studia i materiały do dziejów żup solnych w Polsce

MUZEUM ŻUP KRAKOWSKICH - WIELICZKA

VII

STUDIA I MATERIAŁY DO DZIEJÓW
ŻUP SOLNYCH W POLSCE

MINISTERSTWO KULTURY I SZTUKI
ZARZĄD MUZEÓW I OCHRONY ZABYTKÓW

Studia i materiały do dziejów żup solnych w Polsce

Tom VII

1978

MUZEUM ŻUP KRAKOWSKICH WIELICZKA

Komitet redakcyjny:

ANNA BALAK (sekr. red.), JANINA BIENIARZ, STANISŁAW GAWĘDA, ANTONI JODŁOWSKI, ROMAN KĘDRA (red. nacz.), KAZIMIERZ MAŚLANKIEWICZ, JÓZEF PIOTROWICZ, JÓZEF POBORSKI

Tekst angielski tłum. Maria Wałęga

Redaktor: Anna Balak

Rysunki wykonali: S. Brończyk, K. Kolasa, I. Markowski, E. M. Nosek
Fotografie wykonali: J. Barcik, A. Długosz, K. J. Has, H. Hermanowicz, M. Kaszowski, M. Nędza, E. M. Nosek

SPIS TREŚCI

Ignacy Markowski
Zarys rozwoju przestrzennego kopalni wielickiej 7
Summary 28

Jerzy Grzesiowski
Problematyka i metody badań dawnych wyrobisk kopalni soli w Wieliczce 29
Summary 46

Józef Piotrowicz
Wyposażenie górników i tereny eksploatacji w pierwszych wiekach górnictwa solnego w Polsce 49
Summary 76

Marian Serek
Narzędzia mechaniczne używane przy urabianiu soli kamiennej w kopalni wielickiej od połowy XIX wieku 79
Summary 90

Stanisław Brończyk
Sposoby odwadniania stosowane w kopalni wielickiej (do 1870 roku) 91
Summary 107

Krystyna Ł. Paluch-Staszkiel
Komora „Michałowice" w kopalni soli w Wieliczce — rozwój przestrzenny i etapy zabezpieczania 109
Summary 122

Krystyna Kolasa
Uwagi o budowie geologicznej i eksploatacji złoża soli w Wieliczce 123
Summary 140

Elżbieta M. Nosek
Problem konserwacji zabytków żelaznych w Muzeum Żup Krakowskich Wieliczka 143
Summary 152

Tadeusz Zawadzki
Poszukiwania soli kamiennej w Galicji w latach 1772—1786 . . . 153
Summary 165

Kazimierz Dziwik
Instrukcja Stanisława Augusta Poniatowskiego z roku 1765 dla Wojciecha Kluszewskiego administratora żup krakowskich 167
Summary 181

Kronika Muzeum Żup Krakowskich Wieliczka za lata 1976—1977 (opracował Krzysztof Kubik) 183
Summary 192

Spis ilustracji 193

Indeks nazwisk 195

Ignacy Markowski

ZARYS ROZWOJU PRZESTRZENNEGO KOPALNI WIELICKIEJ *

UWAGI WSTĘPNE

Bardziej szczegółowe i w miarę dokładne przedstawienie rozwoju przestrzennego kopalni wielickiej jest obecnie niemożliwe, nie tyle z racji szczupłych ram niniejszego artykułu, lecz głównie ze względu na aktualny stan przygotowania materiałów kartograficznych oraz innych materiałów źródłowych w zakresie nazewnictwa wyrobisk. Opracowanie tego tematu stanowi punkt wyjścia do zobrazowania szeroko pojętego rozwoju techniki górniczej w krakowskich żupach solnych. Niełatwe to przedsięwzięcie wymaga przede wszystkim opracowania materiałów kartograficznych, polegającego na sprowadzeniu do jednej skali archiwalnych map kopalnianych i aktualnych map podstawowych kopalni. Identyfikacja nazw wyrobisk na mapach z wyrobiskami opisanymi w innych dokumentach źródłowych (zwłaszcza lustracjach żup) pozwoli na względnie dokładne datowanie wyrobisk [1].

W odniesieniu do najstarszych szybów i komór pozostanie jedyna chyba metoda, tj. odpowiednio zaprogramowane prace archeologiczno-górnicze. Oczywiście im dalej wstecz będziemy sięgać do historii żupy wielickiej, tym obraz rozwoju robót górniczych będzie bardziej mglisty.

Można też pokusić się o wypracowanie metod pomocniczych, wykorzystując np. dane o wielkości produkcji w poszczególnych okresach czy też stan zachowania poszczególnych wyrobisk. Po ustaleniu względnie dokładnej chronologii głębienia szybów oraz przypisaniu określonej wielkości produkcji pewnym odcinkom czasu (np. dziesięcioleciom) można by — na podstawie pomiarów objętości poszczególnych komór — przedstawić w czasie rozwój prac górniczych. Pomocną w tym przypadku

* Wobec nagromadzenia się w nin. artykule wielu nazw komór, szybów, chodników, szerzyzn itp., pozostawiamy przy ich nazwach celowo wyłącznie wielkie litery, bez stosowania cudzysłowu względnie kursywy.

[1] Np. komora Lorda jest zapewne zniekształconą nazwą komory Jordan; komora Kopciuch na mapie Germana, wydanej w r. 1645, to obecnie komora Piżmowa.

byłaby zasada prowadzenia wyrobisk wyłącznie w kierunku wschodnim [2], stosowana prawie do połowy XVII w.

Metoda ta, poza trudnością w ustaleniu wielkości produkcji (zwłaszcza przed r. 1500), nosi ujemne cechy w zakresie wiarogodności rozmiarów wyrobisk. Plastyczny bowiem charakter górotworu solnego powoduje występowanie zjawiska powolnego zaciskania wybranych przestrzeni [3]. W tych warunkach wyrobiska ulegają odkształceniom, zależnym od rozmiarów [4] i głębokości ich usytuowania oraz od stopnia sperforowania górotworu [5]. Na procesy destrukcyjne wpływa też rodzaj soli, w której wykonano wyrobisko (najlepiej zachowuje się sól zielona bryłowa, najgorzej sól spizowa).

Część wyrobisk uległa zniekształceniu lub wręcz likwidacji — bądź przez wypełnienie (wykasztowanie) drewnem, bądź też przez zasypanie urobkiem płonym lub piaskiem [6]. Przykładem tutaj mogą być komory w Bąklach, wysokie obecnie na około 3 m, podczas gdy z lustracji z r. 1762 wynika, że wody w Bąklach było w tym czasie na głębokość 7 sążni, a zroby, tj. wyrobiska, oglądano z tratwy [7].

Kierowanie się w rozważaniach na temat wieku wyrobisk ich stanem zachowania jest również zawodne. Na stan wyrobisk, niezależnie od przyczyn obiektywnych (odkształcenia omówione wyżej), wpływały następujące czynniki:

— ługowanie calizn i półek solnych przez wody czwartorzędowe, przenikające do kopalni wzdłuż obudowy szybów i przez zawaliska komór sięgające powierzchni;
— wprowadzenie (od 2. połowy XVIII w.) techniki strzelniczej do urabiania soli (w r. 1772, a więc jeszcze przed powszechnym jego zastosowaniem, zużycie prochu strzelniczego w żupach krakowskich wynosiło rocznie 6 cetnarów [8]);
— pożary kopalni i trzęsienia ziemi [9] niszczące obudowę i powodujące obwały w komorach;

[2] A. Długosz: *Wieliczka Magnum Sal jako zabytek kultury materialnej*. Warszawa 1958, s. 141.

[3] Obecnie, na podstawie pomiarów osiadania powierzchni, przyjmuje się, że zaciskanie wyrobisk wynosi ok. 45 000 m³ rocznie, przy przyroście pustek w wyniku aktualnie prowadzonej eksploatacji, tj. ok. 110 000 m³ w analogicznym okresie; daje to ok. 40% „ubytku" przestrzeni wybranych rocznie.

[4] Głównie od rozpiętości stropu.

[5] Powszechne jest zjawisko deformacji wyrobisk, polegające na uginaniu się stropów i wybrzuszaniu ociosów.

[6] Tzw. zasadzkę z rumu solnego stosowano w większym zakresie od r. 1724, z chwilą zaniechania warzelnictwa.

[7] J. N. Hrdina: *Geschichte der Wieliczkaer Saline*. Wien 1842, s. 75—76.

[8] *Wypisy z akt Wyższej Administracji Salin w Wieliczce z lat 1772—79, sporządzone przez inż. L. Cehaka* (rękopis w posiadaniu autora).

[9] Trzęsienia ziemi, które nawiedziły m.in. Wieliczkę, nie były chyba tak groźne w skutkach, jak to opisują dawni autorzy. W czasie silnego trzesienia ziemi w Rumunii w r. 1977 kopalnie solí w tym kraju w ogóle nie ucierpiały.

— wprowadzenie w stare zroby (od około r. 1910) eksploatacji „mokrej" spowodowało ługowanie ociosów i stropów wyrobisk przez nadmierne zawilgocenie powietrza w rejonach robót solankowych;
— zastosowanie sztucznej wentylacji kopalni [10] było przyczyną wprowadzania do kopalni w okresie letnim dużych ilości wilgotnego powietrza, niszczącego calizny solne w sąsiedztwie szybów wdechowych.

Dodatkową trudność w datowaniu wyrobisk i określaniu ich pierwotnych kształtów stanowi często spotykane zjawisko (głównie w XVIII, XIX i XX w.) powtórnej eksploatacji, tak w dawnych rejonach odbudowy, jak i w starych komorach [11]. Był to bez wątpienia wynik stopniowego wzbogacania wiedzy o budowie geologicznej złoża, a głównie zastosowanie wiertarek od 2. połowy XVIII w., a następnie aparatów wiertniczych umożliwiających wykonywanie otworów badawczych.

Reasumując wstępne uwagi jestem skłonny stwierdzić, że w opracowaniu historii przestrzennego rozwoju kopalni wielickiej winien partycypować nie tylko historyk i archeolog, ale również górnik, mierniczy i geolog górniczy.

NAJSTARSZE ROBOTY GÓRNICZE

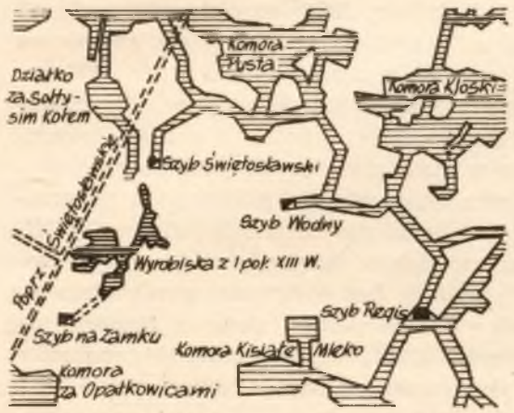
Jest już faktem bezspornym, że odkrycie soli kamiennej tak w Wieliczce, jak i Bochni zawdzięczamy pogłębianiu studzien solankowych. Wywody jednak J. Piotrowicza, który twierdzi, że nastąpiło ono najpierw w Bochni w 1251 r., a następnie w Wieliczce pod koniec XIII w.[12], nie wydają się przekonywające. Przeczy temu przede wszystkim szyb odkryty na zamku żupnym w Wieliczce, datowany przez A. Jodłowskiego najpóźniej na pierwszą połowę XIII w.[13] Wymiary szybu oraz znalezione w nim akcesoria świadczą, że nie był to tylko szyb poszukiwawczy, ale że wydobywano nim urobek. Na potwierdzenie tej hipotezy jest jeszcze jeden argument. Otóż w latach czterdziestych XIX w., przy prowadzeniu chodników rozpoznawczych, natrafiono podłużnią Kuczkiewicz w poziomie II wyższym oraz zapewne poprzeczną Świętosławskie w poziomie I (obecnie niedostępna) na stare zroby, nie zarejestrowane

[10] Pierwszy wentylator zainstalowano nad szybem Wilson w r. 1925.

