

Zientara, Benedykt

Ze studiów nad historią techniki polskiego hutnictwa żelaznego do XVII wieku

Przegląd Historyczny 43/2, 195-242

1952

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

Artykuł został opracowany do udostępnienia w Internecie dzięki wsparciu Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego w ramach dofinansowania działalności upowszechniającej naukę.

BENEDYKT ZIENTARA

ZE STUDIÓW NAD HISTORIĄ TECHNIKI POLSKIEGO HUTNICTWA
ŻELAZNEGO DO XVII WIEKU

Wstęp

Jedną z największych zdobyczy nauki historycznej, uzyskanych dzięki twórczemu zastosowaniu metodologii marksizmu-leninizmu jest przesunięcie centrum uwagi badacza z ciasnych stosunkowo problemów historii politycznej, obracającej się dokoła przemian, związanych z płytko pojętymi dziejami państwa, na szeroką płaszczyznę dziejów całego społeczeństwa, dziejów jego ekonomicznego i politycznego rozwoju. „Nauka historii — pisze w wielokrotnie cytowanej pracy Stalin — jeżeli chce być rzeczywistą nauką... winna się przede wszystkim zająć historią wytwórców dóbr materialnych, historią mas pracujących, historią ludów“. A w dalszym ciągu wskazuje na konkretne zadania, jakie na tym szerokim polu czekają historyków: „Naczelnym zadaniem nauki historycznej jest zbadanie i wykrycie praw rządzących produkcją, praw rozwoju sił wytwórczych i stosunków produkcji, praw ekonomicznego rozwoju społeczeństwa“¹.

Jasną w świetle tych wskazań staje się problematyka, którą historycy powinni postawić na pierwszym planie. Tylko przez zbadanie rozwoju sił wytwórczych i stosunków produkcji prowadzi droga do zrozumienia całości procesu historycznego i zrozumienie tego faktu jest warunkiem koniecznym dla nadania właściwego kierunku również naszym badaniom historycznym.

Badając w ciągu dziejów ciągły i nieprzerwany rozwój produkcji, musimy wziąć pod uwagę fakt, że „zmiany w produkcji i jej rozwój zaczynają się zawsze od zmian i rozwoju narzędzi produkcji. Siły wytwórcze są przeto najbardziej ruchliwym i rewolucyjnym czynnikiem produkcji...“²

Słowami tymi podkreśla Stalin znaczenie badań nad historią rozwoju narzędzi produkcji. Znaczenie tych badań i dotkliwie się dający odczuć ich brak doskonale rozumiał Marks, który w I tomie „Kapitału“ pisał: „Wogóle krytyczna historia technologii musiałaby wykazać, jak dalece żadnego wynalazku... nie można w ca-

Artykuł niniejszy jest częścią większej, przygotowywanej obecnie pracy, poświęconej historii hutnictwa małopolskiego do połowy XVII w. a zarazem, wraz z artykułem A. Mączaka pierwszym opublikowanym wynikiem prac zespołu historii rzemiosła polskiego, pracującego pod kierunkiem prof. dra M. Małowista.

¹ J. Stalin: Zagadnienia leninizmu. Moskwa 1940, s. 547.

² ibid. 1. c.

łości przypisać jednemu człowiekowi. Dotychczas nie ma takiego dzieła. Darwin zwrócił uwagę na historię technologii naturalnej, tzn. na kształtowanie się organów roślin i zwierząt jako narzędzi wytwórczych dla życia zwierzęcego i roślinnego. Czyż nie zasługuje na równie baczną uwagę historia organów wytwórczych człowieka społecznego, będących materialną bazą każdej poszczególnej formacji społecznej?.. Technologia odsłania czynną postawę człowieka wobec przyrody, bezpośredni proces wytwórczy jego życia, a wraz z tym również stosunków społecznych jego życia i mających w nich źródło wyobrażeń duchowych“³.

Niestety, sytuacja na tym terenie niewiele się od czasów Marksa zmieniła na lepsze i to nie tylko jeżeli chodzi o samą historię rozwoju techniki, ale nawet, jeżeli zaczniemy szukać ogólniejszych monografii, dotyczących dziejów tej czy innej gałęzi produkcji. Ale o ile w innych krajach, zwłaszcza w Związku Radzieckim sporo już jednak zrobiono, to u nas sprawa przedstawia się dosyć opłakanie.

Jeżeli chodzi o przedmiot naszych badań — dzieje polskiego hutnictwa żelaznego w epoce feudalnej — to stajemy wobec zjawiska zupełnego niemal ignorowania tego przedmiotu przez historyków. Jedynym wyjątkiem są tu studia Natalii Gąsiorowskiej, która w swych pracach, dotyczących przeważnie 19 w., zwracała jednak uwagę również na okres wcześniejszy. Poza tym, o ile coś zostało w Polsce napisane z zakresu historii hutnictwa żelaznego, zawdzięczamy to nie historykom, ale fachowcom — metalurgom, którzy, niezawsze wychodząc z borykania się z obcą dla siebie metodą historyczną, osiągnęli jednak godne uznania wyniki. Nie będę się tu dłużej zatrzymywał nad dziejami polskiej historiografii hutnictwa żelaznego, ponieważ uczynię to na innym miejscu: pragnę tylko pokrótce zwrócić uwagę na główne pozycje w tej dziedzinie, a znajdują się wśród nich takie, które do dziś zachowały wielką wartość. Jeżeli nawet nie będziemy sięgali do znanego poematu Walentego Roździeńskiego⁴, który przecież niemało miejsca poświęca historii hutnictwa na Śląsku opartej o poważne źródła, to uwagę naszą wzbudzi zainteresowanie tą problematyką w okresie kształtowania się i wzrostu układu kapitalistycznego w Polsce. Pionierzy kapitalizmu w Polsce, organizując w znacznej liczbie manufaktury żelazne, odczuwali i konieczność zbadania przeszłości hutnictwa polskiego, aby z niej wnioskować o możliwościach, jakie rokuje ta gałąź przemysłu na przyszłość. I dlatego to znakomity metalurg polski, ks. Józef Osiniski, który już w tłumaczeniu wydanej w r. 1782 na polecenie kanclerza w kor. Jacka Małachowskiego (właściciela kilku ~~huta~~), wielkiej kompilacji francuskiej Courtivrona i Bouchu pt. „Nauka o gatunkach i szukaniu rudy żelaznej, topieniu jej w piecach wielkich i dymarkach...“⁵, zamieścił w przypisach szereg uwag dotyczących historii i specyfiki polskiego hutnictwa, postanowił napisać monografię tego ostatniego, tak swą decyzją uzasadniając: „Skrzywdzona poniekąd była u obcych Polskiego Narodu sława, tym rozumieniem, jakobyśmy albo upośledzeni byli

³ K. Marks: Kapitał. t. I. Warszawa 1951, s. 399, sq. przyp. 89.

⁴ W. Roździeński: Officina ferraria abo huta y Warstat z Kuźniami szlacheznego dzieła żelaznego. Kraków 1612, ost. wyd. Pollak R., Katowice 1947.

⁵ Warszawa 1782. Oryginał: Bouchu et Courtivron: L'art des forges et fourneaux à fer. Paris 1761—2. Do tego podręcznika doszło tłumaczenie głośniejszej pracy Swedenborga: De ferro (Dresdae 1734), obszerne wyjątki z książki Jarsa: Voyages metalurgiques... (Lyon 1774) oraz kilka artykułów z Encyklopedii Yverdońskiej.

od natury w dary kruszcowe, albo z nich korzystać czy zaniedbali, czy nie umieli. Wszakże Swedenborg, najdokładniejszy ze wszystkich o żelaznym kruszcu pisarzów, w dziele swoim... podjąwszy się opisywać wszystkie w Europie znajdujące się żelazne fabryki, o polskich ani wzmiankował, w czym nie tak jego winować potrzeba, jako raczej nas Polaków, że mając zdawna założone w kraju, lubo jeszcze nie tak doskonałe jak dzisiaj, żelaza fabryki, przecież żadnego ich opisanie ani o jestestwie ich uwiadomienia nie podaliśmy powszechności...⁶. Dzieło to, wydane w r. 1782 p. t. „Opisanie polskich żelaza fabryk“ zawiera oprócz danych o współczesnym hutnictwie, dwa rozdziały poświęcone jego historii, zaopatrzone w obfite, a dzisiaj bezcenne, wypisy źródłowe (np. dokumenty, dotyczące zakładów samsonowskich). Niezwykle cenny jest również dodany przez Osińskiego słownik hutniczy.

Następna interesująca nas pozycja, to do dziś mimo wszystko niezastąpiona dwutomowa monografia Hieronima Łabęckiego, wydana w sześćdziesiąt prawie lat po Osińskim, p. t. „Górnictwo w Polsce“, poświęcona głównie dziejom kopalń soli i ołowiu, ale zawierająca i bogate dane z zakresu hutnictwa żelaznego⁷. Tom II tej pracy, p. t. „Corpus Iuris Metallici Poloniae Antiquioris“ zawiera szereg dokumentów do dziejów polskiej metalurgii.

Tu kończą się na tym polu większe monografie, przynajmniej, jeżeli chodzi o dzieje techniki, bezpośrednio nas w danym momencie interesujące⁸. Należy wymienić tu jeszcze dwa wydawnictwa źródłowe, dające wiele materiału do dziejów hutnictwa śląskiego, dokonane przez K. Wutkego⁹ i E. Ziviera¹⁰. Niesposób pominąć również kilku cennych artykułów, jak Jana Samsonowicza: „Historia górnictwa żelaznego na zboczu północnym Gór Świętokrzyskich“¹¹, Władysława Kuczewskiego: „Historia wytopienia żelaza z rud i analiza sposobu dymarkowego“¹², wreszcie Mieczysława Radwana: „Kiedy powstał i jak wyglądał pierwszy wielki piec w Polsce“¹³ oraz „Z dziejów wytopu“¹⁴. Tereńów dolno-śląskich dotyczy sumienna praca H. Grabiga, dużo miejsca poświęcająca problemem technologii¹⁵. Na koniec już po wojnie rozpoczął badania nad dziejami hutnictwa świętokrzyskiego w 18 w. Jan Pazdur, który wyników ich jeszcze w całości nie ogłosił¹⁶.

⁶ J. Osiński X: *Opisanie polskich żelaza fabryk*. Warszawa 1782. s. 3—4 nlb.

⁷ H. Łabęcki: *Górnictwo w Polsce*. Warszawa 1840—41.

⁸ Rozwój hutnictwa żelaznego na szerokiej płaszczyźnie dziejów gospodarczych znajduje miejsce w pracach: Giżyckiego *Hr.*, Ks.: *Wiadomości o stanie handlu i przemysłu w Polsce w czasach dawniejszych*, Stanisławów 1846. J. Kolačkowski: *Wiadomości dotyczące się przemysłu i sztuki w dawnej Polsce*. Kraków 1888. Baranowskiego I. T.: *Przemysł polski w XVI w.*, Warszawa 1919, i R. Rybarskiego: *Handel i polityka handlowa Polski w XVI stuleciu*. Poznań 1928—29.

⁹ *Schlesiens Bergbau und Hüttenwesen (1136—1740) Codex Dipl. Silesiae t. 20, 21*. Breslau 1900, 1901. (skrót CDS).

¹⁰ *Akten und Urkunden zur Geschichte des Schlesienschen Bergwesens*. Oesterreichische Zeit. Katowice, 1900.

¹¹ *Pamiętnik Kielczan*, t. 3, Warszawa 1928.

¹² *Hutnik 1*, 1929.

¹³ *Hutnik 8*, 1936.

¹⁴ *Z dziejów wytopu. Ślady techniki pierwotnej wytopienia żelaza w Górach Świętokrzyskich*. *Hutnik 9*, 1937.

¹⁵ *Die mittelalterliche Eisenhüttenindustrie der Niederschlesisch-Lausitzer Heide und ihre Wasserhämmer*. Breslau 1937.

¹⁶ por. tymczasem: *Górnictwo i przemysł polski w II połowie XVIII w.* *Myśl Współczesna 1951*, nr. 6—7.

Przejdźmy teraz do źródeł. Źródeł do dziejów polskiego hutnictwa żelaznego przed 18 wiekiem jest tak niewiele, są tak małowówne i fragmentaryczne, że stający przed nimi badacz zastanawia się, czy wogóle istnieje możliwość opracowania na tej nikłej podstawie tak rozległego problemu. Wiadomości wyciągnięte ze znacznych nawet ilości przejranych źródeł archiwalnych są nadal niewystarczające i niewiele posuwają naszą wiedzę naprzód. Jeżeli chodzi o wiadomości o rozwoju narzędzi i techniki produkcji, to źródła archiwalne, po spłonięciu w r. 1863 archiwum suchedniowskiego, zawierającego akta kuźnic samsonowskich¹⁷, wnoszą tu bardzo niewiele, ponieważ brak jest materiałów odnoszących się bezpośrednio do produkcji, a przeważają akta prawne wszelkiego rodzaju. Najwięcej wartości mają tutaj źródła, odnoszące się do późniejszego już okresu: lustracja woj. krakowskiego i sandomierskiego z r. 1836¹⁸, zawierająca stosunkowo dokładny opis kuźnic starostwa krzepickiego oraz inwentarz kuźnic samsonowskich, dokonany przez kapitułę krakowską w r. 1746 po śmierci kardynała Lipskiego, biskupa krakowskiego, p. t. „Regestrum Minerarum 1746 vacante sede“¹⁹. Ze źródeł drukowanych na pierwsze miejsce wysuwa się cytowany już poemat Roździeńskiego, zawierający dość dokładny opis techniki produkcji, a dalej praca Osińskiego, zwłaszcza zaś słownik. Skąpe te wiadomości oczywiście uzupełnić trzeba literaturą porównawczą — wiele tu mogą dać współczesne opisy kuźnic włoskich i niemieckich w 16-wiecznych wzorowych monografiach technicznych Vanuccia Biringuccia²⁰ i Jerzego Agricoli²¹ oraz mniej wybitnych ich następców²².

Autor niniejszego szkicu zdaje sobie sprawę z braków i niedociągnięć, jakie muszą wyniknąć z powodu fragmentaryczności źródeł, a przede wszystkim wskutek tego, że nie posiada wykształcenia technicznego, koniecznego do głębszego przesładowania przemian, zachodzących w technice produkcji. Braki takie jednak da się usunąć jedynie przez wykształcenie specjalnej kadry uczonych z podwójnym wykształceniem historyczno-technicznym, jakiej powstawanie widzimy w Związku Radzieckim. Dopóki jednak brak jeszcze u nas takich uczonych, obowiązek możliwie najlepszego przebadania dziejów poszczególnych gałęzi produkcji stawia przed historykiem również zadania opracowania dziejów techniki.

Za pomoc w rozwikłaniu niektórych problemów technicznych i uściśleniu pewnych terminów składam tu serdeczne podziękowanie inż. Maciejowi Radwanowi.

¹⁷ por. K. Górski: Historia artylerii polskiej. Warszawa 1902, s. 9.

¹⁸ Archiwum Główne Akt Dawnych (skrót A. G. A. D.), lustr. nr 23.

¹⁹ Archiwum Kapituły Krakowskiej (skrót A. K. K.), bez sygnatury.

²⁰ V. Biringuccio: Della pyrotechnia libri X. Vinegia 1540.

²¹ G. Agricola: De re metallica libri XII. Basileae 1566.

²² Korzystałem z dużej części tych autorów za pomocą obszernych wypisów w ogromnym i pracowitym *silva rerum* L. Becka: Gechichte des Eisens. Braunschweig 1884—95, t. I i II. Ze związanych z Polską pisarzy 16 i 17 w., których dzieła zawierają wzmianki o technice hutnictwa, należy jeszcze wymienić następujących: K. Winter: Ferri officinarum fodinarumque Silesiacarum descriptio et denotatio brevis. (1556), reed. w Bibl. Pisarzy Śląskich, t. 6., Katowice 1937.; J. Gesner: Ein nützlich und lustig Gespräch von Stahl und Eisen (tłumaczenie pracy hiszpańskiej N. Monardo: Dialogo del hierro y de sus grandezas. Sevilla 1580) Lipsiae 1615; J. Haur: Ziemiańska generalna oekonomika. Kraków 1679.

I

Początki wytapiania żelaza sięgają niewątpliwie bardzo odległej przeszłości; w niektórych okolicach znano je nawet wcześniej niż miedź; jeżeli go jednak masowo nie produkowano, jeżeli cały jeszcze okres dziejów ludzkości stoi pod znakiem brązu, to stało się tak z powodu niedoskonałości metod produkcji i niewielkiej przydatności otrzymywanego przy ich pomocy żelaza. Redukcja rudy żelaza wymaga niższej temperatury, niż rud miedzi: rozpoczyna się już przy 400°C, a przy 700—800°C otrzymujemy już gotową miękką, porowatą, ciastowatą masę, zwaną u nas łupką, która po przekuciu daje żelazo kowalne¹. Ale pierwszą rudą, jakiej zaczęto używać do wytapiania żelaza był wprawdzie łatwo topliwy, ale mało wartościowy limonit, ruda pochodzenia organicznego, zawierająca 18—40% żelaza, występująca pod postaciami rudy błotnej, darniowej i jeziornej, przeważająca w produkcji polskiej jeszcze w 16 w. Przy niezwykle prymitywnej technice wytopu tylko nieznaczna część żelaza, znajdującego się w rudzie, stawała się produktem, niezbyt zresztą czystym: większość, do 50 i więcej procent, pozostawała w wyrzucanym żużlu, niemożliwa do wydobycia wskutek zbyt niskiej temperatury².

Nic też dziwnego, że i otrzymany metal niewielkie walory z powodu swej miękkości przedstawiał dla wyrobu narzędzi czy broni. Przez całą prawie starożytność żelazo nie wyparło z użycia brązu; cóż dziwnego, jeżeli jeszcze w I w. przed n. e. Gallowie, walczący żelaznymi mieczami, musieli je co chwila prostować przy pomocy stopy, ponieważ gięły się przy pierwszym ciosie³. Dopiero zwiększenie temperatury wytopu umożliwiło zwiększenie wytrzymałości metalu do tego stopnia, że mógł dorównać, a niebawem i przewyższyć brąz, zapoczątkowując epokę żelaza.

Początki znajomości żelaza w Polsce datują archeologowie na ok. 700 lat przed n. e., wskazując na przyniesienie jej do nas z Włoch i krajów alpejskich⁴; początkowo samo żelazo, jak sądzi J. Kostrzewski, sprowadzano również z odległych okolic w postaci klinowych brył, jakie znaleziono w Przybysławiu, p. jarociński⁵. Co do wytapiania żelaza na miejscu, to wbrew stwierdzeniu Kostrzewskiego, że pierwsze jego ślady w Polsce sięgają zaledwie I. w przed n. e.⁶, Weiershausen i Jamka wymieniają szereg pozostałości wytopu żelaza z epoki halstackiej na Śląsku — np. w Bielicach, p. niemodliński⁷. Natomiast nie wydaje się słuszne tak wczesne datowanie dymarek z Tarchalic, p. wołowski⁸, ponieważ były to, jak słusznie chyba dowodzi Weiershausen, piece powierzchniowe.⁹ Wiele zamieszania wprowadzają tutaj, jak i przy innych wykopaliskach śląskich, fantastyczne dane i niedo-

¹ B. Rybakow: Remiesło drewniej Rusi. Moskwa—Leningrad 1948, s. 123.

² M. Radwan: Z dziejów wytopu, s. 321. Tenże autor spotkał wypadek zawartości w żużlu 64% żelaza (ibid. l. c.).

³ Beck: o. c. t. I, s. 656.

⁴ J. Kostrzewski: Pradzieje Polski. Poznań 1949, s. 130.

⁵ Ibid. s. 121 sq.

⁶ Ibid., s. 122.

⁷ P. Weiershausen: Vorgeschichtliche Eisenhütten Deutschlands. Mannus-Bücherei nr. 65, Leipzig 1939, s. 114; R. Jamka: Prehistoryczne i wczesnodziejowe ośrodki produkcji górniczej i rzemieślniczej na Śląsku. Przegląd Hist. t. 41, 1950, s. 44.

⁸ Jamka: o. c., s. 9.

⁹ Weiershausen: o. c., s. 101.

rzeczne wnioski, wysuwane przez niektórych archeologów niemieckich, nawet przez najrozsądniejszego w tym wypadku Weiershausena¹⁰.

Jest rzeczą niezwykle trudną, a dla autora, kładącego główny nacisk na okres późniejszy — niemożliwą, bliższe zajęcie się konkretnymi dziejami rozwoju techniki hutnictwa na ziemiach polskich we wczesnej epoce jego rozwoju — do zastosowania energii wodnej. Prawie wyłącznym źródłem są tutaj zabytki archeologiczne; niestety, archeologowie nasi mało dotychczas okazali zainteresowania dziejami wytopu żelaza. W ogólnych podręcznikach prawie nic na ten temat nie można znaleźć¹¹; najlepiej stosunkowo znamy zabytki z terenów Śląska dzięki cytowanym już pracom Weiershausena i Jamki. Autor nie uważa przeto za swe zadanie przedstawienia rozwoju wytopu żelaza w Polsce w tym okresie, oczekując prac archeologów na ten temat. Celem niniejszego rozdziału jest jedynie wprowadzenie czytelnika do rozwoju techniki hutniczej następnego okresu przez naszkicowanie jego linii rozwojowych w najwcześniejszej epoce za pomocą danych z różnych terenów europejskich.

Jak już stwierdziliśmy, jedyną rudą, używaną pierwotnie do wytapiania żelaza, był limonit błotny czy darniowy; eksploatacja jego trwała również w późniejszych czasach, w Polsce conajmniej do połowy 19 w.; szczególnie zaś długo przetrwała na Białorusi — stamtąd też mamy dane etnograficzne o sposobie wydobywania tego rodzaju rudy, które postaramy się tu przytoczyć.

Zajmowały się tym dwuosobowe zespoły, zaopatrzone w żelazny łoż do badania głębokości pokładu oraz siekiery i drewniane łopaty z żelaznym okuciem. Prócz tego posiadały przetak do płókania rudy. Ponieważ kopanie rudy odbywało się przeważnie na bardzo mokrych terenach, zabierano pewną ilość desek, z których układano pomost do zsypywania wykopanej rudy. Poszukiwania polegały na sondowaniu ziemi drągiem. Po stwierdzeniu obecności pokładu rudy zdejmowano darń z wierzchu i układano obok pomost. Zagłębienie, z którego wybierano rudę, napełniało się natychmiast wodą podskórną, co umożliwiało jednoczesne przemywanie rudy za pomocą przetaka. Następnie składano rudę na pomoście, aby schła pewien czas, zanim trzeba ją będzie zabrać¹².

Tam, gdzie rudę kopano w większych ilościach, trzeba było czekać z jej sprowadzeniem do zimy, bo rozmiękły grunt uniemożliwiał transport. Rudę jeziorną i rzeczną łowiono z wody czerpakami¹³.

Technika jest tu tak prymitywna, że z pewnymi nieistotnymi zmianami możemy ją przyjąć nawet dla bardzo wczesnych okresów eksploatacji rudy. Z 16 w. pochodzi opis podobnego wydobywania rud darniowych na Śląsku, który zawdzięczamy Agricoli: „W kraju Ligów koło miasta Żagania wydobywają żelazo na łąkach za pomocą rowów, kopanych na 2 stopy głęboko, ponieważ głębiej nie można z powodu nadmiernego dopływu wód. Ruda po dziesięciu latach narasta ponownie

¹⁰ Ibid., 97—100, 103. Autorzy niemieccy określają liczbę dymarek z Tarchalic na 40.000.(sic!) i obliczają ich produkcję jednorazową na 200 ton żelaza (sic!!!). Jamka pomija milczeniem te „dane“.

¹¹ J. Kostrzewski: o. c; tenże, *Kultura prapolska*, Poznań 1947; W. Antoniewicz: *Archeologia Polski*, Warszawa 1928; S. Krukowski, J. Kostrzewski, R. Jakimowicz: *Prehistoria ziem polskich*, Kraków 1939—48.

¹² Z. Korybutiak: *Z dziejów hutnictwa na Wileńszczyźnie*. *Hutnik* t. 10, (1938), s. 242 sq.

¹³ Rybakow, s. 125.

i bywa znowu wydobywana...¹⁴ O „braniu z wody“ rudy „podwierzchniowej“ pisze również Roździeński, objaśniając na swój sposób jej powstanie¹⁵.

Przy tego rodzaju technice przygotowywanie rudy do wytopu kończyło się zapewne na jej oplókaniu, osuszeniu i porozbijaniu na drobne kawałki. Prawdopodobnie nie poddawano jej nawet wietrzeniu, jak to się działo w czasach późniejszych, ponieważ początkowo rudę kopano zapewne doraźnie, dla natychmiastowej przeróbki, i w małych ilościach.

