

# Piaskowski, Jerzy

---

## Technologia metali w "Tajemnicach" Aleksgo Pedemontana

---

Kwartalnik Historii Nauki i Techniki 16/1, 53-65

---

1971

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

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

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.



TECNOLOGIA METALI W TAJEMNICACH  
ALEKSEGO PEDEMONTANA \*

Pierwsze w języku polskim wzmianki o metalach ukazały się w herbarzach, tj. poradnikach, zawierających opisy ziół, produktów zwierzęcych i minerałów stosowanych w medycynie oraz pewien zasób wiadomości z zakresu lecznictwa domowego.

Najwcześniejszym tego rodzaju dziełem był poradnik Hieronima Falimirza *O ziołach i mocy ich*, wydany w Krakowie w 1534 r. Znajdują się tam wzmianki o złocie, srebrze, miedzi, żelazie, mosiądzu, o rtęci, „spiżglasie” (siarczek antymonu, *antimonium crudum*) i arseniku, a także ogólnikowa wiadomość o przyrządzaniu mosiądzu przez wygrzewanie miedzi z tuczą, czyli tlenkiem cynku, uzyskiwanym jako produkt uboczny przy niektórych procesach metalurgicznych<sup>1</sup>. Wzmianki te, wraz z ilustracjami, zostały przedrukowane w herbarzu Hieronima Spiczyńskiego *O ziołach tutecznych i zamorskich i o mocy ich*, wydanym w Krakowie w 1542 r., a później w 1556 r.

Ilustracje wykorzystano także w dziele Marcina Siennika *Herbarz, to jest ziół tutecznych, postronnych i zamorskich opisanie*, wydrukowanym w oficynie Mikołaja Szarffenberga w Krakowie w 1568 r. W rozdziale *O kruszczynach a o rzeczach z ziemi kopalnych* znalazły się tu wiadomości o złocie, srebrze, rtęci i „spiżglasie” zaczerpnięte z opracowania Falimirza, a w innym rozdziale *O kamieniach drogich, na wiele rzeczy potrzebnych* wspomniano o mosiądzu, miedzi i żelazie, dając jednak własne określenia.

Do *Herbarza* dołączył Siennik przekład dzieła Aleksego Pedemontana *Księgi ośmiory o tajemnych a skrytych lekarstwiech*. Dzieło to zawiera liczne przepisy medyczne, a jego księga siódma *O pożytecznych sztukach*<sup>2</sup> — wskazówki dla rzemieślników, wśród których znalazło się więcej niż w innych wymienionych tu dziełach<sup>3</sup> informacji o metalach, a w szczególności pierwsze w języku polskim wiadomości z zakresu technologii metali.

Opublikowane pod pseudonimem Alexius Pedemontanus, a przypisy-

---

\* Artykuł stanowi nieco zmienioną wersję referatu wygłoszonego na sesji naukowej ku czci Pedemontana, która odbyła się w Krakowie 27 maja 1969 r. (przypis redakcji).

<sup>1</sup> Był to dawny sposób otrzymywania mosiądzu, stosowany do wieków XVIII—XIX, kiedy to zastąpiono go dodawaniem cynku do miedzi.

<sup>2</sup> *Księgi siódme o pożytecznych sztukach rozmaitym rzemiosłom, począwszy od pisarza aż do oracza, nauki wielom skryte*. M. Siennik, jw. ss. 580—628.

<sup>3</sup> Nieco miejsca poświęcił metalom także Marcin z Urzędowa w *Herbarzu polskim*, wydanym w Krakowie w 1595 r. Druga część księgi drugiej *O kruszczach* zawiera tu podstawowe wiadomości o złocie, srebrze, rtęci, miedzi, arseniku, żelazie i ołowiu zaczerpnięte z dzieł Pliniusza i Dioskuridesa.

wane na ogół włoskiemu uczonemu Girolamowi Ruscellemu<sup>4</sup> *Tajemnice* należały do najbardziej popularnych w Europie dzieł, tłumaczono je na różne języki i wielokrotnie wydawano. Pierwsze wydanie ukazało się po łacinie w Wenecji w 1555 lub 1556 r.<sup>5</sup>

W Polsce ponownego — po Sienniku — przekładu dokonał Sebastian Sleszkowski i wydał je w Krakowie w 1620 r. jako Alexego Pedemontana „medyka i philosopha” *Tajemnice*<sup>6</sup>.

Wiadomości o metalach i ich przeróbce, zawarte w receptach Pedemontana, można podzielić na trzy grupy. Pierwsza obejmuje zastosowanie metali do wyrobu farb i do barwienia, druga — oczyszczanie srebra od domieszek oraz topników stosowanych przy przeróbce metali szlachetnych, trzecia — technologię odlewnictwa.

#### PRZERÓBKA I ZASTOSOWANIE METALI PRZY WYROBIE FARB I BARWIENIU

Przyrządzanie farby złotej i srebrnej opisał Pedemontanus w księdze siódmej w rozdziale 2 *O pisaniu złotem i srebrem*<sup>7</sup>.

Wykonując złotą farbę, w jednym tyglu („szmelc-tigiel”) podgrzewano złoto, „aż zaczerwienieje”, a w drugim — czterokrotnie większą ilość rtęci; po zdjęciu z ognia metale te mieszano, posługując się „drewnikiem”, i wyrzucano do wody. Powstały amalgamat miał konsystencję „mąci” i mógł służyć do malowania. Przepis podobny znajduje się w dwunastowiecznym rękopisie *Diversarum artium schedula mnicha Teofila*<sup>8</sup>, który podał kilka receptur na rozcieranie złota i przyrządzanie farb, opisując także służące do tego celu urządzenia. Receptury Pedemontana i Teofila nieco się różnią, np. w jednym z przepisów na przyrządzanie amalgamatu Teofil zalecał użyć 8 części rtęci i 1 części złota. We wcześniejszym jeszcze rękopisie *Compositiones ad tingenda musiva* z VIII—IX w. również podano podobne przepisy na rozdrabnianie złota, ale zalecono tam m. in. łączenie 1 części złota z 3 częściami rtęci<sup>9</sup>.

Inny podany przez Pedemontana sposób polegał na rozcieraniu złota wraz z rtęcią na płycie kamiennej. Następnie amalgamat płukano w wodzie; korzystnie działał dodatek octu winnego lub soku cytrynowego. Nadmiar rtęci usuwano z amalgamatu, przeciskając go przez gęstą chustę lub — lepiej — przez skórę irchową. To, co pozostało w chuście, usuwano przy pomocy siarki (której ciężar nie mógł przekraczać połowy ciężaru amalgamatu). Masę tę wygrzewano w tyglu żelaznym, aż przyjmi-

<sup>4</sup> Por. np.: J. Fergusson: *Bibliotheca chemica*. T. 1. Glasgow 1906 s. 22.