[11] Mimo zakazu eksploatacji w poziomie I, wprowadzonego przez Borlacha w r. 1743, jeszcze w latach pięćdziesiątych XIX w. eksploatowano komorę w sąsiedztwie zrobów Gawrony.

[12] J. Piotrowicz: *Problematyka genezy i najstarszych dziejów górnictwa solnego w Polsce*. „Studia i materiały do dziejów żup solnych w Polsce" (cytowane dalej jako „Studia i materiały..."), t. II, Wieliczka 1968, s. 173—231.

[13] A. Jodłowski: *Eksploatacja soli na terenie Małopolski w pradziejach i we wczesnym średniowieczu*. „Studia i materiały...", t. IV, Wieliczka 1971, s. 134—136 i fot. 6 i 7.



Ryc. 1. Najstarsze wyrobiska kopalni wielickiej; skala 1 : 2 000

przez Germana [14]. Są to z pewnością komory i wyrobiska pierwszego szybu, tj. szybu Na Zamku [15] (ryc. 1). Chodnik prowadzony na południe z działka za Sołtysim Kołem i jego kierunek mogą świadczyć o próbach dotarcia do tych zrobów od Góry Świętosławskiej.

Popuściwszy nieco wodze fantazji i nie lekceważąc legendy o zniszczeniu urządzeń kopalni w czasie najazdów tatarskich pod koniec pierwszej połowy XIII w., możemy odtworzyć prawdopodobny bieg wydarzeń.

Niewątpliwie bodźcem do głębienia pierwszego szybu były wcześniej spotykane ciała solne, w trakcie pogłębiania studzien solankowych, oraz polityka Leszka Białego (przywilej z lat 1221—27), zachęcająca polskich i obcych „górników" do poszukiwania minerałów w dzielnicy krakowsko-sandomierskiej [16]; wzmianka o soli w tym dokumencie świadczy, że o występowaniu jej już w tym czasie wiedziano w Małopolsce. Lokalizacja szybu Na Zamku nie była zbyt szczęśliwa, gdyż trafił on między strefy zagęszczenia górotworu w bryły solne [17], a zakończenie wybierania niewielkich zasobów nim udostępnionych zbiegło się z najazdami tatarskimi, stąd powstała legenda.

Wzmianki w kronikach, że w r. 1251 znaleziono sól kamienną w Bochni, „której przedtem nie było", można interpretować dwojako: albo nie było jej przedtem w Bochni, lub też nie potraktowano poważnie odkrytej w Wieliczce soli, gdyż szybko „skończyła się" (po wybraniu udostępnionych szybem brył soli stwierdzono wokół nich ił solny). Nie można tutaj lekceważyć znaczenia całkowicie odmiennej budowy złoża

[14] Mapa poziomu I M. Germana, wydana w r. 1645, wg rękopiśmiennej mapy tegoż z r. 1638.

[15] Określenie autora.

[16] A. Jodłowski: o.c., s. 134.

[17] A. Gaweł: *Rozwój pojęć geologicznych w historii Wieliczki.* „Studia i Materiały do Dziejów Nauki Polskiej", Seria D: „Historia techniki i nauk technicznych", z. 1 , Z dziejów górnictwa solnego w Polsce", Warszawa 1958, s. 193—194.

solnego, o którym przecież ówcześni zupełnie nie wiedzieli. W Bochni, gdzie nie ma złoża bryłowego, natrafiono na sól pokładową, co pozwoliło na prowadzenie ciągłej eksploatacji w sposób nieograniczony na miarę tych czasów. W Wieliczce natomiast, najbliżej powierzchni (w niektórych miejscach już na głębokości parudziesięciu metrów), występuje sól w formie brył solnych różnej wielkości. Dopiero następne szyby trafiły w północną strefę wzbogacenia górotworu w bryły solne i stworzyły podstawy do koncepcji eksploatacji złoża wielickiego. Stąd też długo trzymano się uporczywie północnej granicy złoża i dopiero w 1. połowie XV w. zdecydowano się na zgłębienie szybu na południu, gdzie szybem Seraf rozpoczęto odbudowę środkowej linii wzbogacenia górotworu.

Być może, prezentowaną powyżej hipotezę potwierdzą w przyszłości dalsze badania archeologiczne w szybie Na Zamku oraz przeprowadzenie robót archeologiczno-górniczych z podłużni Kuczkiewicz i poprzeczni Świętosławskie.

ROZPRZESTRZENIANIE SIĘ ROBÓT GÓRNICZYCH I ZWIĄZANE Z TYM ZMIANY W PODZIALE ADMINISTRACYJNYM KOPALNI

Wykres wydobycia soli kamiennej (ryc. 2), sporządzony m.in. na podstawie danych zawartych w pracy A. Keckowej [18], A. Müllera [19], materiałów statystycznych kopalni, i uruchomienie produkcji soli warzonej w r. 1913 dzielą rozwój kopalni wielickiej na kilka okresów:

1) okres rozkwitu żupy wielickiej (do około r. 1640),
2) okres upadku (1640—1710),
3) okres dynamicznego rozwoju produkcji soli kamiennej (1710—1910),
4) dalszy rozwój produkcji soli kamiennej i rozpoczęcie prac solankowych (1910—36),
5) spadek i zaniechanie produkcji soli kamiennej wypieranej stopniowo przez sól warzoną (od r. 1936).

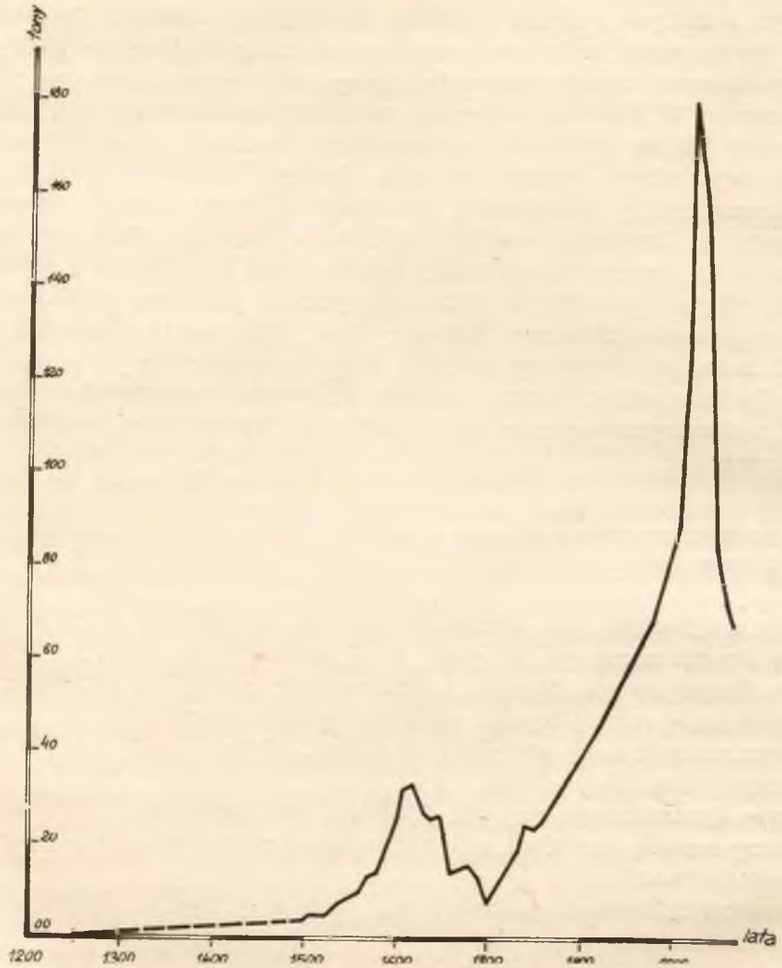
1) Okres rozkwitu żupy wielickiej (do około r. 1640)

Nie dysponujemy danymi dotyczącymi produkcji żupy wielickiej przed r. 1503. Wprawdzie J. Wyrozumski [20] pokusił się o wyliczenie produkcji krakowskich żup solnych około r. 1368 w przybliżeniu na 5 850 t rocznie (a więc około 2 925 t w żupie wielickiej, co wynika z równej ilości kopaczy w Wieliczce i Bochni), lecz dalej stwierdza, że ilość tę można nawet

[18] A. Keckowa: *Żupy krakowskie w XVI—XVIII wieku (do 1772 roku).* Wrocław—Warszawa—Kraków 1969, tabl. I, VII, XI i XII.

[19] A. Müller: *Historia saliny wielickiej.* Maszynopis, Wieliczka (1918?), s. 146a.

[20] J. Wyrozumski: *Państwowa gospodarka solna w Polsce u schyłku XIV wieku.* „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Jagiellońskiego" — „Prace Historyczne", z. 21, s. 112—113.



Ryc. 2. Uproszczony ***wykres produkcji soli kamiennej*** *w Wieliczce*

trzykrotnie podnieść. Dlatego też wielkością wydobycia można scharakteryzować tylko lata 1503—1640 tego okresu.

a) Przełom XIII/XIV w. — około r. 1440

Eksploatacja złoża wielickiego do około r. 1440 prowadzona była kilkoma szybami, z których każdy stanowił odrębną jednostkę produkcyjną, zwaną górą. Były to:

— Góra Goryszowska, zgłębiona około r. 1290 [21], zasypana przed r. 1638, eksploatująca wyrobiska Gawrony;

[21] J. Piotrowicz: o.c., s. 223—224.

— Góra Swadkowska, zgłębiona około 1337/38 [22], nieczynna już w r. 1638 (opisana na mapie Germana z r. 1645 jako „zasuta"), eksploatująca wyrobiska Gołębie;

— Góra Świętosławska, zgłębiona wg J. Piotrowicza około 1337/38 [23], eksploatująca m.in. wyrobiska Bąkle, została około r. 1442 włączona do Góry Królewskiej i służyła do spuszczania drewna i wentylacji wyrobisk (nieczynna już w r. 1638);

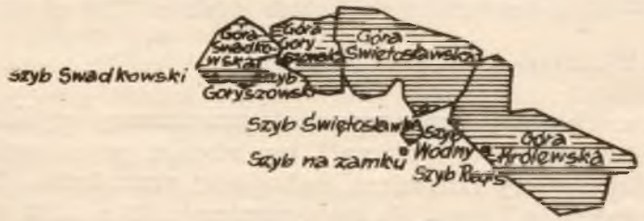
— Góra Królewska, albo Góra Regis, czynna już zapewne około r. 1334 [24], jest najstarszym szybem kopalni wielickiej czynnym do chwili obecnej.

Eksploatacja była prowadzona w najbliższym sąsiedztwie szybów, poczynając od głębokości 20 do 30 m; głębokość szybów — w pierwszej fazie eksploatacji — nie przekraczała zapewne 40 m (położone w depresji kotliny wielickiej były płytsze co najmniej 10 m od szybów na południu). Góry sięgały komorami wykonywanymi z dna szybów do głębokości obecnego I poziomu, a nawet niżej. Eksploatacja Góry Swadkowskiej ograniczona od wschodu wyrobiskami Góry Goryszowskiej, a od zachodu górotworem płonym (strefa wzbogacenia w bryły zapada w głąb w kierunku zachodnim), została szybko zakończona.

