zakresie terminologii hutniczej i górniczej zdumiewająco świeże i pionierskie oraz rodzime”. S. Rospond, *Trud językowy i artystyczny Walentego Roździeńskiego*. Referat na sesji wymienionej w przyp. 4 (tekst powielony, s. 18—19).

⁶ A. Schroeter, *Salinarium Vielicensium jucunda ac vera descriptio*. Cracoviae 1553; K. Winter, *Ferri officinarum fodinarumque Silesiacarum descriptio et devotatio brevis*. Francfort 1556.

⁷ „Co w druku ogłaszano, czy ascetyk czy panegiryk, przyjmowało albo udawało formę literacką”. A. Brückner, *Dzieje kultury polskiej*, t. II, Warszawa 1958, s. 599.

nawyku. Pomimo to z tych z trudem skleconych strof wyziera doskonała rzetelność w podawaniu treści fachowej.

Na osobę autora poematu możemy patrzeć z dwóch punktów widzenia: jest on i świadkiem wiarygodnym⁸, na którego świadectwie możemy polegać, i znawcą, który realnie ocenia zachodzące obok niego zjawiska, umie je przyczynowo powiązać i w miarę potrzeby wykorzystywać. A tego, co wie, całego zasobu swej wiedzy, nie chowa pod korcem, ale decyduje się przekazać następcom.

Powstaje tu pytanie: skąd czerpał nasz kuźnik stosunkowo duży — ponad przeciętność — zasób wiadomości fachowych? Jakaś część jego wiedzy pochodzić mogła z literatury. Niewiele wiemy o jego wykształceniu. Prawdopodobnie uczęszczał do przykościelnej szkoły w Mysłowicach, był jednak raczej samoukiem. Jak już powiedzieliśmy, część erudycyjną poematu oparł prawie wyłącznie na dziełach przeczytanych, może nawet bez specjalnego doboru. Według przypuszczenia prof. Polłaka, Roździeński korzystał z bogatego księgozbioru Andrzeja Kochcickiego, wielkiego śląskiego feudała i protektora naszego kuźnika. Nie odzyskano dotychczas katalogu tej biblioteki i dlatego o tym, co Roździeński mógł przeczytać możemy bądź sądzić według tego, co sam na marginesach pracy podaje, bądź też drogą zmuśnych porównywań doszukiwać się tego, co z jakiegoś autora przejął i włączył do poematu, biorąc też pod uwagę, że niektórych dzieł nie wykorzystał, choć prawdopodobnie je czytał.

Z interesującej nas literatury hutniczej i górniczej wypada brać pod uwagę Kaspra⁹ Schwenckfeldta *Stirrpium et fossilium Silesie catalogus* z 1600 r. (część traktująca o mineralogii). Z dzieł Georgiusa Agricoli najwięcej mógł Roździeński czerpać wiadomości górniczych, być może przeczytał *De re metallica*, ale — jak dalej zobaczymy — niewiele stąd zaczerpnął. Wydaje się wątpliwe, by korzystał z pracy Biringuccia *De la pirotechnia*⁹. Być może poza tym, że jakieś wtórne elementy mogły się przedostać do poematu z prac przygodnych. Trzeba jednak stwierdzić, że *Officina ferraria* nie wykazuje cech kompilacji w dziedzinie fachu, który Roździeński uprawiał.

Czy Roździeński słyszał o nowościach techniki wielkopiecowej, która na zachodzie Europy zdobywała wówczas coraz szersze zastosowanie? Z poematu widzimy jedynie, że znana mu była — może z kroniki Haika — technika wytopu w piecach szybowych, tzw. *Stückofen*. Opisuje ją bardzo plastycznie i — jak to mogłem na innym miejscu porównać¹⁰ — zgodnie z dokumentacją XVIII-wieczną. Natomiast z techniką wielkopiecową się nie stykał, pierwszy wielki piec w Polsce wybudowano bowiem dopiero po wyjściu z druku poematu, a od Agricoli, który jedynie tylko wspominał o możliwości odlewania, niewiele mógł się dowiedzieć.

