

Dzieje górnictwa – element europejskiego dziedzictwa kultury,
pod red. P.P. Zagożdżona i M. Madziarza, Wrocław 2008

rudy cyny, górnictwo kruszcowe,
historia górnictwa, archeologia górnictwa,
wyrobiska zabytkowe

Tadeusz MIKOŚ*

DZIEJE KOPALNICTWA I PRZERÓBKII CYNII W EUROPIE

Referat obejmuje informacje o górnicych ośrodkach rud kasyterytowych w czasach antycznych, średniowieczu i czasach nowożytnych, o metodach wydobycia i topniach cyny oraz zastosowaniu tego metalu w metalurgii i odlewnictwie brązów.

Wydanie niniejszego tomu stwarza doskonałą okazję do refleksji nad dziejami górnictwa cyny. Ma ono w Europie wielowiekowe tradycje, znacznie starsze niż historia niejednego europejskiego kraju. Obecnie większość tych starych kopalń została zlikwidowana, opuszczona i zapomniana przez Europę, która im tak wiele zawdzięcza.

1. Cyna jako metal, minerały i rudy cyny

Cyna, Sn, „*strannum*”, pierwiastek chemiczny o liczbie atomowej 50 i względnej masie atomowej 118,71; cyna należy do grupy węglowców; tworzy dwie odmiany alotropowe: powszechnie znaną cynę białą o gęstości 7,28 g/cm³, (miękką, kowalną i ciągliwą) i cynę szarą o gęstości 5,77 g/cm³. Przemiana cyny białej w szarą zachodzi w temperaturze poniżej minus 13,2°C i prowadzi do destrukcji wyrobów (zaraza cynowa). Cyna w temperaturze 232°C topi się, w 2270°C – wrze. Sama nazwa „*strannum*” pochodzi z IV wieku n.e. i oznaczała pierwotnie srebronośny ołów (Gurlt 1883).

Głównym minerałem rudnym jest dwutlenek cyny, kasyteryt, zwany popularnie kamieniem cynowym lub cyniakiem. Teoretyczna zawartość cyny w tym mineralu sięga 78,62%, a jego gęstość wynosi 6,8–7,0 g/cm³. Kasyteryt jest podstawową rudą cyny od tysięcy lat wydobywaną przez górników. Znalezienie złóż kasyterytów nie jest sprawą łatwą; ówczesni poszukiwacze posiadali wprost niewiarygodną spostrzegawczość, doświadczenie i wiadomości w poszukiwaniu minerałów i rud.

* Akademia Górniczo-Hutnicza, Wydział Górnictwa i Geoinżynierii, 30-059 Kraków, al. Mickiewicza 30.

Z czasów starożytnych znane są kopalnie kasyterytów z południowej części Półwyspu Iberyjskiego (okolice Rio Tinto w Andaluzji) i z płaskowyżu Estremadury. Występowały i były eksploatowane tam również złoża w Leon, Asturii i Galicji. Wydobycie kasyterytów prowadzono też na terenach obecnej Francji, w kopalniach leżących w Masywie Centralnym i nad Dolną Loarą oraz w Portugalii.

W Anglii, na wiele lat przed przybyciem Rzymian istniały rozległe kopalnie kasyterytu, z których wytapiano cynę na eksport. Arystoteles (384–322 p.n.e.) nazywał ten metal cyną celtycką, Pliniusz Starszy (2379 n.e.) wspominał, że rudę cyny wyplukiwano tam z piasku, a Strabon (54 p.n.e.–25 n.e.) pisał już o tamtejszych kopalniach podziemnych. Chęć zdobycia cyny do produkcji oręża była powodem inwazji Juliusza Cezara (w 55 r. p.n.e.) i kolonizacji zasobnej w cynę Kornwalii (w I wieku n.e.).

Grecy azjatyccy w czasie wojny Trojańskiej (ok. 1190 r. p.n.e.) wydobywali kasyteryt w Paflagonii (dzisiejsze Castamuni). Wiele razy wspomina o kopalniach cyny Homer (prawdopodobnie żyjący w VIII w. p.n.e.)