W r. 1368 kopalnia dzieliła się na dwie góry: Królewską i Świętosławską. Przed r. 1381 [25] zgłębiono Wodną Górę (Góra Surowicza); szyb ten służył do odwadniania gór Królewskiej i Świętosławskiej (do r. 1518).

W r. 1434, w czasie prowadzenia robót górniczych w Górze Świętosławskiej przebito się do starych — częściowo zawalonych — zrobów Góry Goryszowskiej, co spowodowało z jednej strony kres eksploatacji Góry Świętosławskiej, z drugiej — zmusiło ówczesne kierownictwo żupy do głębienia nowego szybu, doprowadzając do odkrycia dużych zasobów soli na południe od linii starych szybów.

Przypuszczalny zasięg eksploatacji poszczególnych gór w połowie XV w. ilustruje ryc. 3.



Ryc. 3. Przypuszczalny zasięg poszczególnych gór kopalni wielickiej w połowie XV w.; skala 1 : 10 000

[22] Patrz przyp. 21.
[23] Patrz przyp. 21.
[24] J. Piotrowicz: o.c., s. 204.
[25] A. Müller: o.c., s. 149.

Góra Świętosławska graniczyła na zachodzie komorami Bąkle z wyrobiskami Góry Goryszowskiej, na wschodzie — komorą Pusta z Górą Regis. Góra Regis sięgała w kierunku północnym około 130 m szerzyzną Klimuntów, a na południowy wschód — około 220 m komorami Panewnik, Przykos i Niedziałek.

b) Okres od r. 1440 do r. 1520

Około r. 1442 zgłębiono na południe od linii starych szybów szyb nazwany Nowa Góra (później Góra Seraf), którym udostępniono duże zasoby środkowej strefy zagęszczenia brył. Służył on do r. 1724 jako szyb wyciągowy, od r. 1726 — zejściowy dla załogi. Został zasypany w r. 1877.

Od czasu niefortunnego przebicia się do starych zrobów z Góry Świętosławskiej — roboty górnicze prowadzono wyłącznie w kierunku wschodnim aż do początku XVII w. Wyrobiska Nowej Góry (18 czynnych komór) sięgały w r. 1518 w kierunku południowo-wschodnim po komory Za Kaście, szerzyzna przed szybikiem Morstyn, szerzyzna Weszki, działo Lutomiersk (ponad 400 m), w kierunku północnym — po komory Katarzyna, Skolut, Kaczorowskie i Sroki (ponad 100 m), w kierunku południowym — po działko Za Koniecznem, komory Lipowiec i Derda (około 130 m), wreszcie w kierunku zachodnim po komorę Królewskie Stare (zaledwie 60 m).

Zasięg wyrobisk Góry Królewskiej w tym roku (7 czynnych komór), wynosił na południe do 160 m (komora Za Nadachowem, Rzepki, Mazowane, szerzyzna Srotyk), zaś na wschód około 500 m (komory Smoleńsk, Szpitalna, Tragarskie, działo Za Kadzie).

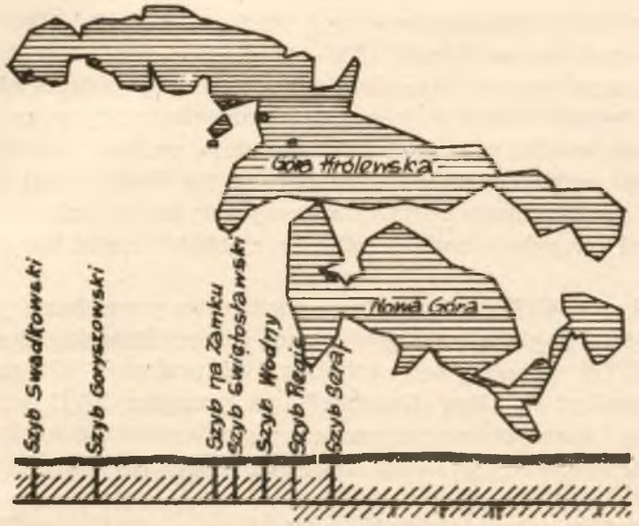
Przełom XV i XVI w. stanowi ważny etap w rozwoju kopalni, sięgnięto bowiem w tym czasie po zasoby poniżej ówczesnego pierwszego poziomu (wyznaczonego dnami szybów), rozpoczynając odbudowę poziomową w Górze Królewskiej. W r. 1518 czynne są już komory udostępnione m.in. szybikami: Zawodzie, Kramarz, Stary Niedziałek, Kielczowskie, Mistrzowy. Rozprzestrzenienie wyrobisk około r. 1520 obrazuje ryc. 4.

c) Okres od r. 1520 do r. 1640

W tym czasie nastąpił znaczny rozwój przestrzenny kopalni, nie tylko przez intensywne roboty górnicze [26], lecz również przez przyłączenie do żupy wielickiej Góry Lubomierz, wykupionej przez króla od Lubomirskich. Produkcja soli rozwijała się dynamicznie. W r. 1503 wyprodukowano 4 565 t [27], w r. 1640 — 27 209 t [28].

Powstały nowe szyby we wschodniej części kopalni, a mianowicie:

[26] Zgłębiono w tym okresie 6 nowych szybów.
[27] A. Keckowa: o.c., tabl. I.
[28] A. Keckowa: o.c., tabl. VII.



Ryc. 4. Przypuszczalny zasięg wyrobisk kopalni ok. r. 1520, skala 1 : 10 000

— Boner, zgłębiony w latach 1532—33 do głębokości 63,3 m, pogłębiony w r. 1539 do 72 m [29], zniszczony przez pożar i zasypany w r. 1644 [30]; wykonany został dla umożliwienia dalszej eksploatacji zasobów udostępnionych szybem Seraf na wschodzie,
— Bużenin, zgłębiony w latach 1564—65 [31] do poziomu I (wg Müllera w r. 1548 [32]), pogłębiony później do 103,4 m, zasypany w r. 1824. Miał być szybem wentylacyjnym dla odległych komór szybu Boner, przyjął później funkcję szybu wydobywczego,
— Lois, zgłębiony w latach 1577—79 [33] i przebity do pieca zwanego Śmierdzący, pogłębiony przed r. 1840 do około 141 m, zasypany w r. 1948. Szybem tym przez dłuższy czas nie eksploatowano złoża, lecz służył on do wyciągania eksploatowanego w innych górach rumu solnego, z którego wyrabiano solankę.

W r. 1620 podjęto śmiałe przedsięwzięcie poprowadzenia robót górniczych w kierunku starych szybów: Świętosławskiego, Goryszowskiego i Swadkowskiego, dla wykorzystania partii złoża poniżej 50 m. W tym celu wykonano dwa szyby:
— Górsko, zgłębiony po r. 1620, pogłębiony do II poziomu (po r. 1743), a następnie do poziomu IV (około 170 m),

[29] A. Keckowa: o.c., s. 33.
[30] A. Müller: o.c., s. 147.
[31] A. Keckowa: o.c., s. 33.
[32] A. Müller: o.c., s. 147.
[33] A. Długosz: o.c., s. 42—43.

— Danielowiec (przemianowany w r. 1890 na Rudolfa, obecnie Daniłowicz), zgłębiony w latach 1635—40 do poziomu I. W trakcie głębienia natrafiono na duże ciało solne już na głębokości około 25 m, które wyeksploatowano (komora Włodkowice). Szyby te rozpoczęły ekspansję kopalni w zachodniej części złoża, unikanej do tej pory.

W r. 1627 zgłębiono szyb Ligęza (zwany też Seraf); miał on zastąpić będący w pobliżu stary Seraf, służący już tylko do schodzenia załogi. Nie odegrał on jednak żadnej roli i w r. 1644 [34] został zasypany przez kurzawkę.

W 2. połowie XVI w. eksploatacja poziomowa prowadzona jest już nie tylko w Górze Regis, ale także w górach Boner, Bużenin i Seraf. W początkach XVII w. osiągnięto robotami III poziom [35]. Po przyłączeniu Góry Lubomierz do Góry Bużenin [36], na początku XVII w. osiągnięto w poziomie I maksymalne rozprzestrzenienie kopalni na wschodzie. Szyb Lubomierz, zgłębiony w latach 1601—02 (określany jako Nowy Lubomierz), był zapewne drugim szybem tej góry i służył do wyciągania solanki. Niefortunnie pogłębiany w latach po r. 1614, natrafił na wodę, która zatopiła komorę Lubomierz. Nieczynny od r. 1697, został zasypany w r. 1789.

W początkach XVII w. kopalnia dzieliła się na dwie góry:

— Stare Góry (albo Królewskie) z szybami wydobywczymi Regis, Boner, Bużenin i pomocniczymi: Wodny, Świętosławski, Lois i Lubomierz. Wyrobiska szybu Regis sięgały na zachód po komorę Opatkowice (około 200 m), na wschód w poziomie I — po komorę Piłat (około 580 m), w poziomie II po komorę Stara Suka (ponad 600 m), zaś w poziomie III po komory Szypów, Kozłów i Suka (około 700 m).
Zasięg wyrobisk szybu Boner w poziomie I był największy na wschodzie (około 200 m) i graniczyły one z wyrobiskami szybu Bużenin komorą Kopciuch i szerzyzną Przed Kopciuchem; na południu, gdzie wynosił około 170 m, obejmował komory: Stare Gębalińskie, szerzyzna Żeleźnik, komora Za Kaście; na północy góra ta graniczyła z Górą Regis, komorą Beczkową i szerzyzną Zjawienie (około 90 m), a na zachodzie z Górą Seraf. Najdalej wysuniętą na południe komorą szybu Boner była komora Zygmunt (około 150 m), zaś w III poziomie komory Lubomierz i Góra (około 450 m).

— Nowe Góry, z jedynym szybem Seraf, graniczyły od północy i wschodu z Górami Starymi, komorami: Pusta, Za Kielczowskiem, Maślanka

[34] Na mapie I poziomu Germana, wydanej w r. 1645, oznaczony jako: „Mieysce zasypane Seraph".

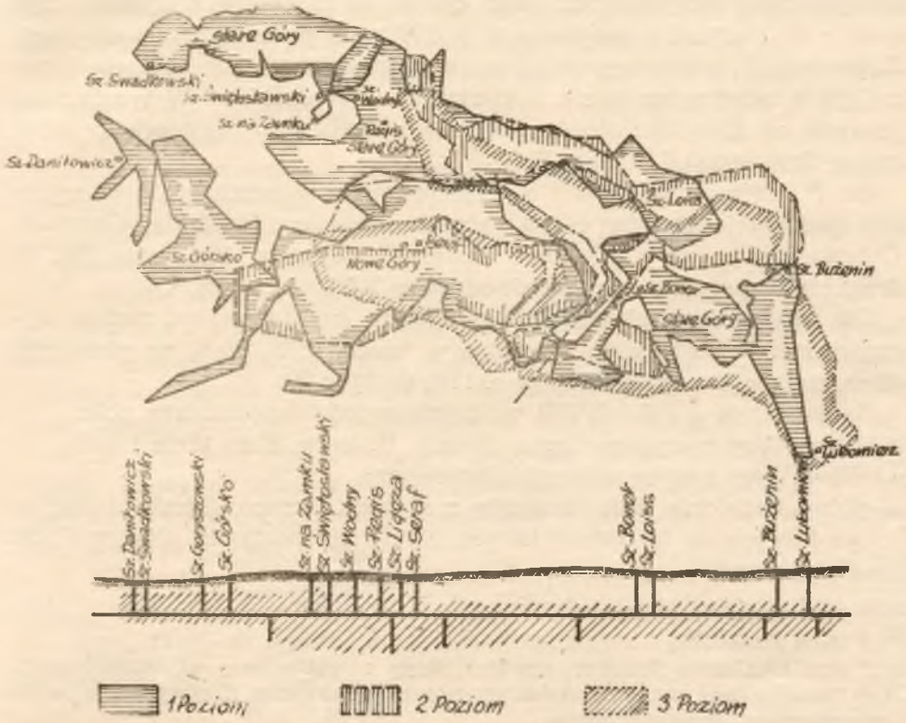
[35] Poziom III na mapie Germana z r. 1645 nie odpowiada oczywiście w całości dzisiejszemu III poziomowi pod względem głębokości, a najniżej położone jego komory: Tarnów, Niedziałek czy Władysław, nie sięgały 130 m.