Roździeński był konserwatystą i trzymał się polskiej techniki niskich pieców, która w XVI w. przeżywała u nas najświetniejszy okres rozwoju, a w wiekach XVII—XVIII opanowała Białoruś i Ukrainę. W XVI w. zaś wielkopiecznictwo zaledwie z wolna wychodziło z okresu

⁸ M. Radwan, *Świadek wiarygodny*. Wydanie pomnikowe.

⁹ Praca Biringuccia była kilkakrotnie wydana w XVI w., ale po włosku i francusku. Agricola podał zresztą podobny opis procesu dymarskiego.

¹⁰ M. Radwan, *Kiedy powstał i jak wyglądał pierwszy wielki piec w Polsce*. „Hutnik”, nr 2/1936.

pierwocin i pod względem rentowności i wydajności — mówi o tym szerzej znakomity historyk hutnictwa rosyjskiego S. G. Strumilin¹¹ — nie miało jeszcze przewagi nad polską dymarką.

W opisie techniki dymarskiej wiele mógł Roździeński zaczerpnąć z wielowiekowej tradycji. Wszak początków hutnictwa żelaznego na Śląsku możemy się doszukać co najmniej na dwa tysiące lat przed ukazaniem się *Officyny*. A na lat co najmniej trzysta przedtem powstała kuźnica oparta o energię wód płynących. Klasyczny więc typ kuźnicy, jaki się rysuje z opisu Roździeńskiego, był typem przeżywającym wówczas kulminację jakościową i ilościową, rozwiniętym na podstawie praktyki kilku stuleci. Świadczy o tym terminologia *Officyny*, w której wiele jest pomników języka staropolskiego.

S. Płużczewski przeprowadził próbę systematyki językowej terminów technicznych Roździeńskiego¹². Okazało się, że co najmniej 70% są to terminy czysto polskie, 20% — niemieckie, prawie w całości odnoszące się do narzędzi, jak hesprys, zynkierz, formyzel itd., i części młota, jak ryttel, buksze, hełza itd. Natomiast terminologia napędu wodnego, węglarstwa, miechów i ich części jest w całości wyraźnie polska podobnie jak terminy takie, jak żużel(a), ruda, grąp, karcz, młot, miech itd. Część terminów, jak łupka (*lupus*), forma, fodyna, metal, officina a nawet cyngowanie, pochodzi z łaciny, ale dawno już stała się międzynarodowa. Ogólnie można stwierdzić, że nie widać pożyczek językowych świeższych niż dwustu- czy trzystuletnich¹³.

Wiele wiadomości zawdzięcza Roździeński informacjom osobistym ze środowiska tak hutniczego, jak i niehutniczego. Etnografowie np. doszukują się pewnych fragmentów wierzeń czy przesądów zebranych na miejscu¹⁴. Spotykają się i inne informacje zastanawiające, jak np. wiadomość o kuźnikach polskich, którzy — jak potwierdzają też źródła miejscowe — wprowadzać zaczęli na Białorusi, Ukrainie i Rusi Mościewskiej proces dymarski na sposób polskich dymarek niskich opartych o „kunszty wodne“¹⁵. Jest to dowód tak słabo naświetlonego w pol-

¹¹ Przewaga techniki wielkopiecowej nad dymarską nie polegała na tym, że dawała surówkę na odlewy, ani na tym, że osiągnano tu lepsze wskaźniki techniczno-ekonomiczne, lecz na tym, że w miarę opanowywania nowej techniki był możliwy ilościowy rozwój produkcji. Por.: S. G. Strumilin, *Istoria czornoj metalurgii w SSSR*. Moskwa 1954, s. 76—80 i s. 98—99.

¹² Praca cytowana w przyp. 3.

¹³ Tak np. terminy: hesprys, zynkierz i in. znalazły się w dokumentach łacińskich już z XIV w.