Wytapianie żelaza odbywało się zapewne u samych początków tego rzemiosła w zwykłym ognisku; sposób ten przetrwał zrestą bardzo długo tam, gdzie słaby rozwój społecznego podziału pracy zmuszał do doraźnego produkowania żelaza na potrzeby jednego gospodarstwa.¹⁶ Rychło jednak przeszli wytapiacze do niewiele bardziej skomplikowanego, ale dającego o wiele lepsze wyniki zamkniętego pieca. Za taki najprymitywniejszy piec trzeba uznać jamę w ziemi, wylepioną gliną, umieszczoną na szczycie wzgórza w ten sposób, że z boku można było przebić do niej otwór, przez który wpadało do pieca powietrze, wylatując górą; otwór ten umieszczano oczywiście z tej strony, z której najczęściej wiały silne wiatry. Podobne jamy spotykamy w okolicach Namur, Dinant i Lustin w Belgii¹⁷. Do jamy sypano rudę i zapewne drzewo, a cały proces ożywiał przeciąg powietrza przez dwa przeciwległe otwory jamy. Tego rodzaju „piec“ mógł być czynny tylko przy specjalnych warunkach atmosferycznych. W gorszych znacznie warunkach było hutnictwo okolic nizinnych, gdzie topiąca się ruda nie była wystawiona tak dalece na działanie wiatru. Podobny do belgijskich „piec“ znaleziono w grodzisku Kimia niedaleko Kijowa — jama miała już ok. metra średnicy¹⁸. Jeżeli chodzi o Polskę, to J. Kostrzewski jeszcze dla okresu wczesnopiastowskiego za najbardziej rozpowszechniony rodzaj pieca uważa „cylindryczny dół w ziemi“¹⁹.

Do wyższych już technicznie „pieców“ hutniczych należą jurajskie.²⁰ Budowa ich była podobna, z tym, że jama była głębsza, wydłużona i pochylona ku przodowi, dzięki czemu wiatr mógł przeniknąć do tylnej ściany. Jamy tego rodzaju bywały już nie tylko wylepione gliną, ale wyłożone kamieniami.

W jamach tych otrzymywano niewielką bryłkę porowatego i zanieczyszczonego żużlem żelaza, które następnie przekuwano na jakimś prymitywnym kowadło dla nadania żelazu większej zwartości. Oczywiście, znowu musimy tu zaznaczyć, że przy tak niskiej temperaturze otrzymywano żelazo w wysokim stopniu obciążone domieszkami, a w żużlu pozostawały znaczne ilości niewytopionego żelaza²¹.

Faktami, które wywołały pierwszy ogromny przewrót w technice wytapiania żelaza były: wyprowadzenie całego procesu z ziemi na powierzchnię, do zbudowanego

¹⁴ G. Agricola: *De veteribus et novis metallis* (1564), tłum. polskie St. Majewskiego, Katowice 1931 s. 50. Zjawisko narastania rud organicznych obszernie tłumaczy Grabig: o.c., s. 15 sqq.

¹⁵ Roździeński, s. 13 sq.

¹⁶ Rybakow, s. 127.

¹⁷ Kuczewski: *Historia wytapiania*, s. 3.

¹⁸ Rybakow, s. 128.

¹⁹ Kostrzewski: *Kultura prapolska*, s. 288.

²⁰ Beck, I s. 617 sqq; Kuczewski, s. 4.

²¹ Por. B. Gille: *Les origines de la grande industrie métallurgique en France*. Paris 1947, s. 13; autor cytuje za Puzenątem analizy żużla w Bretanii od okresu gallo-rzymskiego do r. 1000; ilość żelaza w żużlu sięga 52%.

specjalnie pieca, użycie węgla drzewnego do wytopu, wreszcie zastosowanie miechów. Trudno jest powiedzieć, w jakiej kolejności dokonywano tych wynalazków; w północnej Skandynawii²² jeszcze w 18 w. używano drzewa jako paliwa przy wytapianiu żelaza, przy istnieniu miechów i pieców o dużych rozmiarach; na Dolnym Śląsku znów jeszcze w 16 w. istniały kuźnice z napędem wodnym, topiące żelazo w jamach wydrążonych w ziemi, jak o tym świadczy poetycki opis Wintera²³; przy tym wszystkim są jednak w użyciu silne miechy i węgiel drzewny. Znamy też z terenów Śląska dymarki²⁴ napowierzchniowe o znacznych rozmiarach już z okresu rzymskiego²⁵.

Piec napowierzchniowy, pierwotnie o podstawie kolistej, zbliżony wyglądem do kopuły, miał w średnicy około pół metra,²⁶ wysokość zaś jego wahała się między 40 a 80 cm.²⁷ Lepiono go z gliny, czasem wzmocniano kamieniami. Pierwotnie piece takie budowano doraźnie, do jednorazowego użycia — po zakończeniu procesu wytopu trzeba było rozbić górną część pieca, aby wydostać łupkę²⁸ i właśnie dzięki temu przy wykopaliskach spotykamy tak dużo pieców obok siebie, co wzbudzało tyle wątpliwości przy piecach tarchalickich. Z czasem (zapewne u nas gdzieś w 8—9 w.) zaczęto budować piece stałe, ze sklepionym otworem, zalepianym gliną podczas wytopu, który następnie przebijało dla wyciągnięcia łupki i zalepiano znowu²⁹. Sądząc z opisu Weiershausena, tak właśnie wyglądała dymarka w Borszynie.

Oczywiście dymarek tego rodzaju nie można sobie wyobrazić bez miechów. Trudno stwierdzić, kiedy weszły one u nas w życie — znane były już w starożytnym Egipcie. Najprostsza i najdawniejsza zapewne formą miecha była ściągnięta bez rozcinania na brzuchu skóra barania, którą w miejscu głowy zaopatrywano w rurkę, tzw. dyszę, wkładaną w otwór pieca („formę”); w drugim końcu skóry robiono uchwyty dla palców i otwór, przez który miało wpadać powietrze; otwory, pozostałe po nogach zawiązywano. Miech tego rodzaju poruszano po linii poziomej, kurcząc i rozprostowując ową skórę barania — opis jego znamy z pracy słynnego teoretyka rzemiosł artystycznych z 10 w., Teofila Presbytera³⁰; podobnie działały ulepszone już znacznie miechy „luzytańskie“, opisane przez Agricolę³¹.

²² Swedenborg: De ferro, przekład w cytowanej kompilacji Courtivrona i Bouchu, s. 314.

²³ Winter, s. 12: *Insuper ante fores terris specus esse profundus, Carbonum tumulus tegit illum et stridula flammae Copia, et a tergo bubulo de tergore follis Aestuaf...*

²⁴ Terminem tym, zgodnie z jego etymologią, nazywam jedynie piece napowierzchniowe, zaopatrzone w miech.

²⁵ Weiershausen, s. 101, 109.

²⁶ Weiershausen podaje następujące przekroje: Tarchalice — 60 cm., Moczydnica Klaszorna — 40 cm., Borszyn — 50 cm., Siedlemin (Wielkopolska) — 35 cm. (o. c. s. 97, 109, 112, 118). Dla porównania warto przytoczyć średnicę białoruskiego pieca z Łabieńskiego grodziska — 60 cm. (wewnątrz), por. Rybakow, s. 129.

²⁷ Weiershausen, j. w., Rybakow, s. 129 (wysokość wewnętrzna 35 cm.).

²⁸ Rybakow, s. 130.

²⁹ Ibid., s. 132.

³⁰ Theophilus Presbyter: *Diversarum artium schaedula*, III c. 4. *De follibus*, ost. wyd. W. Theobald, Berlin 1933.

³¹ Agricola: *De re metallica*, s. 337: *Utuntur autem follibus teretibus e corto factis: quibus priore parte est arbis ferreus, posteriore ligneus: in illius foramine naris est inclusa in huius medio foramen spiritale: superius autem manubrium vel ansa, quae follis teres diductus accipit auras, compressus eadem reddit...*

Tego rodzaju miechy, dające, jak to zresztą stwierdza Agricola, słaby podmuch, łatwo się psujące wskutek szybkiego niszczenia skóry i wymagające ogromnego wysiłku, zostały chyba dość wcześniej zastąpione przez zbliżone do dzisiejszego miecha kowalskiego, złożone z dwóch, połączonych głową miechu deszczulek, oraz skórzanymi boków. Tak wyglądały już miechy, używane w starożytnym Rzymie³².

Początkowo używano do każdego pieca jednego miecha, później, dla utrzymania ciągłości podmuchu wprowadzono dwa miechy, pracujące naprzemian. Dla ułatwienia ciężkiej pracy poruszania miechów zastosowano dźwignię;³³ z biegiem czasu wprowadzono przy niektórych dymarkach napęd nożny³⁴.

Takie dymarki o napędzie ręcznym (czy nożnym) utrzymały się bez większych zmian aż do chwili wprowadzenia napędu wodnego. Oczywiście nieprzerwanie trwał ich rozwój w kierunku powiększania pieca przy jednoczesnym zwięźnieniu go u podstawy i udoskonalenia samej budowy. W lesistych okolicach o mało wydajnej rudzie przetrwały takie kuźniczki chłopskie, pracujące na potrzeby bardzo ciasnego kręgu odbiorców, bardzo długo: na Polesiu do 19 w.³⁵ Dobrze zna ten sposób produkcji Rożdzieński, który pisze:

Wszakóż z przodka tu w Szląsku z kunsztami kuźnice
Nie były, jakie teraz są, na żadnej rzece,
Tylko jako kowale ręczni sobą sami
Ciągnęli miechy i tak kowali młotami...³⁶

Dodatkowym zajęciem wytapiających żelazo rzemieślników było wypalanie czyli „kurzenie“ węgla, polegające na suchej destylacji drewna. Pierwotnie „kurzono“ węgle przy pomocy zakopywania gałęzi czy kawałków drewna w ziemi, z pozostawieniem otworów wentylacyjnych (system ten opisuje Biringuccio³⁷), ale następnie przyjęło się wypalanie węgla w mielerzach, którym jeszcze zajmiemy się bliżej.

Jeżeli teraz porównamy wytapianie żelaza w jamie ziemnej przy pomocy naturalnego dopływu powietrza z produkcją w stałej dymarce, korzystającej z miechów i węgla drzewnego, będziemy mogli zdać sobie sprawę z ogromnego kroku naprzód w rozwoju sił wytwórczych. Ponieważ zaś siły wytwórcze, ten „najbardziej ruchliwy i rewolucyjny czynnik produkcji“, muszą znaleźć odzwierciedlenie w stosunkach produkcji, które „nie mogą zbyt długo pozostawać w tyle za rozwojem sił wytwórczych i znajdować się z nim w sprzeczności“³⁸, możemy zaobserwować wielki rewolucyjny skok w stosunkach produkcyjnych, skok, związany niewątpliwie z przytoczonymi dopiero faktami, które zadecydowały o ogromnym postępie technicznym — mam tu na myśli wyprowadzenie procesu wytopu z ziemi do stałych pieców napowietrzniowych, użycie węgla drzewnego i zastosowanie miechów. Topienie żelaza w jamach umożliwiałoby własną produkcję żelaza każdemu chłopu, nie wymagało spe-

³² Beck, I s. 541 sq.

³³ por. drzeworyt B. Wefringa w dziele Agricoli: De re metallica, s. 167.

³⁴ Urządzenie tego rodzaju opisuje Swedenborg przy chłopskich dymarkach szwedzkich (cytowany przykład Osińskiego s. 313). „Jeżeli zaś jeden tylko jest miech, nim dmie nogami albo mężczyzna, albo niewiasta. Niewiasta nogą miech poruszając, rękami przędzie, więc dla dwojakiego zysku dwojaką robotę razem wykonywa“.

³⁵ Moszyński: Kultura ludowa Słowian, t. I s. 359.

³⁶ Rożdzieński, s. 38.

³⁷ por. Beck, II s. 98.

³⁸ Stalin: Zagadnienia leninizmu, s. 547 sq.

cialnych umiejętności, a jedynie nieco czasu, o co przy ówczesnej gospodarce nie było tak trudno; oczywiście wcześniej musiała się rozwinąć pewna terytorialna specjalizacja, bo przy całej obfitości limonitów istniały okolice, które żelaza produkować nie mogły i wymieniały je u sąsiadów. Teraz wszystko uległo zmianie: trzeba było umieć wymurować odpowiednio dymarkę, zgromadzić do niej większą już ilość rudy, wypalić znaczną ilość węgla — to wszystko już samo przez się utrudniało jednocześnie zajmowanie się inną pracą. Ale dochodziło tutaj jeszcze obsługiwanie miechów i konieczność stałego doglądania dokonywującego się w piecu procesu. Człowiek, zajmujący się stale wytapianiem i obróbką żelaza, zyskiwał znaczne doświadczenie w tym zawodzie i długoletnia praktyka pomagała mu wprowadzać dalsze ulepszenia. Kowal-kuźnik stał się pierwszym rzemieślnikiem, wyodrębniwszy się swym zajęciem z ogółu rolniczej ludności. Za nim dopiero poszło wyodrębnienie innych rzemiosł. „Obróbka metali — pisze na ten temat Engels — i inne rzemiosła wyodrębiają się coraz bardziej, rozwijają coraz większą różnorodność i doskonałość produkcji... Tak różnorodnych czynności nie mogła już wykonać (obok rolnictwa, p. mój) jedna i ta sama jednostka, powstał drugi podział pracy — rzemiosło wyodrębniło się od rolnictwa...”³⁹ Kowal, wyodrębniający się z ogółu społeczeństwa swymi umiejętnościami i dodatkową wiedzą, stał się jednostką szczególnie poważaną; powiększał ten autorytet ciągły kontakt z ogniem, symbolem bóstwa. Dzięki temu wszystkiemu kowal stał się zarazem lekarzem i czarodziejem, najwyższym autorytetem wśród ludności najbliższej okolicy⁴⁰.

Kowal był nawet przy dalszym rozwoju podziału pracy najniezbędniejszym rzemieślnikiem wiejskim — potrzebny był więc nawet w tych wsiach, gdzie nie było pod dostatkiem rud żelaznych. Pojawili się więc kowale, którzy nie produkowali sami żelaza, lecz tylko ze sprowadzanego już metalu robili nowe narzędzia, bądź naprawiali przynieszone im zepsute. Tacy kowale, pracujący na gotowym już żelazie, stali się konieczni zwłaszcza wtedy, gdy zaczęły się rozwijać osady o charakterze miejskim. Na podgrodziach polskich 10—12 w. znaleziono wiele śladów ich działalności — wykształcać się zaczęło miejskie rzemiosło kowalskie, które podniosło bardzo wysoko precyzję wykonywanych narzędzi. W ten sposób powstały dwa niezależne warsztaty rzemieślnicze: kuźniczy i kowalski; w jednym wytapiano żelazo i przekuwano na sztaby, w drugim robiono z niego gotowe produkty. Oczywiście podział ten nie był ścisły: z reguły każdy kuźnik produkował również najprostsze narzędzia, nie wymagające specjalnych umiejętności.

Z rozwojem feudalnego państwa polskiego jego rosnący aparat, jak również drużyna wojskowa i załogi, osadzone po grodach, zaczęły wymagać znacznej ilości różnego rodzaju produktów rzemieślniczych, co spowodowało utworzenie instytucji wsi służebnych⁴¹. Każda tego rodzaju wieś specjalizowała się w pewnym rzemiośle i dostarczała do grodu swe wyroby jako daninę za prawo użytkowania ziemi; ponieważ dwór, a zwłaszcza drużyna, potrzebowały znacznych ilości żelaza, szereg wsi więc zapewne obarczono obowiązkiem przetapiania rud i dostarczania żelaza do grodów. Śladem ich jest często powtarzająca się nazwa „Rudniki“. Wsie tego rodzaju przestały być potrzebne z chwilą silniejszego rozwoju hutnictwa żelaznego;

³⁹ Fr. Engels: Pochodzenie rodziny, własności prywatnej i państwa. Warszawa 1948, s. 137.

⁴⁰ por. Rybakow, s. 132 sqq.

⁴¹ J. Rutkowski: Historia gospodarcza Polski. wyd. III, Poznań 1947, s. 50 sq.

dłużej się utrzymały na terenach W. Ks. Litewskiego, gdzie istniały jeszcze w 16 w., np. na Wołyniu. Ludność wsi Rudnik koło Łucka jako jedyny ciężar ma w r. 1545 obowiązek dostarczania żelaza na zamki w Łucku i Krasnej. Ponieważ nie słyszymy o żadnej kuźnicy, wolno nam sądzić, że cała ludność produkowała żelazo we własnych gospodarstwach, których było 14⁴². Oczywiście produkcja tego rodzaju, aczkolwiek podnosiła ilość wytwarzanego kruszcu, pozostawała na prymitywnym stopniu rozwoju technicznego; dalszy rozwój sił wytwórczych w hutnictwie prowadził przez samodzielny warsztat rzemieślniczy.

II

Ogólny rozwój sił produkcyjnych w Polsce, rozpoczynający się na większą skalę w 13 wieku, a wyrażający się na wsi w tzw. kolonizacji na prawie polskim i niemieckim, wpływał coraz silniej na społeczny podział pracy. Związana ze wspomnianą „kolonizacją“, która, jak to wykazały nowsze badania, polegała wielokrotnie tylko na przekształceniu ustroju wsi istniejących, zmiana pańszczyzny na rentę produktami lub czynsz pieniężny wpłynęła na rozwój rynków lokalnych. Wyrazem tego jest szybkie wyrastanie miast, nie związanych z wielkim handlem tranzytowym. Podział zajęć na rzemieślnicze i rolnicze, podział pracy między miastem i wsią, jest według M a r k s a, „podstawą wszelkiego rozwiniętego podziału pracy, dokonującego się za pośrednictwem wymiany towarowej“¹. „Rynek — pisze L e n i n — to nic innego jak właśnie wyraz owego podziału pracy i produkcji towarowej“². Chłop, zmuszony do płacenia renty w pieniądzu, musi swój produkt dodatkowo sprzedawać miastu; musi dostarczać zboża na rynek miejski nawet wtedy, gdy stanowi ono część jego produktu niezbędnego, ponieważ w tym kierunku działa nań nacisk feudała, domagającego się terminowej zapłaty renty pieniężnej. To coraz silniejsze związanie chłopca z rynkiem łączy się z równoczesnym pogłębianiem różnic społecznych w łonie samej wsi. Różnice te, widoczne już w dokumentach lokacyjnych, wzrastają dzięki zyskom, jakie ciągną bogatsi chłopcy ze sprzedaży swych nadwyżek zbożowych na rynku miejskim i rosnącemu w związku z tym naciskowi ekonomicznemu tych ostatnich na zagrodników, komorników, czy nawet uboższych kmieci. Oczywiście to wszystko dzieje się w granicach, zakreślonych przez trwający nacisk władzy feudała nad wsią³.

Na naszym terenie, przy słabym jeszcze, mimo wszystko, rozwoju miast, ten rozwój podziału pracy znalazł wyraz w pojawieniu się na terenie wsi znacznej liczby miejscowych rzemieślników⁴ i to nietylko najniezbędniejszych, jak kowali, ale nawet

⁴² Rewizja zamków ziemi wołyńskiej 1545 r. Źródła dziejowe, VI s. 77: *Seło Rudniki. W tom sele dworyszcz 14, ludi toho seła służby nikotoroie ne służat, tolko żelizo robiat, y na zamok daiut*; tamże s. 79 wyliczone szczegółowo daniny.

¹ M a r k s: *Kapitał*, I s. 380.

² L e n i n: *Dzieła*, I, s. 105.

³ Por. niezwykle interesujące uwagi historyka radzieckiego P. B a k a n o w a na temat rozwoju rynku w artykule: *O zasadzie periodyzacji i początkowym okresie historii ZSRR epoki kapitalizmu*, *Woprosy Istorii* 1950 nr 2 i tłum. polskie: *Zesz. Hist. Nowych Dróg* 2/1951 s. 100 sqq zwł. 107 sq.

⁴ Skąd inąd rzemieślnicy ci, osadzeni przez sołtysa i od niego zależni, byli, przy obowiązku nabywania przez chłopów produktów tylko u nich, feudalnym narzędziem, zagradzającym drogę kontaktom chłopów z miastem. Uwagi te i szczegóły zawdzięczam nieopublikowanym jeszcze badaniom H. S a m s o n o w i c z a nad miastem wiejskim.

tkaczy, krawców i piekarzy⁵. Podnosi się stopa życiowa bogatszych chłopów, udoskonalają się narzędzia produkcji poczynawszy od narzędzi rolniczych (żelazne radlice, kroje, lemiesz, rydło, motyki) a skończywszy na młynach, stępach, olejarniach, piłach i innych warsztatach, związanych z przemysłem rolniczo-leśnym, opartym o napęd wodny.

Prototypem tych wszystkich warsztatów był młyn mączny o napędzie wodnym, znany, choć w niewielkim zasięgu, za czasów rzymskich. „Całą historię rozwoju maszyn — pisze Marks — można prześledzić na historii rozwoju młynów zbożowych“ — wskazując na fakt, że w Anglii fabrykę do dziś określa się wyrazem, oznaczającym młyn — *mill*⁶. Nawet na zachodzie Europy do 12 w. koło wodne było słabo rozpowszechnione i ograniczone do młynów mącznych. Od 12 w. stopniowo pojawiają się oparte na napędzie wodnym stępy, olejarnie, folusze, piły, a prawdopodobnie w drugiej połowie tego wieku zaczyna się stosowanie siły wodnej do produkcji żelaza, najpierw do młotów, a następnie do poruszania miechów⁷.

Zagadnienie, w jakim kraju i kto po raz pierwszy wynalazł młot poruszany siłą wodną, kto i gdzie doszedł do wynalazku wprawianych w ruch kołem wodnym miechów — od dawna zapędzało wielu uczonych różnych krajów w zaczarowane koło szowinistycznych sporów o to, który naród był „nosicielem kultury i cywilizacji“, a który miał tylko tamtemu wszystko „do zawdzięczenia“. Nad sporami tego rodzaju dawno już uśmiechał się Karol Marks, dowodząc „jak dalece żadnego wynalazku 18 stulecia nie można w całości przypisać jednemu człowiekowi“⁸. Właśnie odkrycia 18 w., na które złożyło się wiele osób, działających prawie jednocześnie w różnych krajach, stojących na zbliżonym stopniu rozwoju ekonomicznego, dowodzą, że nie geniusz jednostek, ale warunki ekonomiczne doprowadzają do tych, czy innych odkryć i wynalazków.

Wszystkie odkrycia w dziedzinie metalurgii dają się umiejscowić w przodującym pod względem rozmiarów produkcji obszarze westfalsko-leodyjskim — tam też prawdopodobnie należy szukać i tego wynalazku. W każdym razie już w końcu 12 w. rozchodzi się on na inne pobliskie tereny: w r. 1197 cystersi duńscy w Soroe używali „młyna“ do produkcji żelaza⁹. Z r. 1203 mamy wiadomość o istniejącym już dawniej młocie, poruszonym siłą wodną, w posiadłościach templariuszy w południowej Szampanii; w r. 1249 Tybald IV hr. Szampanii nadaje jakiemuś Janowi z Pamplony *quoddam molendinum... ad quod ferra molentur*¹⁰.

Szybko rozeszło się nowe zastosowanie siły wodnej po Europie; szybko dotarło do Miśni, stąd do Łużyc¹¹, w 14 w. przyjęło się w Czechach¹². Trzeba tu stwierdzić

⁵ Ibid.

⁶ Marks: *Kapitał*, I s. 375, przyp. 43.

⁷ Beck, I s. 956, datuje zastosowanie siły wodnej do poruszania młotów na pierwsze trzydziestolecie 14 w., ale mamy znaczną ilość wiadomości o takim jej zastosowaniu z czasów wcześniejszych.

⁸ Marks: *Kapitał*, I, s. 399 sq, przyp. 89.

⁹ O. Johannsen: *Geschichte des Eisens*, s. 28.

¹⁰ Gille: *Les origines*, s. 14.

¹¹ Grabig: *Die mittelalt. Eisenh.*, wskazuje na 14 w.; w przytoczone przez siebie na odpowiedzialność lokalnego badacza z I poł. 19 w., Bergemanna, świadectwo z 12 w. sam nie wierzy.

¹² J. Koran: *K periodisaci dějin ceského hornictví*. Sbornik pro hosp. a soc. děj., 1 (1946) s. 24.

za wieloma nowszymi badaczami, że zastosowanie koła wodnego do poruszania miecha nie jest tak odległe w czasie od przyjęcia się młota „wodnego“ jak to dawniej twierdzono. Wbrew temu, co pisze jeszcze Beck¹³, badacz francuski B. Gille stwierdza użycie tego rodzaju miechów w Briey w r. 1323¹⁴.