[36] A. Długosz· o.c., s. 45, wspomina, że szyby te połączono chodnikiem („przebitką") w r. 1590.

i Sikorzeńskie, na południu dochodziły do granicy złoża, a na zachód komorami Za Wachlary, Jęczmień, Krupińskie, Sieczyn i Koniki sięgały na odległość około 180 m od szybu.

Pod koniec omawianego okresu Nowe Góry powiększyły się o zgłębione szyby: Górsko (graniczył w r. 1640 na wschodzie z szybem Seraf swymi komorami Pawlikowice, Oporów, Górsko, a na północy komorami Janowice i Kręciny z szybem Danielowiec) i Danielowiec (z komorami: Pod Danielowcem, Piotrowice, Sielec, Witów, Kazanów i Radziwiłł).

Najdalej na zachód wysunięte wyrobiska III poziomu to komory Królewskie i Głębsze Królewskie. Zasięg wyrobisk poszczególnych gór około r. 1640 ilustruje ryc. 5.



Ryc. 5. Zasięg wyrobisk kopalni wieickiej ok. r. 1640; skala 1 : 10 000

2) Okres upadku żupy wielickiej (1640—1710)

Wprawdzie w pierwszych dwudziestu latach tego okresu wydobycie utrzymywało się niemal na stałym poziomie (w tym czasie wykonano nawet kilka nowych szybów), lecz fatalna gospodarka żupami, będąca m.in. wynikiem najazdu szwedzkiego, doprowadziła nie tylko do obniże-

nia wydobycia soli, ale także do ruiny technicznej wyrobisk i urządzeń kopalni. Produkcja soli, wynosząca w r. 1651 — 27 507 t [37], spadła w r. 1709 do 7 725 t [38].

W połowie XVII w. przystąpiono do głębienia czterech szybów, zaleconego przez komisję królewską jeszcze w r. 1608. I tak:

— szyb Boża Łaska, założony na północ od szybu Bużenin, zgłębiony do 30 m, został zatopiony przez kurzawkę,
— szyb Przy Niepołomskiej, w odległości około 50 m na północ od poprzedniego, nie zgłębiony zapewne do poziomu I [39],
— szyb w Krzyszkowicach, zgłębiony do około 40 m, zatopiono [40].

Wszystkie te trzy szyby usytuowano fatalnie, poza złożem solnym.

W r. 1645 [41] zgłębiono szyb Boża Wola do głębokości 76 m; miał on zastąpić zniszczony pożarem szyb Boner. W r. 1651 [42] wykonano szyb Leszno do poziomu I (zasypany w r. 1882) dla powstrzymania ekspansji Lubomirskich, którzy wyrobiskami swej prywatnej kopalni Siercza (zwanej też Klasno) posunęli się w kierunku żupy wielickiej. W tymże roku przejęto od Lubomirskich tę kopalnię z szybami Kunegunda (wpierw zwany Szreniawa) [43] i Teresa [44].

Jan N. Hrdina wspomina [45] o projektowanym w latach 1661—62 szybie dla spuszczania drewna celem zabezpieczenia komór Bąkle, Gawrony, Gołębie i Łzy, który miał być następnie zasypany. Być może jest to drugi szyb na zamku, na południe od szybu XIII-wiecznego [46].

Dla usprawnienia eksploatacji w nowym, najbardziej na zachód wysuniętym rejonie kopalni, zgłębiono w latach 1681—85 [47], do głębokości 68 m, szyb Janina, pogłębiony po r. 1772 do 93 m [48].

Na przełomie XVII i XVIII w. kopalnię podzielono na trzy pola:

— Stare Góry z szybami Regis, Wodny, Bużenin, Boża Wola i Lois,
— Nowe Góry z szybami Seraf i Danielowiec,
— Góry Zachodnie albo Janińskie z szybami Leszno, Górsko i Janina, na których do lat czterdziestych XVIII w. spoczywał główny ciężar eksploatacji.

[37] A. Keckowa: o.c., tabl. VII.
[38] Patrz przyp. 37.
[39] Jego lokalizację wyznacza wyraźny nasyp z urobku przy ul. Niepołomskiej.
[40] Zlokalizowany został na podstawie relacji mieszkańców Krzyszkowic o szybie „zabonowanym" dębowymi balami.
[41] A. Müller: o.c., s. 151.
[42] Patrz przyp. 41.
[43] Zgłębiony przed r. 1600 (wg Müllera przed r. 1636) i zasypany po r. 1717.
[44] A. Keckowa: o.c., s. 41. Zgłębiony ok. r. 1640, zawalony w r. 1663.
[45] J. N. Hrdina: o.c., s. 51.
[46] Oznaczony na ryc. 6, 7 i 8 jako szyb podsadzkowy.
[47] A. Keckowa: o.c., s. 42.
[48] A. Müller: o.c., s. 150. Zasypany został w r. 1865 urobkiem z głębienia szybu Elżbieta.

3) Okres dynamicznego rozwoju produkcji soli kamiennej (1710—1910)

a) Okres od r. 1710 do r. 1792

Po okresie chaotycznej i rabunkowej gospodarki żupami, głównie w czasie wojny szwedzkiej, nastał pomyślny okres dla dalszego ich rozwoju, szczególnie z chwilą powierzenia stanowiska geometry Janowi G. Borlachowi w r. 1718, który później (w latach 1743—50) pełnił obowiązki królewskiego administratora żup krakowskich [49]. W tym czasie, dokładnie w r. 1717, połączono przekopem wyrobiska szybu Janina z resztą kopalni. Celem usprawnienia robót eksploatacyjnych, a zwłaszcza transportu, Borlach wysunął koncepcję pogłębienia szybów Lois, Górsko i Regis. Zamierzenia tego czasowo zaniechano, gdyż przy robotach pogłębiających szyb Regis natrafiono na Stare Kloski, zalane wówczas wodą.

W połowie XVIII w. kopalnia prowadziła wydobycie w trzech polach:

— Stare Góry z szybami wydobywczymi Lois, Boża Wola i Bużenin oraz pomocniczym Seraf,
— Nowe Góry z szybami wydobywczymi Górsko i Regis [50] oraz pomocniczym Wodna Góra,
— Góry Zachodnie z szybami wydobywczymi Danielowiec i Janina oraz pomocniczym Leszno.

W okresie od połowy XVII do połowy XVIII w. zgłębiono 28 szybików z I poziomu (18 w Starych i Nowych Górach oraz 10 w Górach Janińskich); w II poziomie przybyło 16 komór, w III — 30 komór, 3 działka i 2 szybiki Winnica i Jakubowice [51]. Borlach, zostawszy administratorem żupy, mógł dopiero w r. 1743 realizować swą koncepcję pogłębienia szybów. W tym roku pogłębiono szyb Regis do 130 m, udostępniając duże zasoby w rejonie komory Kloski. Spowodowało to przesunięcie punktu ciężkości wydobycia soli z Gór Janińskich z powrotem do starej części kopalni, do rejonu szybu Regis.

W 1743 r. Borlach wprowadził zakaz eksploatacji w I poziomie i odtąd dalsze rozprzestrzenianie kopalni odbywało się przede wszystkim w głąb. W latach 1718—24 wykonano szybiki Steinhauser i Mirów, a w r. 1762 pogłębiono szybik Gruszczyn. W latach siedemdziesiątych XVIII w. szereg szybików osiąga już głębokość około 130 m: Wojciech, August, Tworzyjanki, Winnica, Tarnów, Jakubowice, Smok, Korytno, Cyglar, Albrecht, Królewskie, Nadachów, Nowy Królewski — w części wschodniej kopalni, między szybem Bużenin i na zachód od Wodnej Góry. Eksploatowane komory tej części kopalni w ówczesnym poziomie III to: Tworzy-

[49] Zasłużył się on nie tylko jako zdolny geometra, lecz wprowadził szereg usprawnień w prawie wszystkich dziedzinach gospodarki żupami.
[50] Przyłączony zapewne do Nowej Góry przez Borlacka po r. 1743.
[51] A. Keckowa: o.c., s. 44.

janki, Tarnów (w soli pokładowej), Małachów (w soli pokładowej), Przykos, Nadachów oraz jeszcze głębsze komory: Karol, Królewskie, Jaroszyn (wszystkie trzy w soli pokładowej) i najniżej położona komora Kloski, której spąg sięgał 197 m, a więc odpowiadał obecnemu poziomowi V (199 m).

W tym samym czasie, w części centralnej kopalni, między szybami Górsko i Leszno, eksploatacja sięgała w głąb niewiele ponad 100 m. Rejon ten udostępniony szybikami: Aleksandrowice, Michałowice, Św. Antoniego, Przedbórz i Steinhauser — posiadał najgłębiej położone komory: Aleksandrowice, Przedbórz, Steinhauser.

Część zachodnia, penetrowana do głębokości około 130 m szybikami Mirów, Klęczki, Mortis, Czartoryn i Gruszczyn, a szybikiem Adamów do około 184 m, była eksploatowana w swej najgłębszej części komorami Mirów, Adamów Średni, Adamów Na Głębszym (obie pokładowe) i Gruszczyn (ryc. 6).

Efektem pogłębienia i dotarcia do nowych zasobów był wzrost wydobycia soli z 7 725 t w r. 1709 do 24 727 t w r. 1761 [52].

b) Okres od r. 1772—1910

Po zajęciu kopalni przez Austrię w r. 1772 utrzymano dawny podział na trzy pola, zwane dalej górami:

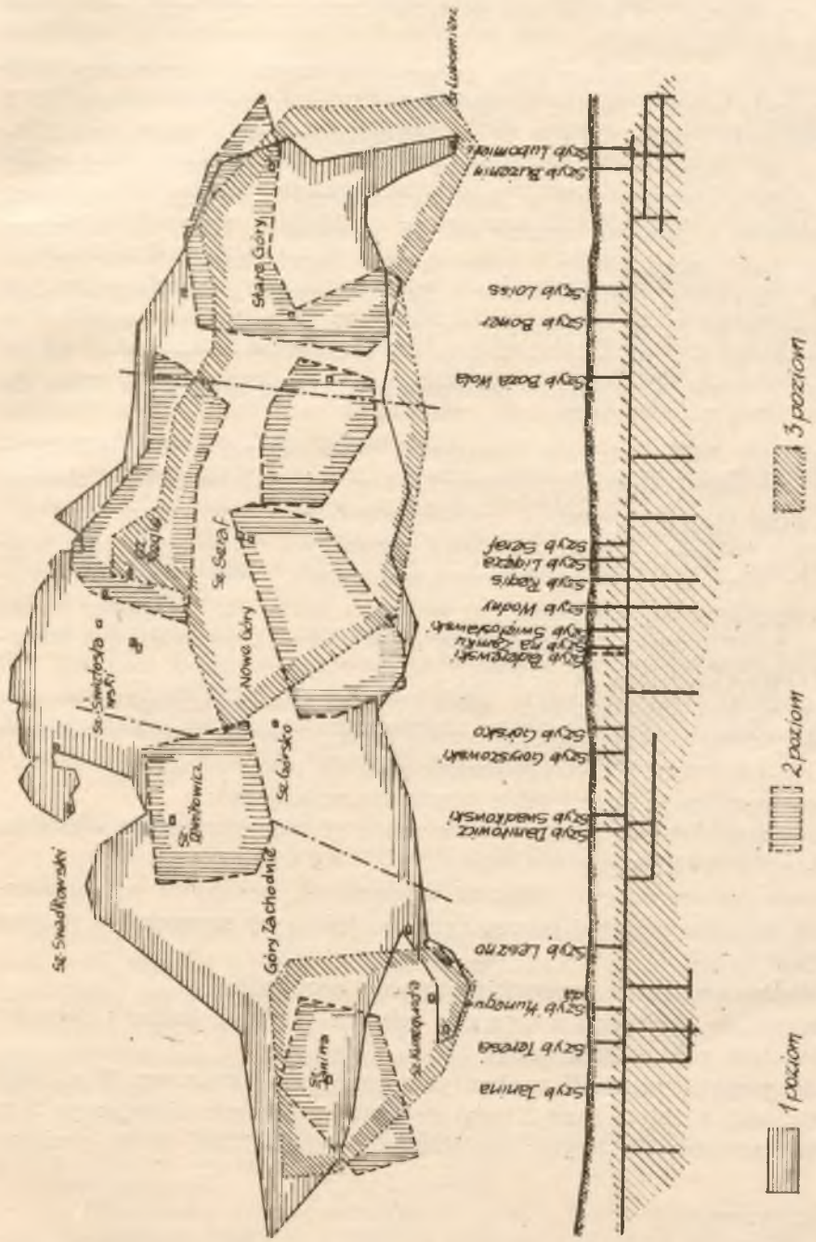
— Stare Góry z szybami Bużenin (główny), Boża Wola i Lois (filialne); wszystkie wyciągowe;
— Nowe Góry z szybami Regis (główny), Wodna Góra, Seraf i Górsko; szybami wyciągowymi były Regis i Górsko, Wodna Góra — wodny i wentylacyjny, a Seraf zjazdowy dla załogi;
— Góry Janińskie z szybami Danielowiec (główny), Janina i Leszno; szybami wyciągowymi były Danielowiec i Janina, Leszno — szyb wentylacyjny i zjazdowy dla załogi.

W r. 1775 wprowadzono podział gór na działy albo kwatery (Quartir), które z kolei dzieliły się na pola (Feld), a od r. 1776 na domy (Haus) [53]. Rozpoczęto szeroko zakrojoną przedbudowę, tj. prowadzenie chodników poszukiwawczych: podłużnych — wzdłuż rozciągłości złoża i poprzeczni co 95 m, ku północy i południu. W r. 1776 w Starych Górach było czynnych 8 przodków „piecowych" (w dziale Leopold, w domu Elżbiety, w komorach August i Kielczew), w Nowych Górach 7 przodków (m.in. w dziale Maksymilian), w Górze Janina — 15 przodków [54]. Efektem tych robót było wykonanie do r. 1817 5 680 m poprzeczni w poziomach od II do V oraz 2 935 m podłużni w poziomach III i IV. Było to możliwe

[52] A. Keckowa: o. c., tabl. VII i XII.

[53] *Wypisy z akt Wyższej Administracji Salin w Wieliczce...* Np. Komora Rycerska w Niemieckim domu, kwatery Maksymilian czy też komora Mantua w domu Lombardia w dziale Ferdynand.

[54] Patrz przyp. 8.



Ryc. 6. Zasięg wyrobisk kopalni wielickiej ok. r. 1790; skala 1 : 10 000

dzięki zezwoleniu w r. 1776 na używanie prochu strzelniczego we wszystkich przodkach[55]. Prowadzone systematycznie roboty przygotowawcze odkryły nowe duże zasoby.

Wydatnemu zwiększeniu prac przygotowawczych i eksploatacyjnych towarzyszyły prace szybowe. Szyby Regis i Górsko pogłębiono po r. 1772 do poziomu IV (około 177 m). W r. 1790 zgłębiono szyb Józef (dziś Kościuszko) do głębokości 297,4 m[56], w najbardziej na zachód położonej części złoża wielickiego; był to szyb wydobywczy, z dwoma przedziałami wyciągowymi i jednym zjazdowym. W początkach XIX w., w miarę wzrostu ilości załogi (około 2 tysiące), szyb Seraf okazał się niewystarczający dla zjazdu, dlatego też w r. 1812 zgłębiono szyb Francisci (dziś Paderewski) do 51 m, połączony pochylnią z poziomu I (pogłębiony w r. 1893 do 61 m). Pogłębiono wtedy też szyb Wodny do 247 m (zasypany w r. 1869), a w latach następnych (r. 1830) szyb Boża Wola do 149 m.

Do połowy XIX w. trwały intensywne prace odwadniające i zabezpieczające, umożliwiające uporządkowanie kopalni. Założenie sieci chodników i dróg transportowych w wyznaczonych poziomach oraz przygotowanie soli pokładowych do odbudowy pozwoliły — w połowie tego wieku — na wprowadzenie nowoczesnej eksploatacji złoża filarowym systemem odbudowy, zapoczątkowanym w latach 1812—32. Wykonane w latach 1858—66 przez F. Müllera mapy kopalniane obejmowały już poziomy od II do VI.

Okres rządów austriackich zbiegł się z modernizacją techniki górniczej w całej Europie. Wpływało to bardzo korzystnie nie tylko na tempo robót rozpoznawczych i przygotowawczych, ale i na odbudowę, transport poziomy, wydobycie. Zaszły takie zasadnicze zmiany, jak:

— prowadzenie w szerokim zakresie robót górniczych metodą strzelaną (od końca XVIII w.);
— zastąpienie transportu wózkami węgierskimi, pchanymi po drewnianych ławach, wózkami poruszanymi po żelaznych szynach (od połowy XIX w.);
— zastąpienie kieratów konnych maszynami parowymi[57];
— zaniechanie produkcji bałwanów solnych (1876) i budowa młynów solnych (2. połowa XIX w.).

W drugiej połowie XIX w. kontynuowano prace szybowe. W r. 1864 przebito szyb Elżbieta (dziś Kinga) do szybiku Kübeck, sięgającego 9 m powyżej poziomu VI (Regis); pogłębiony w latach 1882—83 do poziomu

[55] Patrz przyp. 8.
[56] A. Müller: o.c., s. 156.
[57] A. Müller: o.c., s. 151—153. Pierwsza maszyna wyciągowa o napędzie parowym w szybie Regis została uruchomiona w r. 1861, a ostatni kierat konny nad szybem Boża Wola rozebrano w r. 1881.

VI (236 m), a następnie w r. 1893 do poziomu Layer (280 m). Stare szyby też pogłębiono: Józef (Kościuszko) do około 301 m w latach 1890—93, Regis (przemianowany w r. 1890 na szyb Franciszek Józef) do poziomu VI (236 m)[58], Danielowiec (od r. 1890 Rudolf) do poziomu III (r. 1874), do poziomu IV (r. 1885), do poziomu V (do 204,6 m r. 1888).

W 1870 r. wprowadzono nowy podział kopalni na Góry Wschodnie i Zachodnie, z linią podziału wzdłuż południka szybu Danielowiec:

— Góry Wschodnie z szybami wydobywczymi Regis (Franciszek Józef) oraz pomocniczymi Górsko, Danielowiec (Rudolf), Boża Wola i Francisci (Paderewski),
— Góry Zachodnie z szybami Józef (Kościuszko) i Elżbieta (Kinga).

W 1882 r. otwarto nowe pole odbudowy w poziomie Najgłębszy Regis, na wschód i zachód od szybu Józef, na głębokości 37,7 m poniżej poziomu Austria (głębokość podszybia Elżbiety), a w r. 1885 zakończono pogłębianie szybiku Schreiter do poziomu VI i rozpoczęto pędzenie chodnika celem połączenia go z podłużnią Ott.

Na przełomie XIX i XX w. główny ciężar eksploatacji spoczywał na Górach Wschodnich. Znaczne rozprzestrzenienie robót górniczych wzdłuż, wszerz i w głąb górotworu szło w parze ze wzrostem wydobycia. W r. 1761 wynosiło ono 24 727 t[59], w r. 1897 — 83 977 t[60], w r. 1910 — 83 034 t[61].

W r. 1910 najdalej na wschód wysuniętym punktem kopalni był przodek podłużni Baum w poziomie II wyższym (ponad 2 300 m od szybu Danielowiec); najdalej na zachód sięgały wyrobiska międzypoziomu Galicja (ponad 1 600 m), a najgłębszym punktem kopalni były chodniki Layer w poziomie VII, tj. około 255 m głębokości (ryc. 7).

4) Dalszy rozwój produkcji soli kamiennej i rozpoczęcie prac solankowych dla nowej warzelni (1910—1936)

Intensywna eksploatacja w przeciągu prawie dwustu ostatnich lat spowodowała szybkie wyczerpywanie się czystych soli, skłaniając kierownictwo żupy do przeprowadzenia robót geologiczno-rozpoznawczych poza granicami eksploatowanego złoża. I tak w latach 1881—89 wykonano trzy głębokie otwory wiertnicze w zachodniej części złoża (dwa — w Kosocicach i Baryczy, do głębokości 333 i 356 m[62], trzeci — koło klasztoru

[58] Zasypany po zalewie w Kloskach ma dziś ok. 197 m głębokości.
[59] A. Keckowa: o.c., tabl. XII.
[60] Patrz przyp. 59.
[61] D. Dobrowolska: *Górnicy salinarni Wieliczki w latach 1880—1939*. „Prace Komisji Socjologiczej PAN", nr 4, Wrocław—Warszawa—Kraków 1965, s. 75.
[62] Dały one podstawy do eksploatacji otworowej w Baryczy po I wojnie światowej.

Reformatów — poza złożem) oraz czwarty na Zwólce, do głębokości około 427 m, 1 300 m od przodka podłużni Baum, w kierunku wschodnim; w otworze tym stwierdzono zaleganie złoża w przedziale głębokości 254—427 m.

Duża jak na owe czasy głębokość zalegania złoża i związane z tym wysokie koszty budowy spowodowały odstąpienie od projektu budowy nowej kopalni na Zwólce; w zamian wybudowano nowoczesną warzelnię próżniową w latach 1910—13, czynną do dnia dzisiejszego. Bazą do produkcji solanki były znaczne zasoby soli pokładowych o większym zanieczyszczeniu (głównie sole spizowe), których nie eksploatowano, jako nie nadających się do spożycia. Spowodowało to powrót eksploatacji (oczywiście solanki) do rejonów już wybranych, co nie wstrzymało jednak dalszego zwiększenia produkcji soli kamiennej.