¹⁴ „Co krok dowiadujemy się tu o szczegółach skądinąd nie znanych; z opowieści wyłaniają się postacie legendarne najdawniejszych kuźników śląskich, przewijają się wątki podań hutniczych o Freszlu odartym ze skóry przez szatana, o Szarleju, Rybce, o wietrunkach płomienistych, o latawcach w postaci błędnych ogników, o skarbnikach i duchach ziemnych, o ubożach kuźniczych. Ten okazały wkład górniczego folkloru, legendy i demonologii w oryginalną część poematu wiąże ją mocno z ludową kulturą macierzystego Śląska i na wiele lat przed romantyzmem sięga do twórczości ludowej”. R. Pollak, *Wstęp wydawców*. Wydanie pomnikowe, s. XII—XIII.

¹⁵ M. Radwan, *O kuźnicach bez kunsztów wodnych i o kuźnikach polskich na Białorusi*. Referat na sesji wymienionej w przyp. 4 (tekst powielony). Por. nadto: P. K. Fiedorenko, *Rudni lewobierieżnoj Ukrainy w XVII—XVIII ww.* Moskwa 1960 oraz cytowaną pracę S. G. Strumilina, s. 67—80. Wynikałoby stąd, że na Białorusi i Ukrainie z tej i tamtej strony Dniepru w wiekach XVII—XVIII liczba rudni (odpowiednik polskiej kuźnicy) dochodziła do tysiąca sztuk. Proces technologiczny, konstrukcja rudni a nade wszystko terminologia procesu produkcyjnego i wyposażenia identyczne były jak w opisie W. Roździeńskiego.

skiej literaturze historycznej promieniowania naszej techniki hutniczej na wschodnie rubieże Rzeczypospolitej, a nawet i poza nie.

Metoda poznawcza, metoda oceny zjawisk z dziedziny zawodu hutniczego polega u Rożdzieńskiego na autopsji i doświadczeniu.

Górnikiem Rożdzieński na pewno nie był, choć możemy zebrać z jego strof wiele interesujących wiadomości na temat górnictwa. Są one przeważnie charakteru ogólnego i możliwości pożyczek ze Schwenkfeldta czy Agricoli są tu większe. Wiele jednak szczegółów niewątpliwie notuje Rożdzieński z autopsji. Podane przez niego rozmieszczenie i charakterystyka złóż rudnych z terenu Śląska i Zachodniej Małopolski są zgodne z dzisiejszym rozeznaniem¹⁶.

Przede wszystkim jest jednak odbiorcą pracy górnika i to odbiorcą wymagającym. Swoistą metodę poznania rud stosuje i do stosowania zaleca. Rudy — powiada —

...kształt w ziemskiej głębokości

Najdują, lecz ją poznać rzecz trudna w istności.

Nie raz przy spuszczeniu w ogniu ją zrozumiesz

Aż dopiero kiedy jej kilkakroć spróbujesz. (Gv/18—21)¹⁷

A więc własności rudy można poznać tylko po wyniku przetopu, i to kilkakrotnego.

Rożdzieński poświęca rudom cały rozdział. Na początku w kilku wierszach wspomina o rudach stosowanych w starożytności, o których mógł się dowiedzieć z literatury. Ale dalej opisuje tylko rudy krajowe, często znane mu z własnych doświadczeń.

Bardzo wysoko sobie chwali rudę niwecką ze złóż częstochowskich.

Jest to ruda tak dobra, że też z niej może być

I stal, ale ją trzeba dulem z grapów czynić. (G₂v/7—8).

O rudach częstochowskich posiada wiele wiadomości:

Rozmaitego też kształtu tam rudę najdują

Której wielką obfitość zawždy wykopują

Z ziemie, lecz w każdej gorze jest jej własność insza:

Jest twarda, żelaziwa, jest też i wolniejsza.

Przeto tam pospolicie te rudy mieszają

I tak lepsze żelazo niż z jednej działają.

To stąd wiem, iż też tam były officyny

Żelazne do rządzenia mego zleczone. (G₂v/15—22).

Najwyższą ocenę daje jednak rudzie żyglińskiej:

Tegoż kształtu na Śląsku jest w bytomskim państwie,

Której w cnocie podobnej nie masz w chrześcijaństwie.