Skąd i kiedy dotarły te ulepszenia do Polski? Pierwszą hipotezę w tej sprawie wysunął niegdyś jeszcze Roździeński, wskazując na Miśnię, jako na kraj, z którego pochodzili pierwsi założyciele kuźnic nowego typu na terenie Polski. Czytamy mianowicie w jego sławnym poemacie:

Z tejże ziemie myszyńskiej do Śląska w te strony
 Żelazny i miedziany kunszt jest przyniesiony
 Prze niektóre wędrowne niemieckie kuźniki,
 Mistrzowne w tym obòju dziele rzemieśniki...¹⁵ .
 Z Szląska po tym do Polski zaś żelazne dzieło
 Przez niejakię Mysznary przeniesione było¹⁶.

Tenże pisarz, którego rola jako historyka stanowczo jest niedoceniana, zwraca uwagę na częste wśród kuźników polskich nazwisko czy przezwisko Mysznar, co tłumaczy ich miśniskim pochodzeniem i udokumentowuje to wskazaniem miśniskiego pochodzenia konkretnych rodów kuźniczych, jak Warcholów,¹⁷ Glawerów¹⁸; prawdopodobnie z Miśnią również należy wiązać ród Herzigów, z których wywodzili się Bruszkowie i Roździeńscy¹⁹. Zresztą badania L. Musioła nad górnośląskimi księgami miejskimi wydobyły i innych „Mysznarów“²⁰.

Z cytowanych zdań Roździeńskiego wynika, iż uważał on, że Śląsk pierwszy został objęty falą wysokiego rozwoju górnictwa i hutnictwa. Przemawia za tym niezaprzeczona przewaga ekonomiczna i kulturalna Śląska nad resztą Polski w 13 i 14 w. Oczywiście odrzucić należy powtarzaną przez poważnych nawet niemieckich historyków legendę o Wawrzyńcu Anglu, który już w r. 1149 miał zajmować się wytapianiem żelaza pod Kowarami w ok. Jeleniej Góry²¹. Mimo to wydaje się rzeczą bezsporną, co zresztą *explicite* stwierdza Roździeński²², że jeleniogórskie podgórze, a zwłaszcza Kowary są pierwszym i następnie największym ośrodkiem przemysłu żelaznego. W wykazie dochodów biskupstwa wrocławskiego z lat 1305/13 figuruje

¹³ Beck, I. s. 781.

¹⁴ Gille, s. 15.

¹⁵ Roździeński, s. 34.

¹⁶ Ibid. s. 42.

¹⁷ l. c.: „Tento kuźnik, iż wyszedł z myszyńskiej krainy, Mysznarem od Polaków w Polszcze był nazwany...“

¹⁸ Ibid. s. 37 sq.

¹⁹ L. Musioł: U źródeł dociekań nad nazwami oraz nazwiskami w poemacie Roździeńskiego... Zaranie Śląskie, 11 (1935) s. 294.

²⁰ Ibid., s. 294.

²¹ CDS XX, nr 2.; Beck: o. c., II. s. 244; M. Orłowski: Żelazny przemysł hutniczy na ziemiach polskich. Warszawa 1931, s. 154.

²² s. 34 (o przybyszach z Miśni):

Jedni się między gory Sudety udali
 A tam sobie miejsc słusznych k swym kunsztom szukali,
 A gdy pod Ryzenbergiem gorą potrafili
 Wielość rudy, zaraz tam kuźnice stawili
 W nizinach u miasteczka Szmidberku starego,
 Tym przezwiskiem tak z dawna z kuźnic nazwanego...

kopalnia żelaza w miejscowości zwanej Reyngirsdorf²³: w r. 1328 biskup Nanker nadaje Ludherowi, wójtowi z Gozdnicy, prawo założenia tamże kuźnicy conajmniej z młotem, poruszany energią wodną²⁴. Dowodem, że w połowie 14 w. górnictwo i hutnictwo w okręgu jeleniogórsko-kowarskim osiągały już znacznego stopnia rozwoju, jest przywilej Bolka II ks. świdnickiego z r. 1355, zabraniający wywożenia rudy żelaznej i przetapiania jej poza obrębem Jeleniej Góry i okolicy²⁵.

Jednak równoczesne conajmniej, a może wcześniejsze próby rozwinięcia metalurgii widzimy w innej części Polski — w Wielkopolsce; nie ma więc racji Rożdzieński, gdy twierdzi, że „żelazne dzieło“ dotarło do Polski centralnej przez Śląsk. Rzucają na tę sprawę skąpe światło dwa dokumenty Przemysłów wielkopolskich. Otóż z dokumentu lokacji na prawie niemieckim Rogoźna (1280) dowiadujemy się, iż pod tym miastem *in descensu fluvii qui Welma dicitur* znajduje się książece *opus ferri*, które tymże dokumentem Przemysł II nadaje zasadzcom Rogoźna wraz z prawem wybudowania obok tegoż *opus* młyna jednokołowego²⁶. Widocznie ruda Rogozińska nie przynosiła zbyt wielkich dochodów, skoro z tak lekkim sercem książe się jej pozbywał. Położenie jednak tegoż *opus ferri* na rzece jest dowodem, że używano już tutaj energii wodnej. Drugi dokument, przywilej lokacyjny Kostrzynia z r. 1251²⁷ mówi nam coś o przeszłości tej rudy i jej założycielach. Mianowicie w tym dokumencie Przemysł I funduje miasto *iure Theutunico eo videlicet, quo hospites nostri in Rogosna utuntur* — na prawie niemieckim, mianowicie tym, którego używają „goście“ nasi w Rogoźnie. A więc na 30 lat przed lokacją miasta Rogoźna na prawie niemieckim istnieli tam jacyś *hospites*, rządzący się za zezwoleniem księcia tym prawem. Sądzę, że należy się zgodzić tutaj ze zdaniem Müncha²⁸, uważającego tych „gości“ za niemieckich specjalistów, sprowadzonych przez księcia (gdzieś zapewne w 40-tych latach 13 w.) dla wprowadzenia nowych sposobów eksploatacji rud rogozińskich i wytapiania z nich żelaza (właśnie przy pomocy energii wodnej) i obdarzonych z tej racji wyjęciem z pod ogólnego prawa. Zauważyliśmy już, że książece *opus ferri* nie dawało zbyt wielkich dochodów; wkrótce też zupełnie spustoszało. W latach dwudziestych 14 w. odbudował tąż kuźnicę jakiś mistrz Jan, który otrzymał od Władysława Łokietka w r. 1326 przywilej na jej dziedziczne posiadanie²⁹; w kilkanaście lat później (1340) kuźnica stanowi własność proboszczów rogozińskich³⁰.

Nie wiemy, kim byli założyciele rogozińskiej kuźnicy; bardzo prawdopodobne jest, że i tutaj należy widzieć owych „Mysznarów“. Ale już w I połowie 14 w. wśród kuźników spotykamy i Polaków; w r. 1345 arcybiskup Jarosław ze Skotnik

²³ CDS XX nr 30: *Reyngirsdorf sive Mons Ferreus*

²⁴ CDS XX nr 50: *fabricam sive malleum pro fabricando ferro.*

²⁵ CDS XX nr 117: *das nymant den ysinsteyn us dem lande mit nichte furen zal und man is ouch nymande gestaten zal, das man in us dem lande und us dem gebite und wichpilde yrgen fure us dem lande in keyn ander land odir wichpilde sundir das ysinwerk und das smedewerk zal ewelich czu Hirsberk und in dem gebite und wichpilde bleyben, nyrgen anders wo hin czu vorrukin us dem ege-nanntn wichpilde in keynerley wip...*

²⁶ Kodeks Dyplomatyczny Wielkopolski (skrót: KDWP) I nr 615.

²⁷ Ibid. I nr. 296.

²⁸ H. Münch: Geneza rozplanowania miast wielkopolskich w 13 i 14 w. Prace Kom. Atlasu Hist. nr 6, Kraków 1946, s. 218 sq.

²⁹ KDWP. II nr 1068.

³⁰ Ibid. II nr. 1201.

lokował kuźnicę w Gościęcinie nad Pilicą, nadając ją miejscowemu kowalowi Stanisławowi, który posiadał zapewne tajemnice „szlachetnego dzieła żelaznego“ na wyższym stopniu³¹.

Na terenie Małopolski, posiadającej później najbardziej obok Śląska rozwinięte hutnictwo, pojawienie się nowej techniki produkcji można datować na początek 14 w. W r. 1322 Jolanta, opatka klarysek krakowskich, sprzedając sołectwa we wsiach Grabiec i Bonowice, wspomina o *suffaturae ferri* nad rzeką Krztyną koło Szczekocin; klasztor ma otrzymywać z nich połowę dochodów; w razie, gdyby rudę należało sprowadzać z sąsiedztwa — tylko trzecią część³². Ponieważ w 16 w. istniała tuż obok wspomnianych wsi kuźnica przy Szczekocińskim Przedmieściu³³, sądzę, że chodzi o tę samą.

W rok później widzimy próby rozwoju nowych metod produkcji w tzw. Zagłębiu Staropolskim. Oto biskup krakowski Jan Grot pozwala w r. 1333 niejakiemu Petzoldowi i jego synowi Mikołajowi założyć *ferrifabricam... tres rotas continentem* pod biskupim miasteczkiem Iłżą³⁴. Ilość kół wskazuje tutaj na kilka sposobów zastosowania energii wodnej; za źródłami 16-wiecznymi, w których przeważają kuźnice trzykołowe, wolno nam już tutaj widzieć użycie siły wodnej do poruszania młota, miechów dymarki i miechów pieca kowalskiego³⁵. W danym wypadku projekt nie został wykonany, albo też żywot kuźnicy trwał bardzo krótko, bo w r. 1389 biskup Jan Radlica nadaje tę samą sadzawkę, ale już tylko dla zbudowania młyna — o kuźnicy nie ma mowy³⁶. Nie wolno nam jednak sądzić, że kuźnica iłżecka miała być jedyna w całym Zagłębiu; niewątpliwie powstało ich znacznie więcej. Z 60-tych lat 14 w. znamy jeszcze lokacje kuźnic z Opoczna³⁷ (królewska) i Sadku³⁸ (w dobrach cystersów jędrzejowskich).

Nie będziemy już dalej śledzić powstawania pierwszych kuźnic o napędzie wodnym w poszczególnych częściach Polski; zwrócimy tylko uwagę na ostatnią ćwierć 14 w., kiedy szybko wyrastają jak grzyby po deszczu najbardziej później znane kuźnice okręgu częstochowskiego (1374 Herburtowska³⁹, 1377 Błęszno⁴⁰, przed 1382

³¹ Wizytacje dóbr arcyb. gnieźnieńskiego i kapituły gnieźnieńskiej z 16 w., wyd. B. Ulanowski, Kraków 1920, s. 364. Arcybiskupowi Jarosławowi zawdzięcza również niewątpliwie powstanie kuźnica w Bełchowie pod Skierniewicami (ibid. s. 107), a da się również z jego działalnością powiązać powstanie kuźnicy w Bochnie, znanej z r. 1396 jako dawno istniejąca. W tej ostatniej kuźnicy nosi polskie imię Myślitora (ibid. s. 122).

³² W ten sposób rozumiem tekst: *In fluvio vero Krtna... piscinas... et in suffaturis ferri, de hiis omnibus medietatem applicamus nostro monasterio; si autem oportebit ferrum ducere de hereditate aliena, extunc tertia pars ferri ad nostrum monasterium pertinebit...* Kodeks Dyplomatyczny Małopolski (skrót: KDMp) I nr 189.

³³ Por. np. Polska wieku XVI, Żr. Dziejowe, XIV s. 72.

³⁴ Kodeks Dyplomatyczny katedry Krakowskiej (skrót: KKK) I nr 153.

³⁵ Por. np. Hamer Czarnkowski w r. 1561 ma 3 koła: „dymarskie, młotowe, szmalcarskie“ (Archiwum Skarbowe, skrót: ASK, I, 5); tyleż ma *officina mineraria* w Chociszewie, p. łączycy, w r. 1564: „videlicet dymarskie, kowalskie, szmalcarskie“ (ASK I, 16 f. 146v)

³⁶ KKK II nr 355.

³⁷ KDMp III nr 779.

³⁸ KDMp I nr. 278.

³⁹ AGAD, Metryka Koronna, 44 f. 737 sq.

⁴⁰ Zbiór dokumentów Zakonu OO Paulinów w Polsce, wyd. ks. J. Fijałek, Kraków 1938, nr 8.

Gnaszyn⁴¹, gdzieś w tymże czasie Przysiańska⁴², na Śląsku kuźnice „Małpadewskie“ i kuźnice nad Kłodnicą i Rawą-Roździanką w dzisiejszym zagłębiu węglowym⁴³. Tutaj mamy już do czynienia z sięgnięciem do lepszych rud; na miejsce używanego dotychczas mało wydajnego limonitu można było po zastosowaniu nowych metod produkcji sięgnąć na tym terenie do trudniej topliwego, ale dającego lepszy metal sferosyderytu, w którym zawiera się 30% czystego żelaza⁴⁴.

Czas eksploatacji poszczególnych szybów był bardzo krótki, bo wchodziła tu w grę niezależnie od grubości pokładu rudy, woda podskórna⁴⁵, z którą właśnie w tym czasie bezskutecznie walczone w kopalniach olkuskich; znaczne trudności z tą wodą miał w czasie swego zarządzania kuźnicami niweckimi Roździeński⁴⁶. Toteż rzadko kopano w jednym miejscu — stąd tereny niegdyś eksploatawane w Kielecczyźnie do dziś noszą ślady paciorkowato rozrzuconych dołków, podzielanych rozpełniętymi hałdami, — śladów tzw. „dukli“ — płytkich szybików górników żelaznych z omawianego przez nas okresu⁴⁷.

Wzrost zapotrzebowania na żelazo nie tylko w produkcji rolniczej, ale we wszystkich gałęziach produkcji, gdzie wchodziły w grę narzędzia żelazne, spowodował szybki wzrost liczby kuźnic, i to nie tylko w okolicach bogatych w rudę, ale w całej Polsce, gdziekolwiek znajdowało się trochę rudy darniowej i lasu było pod dostatkiem — a w 15 wieku jeszcze drzewa w Polsce nie brakowało. Dość powiedzieć, że w połowie 16 wieku nie ma województwa (w Koronie) gdzie nie byłoby ani jednej kuźnicy — a w niektórych liczba ich dochodziła do kilkudziesięciu. Prowizoryczne obliczenia dla samego powiatu lelewskiego (woj. krakowskie) wykazują w r. 1565 22 czynne kuźnice z 60 kołami wodnymi i 253 robotnikami najemnymi⁴⁸; największa liczba kuźnic skupiała się w Zagłębiu Staropolskim (pow. radomski, opoczyński, częciński, sandomierski). Obydwa te okręgi — tj. Zagłębie Staropolskie i zachodnia część pow. lelewskiego skupiały *gros* produkcji żelaza i najprostszyc narzędzi żelaznych Polski „złotego wieku“. Obydwa też opierały się na lepszych rudach, porzucając rudy błotne i darniowe: okręg częstochowski (tak będziemy nazywać zagłębie, obejmujące część pow. lelewskiego) na 30-procentowych sferosyderytach⁴⁹, Zagłębie Staropolskie — na żelazniaku brunatnym, zawierającym 29—49% żelaza⁵⁰; w okolicy Nowej Słupi eksploataowano już niewątpliwie wtedy

⁴¹ Ibid. nr 13 (istnieje 1382).

⁴² Łabęcki: o. c. I s. 318, podaje datę jej powstania na r. 1419, nie wskazując źródła informacji; ale Roździeński (s. 42) uważa ją za najstarszą w Koronie.

⁴³ Roździeński, s. 36 sq., 41.; CDS XX nr. 151, 156; ogólne uwagi u Musioła: Początki przemysłu żelaznego nad Rawą. Zaranie Śląskie 12 (1936), s. 209 sq.

⁴⁴ St. Czarnocki: Objasnienie do mapy bogactw kopalnych Polski. Warszawa 1931, s. 54.

⁴⁵ Por. przypisek Osińskiego w tłumaczeniu pracy Courtivrona i Bouchu, s. 41.

⁴⁶ Roździeński, s. 48.

⁴⁷ Samsonowicz: Historia górnictwa, s. 12.

⁴⁸ Obliczenie, dokonane na podstawie rejestrów poborowych, nie może oczywiście rościć pretensji do zupełnej ścisłości, ale doskonale pozwala orientować się w ogólniejszych zarysach; liczby, wydobyte z rejestrów, należy uważać raczej za niepełne, niż przesadzone.

⁴⁹ Czarnocki: l. c.

⁵⁰ Ibid. s. 55.

jedynie w Polsce pokłady hematytu, zawierającego 57% czystego żelaza⁵¹. Należy jeszcze wymienić powiązany z częstochowskim okręg wieluński, posiadający w r. 1564 13 kuźnic z 39 kołami, z których przynajmniej położone w południowej części korzystały zapewne z rud syderytowych. Pokłady tych ostatnich ciągnęły się od okręgu częstochowskiego, urywając się w okolicach Wielunia; o jakości ich jednak nic powiedzieć nie możemy — nie odbiegała ona prawdopodobnie bardzo od częstochowskich.

Przejsięcie do eksploatacji lepszych rud musiało zmienić technikę ich wydobycia i spowodować ostateczne oddzielenie górnictwa od hutnictwa, powstanie górnictwa żelaznego. O ile w okolicach pozbawionych lepszej rudy nie spotykamy wyspecjalizowanych górników, to już w starostwie krzepickim i olsztyńskim, w kuźnicach Niweckich czy na Śląsku, wymieniani są wśród robotników poszczególnych kuźnic górnicy. Tak w r. 1631 przy jednej kuźnicy Poczesnej w starostwie olsztyńskim było pięciu górników⁵² (trzeba wziąć pod uwagę, że rewizję, której zawdzięczamy te dane, robiono w czasie, gdy kuźnica co najmniej od roku nie pracowała); na terenie star. krzepickiego w kuźnicy Pankowskiej w r. 1636 wymieniono „górników co rudę łamią”⁵³, również w kuźnicy Kostrzyńskiej wspomniani są „ci co rudę w gorach łamią”⁵⁴. W technice wydobywania rudy również widać te same różnice. Na terenach, posiadających tylko rudę bagienną i darniową, wydobywano ją starym, czasem tylko w niewielkim stopniu ulepszonym sposobem, który dla Śląska opisali Agricola⁵⁵ i Gesner⁵⁶; natomiast w Górach Świętokrzyskich, na Górnym Śląsku, w Zagłębiu Sudeckim i w okręgu częstochowsko-niweckim zaczęto kopać, niezbyt wprawdzie głębokie, szyby, a zapewne nawet przebitki między nimi. Już w r. 1540 znamy z Oleśna w pow. checińskim *fodinae minerarum*, z których wywożono rudę do kuźnic w sąsiedztwie⁵⁷. Więcej wiadomości o górnictwie mamy z okresu przeszło pół wieku późniejszego. Poza silnie rozbudowanymi kopalniami u podnóża Sudetów na Dolnym Śląsku, które za czasów Roździeńskiego zaczęły już podupadać⁵⁸, wymienimy takie ośrodki górnictwa żelaznego na Górnym Śląsku, jak Piekary i Żyglin; głębokość tamtejszych szybów sięgała według Roździeńskiego 5 a nawet 6 łatrów. Rudę wyciągano tam z szybów kołowrotami, tzw. „haszplami”⁵⁹ i po pierwszym przesortowaniu sprzedawano kuźnikom, sprowadzającym ją nawet z odległych okolic, np. z Rybnika lub państwa pszczyńskiego⁶⁰. Z począt-

⁵¹ Ibid., por. Samsonowicz: Hist. górnictwa, s. 13.

⁵² ASK XLVI, 42 (Rewizja star. olsztyńskiego 1631), f. 32v.

⁵³ AGAD, Lustr. 23, f. 55v.

⁵⁴ Ibid. f. 56v.

⁵⁵ Agricola: De veteribus et novis metallis, cyt. tłum., s. 50.

⁵⁶ Beck, II s. 148.

⁵⁷ Źr. Dziejowe, XV s. 579.

⁵⁸ Roździeński, s. 51: „Mieli przedtym kuźnicy z tych rud zysk niemały Póki gor urzędnicy lepiej doglądali; Teraz — iż nie dozoru — więc też rudę psują... A tę, która najlepsza w środku zawalają Przez niedbalstwo... Dozoru żadnego Niemasz teraz w tym, jako był czasu przeszłego, Jako się urzędnicy i do gor wpuszczali A o gorny rząd zawždy pilnie się starali“.

⁵⁹ Ibid. s. 50. Łatr mierzył 3 łokcie 6 cali, więc kopalnie wspomniane miały 10—12 m. głębokości.

⁶⁰ F. Idzikowski: Geschichte von Rybnik. Breslau 1861 s. 112; E. Zivier: Zur ältesten Geschichte der Eisenindustrie in Oberschlesien. Oberschlesien 1 (1902), s. 518, 584 sq.

ków 17. w. pochodzą pierwsze wiadomości o dużej kopalni w Radzionkowie⁶¹; około 1640 r. rozpoczęto eksploatację rud w Jeleniu nad Przemszą, posiadłości biskupów krakowskich, którą to kopalnię pragnął otrzymać dla zasilenia rudą własnych kuźnic jeden z panów na Pszczynie⁶². Wszystkie wymienione tu kopalnie znane są stąd, że nie były przydzielone do żadnej z kuźnic, lecz dostarczały rudy do kilku; oczywiście zasadą było, że każda kuźnica posiadała własne tereny kopalniane; trzeba było jakiejś nadzwyczajnej rudy, żeby ją sprowadzać z daleka, jak to miało miejsce w cytowanym wypadku z Rybnikiem; transport był niezwykle kosztowny i nieopłacalny, toteż tylko rozporządzanie bezpłatną pracą i inwentarzem chłopów pańszczyźnianych mogło skłonić „wolnego barona“ na Pszczynie do takiego przedsięwzięcia.

Przygotowywanie rudy do wytopu nie było u nas zbyt skomplikowane; jeszcze w 18 w., w okresie silnego rozwoju manufaktur żelaznych, skarży się Osiński na „uporczywych majstrów“, przywiązanych do uświęconej tradycją i skostniałej techniki, którzy nie uznawali nowych zdobyczy nauki i trzymali się metod, wytworzonych w ciągu długiego w Polsce zastoju technicznego. Brak nam także wiadomości o jakimkolwiek, choćby najprostszym, badaniu chemicznym rudy, wysoce rozwiniętym w Niemczech w 16 w., jak tego świadectwo daje w swym dziele Agricola⁶³. Mimo to kuźnicy polscy nie mogli ignorować specyficznych właściwości takich czy innych rud. Roździeński świetnie orientuje się w rudach prawie całej Małopolski i Śląska; zna również rudy czeskie i morawskie, radzi, jak ze sobą mieszać poszczególne gatunki, aby wyrównać ich niedostatki⁶⁴; Osiński zaś wymienia, opisuje i przedstawia na kolorowych tablicach 48 gatunków rud polskich⁶⁵

Pierwszą czynnością po wydobyciu rudy było jej pirozbijanie na drobniejsze kawałki; przy twardszych gatunkach rudy używano może klinów, co dla Niemiec zaświadcza Agricola⁶⁶; oczywiście niepotrzebne to było przy kruchych rudach błotnych i darniowych. Następnie rudę poddawano płókaniu. Rudę pochodzenia błotnego, czy jeziornego pierwotnie płókanio zapewne w przetakach na miejscu wydobywania; z silniejszym rozwojem hutnictwa, przy operowaniu większymi masami rudy, można było przejść do również dość prymitywnego sposobu, podanego przez Osińskiego, który właśnie z powodu tej prymitywności można bez skrupułów przesunąć wstecz. Tłumacząc mianowicie w swym wydaniu pracy Courtivrona i Bouchu opisane przez nich skomplikowane rodzaje płóczek o trzech komorach wodnych, w których ruda mieszana jest mechanicznie, dodaje w przypisku od siebie: „W kraju naszym prostym sposobem czyszczą rudy błotniste, jełowate, z namulem, lub ciągliwą zmieszane: to jest robią rów w niektórych częściach głębszy, w niektórych zaś mielszy; w rów rzucają rudę, zaczem woda z rzeki płynąc rowem, rudę porywa; a że ruda jest cięższa od ziemi, mułu i ciągliwy, przeto ruda w częściach głębszych zostaje się, ziemia zaś z wodą odpływa...“⁶⁷

⁶¹ CDS XXI nr. 820, 843.

⁶² AKK, Acta Capituli, 13 f. 528.

⁶³ Agricola: De re metallica, s. 194.

⁶⁴ Roździeński, s. 46—51.