2. Najdawniejsze dzieje

Cyna należy do metali najdawniej użytkowanych przez człowieka. Z kopalnictwem cyny wiąże się ściśle zastosowanie tego metalu w metalurgii i odlewnictwie brązów cynowych. Wprowadzenie cyny do stopów z miedzią doprowadziło do stopniowej eliminacji narzędzi kamiennych i dało początek epoce brązu. Co do momentu wprowadzania tych stopów zdania są podzielone. Niektóre źródła wskazują, że brązy cynowe znane były w Chinach już ok. 5000 r. p.n.e., w Mezopotamii 3500 lat p.n.e., a w Egipcie ok. 2500 r. p.n.e. (Paulo 2000).

Roberts (1986) w swojej książce opisującej dzieje świata podaje, że cyna znalazła pierwsze zastosowanie w odlewnictwie brązu na Bliskim Wschodzie ok. 3200 lat p.n.e. Wynika z tego, że pierwsze użycie cyny przez człowieka odpowiada czasom neolitycznym. Ten sam autor potwierdza czas zastosowania brązu w Egipcie (2500 r. p.n.e.) i podaje, że pierwsze zastosowanie brązu w wielu punktach Europy również miało miejsce ok. 2500 r. p.n.e. przez tzw. „ludy pucharów dzwonowatych”. Z badań archeologicznych wynika, że niektóre plemiona wspomnianych ludów osiedliły się ok. 2300 r. p.n.e. w Brytanii. Korzystając z miejscowych złóż cyny dały początek metalurgii i odlewnictwu.

Z okresu brązu pochodzą stopy cyny z ołowiem, cyny z miedzią, jak również sztuka pokrywania metali cyną. Prawdopodobnie pierwsze brązy otrzymywano w wyniku przypadkowych przetopów rud polimetalicznych. Kiedy po raz pierwszy górnik wytopił z kasyterytu cynę – nie wiadomo. Cynę jako metal znano już w Chinach i Japonii w XVIII wieku p.n.e. (Paulo 2000).

Znajomość odlewnictwa brązu cynowego przedostawała się z Mezopotamii, przez Egipt i królestwo Hetytów (odkrywców metalurgii żelaza), Azję Mniejszą, Syrię, Izrael, Fenicję, a stamtąd na Cypr i Kretę (Ok. 2000 lat p.n.e.) i najbliższe wyspy morza

Egejskiego. Następnie technologia brązu przenikała do wszystkich krajów basenu Morza Śródziemnego.

Grecja będąca pod wpływem metalurgii kreteńskiej posiadała własne brązy cynowe prawdopodobnie od ok. 1400 r. p.n.e. Jednym z pierwszych ośrodków zorganizowanej sztuki odlewniczej z brązu na terenie cywilizacji europejskiej była wyspa Samos i Egina, gdzie 500 lat p.n.e. powstały wielkie odlewnie. (Słynny kolos Rodyjski odlany w całości z brązu posiadał wysokość 32 m). Brązy cynowe produkowali też w swoich ośrodkach Etruskowie, ze złóż miedzi i cyny, występujących w Italii.

W Europie pierwszego wytopu brązu cynowego dokonali prawdopodobnie Egipcjanie poszukujący nowych złóż na Półwyspie Iberyjskim. Miało to miejsce w III tysiącleciu p.n.e. Odkrycia licznych złóż i technologii wytopu brązu spowodowały powstanie nowych kolonii, miast i portów.

Z techniką odlewniczą w Europie związana jest ściśle historia odkrycia i kopalnictwa kasyterytu. Wielką rolę w tym zakresie prac w produkcji i rozpowszechnianiu brązu odegrali Fenicjanie. Bardzo wcześnie posiadli oni sztukę wytapiania metali i stopów pochodzących z rud polimetalicznych. Prawdopodobnie też od nich górnictwo rozprzestrzeniło się poprzez Grecję aż do Tracji (dzisiejszej Bułgarii), gdzie, jak piszą Strabon i Pliniusz, Fenicjanin Kadmus miał założyć pierwsze zakłady metalurgiczne. Produkowały one złoto, miedź i cynę oraz wyroby z brązu.

