

Tadeusz OSMÓLSKI

## Siarka w zapadliku przedkarpackim w latach 1415—1921

### WSTĘP

Dotychczas nie opracowano historii badań geologicznych złóż siarki ani kopalnictwa siarki w Polsce. Dotkliwą lukę w tych badaniach wypełnia w pewnym stopniu opis kopalnictwa siarki w XIX wieku w Galicji (W. Szajnocha, 1893), to jest kopalń w Śwoszowicach, Dźwinaczu i Truskawcu, opis kopalni siarki w Posądy (J. Blitek, 1919) oraz kopalni we wsi Czarkowy (R. Krajewski, 1935). Zagadnienia siarki rodzimej w Polsce w aspekcie historycznym od 1919 do 1959 r. opracował S. Pawłowski (1960). Wiadomo też, że źródłowe badania nad historią kopalnictwa siarki w Polsce prowadzone są w I. H. K. M. PAN w Warszawie (J. Pazdur, 1960).

W związku z 550-leciem kopalnictwa siarki w Polsce przypadającym na 1965 r. okazało się konieczne jak najszybsze zebranie rozproszonego w licznych publikacjach materiału przyczynkarskiego, dającego ogólny obraz całości naszego dawnego kopalnictwa rud siarki rodzimej oraz wyciągnięcie na światło dzienne nazwisk gwarków siarkowych ze Śwoszowic sprzed około 550 laty, czy też nazwisk górników i geologów, których zasługą jest wielki rozwój przemysłu siarkowego w XIX w., będącego wówczas według W. Kondakiego (1878) naszym przemysłem narodowym.

W Polsce istniało w przeszłości kilka ośrodków kopalnictwa siarki, mianowicie krakowski, kielecki, śląski, były również próby rozpoczęcia eksploatacji na ziemiach wschodnich.

W ośrodku krakowskim czynne były dwie kopalnie siarki, najstarsza w Śwoszowicach koło Krakowa oraz druga w Posądy koło Proszowic.

W ośrodku kieleckim czynna była kopalnia siarki w Czarkowy nad Nidą, w pobliżu Wiślicy. Były również czynione próby eksploatacji w czasie I-szej wojny światowej złóż siarki w Woli Wiśniowskiej i Czajkowie (A. Bolewski, 1939).

W ośrodku śląskim czynna była kopalnia siarki założona w 1878 r. w okolicy Kokoszyc (niewykluczone, że czynne były również inne zakłady górnicze).

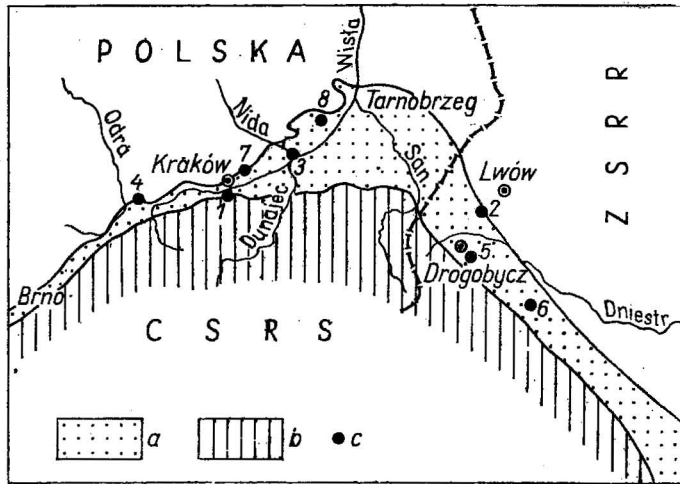


Fig. 1. Rozmieszczenie ośrodków wydobywania siarki w zapadlisku przedkarpaccim w latach 1415—1921

Distribution of sulphur digging sites in the area of the Carpathian Foredeep in the years 1415—1921

a — zapadlisko przedkarpaccie; b — Karpaty; c — ośrodki wydobywania siarki: 1 — Swoszowice, 2 — Lubień, 3 — Czarkowy, 4 — Kokoszyce—Pszów, 5 — Truskawiec—Pomiarki, 6 — Dźwiniacz, 7 — Posądz, 8 — Czajków—Wola Wiśniowska

a — Carpathian Foredeep; b — Carpathians; c — sites of sulphur digging; 1 — Swoszowice, 2 — Lubień, 3 — Czarkowy, 4 — Kokoszyce—Pszów, 5 — Truskawiec—Pomiarki, 6 — Dźwiniacz, 7 — Posądz, 8 — Czajków—Wola Wiśniowska

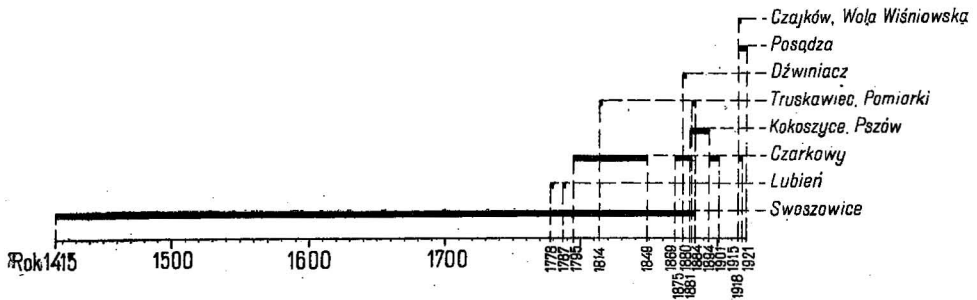


Fig. 2. Okresy eksploatacji siarki w dawnych ośrodkach wydobywania w latach 1415—1921

Periods of sulphur output in the digging sites in the years 1415—1921

Na ziemiach wschodnich (obecnie Ukraina Zachodnia) eksploatowano siarkę w Lubieniu — 1778 r. (A. Schneider, 1877); w Dźwiniaczu — 1875 r. oraz Truskawcu — 1858—1887. (W. Szajnocha, 1893).

Kopalnie siarki (fig. 1) usytuowane w rejonie północnej strefy brzeżnej zapadliska przedkarpacciego, z wyjątkiem Dźwiniacza i Truskawca

leżących w pobliżu nasunięcia karpackiego, eksploatowały siarkę rodzimą występującą w wapieniach, marglach i gipsach poziomu osadów chemicznych tortonu.

W wyżej podanej kolejności krótko omawiane będą dzieje wymienionych kopalń siarki. Szczególną uwagę ze względu na ich znaczenie zwrócono na kopalnie w Swoszowicach i Czarkowy.

### SWOSZOWICE KOŁO KRAKOWA

Początki eksploatacji siarki w Swoszowicach sięgają roku około 1415 (J. Pazdur, 1960). Brak jest jednak jakichkolwiek danych o stopniu poznania złoża siarki w Swoszowicach w ciągu pierwszych czterech wieków jego eksploatacji. O tym, że trafnie umiano interpretować obserwowane zjawiska geologiczne, świadczy sam fakt odkrycia i prawidłowe prowadzenie robót górniczych. Niemniej jednak dopiero z końcem XVIII wieku rozpoczęto nowoczesnie rozumiane badania geologiczne złoża swoszowickiego. Już w 1802 r. badania takie prowadzi S. Staszic. Opublikował on w 1815 r. ogólny opis kopalni, poprawny profil geologiczny złoża oraz oznaczył występujące w złożu zwęglone szczątki roślinne.

Rozpoczęcie szczegółowych studiów nad złożami siarki przypada na okres największego rozkwitu kopalnictwa, to jest na drugą połowę XIX wieku, choć kształt i miąższość złoża obrazują już dobrze przekroje z roku 1846 (Karte Uiber den Grubenbau und die Taggegend des k. k. Schwefelwerkes zu Swoszowice).

Szczegółowe badania nad geologią złoża w Swoszowicach prowadził L. Zejszner (1850, 1863), który wówczas postawił hipotezę, że proces wytrącania się siarki jest współczesny z sedymentacją gipsów i margli, a więc syngenetyczny w stosunku do skał otaczających. Postawienie takiej hipotezy inspirowane było specyficznym wykształceniem pokładów siarki, a mianowicie regularnym warstewkowaniem wystąpień siarki, naprzemianległym występowaniem warstewek siarki i marglu oraz występowaniem w przewarstwieniach ilasto-marglistych skorup małży oraz zwęglonych szczątków roślin. Siarka wytrącała się wg L. Zejsznera w facji brzeżnej płytkiego zbiornika morskiego jako wynik redukcji siarkowodoru pochodzącego z ekshalacji tego gazu, migrującego — być może — z głębszego podłoża lub obszarów odległych. Późniejsi badacze, jak na przykład J. Niedźwiedzki (1877), genezę siarkowodoru widzą w redukcji gipsów.