<sup>5</sup> Alexius Pedemontanus: *De secreti*. Venetia 1555 (?). Szczegółowe omówienie różnych wydań tego dzieła, które ukazały się w Polsce i w innych krajach, przedstawił S. Szpilczyński w artykule „*Tajemnice*” mistrza Aleksego Pedemontanu, wydrukowanym wyżej w niniejszym numerze.

<sup>6</sup> Pełny tytuł brzmiał: *Tajemnice. Wszystkim obojej płci nie tylko ku leczeniu rozmaitych chorób, poczynszy od głowy aż do stóp, barzo potrzebne, ale i gospodarzom, rzemieślnikom, zwłaszcza przedniejszych i subtelejszych robót do ich rzemioł należących i innych wielce pożyteczne.*

<sup>7</sup> Tu i w dalszym ciągu przy cytowaniu i relacjonowaniu treści dzieła Pedemontana posługiwano się przekładem Siennika. Rozbieżności merytoryczne pomiędzy przekładami Siennika i Sleszkowskiego sygnalizowano w przypisach.

<sup>8</sup> Teofil [...]: *O sztukach rozmaitych ksiąg troje*. Kraków 1880, ss. 31, 101, 102, 104. Por. także J. Piaskowski: *Technologia metali w XI—XII w. w świetle książki Teofila „O sztukach rozmaitych ksiąg troje”*, „*Studia i Materiały z Dziejów Nauki Polskiej*” T. 3. 1955 s. 171.

<sup>9</sup> *Compositiones ad tingenda musiva*. Uppsala 1932 s. 29, 54, 61, 62 (w niemieckim przekładzie: s. 148, 189, 202, 207).

żółte zabarwienie, a siarka wyparuje, po czym płukano ją w wodzie. Złoto rozrabiano następnie w wodzie z dodatkiem gumy arabskiej i tak przyrządzoną masę używano do pisania. Sposób ten także opisał dokładnie już mnich Teofil, nazywając go flamandzkim<sup>10</sup>.

Podobnie wyrabiano farbę srebrną; ponieważ jednak siarka łączy się ze srebrem, dając ciemny  $\text{Ag}_2\text{S}$ , zamiast siarki używano sól.

Do przyrządzania farby złotej lub srebrnej rozcierano także te metale w naczyniach kościanych lub szklanych, a po przemyciu wodą suszono i mieszano z wodą zawierającą gumę arabską. Złoto rozcierano również na marmurze.

Wśród receptur wyrobu farb do pisania znajduje się jeszcze przepis na farbę o barwie złota (purpurową). Przewiduje on dodanie do funta roztopionej cyny 8—10 uncji rtęci i po funcie siarki i salmiaku. Mieszaninę tę tłuczono w moździerz kamienym (lecz nie spiżowym) lub w drewnianej stopce, a proszek wsypywano do dużej bańki weneckiej dobrze oblepionej gliną i ogrzewano w ogniu, aż mieszanina przyjmie żółte zabarwienie. Po ostygnięciu purpurową rozcierano w ługu z dodatkiem moczku lub dodawano trochę szafranu, a następnie płukano w kałkusie (ług wapienny?) z dodatkiem szafranu (mieszanina bezwodnika antymonowego z trójsiarczkiem antymonu lub mieszanina tioantymoninu i antymoninu potasu z bezwodnikiem antymonowym?). Purpurową wraz z niewielką ilością szafranu roztwarzano w wodzie z gumą arabską<sup>11</sup>.

Do wyrobu analogicznej farby srebrnej używano mieszaniny 1 części cyny i 2 części rtęci; amalgamat ten po pokruszeniu roztwarzano wodą z gumą arabską. Podobny przepis podał mnich Teofil<sup>12</sup>.

W rozdziale 4 zamieścił Pedemontanus przepis na barwienie kości słoniowej na kolor zielony. W tym celu zanurzano ją w „szedwaserze” (*aqua fortis*, tj. roztwór kwasu azotowego i siarkowego), w którym uprzednio umieszczano kawałek miedzi lub mosiądzu; ładniejsze zabarwienie miało wystąpić, gdy metale te zastąpiono srebrem. W warunkach tych tworzył się niebieskawy azotan miedzi  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ , który — przy tej dyspersji — barwił kość słoniową. Natomiast nie zrozumiała jest uwaga Pedemontana o użyciu srebra: zasadniczo w tych warunkach tworząca się mieszanina azotanu i siarczanu srebra wydzielala się przy odparowaniu, przechodząc pod wpływem światła w tlenek srebra (pomieszany ze srebrem) o ciemnym zabarwieniu. Możliwe, że i tu substancją barwiącą był azotan miedzi, który mógł znajdować się w srebrze jako domieszka.

#### OCZYSZCZANIE SREBRA OD DOMIESZEK

Do najczęstszych czynności złotnika należało oddzielanie srebra od innych domieszek, zarówno mniej szlachetnych (np. miedzi), jak i bardziej szlachetnych, tj. złota. W księdze siódmej w rozdziale 12 *O paleniu srebra, iż się skruszyć da jako skorka chleba, także i o paleniu kozioblasku* przedstawił Pedemontanus trzy recepty dotyczące oczyszczania srebra.

<sup>10</sup> Teofila kapłana i zakonnika [...], jw. s. 31.

<sup>11</sup> Dzisiejsza recepta przewiduje ogrzewanie 14 części cyny w postaci wiórów z 6,5 części siarki na łaźni piaskowej, a powstały amalgamat rozciera się i proszkuje, dodając 8 części kwiatu siarkowego i 6,8 części salmiaku. Mieszaninę ogrzewa się aż do momentu, gdy przestają wydzielać się pary (3—4 h). Po rozbiciu tygla wyjmuje się żłocisto-żółte kryształy  $\text{SbS}_2$  w postaci blaszek lub łusek. Por.: J. GałECKI: *Preparatyka nieorganiczna*. Warszawa 1964 s. 267.

<sup>12</sup> Teofila kapłana i zakonnika [...], jw. s. 35.