⁶⁵ Osiński: Opisanie, s. 31—43 oraz tablice.

⁶⁶ Agricola: j. w., s. 209 sq.

⁶⁷ Courtivron i Bouchu, s. 45, przyp.



Ryc. 1 Płókanie rudy



Ryc. 2 Prażenie rudy

Nie tak wiele różni się od tej metody sposób płókania rud w płóczkach, opisany przez Agricolę, a używany chyba przy większych polskich kuźnicach. Zresztą opisu nie warto przytaczać, bo różnica polegała właściwie na zamianie rowu na koryto z desek o różnych głębokościach, co pozwalało o wiele lepiej oczyścić nawet najdrobniejsze cząstki rudy z ziemi⁶⁸. Agricola opisuje wprawdzie sześć innych, bardziej skomplikowanych sposobów płókania⁶⁹, ale wątpić należy, czy te sposoby, podobnie jak później mechaniczna płóczka Courtivrona i Bouchu, miały u nas zastosowanie.

Opiókaną i oczyszczoną w ten sposób z części organicznych rudę poddawano prażeniu na specjalnych rozstach; nie odnosi się to do wszystkich rud; jeszcze w 18 w. Osiński stwierdza, że „w Polsce przepalają tę tylko rudę skalistą, która jest zbyt twarda i chuda...” dodając, iż „pożądana byłaby rzecz, aby Dziedzice wielkich pieców każdą rudę przepalać nakazali...”⁷⁰. Z reguły nie prażono wszelkich limonitów; nie wymienia tej czynności, opisując przygotowanie rudy, Haur⁷¹, a Roździeński, opisując rudę błotną, wyraźnie stwierdza, że „nie trzeba jej palić, tylko wypiókawszy ją z piasku, na piec walić”⁷². Natomiast rudę niwecką „upalano” w tamtejszych kuźnicach za czasów Roździeńskiego „na rosztie”; odnosi się to chyba i do wymienionych rzędem z nią rud ogrodzieńskich, krzepickich i olsztyńskich⁷³; zresztą wiemy skąd inąd o prażeniu rudy w kuźnicy Pankowskiej⁷⁴.

⁶⁸ Agricola: *De re met.*, s. 235 sq.

⁶⁹ Agricola: *ibid.*, s. 234 sqq.

⁷⁰ Courtivron i Bouchu, s. 51. przyp.

⁷¹ J. K. Haur: *Ziemiańska generalna oekonomika*. Kraków 1679.

⁷² Roździeński, s. 49.

⁷³ *Ibid.*, I. c.

⁷⁴ AGAD, Lustr. 23 f. 55 v.

W obu wypadkach słyszymy o prażeniu rudy „na rosście“; nie mając polskich opisów tej czynności, skorzystamy tym razem z dokładnego jej omówienia u Agricoli⁷⁵. „Wykopuje się dół tak, aby powstało duże kwadratowe zagłębienie, z przodu otwarte: na nie kładzie się raz przy razie drzewo i na to drzewo inne znowu raz przy razie w poprzek; z tego powodu ten drewniany stos nazywają u nas „kratami“ (*craten*); powtarza się to, aż stos osiągnie wysokość łokcia lub dwóch: wtedy kładzie się nań kawałki rudy, pokruszonej młotami; najpierw największe, potem średnie, wreszcie najmniejsze; w ten sposób łagodnie wznosząca się konstrukcja przybiera formę piramidy. Aby się zaś nie rozsypała, oblepia się ją zmoconym pyłem tejże rudy i ubija dragami...“

Biringuccio opisuje prażenie rudy żelaznej w specjalnych obmurowaniach⁷⁶, co nie da się chyba zastosować do polskich stosunków.

Prażenie twardszych rud miało ogromne znaczenie dla późniejszego ich przetapiania, zwłaszcza przed wprowadzeniem wielkich pieców: rozbijało spoiwość szczególnie twardych ich gatunków, uwalniało je już częściowo od niektórych obcych składników, a zwłaszcza wody i kwasu węglowego⁷⁷.

Przepalana ruda łatwiej dawała się połuc na drobne bryłki; do tej czynności używano w Niemczech specjalnych stęp, poruszanych siłą wodną ze stęporami okutymi żelazem, jakie opisuje Agricola⁷⁸; niestety, nigdzie na terenie Polski nie spotkałem wzmianki o tego rodzaju urządzeniu — wspomina o nim dopiero Osiński⁷⁹. Wiąże się to niewątpliwie z brakiem na terenie Polski specjalnie twardych gatunków rudy; w miejscowych warunkach wystarczało po przepaleniu ręczne tłuczenie. Jeszcze w 18 w. używano do tego celu specjalnych młotków o krótkiej rękojeści, zwanych kijaniami lub perlikami⁸⁰; jakoż te perliki i kijanie spotykamy często w inwentarzach 17 wieku w kuźnicy Pankowskiej⁸¹, Łojkowskiej⁸² i Kostrzyńskiej⁸³ na star. krzepickim; w inwentarzu zacofanej technicznej Szopieńskiej na Śląsku z r. 1708⁸⁴. Niektóre gatunki rudy, jak np. niwecka, młócono żelaznymi cepami⁸⁵; te cepy spotykamy w inwentarzach kuźnic: Kostrzyńskiej⁸⁶, Łojkowskiej⁸⁷ i Boguckiej (na terenie dzisiejszych Katowic)⁸⁸. Niekiedy podda-

⁷⁵ Agricola: *De re met.*, s. 213: *Terra tantummodo effosa fit area quadrangula satis magna et a fronte aperta; super qua ligna continenter componuntur; et super ea alia ligna transversa item continenter locantur; quocirca hanc lignorum struem nostri craten appellant; id vero iteratur usque dum strues illa cubitum unum vel duo fiat alta: tum super eam imponuntur venarum qualiumcumque malleis comminatarum fragmenta: primo maxima, deinde mediocria, postremo minima: sicque coagmentatio clementer assurgens metae forma figuratur. Ne vero dissipetur, eiusdem venae arenula aquis madida ipsi illinitur et batillis tunditur...*

⁷⁶ Beck, II s. 91 sq.

⁷⁷ Ibid. II s. 90.

⁷⁸ Agricola: o. c. s. 219 sqq. Marks uważał stępy do tłuczenia rudy za jedno z pierwszych zastosowań koła wodnego poza młynem mącznym (Kapitał, I s. 375).

⁷⁹ Courtivron i Bouchu s. 51, przyp.

⁸⁰ Ibid., I. c.; Osiński: *Opisanie*, s. 77.

⁸¹ AGAD Lustr. 23, f. 56.

⁸² Ibid. f. 59 v.

⁸³ Ibid. f. 57.

⁸⁴ Materiały do dziejów Wielkich Katowic. wyd. L. Musioł, Katowice 1938, s. 185.

⁸⁵ Roździeński, s. 49.

⁸⁶ AGAD, Lustr. 23 f. 57: „Cepy żelazne do tłuczenia rudy“.

⁸⁷ Ibid. f. 59 v: „Cepy żelazne do młocenia rudy“.

⁸⁸ Materiały... nr 52: *1 eiserner Flegel* (r. 1736).

wano jeszcze potłuczoną rudę utleniającemu działaniu powietrza przez dość długi czas⁸⁹.

Na podstawie opisanych wyżej operacji, jakim poddawana była ruda przed skierowaniem do pieca hutniczego, można ulec wrażeniu, że wymagały one znacznej siły roboczej i to częściowo wykwalifikowanej. Wrażenie to jednak chyba niesłuszne⁹⁰. Biorąc pod uwagę niewielką jeszcze stosunkowo pojemność dymarki, trudno sobie wyobrazić, aby obsługujący ją pracownicy nie nadążyli sami z przygotowaniem do niej rudy, zwłaszcza przy tak prostej technice. Zresztą należy wziąć pod uwagę, że chociaż w źródłach nie występują uczniowie kuźniczy, (ponieważ nie płacili specjalnych podatków), to jednak niewątpliwie istniała ich pewna ilość przy każdej kuźnicy i im przede wszystkim powierzano tego rodzaju prace.

Obok rudy drugim nieomal równorzędnym czynnikiem, niezbędnym do wytapiania żelaza był węgiel drzewny, którego wypalanie w związku z wzrostem liczby kuźnic w 15 i 16 w. dosięgło wielkich rozmiarów. Sięgnijmy znowu do objaśnienia, jakie daje Osiński w swym przypisku do „Nauki“ Courtivrona i Bouchu: „Kuźnicy węgla dwa kładą gatunki, to jest twarde i miękkie. Twarde węgle są te, które kurzą z drzewa dębowego, bukowego, grabowego i innego, które nie ma w sobie żywicy. Przeciwnie węgle wypalone z sosen, modrzewów, jodłów, brzoźów, olszów i osików są miękkie. Węgla osikowe i brzoźowe są najpodlejsze...“⁹¹ W świetle tych informacji jasne jest, że pierwsze padną ofiarą kuźnic lasy, zawierające drzewo, dające węgiel pierwszego gatunku — toteż skarga starostwa krzepickiego na wyniszczenie lasów z r. 1602 wymienia przede wszystkim dęby i buki „na budowanie godne“, które „na węgle spuszczone“, chociaż i sosnom nie darowano⁹².

Wypalanie węgla, które w naszym okresie wydzieliło się w osobną specjalność, odbywało się latem; zimą więc przygotowywano w lasach mielerze, które następnie palono⁹³. Wykonywali to robotnicy, zwani węglarzami lub kurzakami, przeważnie stanowiący część robotników, związanych z kuźnicą, (jak to wynika z różnych inwentarzy, w których są wymienieni imiennie, jak np. przy kuźnicy Pankowskiej⁹⁴), w późniejszym okresie nawet zaopatrzonych w zagrody⁹⁵; z drugiej strony istnieli po niektórych wsiach odrębni rzemieślnicy — węglarze, produkujący węgiel częściowo dla innych celów — możliwe jest przeto częściowe kupowanie węgla u nich.

⁸⁹ Beck, II s. 93.

⁹⁰ Wprawdzie uniwersały poborowe wymieniają „płókarzy“ (Vol. Leg. II s. 664 sq), ale nie udało się stwierdzić, o ile w praktyce rozpowszechnieni byli tego rodzaju specjaliści.

⁹¹ Courtivron i Bouchu, s. 72, przyp.

⁹² AGAD, Castr. Vielunensia, Relat. 4 f. 362 sqq.

⁹³ Grabig: o. c. s. 24; Rożdżeński jednak dopuszcza możliwość prażenia węgla i zimą (s. 76): „Bo tak zimie jest dobra, jako i za lata, Kiedy drzewo nie zmarznie, węgielna robota“. Przy tej pracy należało przede wszystkim unikać wilgotnego powietrza.

⁹⁴ AGAD Lustr. 23 f. 55 v: „Węglarze: Chabat, Gugoięk, Płaza, Wątroba...“

⁹⁵ ASK XLVI, 42 f. 32 v. Przy kuźnicy Poczesnej wymienieni jako poddani „węgielnicy“: Ptasik, Thomaszek, Baczek, Pyczka, Bolaczek, Tworek, Mikołajczyk. Przy kuźnicy Wąsosze „kurzacze albo węgielnicy“: Wacławek, Warkocz, Fox, Ociepka (ibid. f. 61 v.). Ponadto bez imiennego wyliczenia węglarze figurują w wielu rejestrach poborowych.

Piękny opis poetyckiej pracy węglarza spotykamy w poemacie Krzysztofa W i n t e r a :

*Usserat hos silvis, incidens arida trunci
Robora lignator, gemuit dum tacta securi
Pinus, ut assiduo quercus crepitu, cedit alta
Fraxinus. Hic gestare humeris, hic findere ligna
Quadrifida auspicias, et edaci apponere flammae
Abstrusae. Hanc etenim contexit pyramis alta
Ut lento superinstructos consumere truncos
Paulatim valeat, diuturno et tormine vincat...*⁹⁶

„Kurzenie węgla“ polegało na układaniu drewna, porąbanego w kawałki długości 60—70 cm w kopce—„mielerze“ i po przykryciu darnią (lub, jak to zobaczymy, chrustem i piaskiem), prażeniu go przy minimalnym dopływie powietrza ⁹⁷. Jak stwierdza Osiński, biegły węglarz może wyprodukować z mielerza o 36 siągach drzewa 19 koszy węgla; budowano także większe mielerze — z 72 siągów ⁹⁸.

Technikę prażenia węgla w Polsce tak opisuje Roździeński:

U nas zasię milirze darniem okładają
A z wierzchu tak w koczybę ogień zakładają,
Potym piaskiem od ognia osadzają zaraz
A dziury, aby dym szedł nimi, kołą przez raz.
Jednak wiorów albo trzask zawsze pierwej sobie
Nagotują, niż ogień założą w koczybie,
Potym nimi tak długo palą, aż się wszędzie
Po gałęziu on ogień w milerzu rozejdzie...⁹⁹

Ale już właśnie w czasach Roździeńskiego metoda ta jest coraz silniej wypie-rana przez nowy sposób, zwany przezeń „niemieckim“, zgodnie z którym węglarze

Miasto darnia milerze chrostem okładają,
A gdzie chrostu nie mają, zwłaszcza jodłowego,
Więc trawy używają surowej do tego.
Potym piasku na on chrost nakładą mokrego
A ogień zakładają od spodku samego.
Taką sprawą w milirzu onym wolno pojdzie
Ogień i węgle ostre, prawie dobre będzie...¹⁰⁰

Roździeński zdaje sobie sprawę z przewagi nowej techniki, której inowacja polega na zastosowaniu innego przykrycia i rozpalaniu mielerza od spodu, co zapewniało jednakowe rozchodzenie się żaru po całym stosie. Nowy sposób oszczędzał pracy, jak to stwierdza tenże kuźnik:

Bo gdzie u nas dziesiątek ledwie chłopów sprawi,
To samowtór niemiecki więc węglarz odprawi...¹⁰¹

⁹⁶ Winter, s. 22—24.

⁹⁷ Beck II s. 94. Dokładny opis techniczny wypalania węgla na Dolnym Śląsku podaje Grabig, s. 23 sqq.

⁹⁸ Osiński: Opisanie, s. 78. Siąg — stos drzewa, długi i wysoki na 3 łokcie, szeroki na 1½ łokcia (tamże s. 83).

⁹⁹ Roździeński, s. 77. Koczyba — prawdopodobnie wnętrze mielerza. Wg inż. Płuszczyńskiego — szyb wrzcionowy, leżący w pionowej osi mielerza (objaśnienia z ost. wydania Roździeńskiego przez R. Pollaka, s. 108).

¹⁰⁰ Ibid., s. 77.

¹⁰¹ Ibid., s. 78.

Należy jednak stwierdzić, że nawet na Dolnym Śląsku jeszcze w początku 19 wieku przeważało zapalanie mielerza z góry, co stanowiło wszak cechę charakterystyczną starej techniki węglarskiej.

Po zapaleniu mielerza należało go przez kilkanaście godzin bacznie pilnować, kierując ogniem za pomocą zasypywania starych otworów dymnych i przebijania nowych; groziło mianowicie niebezpieczeństwo zmieszania się łatwopalnych gazów z powietrzem i wybuchu. Przy tym ostatnim okrycie mielerza spadało i cały stos drzewa mógł momentalnie stanąć w płomieniach. Prażenie mielerza trwało 12 do 15 dni; zakończenie procesu zwęglania poznawano po jaśniejszej barwie dymu. Wtedy zasypywano wszystkie otwory, aby mielerz „ostygł” i po pewnym czasie wyciągano partiami węgiel, zakrywając starannie wybrany otwór, bo ciągle jeszcze groziło powstanie płomienia. Węgiel, sprowadzony do kuźnicy, musiał oczywiście pozostawać w suchym pomieszczeniu; w takim miejscu mógł leżeć bardzo długo — długotrwałe leżenie podnosiło zresztą jego jakość¹⁰².

Ponieważ kuźnice z reguły powstawały w większych zbiorowiskach leśnych, więc drzewa na wypalanie węgla było pod dostatkiem, tym bardziej, że w 14- i 15-wiecznych przywilejach kuźnicy z reguły otrzymywali prawo wolnego wřębu do lasów. Przywileje te rozumiano w ten sposób, że kuźnicy karczowali znaczne połacie leśne, zagarniając tereny pod własne pola i pastwiska, a czasem nawet osadzając własnych zagrodników i kmieci¹⁰³. Przy wzroście liczby kuźnic w 16 w. gospodarka taka rychło dała się we znaki i spowodowała atak szlachty na kuźnice oraz likwidację całego ich szeregu. Już zapewne w 16 w. pojawia się w związku ze zniszczeniem bliższych lasów zagadnienie wypalania węgla w dalszych okolicach i jego transportu. Była to niewątpliwie jedna z trudności, którym nie potrafiły podołać słabe kapitaliki samodzielnych kuźników. Toteż w kuźnicach 17 w., nawet posługujących się w dużej mierze pracą najemną, mamy do czynienia z transportem, wykonywanym przez chłopów w ramach pańszczyzny.

Po zbadaniu poszczególnych etapów przygotowawczych przechodzimy do właściwej produkcji żelaza, a mianowicie do zagadnień, związanych z jego wytapianiem i przekuwaniem. Na wstępie zapoznać się więc należy z kuźnicą i rozwojem jej urządzeń.

Zespół warsztatów zwanych w polskich źródłach „kuźnicą” lub z niemiecka „hamrem” (łac. *malleus, incus etc.*) tworzyły na ogół trzy czynniki: dymarka, w której wytapiano żelazo, młot mechaniczny, pod którym je przekuwano i kuźnia w dzisiejszym tego słowa znaczeniu, zwana w ówczesnej terminologii „kowalichą”, gdzie produkowano gotowe już narzędzia żelazne. Zespół ten był tak typowy, że terminy, oznaczające jeden z etapów produkcji żelaza, stosowano do całości. O ile w polskiej terminologii „kuźnica” jest częstsza, zwłaszcza w Małopolsce, niż „ruda” (termin, oznaczający właściwie kopalnię rudy żelaznej wraz z miejscem jej przetapiania), to w łacińskiej zwycięża odpowiednik „rudy” — *minera* i tak dalece łączy się z właściwą kuźnicą i dymarką, że przez analogię huty szklane nazywano w 16 w. *minerae vitreae*. Prócz wymienionych terminów, najbardziej rozpowszechnionych od początku 16 w., używano poprzednio (w 14 i 15 w.) innych, jak: *ferrificium, fabrica*

¹⁰² Grabig, s. 26 sqq.

¹⁰³ AGAD Castr. Wielunien., Relat. 4 f. 363: „Item za tą Kostrzyną rzeczką osadzieli ciż kuźnicy chłop, ktorego zową Praszczyk Jakub, który się bardzo w grunt Zlochowski wkopał, tak rol sprzyczyniał niemało. Item drugi chłop, Lis rzeczony, pobudował się niedawno nad tąże rzeką...”.

ferri, rubigo ferri; czasami nawet *ferrifodina* oznacza nie tylko kopalnię, ale cały zakład hutniczy. Wreszcie najpełniejszą nazwą zespołu warsztatów jest *officina ferraria* (czasem *officina mineraria*) — tak też zatytułował swe dzieło o „szlachetnym dziele żelaznym“ Rożdzieński. Natomiast nie występuje (z nielicznymi wyjątkami, przeważnie na Śląsku) termin „huta“, używany głównie dla oznaczenia hut szklanych.

Decydującą rolę miała dla kuźnic w badanym okresie energia wodna, dostarczana naogół przez rzeki. Ponieważ niewiele było rzek o tak wielkim spadku, aby sama jego siła mogła wprawić w ruch ciężkie koła młyńskie, trzeba było sadzawki, bądź całego systemu sadzawek, położonych na różnym poziomie. Spuszczana odpowiednio woda z tych sadzawek poruszała koła bądź „walne“, t. j. podsiębierne, bądź „korzecznice“ czyli nasiębierne¹⁰⁴. Ponieważ nie zawsze trafiały się naturalne stawy o tych walorach, przedsiębiorcy, rozporządzający znacznie większym kapitałem¹⁰⁵, a czasem nawet panowie gruntowi¹⁰⁶ budowali dużym nakładem pracy sztuczne groble i sadzawki.

Duszą kuźnicy była oczywiście dymarka, czyli zaopatrzonej w miechy piec do wytapiania żelaza. Był to zazwyczaj czworoboczny¹⁰⁷ niski piec, zaopatrzonej w komin „przestronny i wysoko na górę wzniesiony“ dla ochrony całości kuźnicy przed iskrami¹⁰⁸. Na przodzie posiadała dymarka sklepiony otwór, służący do wyciągania wytopionego żelaza, tzw. łupki, który to otwór każdorazowo przed rozpoczęciem pracy zalepiano gliną. W tylnej ścianie był otwór, nieco nachylony, zwany formą, przez który wpadało do pieca powietrze z miechów. W większych kuźnicach forma była wmurowaną w ścianę rurką miedzianą. Wewnątrz pieca znajdowało się wgłębienie, zwane zaprawą¹⁰⁹, wylepione gliną — tam zbierało się wytopione żelazo.

Proces wytopu, który tutaj opisujemy za Agricolą¹¹⁰, powinien zaczynać się w piecu uprzednio już rozgrzanym, „bo — jak pisze Rożdzieński — kiedy jest ciepły

¹⁰⁴ J. Rutkowski: Badania nad podziałem dochodów. Kraków 1938, s. 150. W rejestrze poborowym z r. 1510, w którym wyjątkowo wzięto pod uwagę rodzaj kół przy kuźnicach, przeważają koła korzecznice, choć w pow. sandomierskim i opoczyńskim spotykamy również sporo walnych. Stosunek liczbowy nie da się ustalić, ponieważ nie wszędzie podano ilość i rodzaj kół. Por. ASK I 10 f. 28, 56 v, 95—103.

¹⁰⁵ Dokument lokacyjny kuźnicy Własnej w star. olsztyńskim stwierdza, że posiadacz jej, Andrzej Czwaniek, *proprius sumptibus piscinam praeparavit* i pozwala mu jeszcze *duas alias minores piscinas praeparare*, a mianowicie: *unam superius, ut in ea aqua retineri et conservari et ad maiorem piscinam, quando et quoties necessarium videbitur pro necessitate officinae ferrariae praescriptae, transmitti commode queat et inferius eiusdem piscinae maioris alteram causa praeparandae et construendae alterius officinae ferrariae minoris...* AGAD Metr. Kor. 97 f. 60 v. sq. Mamy tu więc do czynienia z niemałą inwestycją.

¹⁰⁶ Jordan, kaszt. krakowski, zbudował w star. pilźnieńskim sztuczny staw na rzece Trześni, o czym lustracja 1569 mówi: „Już są usypane dwoje sztuczne groblej za gospodarstwem, mogłaby być ruda i staw pożyteczny“ (Lustr. 29 w AGAD f. 277 v). W tym wypadku, w przeciwieństwie do poprzedniego, użyto chyba niewątpliwie pracy pańszczyźnianej.

¹⁰⁷ Tak na drzeworytach Wefringa w dziele *Agricoli* (por. ryc. 3), tak wynika z opisów różnych dymarek, podanych przez Becka; Rożdzieński jednak pisze, że „u nas w piecach okrągłych i niskich spuszczają rudę“ (s. 31).

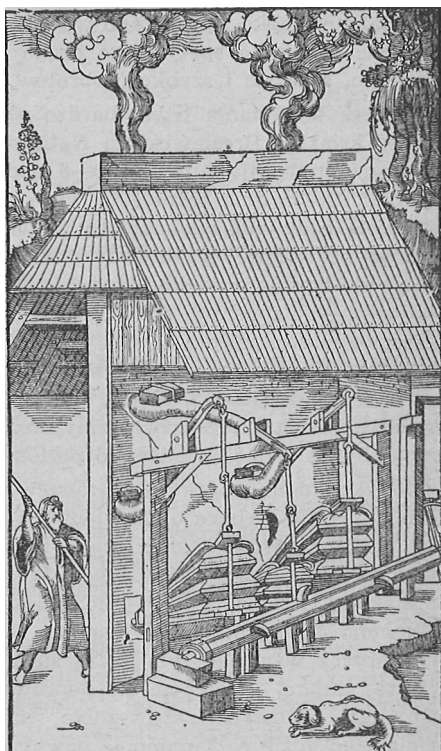
¹⁰⁸ Rożdzieński, s. 68. W przeciwieństwie do niemieckich (i polskich) pieców we Francji nawet wielkie piece w 18 w. nie miały odpowiednio wysokich kominów — por. Courtivron i Bouchu, s. 122.

¹⁰⁹ Osiński: Opisanie, s. 88.

¹¹⁰ De re met., s. 337 sq.