Wiele ciekawych materiałów dotyczących budowy złoża zebrał na podstawie własnych obserwacji radca górniczy F. Ambroz (1890). Dał on również opis niektórych minerałów występujących w Swoszowicach (F. Ambroz, 1868).

Według S. Kreutza (1917), który również opracowywał minerały złoża swoszowickiego, wielu badaczy zwracało uwagę na analogię paragenez minerałów złóż Sycylii i Swoszowic. Zamknięcie kopalni swoszowickiej w latach 1884—1885 nie pozwoliło na ostateczne wyjaśnienie ani budowy złoża, ani jego genezy.

Od chwili zamknięcia kopalni, przez prawie 70 lat nie zainteresowano się złożem. W latach 1951—52 wykonano 2 opracowania (prace magisterskie — nie publikowane), których tematem było złożo swoszowickie,

a w latach 1952—53 na zlecenie Ministerstwa Przemysłu Chemicznego prowadzone prace wiertnicze.

W 1964 r. w Pracowni Surowców Siarkowych IG w Warszawie podjęto próbę interpretacji niektórych nie opracowanych materiałów (T. Osmólski, 1964). Złoże ma kształt niecki o wymiarach 1000×750 m, ograniczone jest od północy jurą Kurdwanowa, a od południa — jak wykazały późniejsze badania — nasunięciem karpackim. Margle trzeciorzędowe zawierają od 3 do 5 cienkich pokładów siarki. Przy niewielkiej zawartości siarki zadziwia nieraz ogromna miąższość strefy osiarkowanej, dochodząca do 40 m.

Badając początki wydobywania siarki w Rosji (M. P. Murzajew, 1962)<sup>1</sup> czy też na ziemiach wschodnich, np. w Lubieniu (B. Hacquet, 1790—1796), widzimy, że nim rozpoczęto górnictwem odbudowę złóż siarki rodzimej, zalegających nieraz dość głęboko, eksploatowano najpierw siarkę wytrącającą się ze źródeł wód zawierających rozpuszczony siarkowodór. Źródła takich wód znane były od dawna we wsi klasztornej Swoszowice pod Krakowem, będącej od 1402 r. prawie w całości własnością zakonu Braci Bożogrobców z Kościoła Bożego Ciała na Kazimierzu (F. Piekosiński, 1905). Przez analogię można wnioskować, że tak też wyglądały początki eksploatacji siarki w Swoszowicach. Metodą tą produkować można było niewielkie ilości siarki.

Wynalazek prochu strzelniczego w XIV wieku powoduje wzrost zapotrzebowania na siarkę i stanowi bodziec do poszukiwania jej złóż.

Występowanie nalotów siarki rodzimej na powierzchni źródeł swoszowickich słusznie uznano za wskaźnik występowania głębiej jej bogatszych skupień i rozpoczęto około 1415 r. zorganizowane prace poszukiwawcze.

J. Caro (1874) drukuje na stronach 62—63 przywilej — dokument Nr XXVI „Super querendis mineris sulfueris et aliorum metallorum”, datowany przez J. Pazdura (1960) na rok „około 1415” — z kancelarii Władysława Jagiełły dla obywateli krakowskich i ich towarzyszy zezwalający na prowadzenie prac poszukiwawczych i eksploatację siarki w Swoszowicach oraz w całym królestwie.

Dokument nie wymienia nazwisk tych pierwszych gwarków. J. Pazdur (1960) pisze, że „założycielami gwarectwa” byli mieszczanie krakowscy: Michał Fayger, Piotr Słodownik, Mikołaj Sołtys oraz gwarek Krystian. Nazwisko Michael Fayger — „pelifex” — występuje w „Cracovia artificum 1300—1500” (J. Ptaśnik, 1917) pod datą 1415 r.

Wydobywanie siarki musi postępować pomyślnie, gdyż, jak pisze J. Pazdur (1960), „pierwsi gwarkowie zawarli w 1419 r. układ z garnca-rzem Janem z Zyrkowic o regularną dostawę wielkich naczyń o pojemności jednego centnara siarki...”. Dokumenty mówiące o dalszym rozwoju wydobywania siarki drukuje A. Z. Helcel (1870). (Treść tych dokumentów przedrukowana jest w Słowniku Geograficznym Ziemi Polskich, tom 6, str. 69, 1886; tom 11, str. 730—731, 1890, oraz w opracowaniu J. Pazdura, 1960). Pośrednim dowodem dalszego rozwoju wydobywania siarki są wy-

<sup>1</sup> Według M. P. Murzajewa (1962) produkcję siarki w Rosji rozpoczęto za czasów Piotra I pod Siergiejewskiem, gdzie zbierano siarkę wytrącającą się na powierzchni zbiorników wód zawierających rozpuszczony siarkowodór. Zbierano rocznie około 1500 pudów siarki służącej do produkcji prochu strzelniczego w Żygułiach

nikle w 1422 r. spory pomiędzy zakonem — właścicielem terenów kopalnianych — a gwarkiem Krystianem. Powodem sporów jest zatapianie przez gwarków pól klasztornych (odwadnianie wyrobisk?), wycinanie dębów (drewno do obudowy wyrobisk?).

W 1436 r. pojawia się nazwisko gwarka siarkowego — Stanisław Patryarcha. W 1439 r. udziałowcem kopalni jest Marcin Chmiel, rajca krakowski, u którego pracuje gwarek Bartosz. W 1483 r. spadkobierca Marcina Chmiela — Tomasz Chmiel odstąpił swój udział w kopalni Jezemu Morsztynowi, rajcy krakowskiemu.

Prawie całkowicie brak danych dotyczących metod odbudowy złoża, organizacji prac, wielkości produkcji od XV do połowy XVIII wieku, choć są materiały świadczące o tym, że kopalnia (a właściwie kopalnie) i piece do wytapiania były czynne. Przypuszczać jedynie można, że metody odbudowy złoża i metody wytapiania siarki nie różniły się zbyt od opisanych przez Francuza Jakuba Esprincharda z lat 1597—1598 (B. Geremek, 1959). W wieku XVIII zarejestrowano w rejonie Swoszowic około 600 hałd (J. Pazdur, 1960), które wyznaczają lokalizację szybów.

Początkowo każda działka górnicza eksploatowana była prawdopodobnie osobnym szybem, do którego zjeżdżało się po linie. Od szybu (na głębokości 20÷30 m) rozchodziły się chodniki niskie, ze względu na niewielką miąższość złoża wynoszącą od 1—5 stóp, pozwalające na poruszanie się jedynie na czworakach. Dopiero w XVI wieku nastąpiła komasacja działek górniczych w związku z przejściem kopalni na własność „pana dóbr ziemskich Swoszowice”, (H. Łabędzki, 1841, str. 357; dokument wydany w 1598 r. przez kancelarię Zygmunta III). W drugiej połowie XVIII wieku zmniejsza się ilość szybów do trzech (J. Pazdur, 1960). Rozpoczyna się budowę chodników łączących odległe szyby. Brak materiałów dotyczących działalności kopalń swoszowickich w XVII i pierwszej połowie XVIII wieku pozwala przypuszczać, że istniały w tym okresie przerwy w ich działalności. Przypuszczenie to zdaje się potwierdzać W. Szajnocha (1893) — pisząc: „w 1786 r. urzędnicy salinarni A. Seling, J. Leo, F. Hilberg podjęli na powrót dawne roboty górnicze w Swoszowicach”. W 1796 r. istniały w Swoszowicach już trzy przedsiębiorstwa górnicze. W roku 1802 zainstalowano parową maszynę poruszającą pompy odwadniające, a w okresie Księstwa Warszawskiego zbudowano sztolnię odwadniającą (H. Łabędzki, 1841, t. 1, str. 125), co pozwoliło na wprowadzenie nowoczesnych metod eksploatacji. W wieku XIX następuje szybki rozwój kopalni, na co wskazują podane niżej liczby charakteryzujące wielkość produkcji czystej siarki i w pewnym sensie znaczenie zakładu swoszowickiego w gospodarce austriackiej. Pierwsze pewne dane dotyczące wielkości wydobycia siarki pochodzą z 1787 r. (wydobycie około 2 ton), jest to liczba świadcząca o całkowitym upadku kopalni. Już w 1788 r. produkcja wynosi 115 ton. W okresie od 1860 do 1884 (do chwili zamknięcia kopalni) wyprodukowano około 20 000 ton S i około 800 ton CS<sub>2</sub>. Produkcja siarki stanowiła w latach 1871—1876 od 80 do 90% całej produkcji siarki w Austrii.