Pierwszy sposób polegał na umieszczeniu na przemian warstw soli i blaszek srebra w tyglu złotniczym; sól, znajdującą się na wierzchu, przykrywano papierem i oblepiano gliną, pozostawiając w środku „dziurkę małą”. Tygiel umieszczano w ognisku i wygrzewano w ciągu 4 godzin. Proces powtarzano trzy lub więcej razy, sprawdzając, czy blaszki srebra dają się kruszyć palcami „jako skoreczka chleba”; dowodziło to, że srebro jest czyste i może jedynie zawierać nieco złota. Następnie blaszki rozcierano na kamieniu i wypłukiwano resztki soli ciepłą wodą.

Niektórzy — jak pisze Pedemontanus — prażyli srebro z „kozioblaszkiem” (talkiem), zastępując nim w całości sól; wtedy nie stosowano już płukania wodą. Inni natomiast używali mieszaniny soli i „koziobłasku” w stosunku 1 : 1, prażąc 12, a nawet 15 razy.

Inna odmiana tego sposobu polegała na stopieniu srebra w tyglu i dodaniu siarki w ilości: funt siarki na uncję srebra. Miało to dawać lepsze wyniki aniżeli prażenie z solą i „koziobłaskiem”, „zwłaszcza jeśli siarka jest twierdza albo kalkusem mydlarskim lutowana”. W tych warunkach srebro łączyło się z siarką, tworząc siarczek  $Ag_2S$ , z którego należało je następnie odzyskać. Pedemontanus nie dokończył opisu tego procesu; w całości znajdujemy go u mnicha Teofila jako przepis na oddzielenie złota od srebra<sup>13</sup>; opisali ten proces także V. Biringuccio i G. Agricola<sup>14</sup>. Przepis Biringuccia różni się w pewnych szczegółach od recepty Pedemontana: zaleca on dodawanie miedzi do srebra, a następnie wygrzewanie siarczku srebra z ołowiem (kupelacje).

Według drugiego sposobu podanego przez Pedemontana srebro oczyszczano przy użyciu „wodki rozrewnej” czyli „szedwaseru”.

Przyrządzanie tego roztworu kwasu azotowego i siarkowego opisane zostało w rozdziale 7 *O złotniczych przyprawach, o borasie, którym lituje i o szedwaserze*. Stosowano tu mieszaninę jednakowych ilości ałunu (prawdopodobnie chodzi tu o kalinit:  $Kal(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ , koperwasu (pięć- lub siedmiowodny siarczan miedzi) i saletry ( $KNO_3$ ), które po wyprażeniu rozcierano. Otrzymany proszek umieszczano w bańce, łącząc jej otwór z dużą „szklenicą” zawierającą wodę w proporcji: 2 uncje wody na funt proszku<sup>15</sup>; połączenie uszczelniono mąką w białku. Bańkę z proszkiem podgrzewano początkowo słabo, a potem silniej, okładając ją rozpalonymi węglami, podczas gdy szklenicę umieszczano w zimnej wodzie, a jej górną część owijano wilgotną chustą. Po 5—6 godzinach w szklenicy zbierał się „szedwaser”. Pedemontanus dodaje, że chcąc mieć bardzo silny kwas, trzeba dać dwukrotnie większą ilość saletry.

Dokładniejszy opis otrzymywania *aqua fortis* — i to na większą skalę — podał wcześniej Biringuccio, przedstawiając także piec używany do tego celu<sup>16</sup>. Mieszanina składała się z oczyszczonej saletry (1 część) i płukanego ałunu (3 części); dodawano do niej ósmą część piasku, pokruszonego kamienia lub cegły. Podane proporcje nie zawsze bywały ściśle utrzy-

<sup>13</sup> Tamże s. 142; por. także: J. Piaskowski, jw. s. 146.

<sup>14</sup> V. Biringuccio: *De la pirotechnia*. Venetia 1540 s. 71; G. Agricola: *De re metallica*. Basilea 1556. Por.: V. Biringuccio: *The Pirotechnia*. New York 1959 s. 201; G. Agricola: *Zwölf Bücher vom Berg- und Hüttenwesen*. Berlin 1928 s. 388.

<sup>15</sup> Funt zawierał 16 uncji lub 128 drachm; w przeliczeniu na dzisiejsze jednostki: funt = 467,7 g, uncja = 29,23 g, drachma = 3,65 g; por.: G. Agricola: *Zwölf Bücher* [...], jw. s. 191 i 225, komentarz.

<sup>16</sup> V. Biringuccio: *Dela pirotechnia*, jw. s. 164; tenże: *The pirotechnia*, jw. s. 183.

mywane (np. udział alunu zwiększano do 4 części), niektórzy dodawali znaczną ilość wotriolu lub arseniku, niekiedy nie dodawano piasku, wodę destylowaną zastępowano deszczówką. Zupełnie inaczej niż Pedemontanus określił Biringuccio ilość tej wody (3 funty na funt saletry), dokładniej też przedstawił przebieg ogrzewania pieca: destylacja trwała tu znacznie dłużej. Agricola<sup>17</sup> podał dziesięć mieszanin zawierających różne składniki (przeważnie wotriol i saletrę); odbiegają one nieco od składu przedstawionego przez Pedemontana.

Jak wynika z opisu Pedemontana, przystępując do oczyszczania srebra za pomocą *Aqua fortis*, blaszki metalu umieszczano w bańce z długą szyjką, wlewając trzykrotnie większą (ciężarowo) ilość kwasu. Jeśli kwas był odpowiedni, natychmiast następowało burzliwe rozpuszczanie srebra, w przeciwnym wypadku należało kwas nieco podgrzać „na gorącym popiele”. Po rozpuszczeniu srebra „wodka rozrewna” przybierała zielonawe zabarwienie. Gdy „wodka serwaser nazwana niedobrze była upalona, zbierało się na dnie wapno bieluchne” (był to najprawdopodobniej siarczan glinu pochodzący z alunu), a jeśli w srebrze znajdowało się nieco złota, osadzało się ono „jako piasek”. Gdy srebro rozpuściło się, przygotowywano w dużej bańce wodny roztwór soli, trzykrotnie go precedzając. Do bańki tej wlewano roztwór srebra w kwasie i odstawiano na czas do 4 godzin<sup>18</sup>; następowało wówczas osadzenie na dnie naczynia srebra w postaci chlorku AgCl. Zawartość bańki cedzono przez gęstą chustę, a zatrzymane na niej srebro umieszczano w tyglu, zamykano go szczelnie i wygrzewano do 3 godzin<sup>19</sup> w ognisku. W tych warunkach srebro redukowało się (częściowo jednak tworzył się tlenek Ag<sub>2</sub>O, powodując straty). Po ostygnięciu przemywano kilkakrotnie zawartość tygla ciepłą wodą aż do zaniku smaku soli, a pozostałe srebro suszono.