Agricola wspomina, że Fenicjanie w Hiszpanii zastali już kopalnie cyny, którą później wydobywali Kartagińczycy. Również zasługą Fenicjan miało być odkrycie rud cyny na wyspach kasyterytowych (Kasyterydy) i w Brytanii. Odmiennego zdania są inni badacze. Pliniusz Starszy uważał, że cynę (ołów biały) po raz pierwszy odkrył na wyspach kasyterytowych Grek Michacritus i od greckiej nazwy cyny (kasiteron) pochodzi nazwa tych wysp.

Z kolei Gregory (1980) pisze, że hiszpańskie złoża cyny prawdopodobnie odkryli przodkowie Basków, którzy przybyli z Walii, gdzie zajmowali się poszukiwaniem tych złóż. Jeszcze przedtem – jak sugeruje Gregory – plemiona irlandzkie miały znaleźć złoża kasyterytu w Kornwalii.

Również starożytni Grecy mieli wielki udział w dystrybucji cyny i brązu cynowego. Będąc doskonałymi górnikami, metalurgami i odlewnikami zakładali zazwyczaj swoje kolonie w pobliżu bogatych złóż rud metalicznych, gdzie budowali kopalnie, huty i porty handlowe. Tak powstała np. Marsylia (Massalia, skolonizowana ok. 600 r. p.n.e.) położona nad Rodanem, którą poprzez Loarę importowano cynę z Kornwalii. Przyczyną wyboru takiej drogi rzecznej była blokada portów w pobliżu Gibraltaru przez wrogów Grecji – Fenicjan. Grecy zmuszani byli kupować cynę od Wenedów, którzy nie tylko sami wydobywali kasyteryt ze złóż aluwialnych naniesionych przez rzeki Kornwalii, ale też kontrolowali całą produkcję cyny w Galii. Bitni Wenedowie przez kilkaset lat mieli monopol na dostawę cyny z Kornwalii i Wysp Kasyterytowych (leżących w pobliżu ujścia Loary), którą sprzedawali zarówno Grekom jak i Fenicjanom. Dopiero podbój Galii przez Cezara i jego inwazja na Brytanię (prawdopodobnie głównym celem inwazji były złoża cyny) zlikwidowała ten monopol. Po za-

ciętych walkach Wenedowie zostali rozbici, a Rzym stał się właścicielem bogatych kopalń cyny (Gregory 1980). W ten sposób za czasów rzymskich cyna – według Strabona (54 p.n.e.–25 n.e.) i Pliniusza Starszego (23–79 n.e.) była wydobywana na terenie obecnej Portugalii, Hiszpanii, Galii i Anglii. Zwłaszcza cyna wydobywana w Kornwalii znana była szeroko w ówczesnym świecie antycznym.

3. Cyna w feudalnej Europie

W feudalnej Europie środkowej głównym bogactwem kruszcowym obok złóż srebronośnych były złoża cyny. Do rejonów o największej eksploatacji w przestrzeni i czasie zaliczano tereny Rudaw na pogranicznych terenach Czech i Saksonii. Badania archeologiczne wskazują (Majer 1966), że dzięki licznym wychodniom i występowaniu tego metalu (także w postaci rodzimej) znano i użytkowano go do wyrobu brązu jeszcze w czasach starożytnych, choć potwierdzone dane o ich eksploatacji pochodzą z XII wieku. Na omawianym terenie do rozwoju górnictwa, metalurgii i odlewnictwa wielu metali, w tym cyny przyczynili się Celtowie, znani za sprawą Herodota od V w. p.n.e. (Mikoś 2005). Prawdopodobnie dużo wcześniej zwrócili oni swoją uwagę na kasyteryt występujący na stokach gór i w potokach wschodniej części Gór Kruszcowych. Mogły tam powstać zatem warsztaty odlewnicze brązu cynowego. Po zajęciu przez Celtów Kornwalii i obszarów wokół Kanału la Manche produkowali oni tam brąz z rud miedzi i cyny. W rejonie Graupen (Krupka) wydobywanie cyny rozpoczęło w 1241 roku, a miał ją zapoczątkować zbiegły z Kornwalii górnik. Albert Wielki (zmarły w Kolonii w 1280 roku) podaje, że za jego czasów w górach czeskich istniało już wiele kopalń cyny. (Gurlt 1883).