W XIX wieku ilość szybów wzrasta przeszło 15-krotnie. Plany górnicze z roku 1848 rejestrują 22 szyby czynne oraz 23 nieczynne, a przekroje przez złoża wykonane przez F. Ambroza w 1881 r. wykazują istnienie czterech poziomów wyrobisk górniczych. Opinie co do zawartości procen-

towej siarki w złożu są różne. Dr Bolesław Demel (1878) podaje, że w surowcu — rudzie znajduje się 14,5% S. We wcześniejszej (1877) pracy Arnolda Nawratila pt. „O siarce i dwusiarczku węgla w Swoszowicach” spotykamy się również z liczbą 14,5% S. Liczba ta — jak się wydaje — powstała dzięki bezkrytycznemu przyjęciu danych z oficjalnych sprawozdań dotyczących ilości wytopionej dziennie siarki z określonej ilości rudy.

J. Niedźwiecki (1877) utrzymuje, że przeciętna zawartość siarki w rudzie wynosiła 12%. A. Bolewski (1937) — analizując wartości wydobywania rudy i produkcji siarki — dochodzi do wniosku, że złoże zawiera od 15 do 16% S. Analiza materiałów geologicznych z 1953 r. (otrzymanych z Min. Przemysłu Chemicznego) wykonana w Pracowni Surowców Siarkowych IG nie potwierdza tak optymistycznych poglądów. Jedyne w dwóch otworach wiertniczych napotymano kilkumetrowe pokłady o zawartości 12÷16% S. W pozostałych otworach tę zawartość siarki posiadają pokłady cienkie o miąższości od kilkunastu do kilkudziesięciu centymetrów.

Kopalnia w Swoszowicach stała się własnością rządową w 1807 r. (Słownik Geograficzny Ziemi Polskich, 1880—1897; W. Szajnocha, 1893). W roku 1868 zawarty został traktat handlowy Austrii z Włochami, w którym to Austria obniża cło na siarkę sycylijską. Fakt ten zaznaczający się natychmiastowym spadkiem produkcji oznacza również upadek kopalni swoszowickiej. W 1875 r. rozpoczęto produkcję dwusiarczku węgla, w tym też roku „starszy zarządca górniczo-hutniczy” kopalni — S. Mrowec wprowadził metodę ekstrahowania siarki z rudy dwusiarczkiem węgla (A. Nawratil, 1877; B. Demel, 1878). Po roku 1882 następuje spadek produkcji, a w 1884 r. zamknięto kopalnię oraz zakłady chemiczne.

#### CZARKOWY NAD NIDĄ

Pierwsze dokładne opisy budowy geologicznej kopalni siarki w Czarkowy oraz dane dotyczące stratygrafii utworów tworzących złoże spotykamy w pracy I. B. Puscha (1833). Dopiero jednak L. Zejszner (1863), który wizytował kopalnię w latach 1830 i 1846, ustalił prawidłowo wiek utworów, tj. trzeciorzędowych gipsów, wapieni z siarką tworzących złoże i nadległych ilów; spąg złoża tworzą margle kredy górnej. L. Zejszner wyraził pogląd, że złoża w Czarkowy i w Swoszowicach tworzą (budują) utwory równowiekowe — gipsy lub skały je zastępujące — „...iły lub margle szare z wydzieloną siarką rodzimą”.

Wyjątkowo cennym przyczynkiem do poznania złoża w Czarkowy jest niewielka publikacja W. Kondakiego (1883) — kierownika robót górniczych — który zebrał wyniki dotychczasowych badań I. B. Puscha i L. Zejsznera oraz przedstawił szczegółowo własne trafne obserwacje upoważniające go do wyciągnięcia całkowicie poprawnych i logicznych wniosków dotyczących budowy złoża, genezy siarki oraz dalszych kierunków prac poszukiwawczych. Według Kondakiego jest to złoże niewielkie, szerokości około 100 m, długości kilkuset metrów, rozciągające się z NW na SE, zapadające dość stromo na N (pod Nidę). Jego genezę widzi on w procesach rozkładu gipsu w środowisku wodnym, w obecności rozkładających się ciał organicznych, rozumiejąc pod pojęciem ciała organicz-

nè — bituminy pochodzenia organicznego. W. Kondaki oprócz rozważań geologicznych porusza sprawy ekonomiki procesów wydobywania rudy i wytapiania siarki. Opisuje szczegółowo stosowaną w Czarkowoy metodę odbudowy złoża oraz ekstrakcji siarki za pomocą dwusiarczku węgla. Proponuje jako najbardziej ekonomiczną produkcję kwasu siarkowego przez bezpośrednie spalanie bogatej rudy. Słuszność tej hipotezy potwierdzają prowadzone obecnie badania (M. Ługowska, 1961), które wskazują, że uzyskiwanie dwutlenku siarki przez bezpośrednie spalanie siarki w obecności skały płonnej byłoby jednym z najbardziej ekonomicznych sposobów wykorzystania naszych rud.

W latach 1878 i 1882 kopalnią siarki w Czarkowoy interesował się B. Zatorski (1897), prowadząc badania nad gipsami i wapieniami siarkonośnymi. Stwierdził on istnienie pewnej proporcji pomiędzy składnikami rudy siarki: gipsem, siarką i wapieniem. Mianowicie większej ilości siarki w rudzie zawsze odpowiadało zmniejszenie się ilości gipsu, a zwiększenie się ilości węglanu wapnia. Spostrzeżenie powyższe miało być przyczynkiem do rozumienia genezy siarki, powstającej przez redukcję gipsów w obecności i pod wpływem „...już to wyziewów węglowodorowych, już to materii organicznej”. B. Zatorski podaje szczegółowy opis metod ekstrakcji siarki w Czarkowoy oraz krótką historię rozwoju kopalni.

W 1933 r. R. Krajewski prowadził badania przydatności nie wyeksploatowanych resztek złoża, występujących powyżej poziomu wód. W tym celu wykonał kilkanaście płytkich otworów wiertniczych i sztybików. Wyniki prac przedstawił w opracowaniu (R. Krajewski, 1935) będącym dotychczas najpełniejszym źródłem wiadomości o kopalni i złożu siarki w Czarkowoy. R. Krajewski (1935) na przykładzie złoża czarkowskiego postulował dwucykliczność procesu powstawania złoża siarki. Według tej teorii pierwszy cykl odkładania się siarki zachodził równocześnie z osadzaniem się gipsu, drugi cykl — epigenetyczny przebiegał już po osadzeniu i skonsolidowaniu osadów chemicznych. Przy sprzyjających warunkach proces ten zachodzić może także współcześnie.

Zagadnieniem siarki w Czarkowoy zainteresowano się ponownie po 20 latach. W 1953 r. na zlecenie Min. Przemysłu Chemicznego prowadzono prace wiertnicze. Uzyskane materiały, jak się wydaje, nie zostały jednak całkowicie opracowane.

Nad związanymi z wychodniami złoża siarki koncentracjami celestynu w Czarkowoy, sygnalizowanymi przez R. Krajewskiego (1935), pracował A. Morawiecki (A. Morawiecki, T. Domaszewska, 1957).

Wszystkie wymienione wyżej prace poszukiwawcze lokalizowane były na wychodniach lub w kierunku upadu warstwy siarkonośnej (za Nidą). Poznano więc częściowo budowę geologiczną jedynie niewielkiego obszaru w pobliżu wychodni złoża, co niezmiernie utrudniało prawidłową interpretację skąpych materiałów geologicznych przy wnioskowaniu o genezie złoża i perspektywach siarkonośności choćby najbliższego rejonu.

W 1958 r. z inicjatywy prof. dr S. Pawłowskiego Instytut Geologiczny rozpoczął znów prace wiertnicze w tym rejonie. Zagadnienie siarki ujęte zostało szerzej, nie ograniczono się — jak dawniej — do rejonu dawnej kopalni. Prace wiertnicze prowadzono w widłach rzek Wisły

i Nidy, w trójkącie zawartym między miejscowościami Nowy Korczyn—Wiślica—Opatowiec. W ciągu trzech lat (do 1960 r.) poznano budowę utworów tortonu w tym rejonie oraz jego bezpośrednie podłoże kredowe. Pozwoliło to ustalić związki przyczynowe istniejące pomiędzy procesami prowadzącymi do powstania złoża siarki, kształtem i wielkością złoża i tektoniką rejonu oraz litologią podłoża gipsów (T. Osmólski, 1961, 1963a, b).

Jak podają W. Kondaki (1883), B. Zatorski (1897) i R. Krajewski (1935), eksploatacja złoża siarki w Czarkowy zaczęła się w 1795 r. Była to w okresie początkowym eksploatacja odkrywkowa, prowadzona na wychodniach złoża, znajdujących się u stóp wysokiej skarpy lessowej, na prawym brzegu Nidy. Do dziś widać — mniej więcej w środku wsi Czarkowy, ciągnącej się wzdłuż drogi Wiślica—Nowy Korczyn— stare hałdy i wypełnione wodą zapadliska po dawnych robotach górniczych.