Piekarską a żyglińską tę rudę mianują

Pospolicie — od miejsc tych tam, gdzie ją kopają. (G₃v/27—30).

A dalej:

Tak z niej dobre żelazo, że nad nie lepszego

Nie masz we wszej Europie czasu dzisiejszego:

Zwarne, mocne, niekrewkie, a czasem przechodzi

W mocy i stal, kiedy mu więc ogniem dogodzi. (G₄/9—12).

¹⁶ Por.: M. Radwan, *Świadek wiarygodny*. Wydanie pomnikowe.

¹⁷ Podane przy wyjątkach z poematu *signum* odpowiada paginacji oryginału (por. wydanie pomnikowe).

Roździeński zna też inne rudy:

Jest jeszcze druga ruda inakszej własności
 Niz ta pierwsza, na błociach najdują jej dości;
 Leży w wodzie pod razem; zową ją błotnicą,
 A mogłby ją prze cnotę jej nazwać złotnicą.
 Bardzo spieszna na dęcie, nie trzeba jej palić,
 Tylko wypłokawszy ją z piasku, ma piec walić;
 Przechodzi w swej plenności rud wszystkich rodzaje,
 Jeno iż żelazo bardzo krewkie daje. (G₃/21—28).

Mowa tu o rudzie darniowej, łatwo redukcyjnej, pospolitej w niektórych dzielnicach polskich.

Niektóre rudy zna raczej ze słyszenia, choć mógł się z nimi i zetknąć:

Jest zasię taka ruda, w której też miedź bywa,
 Ale zawždy żelazo niepowarne dawa.
 Wszakoz onę surowość w niej złotnica psuje,
 Kiedy jej do niej przyda, a z nią ją szmelcuje. (G₂/21—24)¹⁸.

Jest też tam ruda taka, w której kies rad bywa,
 Barzo plenne w żelazo, jeno iż złe dawa;
 Każdą rudę zepsuje, z żadną sie nie zgodzi,
 Przeto sie jej kuźnicy wystrzegają radzi. (G_{2v}/27—30).

Roździeński przygotowaniu rudy do wytopu przypisuje wielką wagę. A więc: niektóre rudy

...potrzeba upalić na rosztie
 Tak jako kruszec srebrny, a potym ją czyście
 Żelaznymi cepami zmłocić, więc i piasek
 Potrzeba z niej przetakiem wychędożyć wszytek. (G₃/17—20).

W poemacie Roździeńskiego w części fachowej na czoło wysuwa się rozdział *Porządek gospodarstwa kuźniczego*, który daje plastyczny obraz kuźniczej gospodarki w XVI w. Można według niego z powodzeniem odtworzyć pełny inwentarz wyposażenia oraz „kunsztów“, pokrywający się z tym, co dają zapisy w dokumentach pisanych — lustracjach i inwentarzach. Jeszcze łatwiej wyrobić sobie pojęcie o organizacji wewnętrznej kuźnicy i o podziale darniowej wywołuje członkami załogi, przy czym i tu opis pokrywa się z tym, co można przesledzić z różnych przyczynków¹⁹.

Nic natomiast nie mówi Roździeński o zdolności produkcyjnej. Nie podaje też żadnych konkretnych wskaźników techniczno-ekonomicznych. Ale tu nie jesteśmy bezradni — zachowały się pewne dokumenty czy przesłanki łatwe do odczytania, które tę lukę wypełniają. Zachowały się też liczby produkcyjne kuźnicy bogucickiej, wprawdzie

¹⁸ Prawdopodobne wyjaśnienie tej strofy jest następujące: miedź w stali (żelazie) może występować w postaci związanej jako siarczek miedzi, składnik ten wywołuje kruchość na gorąco, fosfor zaś z rudy darniowej wywołuje kruchość na zimno. Oba składniki są sobie przeciwstawne, łącznie zmniejszają one kruchość w odpowiednich zakresach przez obniżenie przy wytopie procentowej zawartości domieszek.