Na podstawie wielu opracowań historyków i archeologów czeskich i niemieckich znane są dzisiaj dzieje głównych rejonów górniczych skupionych wokół miast czeskich Krupka (Graupen), Krasna (Schönfeld) oraz Horni Slavkov (Schlaggenwald), Zinnwald w Czechach jak też w Saksonii (Geyer, Ehrenfriedersdorf, Altenberg). Według Gurlta (1883) wydobywanie cyny w Saksonii rozpoczęło w masywie Gór Kruszcowych w 1458 roku, prawie równocześnie na złożach w Altenberg, Geyer i Ehrenfriedersdorf. Kopalnia głębinowa w Altenbergu, zwana „Zwitterstock” eksploatowała rudy cyny aż do 1620 roku, kiedy to na skutek katastrofy górniczej uległa likwidacji.

Zapotrzebowanie na cynę w Europie było ogromne. Przez wiele wieków używano ją masowo do produkcji naczyń, cynowania blach, jako składnik brązów cynowych i spiszowych. Tak duży popyt spowodował, że już w 1516 roku opłacało się sprowadzać ją z Indii (kopalnie na Półwyspie Malajskim). Na początku XVI wieku odkryto niespodziewanie duże złoża cyny, w niezasiedlonej i trudno dostępnej, porośniętej lasami zachodniej części Rudaw. Złoża te leżą wzdłuż granicy czesko-saskiej.

W latach 1532 i 1533 w pobliżu złóż powstały 2 nowe miasta górnicze: Platten (Horní Blatná) i Gottesgabe (Boží Dar). Właścicielem kopalni w Boží Dar był G. Agricola, skąd pochodziła część jego znacznego majątku (Majer 1965). Cyna z Rudaw,

pochodząca z tych „leśnych kopalń” budziła żywe zainteresowanie ze strony niemieckich firm handlowych, wśród nich także i Fuggerów, którzy chcieli uzyskać monopol na całą cynę europejską (Mikoś 2008). Rozmiar produkcji górniczej i ilość kopalń należały do największych w Europie.

Cynę wydobywano zarówno w kopalniach odkrywkowych (płuczkach) jak i podziemnych. Leżące w terenie górskim złoża udostępniono za pomocą krótkich sztolni i płytkich szybów. Upadek górnictwa i hutnictwa cyny w Rudawach nastąpił na przełomie XVI i XVII wieku. Głęboki regres w górnictwie spowodowany był osiągnięciem 50–60-metrowej głębokości eksploatacji i brakiem drogich urządzeń odwadniających. Również straty metalu podczas wytopu przekraczały 25%. Jak pisze Majer (1966) – drażnienie długich, głębokich sztolni i stosowanie skomplikowanych urządzeń odwadniających stało się nieopłacalne mimo gwałtownego zapotrzebowania na cynę. Popyt ten był spowodowany wzmożonymi zbrojeniami w okresie wojen z Turkami i produkcją armat ze spiżu (XVII wieczny spiż był brązem zawierającym 4–11% cyny, 2–7% cynku, 2–6% ołowiu, resztę stanowiła miedź). Po okresie przestoju, wydobywanie w Rudawach wznowiono dopiero pod koniec XVIII wieku.

Mimo dużej produkcji, Europa, aby sprostać zapotrzebowaniu zaczęła w XVII wieku sprowadzać cynę z Boliwii pochodzącą ze słynnego złoża polimetalicznego Potosi (złoża to, znajdujące się wewnątrz góry o wys. 4868 m eksploatowane jest od 1545 roku, początkowo jako złoża srebra, a obecnie jako 4% złoża cyny, Mikoś 2008).

Obecnie złoża cyny w Górach Kruszcowych mają już jedynie znaczenie historyczne. Najwięcej tego metalu otrzymano w XV i XVI wieku. Szacuje się, że z tych terenów przez cały okres eksploatacji od czasów prehistorycznych – wydobyto jej ponad 100 000 ton.

4. Polskie kopalnie cyny

W Polsce jedyne poważniejsze, wyeksploatowane już złoża cyny, znajdowało się w Gierczynie. Poza tym złożem w różnych miejscowościach Dolnego Śląska cyna występuje jedynie w ilościach śladowych (Czarnów, Stara Góra). Omawiane złoża występuje w Sudetach, w postaci wąskiej strefy na północnym stoku Gór Izerskich, pomiędzy Świeradowem a Przecznicą (Jaskólski 1960).