Rozdzielanie złota od srebra przy pomocy *aqua fortis*, zwane inkwarcacją, opisali także Biringuccio i Agricola. Opis odzyskiwania srebra podany przez pierwszego z nich jest jednak niejasny, a nawet — zdaniem wydawców ostatniego angielskiego przekładu *De la pirotechnia* — błędny<sup>20</sup>. Według Agricoli srebro wytrącane było z roztworu miedzią, a nie chlorem sodu<sup>21</sup>.

Trzeci przepis na oczyszczanie srebra, podany przez Pedemontana, przewidywał przygotowanie amalgamatu przez działanie rtęcią na blaszki srebra, ucieranie z solą i odparowanie rtęci na ogniu. Sól wypłukiwano następnie ciepłą wodą aż do zaniku jej smaku. Proces można było powtórzyć, dodając jednak do srebra samą sól; po trzygodzinnym wygrzewaniu usuwano sól jak poprzednio.

Wśród metod oczyszczania srebra, zawartych w *Tajemnicach*, brak

<sup>17</sup> G. Agricola: *Zwölf Bücher* [...], jw. s. 381.

<sup>18</sup> W przekładzie Sleszkowskiego (jw. s. 349) podano: 4 lub 6 godzin.

<sup>19</sup> W przekładzie Sleszkowskiego (jw. s. 350): „przez trzy godziny albo i więcej”. Różnice w przekładach Siennika i Sleszkowskiego są przypuszczalnie wynikiem korzystania przez nich z różnych zagranicznych wydań dzieła Pedemontana; można byłoby zatem na tej podstawie próbować określić wydania, na których opierali się obaj tłumacze.

<sup>20</sup> Por.: V. Biringuccio: *De la pirotechnia*, jw. s. 69; tenże: *The Pirotechnia*, jw. ss. 194—195.

<sup>21</sup> G. Agricola: *Zwölf Bücher* [...], jw. s. 384—385; por. także: J. Piaskowski: *Metalurgia w XVI wieku w świetle dzieła Agricoli „De re metallica”*. W pracy zbiorowej: *Georgius Agricola 1494—1556*. Wrocław 1957 s. 143.

procesu kupelacji, opisanego już przez mnicha Teofila, a także w dziełach Biringuccia i Agricoli <sup>22</sup>.

W rozdziale 7 opisał natomiast Pedemontanus boraks (uwodniony boran sodu  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ , najczęściej 10-wodny) i jego podrabianie. Boraks znajdował wówczas zastosowanie jako topnik przy topieniu proszku złota lub srebra i przy lutowaniu tych metali. Był on sprowadzany w małych naczyniach („faseczkach”) z Aleksandrii, pełnych „tłustości niejakiej”, którą „starzy arabscy pisarze alexandrińską nitrą zowią”. Owe „tłustości” — to niewątpliwie kwas borowy  $\text{H}_3\text{BO}_3$ . Pedemontanus wspomniał przy tym, że w kopalniach kruszców złota, srebra lub miedzi występuje woda, która sama może złoto i srebro „rozpuszczać i spajać”. Wodę tę gotowano, przy czym wydzielaly się drobne kamyczki podobne do saletry. Krótką wzmiankę o boraksie i jego zastosowaniu jako topnika przy topieniu i lutowaniu podał też Biringuccio <sup>23</sup>.

#### TECNOLOGIA ODLEWNICTWA

Szczególnie interesujące są rozdziały dziesiąty i jedenasty księgi siódmej *Tajemnic*, poświęcone technologii odlewnictwa <sup>24</sup>.

Pierwszy z tych rozdziałów: *O czynieniu a przyprawianiu form do lania groszów wielkich albo innych obrazków, albo klenocików bądź z kruszczyzn jakich, z kryształu i ze szkła* <sup>25</sup> zawiera opis przyrządzania form odlewniczych, a przede wszystkim „piasku” (masy) do wykonywania form.

Pedemontanus podał siedem recept na „piaski” formierskie:

„piasek” pierwszy: szmergiel drobno pokruszony i prażony w ogniu;

„piasek” drugi: tygle szklarskie, a zwłaszcza ich dna (po usunięciu resztek szkła), lub tygle złotnicze, pokruszone w móżdżerzu spiżowym, zmielone na kamieniu marmurowym z dodatkiem wody; uzyskany proszek prażony w ogniu;

„piasek” trzeci: skorupy ślimaków i jaj (po 1 części) wyprażone i zmielone;

„piasek” czwarty: opiłki żelazne wygrzewane z octem w ciągu 8 godzin; osad po ostudzeniu mielony na kamieniu;

„piasek” piąty: pumeks („kamienna żuźel”) czterokrotnie wygrzewany w ogniu i studzony w occie z dodatkiem dwukrotnie większej ilości opiłek żelaznych, prażony i mielony;

„piasek” szósty: kości baranie (najlepiej z głowy), opalone i zmielone, ogrzewane z łojem w naczyniu żelaznym w ciągu pół godziny; po ostudzeniu i zmieleniu proszek kilkakrotnie prażony w ogniu;

„piasek” siódmy: skorupy sepia (rodzaj mięczaka) prażone i zmielone; dalsze postępowanie jak dla kości baranich.

Ponadto Pedemontanus wspomniał, że masę na formy wykonuje się

<sup>22</sup> Por.: *Teofila kapłana i zakonnika* [...], jw. s. 90; V. Biringuccio: *De la pirotechnia*, jw. s. 54; tenże: *The Pirotechnia*, jw. s. 159; G. Agricola: *Zwölf Bücher* [...], jw. s. 214; por. także: J. Piaskowski: *Technologia metali* [...], jw. s. 146; tenże: *Metalurgia* [...], jw. s. 137.

<sup>23</sup> V. Biringuccio: *De la pirotechnia*, jw. s. 38; tenże: *The Pirotechnia*, jw. s. 117.

<sup>24</sup> Oba rozdziały przedrukowano z komentarzem w pracy: J. Piaskowski: *Początki polskiego piśmiennictwa odlewniczego: „Alexego Pedemontana księgi Siedmiory Tajemnice”* (Kraków 1568). „Przegląd Odlewnictwa” 1959 nr 3 s. 76 i nr 4 s. 113.

<sup>25</sup> W łacińskim wydaniu tytuł tego rozdziału brzmi: *Modus verae artis protoplastice, ad Numismata, aliaque, omnis genesis medicriter extantes formas, ex metallo quo — vis aut etiam crystallo, vitro, marmore fingendas.*

z glinki, którą przywożą z Francji, oraz z popiołu winorośli lub papie-ru, a także z nawozu końskiego, zmielonej cegły lub glinki ormiańskiej.