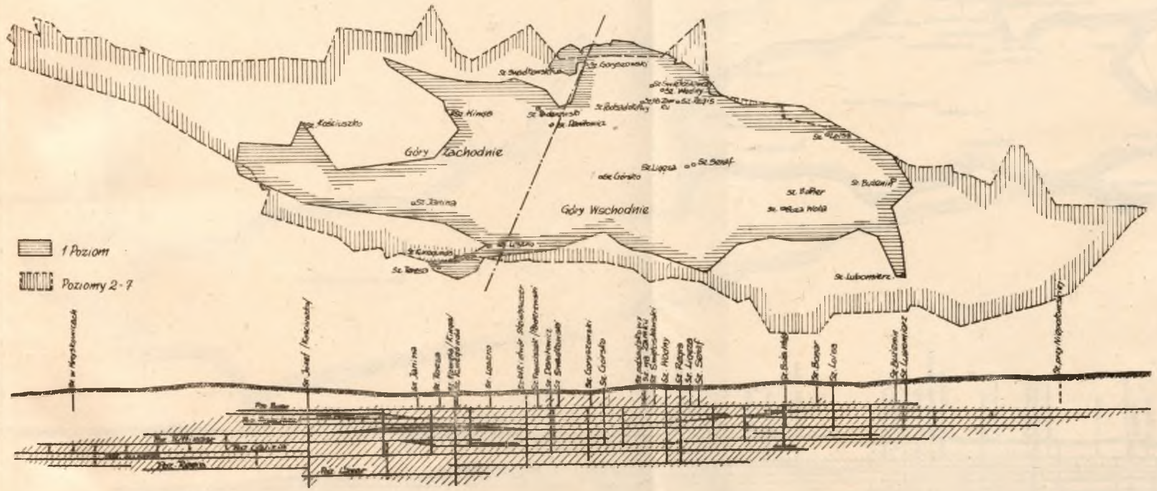
Poważnym problemem było przewietrzanie wschodniej części kopalni, gdyż wyrobiska tutaj sięgały już ponad 450 m na wschód od szybu Boża Wola. Uniemożliwiało to dalsze prowadzenie robót górniczych w tym kierunku. Zdecydowano się zatem na zgłębienie w tym rejonie w r. 1914 szybu wentylacyjnego. Zakończony w r. 1920 nowy szyb, wykonany do poziomu III (około 158 m), otrzymał nazwę Wilson (dziś Buczek).

W następnych latach (1922—29) pogłębiono szyb Daniłowicz do poziomu VI (około 243 m).

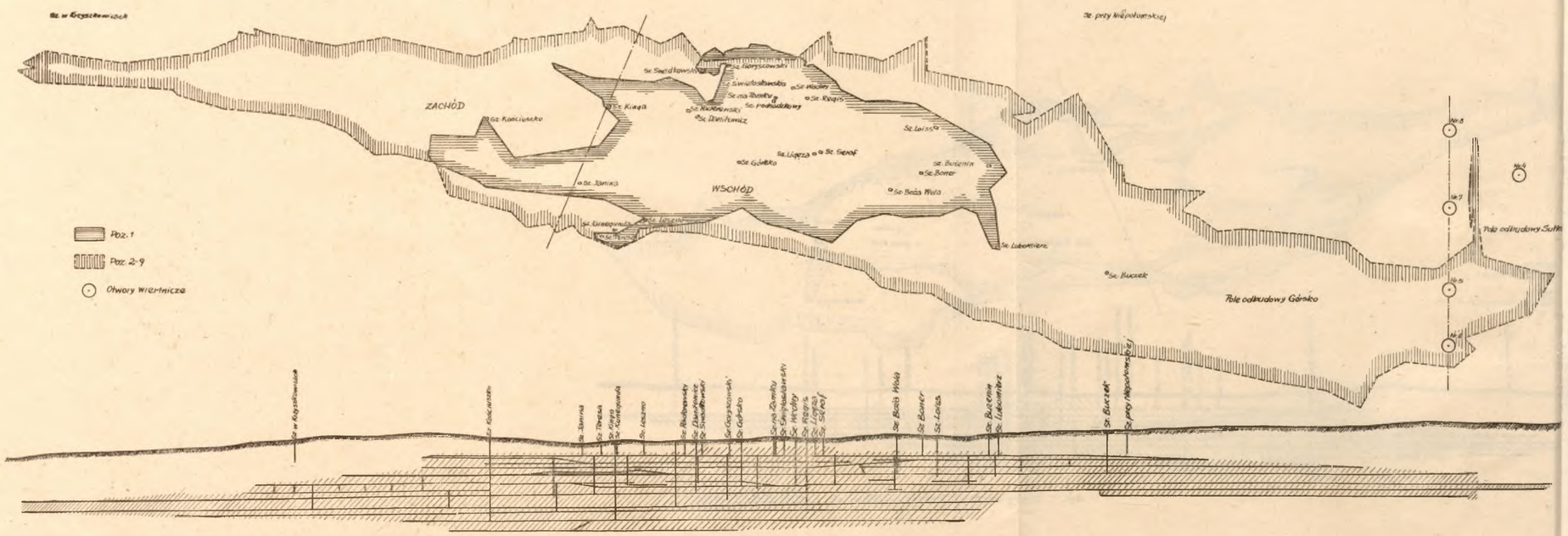
Pod koniec omawianego okresu (r. 1935) rozciągłość odkrytych i przygotowanych do odbudowy pokładów wynosiła około 3 800 m, licząc od przodka poprzeczni Gussman, w poziomie V na zachodzie, do przodka podłużni Antoni Müller na wschodzie. Roboty poszukiwawcze i przygotowawcze były skupione przede wszystkim w poziomach II, III, IV i V w Górach Wschodnich [63], natomiast roboty eksploatacyjne głównie w Górach Zachodnich. W tym czasie były czynne pola odbudowy, a mianowicie: Geramb w poziomie II, Galicja Północna, Scheuchenstuhl i Freyseysen w poziomie IV, Keller, Kraszewski, Hrdina, Gałecki II, Gussman i Schonweth w poziomie V, Średni Regis, Ott (w soli szybikowej), Ott (w soli spizowej) i Najgłębszy Regis w poziomie VI — wszystkie w Górach Zachodnich. W Górach Wschodnich czynne były pola: Franciszek i Horyński w poziomie II, Karol-Wiktor i Koberwein w poziomie III oraz Fertsch w poziomie IV.

Równolegle ze wzrostem produkcji soli kamiennej (83 034 t w r. 1910, 188 000 t w r. 1935) rozwijała się wydatnie eksploatacja „mokra" (tj. ługowanie złoża wodą), a produkcja soli warzonej wzrosła z 212 t w r. 1913 do 80 000 t w r. 1938.

[63] W przeciągu 8 miesięcy w r. 1934 wykonano ok. 479 m podłużni i poprzeczni, a w tym samym okresie w r.1935 — ponad 610 m.



Ryc. 7. Zasięg wyrobisk kopalni wielickiej ok. r. 1910; skala 1 : 10 000



Ryc. 8. Aktualny zasięg eksploatacji kopalni wielickiej; skala 1 : 10 000

5) Spadek i zaniechanie produkcji soli kamiennej wypieranej stopniowo przez sól warzoną (od r. 1936)

Dalsze pogłębianie się deficytu zasobów czystych soli spowodowało większe zainteresowanie solą warzoną. Produkcja solanki w kopalni wielickiej jako surowca dla warzelni była jednak bardzo pracochłonna i uciążliwa. Solanka uzyskiwana głównie natryskowym systemem urabiania wymagała dosycania solą w wieżach ługowniczych czy innych bardziej prymitywnych urządzeniach. Dało to asumpt do rozpoczęcia (w r. 1935) doświadczeń nad ługowaniem komorowym [64].

W wyniku pozytywnych rezultatów tych doświadczeń system eksploatacji ługowniami komorowymi stał się odtąd zasadniczym sposobem urabiania złoża wodą; do chwili obecnej wykonano kilkaset takich ługowni w kopalni wielickiej.

Kopalnia w dalszym ciągu dzieliła się na Góry Zachodnie i Wschodnie, a te z kolei od 1938 r. — na cztery rewiry odbudowy „suchej" (urabianie soli za pomocą materiału wybuchowego) i jeden rewir solankowy. W latach okupacji hitlerowskiej rozpoczęto roboty górnicze w poziomie VIII od szybu Kościuszko i pogłębionego do 297 m szybu Kinga. Po 1945 r. dzielono kopalnię na Wschód i Zachód, z przesunięciem linii podziału na południk szybu Kinga. Roboty górnicze prowadzono przez oddział eksploatacji „suchej" i oddział eksploatacji „mokrej" na Wschodzie i Zachodzie.

W tym okresie nastąpiło znaczne rozprzestrzenienie robót na wschodzie (poziomy II, III i IV) i zachodzie (poziomy V i VI) oraz na poziomach VI, VII i VIII w centralnej części złoża. Eksploatacja soli kamiennej (sucha) skupiała się głównie w części centralnej, w polach odbudowy: Schwind i Schwind-Antoni Müller w poziomie II, Franciszek Müller (Engels), Franciszek Müller (Marks) w poziomie III—IV, Sermage w poziomie IV, Reichetzer Południowy i Reichetzer Północny w międzypoziomie Galicja (Kołobrzeg), Scheuchenstuhl, Bugno i Mortis w poziomie V, Ott, Regis (Stalingrad) i Mialovich (dla dosycania solanki w wieżach ługowniczych Schreiter i Fornalska) w poziomie VI, Hanasiewicz (Fornalska) i Layer w poziomie VII oraz Biliński w poziomie VIII. Eksploatacja „mokra" ługowniami komorowymi była rozproszona w całej kopalni, od poziomu II do VII, natomiast eksploatacja ługowniami otworowymi to m.in. pola odbudowy Marks, Koberwein, Weiss-Maylath i Daleki Wschód w poziomie III—IV, Bugno i Scheuchenstuhl w poziomie IV—V, Reichetzer Południowy i Północny poniżej międzypoziomu Kołobrzeg, Kraszewski i Appelshoffen w poziomie V—VI.

W latach pięćdziesiątych XX w. udostępniono poziom IX na głębo-

[64] Pierwszą komorę ługowniczą („A") oddano do doświadczalnej eksploatacji w r. 1937.

kości około 330 m upadową z poziomu VIII. Było to jednak przedsięwzięcie chybione wobec znacznego zwężenia złoża solnego oraz zagrożenia wodnego (utwory wodonośne tuż pod jego spągiem).

Rozproszona przez długie lata „mokra" eksploatacja skupiła się od schyłku lat sześćdziesiątych bieżącego wieku w nowo założonym w tym czasie międzypoziomie Górsko (około 20 m poniżej poziomu IV, na wschód od szybu Buczek) oraz w polu Röszner-Biliński, będącym kontynuacją robót eksploatacji „suchej" w poziomach V, VI, VII i VIII we wschodniej części kopalni.

Produkcja soli kamiennej zmniejszała się stopniowo (160 000 t w r. 1938, 54 000 t w r. 1964 — roku jej zaprzestania), zastępowana w coraz większym stopniu przez sól warzoną (80 000 t w r. 1938, a już 202 000 t w r. 1964, obecnie 256 000 t).

Ryc. 8 przedstawia schematyczny obraz zasięgu wyrobisk kopalni, ukształtowany przez około 700-letnią eksploatację, poniższa tabela obrazuje natomiast obecny stan rozprzestrzenienia wyrobisk [65].

Nazwa poziomu	Głębokość poziomu (m)	Długość poziomu (m)	Szerokość poziomu (m)
I — Bono	57	2 200	700
II — wyższy Braci Markowskich	84	2 800	850
II — niższy Mickiewicza	103	3 300	1 250
III — Słowackiego	129	4 200	1 400
IV — Grunwald	170	4 650	1 400
V — wyższy Kołobrzeg	185	2 000	800
V — Lenino	199	5 500	1 450
VI — Regis	236	3 350	700
VII — Warszawa	255	2 800	400
VIII — Przodowników Pracy	288	2 850	300
IX — bez nazwy	327	1 000	150

Zagęszczenie wyrobisk jest ponadto zwiększone przez lokalne międzypoziomy, jak: Neustadter, Bella, Kazanów, Dunajewski, Dolny, Średni i Niższy Regis, Biliński. Kopalnia posiada aktualnie około 7,4 milionów metrów sześciennych pustek poeksploatacyjnych (około 50% wyrobisk „suchej" eksploatacji, około 29,5% „mokrej", około 5,5% wyrobisk niedostępnych, 11,5% chodników).