¹⁹ Por.: B. Zientara, *Dzieje małopolskiego hutnictwa żelaznego XVI—XVI w.* Warszawa 1954, s. 47—84; M. Radwan, *Rudy, kuźnice i huty żelaza w Polsce*, Warszawa 1963.

z 1701 r., ale wiek XVII nie przyniósł w hutnictwie polskim istotnych zmian²⁰.

Najbardziej nas jednak zajmuje przebieg procesu dymarskiego, jako procesu technologicznego polegającego na bezpośredniej redukcji rudy do żelaza metalicznego.

Z podręczników metalurgii wiemy, że jest to proces, polegający na usuwaniu z rudy tleny w obecności reduktora, jakim jest tlenek węgla, przy odpowiedniej temperaturze i ciśnieniu. Wobec krótkiego czasu, jaki upływał od załadowania do przejścia rudy do strefy wysokich temperatur (powyżej 1200°), część powstałego po drodze tlenku żelazowego FeO nie zdążyła się zredukować i łączyła się z krzemionką skały płonnej, tworząc osnowę ciekłego żużla, który można było w warunkach dymarki średniowiecznej wypuszczać „w dółek przy piecu”. Pozostała natomiast część tlenku żelaza redukowała się do żelaza metalicznego. Istniały przy tym warunki, aby zredukowane cząsteczki żelaza w pewnej mierze się nawęglaly. Zjawisko to było już dość dawno obserwowane i sygnalizowane przez metalurgów, badających proces dymarkowy — można tu wspomnieć Johna Pearce'a, Richarda François i innych²¹. Przy pracach archeologicznych natrafiono na pozorne żużelki reagujące na magnes²². Zawierały one drobne odpryski metalu, niekiedy wysoko nawęglonego aż do struktur właściwych surówkom. François szczegółowo opisał przebieg procesu w piecu dymarskim katalońskim i wyznaczył kolejne strefy redukcji rudy. W strefie pierwszej obserwował on właściwe prążenie, w drugiej — początek redukcji i nawet powstawanie oddzielnych krupinek metalu, w trzeciej — żywą redukcję i początek nawęglania, ożuzłania i nawet zlepiania się cząsteczek, w czwartej wreszcie — energiczną redukcję, tworzenie się właściwego żużla i powstanie gąbki²³.

Niewątpliwie najbardziej interesującym zjawiskiem jest nawęglanie. Agricola wspomina, że po ukończeniu kolejnego wytopu i po wyjęciu bryły z pieca pozostawały w spodzie kawałki — jak to nazywał — żelaza twardego i trudnego do obróbki²⁴. Jakub Kazimierz Haur, który na pewno obserwował przebieg wytopu w dymarce polskiej podaje: „piec... jest swojskim akomodowany zwyczajem, w którym łupy nadymają, znajdując się przy tym dule, kawalce u spodu łupy esencjonalnego żelaza, które na stal artują i na głowie miecznikom obracają“²⁵. Trzeba tu dodać, że nawęglone cząsteczki utrzymywały atomy węgla tak długo, dopóki nie zetknęły się z ciekłym żużlem, wtedy bowiem rozpoczynał się proces utleniania węgla. Jeśli więc dymarz dobrze przemieszał utworzoną gąbkę w ciekłym żużlu, otrzymywał żelazo z zanikającą zawartością węgla.

Roździeński nie mógł oczywiście wytłumaczyć zachodzących w piecu

²⁰ Por.: L. Musioł, *Materiały do dziejów Wielkich Katowic*. Katowice 1934, s. 137; M. Radwan, *Wzloty i upadki polskiego hutnictwa żelaznego*. „Przegląd Naukowo-Techniczny Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie”, seria H, z. 1, Kraków 1959.

²¹ Prace J. Pearce'a i R. François szczegółowo streścił L. Beck, *Die Geschichte des Eisens*, t. I. Braunschweig 1891, s. 797 i nast.

²² Por. K. Bielenin, *Stanowisko 4 w Jeleniowie, pow. Opatów*. „Kwartalnik Historii Kultury Materialnej” nr 4/1960.