Ryc. 3 Dymarka i młot mechaniczny



Ryc. 4 Miechy

piec, śpieszniej dęcie idzie i węgla tym sposobem niewiele się zejdzie“¹¹¹. Do zaprawy wkładano węgla — „a z piasku dobrze węgle cudzić“ — ostrzega znowu Roździeński — „bo żelazo złe bywa... kiedy węgla z piasku nie wycudzi“¹¹². Na ten węgiel sypano szufłę rudy, pomieszaną z pewnymi substancjami, przyspieszającymi topienie, „dodającymi flusu“, jak mawiali „z polska“ nasi kuźnicy. Wchodziło tu w grę głównie, a u nas chyba wyłącznie, niegaszone wapno. Jeszcze w końcu 18 wieku skarży się Osiński: „W Polsce samego tylko wapna do rudy przydają; pożądana jednak byłaby rzecz, aby i innych materiałów dodawano, bo podobno i więcej i lepszego odbieranoby żelaza“¹¹³.

Następnie sypano naprzemian koszami, tzw. wolwasami, węgiel i kiblami rudę, tworząc wznoszący się łagodnie stos: czynność ta należała zazwyczaj do niewykwalifikowanych robotników kuźniczych, tzw. koszytarzy lub kosciarzy (z niem. *Kohl-schütter*¹¹⁴), których często spotykamy w inwentarzach kuźnic. Po napełnieniu pieca

¹¹¹ Roździeński, s. 70.

¹¹² Ibid., s. 71.

¹¹³ Przep. w tłum. Courtivrona i Bouchu, s. 101. Na Śląsku, jak świadczy Gesner, wrzucano do pieca zwykłego wapienia, por. Beck, II s. 148.

¹¹⁴ Roździeński, s. 74.

podpalano węgiel i puszczano wodę na koło miechowe, rozpoczynając wytop. Agricola opisuje użycie specjalnego drąga za pomocą którego regulowano dopływ wody na koło, a zatem i szybkość obrotów wału, poruszającego miechy.

Proces wytapiania trwał bardzo różną ilość czasu: cytowany przez Swedenborga autor książki „Breslawischen Natur-und Medicin-Geschichten“ (1717) stwierdza, że Ślązacy wytapiają łupkę w 5—6 godzin¹¹⁵, Agricola podaje 8, 10 a nawet 12 godzin¹¹⁶. Oczywiście różnice te wywołane są różnymi przyczynami: wielkością pieca, jakością rudy (np. ruda błotna topiła się bardzo szybko¹¹⁷) itp. Przez cały czas dosypywano wciąż węgla i rudy. Pod żarem, wzmaganym przez miechy, żelazo odtleniało się i pozbywało się różnych domieszek mineralnych łącząc się z węglem i ściągając na dno zaprawy. Na wierzchu tworzyła się płynna masa żużła, którą co pewien czas wypuszczano, przebijając niewielki otwór w piersi pieca („lachor“ u Roździeńskiego). Oczywiście znaczna ilość domieszek pozostawała w otrzymanywanym w ten sposób żelazie (krzem, fosfor, siarka, mangan) a znaczna ilość żelaza tkwiła jeszcze w żużlu. Niestety, nie posiadamy analiz żużła dymarkowego z terenów Polski, które mogłyby nam dać świadectwo poziomemu technicznemu naszych dymarek.

Po zapełnieniu zaprawy ciastowatą masą żelazną, zwaną u nas łupką (niem. *Luppe*, lub *Wolf*) lub z ruska opławkim¹¹⁸ i wypuszczeniu resztek płynnego żużła wygaszono ogień, usuwano resztki węgla i po otwarciu piersi pieca przystępowano do wyciągania łupki, chłodząc ją wodą. Wyrzuconą z pieca łupkę otłukiwano drewnianymi objakami z żużła, a następnie, uchwyciwszy kleszczami niesiono ją pod młot; tam skuwano ją, czyli, jak to nazywa Roździeński, „cyngowano“¹¹⁹, aby nadać żelazu spoiłość i wycisnąć zeń resztę żużła. Przy tej czynności nadal chłodzono miękką jeszcze łupkę, polewając ją doprowadzoną specjalnym korytem wodą. Następnie rozcinano ją ostrym „szrotynem“ na kilka części, które przenoszono do pieca kowalskiego gdzie rozżarzano je powtórnie aby następnie przekuwać otrzymane żelazo na sztaby, szyny, bądź też od razu wykuwać lemiesz, radlice i inne narzędzia rolnicze.

Należy zwrócić uwagę, że w kuźnicach polskich nic nie słychać o jakichś systemach bloków czy dźwigach, ułatwiających to przenoszenie łupki, która bądź co bądź ważyła naogół ponad 80 kg. Nic też dziwnego, że żagański piewca hutnictwa, Krzysztof Winter, opisawszy w kwiecistych metaforach pracę w kuźnicy, zauważa:

*Cerneret antiquum si quis monumenta fabrorum
Diceret hos homines vix sustinuisse labores,
Tanta, heu, mortales alimenti cura fatigat...*¹²⁰

A jeszcze wyraźniej i bardziej obrazowo maluje dolę hutników Roździeński:

Wstąp jeno — obaczysz — tu do nas, jako każdy
Musiał się w naszej hucie z ogniem biedzić zawżdy!
Patrzajże, jako się to na mnie skwarzy ciało!
Aż u nas w tym ogniu mamy męki mało?
Płomień leci z iskrami w oczy jak perzyny,

¹¹⁵ Swedenborg: De ferro, j. w. s. 360.

¹¹⁶ De re met, s. 338.

¹¹⁷ Roździeński, s. 49.

¹¹⁸ G. Rzączyński: Auctuarium historiae naturalis curiosae Regni Pol... Gedani 1742, s. 109.

¹¹⁹ Roździeński, s. 74.

¹²⁰ Winter, s. 22.

Piekę się ustawicznie ogniem z każdej strony!
 Zapali-ć się koszula, zgore-ć ciała sztuka,
 Nie zgoi-ć się czasem ledwie aż w pół roka;
 Od trzasku młotowego mało już co słyszę!
 W takiej biedzie pracować ustawicznie muszę.
 Mizerny jest żywot nasz!..¹²¹.

Pozostaje do rozwiązania trudne w naszych warunkach zagadnienie: jakie były przeciętne rozmiary dymarki i jaka była jej przeciętna wydajność? Dymarka, opisana przez Agricolę, miała podstawę mniej więcej kwadratową 5 na 5 stóp (ok. 1,4 m.) oraz 3,5 stóp wysokości (ok. 1 m.); dawała łupkę wagi 2—3 cetnarów (ok. 120—180 kg.). Sama zaprawa miała stopę głębokości i 1,5 stopy szerokości¹²². Niestety, nie posiadamy żadnych danych o rozmiarach polskich dymarek; niewiele ich chyba dosięgało wielkości pieca, opisanego u Agricoli. Osiński podaje, że „dymarka w średnicy ma $\frac{3}{4}$ łokcia i tyleż głębokości“¹²³; odnosi się to oczywiście do rozmiarów wewnętrznych, ale w każdym razie dymarka polska jest w tym wypadku o połowę mniejsza. Zbliżyła się ona rozmiarami do dymarki w Steinbach (Saksonia) z pocz. 19. w., która miała, jak podaje Beck, 2 stopy długości, 2,5 wysokości, 3 stopy głębokości¹²⁴, a więc jeszcze przewyższała naszą. Ale, jakkolwiek nie możemy wszystkich polskich dymarek podciągać pod miarę Agricoli, to jednak trudno również twierdzić, że rozmiary, podane przez Osińskiego, będą nam dawały ogólne wyobrażenie o dymarkach polskich 15—17 w. Należy tu raczej sądzić, że odnoszą się one do najliczniejszych może, ale nie odgrywających zbyt wielkiej roli w polskim hutnictwie małych dymarek; takich zakładów, jak niweckie, krzepickie, czy olsztyńskie nie można z nimi łączyć. Nieco światła na rozmiary średnich dymarek w Polsce rzucają dane, jakie mamy o kilku z nich z początku 18 w.; sądzę, że wnosząc z inwentarza, który stoi w tyle za wyposażeniem niektórych tego typu zakładów o sto lat wcześniejszych, można je śmiało odnieść do okresu poprzedniego. Tak np. dymarka kuźnicy Boguckiej na Śląsku¹²⁵ produkowała w roku 1702 na jedną szychtę (24 godziny) cztery łupki o łącznym ciężarze 5 do 5,5 cetnarów, co daje od $1\frac{1}{4}$ do prawie $1\frac{1}{2}$ cetnara na łupkę (ok. 78—88 kg.), a dymarka kuźnicy w Cedzynie, w dobrach kieleckich biskupów krakowskich¹²⁶, wytopiła od 21 lutego do 30 czerwca 1746 r. 112 łupek o wadze 172 cetnarów 61 funtów, co daje mniej więcej $1\frac{1}{3}$ cetnara na łupkę (ok. 80 kg.). Również Ł a b ę c k i podaje jako przeciętną wagę łupki $1\frac{1}{2}$ cetnara¹²⁷.

Na wytopienie łupki żelaza takich właśnie rozmiarów używano w kuźnicy Boguckiej 7—8 kibli rudy i 3 kible węgla, podobnie w Cedzynie — wóz, czyli według Osińskiego 7 kibli rudy¹²⁸ oraz 3 kosze węgla; do tego dochodziły w pierwszej dwa,

¹²¹ R o ź d z i e ń s k i, s. 85.

¹²² A g r i c o l a: De re met., s. 337 sq.

¹²³ O p i s a n i e, s. 72; łokieć wielki miał 3, mały — 2 stopy; należy tu przyjąć raczej łokieć wielki.

¹²⁴ B e c k, I s. 782.

¹²⁵ U r b a r z z r. 1702, Materiały do dz. W. Katowic, nr 47.

¹²⁶ A K K R e g e s t r u m m i n e r a r u m, bez syg.: Rachunek Kuźnicy Cedzynskiej.

¹²⁷ Ł a b ę c k i, I s. 312.

¹²⁸ O s i ń s k i: O p i s a n i e, s. 77.

w drugiej jeden kosz węgla na przekucie łupy w sztaby¹²⁹. Na podstawie tych danych nie trudno obliczyć roczną produkcję i zużycie węgla oraz rudy w poszczególnych kuźnicach dla określonych lat; nie można jednak ustalić jakiejś cyfry, odnoszącej się do przeciętnej produkcji każdej dymarki, ponieważ ulegała ona bardzo łatwym zmianom z powodu całkowitej zależności od stanu wody. Żadna więc z kuźnic nie pracowała cały rok: szkodziła tu zarówno susza i spadek poziomu wody, jak zwłaszcza przybór wody, zatapiający koła. Znana nam kuźnica Bogucka czynna była tylko przez 75 szych w ciągu roku; skargi na szkody, ponoszone w związku ze zmianami stanu wody słyszymy prawie przy wszystkich kuźnicach. Toteż łatwo możemy pojąć, w jak trudnej sytuacji znaleźli się właściciele kuźnic na Śląsku, kiedy w roku 1563 Kamera Śląska na rozkaz arcyks. Ferdynanda zażądała od każdego z nich podania wysokości rocznej produkcji żelaza¹³⁰. Posypały się listy, w których kuźnicy dowodzili, jak trudno jest określić roczną produkcję, „bo jednego roku jest więcej wody, niż w drugim, bo za jednym razem otrzymuje się lepszą rudę, niż za innym, a wreszcie szczęście zależy od dobrych robotników...”¹³¹. W innym liście czytamy, że „niektóre (kuźnice) przez ćwierć i pół roku lub cały rok bardzo mało robią, zarówno z niedostatku wody, węgla, rudy i robotników...”¹³². Dla przykładu więc podam tylko kilka liczb, mogących dać wyobrażenia o rocznej produkcji dymarki: podczas gdy kuźnica Bogucka produkowała na przełomie 17 i 18 w. rocznie tylko 375—400 cetnarów, kuźnicy lubliniecy w połowie 16 w. podawali jako maksimum produkcji 400—500 wozów żelaza¹³³, podobnie kuźnik z Domaradza (500 wozów)¹³⁴, kuźnik z Domeczka zaś stwierdza, że w roku 1562 wyprodukował 630 wozów żelaza¹³⁵. Wahania są więc bardzo wyraźne.

Tyle możemy powiedzieć o rozmiarach i wydajności polskich dymarek. Jeszcze raz należy stwierdzić, że rozpatrywane przykłady odnosiły się do niewielkich zakładów; większe i bardziej rozwinięte kuźnice posiadały niewątpliwie lepsze piece. Nadto już w połowie 16 w. szereg zakładów nie zadawała się jednym piecem dymarskim; tak w starostwie krzepickim kuźnice: Łojkowska, Piła i Pankowska mają po dwie dymarki¹³⁶, podobnie kuźnica Własna w starostwie olsztyńskim¹³⁷, której właściciel zresztą wyrobił sobie prawo dalszego rozszerzenia zakładów¹³⁸.

¹²⁹ Pochodzenie danych j. w.; odbiegają od nich szczegóły, podane przez Idzikowskiego (Gesch. d. St. Rybnik, s. 111 sq.), według których na jedną łupę zużywano 2 wozy rudy.

¹³⁰ Akten u. Urkunden, s. 124.

¹³¹ Ibid., s. 118; *den eyn yhar ist mher wasser als das ander, so gewynnt mhan auch ein mhal beszeren eyenstein als das ander mhal und darnach auch gutte arbter das gluck ssehet...*

¹³² Ibid. s. 122: *zie nektery do sstwrti leth, do pul leth y czely rok welmi malo diela, gedno pro nedostatek wody, uhli, rudy a dylnikuw...*

¹³³ Ibid., l. c.

¹³⁴ Ibid., s. 123.

¹³⁵ Ibid., s. 118. Wóz żelaza zawierał nieco więcej niż cetnar: o ile na wóz liczono zwykle 24 szyny, w r. 1628 w Krakowie na cetnar żelaza śląskiego liczono 18, 21 i 22 szyn — oczywiście i szyny były niejednakowe. Por. E. Tomaszewski: *Ceny w Krakowie w l. 1601—1795, Lwów 1934, s. 19**.

¹³⁶ AGAD, Lustr. 16 (1564), f. 367.

¹³⁷ Ibid., f. 392.

¹³⁸ AGAD, Metr. Kor. 97 f. 60 v sqq.

Opisując proces wytapiania żelaza, nie zatrzymaliśmy się przy podstawowym źródła jego — dosłownie — „natchnienia“ a mianowicie, jak mówi Haur, „Wulkanowych miechach“. Obszerny opis miecha podaje Agricola¹³⁹. Między opisanym przez niego, a przeciętnym miechem z polskich kuźnic niewątpliwie istniały różnice, zasadnicze jednak rysy budowy jego są napewno te same. Opisany przez wielkiego technologa miech składał się z głowy miecha, zakończonej żelazną rurką — „dyszą“ oraz korpusu, zbudowanego z dwóch pokryw i skórzanych boków, wzmocnionych łukami z cienkich deseczek lipowych. Dolna pokrywa była nieruchoma i stanowiła przedłużenie dolnej części głowy miecha; natomiast górna, zaopatrzona w wystające długie drewno („ogon“ miecha), poruszała się na zawiasach. Powietrze wpadało do miecha przez „otwór powietrzny“ w dolnej pokrywie, przykryty przymocowanym na elastycznych paskach skóry wiekiem, które przy podniesieniu górnej pokrywy otwierało się automatycznie. Górna pokrywa natomiast zaopatrzona była w zasuwany otwór, który dymarz otwierał, „kiedy bał się, że skóra może pęknąć, skoro miech będzie zbyt gwałtownie i pełnie nadepty“. Do obu pokryw przybijano „gwoździemi o szerokich główkach“ skórę, wzmocnioną łukami, o których już była mowa; najchętniej używano skóry końskiej, choć w powszechnym użyciu były wołowe.

Miechy, opisane przez Agricolę, sięgały znacznej wielkości: długość ich przekraczała półtora metra. Toteż do ich umieszczenia trzeba było zbudować całe urządzenie, składające się z szeregu wbitych w ziemię i poprzecznych belek, które opisuje w dalszym ciągu¹⁴⁰. Głównym celem było tu unieruchomienie dolnej pokrywy miechów i skonstruowanie mechanizmu, poruszającego same miechy. Trudno wyobrazić sobie podobną konstrukcję przy przeciętnej polskiej kuźnicy; zresztą tego rodzaju urządzenie (które Agricola opisuje przy piecach, służących do wytapiania innych metali) nie było przy żelazie potrzebne, ponieważ z reguły nie używano tutaj więcej niż dwóch miechów. W każdym razie konieczne było takie przymocowanie miechów u ściany pieca, aby ramiona, wmontowane w wał połączony z osią koła wodnego, obracając się, naciskały wystające ogony miechów, powodując ich wydech; umieszczone odpowiednio ciężarki po każdym takim naciśnięciu przywracały miechom zasadniczą postawę rozwartą. W ogólnych zarysach można sobie wyobrazić system miechów przy polskich kuźnicach — oczywiście z pewnymi uproszczeniami, w myśl tego, co wyżej zostało powiedziane — oglądając jeden z drzeworytów B. Wefringa w dziele Agricoli, przedstawiający mniej skomplikowaną konstrukcję¹⁴¹. Ramiona wału umieszczone były w ten sposób, że naciskały naprzemian raz jeden, raz drugi miech, przez co dopływ sprężonego powietrza do pieca był stały i jednakowy. Dodatkowo mogło służyć temu celowi jeszcze jedno urządzenie, o którym wspomina Agricola: oto obydwa miechy nie dęły wprost do formy pieca, ale dysze obydwu umieszczano w szerszym końcu zwężającej się rury żelaznej, lub brązowej, tkwiącej węższym końcem w formie¹⁴².

Pozostaje nam jeszcze zatrzymać się nieco przy młocie wodnym. Agricola nie zostawił nam jego opisu — ale budowę jego możemy dobrze poznać z drzeworytów Wefringa¹⁴³, terminologię polską biorąc od Osińskiego. Obok kowadła wkopywano

¹³⁹ De re met., s. 292—295.

¹⁴⁰ Ibid., s. 297—301.

¹⁴¹ Ibid., s. 240. (Por. ryc. 4).

¹⁴² Ibid., s. 298.

¹⁴³ Ibid., s. 339, 343. (Por. ryc. 3, 7)

w ziemię cztery potężne słupy pionowe, tzw. „elzowe słupy“, połączone ze sobą silnymi poprzeczkami, często u dołu wpuszczone w przyciesi. Przez dwa dalsze od kowadła przechodziły dwa czopy żelazne, oparte na poprzeczkach, stanowiące swego rodzaju oś, na której obracała się między słupami wielka obręcz, zwana w kuźniczej „polszczyźnie“ elzą lub helzą. W tej właśnie obręczy umieszczano toporzysko młota¹⁴⁴. Osiński opisuje dwa sposoby poruszania młota, z których starszy nosi charakterystyczną nazwę „polskiego kucia“, podczas gdy nowszy i lepszy zwie się niemieckim. „Polskie kucie“ (termin niemiecki — *Aufwerfhammer*) polegało na tym, że wał, wychodzący z osi koła wodnego, opatrzonej w kilka ramion, umieszczano bardzo blisko toporzyska młota i równoległe do niego, tak, że przy obrocie wału ramiona podnosiły toporzysko, które następnie spadało. Tę samą technikę odtworzył Wefring w dziele *Agricoli*¹⁴⁵. Osiński stwierdza, że „dawniej we wszystkich naszych fabrykach znajdowało się takowe kucie, lecz że ramiona bardzo prędko psują się, odrzucono je...“¹⁴⁶. Tak również wygląda młot, opisany przez Roździeńskiego, który daje szereg fachowych rad co do jego obsługi:

Młot też ma być niemały, kształtnie urobiony,
 Nie nazbyt też wysoki, równy z każdej strony,
 U którego trzeba mieć równą, twardą banę,
 Tak iżby nią mógł zawždy kować gładko szynę.
 I tego też trzeba strzec, by młot równo chodził,
 Tak aby w jedno miejsce każdy raz ugodził.
 Więc i koło niech będzie bierne a miąwszy wał,
 Któryby wielki pochop i zawód wielki miał.
 Helza miąwszy a mocna i buksze stalone
 Mają też być a w słupy zarówno wsadzone.
 Więc i ryttel niech będzie miąwszy i niemały,
 I ramiona zarówno aby młot dźwigały...¹⁴⁷.

Nowy, zrationalizowany sposób, znany w 16 w. w południowej Europie i przenikający do Niemiec¹⁴⁸ polegał na przedłużeniu toporzyska w ten sposób, że helza dzieliła je na dwie nierówne części: bardzo długą w stronę kowadła i krótką w stronę przeciwną¹⁴⁹, gdzie umieszczano wał poprzecznie do toporzyska, tak, że obracając się, ramiona wału naciskały „ogon“ toporzyska, przez co młot się podnosił (stąd termin niemiecki *Schwanzhammer*¹⁵⁰). Użycie dźwigni ułatwiało podnoszenie młota i pozwalało zwiększyć jego ciężar. Dla zwiększenia siły uderzenia umieszczano czasem nad młotem elastyczną deskę, od której po podniesieniu młot się odbijał¹⁵¹.

¹⁴⁴ Osiński: *Opisanie*, s. 73.

¹⁴⁵ *De re met.*, l. c.

¹⁴⁶ *Opisanie* s. 81.

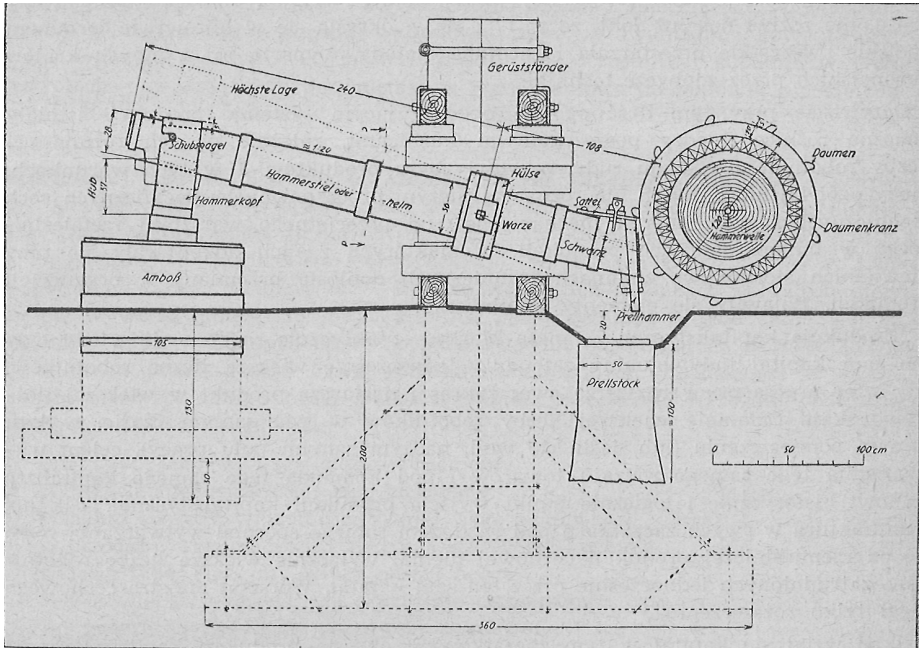
¹⁴⁷ Roździeński, s. 68.

¹⁴⁸ Beck, II s. 481 sq.

¹⁴⁹ Stosunek ich do siebie miał się jak 2 : 1, czasem nawet 3 : 1 — por. Grabig, s. 79 sq.

¹⁵⁰ Osiński: *Opisanie*, s. 81; por. opis istniejącego do niedawna takiego młota w Czerninie k. Żagania u Grabiga, s. 77 sqq. i ilustracje. (ryc. 5).

¹⁵¹ Beck, l. c. Zdaje się, że taką deskę widać na jednym z drzeworytów u *Agricoli*, s. 341. (Por. ryc. 6).



Ryc. 5 Schemat młota mechanicznego (Schwanzhammer) z Czernina

Specjalną uwagę poświęcano również kowadłu, o którym pisze Roździeński:

Nakwalno też, w które ciężko z góry bije
Młot, a na nim żelazo ustawicznie kuje,
Trzeba mieć gładkie, całe, dobrze ustalone,
A w pień mięszy dębowy dobrze usadzone...¹⁵².

Pień, w który wbite było kowadło, wkopywano w ziemię; Swedenborg każe podkładać poden dla zapobieżenia pochylaniu się lub głębszemu zapadaniu w ziemię grube blachy żelazne, lub nawet całe rusztowanie z belek, nadające elastyczność¹⁵³. Ponieważ specjalnie ważna była twardość i gładkość górnej powierzchni kowadła, hartowano ją w specjalny sposób; w 18 w. rozżarzano i polewano ją wodą z roztworem soli¹⁵⁴.