N. Gąsiorowska (1922) cytuje dokument z 1811 r., świadczący o istnieniu tu dobrze zorganizowanej kopalni siarki „Opatrzność Boska”, której produkcja w 1822 r. wynosiła 12 000 ctn. Dane dotyczące wielkości złoża i sugestie co do pochodzenia nazwy miejscowości Czarkowy—„Siar-kowa” znajdujemy u H. Łabędzkiego (1841). Jak się wydaje, jest to jednak nazwa miejscowości pochodząca od imienia Czarniko.

Jak pisze R. Krajewski (1935), w miarę przechodzenia z odbudowy odkrywkowej na podziemną posuwanie się robotami górniczymi ku upadłowi (na północ w stronę Nidy) zostało utrudnione przez zwiększającą się dopływ wód. W związku z czym wyeksploatowano część złoża leżącą powyżej poziomu wód i kopalnię zamknięto. Cytowane przez R. Krajewskiego (1935) „Acta specialia Wydziału Górnictwa Krajowego (Raporty o stanie kopalni w latach 1828 i 1829), będące w posiadaniu Archiwum Skarbowego Min. W. R. i O. P. , pozwalają poznać wady gospodarki kopalnianej i wady ówczesnie stosowanej metody wytapiania siarki z rudy. Jednak — pomimo niewydajnej pracy robotnika pańszczyźnianego, braku fachowego kierownictwa, złego stanu urządzeń kopalnianych — eksploatacja siarki była w tym okresie opłacalna. Według A. Doroszina (1858) kopalnię zamknięto w 1846 r. Według M. Kotikowa (1875) powódź w 1848 r. spowodowała zatopienie wyrobisk górniczych, a brak urządzeń odwadniających uniemożliwił uruchomienie kopalni. W końcowym okresie działalności kopalnia posiadała 9 szybów: „Michał”, „Antoni”, „Matka Boża”, „Maszynowy”, „Kieratowy”, „Rozalia”, „Pochyły”, szyb bez nazwy „19”, „Ludwik”. Po roku 1848 kopalnia wraz z majątkiem Czarkowy przechodzi na własność rodziny Puśłowskich, a dokładnie w 20 lat po przejęciu zatopionej kopalni właściciele polecają odbudować ją inżynierowi Janowi Hempłowi. Pod kierunkiem wysokiej klasy górnika, jakim był J. Hempel, oraz dzięki dużym nakładom finansowym następuje okres rozkwitu kopalni. Roboty górnicze zostają poprzedzone wierceniami poszukiwawczymi. R. Krajewskiemu (1935) udało się w przybliżeniu zlokalizować otwór wiertniczy Nr I (pierwszy) oraz szyby: pochyły „Ksawery” i wodny „Genowefa”.

Zbudowana przez J. Hempła kopalnia pod dawną nazwą „Opatrzność Boska” była — jak na owe czasy — obiektem nowoczesnym. Wg relacji B. Zatorskiego (1897), zwiedzającego kopalnię w 1878 i 1882 r. przedstawiała się ona „...nie tylko bardzo dobrze, ale jak na kopalnię tak



małą — zbyt kownie...”. Obszar zarezerwowany dla kopalni rozciągał się równoległe do Nidy, na jej prawym brzegu — 770 m z W na E i 250 m z S na N. Od północy omawiany obszar — na odcinku 90 m — graniczył z Nidą. Kopalnia posiadała trzy poziomy wyrobisk górniczych idących po biegu złoża z W na E. Dwa pierwsze miały około 220 m długości, trzeci nachylony był ku szybowi wodnemu „Genowefa”, posiadającemu głębokość około 23 m. Poziomy te połączone były chodnikami upadowymi. Wynikałoby z tego; że najniższy poziom eksploatacyjny kopalni znajdował się na głębokości nie przekraczającej 23 m. Kopalnia posiadała oprócz szybów dawnych (z lat czterdziestych XIX wieku, z których zresztą część była zasypana) 11 szybów nowych: „Wjazdowy”, „Wentylacyjny”, wydobywcze — „Maryetta”, „Franciszek”, „Nelo”, „Marysia”, „Leontyna”, wodny — „Genowefa” i „Zygmunt”, wydobywczy bez nazwy i pochyły „Ksawery”. Szyb „Genowefa” usytuowany był 415 m na S od Nidy. W szybie „Genowefa” zainstalowane były dwie pompy o wydajności 43m<sup>3</sup>/godz., poruszane maszyną parową.

W kopalni Czarkowy zatrudniano w tym czasie od 60 do 120 górników (K. Srokowski, 1904; Słownik Geograficzny Ziemi Polskich, 1880, t. 1, str. 735). Według B. Zatorskiego (1897) „Roboty w kopalni dokonywały się zimą, jako w porze roku, w której ludzie nie zająci pracy roli są mniej wymagający i w której w całej kopalni jest dobre powietrze”. Jak widać, były trudności z wentylacją, choć kopalnia posiadała liczne szyby. Z tego samego źródła wiadomo, że „...w niektóre dni upalne, zwłaszcza w godzinach popołudniowych, dostęp do odleglejszych części mógł być niebezpiecznym dla braku powietrza i światło w nich gaśnie”. Jedynym niebezpieczeństwem w kopalni był więc brak powietrza, gdyż nie stwierdzono obecności metanu (gazów palnych) i tylko „...nieznaczna ilość siarkowodoru”. Z wydobywanej rudy siarki, suszonej w specjalnie ogrzewanych od 50 do 80°C pomieszczeniach, wytapiano siarkę w tzw. hucie, osobnym budynku murowanym, obok kotłowni. W początkowym okresie siarkę wytapiano w kotłach za pomocą pary, a po roku 1875 przechodzi się na ekstrakcję siarki z rudy za pomocą dwusiarczku węgla. Wielkość produkcji siarki w tym okresie jest następująca: 1874 r. — 246 ton, 1875 r. — 490 ton, 1877 r. — 165 ton, 1878 r. — 410 ton.

Koszt wyprodukowania 1 tony siarki wynosił 46,85 rubli. Była to kwota za jaką można było otrzymać ówczesnie 1 tonę siarki sycylijskiej. Ogromny więc kapitał inwestycyjny wynoszący prawie 250 000 rubli nie dawał dochodu. Kopalnię zamknięto w latach 1883—85. Jak pisze R. Krajewski (1935), „Definitywny powód zlikwidowania ruchu w 1883 r. nie jest znany”. Wg K. Srokowskiego (1904) kopalnię zamknięto w roku 1885, w którym wyprodukowano jeszcze 35 000 pudów siarki (560 ton). Być może, powodem zamknięcia kopalni był pożar, który zniszczył w tym czasie (1885) budynki kopalniane (według notatek X. Pusłowskiego z 1964 r.).

Po prawie 10 latach — około 1894 r. — kopalnia została ponownie uruchomiona przez grupę przedsiębiorców rosyjskich (Kiriejew, Mořdwinow, Meyendorf, Ochotnikow). Dane dotyczące kopalni w tym okresie są skąpe i niepewne. Jedynym źródłem informacji z tego okresu pracy kopalni i zakładu przerobczego są dane zawarte w pracy R. Krajewskiego (1935). Kilka skąpych wiadomości o wielkości produkcji siar-

ki podaje K. Srokowski (1904). Roboty górnicze założono na zachodniej, bogatszej partii złoża. Początkowo pracami tymi kierował Rosjanin inż. Potkanów, następnie Włoch Rigoletti. Ciekawą innowacją w tym okresie było wprowadzenie przez Rigolettiego sycylijskich metod wytapiania siarki w piecach typu „Calcaroni”, później „Gila”. Produkcja siarki osiągnęła w tym czasie maksimum. W ciągu 7 lat (do 1903 r.) wytopiono prawie 7000 ton siarki, co przy cenach utrzymujących się w latach 1897—1903 (w Petersburgu) średnio 100 rubli za tonę siarki oczyszczonej (K. Srokowski, 1904) dało sumę 700 000 rubli i pozwoliło z nadwyżką wycofać wkład wynoszący około 200 000 rubli.

Tabela 1

Rok	Produkcja siarki w kop. Czarkowy w tonach	Produkcja siarki w całej Rosji wraz z Królestwem Polskim w tonach
1897	124	561
1898	556	994
1899	428	441
1900	1550	1550
1901	2407	2430

Do ciekawych wniosków prowadzi porównanie wielkości produkcji siarki w kop. Czarkowy i produkcji siarki w Rosji łącznie z Królestwem Polskim (tab. 1). Dane dotyczące produkcji wg K. Srokowskiego (1904) przeliczono z pudów na tony. W ciągu kilku lat na przełomie wieku XIX i XX produkcja zakładu czarkowskiego stanowiła prawie 100% lub nawet 100% całej produkcji Rosji carskiej. Kopalnię zamknięto w roku 1902. Siarkę wytapiano jeszcze w 1903 r. z zapasów rudy. Po raz ostatni uruchomiły kopalnię i rozpoczęły wytapianie siarki okupacyjne władze austriackie w 1915 r. Jedynym źródłem wiadomości o tym okresie życia kopalni jest wielokrotnie wspomniana praca R. Krajewskiego (1935). Roboty górnicze prowadzono w pobliżu wychodni i eksploatowano resztki złoża. Założono szyb (odnaleziony przez R. Krajewskiego, 1935) i planowano udostępnienie głębszych partii złoża, lecz do eksploatacji nie doszło (zakończenie wojny i likwidacja kopalni w 1918 r.). O wielkości produkcji siarki w tym okresie brak danych.