Ustalenie wielkości sumarycznego wydobycia kopalni wielickiej od początku jej istnienia jest niemożliwe. Jeśli jednak przyjmiemy, że ubytek

[65] Opracowanie zespołowe pracowników Kopalni Soli Wieliczka pt. *Stan realizacji programów zabezpieczenia Kopalni Soli Wieliczka uwzględniających funkcje: muzealno-turystyczną, sanatoryjną i dydaktyczno-badawczą, przy jednoczesnej dalszej eksploatacji złoża soli.* Wieliczka, październik 1976, maszynopis.

pustek na skutek ich zaciskania wynosi 40% [66], to otrzymamy wielkość wydobycia w ilości około 21 milionów ton. Uwzględniając wyrobiska zlikwidowane przez podsadzenie lub „kasztowanie", zbliżymy się — być może — do cyfry 27 milionów ton, podawanej przez niektórych autorów [67].

PERSPEKTYWY DALSZEJ EKSPLOATACJI ZŁOŻA WIELICKIEGO

Badania geologiczne we wschodniej części złoża wielickiego podjęto w r. 1895 otworem wiertniczym na Zwólce [68]. Otworem wykonanym do głębokości 426 m przewiercono dwa pokłady solne, o łącznej miąższości około 16 m, w przedziale głębokości 285—307 m. W latach dwudziestych XX w. powrócono do zamiaru eksploatacji w tym kierunku; nie było jednak wiadomo, czy istniała ciągłość pokładów na wschodzie kopalni z solą stwierdzoną otworem na Zwólce. Zlecono więc w r. 1928 drowi Janowi Beckowi przeprowadzenie badań geotermicznych górotworu, na przestrzeni od szybu Wilson do 400 m na wschód od otworu nr IV (patrz ryc. 8). Pomiary te potwierdziły wprawdzie ciągłość złoża, nie dały jednak odpowiedzi, jaka jest miąższość i jakość soli. Kierując się wynikami otworu na Zwólce i badaniami Becka, zaprojektowano wykonanie w r. 1936 dwóch otworów wiertniczych z powierzchni w tym rejonie, dla usunięcia wątpliwości co do jakości soli w tej części złoża. Prace te podjęto dopiero w okresie okupacji i wykonano sześć otworów, nieco na zachód od otworu nr IV, z których cztery [69] potwierdziły wyniki poprzednich badań, przewiercając górotwór solny bryłowy i pokładowy.

Przeprowadzone w latach 1957—68 wiercenia poszukiwawcze na wschód od linii tych otworów pozwoliły na udokumentowanie tej części złoża, nazwanego polem Sułków, które będzie przedmiotem dalszej eksploatacji kopalni wielickiej po r. 1980. Rozpoczęte roboty geologiczno-rozpoznawcze w kopalni potwierdziły wyniki wierceń i ujawniły istnienie dużych zasobów w górotworze bryłowym, nie uwzględnionych w dokumentacji geologicznej.

Stare zroby kopalni wielickiej — po przeprowadzeniu odpowiednich szeroko zakrojonych prac zabezpieczających — będą służyły dalej następnym pokoleniom, jako zabytek historii polskiego górnictwa solnego, sanatorium i poligon dydaktyczno-badawczy. Zasoby pola Sułków zapewnią natomiast dalszą — podstawową funkcję kopalni w Wieliczce — produkcję soli.

[66] Patrz przyp. 3.

[67] A. Daniec: *Stare górnictwo solne.* „Przegląd Geologiczny", Warszawa 1961, nr 6, s. 314.

[68] Otwór nr IV na ryc. nr 8.

[69] Otwory nr 5, 6, 7 i 8 na ryc. nr 8.

I. Markowski

THE OUTLINE OF SPATIAL DEVELOPMENT OF THE WIELICZKA MINE

Summary

The detailed and accurate illustration of the Wieliczka mine spatial development will be possible after the elaboration of materials based on authority. It will consist in reducing to one scale archival and up-to-date mine excavations maps as well as in identification of excavations names on the maps with those of chambers in the written documents dated. Other methods may be helpful with the elaboration of the subject, too, e.g. the bigness of production in separate periods or the state of excavations preservation. In this case however, a series of factors must be taken into consideration, namely those which affected the reliability of the materials obtained. In the present paper the outline of the mine spatial development from the hypothetical picture from the middle of the thirteenth century to the present moment as well as the prospects of the further production of salt in the Wieliczka mine are presented.

Jerzy Grzesiowski

PROBLEMATYKA I METODY BADAŃ DAWNYCH WYROBISK KOPALNI SOLI W WIELICZCE

Kopalnia soli w Wieliczce słynie od kilku stuleci na całym świecie nie tylko jako jedyny w swoim rodzaju obiekt turystyczny, ale również jako przedmiot zainteresowań i badań przedstawicieli różnych specjalności.

Żadna z kopalń na świecie nie może się poszczycić tyloma wiekami tradycji turystycznych, których początki sięgają schyłku XV w. Kopalnię wielicką zwiedza wówczas wiele znakomitych ludzi nauki, poetów, pisarzy, lekarzy, przyrodników, między innymi: K. Celtes, W. Raabe (Corvinus), J. Wadian, J. Decjusz, A. Schroeter, U. Aldrovandi i inni. Pozostałe po nich relacje cechuje głębia przeżytych wrażeń, zachwyt nad pięknem oglądanych miejsc i podziw dla trudu pracy górników.

Forma turystyki zorganizowanej datuje się od chwili zaboru żup przez Austrię. W 1772 r. zostaje założona pierwsza Księga Zwiedzających. W latach dwudziestych XIX w. wytycza się pierwszą trasę turystyczną. W skład jej wchodzą wyrobiska o unikalnej architekturze, miejsca sakralne, jeziora podziemne i sala balowa.

W ciągu XIX w., w miarę rosnących potrzeb społecznych, dochodzi do usprawnienia tej działalności. Przy kopalni powstaje wydział turystyki, do trasy turystycznej dołącza się nowe komory, a zwiedzającym — zgodnie z życzeniem i za odpowiednią opłatą — udostępnia się różne atrakcje, jak pokazy ogni sztucznych, „piekielną jazdę", koncerty muzyki górniczej itp.

Dokonując przeglądu nazwisk osób w Księgach Zwiedzających dochodzimy do wniosku, że zwiedzanie kopalni w Wieliczce było traktowane przez Polaków — zwłaszcza w czasach zaborów — jako obowiązek patriotyczny, a cudzoziemcy uważali ją za fenomen na skalę światową.

W chwili obecnej turystyka jest w pełni zorganizowana. Frekwencja zwiedzających sięga średnio siedemset tysięcy osób rocznie. W wydzielonej części kopalni powstało muzeum, gdzie między innymi zgromadzono urządzenia i narzędzia górnicze oraz okazy mineralogiczno-geologiczne i paleontologiczne wydobyte z dawnych wyrobisk.

Kopalnia jednak to nie tylko swoiste piękno przyrody i urok jej wyrobisk, ale przede wszystkim bezcenny pomnik kultury i polskiej myśli

technicznej, biegnącej nieprzerwanie od siedmiuset lat historii polskiego białego górnictwa.

Składa się na to szereg różnych czynników. Stanowią je:

— walory historyczne: licznie zachowane dowody materialne z różnych okresów istnienia kopalni, będące bezcennym materiałem analitycznym do szczegółowego poznania dziejów kopalni, a przede wszystkim dziejów techniki stosowanej w górnictwie solnym;
— walory górnicze: olbrzymia ilość zachowanych w bardzo dobrym stanie wyrobisk (komór i chodników), pozwalających na dokładne poznanie dawniej stosowanych metod poszukiwawczych i eksploatacyjnych wraz z całymi systemami, stosowanymi do prawidłowego i bezpiecznego funkcjonowania kopalni jako zakładu produkcyjnego;
— walory geologiczne: skomplikowana budowa geologiczna złoża, zakłócenia warstw geologicznych, gniazda występowania różnych rodzajów soli i miejsca, gdzie zachowały się relikty paleontologiczne;
— walory widokowo-estetyczne: różne, często fantastyczne kształty komór, niepowtarzalna monumentalna rzeźba ścian i stropów, barwa soli, w jakiej dane wyrobisko powstało;
— relikty kultury materialnej i duchowej: zachowane oryginalne maszyny, urządzenia i narzędzia górnicze (z różnych okresów), wystrój miejsc kultu oraz miejsc związanych z pobytem różnych sławnych ludzi.

Eksploatację górniczą wielickiego złoża solnego — podobnie jak i w innych kopalniach europejskich — poprzedziło warzelnictwo soli. Pierwsze ślady stwierdzające istnienie tej produkcji w rejonie wielickim sięgają okresu środkowego neolitu (ok. 3500 lat p.n.e.). Kierunkowe badania archeologiczne doprowadziły do odnalezienia wielu przedmiotów, którymi posługiwali się ówcześni producenci soli, oraz do ustalenia ciągłości produkcji przez następne okresy kulturowe do wczesnego średniowiecza. Ilość i różnorodność przedmiotów służących do produkcji soli, jak również stanowisk warzelniczych — świadczą o prężności tego ośrodka i aktywności miejscowej ludności. Wysoki poziom techniki zrównał go z innymi europejskimi warzelniami soli, które — podobnie jak wielicki — produkcję swą opierały na surowcach uzyskiwanych ze słonych źródeł. Były to m.in. ośrodki solowarskie z środkowej Francji: Marsal, Grisy, Vittel, Foissy, Salins, z środkowych i południowych Niemiec: Halle, Bad Nauheim, Schwäbisch Hall, czy Austrii: Hallstatt, Hallein, Damwiese.

Pierwsze wzmianki historyczne o rozpoczęciu górniczej eksploatacji wielickiego złoża solnego pochodzą sprzed siedmiuset lat. Od końca XIII w. po dzień dzisiejszy kopalnia wielicka niezależnie od losów państwa polskiego prowadziła nieprzerwanie swą działalność. Tym samym została zapisana piękna i bogata karta historii polskiej gospodarki.

W różnych okresach dziejowych — szczególnie podczas II wojny światowej — kiedy niszczono dorobek kulturowy narodu polskiego, przetrwały do naszych czasów — oczywiście nie w całości — bogate materiały historyczne związane bezpośrednio z dziejami kopalni wielickiej. Niewątpliwie najcenniejszymi wśród nich są: dla okresu przedrozbiorowego — akta komisji królewskich w żupach krakowskich, a dla okresu austriackiego — „Protokoły konsultacyjne". Jest to grupa materiałów względnie kompletna, o dużym zasobie wiadomości, ujmująca całościowo działalność gospodarczą kopalni w określonym czasie. Materiały te uzupełnia kilkutysięczny zbiór dawnych map górniczych z okresu od I połowy XVII do XX w. włącznie. Posiada on bezcenną wartość historyczną i jest prawdopodobnie jedynym na świecie zbiorem map, w takiej ilości i wartości dotyczących jednego obiektu.

Z myślą o gruntownych badaniach historycznych nad dziejami wielickiej żupy podjęto skupianie w jednym ośrodku (tj. Muzeum Żup Krakowskich) wszystkich zachowanych przekazów historycznych. Akcję tę rozpoczęto od penetracji świeckich i kościelnych archiwów i bibliotek polskich: Krakowa (Archiwum Państwowe m. Krakowa i Województwa Krakowskiego, Biblioteka Muzeum Czartoryskich, Biblioteka Jagiellońska, Biblioteka PAN, archiwa klasztorów, kościołów, a wreszcie i osób prywatnych), Warszawy, Wrocławia, Poznania, Kórnika, Torunia, Lublina i innych miast. W akcji tej nie pominięto też mniejszych ośrodków miejskich, okazało się bowiem, że rozproszenie tych materiałów jest tak ogromne, że teoretycznie można je znaleźć niemal na całym obszarze Polski.