Przedstawiony przez nas obraz techniki produkcji hutniczej odzwiedla jej stan w ciągu kilku wieków. Przemiany techniczne przy panującym feudalnym systemie produkcji dokonywały się o wiele wolniej, niż w późniejszych okresach; stałości i niezmienności poszczególnych elementów techniki sprzyjała rutyna, przywiązanie do „starych”, po przodkach oddziedziczonych metod i lęk przed wprowadzeniem jakiegokolwiek nowości. Na tym podłożu kwitło zacofanie, a na tle tego

¹⁵² Roździeński, s. 68.

¹⁵³ Swedenborg: j. w., s. 304 sq.

¹⁵⁴ Osiński: Opisanie, ś. 76.

zacfania, zwielokrotnionego później przez ogólny zastój i upadek ekonomiczny kraju, nie zdziwi nas już fakt, że w 17 i 18 w. określa się w hutnictwie terminem „polskie“ wszystkie przestarzałe i zacofane metody, wyparte już z innych krajów europejskich przez zdobycze techniki.

Oczywiście przy tym dość ogólnie obowiązującym systemie produkcji istniały znaczne różnice między poszczególnymi kuźnicami, zależnie od ich rozmiarów, liczby robotników, rodzaju rudy, łatwości zbytu produktów. I w tych warunkach, kiedy ogół kuźnic polskich nie różnił się niczym prócz pewnych specyficznych cech technicznych (użycie energii mechanicznej) od przeciętnego warsztatu rzemieślniczego w innych gałęziach produkcji, w niektórych z nich dokonywały się przy niewielkich stosunkowo zmianach technicznych doniosłe przemiany w organizacji produkcji. Pojawiły się elementy kapitalizmu.

„Produkcja kapitalistyczna — pisze Marks — faktycznie zaczyna się wtedy, gdy ten sam kapitał indywidualny zatrudnia jednocześnie większą liczbę robotników, gdy więc proces pracy rozszerza swój zakres i dostarcza produkt w większej ilościowo skali. Działanie większej liczby robotników w tym samym czasie, w tym samym pomieszczeniu (lub, jeśli kto woli, na tym samym polu pracy), celem wytwarzania tego samego rodzaju towarów i pod komendą tego samego kapitalisty stanowi historycznie i logicznie punkt wyjścia produkcji kapitalistycznej. Tak np. manufaktura w swych zaczątkach pod względem samego sposobu wytwarzania różni się od rzemieślniczej produkcji cechowej niemal wyłącznie większą liczbę robotników, zatrudnionych jednocześnie przez ten sam kapitał. Warsztat majstra cechowego uległ tylko rozszerzeniu“¹⁵⁵.

Skąd wziął się kapitał w tym zaczątkowym okresie produkcji kapitalistycznej? I na to daje odpowiedź Marks: „Bez wątpienia wielu drobnych rzemieślników, lub nawet robotników najemnych, przedzierzgnęło się w drobnych kapitalistów, a przez coraz szersze stosowanie wyzysku pracy najemnej i odpowiednio wzrastającą akumulację — w kapitalistów *sans phrase*“¹⁵⁶. Tak przedstawiała się pierwsza faza rozwoju kapitalizmu, zaobserwowana przez Marksa na rozkładającym się rzemiośle cechowym. Kuźnicy w Polsce dzięki rozproszeniu terytorialnemu i niewielkiej liczbie nigdy nie stworzyli organizacji typu cechowego, jaką mieli np. kuźnicy bawarscy¹⁵⁷, ale właśnie dlatego, że nie byli skrepowani więzami ustaw cechowych, łatwiej mogli przejść tę mglistą granicę między warsztatem rzemieślniczym a manufakturą. „Inne warunki historyczne, — pisał Lenin — brak lub słaby rozwój cechowego rzemiosła, modyfikują tylko formy występowania jednych i tych samych stosunków kapitalistycznych“¹⁵⁸. Zwróćmy więc znowu uwagę na polskie hutnictwo i poszukajmy w nim elementów nowego systemu produkcji, zaznaczając, że sprawę poruszamy marginesowo, nie wyczerpując jej, a podkreślając tylko jej powiązania z problemami technicznymi.

Na podstawie przytoczonych przez nas danych technicznych można stwierdzić, że do puszczenia w ruch kuźnicy konieczne były znaczne środki finansowe i znaczna ilość rąk roboczych. Nie mamy żadnych danych co do sum, jakie trzeba było w tym wypadku inwestować: przeważnie przedsiębiorca, otrzymujący zezwolenie na zało-

¹⁵⁵ Marks: *Kapitał*, I s. 346 sq.

¹⁵⁶ *Ibid.* s. 309.

¹⁵⁷ Beck, I s. 767.

¹⁵⁸ W. I. Lenin: *Rozwicie kapitalizmu w Rosii*. b.m. 1950, s. 302.

żenie kuźnicy, musiał wykopać conajmniej jedną sadzawkę, lub zbudować groblę, wystawić zabudowania, „kunszty“ do poruszania młota i miechów (tj. przeważnie 3, czasem 4 i więcej kół wodnych), wybudować piece, ustawić młot i kowadło itp.; wreszcie wynająć fachowców. Właściciel gruntu nie uczestniczył zupełnie w tych inwestycjach — z wyjątkiem pozwolenia na wyrąb drzewa do budowy; nigdzie nie słyszymy nawet, aby dostarczał swych ludzi przyszłemu kuźnikowi do pracy przy budowie¹⁵⁹.

W pierwszej połowie 16 w., do lat sześćdziesiątych włącznie, obserwujemy wzrost liczby nowych warsztatów kuźniczych, widzimy znaczne inwestycje w produkcję żelaza. Obok tego wzrasta liczba zatrudnionych w kuźnicach robotników; górują pod tym względem kuźnice star. olsztyńskiego: w Osinach pracowało w r. 1565 24 robotników¹⁶⁰, w r. 1581 — 30¹⁶¹. Nie we wszystkich kuźnicach są to robotnicy najemni; w wielu należy się liczyć z pracą pańszczyźnianą — ale zdaje się, że robotników pańszczyźnianych wykazy poborowe nie wyliczają¹⁶², a więc cyfry tych ostatnich przedstawiają liczbę robotników najemnych. Roździeński w swym poemacie nie wspomina o pracy pańszczyźnianej, przeciwnie, wyraźnie podkreśla swobodę robotników kuźniczych:

...Widzisz, jako wszyscy ciężko pracujemy
A przecie niedostatek i nędzę cierpiemy.
Wszakóż zawždy w wolności swojej, jaką mamy
Z przodków swoich, acz w nędzy, wszyscy się kochamy.
Nią się tylko cieszymy, która naszej nędzy
Jest największa nagroda, nie skarb, nie pieniądze.
Bo jeszcze od Cyklopów począwszy w niewoli
U żadnego tyrana niegdyśmy nie byli.
Wszędy przyscie i wyszcie zawždy wolne mamy,
W jednym miejscu rok bywszy, w drugie iść możemy...¹⁶³

Czy wolno nam uważać największe z 16-wiecznych kuźnic polskich za manufaktury kapitalistyczne? Według definicji Lenina „pod manufakturą należy rozumieć... kooperację, opartą na podziale pracy“, w odróżnieniu od warsztatów o dużej liczbie robotników, które określa jako „kapitalistyczną prostą kooperację“ — „pierwsze stadium kapitalizmu w przemyśle“. Granica między tymi dwoma stadiami jest trudna do przeprowadzenia: „Warsztaty z więcej lub mniej znaczną liczbą robotników wprowadzają stopniowo podział pracy i w ten sposób kapitalistyczna prosta kooperacja przerasta w kapitalistyczną manufakturę“¹⁶⁴. Skąpe dane, jakie posia-

¹⁵⁹ Inaczej rzecz się przedstawiała, gdy właściciel gruntu był sam przedsiębiorcą — ale takie wypadki są jeszcze w 16 w. rzadkie.

¹⁶⁰ ASK I 97 f. 97 sq.

¹⁶¹ Źr. Dziejowe XIV s. 81.

¹⁶² Niesposób inaczej wytłumaczyć faktu, że przy kuźnicy o 3 kołach w pow. lełowskim wymienia się kilkunastu do 20 robotników, podczas gdy przy niektórych takich samych kuźnicach w pow. wieluńskim czy częcińskim figuruje 2 robotników (por. Radoszyce 1577 — ASK I 24 f. 789, Pilczyca 1573 — ASK I 9 f. 82). Niewątpliwie poza tymi dwoma najemnymi fachowcami pracowało kilku chłopów pańszczyźnianych.

¹⁶³ Roździeński, s. 87 sq. O przenoszeniu się robotników kuźniczych wiemy i z innych danych — por. ASK, I 50 f. 727.

¹⁶⁴ Lenin: o. c. s. 329.

damy o podziale pracy wewnątrz badanych przez nas kuźnic świadczą na pierwszy rzut oka przeciwko istnieniu manufaktury rozumianej po leninowsku. Wielkie kuźnice, zatrudniające kilkunastu i powyżej 20 robotników, nie różniły się na pozór stopniem podziału pracy od najmniejszych tego rodzaju zakładów. Już przy tych najmniejszych rozróżniano podstawowe specjalności wewnątrz warsztatu: dymarzy i kowali — a musimy stwierdzić, że możliwe było samodzielne istnienie jednego i drugiego rzemiosła, jak to istniało np. w Styrii¹⁶⁵. Do tego dochodziły rzemiosła pomocnicze w rodzaju węglarzy i kopaczy (górników), o których samodzielnym istnieniu już wspominaliśmy. W większych kuźnicach zwielokrotniono liczbę tych samych specjalistów — postęp zdaje się więc polegać na pracy większej liczby takich samych rzemieślników, jak w mniejszych warsztatach. Duża kuźnica polska 16 w. stanowi więc syntezę dwóch rodzajów prototypu manufaktury, opisanych przez Marksa; z jednej strony skupia w sobie rzemieślników różnych pokrewnych specjalności, z drugiej powiększa liczbę przedstawicieli każdego z tych rzemiosł¹⁶⁶. Jednak Marks stwierdza natychmiast, że tego rodzaju kooperacja nie trwa długo. „Niebawem... okoliczności zewnętrzne powodują inne wykorzystanie skupienia robotników skupionych w tym samym lokalu i jednoczesności ich prac“¹⁶⁷. W naszym wypadku np. kowal z wielkiej kuźnicy w Osinach, mający kilku kolegów określanych tą samą nazwą nie równał się chyba zakresem czynności kowalowi jakiejś małej i zacofanej kuźniczki mazowieckiej czy podlaskiej. Z chwilą istnienia większej ilości takich kowali niemal sam przez się dokonuje się podział kompetencji między nimi — a następnie specjalizacja każdego z nich w pewnej większej gałęzi czynności kowalskich. „Rozczłonkowanie procesu produkcji na jego poszczególne fazy zbiega się tu zupełnie z rozszczepieniem działalności rzemieślniczej na jej różne operacje cząstkowe“¹⁶⁸.

Poza tym podziałem pracy, którego niestety nie można uchwycić w naszych lakonicznych źródłach, możemy stwierdzić jeszcze jedno następstwo skupienia w jednym miejscu większej liczby robotników, a więc zwiększenia samej produkcji. Większe ilości surowców, zwiększona masa produktu, wreszcie dążność do najlepszego wykorzystania pracy rzemieślników-specjalistów wywołały konieczność wyodrębnienia zajęć, nie wymagających żadnych specjalnych umiejętności, jak transport, dźwiganie ciężarów, napełnianie pieca węglem i rudą itp. Pojawiają się przy kuźnicach robotnicy, zwożący rudę i węgiel¹⁶⁹; tam, gdzie możliwe było użycie pracy pańszczyźnianej (a więc naogół tam, gdzie przedsiębiorcą był pan gruntowy) czynności tego rodzaju spełniali okoliczni chłopię. Wreszcie na terenie samej kuźnicy pojawiają się koszytarze, którzy uwalniają kowali i dymarzy od takich czynności, jak czyszczenie pieców, noszenie do nich węgla i rudy, i napełnianie tymi ostatnimi dymarki, puszczanie wody na koło, składanie i liczenie przywiezionego węgla, wyciąganie łupki z pieca, a zapewne i jakieś pomocnicze czynności przy

¹⁶⁵ Beck, II s. 641.

¹⁶⁶ Marks: *Kapitał*, I s. 364.

¹⁶⁷ Ibid. s. 363. To samo stwierdza Lenin: o. c. s. 329.

¹⁶⁸ Marks: j. w. s. 364.

¹⁶⁹ Ruda Otorowska w r. 1565 ma następujących robotników: „Dymarz. *Fabri* 2. *Carbonarii* 4. *Fossores* 3. *Auriga (solvit) gr.* 6, *alter gr.* 5“. (ASK I 50 f. 794).

przekuwaniu. Rolę koszytarza wyraźnie określa Roździeński, pisząc po wyliczeniu jego obowiązków:

Ma we wszystkim — gdy kują — posłuchać kowali,
Wskok uczynić, co każą, a nic po swej woli
Nie czynić, bo przy takiej potrzeba robocie
Rącym być. Tak się rządzić ma koszytarz w hucie¹⁷⁰.

„Manufaktura stwarza więc — cytujemy znowu Marksa — w każdym ogarnianym przez nią rzemiośle klasę tak zwanych robotników niewykwalifikowanych, których bezwzględnie wykluczała rzemieślniczy sposób produkcji. Jeżeli manufaktura doprowadza do mistrzostwa wyspecjalizowanie jednostronne kosztem ogólnej zdolności do pracy, to również z braku wszelkiej kwalifikacji zaczyna robić specjalność. Obok hierarchicznego stopniowania występuje prosty podział robotników na wykwalifikowanych i niewykwalifikowanych“¹⁷¹. Oczywiście zaznaczyć się przy tym musiały różnice w płacy, choć brak nam do tego danych; różnicę w traktowaniu robotników wykwalifikowanych i koszytarzy widać już choćby z przytoczonego urywka poematu Roździeńskiego.

W wielkich kuźnicach, które obecnie rozpatrujemy, nie mogło już być mowy nie tylko o udziale samego „kuźnika“ w pracy, ale nawet o samodzielnej jego kontroli nad pracą robotników. Roździeński wymaga, aby kuźnik trzymał w swym zakładzie „dozorcę wiernego“ który „ma zawsze kowali Pilnować kiedy kują, aby nie działali Szkody“¹⁷², przy czym chodzi mu głównie o zapobieganie kradzieży kawałków żelaza przez robotników. Ta nuta podejrzliwości i niechęci do robotników ciągle przewija się przez kulawe rymy początkującego kapitalisty, z których czasami zupełnie wyraźnie wygląda *kapitalistischer Geist* Sombarta. Zazdrosny o każdy skradziony kawałek żelaza, powtarza, że „trzeba mieć na dymarze oko z każdej strony“ i stwierdza o sobie: „Na takie zerwimniszki zawżdyd się ja gniewał A nie rad-em łotrasów więc takowych chował“¹⁷³. Pod jego poglądami zaś na obowiązki robotników mógłby się podpisać każdy kapitalista:

Ma każdy wiernie robić i strzec tego zawżdy,
Aby szkody nie robił panu swemu nigdy...¹⁷⁴

Z tej krótkiej dygresji na temat Roździeńskiego czytelnik łatwo się przekona, jak dalece mylą się historycy literatury, uważający jego poezję za wkład mas pracujących do piśmiennictwa polskiego¹⁷⁵.

Jeżeli teraz podsumujemy wnioski, wynikające z obserwacji techniki i organizacji produkcji naszych kuźnic w 16 w., to przekonamy się, że już w tym czasie pewna ich ilość stanęła na pierwszym stopniu rozwoju kapitalistycznego, a kilka z pewnością conajmniej dosięgło poziomu manufaktury. Była to, w odróżnieniu od późniejszych, manufaktura czysto kapitalistyczna. Ale jej upadkiem bądź zmianą struktury społecznej zajmować się będziemy już na innym miejscu.

¹⁷⁰ Roździeński, s. 74 sq.

¹⁷¹ Marks: j. w s. 377.

¹⁷² Roździeński, s. 73.

¹⁷³ Ibid., s. 70 sq.

¹⁷⁴ Ibid., s. 74.

¹⁷⁵ Por. np. wstęp R. Pollaka do ostatniego wydania Roździeńskiego, s. XXV; ostatnio Ł. Kurdybacha: *Oblicze społeczne literatury 17 w. i czasów saskich*. Wiedza Powszechna, (Warszawa) 1951, s. 31 sq.

III

Produkcja wielkopieczowa związana jest już niewątpliwie z systemem manufakturowym. A jednak i tutaj granice między tym a poprzednim okresem są trudne do przeprowadzenia — i to zarówno, jeżeli chodzi o samą technikę, jak organizację produkcji. Już przy panującym systemie dymarkowym widzieliśmy w 16 w. narastanie elementów kapitalizmu; z drugiej strony początki wielkich pieców są dość prymitywne, oddalone w czasie i niewiele przypominają rozwiniętą produkcję, opartą później na ich podstawie.

Kolebką wielkich pieców jest bogata w żelazo Styria¹, gdzie od niepamiętnych czasów wydobywano żelazo, sławne już za czasów rzymskich. Już we wczesnym średniowieczu rozwinęła się bardzo eksploatacja rud i w związku z tym wcześniej zaczęto stosować napęd wodny do młotów i miechów². W Styrii i w zbliżonych warunkami mineralnymi północnych Włoszech produkowano już we wczesnym średniowieczu stal, sławną daleko poza Alpami jako stal „styryjska“ i „mediołańska“. W związku z tą produkcją na dalekie nieraz rynki zaczęto rozbudowywać dymarki, podwyższając je, wzmacniając trwałym budulcem i zwężając u podstawy. Przy tym wszystkim wzmacniano miechy, a zatem podnoszono temperaturę wytopu; większa wysokość pieca umożliwiała silniejsze odtlenienie i nawęglenie żelaza. Przy nieumiejętnym jeszcze posługiwaniu się napędem wodnym podmuch bywał czasem za silny: jakież było zdumienie kuźników, gdy pewnego razu ujrzeli, iż część żelaza stopiła się zupełnie i zamieniła w płyn; po zastygnięciu okazało się, że przy próbie kucia metal ten łamie się i nie da się przekuwać. W ten sposób powstała surówka. Nie wiedziano początkowo, co z nią robić, uznawano tego rodzaju żelazo za bezużyteczne; unikano podnoszenia temperatury do takiego stopnia, przy którym żelazo się całkowicie rozpuszczało. Jeszcze Rożdzeński, podobnie jak wielu jego poprzedników i współczesnych jest przeciwnikiem surówki i wyśmiewa piece typu styryjskiego, znane mu z Czech³.

Powodem twardości i łamliwości surówki i odlewów z niej, zwanych dawniej żelazem lanym, jest znajdująca się w nim duża ilość węgla (ponad 2%) — szczególnie szkodliwy jest tu węgiel w postaci grafitu⁴. Z czasem nauczono się przetapiać surówkę powtórnie we fryszerkach, przez co usuwano z niej nadmiar węgla (a wraz z nimi i inne domieszki) i otrzymywano kowalne żelazo o wiele czystsze niż z łupki, wytopionej w zwykłej dymarce⁵.

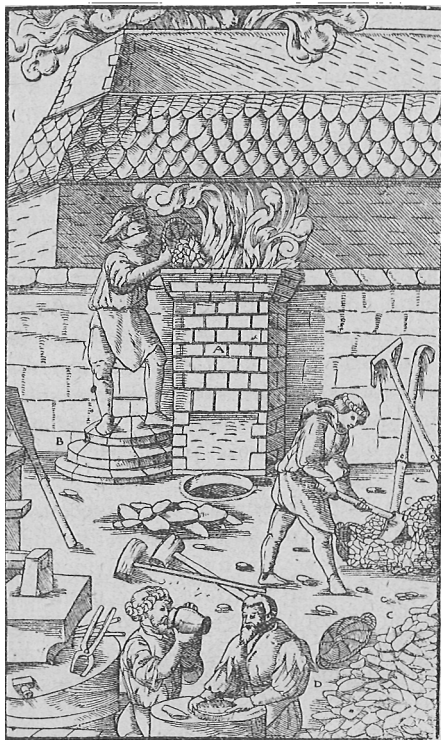
¹ Por. Beck, I s. 730 sqq.

² Na terenie Styrii dymarki (do przetapiania żelaza) i kuźnice (do jego przekuwania) stanowiły niezależne przedsiębiorstwa.

³ Rożdzeński, s. 33.

⁴ H. Wdowiszewski: Żelazo, jego rozwój historyczny i najnowsze zapatrywania na wpływ składników. Przegl. Gór.-Hutniczy, 1922, s. 281.

⁵ Beck, II s. 217. Żelazo kowalne zawierało 0,04—0,5% węgla — por. H. Korwin-Krukowski: Wstęp do hutnictwa żelaza. Warszawa 1918, s. 4. Jest to według dzisiejszej terminologii „stal niskowęglowa“. Terminu „żelazo“ używa się w dzisiejszym hutnictwie wyłącznie dla czystego pierwiastka Fe, nie mającego zastosowania w przemyśle.



Ryc. 6. Dymarka bergamska (Stückofen)



Ryc. 7. Produkcja stali

Ale płynna surówka, którą zawiedzeni kuźnicy styryjscy przewalili pogardliwie *graglach*, nie stanowiła całości produktu, ale jego niewielką część; poza surówką utrzymywano podobnie jak w dymarce łupkę, zwaną w Styrii *Stück* — stąd piece styryjskie noszą nazwę *Stücköfen*⁶. I na tym stopniu stanął rozwój pieców styryjskich; rutyna tamtejszych hutników i ich niechęć do nowych metod, wsparte c) drugiej połowy 16 w. przez upadek ekonomiczny, spowodowały przetrwanie *Stücköfen* bez większych zmian do 18 w., czemu zawdzięczamy ich dokładne opisy.

Dalszy rozwój hutnictwa obserwujemy w okolicach Schmalkalden. Hutnicy tamtejsi przejęli *Stückofen* i rozwinęli go dalej, doprowadzając do tego, że całość produktu otrzymywano jako płynną surówkę. Piece schmalkaldzkie, zwane *Blauöfen* różniły się od *Stücköfen* większą smukłością i wysokością, obniżeniem formy i dalszym zwężeniem pieca u nasady. Kładzenie węgla i rudy cieńszymi warstwami i silniejsze dęcie doprowadzało do pełnego stopienia żelaza, czemu sprzyjało zaniechanie wypuszczania z pieca płynnego żużla, co praktykowano zarówno w dymarkach, jak w piecach typu styryjskiego. Warstwa żużla chroniła żelazo od chłodzą-

⁶ Beck, I s. 820 sqq. W Polsce używano czasem nazwy „dymarka bergamska“, por. Korwin-Krukowski, s. 8.

cego podmuchu miechów. Zresztą do właściwości *Blauöfen* należało, że zależnie od sposobu dęcia i rodzaju rudy można z nich było otrzymać zarówno łupkę, jak płynny surowiec; ponieważ jednak już tutaj możliwa była produkcja samej tylko surówki, możemy z pewnymi zastrzeżeniami uważać za Beckiem *Blauöfen* za mniejsze rozmiarami wielkie piece⁷.

Pojawienie się w Europie surówki, użytej prawie natychmiast do wyrobu kul armatnich, możemy datować na wiek XIV — wchodzi tu w grę *Stück- i Blauöfen*. Natomiast już w 15 w. pojawiają się wielkie piece, obliczone wyłącznie na produkcję surówki (*Hochöfen*), a to w nadreńskim Siegerlandzie, jak chce Beck i uczeni niemieccy⁸, bądź na obszarze biskupstwa leodyjskiego, jak twierdzą Francuzi⁹; należy zresztą wskazać na niewielkie oddalenie od siebie obu tych obszarów. Niewielki stosunkowo przeskok od poprzednich rodzajów do wielkiego pieca mógł być dokonany niezależnie w kilku miejscach. Polegał on na maksymalnym zwięzieniu nasady pieca i stworzeniu pod zaprawą, która nie nadawała się teraz jako zbiornik wytopionego surowca, specjalnej komory, tzw. garu, gdzie płynne żelazo ściekało. Oczywiście powiększono również wysokość pieca, której zawdzięczał swą nazwę¹⁰.

Z rozpowszechnieniem się wielkich pieców po Europie sprawa nie przedstawiała się prosto: miały one wielu przeciwników, głównie z powodu wielkich ilości węgla drzewnego, jakie zużywały. Zresztą jeszcze w 18 w. nie uważano dymarek za coś gorszego od wielkich pieców, a podkreślano tylko, że niektóre rudy nadają się bardziej do jednego, innego do drugiego sposobu wytopu¹¹. We wschodnich Niemczech wielkie piece rozpowszechniły się dopiero od 17 w.¹²; we Francji, aczkolwiek pierwszy wielki piec wybudowano w roku 1486 (w Perche)¹³, jeszcze w 18 w. znaczna część kraju używała dymarek¹⁴.