### CZAJKÓW KOŁO STASZOWA, WOLA WIŚNIEWSKA

Pierwszą wiadomość o występowaniu „...rudy siarkonośnej na powierzchni ziemi...” w okolicach Staszowa znajdujemy u B. Zatorskiego (1897). O występowaniu „...warstwy siarki” w miocennych gipsach między wsiami Wiśniowa i Czajki wspomina też J. Siemiradzki (1909). K. Kowalewski (1932) opracowuje szczegółową stratyografię utworów miocenu tego rejonu. Szczegółowe badania wystąpień siarki w Woli Wiśniowskiej i Czajkowie prowadzi w 1937 r. A. Bolewski (1939) stwierdzając, że leżące płytko utwory siarkonośne posiadają miąższość docho-

dzącą najwyżej do 0,5 m. W czasie pierwszej wojny światowej były czynione próby eksploatacji siarki. A. Bolewski (1939) stwierdził istnienie śladów eksploatacji. Szczegółowych danych brak.

### POSĄDZA KOŁO PROSZOWIC

Historia badań geologicznych rejonu Posądzki datuje się od czasów zaboru kopalni soli przez Austrię. Trudności z zaopatrzeniem w sól ówczesnego Królestwa Polskiego były bodźcem do podjęcia poszukiwań złóż soli. Prace wiertnicze i górnicze wprowadzono na obszarze od Pińczowa aż do Biórkowna (koło Posądzki). Informacje o pracach prowadzonych tu w latach 1818—1836 przez E. Beckera znajdują się w publikacjach J. B. Puscha (1833), H. Łabędzkiego (1841), W. Kosińskiego (1884) i N. Gąsiorowskiej (1922). W latach 1859—1860 prace wiertnicze w rejonie Posądzki prowadził L. Zejszner (w Gniazdowicach, 3 km na N od Posądzki). W trakcie tych prac L. Zejszner (1863) zaobserwował występowanie siarki rodzimej w Pietrkowicach (Piotrkowicach), Koniuszy, (Góra Wyźrał) i Gniazdowicach w postaci skupień „kulkowatych” żyłek oraz pyłu siarkowego. Czynne kamieniołomy w Koniuszy i Pietrkowicach (Pietrkowicach) zwiedzał w latach osiemdziesiątych XIX wieku Włodzimierz Kondaki (1883) potwierdzając spostrzeżenia L. Zejsznera.

A. Michalski (1884) publikuje jedną z pierwszych poprawnych map geologicznych tego rejonu. Ciekawy jest jego opis wystąpień siarki w Posądzki, dobrze odsłoniętych dzięki prowadzonej tam eksploatacji wapienia (ratyńskiego?), a szczególnie opis stopniowego przejścia gipsu w wapienie z siarką rodzimą. A. Michalski genezę siarki widzi w procesach „wietrzenia” gipsów w obecności skał organicznych („gipsów przesiąkniętych ciałami bitumicznymi”).

Jedynym dotychczas znanym dokumentem współczesnym traktującym o kopalni w Posądzki jest krótka praca J. Blitka (1919) oraz jej rękopis zachowany w Archiwum Instytutu Geologicznego w Warszawie. Autor przytacza w niej cały szereg faktów cennych dla zrozumięcia genezy złoża, pierwszy przekrój geologiczny przez złożo (schematyczny), opis złoża oraz skał i minerałów w nim występujących. Szczególnie ważne mogą się okazać informacje o istnieniu spękań i szczelin w złożu o kierunku W—E, z którymi — jak się wydaje — związana jest większość bogatych skupień siarki oraz fakt występowania siarki jedynie w ciemnych marglach barwy szarej lub brunatnej (bitumicznych?). J. Blitek zaobserwował proces powstawania wtórnego gipsu, powstającego według niego przez utlenianie się siarki do siarczanów. Do opracowania dołączono krótkie studium, negujące opłacalność ówczesnie stosowanej metody wytapiania i propozycje jej ulepszenia. Podany został również wykres ilustrujący produkcję zakładu na przestrzeni od końca 1916 do połowy 1919 roku. Mimo podanego przekroju (str. 232), sugerującego budowę złoża w kształcie antyklinalnie wygiętej warstwy „marglu miocęńskiego” z siarką, spoczywającego bezpośrednio na „marglach kredowych” — przynajmniej w najwyższych partiach antykliny, oraz dość dużej koncentracji robót górniczych, nie ustalono związku z tektoniką i budową geologiczną obszaru otaczającego.

A. Bolewski prowadził w 1929 r. i latach 1932—34 na dużą skalę zakrojone badania na terenie kopalni w Posądzki, mające na celu pozna-

nie wartości przemysłowej resztek złoża, opracowanie nowych metod otrzymywania siarki, poznanie genezy złoża, petrografii złoża i skał otaczających. Rezultaty tych prac podano w kilku publikacjach, z których cenne studium A. Bolewskiego (1935) nad genezą (związek z bituminami, bakteriami) i petrografią złoża jest do dziś aktualne. Nie wyjaśniono jednak związku złoża z geologią szerszego rejonu.

Prace zmierzające do wyjaśnienia geologii rejonu Posądy (pojętej jako obszar leżący pomiędzy Wierzbnem, Proszowicami, Gniazdowicami, Koniuszą) oraz zależności istniejącej pomiędzy występowaniem margli i wapieni osiarkowanych a pewnymi formami tektonicznymi prowadził Instytut Geologiczny w 1960 r. oraz w 1962 r. Wyjaśniono budowę geologiczną rejonu Posądy, stwierdzono związek skał osiarkowanych ze strukturą Posąda—Górka Jaklińska oraz określono zasięg występowania tego typu skał (T. Osmólski, 1962).

Kopalnia siarki założona została na wzgórzu znajdującym się o kilkaset metrów na północ od miejscowości Posąda. Wzgórze to w XVIII wieku nazywano „Kamienne”, u L. Zejsznera (1863) spotyka się nazwę „Wyźrał”, u A. Bolewskiego (1935) „Patralnia”. Do dziś w rejonie zalesionego szczytu wzgórza widać ślady dawnych robót górniczych, leje po zasypanych szybach i wejścia do sztolni. Kopalnia siarki — „austriacka wojskowa kopalnia” — została zbudowana w latach 1915—1916, zamknięto ją już w wolnej Polsce — w 1921 r. Pierwszym polskim kierownikiem kopalni był inż. Józef Kmiotowicz, a w końcowym okresie działalności kopalni inż. J. Blitek. Roboty górnicze cechował duży rozmach. Zbudowano 3 szybiki, sztolnię (na południowym zboczu wzgórza) o długości około 100 m oraz około 2000 m innych wyrobisk górniczych (dwa poziomy wyrobisk?). Urobek wyciągany był pierwotnie szybikami (ręcznie), później wywożony sztolnią.

Według J. Blitka (1919) kopalnia była całkowicie sucha, chodniki prowadzone w twardym marglu nie wymagały obudowy. Wentylacja naturalna (szybikami), całkowicie wystarczająca. Brak siarkowodoru. Jak pisze A. Bolewski (1935), „U wylotu sztolni był barak do sortowania urobku, a nieco niżej — we wsi Posąda — huta siarkowa, połączona kolejką wąskotorową ze stacją Kocmyrzów”. Eksploatowano wapienie siarkonośne (miocen) o niewielkiej zawartości siarki. Zawartość średnia siarki w badanej przez A. Bolewskiego partii złoża nie dochodziła nawet do 8%. Produkcja czystej siarki przeliczona z miesięcznych wykazów (J. Blitek, 1919) była następująca: w listopadzie i grudniu 1916 r. wyprodukowano 2,6 ton, w 1917 r. — 28 ton, w 1918 r. — 180 ton, w ciągu pierwszego półrocza 1919 r. — 33 tony. Stosowano dość prostą metodę wytapiania siarki z rudy. W początkowym okresie działalności kopalni były czynione nieudane próby wytapiania siarki w piecach „Calcaroni”. Następnie zastosowano metodę wytapiania siarki za pomocą pary w specjalnych „prażarkach”. Brak danych o wydajności tej metody:

#### KOKOSZYCE. PSZÓW KOŁO RYBNIKA

O występowaniu siarki rodzimej w odkrywkach (kamieniołomach gipsu) w okolicach Pszowa i Kokoszyce pisze już F. Römer (1870). Stwierdza on, że gipsy i margle z siarką stanowią ten sam poziom osadów

miocenu, który eksploatowany jest od dawna w Swoszowicach pod Krakowem, co stwarza podstawy naukowe poszukiwań siarki na Śląsku. Złoże siarki nawiercono w 1878 r. W styczniu 1879 r. podano komunikat (E. Althans, 1880) o nawierceniu przez Ottona Lucke siarki rodzimej w gipsach i marglach miocenu pod Pszowem i Kokoszcami. Dziewięcioma otworami wiertniczymi stwierdzono siarkę na głębokości 35÷54 m. Miąższość pokładów margli siarkonośnych wynosiła 3,5÷7 m. Notatkę o podobnej treści drukuje w „Kosmosie” A. Mikołajczyk (1879). Zachowały się plany lokalizacji niektórych otworów wiertniczych wykonanych na gruntach wsi Zawada i Kokoszyce. Lokalizacje te znajdują się na szkicach sytuacyjnych nadania pól górniczych z lat 1878—79 dla następujących kopalń siarki: „Caltanissetta”, „Catania”, „Girgenti”, „Island”, „Lercara”, „Maybach”, „Montagna”, „Palermo”, „Sicilia”, „Solfare”, „Romagna”, „Theion”, „Viterbo”. Budowę kopalń rozpoczęto natychmiast.

Według E. Althansa (1881) szyb usytuowany na terenie kąpieliska (wody siarkowodorowe) Wilhelmsbad koło Kokoszyce udostępnił już w 1880 r. pokład siarki rodzimej występujący na głębokości 30÷40 m. B. Zatorski (1897) podaje, że już w latach 1878, 1879 wydobyto 6500 ton rudy, z tego 1500 ton o zawartości 25—30% siarki i 5000 ton rudy ubogiej 5- lub 8-procentowej. Kopalnia koło Kokoszyce eksploatowała pokład najwyższy, leżący na głęb. 35 m, o miąższości 3,3 m. Nie eksploatowano pokładu leżącego głębiej (na głęb. 54 m, o miąższości 7 m). Kopalnia była sucha. Niewielki dopływ wody usuwano pulsometrem. Siłę napędową stanowiła lokomobila.

Metoda wytapiania siarki była jednak niedoskonała i noszono się z zamiarem przejścia na ekstrahowanie rudy dwusiarczkiem węgla. O wielkości produkcji, ilości czynnych kopalń, roku zaprzestania eksploatacji brak jest dokładnych danych. Jest natomiast pewne, że już w 1897 r. siarki na Śląsku nie wydobywano.

## TRUSKAWIEC I POMIARKI KOŁO DROHOBYCZA

Już w 1814 r. istniała w Truskawcu kopalnia eksploatująca rudy ołowiu i cynku — odkryte jeszcze za rządów polskich. Kopalnia była czynna bardzo krótko. W 1858 r. prowadzono „szurfowania za siarką” na starych hałdach, a w 1881 r. podczas prowadzenia robót górniczych w Truskawcu i na obszarze górniczym „Pomiarki” w pobliżu Truskawca stwierdzono występowanie złoża wosku ziemnego i siarki rodzimej. Jak pisze W. Szajnocha (1893), brak jakichkolwiek danych o wielkości wydobywania siarki. O tym, że siarka była wydobywana świadczą pośrednio liczne okazy siarki znajdujące się w ówczesnych zbiorach mineralogicznych. Wydaje się, że pewne ilości siarki wyeksploatowano jako produkt uboczny przy eksploatacji rud cynku i ołowiu w pierwszym okresie działalności kopalni (1814), a właściwą eksploatację siarki rozpoczęto dopiero po 1881 r.

Ogólny obraz budowy geologicznej złoża siarki oraz przekrój geologiczny przez złoże podaje J. Wyczyński (1887). Siarka znajduje się już na głębokości 6-ciu metrów, w szarych bezwodnych ilach, w stronie ozokerytu.

Charakterystyczne dla omawianego złoża jest występowanie siarki krystalicznej — druz zawierających dobrze wykształcone kryształy siarki oraz luźnych różnobarwnych (od jasnocytrynowych poprzez ciemnobrunatne aż do czarnych) kryształów siarki występujących w ile. Oprócz siarki i ozokerytu występują w Pomiarkach kryształy gipsu, aragonitu, celestynu i soli. Brak jakichkolwiek sugestii co do genezy złoża, nie stwierdzono wówczas nawet czy jest to złożo żyłowe, czy pokładowe. Według J. Niedźwieckiego (1888) asocjacja minerałów złoża Pomiarki podobna jest do asocjacji minerałów sycylijskich złóż siarki.

### DŹWINIACZ

Według W. Szajnochy (1893) eksploatację złoża siarki w Dźwiniaczu rozpoczęto w 1875 r. W tym też roku wydobyło 33,6 ton rudy siarki. W 1876 r. kopalnię zamknięto.

O występowaniu siarki rodzimej w Dźwiniaczu pisze obszerniej Z. Suszycki (1876), podając ogólny profil litologiczny miocenu tego rejonu. „Ruda siarczana” znajduje się na niewielkiej głębokości — od kilku do kilkunastu metrów — w miocenijskim „wapieniu gipsowatym” — „dziurkowatym” (wapień ratyński?), spoczywającym bezpośrednio na gipsie krystalicznym. Zawiera ona 14—22,5% siarki („wydaje w próbie 14—22½ na 100 siarki”).

Z. Suszycki podaje do dziś aktualną teorię o powstawaniu siarki rodzimej w Dźwiniaczu. Według niego siarka powstała wskutek oddziaływania „materii organicznej” na gips, czego wynikiem była siarka, „kwas siarkowodorowy” i węglan wapnia, który utworzył „wapień dziurkowaty”.

### LUBIEŃ KOŁO LWOWA

A. Schnejder (1874) w monografii Lubienia pisze, że po zajęciu Galicji przez Austrię w Lubieniu została „odkryta siarka”. Szczegółów żadnych nie podaje, wspomina jedynie o rozprawie na ten temat z 1778 r., znajdującej się w „Archiwum Starostwa Górniczego we Lwowie”, zniszczonej w 1871 r. Pierwszych dokładnych danych o eksploatacji siarki w Lubieniu dostarczył B. Hacquet (1790—1796), biorący udział w 1787 r. w komisji, która miała wnioskować o celowości rozbudowy „fabryki siarki dopiero co założonej”, produkującej siarkę z „surowca wytrącającego się od wieków w źródłach wód z siarkowodorem, który stanowiły bryły siarki rodzimej wydobywane z bagien przez zatrudnioną przy tym ludność miejscową”. Jak się wydaje, komisja wydała opinię negatywną. Na podstawie obydwu relacji można by sądzić, że czyniono tu kilkakrotnie próby produkowania siarki. Czy istotnie prowadzono górniczą odbudowę bogatego złoża siarki, zalegającego tu już na głębokości około 15 m (I. P. Iwonin, W. W. Dawydow, L. F. Zorin, J. A. Iwanikow, 1963), nic pewnego nie wiadomo. Złożo siarki — obecnie eksploatowane — odkryto prawdopodobnie po raz wtóry w latach 50-tych obecnego wieku.