Każdy z tych „piasków” mógł być stosowany oddzielnie, ale można też je było ze sobą mieszać. Jedynie przy odlewaniu ołowiu nie potrzeba było przyrządzać tak specjalnych mas, wystarczył zwykły drobny piasek, który zwilżano „wodką misterną” (*aqua magistri*).

„Piaski” wymagały dalszej jeszcze przeróbki. Ogrzewano je sześć- krotnie w ogniu, po ostygnięciu rozcierano na kamieniu z octem lub wodą, a następnie wysypywano do naczynia, zalewając wodą na wysokość dłoni. Po zamieszaniu zlewano wodę do drugiego naczynia, a do pierwszego wlewano nową porcję wody; zabieg powtarzano, dokąd woda ulegała zmę- nieniu. Pozostałe na dnie części rozcierano i powtarzano przemywanie wodą. Zlewaną wodę wytrzymywano w drugim naczyniu, na którego dnie osiadał muł. Osad ten, po osuszeniu, rozcierano na pył i przesiewano przez najgęstsze sito, a następnie przez jedwab. Uzyskany w ten sposób „naj- subtelniejszy proch” mieszano z „wodką misterną”, która „czyni piasek ten tak stałym, że się mu ani kruszyć, ani padać nie dopuści”.

Pedemontanus podał dwa przepisy na wykonanie takiej „wodki”.

przepis pierwszy: sól związaną w chuście moczy się w wodzie i układa do tygla złotniczego lub do garnka, a oblepiwszy to naczynie gliną, umie- szcza się je w silnym ogniu, rozniecanym miechami; po ostygnięciu za- wartość chusty miele się na proszek, który wysypuje się do polewanego garnka i zalewa wodą na wysokość półtorej dłoni; następnie miesza się, aż zawartość garnka rozpuści się w wodzie, i odcedza się przez płat su- kienny lub przez piłsń;

przepis drugi: białko z jajek ubija się figowym prętem, a następnie odlewa się płyn, który oddzieli się po odstaniu ubitego białka w ciągu nocy.

Niektórzy, jak pisze Pedemontanus, dolewają tą drugą (tj. białkową) „wodkę” do pierwszej, wykonanej z soli; inni dodają do niej roztwór gu- my arabskiej w wodzie.

W rozdziale jedenastym *O rzeczach należących ku laniu i tudziesz nau- ka lania*<sup>26</sup> wymienione zostały kolejno narzędzia i materiały potrzebne — poza opisaną już poprzednio masą — do wykonywania form: węgle z drewna twardego i suchego; tygłe „popielatej barwy” (ani nie białe, ani czarne); gruby papier do owiewania tygla i trzcinę do wydmuchiwania z nich pyłów; kłame (kleszcze) do wyjmowania węgla z tygla; prasę do ści- skania formy, zwanej także „lewną flaszą”; dwie (lub więcej) gładkie, twarde deseczki z drewna orzechowego, dębowego, bukowego lub płytki z mosiądzu do ściśnięcia form przy ich przekładaniu; chusty używane przy formowaniu w piasku; cyrkiel; linijkę; skrobadła żelazne w kształ- cie motyki lub noże, którymi żłobiono rowek dla metalu; oliwę; terpentynę do zwilżania papieru lub knota bawełnianego przy okurzaniu form uprzed- nio wysuszonych; nóżkę zajęczą do usuwania nadmiaru sadzy (czernidła); dwie szczotki, jedną z drutu mosiężnego, którą złotnicy nazywają kratz- bursten, a drugą — ze szczeciny.

Przed formowaniem model, np. metalowy medal, umieszczano w occie z dodatkiem soli i perzyn ze spalonej słomy. Po wytarciu dwoma wymie- nionymi szczotkami płukano model wodą i obcierano chustą, a następnie na desce układano skrzynkę tą stroną, którą miała przylegać do drugiej

<sup>26</sup> W wydaniu łacińskim tytuł ten brzmi: *De rebus, quae ad fundendi artem in promptu esse debent*.



połówki formy. W skrzynce umieszczano także model naprzeciw „ljkowi”, jeśli zaś formowano dwa lub więcej modeli, układano je tak, aby „lejek” trafiał pomiędzy nie; od „lejka” doprowadzano wlewy do każdego odlewu.

Z kolei w naczyniu mieszano piasek z „wodką misterną” tak, „aby się pilić — tj. urabiać na kształt kuli, piłki — dał, jako mąka wilgotna, gdy ją w garści ściskają, albo śnieg na odmie” (w czasie odwilży). Taką masą wypełniano skrzynkę formierską, ugniatając dłonią; nadmiar masy usuwano ze skrzynki. Następnie przykrywano skrzynkę chustą i drugą deską, odwracano, zdejmowano z wierzchu deskę i przykrywano drugą skrzynką. Wypełniano ją teraz masą, wykonując w niej drugą połówkę formy, po czym za pomocą noża podnoszono tę połówkę dla wyjęcia modeli; wypadały one, gdy połówkę odwrócono i uderzano nożem w boki skrzynki. Jeśli okazało się, że modele nie odcisnęły się w formie dość wyraźnie, wkładano je ponownie, składano połówki formy, umieszczając po obu stronach chusty, i ściskano je w prasie pomiędzy dwoma deskami. Po rozłożeniu gotowej formy wycinano w masie kanał doprowadzający i dokładnie wymiatano nóżką zajęczą. Przed odlewem formę podgrzewano i okopcano przy użyciu oleju z terpentyną; nadmiar czernidła usuwano także nóżką zajęczą.

Równocześnie topiono w tyglu metal do zalewania form, uważając, aby został dostatecznie przegrzany. Dla określenia temperatury srebra lub mosiądzu posługiwano się obserwacją wzrokową („z blasku”), natomiast w wypadku cyny wrzucano kawałek słomy lub papieru: jeśli zapalił się natychmiast, uznawano, że metal jest dostatecznie przegrzany. Dla podwyższenia lejności cyny dodawano setną część rtęci i ósmą część „spiz glasu” (siarczku antymonu).

Po ostygnięciu formy otwierano ją ostrożnie, aby jej nie uszkodzić i wyjmowano odlew. Przed powtórным użyciem formy jej wnękę należało poczernić.

Pedemontanus podał ponadto przepisy na formowanie drobnych odlewów w glinie oraz metodą wytapianych modeli (traconego wosku).