Sprawa wprowadzenia wielkich pieców lub ich prototypów do Polski nie jest jasna; istnieje tutaj szereg sprzecznych zdań. Od czasów Osińskiego ustaliła się tradycja, że „za Jana III wprowadziły do nas piece wielkie niektóre rodziny włoskie, które w biskupstwie krakowskim osiadły. Rodzina Dzebonich najbardziej się wstawiała“¹⁵. Wynika stąd, że dopiero gdzieś w latach 1674—96 zbudowano w Polsce pierwszy wielki piec, a to niewątpliwie na terenie należącym do biskupów krakowskich klucza samsonowskiego, w którym do Gibbonich należał szereg kuźnic.

Tymczasem na terenie Prus Książęcych już w 16 w. możemy stwierdzić istnienie jakiegoś prototypu wielkiego pieca, który wypadnie uznać za pierwszy na terenie Polski w szerszym zakresie, tzn. włącznie z terenami iennymi. Mianowicie

⁷ Beck, II s. 175 sqq.

⁸ Ibid., I s. 964, II s. 186 sq.

⁹ Gille, s. 16.

¹⁰ Beck, II s. 188.

¹¹ Por. np. Courtivron i Bouchu, s. 131 sqq. Używanie w Hiszpanii prawie do 20 w. wyłącznie dymarek przez długi czas nie popsuło opinii żelaza hiszpańskiego, cieszącego się ogromną wziętością. Przy łatwo topliwych rudach używanie dymarek było zresztą oszczędniejsze, ze względu na wielkie masy węgla, potrzebnych do wytopu wielkopiecowego i fryszowania.

¹² Grabig, s. 52 sq.

¹³ Gille, s. 16.

¹⁴ Courtivron i Bouchu, s. 113 sqq.

¹⁵ Ibid., s. 116, przyp. Osińskiego.

wiadomo, że niejaki Langner, właściciel kuźnicy pod Kwidzynie, dostarczał Stefanowi Batoremu na wojnę moskiewską w r. 1577 zamówione przez niego kule żelazne odlewane i granaty (*globi fusi, globi cum concavitate*). Ponieważ trudno jest przypuścić, aby miał odlewać je ze sprowadzonej skąd inąd surówki, należy stwierdzić istnienie pod Kwidzynie czegoś w rodzaju wielkiego pieca już w tym czasie. O dalszych jego losach źródła milczą^{15a}.

Ale i kuźnice samsonowskie mogą się pochwalić wcześniejszą produkcją surówki, niż by to wynikało ze wspomnianego zdania Osińskiego.

Tenże autor obszernie opisuje istniejące w pierwszej połowie XVII w. kuźnice „Samsonowskie“ rozbudowane przez Włochów Caccich, i nieco dalej nazywa je „wielkim piecem“¹⁶. Niemcewicz, opierający się na informacji nadzorca fabryk suchedniowskich, który mógł korzystać z tamtejszego archiwum, stwierdza, że wielki piec w Samsonowie został zbudowany w roku 1598 przez Jana Hieronima Caccio (mylnie, zamiast występującego w źródłach nazwiska Cacci¹⁷). Za tym ostatnim zdaniem poszli wszyscy późniejsi historycy (poza ostrożnym Łabęckim, który nie wziął pod uwagę szczegółów podanych przez Niemcewicza¹⁸), aż do najnowszych prac¹⁹. Sprawa nie jest jednak tak prosta, gdyż zachowane źródła archiwalne (Akta Kapituły Krakowskiej) przeczą częściowo danym Osińskiego i Niemcewicza; nie będziemy jej jednak na tym miejscu bliżej roztrząsać.

Rozbudowa zakładu poszła tak szybko, że już podczas oblężenia Smoleńska (1609—11) Zygmunt III otrzymał znaczne transporty broni z kuźnic Caccich²⁰. Liczba kuźnic „Samsonowskich“, które przeszły w roku 1633 z rąk Caccich do Servallich, Gianottich i Gibbonich, wzrosła do sześciu²¹. Z jakimi piecami mamy tu do czynienia?

Zagadnienie to rozwiązał zdaje się słusznie Mieczysław Radwan w niewielkiej, ale cennej pracy: „Kiedy powstał i jak wyglądał pierwszy wielki piec w Polsce“, stawiając tezę, że piec, zbudowany przez Caccich, to styryjski *Stück-ofen*²²; przemawiałoby za tym i pochodzenie Caccich z Bergamo²³, największego obok Brescii północno-włoskiego ośrodka produkcji żelaznej, opartej tam, podobnie jak w pobliskiej Styrii, na *Stücköfen*²⁴. Prawdopodobieństwo hipotezy Radwana potwierdza fakt wybudowania wielkiego pieca samsonowskiego dopiero za czasów Sobieskiego. Niestety, nie posiadamy żadnego, najpobieżniejszego nawet,

^{15a} Księgi podskarbińskie z czasów Stefana Batorego. Żr. Dziejowe IX, cz. 2 s. 169.

¹⁶ Osiński: Opisanie, s. 51: „Za dawniejszych czasów bywał piec wielki w Samsonowie, jako się pokazuje z tego, co wyżej, karta 19, powiedziało się“ (s. 19 — o Caccich).

¹⁷ J. Niemcewicz: Podróże historyczne po ziemiach polskich, wyd. 2, Petersburg 1859, s. 14.

¹⁸ Łabęcki, I. s. 321.

¹⁹ N. Gąsiorowska: Układ sił i stosunków wytwórczych w epoce Oświecenia polskiego. Przegl. Hist. 42 (1951), s. 384; J. Pazdur: Górnictwo i przemysł, s. 328.

²⁰ Osiński: Opisanie, s. 20 sqq, Łabęcki, II nr. 75.

²¹ AKK, Acta Cap. 13 f. 278.

²² Hutnik, 8 (1936), s. 72.

²³ Osiński, Łabęcki j. w.: *Nobilium Laurentii et Andreae Cacciorum Bergamensium...* Potwierdza to i przyjęta dla *Stücköfen* nazwa „dymarek bergamskich“.

²⁴ Beck, II s. 858.

opisu tych kuźnic; najstarszy pochodzi z r. 1740; istniały wówczas „dwa piece wielkie włoskie, jeden w Samsonowie, który *ad praesens vacat*, drugi w Chumrze (!) *actu idący i już idzie ad diem hodiernam* dni 112“²⁵. Który z tych wielkich pieców pochodził z czasów Jana III, który był młodszy — nie możemy powiedzieć.

Nie zachowały się pierwsze przywileje na rzecz Caccich; przywilej królewski z r. 1613 nie wspomina o żadnych produktach z żelaza lanego, a jedynie o produkcji stali, dotychczas w Polsce prawie nie wytwarzanej²⁶. Wydaje się jednak, że metoda produkcji stali przez Caccich wymagała koniecznie pewnej ilości surowki. W każdym razie na całość swoich sposobów produkcji otrzymali tymżę przywilejem monopol na 15 lat; w przeciągu tego czasu nikomu nie miało być wolno budować podobnych „officyn“²⁷. Pierwszy raz możemy napewno stwierdzić cdlwanie kul armatnich w manufakturach Caccich w r. 1624, gdy słyszymy, że ich *officinae ferrariae in clave Kielcensi sitae* zostały im nadane *pro comparandis instrumentis variis et tormentis bellicis ferreis*²⁸. Nie wiemy, czy cel ten służył zakładom Caccich od początku; wolno nam przypuszczać tutaj w 17 w. istnienie jednego, a może dwóch pieców typu styryjskiego (prawdopodobnie w Hamrze i Samsonowie²⁹), inne kuźnice spełniały zapewne rolę fryszerek. W każdym razie jest właściciel tych kuźnic, Jan Gibboni, już w 40-tych latach 17 w. głównym dostawcą artylerii koronnej, jeżeli chodzi o kule z lanego żelaza i różnego rodzaju kute narzędzia. Tak w r. 1646 generał artylerii Krzysztof Arciszewski wypłacił Gibboniemu „za towary i kule jego“ łącznie 11 093 złp.³⁰; w r. 1657 król Jan Kazimierz własnoręcznie pokwitował odbiór kul czterech kalibrów, a mianowicie: 1000 3-funtowych, 1800 6-funtowych, 1600 12-funtowych i 1600 24-funtowych³¹. Ze względu na olbrzymie znaczenie manufaktury Gibboniego dla armii polskiej Jan Kazimierz surowo nakazuje w r. 1658 wojskom omijanie tych zakładów, „ponieważ ustawicznie armatę dla nas robią, a żadnej intraty pod ten czas nie biorą“³².

Abyśmy mogli zdobyć sobie wyobrażenie o wyglądzie tych pierwszych prototypów wielkiego pieca w Polsce, przytoczymy 18-wieczny opis takich samych pieców styryjskich, podany przez Swedenborga, pamiętając o ich zacofaniu technicz-

²⁵ AKK, Regestrum Minerarum...

²⁶ Osiński, Łabęcki j. w.: *Peritissimos transformandi ferri in chalybem, ex quo omnis generis arma tam defensiva, quam offensiva... cudi caelarique potuerunt...*

²⁷ *Ibid.*: *Prohibemus, ne ad 15 annorum decursum, a data praesentis privilegii nostri computandorum, ad imitationem illorum officinas ullas extruere (subditi nostri) possint et valeant...*

²⁸ AKK, Acta Cap. 12, f. 119v.

²⁹ Rachunki generałów artylerii koronnej z poł. 17 w. wymieniają przede wszystkim Bobrzę, jako źródło zakupów kul żelaznych — chodzi tu chyba o kuźnicę Hamerską na rz. Bobrzy.

³⁰ A. Kraushar: *Dzieje Krzysztofa z Arciszewa Arciszewskiego*. Petersburg 1892—3, II s. 314, 318.

³¹ Górski: *Historia artylerii*, s. 145.

³² Łabęcki, II nr. 87. Wymieniona tu „armata“ oznacza tutaj najprawdopodobniej wogóle uzbrojenie; w rachunkach artyleryjskich nigdzie nie słyhać o armatach, wyprodukowanych w tych zakładach w owym czasie, co potwierdza hipotezę Radwana.

nym i kurczowym trzymaniu się przez styryjskich kuźników metod, odziedziczonych po dziadach:

Piec jest wysoki na stop 14; największa jego szerokość nad zaprawą ma diametru stop 4; gardziel ma diametru stop 2. Mur wewnątrz gliną jest wylepiony... Rudę przepaloną i na piasek potłuczoną, kołowrotem, który woda, albo w jej niedostatku ludzie obracają, na piec windują. Piec cały węglami napełniają, na węgle sypią rudy miarę czyli tonnę. Gdy węgle, które naprzód wsypano w niej jakim czasie opadną, dodają innych 8 miar i rudę na nie częściami sypią, to jest warsztę rudy i warsztę węgla i toż czynią przez godzin 15. W tym czasie przeciągu węgle wypalą się, ruda stopiona w zaprawę spłynie, z niej urobi się bryła... Gdy z bryły żelaza węgle zgarną, spostrzegają na niej część płynną żelaza, tę część osobno od niższej odbierają, zowią ją *Krogloch*: ta część jest żelazo najlepsze, mniemają, iż jest najzdarniejsze na stal albo inne narzędzia. Zwierzchnie żelazo wypuściwszy, została część, zwaną *Stallmassen*³³, z pieca wyjmują. Ostatnia masa bywa szeroka na stop 5. Pomienioną masę wyjmują dwóch ludzi drągami żelaznymi, pałającą dzielą na dwie części. Każda część waży 10 cetnarów, zaczem we 24 godzinach wyjmują masę ważącą 20 cetnarów³⁴.

A teraz zobaczymy opis takiego samego pieca u niechętnego mu Roździeńskiego:

U nas w piecach okrągłych i niskich spuszczają
Rudę, w których żelazo pospiesznie działają;
A tam³⁵ zaś mają piece wielkie i przestronne,
Wysokie jak kominy, na czworgrań lepione.
Więc formę z wielkim okiem w piec zprzykra stawiają,
Przez którą miechy z góry we spodek dmuchają,
Zaczym węgla niemało i żelaza pałą,
Tak, aż ciecze jak krupy przez lachor z żużelą...
Więc i dęcie niespieszne w onych piecach mają,
Bo ledwie aż na trzy dni łupę udymają,
Którą z pieca łańcuchem, jak z szachty, na gorę
Muszą ciągnąć — a potem szmelcują powtore...³⁶.

To „powtórne szmelcowanie“ to według późniejszego terminu „świeżenie“ (*Frischen*) żelaza, polegające na powtórnym przetapianiu go w małych piecach, tzw. fryszerkach, przy utleniającym działaniu powietrza i tlenków. Nie było to czymś nowym. We wszystkich większych kuźnicach, wytapiających żelazo w zwykłych dymarkach, rozżarzano łupkę powtórnie w ognisku kowalskim, oczyszczając ją w ten sposób od niektórych domieszek przed przekuciem na sztaby. Przy *Stücköfen* sytuacja zmieniła się o tyle, że jakkolwiek jeszcze nie przetapiano większych ilości surówki, która szła raczej na potrzebne odlewy, to pochodząca z tych pieców łupka była o wiele bardziej nawęglona, niż łupka ze zwykłej dymarki i wskutek tego trudno kowalna. Dzięki temu każda łupka z pieca typu styryjsko-bergamskiego musiała być powtórnie przetopiona w małym piecu, zapoczątkowując właściwe świeżenie³⁷.

³³ Łupka.

³¹ S w e d e n b o r g, cyt. łum., s. 366 sq. Opis dotyczy pieca w Vordernbergu.

³⁵ W Czechach.

³⁶ R o Ź d z i e ń s k i, s. 33 sq.

³⁷ B e c k, II s. 206.

Fryszlerka³⁸ była niskim piecem, kórego zaprawę wykładano zazwyczaj płytami z grubego żelaza; w jednym z boków pieca umieszczano nieco pod kątem formę; po wyłożeniu dna zaprawy zwilżonym pyłem węglowym napełniano ją do pełna węglem. Na tym węglu, powyżej ujęcia formy, umieszczano w specjalnych kleszczach „gęś“ (podłużny kawałek surówki) lub, jak w pierwotnych warunkach, kawałek rozbitej na części łupki ze *Stückofen*; w ten sposób można było kierować procesem, zbliżając gęś do żaru, lub cofając. Po rozpaleniu pieca i puszczeniu w ruch miechów gęś rozpoczynała się topić; żelazo spadało kroplami na dno zaprawy, trafiając po drodze na prąd powietrza z miechów.

Na utlenianie żelaza we fryszlerce wpływał z jednej strony strumień powietrza z miechów, z drugiej miał duże znaczenie zawarty w surówce krzem, który na samym początku utleniał się, tworząc płynny żużel; żużel ten (krzemionka), nasycony tlenkiem żelazawym, posiada dość silne własności utleniające. Aby zwiększyć utlenialność żużla, dosypywano dodatkowo zendry, pochodzącej z obróbki młotowej. Powstałe stąd tlenki wiązały swój tlen z istniejącym w surówce węglem, który ulatniał się w formie tlenków węgla.

Przy długim trwaniu procesu pozbywano się również wolno się utleniającej siarki; gorzej było z fosforem, który już przy dość niskiej temperaturze utlenia się i tworzy pięciotlenek; ten ostatni jednak rozkłada się znowu przy wzroście temperatury — dlatego konieczne było usunięcie żużla z zawartością fosforu we właściwym momencie. Na tym tle staje się zrozumiałe niezwykle długie przetrwanie przebiegającego przy niższej temperaturze procesu dymarkowego na terenach, eksploatujących rudy pochodzenia organicznego, najobfitsze w fosfor³⁹.

O ile piece Caccich nie mają jeszcze pełnego prawa do noszenia nazwy „wielkich pieców“, to inaczej rzecz się miała z kuźnicami Wolskiego. Mikołaj Wolski, marszałek w. koronny, posiadacz kilku starostw, m. in. krzepickiego i olsztyńskiego, zachęcony sukcesami i zyskami, ciągniętymi przez właścicieli hut zagranicznych, które oglądał w swych licznych podróżach, nie wiele się troszcząc o monopol produkcyjny Caccich, wybudował gdzieś w drugim dziesiątku 17 w. w kuźnicy Pan-kowskiej „pieców dwa niemieckich... ze wszystkim naczyнием do tego służącym“. „W tych piecach (nazwanych niżej „włoskimi“) — jak stwierdzili lustratorzy w r. 1636 — alternatą żelazo pławią, działa, kotły, kule, moździerz leją“. Piece nastawione były więc przede wszystkim na odlewy, ale produkowano tu i żelazo kowalne: „Przy tejże kuźnicy — stwierdza ta sama lustracja — pobok zbudowano fryszownią, w której to żelazo pławione szmelcują na łupy, a z łup szyny kują, których odbył tak dobry, że nadażyć nie mogą czasem kować“⁴⁰; na fryszlerki zamieniono też „dla prędszego kowania szynowego żelaza“ kuźnice Kawecką i Praszczkowską⁴¹. Również w starostwie olsztyńskim zbudował Wolski w Łażcu „piec murowany do lania dział“, w którym „działa żelazne łał, także kotły, panwie żela-

³⁸ Por. 18-wieczne opisy fryszerek: Jarsa ze Styrii (przekł. Osińskiego u Courtivrona i Bouchu, s. 516 sq) i Quantza z okolic Schmalkalden (Beck, II s. 210 sqq).

³⁹ Szczegółową analizę chemiczną świeżenia podaje Beck, II s. 217 sqq; por. również Korwin-Krukowski, s. 108.

⁴⁰ AGAD, Lustr. 23, f. 55.

⁴¹ Ibid., l. c.; AGAD, Castr. Vielun. Oblat. 1 (oblatowana lustracja 1642), f. 194 v.

zne, gęsi“⁴², specjalistów do tych pieców sprowadził marszałek z Włoch i Niemiec⁴³, nie brakło jednak przy nich i Polaków⁴⁴.

Znany autor „Ekonomiki ziemiańskiej“, Jakub Kazimierz Haur, opisał w wydaniu tegoż dzieła z r. 1679 taki piec „cudzoziemskim trybem dysponowany, który włoskim nazywają, do którego piętrem z góry koszami węgle i rudę sypią: tj. dwie części węgla a jedną rudy, do pewnych według zwyczaju godzin pomiarkowanych od godziny do godziny; potem spodem jako woda rozpuszczona strumieniem idzie przepuszczone z pieca w dołek na formę gęsi żelazo; gdy zaś na jaką inną większą formę dla odlania jakiego naczynia, bądź na armaty, kupiectwa i rzemiosła, jako to działa, moździerza, kotłów etc., to dalej niż od godziny do godziny w przetrzymaniu pieca, dla przyczynienia więcej materiej przetrzymują. Z gęsi zaś szyny, sztaby, kwadraty i cętnarowe przebijają żelaza, także armatnie różne formy, jak z różnego innego metalu, odlewają *necessaria*, także i ręcznym sposobem wszelkie gatunki i instrumenta wyrabiają. Pieca takowego z ognia, choć i w uroczyste wielkie święto, nie wygaszają, ale musi być zawsze ustawiczny z materią ogień, bo inaczej piec musiałby się zrujnować względem swego zawarcia i zasklepienia, który skład od samego ognia jest spojony“⁴⁵.

O wysokim poziomie technicznym kuźnic Wolskiego świadczy ich inwentarz z r. 1636 (kiedy zresztą stwierdza się już pewne cofnięcie w produkcji w porównaniu z okresem za życia marszałka): m. in. piece pankowskie były zaopatrzone w miechy drewniane⁴⁶, które samymi swymi wielkimi rozmiarami zapewniały dopływ większych mas sprężonego powietrza do pieca. W budowie ich poza materiałem i rozmiarami nie było wielkiej różnicy w porównaniu z miechami skórzanymi Agricoli. Miech składał się z dwóch zachodzących na siebie skrzyń drewnianych, z których dolna była nieruchoma. Uchodzeniu powietrza bokami zapobiegało umieszczenie na sprężynach u brzegów dolnej pokrywy („spodka“) listew, wysuwających się lub cofających zależnie od wielkości wypełnianych przez nie odległości między ścianami obu skrzyń⁴⁷.

Nowe metody techniczne wpłynęły na dalszy podział pracy w kuźnicach, które już teraz w pełni stały się manufakturami. Pojawiają się trzy odrębne etapy produkcji, upostaciowane w wielkim piecu, fryszercie i młocie; dane zakłady nie musiały znajdować się obok siebie, pozostawały jednak pod wspólnym kierownictwem. Również wewnątrz poszczególnych zakładów następował dalszy podział pracy, o czym się możemy przekonać z wykazu robotników, pracujących przy wielkich piecach w Pankach (1636): oprócz znanych już nam specjalności występują: „slosarz, co wierci działa“, „Jan, co formy na fusorią robi“ — co wiąże się z odlewaniem dział i kul; ogółem wymieniono przeszło dwudziestu „rzemieśników“, w tym kilku „koszytarzy“ i „pomocników“, a na koniec dodano: „i inszych rzemieśników co roszytę palą (prze-palają rudę) jest kilku i co koło węgla robią, którzy się tu nie opisują“ — a musimy wziąć pod uwagę, że nie uwzględniono tu robotników dalej położonych fryszerek⁴⁸.

⁴² ASK, XLVI 42 (Rewizja 1631), f. 60.

⁴³ AGAD, Castr. Viel. Oblat. I., f. 194 v.

⁴⁴ AGAD, Lustr. 23, f. 55.

⁴⁵ Haur: Ziem. gen. oekonomika.

⁴⁶ AGAD, Lustr. 23, f. 56 v.

⁴⁷ Courtivron i Bouchu, s. 83 sqq.

⁴⁸ AGAD, Lustr. 23, f. 55.

Wydaje się, że wymienieni tutaj „rzemieśnicy“ — to robotnicy najemni. Ale w kuźnicach Wolskiego do prac pomocniczych zatrudniano już w pewnej mierze chłopów pańszczyźnianych, których obowiązki polegały na przewożeniu węgla do kuźnic (najbliższe lasy dawno już wycięto, co skomplikowało zagadnienie transportu). Są to zawsze zagrodnicy, płacący poza tym czynsz z posiadanej przez siebie ziemi. Tak w r. 1636 dwaj zagrodnicy z Truskolasów „po 4 fury węgla do kuźnic w tydzień wożą“; „Zakostrzynianie *alias* Podłężanie zagrodnicy — jest ich *n-ro* 6 —... roboty żadnej nie odprawują, tylko węgle do kuźnicy Kostrzyńskiej wożą...“; „Cyganie: zagrodników 5... dwie furze z węglem na Panki czynią...“⁴⁹. Dwie ostatnie wsie, osadzone na wykarczowanych przez kuźników terenach i zamieszkałe przez samych zagrodników, zostały, jak się wydaje, celowo lokowane dla dostarczenia kuźnicom darmowej siły roboczej. W tymże samym roku mamy w leżącej również w star. krzepickim kuźnicy Stara Piła ciekawy wypadek przymusowego najmu za oznaczonym zapewne przez właściciela kuźnicy wynagrodzeniem. Właściciel, Stanisław Grodzicki (szlachcic), założył (bezprawnie zresztą) na wykarczowanych terenach wieś, w której osadził oprócz 6 kmieci i 12 zagrodników — „chałupników, których miasto parobków za nagrodą do roboty kuźniczej zażywa *n-ro* 20“⁵⁰.

Pracy pańszczyźnianej używano również niewątpliwie od początku w kuźnicach Caccich, ponieważ już Jan Hieronim Cacci otrzymał od biskupów krakowskich dożywotnio kilkanaście wsi w okolicach Samsonowa, z pewnością celem wyzyskania ich pańszczyzny do potrzeb kuźnic⁵¹. Podobnie było i przy późniejszych posiadaczach kuźnic Samsonowskich.

Brak nam jeszcze wiadomości co do rozmiarów naszych pierwszych wielkich pieców i ich produkcji — niestety, żadnych danych co do tego nie posiadamy. A o rozmiarów wielkiego pieca zależała ilość potrzebnej do puszczania go w ruch energii wodnej — więc również wielkość kół wodnych, a nawet sadzawek. P a z d u r oblicza, że o ile dla poruszania miechów i młotów kuźnicy z dymarką wystarczało 9—15 KM, to kuźnica z wielkim piecem wymagała ok. 55 KM (w czym na piec przypadało 15 KM)⁵².