## PIŚMIENNICTWO

- ALTHANS E. (1880) — Ablagerungen von Schwefel in den Gyps — und Kalksteinschichten welche bei Pschow und Kokoschütz. Siebenundfünfzigster Jahres — Bericht der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur. Enthält den Generalbericht über die Arbeiten und Veränderungen der Gesellschaft im Jahre 1879, nr 57, p. 178. Breslau.
- ALTHANS E. (1881) — Ueber das Schwefelbergwerk bei Kokoschütz. Achtundfünfzigster Jahres — Bericht der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur. Enthält den Generalbericht über die Arbeiten und Veränderungen der Gesellschaft im Jahre 1880, Nr 58, p. 134. Breslau.
- AMBROZ F. (1868) — Ueber einige Mineralvorkommen in Swoszowice. Jahrbuch der kaiserlich-königlichen Geologischen Reichsanstalt., 18, p. 291—296. Wien.
- AMBROZ F. (1890) — Beschreibung der geologisch-bergmannischen Verhältnisse der Schwefellagerstätte bei Swoszowice. Bilder von den Kupferkies — Lagerstätten bei Kitzbüchel und den Schwefellagerstätten bei Swoszowice. Natur aufgenommen von den K. K. Bergmanamten. Wien.
- BLITEK J. (1919) — O kopalni siarki w Posądy. Czas. gór.-hutn., 4, p. 205—206, 231—234. Kraków.
- BOLEWSKI A. (1935) — O złożu siarki w Posądy. Spraw. Państw. Inst. Geol., 8, nr 3, p. 205—301. Warszawa.
- BOLEWSKI A. (1937) — Siarka rodzima w Polsce. Prz. chem., 1, p. 21—25, nr 2. Lwów.
- BOLEWSKI A. (1939) — Badania terenowe występowania siarki w Wiśniowej Woli i Czajkowie (ark. Staszów) wykonane w roku 1937. Przyczynki do geologii Polski za rok 1937/8. Biul. Państw. Inst. Geol., 9, p. 25—37. Warszawa.
- CARO J. (1871—1874) — Liber Cancellarie Stanisłai Ciołek ein Formelbuch der Polnischen Königskanzlei aus der Zeit der Husitischen Bewegung., 1, p. 227, 2, p. 273. Wien.
- DEMEL B. (1878) — Przemysł dwusiarku węgla. Przegląd Techniczny. Pismo miesięczne poświęcone sprawom techniki i przemysłu, 8, z. IX, p. 14<sup>a</sup> 148, z. X, p. 198—203. Warszawa.
- GAŚSIOROWSKA N. (1922) — Górnictwo i Hutnictwo w Królestwie Polskim 1815—1830. Warszawa.
- GEREMEK B. (1959) — Relacja Jakuba Esprincharda z podróży przez Śląsk i Małopolskę. Kwart. Historii Kultury Materialnej, 7, nr 3, 439—453. PAN IHKM. Warszawa.
- HACQUET B. (1790—1796) — Hacquet's neueste physikalisch — politische Reisen in den Jahren 1794 und 95 durch die Dacischen und Sarmatischen oder nördlichen Kamparthen, 4, p. 24—28. Nürnberg.
- HELCEL Z. A. (1870) — Starodawne prawa polskiego pomniki. Kraków.
- KONDAKI W. (1883) — O przemyśle siarkowym w Królestwie Polskim. Przegląd Techniczny, 17, z. V, p. 102—105. Warszawa.
- KOSIŃSKI W. (1884) — O badaniach geologicznych dokonanych w guberni kieleckiej i radomskiej w ciągu lata roku 1880. Pam. fizjograf., 4, p. 69—82. Warszawa.
- KOWALEWSKI K. (1932) — Sprawozdanie z badań geologicznych we wschodniej części arkusza Staszów. Pos. nauk. PIG, nr 33, p. 78—80. Warszawa.

- KRAJEWSKI R. (1935) — Złoże siarki w Czarkowach. Spraw. Państw. Inst. Geol., 8, nr 2, p. 1—35. Warszawa.
- KREUTZ S. (1917) — O siarce i barycie złoża swoszowickiego. Rozprawy Wydz. Mat. Przyr. AU, Seria III, 16, Dział A (1916), p. 21—42. Kraków.
- ŁABĘDZKI H. (1841) — Górnictwo w Polsce. 1, 2. Warszawa.
- ŁUGOWSKA M. (1961) — Kinetyka utleniania siarki w obecności skały płonnej. Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej. Chemia, nr 8. Prace habilitacyjne. Gliwice.
- MICHALSKI A. (1884) — Zarys geologiczny strony południowo-zachodniej Guberni Kieleckiej. Pam. fizyogr., 4, p. 83—106. Warszawa.
- MIKOŁAJCZYK A. (1879) — Kopalnie siarki na Górnym Śląsku. Kosmos, 4, nr 2, p. 146—147. Lwów.
- MORAWIECKI A., DOMASZEWSKA T. (1957) — O celestynie z Czarków nad Nidą. Arch. min., 20, (1956), p. 121—152. Warszawa.
- NAWRATIL A. (1877) — O siarce i dwusiarczku węgla w Swoszowicach. Przegląd Techniczny, 6, z. 1, p. 1—14. Warszawa.
- NIEDŹWIECKI J. (1877) — O siarce ze Swoszowic. Kosmos, 2, p. 286. Lwów.
- NIEDŹWIECKI J. (1888) — Beitrag zur Kenntniss der Minerallagerstätte auf dem Felde Pomarki bei Truskawiec in Galizien. Verhandlungen der K. K. geologischen Reichsanstalt, nr 12, p. 239—243. Wien.
- OSMÓLSKI T. (1961) — Siarkonośna seria ewaporatów miocenijskich w okolicy Czarkowych nad Nidą. Prz. geol., 9, p. 638—643, nr 12. Warszawa.
- OSMÓLSKI T. (1962) — Wstępne wyniki badań prowadzonych w rejonie dawnej kopalni siarki w Posądy. Kwart. geol., 6, p. 416—417, nr 2. Warszawa.
- OSMÓLSKI T. (1963a) — Miocen w widłach rzek Wisły i Nidy oraz jego siarkonośność. Kwart. geol., 7, p. 337—350, nr 2. Warszawa.
- OSMÓLSKI T. (1963b) — Związek procesu powstawania złóż siarki w miocenie zapadliśka przedkarpackiego z litologią ich podłoża. Kwart. geol., 7, p. 339—443, nr 3. Warszawa.
- OSMÓLSKI T. (1964) — Złoże siarki w Swoszowicach pod Krakowem. Kwart. geol., 8, p. 922, nr 4. Warszawa.
- PAWŁOWSKI S. (1960) — Problem siarki rodzimej. Pr. Inst. Geol., 30, cz. I, p. 311—316. Warszawa.
- PAZDUR J. (1960) — Zarys dziejów górnictwa na ziemiach polskich. Tom I i II. Praca zespołowa Pracowni Hist. Górn. i Hutn. I. H. K. M. PAN, Rozdz. VII — Górnictwo siarki i innych surowców chemicznych, p. 199—203. Katowice.
- PIEKOSIŃSKI F. (1905) — Kodeks dyplomatyczny Małopolski, 4. Kraków.
- PTAŚNIK J. (1917) — Cracovia Artificum 1300—1500. Kraków.
- PUSCH J. B. (1833) — Geognostische Beschreibung von Polen so wie der übrigen Nordkarpaten — Länder. Stuttgart und Tübingen.
- PUSŁOWSKI X. (1964) — Kopalnia siarki w Czarnkowach. Arch. Inst. Geol. (maszynopis). Warszawa.
- RÖMER F. (1870) — Geologie von Oberschlesien. Breslau.
- SCHNEJDER A. (1874) — Monografia wsi Lubienia i źródła siarczanego w tej miejscowości położonego. Kosmos, 2, p. 435—447. Lwów.
- SIEMIRADZKI J. (1909) — Geologia Ziemi Polskich. Formacje młodsze, 2. Lwów.
- SŁOWNIK GEOGRAFICZNY ZIEMI POLSKICH (1880—1897). Warszawa.



- SROKOWSKI K. (1904) — Siarka w Królestwie Polskim. Prz. Górniczo-Hutniczy, 1, nr 19, p. 547—549. Dąbrowa Górnicza.
- STASZIC S. (1815) — O ziemiorodztwie Karpatow i innych gor i rownin Polski Warszawa.
- SUSZYCKI Z. (1876) — Pokłady siarki, oleju i wosku ziemnego w Dźwiniaczu, tudzież: Ogólny pogląd na pochodzenie oleju ziemnego. Spraw. Komisj Fizjograf., 18, cz. II, p. 171—179. Kraków.
- SZAJNOCHA W. (1893) — Płody kopalne Galicyi, ich występowanie i zużytkowanie. Cz. I, p. 147—162. Lwów.
- WYCZYŃSKI J. (1867) — Über das Schwefelvorkommen bei Truskawiec. Verhandlungen der K. K. Geologischen Reichsanstalt, nr 13, p. 249—250. Wien.
- ZATORSKI B. (1897) — O siarce. Wszechświat, 16, nr 19, p. 289—292; nr 20, p. 309—314; nr 21, p. 325—329; nr 24, p. 371—375; nr 25, p. 391—396; nr 26, p. 412—414. Warszawa.
- ZEJSZNER L. (1850) — Opis geologiczny pokładu siarki w Swoszowicach pod Krakowem. Rocznik Towarzystwa Naukowego Krakowskiego z Uniwersytetem Jagiellońskim złączonego. Poczta Nowy, 5, (20), p. 38—51. Kraków.
- ZEJSZNER L. (1863) — O gipsie miocenicznym w południowych stronach Królestwa Polskiego i jego stosunku do pokładów soli kuchennej przedkarpaccich Wieliczki i Bochni. Poznań.
- ДОРОШИН А. (1858) — Серный рудникъ въ Чарково, въ Царстве Польскомъ. Горный журналъ, ч. I, стр. 519. Санктпетербургъ.
- ИВОНИН И. П., ДАВЫДОВ В. В., ЗОРИН Л. Ф., ИВАННИКОВ И. А. (1963) — Открытая разработка месторождений самородной серы. Москва.
- КОТИКОВ М. (1875) — Разработка серы в южной части Привислянскаго Края (Царства Польскаго) и очеркъ состоянiя промышленности, рафинирующей серы на заводах около Марселя, Антверпена и Гамбурга. Горный журналъ, 2, № 5. стр. 159—180. С. Петербургъ.
- МУРЗАЕВ П. М. (1962) — Микробы — создатели „залелей” серы. Природа, № 6, стр. 94—97. Москва.