W pierwszym wypadku model odlewane go przedmiotu smarowano z jednej strony oliwą lub olejem za pomocą pędzelka, a następnie — drugim pędzlem — gliną rozrobioną w wodzie. Gлина ta była uprzednio wysuszona na słońcu lub w ogniu i pokruszona. Gdy warstewka gliny wyschła, pokrywano ją nową warstwą coraz gęstszej gliny itd., aż uzyskano odpowiednią grubość formy. Podobnie postępowano na drugiej powierzchni płaskiego modelu, a na granicy obu przygotowanych tak poówek posypywano pyłem węglowym. Następnie wyjmowano model i wykonywano otwór wlewowy, a po związaniu obu poówek formę żelaznym zagrzewano je przed wypełnieniem metalem. Sposobu tego nie stosowano przy odlewaniu złota i srebra (odlewano je do form z piasku), chyba że udało się znaleźć dość ognioodporną glinę.

Przy metodzie „traconego wosku” model wykonywany z wosku zmieszanego z terpentyną umieszczano na drewnianym pręcie i pokrywano go warstewkami coraz gęstszej gliny, a następnie suszono przy ogniu i wlewano wosk. Przed odlewaniem forma była także i w tym wypadku podgrzewana.

Rozdział jedenasty kończy się opisem czyszczenia i bielenia odlewów. Nowo odlane lub skorodowane drobne odlewy ze srebra prażono w ogniu, aż poszarzeją „jako popiół” (następowało wtedy utlenienie srebra na po-

wierzchni), po czym czyszczono je szczotką z drutu mosiężnego (kratzbursten). Do bielienia używano wodnego roztworu zawierającego różne ilości soli białej, kamienia winnego (winian cynowo-potasowy) i ałunu (z tym, że soli powinno być nieco więcej), wygrzewając w tym roztworze srebrne przedmioty na ogniu; następowało wówczas rozpuszczenie tlenku srebra znajdujące się na powierzchni.

Do pobielania odlewów z mosiądzu (z dalszego opisu wynika, że mogły to być także przedmioty ze srebra) stapiano srebro (1 drachma), salmiak (1 1/2 drachmy) i saletrę (2 1/2 drachmy), a po ostygnięciu — kruszono i uncję tak przyrządzonego proszku dodawano do wody. Po gotowaniu w ciągu kwadransa można było do roztworu wkładać bielone przedmioty. Następnie zawartość naczynia wlewało do ciepłej wody oraz zlewało roztwór, wydobywając odlewy, które należało jeszcze przemyć zimną wodą i osuszyć. W tych warunkach srebro osadzało się na powierzchni mosiądzu, a miedź przechodziła do roztworu.

Technikę wykonywania formy (części kielicha) metodą wytapianych modeli (wosku traconego) opisał już mnich Teofil, a Biringuccio poświęcił technice odlewania drobnych odlewów całą księgę ósmą swego dzieła<sup>27</sup>. Wymienił on wiele materiałów używanych do przygotowania „piasków”, a m. in. tłuczoną cegłę, łupek polerski, popiół winorośli, dachówki, drewnowe rurki glazurowane, palony szmergiel, prażoną cynę (tlenek cyny), słomę, popiół z papieru, koński obornik, popiół z rogów baranich oraz „wodkę misterną” (woda z solą, białkiem, ewentualnie z gumą arabską). Biringuccio opisał także — może nieco mniej dokładnie niż Pedemontanus — formowanie w piasku w skrzynkach oraz — bardziej szczegółowo — metodę wytapianych modeli.

#### OGÓLNA OCENA RECEPT TECHNOLOGICZNYCH Z TAJEMNIC PEDEMONTANA

Ocena recept dotyczących technologii metali, które podał Pedemontanus, nie obejmuje, oczywiście, innych przepisów i wiadomości zawartych w jego *Tajemnicach*, nie może też być podstawą uogólnień, obejmujących całość tego dzieła, ponieważ opisy przeróbki metali są tylko niewielkim fragmentem pracy włoskiego uczonego.

Pod względem zasobu wiadomości o metalach przepisy Pedemontana pozostają w cieniu słynnych traktatów metalurgicznych Biringuccia czy Agricoli, a także średniowiecznych rękopisów technologicznych, np. mnicha Teofila, ustępują także późniejszej nieco *Magii naturalnej* Giambattisty della Porty<sup>28</sup>.

*Tajemnice* Pedemontana są jednak cennym źródłem, pomimo że tylko potwierdzają lub nieco uzupełniają wiadomości o technologii metali zawarte w innych dziełach. Dostarczają one bowiem danych o procesach technologicznych stosowanych w drobnych warsztatach rzemieślniczych w połowie XVI w., podczas gdy wspomniane tu dzieła dotyczą produkcji wyżej zorganizowanej i reprezentującej wyższy poziom techniczny.

Jako dzieło włoskiego uczonego *Tajemnice* Pedemontana nie może być zaliczone do oryginalnych osiągnięć naszej literatury fachowej, a zawarte w nich przepisy technologiczne zostały przełożone na język polski ra-

<sup>27</sup> Por.: Teofila kapłana i zakonnika [...], jw. s. 97; V. Biringuccio: *De la pirotechnia*, jw. s. 118; tenże: *The Pirotechnika*, jw. s. 324; por. też: J. Piaskowski: *Technologia metali* [...], jw. s. 158.

<sup>28</sup> G. — B. della Porta: *Magia naturalis*. Neapolis 1568.

czej przypadkowo; tłumaczom i wydawcom, zarówno Siennikowi, jak i Sleszkowskiemu, chodziło bowiem przede wszystkim, jeśli nie wyłącznie, o zawarte w tym dziele przepisy z zakresu medycyny domowej.

W każdym jednak razie *Tajemnice* są bardzo cennym dokumentem tworzącego się polskiego słownictwa w zakresie technologii metali, jest to bowiem pierwszy druk zawierający wiadomości z tej dziedziny, jaki ukazał się w Polsce.

Obok nazw metali (cyna, miedź, ołów, spiżglas, srebro, rtęć lub srebro żywe, żelazo, złoto, kunterfał, mosiądz, spiż, kruszczyzna lub kruszczyzna) przekład dzieła Pedemontana zawiera polskie lub spolszczone nazwy wielu różnych substancji, przeważnie pochodzenia mineralnego, które znajdowały zastosowanie przy przeróbce technologicznej metali: boras, cenober lub cinober lub cynober, glina, grynszpan, gumi arabski, hałun, „kamienna żużel”, koperwas, „kozioblask”, olej, oliwa, „piasek” („ku laniu”), sól lub sol ormieńska lub salmiak, saletra, siarka, smiergiel, „szedwaser” lub „wodka rozrewna”, terpentyna, wejnsztyn, „wodka misterna”, wosk, złotousk.