²³ Strefy te obserwowano i przy próbnym wytopach dokonywanych w Polsce. Por. np.: R. Pleiner, M. Radwan, *Polско-czechosłowackie doświadczenia wytopu żelaza w dymarkach z okresu rzymskiego*. „Kwartalnik Historii Nauki i Techniki”, nr 3/1962, s. 314.

²⁴ G. Agricola, *De re metallica*, Basilleae 1561, s. 337—342.

²⁵ J. K. Haur, *Ziemiańska generalna oekonomika*. Kraków 1679, karta 178.

dymarskim zjawisk, ale widocznie dokładnie obserwował i umiał obserwacje wykorzystać. Mówi on o dymarzu:

Ze się mniszka na łupie zerwać nic nie wstydy,
 Grapem to być, gdy kować kowalom da, mieni,
 Który się mu, kiedy dmie, pod łupem uczyni ²⁶. (I₄/1, 5—6).

Jak już wspomniałem, nie jestem przekonany, czy Roździeński czytał dzieło Agricoli *De re metallica*. O ile drzeworyt zamieszczony w tym dziele najdokładniej odpowiada temu, co jesteśmy w stanie odtworzyć na podstawie *Porządku gospodarstwa kuźniczego*, o tyle relacja o procesie dymarskim różni się zasadniczo od opisu Roździeńskiego, przy czym podaje on daleko więcej, szczegółów i to istotnych.

Oto np. cytat z Agricoli: Majster ...,niech najpierw wrzuca we wglębie węgla i na nie tyle nasypie rozdrobnionej rudy żelaznej, zmieszanej z niegaszonym wapnem, ile się mieści na żelaznej szufli. Na to znów niech warstwami nakłada węgla i dosypuje na nie rudy, dopóki nie zbuduje stosu łagodnie wznoszącego się; wreszcie podłożywszy ogień pod węgle podmuchem miechów kunsztownie umieszczonych w przewodzie niech go rozdmuchuje i wytapia" ²⁷.

Roździeński, o którego rzetelności i wiarygodności przekonaliśmy się wielokrotnie, nic nie wspomina o dodawaniu wapna do wsadu pieca dymarskiego. Natomiast przestrzega:

Jeśliż też u piecka w korycie jest glina
 Tłusta zawždy, a z wodą dobrze umieszana,
 Którą z wierzchu na piecu węgle rozpalone,
 Dla tym lepszego grzania, ma być polewane. (I₂v/9—12).

Dodatek gliny do wsadu, już nawet w znikomej ilości, nie miał większego znaczenia. Roździeński przypisywał jednak temu „hamrajowi“ inną, w jego przekonaniu, rolę, gdy zalecał kositarzowi:

...niechaj puszcza mieszki a polewa
 Hamrajem ogień, niech się żelazo rozgrzewa.
 Bo gdy często na węgle rozpalone leje
 Taką wodę, tedy się zawždy spieszniej grzeje;
 Więc i węgla, a zwłaszcza gdy słabe, mniej gore,
 Broni z pieca parszczenia, a z wierzchu chłonieje ²⁸. (Kv/24—29).

Druga różnica w prowadzeniu pieca polegała na tym, że nasz kuźnik polecał:

Każdy dymarz, który jest w tym dziele ćwiczony
 Ma mieć, kiedy dać puści, piec dobrze rozgrzany,
 Bo kiedy jest ciepły piec, spieszniej dęcie idzie
 I węgla tym sposobem niewiele się zejdzie.
 A w piecu zaś surowym rzadko co uparzy
 Samej tylko żuźle nawięcej naskwarzy, (I₃v/21—26).

W definicji słowa „dymarka“ J. Osiński zaznacza: „Dymarze nim rurę topić, piec wewnątrz gliną wylepiają, blisko 24 godziny wygrzewa-

²⁶ Mniszek — część gąbczasta łupki, grap — odłamek lub odprysk łupki przeważnie nawęglonej, jaki znajdowano w zaprawie piecowej po wyjęciu łupki.