Тадеуш ОСМУЛЬСКИ

## СЕРА ПРЕДКАРПАТСКОГО ПРОГИБА В 1415—1921 ГОДАХ

### Резюме

В настоящей статье представлена история развития разработок серы в Польше в 1415—1921 годах, а также история геологических исследований, проводимых в существовавших в то время шахтах.

В древней Польше имелись четыре исторические центра добычи серы: краковский (Свошвице, Посондза), келецкий (Чарковы, Чайкув) силезский (Пщув, Кокошице) и львовский

(Любень, Дзвиняч, Трускавец). Все разработки серы располагались в предкарпатском прогибе в основном в его северной краевой части — за исключением Дзвиняча и Трускавца, расположенных вблизи карпатского надвига.

Самым старшим центром был краковский, в котором уже около 1415 года началась добыча серы в шахте Свошовице. В первые века эксплуатация серы производилась союзами старателей. Отсутствие соответствующих средств для осушения предопределило небольшой размер и глубину реконструкции залежей. Введение новых методов эксплуатации относится к 1802 г. от момента применения паровой машины, приводившей в движение насосы, а затем сооружение осушающей штольни (Х. Лабендзки, 1841). На горных планах 1848 года отмечено 22 действующие и 23 бездействующие шахты, а разрез залежи выполненный Ф. Амбромом в 1881 г. указывает на наличие 4 горизонтов горных выработок. В период 1860—1884 г. добыто около 20 000 т S и 800 т CS<sub>2</sub>. Производство серы в 1871—1876 составляло 80—90% всего производства Австрии. Шахты и перерабатывающие комбинаты были закрыты в 1884 г.

В Посондзе в 1915—1921 годах действовала шахта и обогатительная фабрика и была закрыта, как последняя на территории Польши, в первом периоде ещё живых традиций добычи серы в Польше. Производство чистой серы в 1917 году составляло 28 тонн.

В келецком центре в деревне Чарковы над Нидой эксплуатация серы начата в 1795 году и с перерывами продолжалась до 1918 г. В 1899—1901 годах эта шахта давала 100% производства серы царской России (1900 г. — 1550 т, 1901 г. — 2407 т). В деревне Чайкув около Сташова в 1915 г. предпринимались попытки добывания серы. Первые известия о проявлениях „серосодержащей руды на поверхности земли” в окрестностях Сташова, имеются с работе Б. Заторского (1897).

В силезском центре в 1878—1896 годах действовала небольшая шахта Коконшице-Пшув. В 1878, 1879 годах здесь добыто 6500 тонн серной руды.

В четвёртом, львовском, центре (в настоящее время Западная Украина) эксплуатация серы производилась с 1778 г. в Любени (А. Шнейдер, 1877), с 1875 г. в Дзвинячу, а также в 1858—1887 годах в Трускавце, о чем упоминает В. Шайноха (1893).

На примере шахты в Свошовицах можно проследить эволюцию методов проходки залежей от примитивных штолен и низких (1—5 футов высоты) штреков (в XV веке), до современных осушающих штолен, паровых насосов, вентиляционных стволов (в XIX веке), а также методов получения серы.

Начиная от собирания налётов серы с поверхности небольших выходов воды, через вымывание серы водой из глин, содержащих конкреции серы, через выплавку в печах все более совершенного типа, а также рафинирование уже выплавленной серы, вплоть до самого современного метода, впервые в мире примененного в 1875 году инженером Станиславом Мровцем, экстрагирования серы из руды бисульфидом угля.

В истории геологических исследований, производимых в действующих в то время шахтах, удивительным является то, что уже очень давно совершенно правильно интерпретировались и сопоставлялись наблюдаемые факты. В 1815 году был составлен первый геологический разрез залежи в Свошовицах (С. Сташиц, 1815). Давно понята сущность процессов, приводящих к образованию залежей. Теория сингенетического образования залежи серы в Свошовицах была представлена Л. Зейшнером в 1850, 1863 годах. З. Сушицки в 1876 году представил теорию эпигенетического возникновения серы и известняков, названных позднее ратыньскими, залежи в Дзвиняче. В. Кондаки (1883) представил теорию эпигенетического образования залежи серы в Чарковы.

Во всех описанных теориях правильно оценивались зависимости системы гипс + битумы = сера + известняк, часто называя битумы „органической материей”.

Tadeusz OSMÓLSKI

**SULPHUR MINING IN THE CARPATHIAN FOREDEEP  
IN THE YEARS 1415—1921**

Summary

The present paper deals with the history of sulphur mining in Poland, from 1415 to 1921, and the history of the geological researches carried on in the mines existing at that time.

Four historical centres of sulphur production have existed in the area of Poland: Cracow centre (Swoszowice, Posądzka), Kielce centre (Czarkowoy, Czajków), Silesian centre (Pszów, Kokoszyce) and Lwów centre (Lubień, Dźwiniacz, Truskawiec). In the period here considered the sulphur mines were situated within the Carpathian foredeep area, mainly in its northern marginal zone, except for the mines at Dźwiniacz and Truskawiec, located in the neighbourhood of the Carpathian overthrust (Fig. 1).

To the oldest ones belongs the Cracow centre, where already in 1415, or thereabouts, a sulphur mine was active at Swoszowice. In the first centuries of the mine activity, sulphur was dug out by the members of a mining company. A lack of required pumping devices restricted both the sulphur production and the depth of digging. The introduction of new exploitation methods dates back to the year 1802, when a steam engine was installed for pumping purposes, and a water off-take drift was built (H. Łabędzki, 1841).

The mine plans, dated 1848, show 22 productive shafts and 23 dormant shafts, the cross sections through the deposit (made by F. Ambroz in 1881) demonstrating 4 levels of mine workings. In the period from 1860 to 1884, about 20 000 t sulphur and about 800 t CS<sub>2</sub> were dug out. Sulphur production in the period 1871—1876 made 80—90% of the total production of the then Austria empire. Both the mines and dressing plants were closed, however, in 1884.

At Posądzka, a sulphur mine and a sulphur dressing plant were active in the years 1915—1921. The mine was closed as the last sulphur mine in the area of Poland, still in the period of living traditions of sulphur mining in Poland. In 1917 the production of pure sulphur was 28 t.

In the Kielce centre, at Czarkowa on Nida River, sulphur exploitation began in 1795, and was continued until 1918. In the years 1899—1901, the mine production covered 100% of the sulphur used in the whole czar's Russia (in 1900 — 1550 t, in 1901 — 2407 t).

At Czajków, a village near Staszów, some attempts at exploiting sulphur were made in 1915. The first information concerning the occurrence of „sulphur ore at the earth's surface” in the vicinity of Staszów are found in B. Zatorski's publication (1897).

In the Silesian centre, a small mine was active in 1878—1896 at Kokoszyce—Pszów. Here, in the years 1878 and 1879, about 6500 t sulphur ore were dug out.

In the Lwów centre (the West Ukraine at present), sulphur was exploited at Lubień already in 1778 (Schneider, 1877), at Dźwiniacz — in 1875, and at Truskawiec — in 1858—1887, as given among others by W. Szajnocha (1893).

Based on the history of the sulphur mine at Swoszowice we may trace the evolution of exploitation methods — beginning with the primitive shafts and low drifts (1—5 feet in height) in the XV<sup>th</sup> century, and ending with the modern water

off-take drifts, steam pumps, air-shafts and methods of sulphur production in the XIX<sup>th</sup> century.

Primarily, the production consisted in gathering sulphur blooms on small water pools, in washing the sulphur found in the form of sulphur concretions in clays, and later on in melting sulphur in furnaces of more and more modern types, and then in refining the melted sulphur, as well. In 1875, the newest method of extracting sulphur by means of carbon disulphide was introduced for the first time by engineer Stanisław Mrowiec.

It is striking in the history of the geological researches carried out in the productive mines of that time that the existing facts have been interpreted very early and explained properly. In 1815, the first geological cross section was presented of the deposit at Swoszowice (S. Staszic, 1815). The nature of the processes that lead to the formation of sulphur deposits was understood early. The theory on syngenetic formation of the sulphur deposit at Swoszowice was presented by L. Zejszner in 1850 and 1863.

Z. Suszycki presented in 1876 his theory on epigenetical formation of sulphur and limestones (later called the Ratyńskie limestones), based on the observation of the deposit at Dźwiniacz.

W. Kondaki (1883) gave a theory of epigenetical formation of the sulphur deposit at Czarkowy.

The authors of all the theories mentioned above have rightly evaluated the relations in the system: gypsum + bitumens = sulphur + limestones, frequently giving to the bitumens the name „organic matter”.