Znajdują się też w *Tajemnicach* takie nazwy narzędzi i urządzeń, zwłaszcza odlewniczych, jak bańka, cerkiel, chusta, drot, forma, klama, knotek barchanowy, „lewna flaszka”, linia, motyczka, pendzel, rama flaszana, sklenica, skrobada, szcztotka kratzbursten, szmelc-tigiel lub tygiel trcina; ponadto dwa terminy: lijek i rynienka, dotyczą części układu doprowadzającego metal do wnętrza formy<sup>29</sup>.

*Tajemnice* Pedemontana są nie tylko pierwszym — choć nie oryginalnym — dziełem w języku polskim, zawierającym wiadomości o technologii metali, ale właściwie przez dwa wieki pozostały jedynym tego rodzaju źródłem<sup>30</sup>. Poemat W. Roździeńskiego *Officina ferraria*<sup>31</sup> zawierał wprawdzie bardzo ciekawe wiadomości o wytapieniu żelaza, ale nie było to dzieło o charakterze technologicznym i niewiele mogło pomóc ówczesnemu hutnikowi<sup>32</sup>. W innych zaś publikacjach polskich wiadomości z dziedziny technologii metali ograniczały się do niewielkich wzmianek.

Dopiero K. Kluk w drugim tomie swego podręcznika *Rzeczy kopalnych, osobliwie zdatniejszych szukanie, poznanie i zażycie* (Warszawa 1781—1782) podał przystępny wykład technologii metali, oparty o źródła zagraniczne. W tym też czasie pojawiły się trzy dalsze książki, reprezentujące zresztą znacznie wyższy poziom. J. Jakubowski w trzytomowej *Nauce artylerji* (Warszawa 1781—1783) zamieścił dokładne opisy formowania i odlewania luf armatnich oraz kul i pocisków, tych ostatnich zarówno w formach piaskowych, jak i metalowych; wiadomości te zaczerpnięte były głównie ze źródeł francuskich i niemieckich. Cenne dzieła autorów zagranicznych, a przede wszystkim E. Swedenborga *De ferro* i G. de Courtivrona i P. Bouchu *L'art de forges et de fourneaux à fer* przełożył na język polski J. Osiński w książce wydanej w Warszawie w 1782 r. pod tytułem: *Nauka o gatunkach i szukaniu rudy żelaznej*. Najcenniejszym

<sup>29</sup> Wszystkie podane tu wyrażenia techniczne są oryginalnymi sformułowaniami Siennika.

<sup>30</sup> Por.: J. Piaskowski: *Polska książka odlewnicza na przestrzeni wieków*. Kraków 1968 s. 7.

<sup>31</sup> W. Roździeński: *Officina ferraria, abo huta i warstat z kuźniami szlachetnego dzieła żelaznego*. Kraków 1612.

<sup>32</sup> Por.: J. Pazdur: *Przyczynek do interpretacji „Officyny” W. Roździeńskiego*. „Kwartalnik Historii Kultury Materialnej”, 1963 nr 3—4 s. 592.

O niszczeniu robactwa.

Est 580.



Jeśli świe dla smadu palonych rozbiegna /  
drugie pozbychata.

§ Od wstąpienia Oly obrona y letarstwo w  
kafonego: Weźmi solę z glazu wyfoliego  
Ciany kmiemu tleć sie zda / co erzeba / a  
ciężkiego macie wespół zmieszawszy. Ta ma  
ścisła to sie pomacie / nieukładaj go Ośa ani dnie  
ści. Ale testy teo przed tym wstąpien był  
pomazanie mu co pomoie wnet.

§ Cierwom iako zboja bronie: Weźmi wo  
dy solney / a wwarz y nier Ciojnel / onymie  
z potem potropir Szpichlerzu ściłany y dno  
aniezaploni sie Cierw. A wpatie co test nie  
podleżke Cierwom / albo Molow ietnych  
pregnante: Weźmi solę Seryastiego / O  
linnego solę albo gasciu Dobrowch stro  
tow w Sainny siark / prochu Regu Jele  
niego / Dziupciu / Galbanu kądego po row  
ny ciedzi tle chce / a cieżnym kurzenie przy  
zboju pozawierawse od tego drmu wyzby  
cha Cierw zbojny. Jesze aby zboja cjerw

niekąd / y mysy by sie nieucily do niego  
Zabijałay gliny soliem oliwnym / przymie  
szawszy plew / day ciek wespół polecie / as sie  
zagniye / Potym umieśay / a wgnieć ia do  
brze / potynkuse tym wyszet spichlerz we  
wnacz / a gdy przezchnie / potrop zad wse  
dy soliem oliwnym. A gdy dobrze wyschnie  
septam zboie pochłodowi.

§ Od mrsy obrona niepospolite: Weźmi se  
laznych etrocin / a zamieszay je kwosem pie  
kaskim / si kiedz iako ciasto gese / roztoś po  
trose / gdy sie mrsy brć kaczysz kądta teora  
kwa zdechnie. Jesze y co na mrsy przykre  
letarstwo / gdy nasyptes w tey same popiotu  
debowego / gdyte tey oliwie popiot doctnie  
wnet oparhywicie / a słab y sama zdechnie y  
ine zarazy. Albo zabijałay ciastko z mak  
Jecymienią mlodego / z sielim Romanos  
wym wclutysz / a rozstworz mockiem winnym  
roztoś tego ciastka po domu / oalnia mysy ob  
tego / a tych zaiog dołojca.

Alexrego Pedemontana Tajemnic /  
Księgi Stodme o pożytecznych sztukach / rozmaitym Rze  
mieślam / począwszy od pisarza / aż do oracza / nauki wielam stryte.

Księg 7 Rozdział I.

O pisarskich potrzebach.