Mamy nieco danych o produkcji wielkiego pieca w Hamrze z r. 1746; był to jeden z wielkich pieców Samsonowskich — drugi, w Samsonowie, był chwilowo nieczynny⁵³. W okresie od 21 lutego do 30 kwietnia 1746 piec Hamerski wyprodukował z 845 wozów rudy — 797 cetnarów żelaza w gęsiach oraz prawie 60 cetn. w odlewach; z gęsi otrzymano przeszło 564 cetn. żelaza kowalnego. W tym samym czasie wielki piec w Suchedniowie dał z 520 wozów rudy przeszło 749 cetn. żelaza w gęsiach i przeszło 95 cetn. odlewów; z gęsi uzyskano przeszło 564 cetn. żelaza kowalnego i 600 kop gwoździ gontowych. Węgla zużyto do samego wielkiego pieca w pierwszym wypadku 741, w drugim 775 sążni⁵⁴. Dla porównania przypomnimy, że w dymarce Cedyńskiej w tym samym czasie wyprodukowano 97 cetnarów żelaza⁵⁵.

⁴⁹ Ibid., f. 37.

⁵⁰ Ibid., f. 61 v.

⁵¹ O s i ń s k i: Opisanie, s. 19.

⁵² P a z d u r, s. 326, 328.

⁵³ Jeden z tych wielkich pieców został prawdopodobnie zbudowany przez Gibbo-
nich za czasów Sobieskiego.

⁵⁴ 2 sążnie = kosz węgla.

⁵⁵ Wszystkie dane z Regestrum minerarum (AKK).

Z rozwojem techniki hutniczej ręka w rękę szedł rozwój dalszej obróbki żelaza, poprzednio związanej z rzemiosłem miejskim. Manufaktura druciarsko-blacharska Piotra Kauffmana w Starczynowie, znana z przywileju z r. 1524⁵⁶, pozostała wprawdzie, o ile wiadomo, niezrealizowana, ale znamy szereg różnego rodzaju „hamrów“ i „slofarni“ z 16 w., zajmujących się na większą skalę przeróbką gotowego już żelaza, przeważnie zresztą obcego pochodzenia. Jeszcze w 16 w. chyba wyrosły przy dużej kuźnicy w Osinach związane z nią zakłady druciarskie i blacharskie, o których pierwszą wiadomość przynosi przywilej z r. 1609⁵⁷; używano już tu prawdopodobnie energii mechanicznej do ciągnięcia drutu, nie mówiąc już o spłaszczonym młocie do kucia blachy. Zakłady te czynne były wraz z kuźnicą przez pierwszą połowę 17 w.; w r. 1631 druciarnia miała 7 warsztatów⁵⁸. Podobne, lecz na większą skalę, zakłady zbudował Wolski przy swym zespole kuźnic krzepickich w Łojkach; druciarnia miała 10 warsztatów, blacharnia liczyła kilka kowadeł i wielkich młotów⁵⁹. I ten zakład jednak nie istniał długo.

Wspomnieliśmy już o rozwoju na dużą skalę produkcji stali w zakładach Caccich; tutaj zatrzymamy się jeszcze nad rozwojem tej gałęzi produkcji żelaza w Polsce. Stal jest to gatunek żelaza z zawartością 0,5—1,5% węgla; jego cechy szczególne — to twardość, giętkość, trudniejsza spawalność⁶⁰. Stal była znana już bardzo dawno: pojawiała się niewiele później od żelaza, produkowano ją jednak bezpośrednio z niektórych gatunków rud i dlatego początkowo uważano ją za różny od żelaza metal — rozróżniano rudy żelaza i stali. Stąd też tyle rozmaitych gatunków stali w średniowieczu, różniących się nie metodą produkcji, ale rudami, z których powstały. Jednak wcześniej już rzemieślnicy nauczyli się nadawać właściwości stali zwykłego żelazu przez prażenie poszczególnych przedmiotów żelaznych w pyłe węglowym z dodatkiem innych substancji bez dopływu powietrza (zasada zbliżona do późniejszego cementowania); przedmiot pokrywał się wtedy cienką stosunkowo warstwą stali. Proces ten nazywano u nas „stalaniem“ i na terenie Polski był to wyłączny sposób otrzymywania stali aż do 16 w. Nie wiemy, kiedy zaczęto w Polsce wyrabiać dul, szczególnie twardej gatunek żelaza, różniący się od stali słabszym nieco nawęglaniem. Dul był w użyciu do produkcji narzędzi jeszcze w 18 w. Osiński pisze o nim: „Dul — żelazo twarde, podobne do stali, które wyrabiają w dymarkach. Narzędzia, które ostre być powinny, dulem nakładają, z niego ostrza do nożów, głównie do pałaszów, lemiesz i kroje do pługów robią i nakładają“⁶¹. Dul robiono, jak się wydaje, z najsilniej zwęglonych części łupki⁶². Podobnie jak stal przekuwano go i pod-

⁵⁶ AGAD, Metr. Kor. 36, f. 616 sqq.

⁵⁷ ASK, XLVI 42, f. 100

⁵⁸ Ibid., f. 102.

⁵⁹ AGAD, Lustr. 23 f. 57 sqq.

⁶⁰ Korwin-Krukowski, s. 4.

⁶¹ Osiński: Opisanie, s. 73. Jak zwrócił mi uwagę inż. Maciej Radwan, dul mógłby być tzw. stałą średniowęglową, o zawartości ok. 0,3% węgla. Przy tej zawartości węgla mimo hartowania dul nie mógł jeszcze uzyskać tych własności, co stal (stal szablí — ok. 0,6%).

⁶² Por. Roździeński s. 74:

Kiedy węgle niechędogie dawa,
Zawždy grzanie żelaza złe, niespieszne bywa:
W piecu się zasuruwi i dul się tam mały
Uczyni i nieczysty, surowy, niecały...

dawano hartowaniu⁶³. Mimo wszystko jednak nie mógł całkowicie zastąpić stali i był w terminologii od niej wyraźnie odróżniany.

Już stosunkowo wcześniej nauczono się jednak w północnych Włoszech i Styrii sztuki masowej produkcji stali z żelaza. Była ona prosta, wymagała jednak istnienia żelaza o dużej zawartości węgla, a przy tym łatwo topliwego; warunki te spełniał *graglach*, który zaczęto otrzymywać przy wytopie żelaza w piecach styryjskich i bergamskich. W pogłębionej zaprawie pieca kowalskiego lub pierwotnej fryszerki topiono *graglach* lub inne twarde żelazo, a następnie wpuszczano weń bryły miękkiego, porowatego żelaza kowalnego i mieszano całą masę żelaznym drągłem. Po pewnym czasie wyciągano nasycone już węglem bryły i wrzucano w jak najzimniejszą wodę (hartowano); następnie po rozbiciu pod młotem sprawdzano, czy całe się nastaliły; gotowe już kawałki przekuwano na sztaby. Sposób ten opisuje Biringuccio⁶⁴, a za nim Agricola⁶⁵ — i to jest zapewne sposób, jaki na dużą skalę wprowadzili do Polski Cacciowie; okolice Bergamo i Brescii są prawdopodobnie jego ojczyzną.

Ale na podstawie tego, co pisze Roździeński, możemy stwierdzić już przed Cacciami ślady produkcji stali w Polsce. Mówiąc o zaletach rudy niweckiej, autor ten pisze:

Jest to ruda tak dobra, że też z niej może być
I stal, ale ją trzeba dulem z grąpów czynić,
Trzeba węgla do tego zaś z młodej sośniny,
Bo do tego węgle złe z inakszej drzewiny...⁶⁶.

A opisując obowiązki koszytarza, wskazuje, co ma robić z grąpami, odłamkami z zewnętrznej części łupki:

Grąpy, które się od łup czasem odłamują
W cyngowaniu, albo też gdy żelazo kuja,
Ma z pilnością koszytarz zbierać, opatrować,
A do ognia w piec miotać i na dul szmelcować...⁶⁷.

Z przytoczonych tych dość niejasnych tekstów wydaje się wynikać, że sposób wyrobienia stali był tu podobny do bresciańskiego; szmelcowano silnie zwęglone „grąpy“ i wpuszczano do nich kawałki dula. Ale produkcja, jaką na takiej podstawie możemy sobie wyobrazić, musiała być bardzo niewielka i przypadkowa. Stal, otrzymywana w ten sposób nie mogła konkurować z importowaną w wielkich ilościach stalą węgierską, styryjską czy kowarską („szmidberską“). W związku z tym też główne miejsce w naszym imporcie zajmują takie narzędzia, jak kosy, piły, sierpy, które musiały być przynajmniej częściowo stalowe, podczas gdy pługi, radlice itp. sprowadzano w ilości o wiele mniejszej⁶⁸. Również polscy miecznicy,

⁶³ Rzączyński: *Auctuarium*, s. 108: *Utraque minera dum igni traditur, profuit ex illa pars, dicta... dul, quae candens immersa frigidae firmatur in chalybem...*

⁶⁴ Por. Beck, II s. 248.

⁶⁵ Agricola: *De re met.*, s. 341 sq.

⁶⁶ Roździeński, s. 47.

⁶⁷ *Ibid.* s. 74.

⁶⁸ Rybarski: *Handel i polityka handlowa*, II *passim*.

płatnerze i nożownicy pracowali w przeważnej mierze na obcej stali, czasem ją dodatkowo hartując w specjalny sposób: w ten sposób powstał nowy gatunek stali polskich szabel — bułat⁶⁹.

Nic więc dziwnego, że metody, wprowadzone przez Caccich w ich kuźnicach, uznano za nowość i tym łatwiej otrzymali oni nań monopol; zdawać się mogło, że został uczyniony pierwszy krok do przełamania przewagi importu. Produkcja Caccich jednak i w tej gałęzi poszła po linii dostaw broni dla armii; produkcja na rynek od samego początku nie zdawała się odgrywać większej roli.

Zadanie niniejszego artykułu, nie wyczerpującego zagadnień, związanych z rozwojem techniki hutnictwa żelaznego od jego zaczątków aż do pojawienia się wielkich pieców, polegało na ukazaniu głównych rysów tego rozwoju i jego cech charakterystycznych.

Wyraźnie zarysowały się poszczególne etapy tego rozwoju, z których każdy wiązał się z określoną formą stosunków produkcji. W ten sposób dokonujące się przemiany w technice nie były przypadkowymi wydarzeniami, ale były uwarunkowane ogólnym rozwojem sił wytwórczych kraju, rozwojem rynku, przemianami w strukturze społecznej.

Na podstawie zbadanych przez nas materiałów dosyć wyraźnie zarysowują się poszczególne okresy w historii techniki, z których każdy stanowi pewnego rodzaju etap również w stosunkach produkcji, a więc i w całości historii hutnictwa polskiego. Pierwszy okres, obejmujący czasy wytapiania żelaza w jamach ziemnych, bez pomocy miechów, jest jednocześnie okresem, w którym hutnictwo nie wyodrębnia się jeszcze jako odrębne rzemiosło. Koniec tego okresu należy zapewne położyć na 8—9 w. Następnym przełomowym momentem w technice hutnictwa jest wprowadzenie energii wodnej do poruszania miechów i młota, co obserwujemy w 13—14 w. Przełom ten wiąże się z wzrostem produkcji żelaznej na pewien dosyć chłonny rynek (zwłaszcza na potrzeby rozwijającego się rolnictwa); kuźnica zaczyna tracić charakter zwykłego warsztatu rzemieślniczego, pojawiają się robotnicy najemni, w 16 w. dają się zauważyć początki manufaktury.

Okres wielkopiecowy w hutnictwie został przez nas tutaj zaledwie naskicowany, a to z tego powodu, że między powstaniem pierwszych wielkich pieców a ich właściwym rozwojem w ramach powstającego i rosnącego układu kapitalistycznego leży stuletni okres mało dotąd znany. Upadek, który wówczas nastąpił, został wywołany na terenie produkcji żelaznej nie tylko warunkami zewnętrznymi, ale również tkwiącymi w jej strukturze społeczno-ekonomicznej przesłankami, które spowodowały zarówno ów niedorozwój techniczny, dostrzegalny nawet w okresie najsilniejszego wzrostu kuźnic w 16 w., jak i inne zjawiska, dzięki którym przełom w tej gałęzi produkcji i początek regresu można zaobserwować jeszcze przed założeniem pierwszych wielkich pieców. Te, stanowiąc niewątpliwie czynnik postępu technicznego, nie mogły, nie będąc powiązane silniej z rynkiem, wpłynąć na rozwój hutnictwa jako całości i przetrwały, jak się wydaje, okres upadku jedynie dzięki wielkiemu zapotrzebowaniu na produkcję zbrojeniową.

⁶⁹ Rzączyński: Auctuarium, s. 110: *Ferrum exoticum induratum Polonis bułat est...*

Nastawienie pierwszych polskich wielkich pieców na ten właśnie rodzaj produkcji widoczne jest wyraźnie w skąpych materiałach jakie posiadamy; obok tego produkcja innego rodzaju wyrobów żelaznych istniała, ale odgrywała raczej podrzędną rolę. Należy wziąć tu pod uwagę niezwykle silny import żelaza i stali, a zwłaszcza gotowych produktów żelaznych i stalowych, z krajów habsburskich, popierany przez politykę handlową szlachty, rujnąjącą polskie rzemiosło. Sprawom tym jak również całości struktury społeczno-ekonomicznej polskiego hutnictwa, należy jednak poświęcić więcej miejsca, co zostanie uczynione w pracy, pisanej w ramach badań zespołowych nad rzemiosłem polskim w 14—17 w.

БЕНЕДИКТ ЗЕНТАРА

ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ИСТОРИИ ТЕХНИКИ
ПОЛЬСКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ ВПЛОТЬ ДО 17 СТ.

Настоящая статья — это попытка указать главные линии техники польской железной металлургии с самых ранних времен до введения доменной печи, в связи с определенными формами продуктивных отношений в этой отрасли промышленности.

Первая стадия этого процесса — это вытапливание железа в земляных ямах. Она закончилась в момент введения наземных печей, пользующихся кузнечными мехами и древесным углем. По мнению автора это связано с возникновением отдельного кузнечного ремесла, которое он датирует приблизительно 8—9 стол.

Следующая стадия — это время возникновения и развития самостоятельных мелких кузнечных мастерских до момента введения водяной энергии как двигателя кузнечных мехов и молотов. Эти две первые стадии зарисованы автором лишь в общих чертах, ввиду отсутствия изданий из области археологических материалов, особенно важных для тогдашних времен.

Водяная энергия по всей вероятности впервые применилась в железной металлургии на польских территориях в Нижней Силезии, а именно в окрестностях Ковар и Еленей Горы, где позже (уже в XVI ст.) цветет железная металлургия. Введение новых технических усовершенствований, по мнению автора стоит в связи с иммиграцией кузнечных мастеров из Мейссена. Почти одновременно с Силезией мы видим применение водяных двигателей в кузницах в Великой Польше, а именно в Рогозье (раньше 1251 г.). В Малой Польше пользующиеся водяной энергией кузницы мы встречаем в документах в начале XIV в.

Дальше автор рассматривает кузнечную технику следующей стадии развития, когда возникают большие кузницы с водяными двигателями, дающие работу большому числу работников, а в XVI ст. превращающиеся в некоторых случаях в капиталистические мануфактуры. Закончив обзор техники добывания, промывания и обжигания руды и наконец выжигания древесного угля, автор рассматривает устройство самого кузнечного предприятия, а именно печи и механического молота. Размеры тогдашней домны мы можем уяснить себе из факта, что разовый продукт домны у нас весил в среднем ст 1,25 до 1,5 центнера (около 78—88 клг.), между тем продукт аналогичной немецкой домны по Агриколе весил от 2 до 3 центнеров (ок. 120 до 180 клг.). Следует подчеркнуть, что размеры домн очень различались между собой, а годовая продукция колебалась еще значительно ввиду полной зависимости кузницы от уровня воды.

Автор подчеркивает низкий уровень техники в средних польских кузницах, констатируя, что между ними существовали громадные различия. Самые большие из них дающие работу 30 наёмникам, стояли несомненно на более высокой ступени развития. Имея ввиду большие издержки на пуск такой кузницы, можно предполагать существование больших капиталов в области кузнечного дела. А большое число людей, работающих в той же специальности позволяет допустить существование не квалифицированных рабочих. Все эти явления доказывают, что самые большие польские кузницы 16 ст. достигли уже стадии мануфактуры.

Доменные печи появились в Польше довольно поздно, в момент, когда после перелома в XVI столетии экономика страны стала приходить в упадок. В связи с сокращением внутреннего рынка для железных изделий, чему способствовал также громадный импорт этих предметов из заграницы (габсбургские владения: Штирия, Моравия, Венгрия, Силезия) получилось такое положение, что вновь основанные мануфактуры, оборудованные доменными печами, нашли себе работу главным образом в производстве военного снабжения. Первым предприятием этого рода являются самсоновские кузницы, основанные в 1598 г. семейством Каччи. Здесь устроен был прототип доменной печи штирийского образца т. наз. *Stückofen*, производящей только в незначительной части чугун. Главный продукт этой печи по прежнему составляла крица. Основателем доменных печей в настоящем значении этого слова до 1620 г. является великий коронный маршал Николай Вольски — в Панках и Лазьце. Их продукция также предназначалась главным образом для военных целей.

В заключение автор кратко говорит о начинающейся тогда в Польше продукции твердого железа, называемого „дуль”, а затем продукции настоящей стали, которую в большем масштабе стали производить Каччи в Самсонове.

АНТОНИ МОНЧАК

РОЛЬ ЗАГРАНИЧНЫХ СНОШЕНИЙ В ИСТОРИИ ПОЛЬСКОГО СУКОННОГО ПРОИЗВОДСТВА В XVI И В ПЕРВОЙ ПОЛОВИНЕ XVII СТОЛЕТИЯ

Настоящая статья является побочным результатом исследований по истории польского суконного производства в XIV по XVII ст. Автор в первую очередь старается выяснить, какую роль сыграл импорт иностранного сукна в Польшу и экспорт польского сукна в количественном развитии продукции и в процессе перехода её к высшим формам производства в ранний период капитализма.

В первой части работы автор рассматривает вопрос импорта шерстяных тканей. Не все они играли одинаковую роль. Дорогие, как например фландрийские (вплоть до начала XVI ст.), итальянские и лучшие английские значительно превышали по своим качествам польские изделия, а потому не представляли для них опасной конкуренции. В противоположность этому дешёвые ткани — „*haggas*” фландрийского и голландского производства, силезское, моравское и лужицкое сукна, а также английские „*kerseys*” и „*baies*” являлись опасными конкурентами для польского суконного производства, особенно вследствие того, что их ввоз в Польшу постоянно увеличивался.

В конце XVI ст. в Силезии, а в начале XVII в Польше появляются сорта, подражающие английскому сукну.

Ввиду того, что значительная часть сукна из Германии, а особенно из Англии импортировалась в неотделанном виде, то на этом основании в Польше развилась своя отделочная промышленность. Первоначально она была связана с цехами портных, но потом приобрела самостоятельность, а на рубеже XVI и XVII ст. организовала в Великой Польше общий цех, совмещающий около 20 городов.

Импорт заграничного сукна у нас тесно связан с экспортом шерсти, которая становится одним из важнейших предметов заграничной торговли Польши, как сырьё для выделки тканей, ввозимых в свою очередь из Чехии, Моравии, Си-

ÉTUDES SUR L'HISTOIRE DE LA SIDÉRURGIE EN POLOGNE
JUSQU'AU XV-ÈME SIÈCLE

Cet article essaye de présenter les principales lignes de développement de la technique sidérurgique en Pologne depuis ses commencements jusqu'à l'introduction des hauts fourneaux, ainsi que les conditions de production établies dans cette branche de l'industrie.

Le premier stage de ce développement — l'extraction du fer dans des excavations creusées dans le sol — finit dès l'installation de fours à soufflets construits à la surface du sol où l'on employait le charbon de bois. L'auteur relie ces progrès à la formation d'un métier distinct de forgerons qu'il suppose s'être établi au VII—IX-ème siècle.

Le second stage — c'est l'installation et le développement de petits ateliers de forge spéciaux. Il dure jusqu'au moment où l'on applique l'énergie hydraulique pour la mise en mouvement de marteaux et de soufflets. Ces deux premiers stages n'ont pu être décrits plus en détail par suite du manque de publications archéologiques se rapportant à cette époque.

La première application de l'énergie hydraulique dans les fonderies du territoire polonais a eu lieu probablement en Basse Silésie aux environs de Kowary et Jelenia Góra, où l'on trouva plus tard (dès le XIV-ème siècle) une florissante industrie sidérurgique. L'auteur attribue l'application de ces nouveaux moyens techniques à l'immigration de maîtres de forges de Meissen. Presque en même temps on voit apparaître l'emploi de l'énergie hydraulique dans les ateliers de la Grande Pologne notamment à Rogoźno (avant 1251); en Petite Pologne, les forges mues par l'eau sont mentionnées dans les documents du commencement du XIV s.

L'auteur parle de la technique sidérurgique du stage suivant au courant duquel on construit de grandes forges à énergie hydraulique, qui emploient un nombre considérable d'ouvriers et qui atteignent parfois au XVI-ème siècle l'état de manufactures capitalistes. Ayant passé en revue la technique de l'extraction des minerais de fer, leur lavage et grillage et enfin la technique du charbonnage du bois, l'auteur décrit l'installation d'une usine ç. a. d. du four et du marteau mécanique. La production par charge nous donne une idée des dimensions du four. Le rendement de fer par charge était de 1 ½ cent. (env. 78—88 kg.) tandis que le rendement d'un pareil four allemand était, d'après Agricola, de 2 à 3 cent. (120—180 kg.). Cependant les dimensions des fours étaient très variables et le rendement annuel changeait encore davantage et dépendait entièrement de la quantité d'eau disponible.

L'auteur souligne que la plupart des forges polonaises de cette époque se trouvait à un niveau technique fort primitif, mais qu'on y rencontrait des différences très marquées. Les grandes forges qui employaient une trentaine de manoeuvres étaient certainement beaucoup mieux outillées. Vu les frais d'installation et d'exploitation de pareilles usines, on doit supposer que des capitaux assez considérables devaient être investis dans la production du fer. Le nombre élevé d'ouvriers

permet de conclure à une division du travail assez avancée; on y employait en outre des ouvriers non qualifiés. Toutes ces circonstances prouvent que les plus grandes forges polonaises du XV-ème siècle étaient déjà des entreprises de manufacture.

Les hauts fourneaux furent établis assez tard en Pologne, au moment où l'économie du pays commençait à décliner après la crise du XVI-ème siècle. Par suite du retrécissement du marché des outils en fer, favorisé par l'importation de ces marchandises de l'étranger (les pays habsbourgeois la Styrie, la Moravie, la Hongrie, la Silésie), les usines nouvellement établies pourvues de hauts fourneaux produisaient surtout du matériel de guerre. Les premières usines de ce genre étaient les forges de Samsonów, fondées en 1598 par la famille Cacci; on y établit le prototype d'un haut fourneau, un four du type styrien, nommé Stueckofen, qui ne produisait que peu de fonte brute tandis que le lopin constituait toujours le produit principal. Des haut fourneaux au sens strict du terme furent construits avant 1620 par le Grand Maréchal du royaume Nicolas Wolski à Panki et Laziec. Leur production servait de même surtout pour le matériel de guerre.

L'auteur mentionne enfin les commencements en Pologne de la production d'une espèce de fer dur appelée „dul“ et ensuite de l'acier véritable. La production de l'acier sur une plus grande échelle fut entreprise dans l'usine des Cacci à Samsonów.

ANTONI MACZAK

LE RÔLE DES RELATIONS AVEC LES PAYS ÉTRANGERS DANS L'HISTOIRE DE LA DRAPERIE POLONAISE AU XVI-ÈME ET XVII-ÈME SIÈCLE.

Ce travail été composé en marge des études entreprises au sujet de l'histoire de l'industrie du drap en Pologne, depuis le XIV-ème jusqu'au XVII-ème siècle. L'auteur se propose d'examiner le rôle de l'importation du drap étranger en Pologne, et de l'exportation du drap polonais à l'étranger sous le double aspect de l'influence de ce commerce sur le développement quantitatif de la production, et sur la croissance des formes de production supérieures, telles qu'elles apparaissent dans le capitalisme naissant.

Dans la première partie de son étude l'auteur s'occupe de l'importation des tissus de laine. Tous ne présentaient pas le même caractère commercial. Les tissus couteux — ceux de Flandre (jusqu'au commencement du XVI-ème siècle), d'Italie, d'Angleterre (de qualité supérieure) surpassaient de beaucoup en qualité les produits polonais et par conséquent leur concurrence n'était pas menaçante pour l'industrie du pays. Au contraire les tissus moins couteux, „harras“, venant de Flandre et de Hollande, les draps de Silésie, de Bohême, de Moravie, de Lusacie, et les draps anglais nommés „kerseys“ et „baies“ étaient pour la draperie polonaise des concurrents dangereux, vu surtout que leur importation allait au augmentant.