Złoża w Gierczynie należy do złóż pierwotnych. Występuje w bloku karkonosko-izerskim w strefie łupków metamorficznych. Jest ono prawdopodobnie pochodzenia hydrotermalnego lub osadowego. Występujące w dwóch poziomach złoża pokładowe posiadało miąższości stref rudnych wahającą się w granicach 1–5 m.

Oprócz tego złoża na Dolnym Śląsku występowały wtórne złoża okruczowe cyny w postaci czwartorzędowych osadów aluwialnych. Znajdowały się głównie w dorzeczu Kwisy. Miały kształt płaskich soczewek o grubości 0,5–2 m i szerokości od kilku do 40 m. Zawartość cyny dochodziła do ok. 1 kg w metrze sześciennym żwirów.

Złoże w Gierczynie odkryte zostało prawdopodobnie w XIV w., ale systematyczną eksploatację podjęto dopiero w 1575 r. W 1678 r. płycej położone zasoby uległy wyczerpaniu, niemniej wybieranie trwało w różnych kopalniach aż do końca XVIII w. Spośród ok. 20 istniejących wówczas kopalń na tym terenie do najważniejszych należały (od zachodu na wschód):

- „Hundsruicken” – największa kopalnia o głębokości 94 m czynna w latach 1591–1788 (z przerwami). Obecnie nieczynna, posiada nadal kilka większych sztolni.
- „Reicher Trost” (po II wojnie światowej – Gierczyn) – druga z kolei najważniejsza kopalnia, w której niegdyś prowadzono wydobywanie do głębokości 50 m, czynna od końca XVI w. do 1680 r. Po zaprzestaniu produkcji została ponownie uruchomiona w 1767 r. oraz w latach 1783 i 1788. Ta ostatnia data jest zarazem końcem kopalnictwa cynowego w tych okolicach.
- „Morgenröthe” – działająca w latach 1773–1780.

Jak podaje Jaskólski, najbardziej interesującą kopalnię „Gierczyn” Niemcy pogłębili do 80 m, a średnia zawartość cyny wynosiła wówczas 16 kg w metrze sześciennym żwirów (Jaskólski 1960).

Literatura

1. AGRICOLA J (1546) *De veteribus et novis metallis* (o starożytnych i nowych kopalniach). Tłum. S. Majewski, s. 51, Katowice 1931.
2. GREGORY C.E (1980) *A concise history of mining*, Wyd. Pergamon Press.
3. GURLT A (1883) *Górnictwo i Hutnictwo*, Wyd. Gebethner i Wolff, s. 218, Warszawa.
4. JASKÓLSKI S (1960) *Rudy cyny i kobaltu* [w:] *Geologia złóż surowców mineralnych Polski, Surowce Metaliczne*, Wyd. Geologiczne, Warszawa.
5. MAJER J (1965) *Lesni cinove doly na českosaském pomezi v 16. a na počátku 17. století*, Sborník Národního Technického Muzea, t. IV, s. 132-194, Praga.
6. MIKOŚ T (2005) *Metodyka kompleksowej rewitalizacji, adaptacji i rewaloryzacji zabytkowych obiektów podziemnych z wykorzystaniem technik górniczych*, Uczelniane Wyd. Nauk-Dydaktyczne, AGH, s. 348, Kraków.
7. MIKOŚ T (2008) *Górnictwo skarby przeszłości. Od kruszcu do wyrobu i zabytkowej kopalni*, Uczelniane Wyd. Nauk-Dydaktyczne AGH, s. 339, Kraków (w druku).
8. PAULO A, STRZELSKA-SMAKOWSKA B (2000) *Rudy metali nieżelaznych i szlachetnych*. Uczelniane Wyd. Nauk-Dydaktyczne AGH, s.259, Kraków.

Praca wykonana w ramach prac statutowych AGH, nr umowy 11.11.100.97/

The history of tin mining and processing in Europe

The paper covers the information about mining centres of tin ores (kassiterit) in the Antiquity, Middle Ages and modern times; it includes the information about the methods of tin output, its processing and the application of this metal in metallurgy and founding of bronze.