**L**ezeli wlecie int aust albo czer  
nido tu pisaniu dobre: Weźmi  
ciężkich debianet wloskich / To  
test gallasu / porostraway je we  
ciwore tle ich chceś mieć / prze  
smajich troffe w Oliwie / potym te wloz w  
garnet posilteny wlezye na nie wina / se  
by nób debiantami na dno wzwys stalo / al  
bo nieco wiecey / wsep potym gumy albo li  
posoku Arabstiego pot funza / Koperwasu s.  
wncij. To wespół zmieszawszy na słońce wy  
staw / a day mu kilk dni stac / na kady dnieś  
mieszajac. A gdy prawie skierwiete / potym  
przececi / a on sol iuz maś prawy. Ale na  
on wyciś / zad znouu wina naley / y zad znou

wu zleguchną warz / albo na słońcu parz / a  
zad przececi / ciek cieszto tego powtarzajac /  
poti ciarnodć z siebie pufcia / one rzadodć  
z spotem zlawszy. Wloz w nie znouu Gal  
lasu / Koperwasu / a wyslaw zad na słońce /  
a gdy sie ciek na słońcu wparz / dalet lepzy  
ni pierwey debaje. Wo im wiecey ciek pow  
tarzajac / tym sie ciek int aust lepzym ostaw.  
A testie brć sie gasyim ostat / wlezye kaktus  
weń co erzeba / a słaniec sie plynacem testu  
by thei nazybe a piotr kápat / przytoś Gum  
Arabstiego. Do cypulenia ciekowego int a  
ustu / sierz gallas ciastek gatel gupkow  
tych niecierwiawych / tle mno sárych / bo er  
sochyste / Koperwas ma być modry / Gum  
przezochyste a truche.

§ Proch známienty Int austowy / ktorom  
zly predo nápráwif / albo sniego na prece  
wczynif / prawie podrośnym lubiom sluy.  
Kaprzob



Рис. 1. Фотокопия первой страницы книги седьмой Тайн А. Педемонтануса (1568 г.).  
Fig. 1. Photostat of the first page of Book VII from Secrets by A. Pedemontanus, 1568

osiągnięciem było jednak opublikowanie przez J. Osiańskiego w tym samym roku i miejscu *Opisania polskich żelaza fabryk*, które jest pierwszym oryginalnym polskim dziełem z dziedziny technologii metali.

Już z tego zestawienia widoczne jest, jak wysuniętą pozycję zajmuje przekład *Tajemnic* Pedemontana w historii polskiego piśmiennictwa technicznego w dziedzinie technologii metali, pomimo że oryginalnym osiągnięciem było tu tylko polskie słownictwo.

Trudno natomiast określić, jakie znaczenie miało wydanie w języku polskim *Tajemnic* dla rozwoju krajowego rzemiosła i czy wpłynęło w jakiś sposób na ten rozwój. *Tajemnice* Pedemontana doczekały się wprawdzie w Polsce do końca XVIII w. tylu wydań, jak chyba żadna książka poza wydawnictwami o treści religijnej, powodzenie to było jednak spowodowane raczej zawartymi w dziele wiadomościami z zakresu medycyny domowej. Nie wiadomo dziś, czy i w jakim stopniu rzemieślnicy, a zwłaszcza odlewnicy, korzystali z wskazówek zawartych w siódmej księdze *Tajemnic*, przełożonych przez Siennika i Sleszkowskiego, nie natrafiono bowiem na żadne źródła, które by mogły dostarczyć danych na ten temat. Ten zbiór niewątpliwie niezwykle dokładnych receptur, np. dotyczących przygotowania masy do formowania i wykonywania form drobnych odlewów, mógł w każdym razie uzupełniać w znacznym stopniu wiadomości praktyczne, jakie nabywali polscy odlewnicy w organizacji cechowej. Znajomość techniki przeróbki metali przekazywano bowiem w tych czasach prawie wyłącznie przy pracy w warsztatach odlewniczych i przez organizacje cechowe.

#### ТЕХНОЛОГИЯ МЕТАЛЛОВ В ТАЙНАХ АЛЕКСИУСА ПЕДЕМОНТАНУСА

В Польше первым печатным трудом, содержащим сведения о технологии металлов, был польский перевод книги итальянского автора Алексиуса Педемонтануса *De Secreta* (Venetia 1555), сделанный М. Сенником, который издал его в 1568 г. в качестве приложения к своему *Гербаршу*. В книге седьмой *Тайн* Педемонтануса приведены способы переработки золота и серебра в порошок, предназначенный для изготовления красок, рецептура окрашивания слоновой кости нитратом серебра, а также три метода очистки серебра от примесей. Наибольший интерес представляет точное описание способа приготовления формовочной массы, изготовления литейных форм и производства мелких отливок, в том числе из металла, а также метод очистки их поверхности. Педемонтанус привел оригинальные рецепты, о которых он узнал от ремесленников, возможно, во время своих путешествий по разным странам.

Такие же процессы описали в своих трудах его современники: В. Бирингуччо (*О пиротехнике*. Венеция, 1540) и Г. Агрикола (*О горном деле*. Базель, 1556). Приведенные ими методы несколько отличаются от способов, описанных Педемонтанусом. Последний в своем произведении представил способы, применявшиеся ремесленниками, тогда как Бирингуччо и Агрикола описали методы, использовавшиеся крупными мастерами.

Книга Педемонтануса пользовалась в Европе большой популярностью. В Польше она также переиздавалась несколько раз, но главным образом потому, что в ней содержатся, кроме того, предписания в области медицины и домашней гигиены. Не сохранились никакие данные, которые свидетельствовали бы о том, что методы Педемонтануса, предназначенные для ремесленников, были практически применены в Польше.

Польские издания *Тайн* Педемонтануса — это прежде всего ранние памятники польской терминологии по технологии металлов. Другие труды в этой области появились в 200 с лишним лет позже.

TECHNOLOGY OF METALS IN *SECRETS* BY ALEXIUS PEDEMONTANUS

The first print in Polish to contain information on the technology of metal was a translation of the Italian work *De Secreta* (Venetia 1555) by Alexius Pedemontanus, done by M. Siennik. The work was published in 1668 in Cracow and was added by Siennik to his „Baronage”. In the seventh book of Pedemontanus's *Secrets* there are formulas on how to process gold and silver into a powder used to make paints, an explanation how to tinge ivory with silver nitrate and a description of three methods of clearing silver from admixtures. The detailed description of how to prepare moulding forms and how to mould small casts, for example in metal, and also how to clear their surfaces, are especially interesting. Pedemontanus gave original prescriptions which he obtained from artisans, possibly during his journey to various countries.

Similar processes were described by V. Biringuccio (*De la pirotechnia*. Venetia 1540) and G. Agricola (*De re metallica*. Basilea 1556) but the prescriptions they quoted are a bit different from the information mentioned by Pedemontanus. For in his work the latter quoted the methods applied by craftsmen, while Biringuccio and Agricola described the methods applied by larger workshops.

Pedemontanus's work was very popular in Europe, in Poland it was published a few times. However, this was rather a result of the medical prescriptions and the domestic hygiene it described. There is no proof that craftsmen made use of the prescriptions described by Pedemontanus.

Pedemontanus's *Secrets* are above all an early monument of Polish vocabulary in the field of the technology of metals, the next works in this field did not appear until 200 years later.