²⁷ G. Agricola, tamże. Fragment w tłumaczeniu A. Kowalkowskiego.

²⁸ Doświadczenia wykazują, że, gdy się zapali zewnętrzna górna warstwa stosu węgla przez zassanie dzikiego powietrza, w zaprawie pieca dymarskiego przemieszcza się tzw. ognisko spalania — skąd powstają zakłócenia w procesie redukcji.

ją”²⁹. W literaturze przedmiotu obydwie te sposoby były notowane. Różnica z Agricoli odnośnie prowadzenia procesu jest tu wyraźna.

Między wieloma obowiązkami kositarza czytamy:

Grapy, które się od łup czasem odłamują
W cyngowaniu abo też gdy żelazo kuja,
Ma z pilnością koszytarz zbierać, opatrować
A do ognia w piec miotać i na dul szelcować. (K₂/5—8).

Dotykamy tu ważnego problemu. W interpretacji J. Osieńskiego „Dul — żelazo twarde podobne do stali, które w Dymarkach wyrabiają. Narzędzia, które ostre być powinny dulem nakładają, z niego ostrza do nożów, głównie do pałaszów, lemieszce robią, albo nim okładają”³⁰. Dul jako metal o podwyższonej jakości znany był w Polsce względnie powszechnie. Figuruje on niejednokrotnie jako część czynszu dzierżawnego za kuźnicę: „*unum currum ferri boni dicti dulowe*“, lub wyraźniej: „*unum currum łupnego, unum currum dulowego*“.

Mieszanka, którą kositarz obowiązany był zbierać i „na dul szmelcować“, składała się niewątpliwie z żelaznych odprysków o niewielkim ożużeniu i tego, co dziś nazywamy młotowiną, tj. dość czystych tlenków. Przetopienie tej mieszaniny w piecu dymarskim o stosunkowo dużym stężeniu tlenku węgla, ale o minimalnej ilości we wsadzie skały płonnej mogło więc dawać produkt stosunkowo nawęglony i mało zanieczyszczony wtrąceniami żużłowymi. Był to produkt o podwyższonej jakości. Stąd i cena „żelaza dulowego“ była wyższa³¹.

Na zakończenie chciałbym dodać, że kuźnicy moskiewscy produkowali w swoisty sposób tzw. *układ*, o własnościach zbliżonych do naszego dula. Według definicji ówczesnej *układ* nie był ani żelazem, ani stalą. Sposób produkcji opisany przez jednego z metalurgów rosyjskich³² na początku XIX w. polegał na tym, że *krice* (rodzaj naszej łupki) bardzo silnie przegrzewano w węglu drzewnym, a następnie bardzo energicznie chłodzono, najlepiej na śniegu. *Krica* pokrywała się wówczas nalotem tlenków oraz wysoko nawęglonych cząstek, które odbijano młotami. Po utlenieniu w ten sposób partii *kric* przeprowadzano powtórny przetop, a po odpowiednim przekuciu w postaci prętów jako *układ* puszczano na przerób broni, a często wysyłało za granicę.

Roździeński znał inne jeszcze rodzaje produktu hutniczego: stal i ocyl. Niestety, nie odsłonił rąbka tajemnicy, na czym polegała różnica między nimi.

Omówiony tu z grubsza poemat, którego 350-letni jubileusz przypadł w roku ubiegłym, zajmuje w literaturze polskiej wyjątkowe stanowisko. Już Benedykt Zientara³³ w historii małopolskiego hutnictwa zdefiniował stanowisko historyków: w zakresie historii techniki hutniczej *Officina ferraria* może być traktowana jako źródło, jako dokument pisany. Ta wysoka ocena utrzymuje się i pogłębia do dnia dzisiejszego.

²⁹ J. Osieński, *Opisanie polskich żelaza fabryk*. Warszawa 1782, s. 70 (słowniczek).

³⁰ Tamże.

³¹ B. Zientara, op. cit., s. 81—82.

³² S. G. Strumilin, op. cit., s. 78 cytuje Fullona, którego opis produkcji *układu* ukazał się w druku w 1819 r.

³³ B. Zientara, op. cit., s. 86.

ЗНАНИЯ ВАЛЕНТЫ РОЗДЗЕНЬСКОГО В ОБЛАСТИ ГОРНОГО ДЕЛА И МЕТАЛЛУРГИИ

К 350-ЛЕТИЮ ПОЭМЫ „OFFICINA FERRARIA”

В 1612 г. в Кракове вышла из печати поэма „Оффичина феррария” („*Officina ferraria*”), написанная стихами на польском языке силезским кузнецом Валенты Роздзеньским. Неизвестный ранее официальным библиографам единственный сохранившийся экземпляр поэмы был найден в 1929 г. и несколько раз переиздавался. Наконец в 1962 г. поэма вышла полным изданием в виде фототипии и транскрипции с обширными комментариями. Исследованием произведения Роздзеньского занялись историки литературы, языковеды, историки материальной культуры и историки техники.

Поэма состоит из двух частей, которые критики назвали эрудиционной и профессиональной. Первая часть посвящена общим сведениям о развитии металлургии, начиная с самых древних времен.

Во второй части автор поэмы приводит сведения о рудах, в особенности о железной руде, описывает организацию работы и оборудование кузницы, в которой обрабатывалось сыродутное железо, помещает также многочисленные советы и объяснения, которые дают представление о нем как о заведующем кузницей XVI в., а также — что представляет особый интерес для историков науки и техники — свидетельствуют о хорошем знании им металлургического процесса. Сочинение Роздзеньского является для историков неисчерпаемым источником для познания его обширных и обстоятельных знаний в области горного дела и металлургии. Эти сведения изложены Роздзеньским не всегда складно, но зато написаны на чистом польском языке.

О самом авторе поэмы до нас дошло мало сведений. Не удалось установить ни даты его рождения, ни смерти. Известно лишь, что он получил скромное образование и был собственно самоучкой, вероятно был знаком с некоторыми сочинениям Георга Агриколи. Из высказываний Роздзеньского можно судить о том, что свои знания он черпал из практики. Он слышал о новых способах выплавки железа, применявшихся в других странах (в Швеции, Сирии, Чехии, на Руси), но в этой области он придерживался консервативных взглядов и остался верен своему сыродутному методу, который в Польше XVI в. находился в полном расцвете и распространялся на другие страны (Белорусь и Украина).

THE SCIENCE OF MINING AND METALLURGY OF WALENTY ROŹDZIENSKI ON THE 350th ANNIVERSARY OF „OFFICINA FERRARIA”

In the year 1612 a poem in verse, by Walenty Rożdzeński a Silesian Foundry-Master left the printing press in Cracow, under the title „*Officina Ferraria*”. Unknown to official bibliographers, it has been rediscovered in 1929, in a single copy, and lived to be published repeatedly, till its full edition in 1962, phototyped and transcribed, with numerous additional commentaries.

The poem found its way to the studios of literature historians, linguists, and historians of material culture and technology. The critics divided it in two parts: the first one was determined as eruditional, the second one as professional. In the first part the author gives a survey of the history of iron metallurgy since most ancient times.

The professional part contains information on ores, especially iron ores, on the

organization and equipment of a smelting furnace, as well as many advices and explanatory comments wherefrom it clearly appears that the author was a Foundry Master. What is more important for us, he displays a deep knowledge of metallurgical processes. To the historian, this book is an endless source of information on the author's mining and metallurgy science, expressed in an often rough but pure Polish language.

We know little, however, about the author himself. It has not been possible to establish the date of his birth or death. His learning was modest, he was a self-taught man, well-read, but in a rather casual way.

He was presumably acquainted with some of the works of Georgius Agricola. It may be seen from his own comments, that his knowledge was of a rather practical character. He had heard about the iron-smelting technique applied in other countries (Sweden, Styria, Bohemia, Russia), but he remained a conservatist and relied on the smelting technique, used in Poland in the XVIIth century, where it flourished and radiated in its turn on other countries (White Russia, the Ukraine).