Kolejny etap to stopniowa penetracja zasobów państwowych archiwów krajów, z którymi Polska miała różne powiązania polityczno-gospodarcze. Należy tu wymienić przede wszystkim Staatsarchiv w Dreźnie (trzydziestotysięczny zbiór tzw. „Geheimes Kabinett"), Österreichisches Staatsarchiv w Wiedniu (przechowujące materiały Kamery Nadwornej) oraz Bibliotekę Naukową uniwersytetu we Lwowie (posiadającą część dawnych zasobów Biblioteki im. Ossolińskich).

W wyniku systematycznej, trwającej wiele lat akcji kwerend, w zbiorach Muzeum Żup Krakowskich zgromadzono materiały historyczne w formie zbioru mikrofilmów, liczącego obecnie ponad 130 tysięcy klatek mikrofilmowych. Akcja ta prowadzona jest nadal, i w miarę nawiązywania ściślejszych kontaktów z pokrewnymi instytucjami za granicą obejmie w większym zakresie i obce zbiory archiwalne. Równolegle prowadzone są kwerendy dotyczące zbiorów kartograficznych i ikonograficznych.

Pozyskane materiały opracowuje się zgodnie z obowiązującymi zasadami, w formie katalogów i różnotematycznych indeksów.

Drugim równie bogatym zasobem informacji na temat kopalni jest

jej wnętrze, dostarczające szeregu dowodów materialnych zachowanych w idealnym stanie. Ze względu na dobry stan techniczny kopalni w chwili obecnej, możemy bez większych trudności poruszać się po wyrobiskach sprzed kilkuset lat. Czytelność śladów robót górniczych pozwala na systematyzowanie i właściwą interpretację wiadomości teoretycznych z zachowanymi dowodami rzeczowymi. Dotyczy to zarówno spraw ściśle związanych z eksploatacją górniczą, jak i urządzeń służących do utrzymania kopalni w pełnej sprawności technicznej oraz sprzętu i narzędzi pracy w ich historycznym rozwoju.

Odpowiednio dla każdego zagadnienia sporządzana dokumentacja opisowa, fotograficzna i techniczno-pomiarowa uzupełni ubogie w tym przedmiocie dawne przekazy historyczne. W związku z tym w trakcie przeglądu wyrobisk opisuje się wszystkie zjawiska umożliwiające ustalenie względnie uściślenie ich chronologii.

Dotyczy to w pierwszej mierze wyrobisk ewentualnie innych wbudowanych elementów, jak kaszty, mury i urządzenia, których przemieszczanie było albo niemożliwe, albo z różnych względów niecelowe. Bardzo cenne są również daty umieszczane przez współczesnych bezpośrednio na badanym obiekcie. W przypadku wyrobisk są to np. tablice kute w ich ścianach.

Kapitalnym tego przykładem może być oznakowanie podłużni Tyrol (na poziomie II wyższym). Przy wejściu na nią z poprzeczni Franciszek została zamieszczona tablica z napisem: *Piec Tyrol 1816*, a po przejściu kilkunastu metrów w kierunku wschodnim napotykamy następną tablicę z napisem: *1816 4°22"*; z kolei znajdują się w różnych odstępach dalsze: *1816*, *1817*. W końcówkach podłużni umieszczone są daty *1817* (wschodniej) i *1818* (zachodniej). Po przemierzeniu długości podłużni wynoszącej 195 m okazuje się, że wykonano ją w przeciągu dwóch lat. Sumując dalsze dociekania na ten temat, po zmierzeniu odległości pomiędzy poszczególnymi datami, możemy ustalić roczny postęp robót poszukiwawczych.

Inną formą oznaczeń lub datacji wyrobisk, ewentualnie prac związanych z ich budową lub likwidacją, są napisy umieszczane na drewnianych tablicach informacyjnych. Oto kilka przykładów: *Tagbruch Gawrony im Jahre 1762*, *Szyb Lays zasypany w 1948 r.*, *Grubenschacht Kuczkowski Verstürzt im Jahre 1852*.

Jako inny przykład może służyć datacja budowy kasztów i murów podporowych, gdzie obok daty jest umieszczone również nazwisko budowniczego, np. kaszt obok szybiku Marcin (na poziomie I) posiada napis: *Piątkowski Józef cieśla 1875 rok*; to samo nazwisko powtarza się w napisie na kaszcie obok szybika Wałczyn (również na poziomie I), z tym że data jest różna, bo *1876*. Zdarzają się także daty anonimowe, bez nazwisk budowniczych, np. na kaszcie w komorze „Zygmunt" (poziom I) *1817* czy na murze solnym w komorze „Krupiński" (poziom I) *1838*.

Datowane są również wykonania prac związanych np. z kontrolą stanu pęknięć stropów i ociosów; na znalezionym w komorze „Piaski" (poziom II wyższy) klinie kontrolnym (który zapewne wypadł ze szczeliny stropowej) istnieje sepią napisana data: *Die 11 marca 1786*. Nie ulega wątpliwości, że jest to data założenia tego klina w dostrzeżone pęknięcie stropu, celem kontroli czasu postępu zniszczenia.

Osobną grupę stanowią tysiące inskrypcji wykonanych ołówkiem, węglem, sepią lub kredą przede wszystkim na drewnianych elementach obudowy. Są to przeważnie nazwiska i daty osób związanych z kopalnią pracą lub osób zwiedzających kopalnię. Niekiedy obok nazwiska i daty pojawia się również ich funkcja zawodowa. Przykłady: *Sędzik*, *Woźniak 2 ryjaki*, *Bilski*, *Surówka 1890* (komora bez nazwy przy podłużni Bąkle, poziom I), *Jaroschin als Festungs Komandant in Mistrowitz geben in Jahre 1673* (komora „Panewnik", poziom I), *uczniowie Józef Hofbauer i St. Mialovich 18 X 1907 12ta w nocy* (chodnik przed komorą „Piżmowa", poziom I), *Józef Markowski 13/10 1895 — obok symbol górniczy dwa skrzyżowane młotki górnicze — Józef Kupiec — oraz rysunek portretowy głowa w profilu* (komora „Jan", poziom I), wreszcie *Johannes Baptista Bottagiso die 31 Augusti 1650* (komora „Piaski", poziom II wyższy).

Poza tymi dowodami, ustalającymi wprost chronologię dla poszczególnych zagadnień, istnieje również cały szereg dowodów pośrednich. Są to m.in. rodzaje śladów robót górniczych, sposoby budowy kasztów, murów czy obudów, rodzaje wyposażenia dróg komunikacyjnych itp. Dotyczą one w zasadzie wszystkich zagadnień związanych z pracą w kopalni. Znając podstawowe daty wprowadzania poszczególnych zmian, możemy już wstępnie, w trakcie penetracji, ustalić przedział czasowy odnoszący się do badanego zagadnienia.

Rejestrowane — w czasie prowadzonych prac inwentaryzacyjnych — te wszystkie dane konfrontuje się z materiałami źródłowymi; uzyskaną w ten sposób formę ostateczną wpisuje się we właściwą rubrykę karty inwentaryzacji naukowej.

Wielickie złoże solne w chwili obecnej zostało rozeznane w całej swej płaszczyźnie zalegania. Posiada ono kształt nieforemnego czworoboku i zalega na przestrzeni 5,5 km w układzie wschód-zachód i 0,9 km północ-południe, sięgając na głębokość 326 m.

Dotarcie do złoża solnego w Wieliczce nastąpiło przez wybicie całego szeregu szybów powierzchniowych. W początkowym okresie każdy szyb miał swoje pole górnicze, pełniąc wielorakie funkcje. Z biegiem lat doszło do połączenia wyrobisk poszczególnych pól górniczych, usprawniono transport podziemny, wyspecjalizowano funkcje szybów. Były więc szyby

transportujące urobek i materiały, solankę (szyb „Wodna Góra"), wyposażone w schody szyb „Leszno" czy „Paderewski" służyły do zejścia i wyjścia. Do dnia dzisiejszego wiele z nich uległo likwidacji przez zasypanie ze względu na zły stan techniczny i groźbę wtargnięcia do kopalni wód podskórnych. Możliwości sporządzenia dokumentacji dotyczących tych dróg komunikacyjnych zachowały się tylko w ich częściach znajdujących się w kopalni i istnieją jedynie przy zastosowaniu metod archeologiczno-górniczych. Wyjątkowo korzystnie dla tego zagadnienia przedstawia się stan wiadomości zachowany w opisach historycznych; wpłynął na to zapewne fakt, że szyby, jako jedyne główne połączenia kopalni ze światem, pozostawały pod specjalną kontrolą techniczną. Obowiązek ten przetrwał do dziś pod nazwą tygodniowych rewizji szybów.

Złoże solne w Wieliczce niezależnie od metody eksploatacji, rodzaju soli i czasu było eksploatowane systemem komorowym. Wielkość i kształt komór, w przypadku soli bryłowej zielonej, dyktowały rozmiary samej bryły. Niektóre z nich dochodzą nawet do kilkudziesięciu metrów rozpiętości, np. komora „Kloski" (sięga ona od I do V poziomu, osiągając wysokość ok. 150 m — dziś cała zakasztowana), „Drozdowice", „Jakubowice", „Tarnów" i inne. Natomiast w solach pokładowych komory przyjmują kształty regularne, o wymiarach średnio 10—12 m szerokości i 5—6 m wysokości. Klasyczne przykłady tego typu komór obserwujemy między innymi na polach odbudowy A. Müller, Dunajewski, Scheuchenstuhl (wszystkie na poziomie IV).

Dzięki plastycznej reakcji złoża na ciśnienia działające w górotworze wiele wyrobisk zachowało się w idealnym stanie. Możemy więc bez większych trudności określać techniki eksploatacyjne, jakie były stosowane przy ich wybieraniu, oraz dokonywać rejestracji śladów zachowanych na ociosach, jak również odczytywać oznaczenia pozostawione przez dozór górniczy. Są to ślady po odbijaniu kłapci ewentualnie kruchów solnych, szramowaniu, pracy wrębówką czy ługowaniu. Wśród oznaczeń na pierwszy plan wysuwają się dane cyfrowe, określające dzienny, miesięczny i roczny postęp robót oraz oznaczenia przyszłych miejsc pracy, np. wyznaczenie przodka. Wszystkie te ślady zostają zarejestrowane i opisane przez wykonanie pomiarów: ogólnych wyrobiska i śladów robót (np. pomiar śladu po odbitym kłapciu, policzenie śladów klinów i ich pomiar), opis słowny zarejestrowany na taśmie magnetofonowej z ustaleniem ścian wg oznaczeń kartograficznych, na której one występują, oraz wykonanie dokumentacji fotograficznej.

Szereg wyrobisk wtórnie otrzymało nowe funkcje, a mianowicie: kaplice, komory kieratowe, warsztaty stolarskie, powroźnicze czy bednarskie, stajnie, magazyny itp. Wtedy sporządzony przez nas opis powiększa się o dokładny spis znalezionego wyposażenia. W zależności od stanu technicznego wyrobiska wyposażenie to pozostaje na miejscu względnie będzie przeniesione i zabezpieczone po uprzedniej inwentaryzacji.

Kolejnym, równie ważnym zagadnieniem we właściwym funkcjonowaniu kopalni są podziemne drogi komunikacyjne pionowe i poziome, szybiki, pochylnie i chodniki.

Do początku XIX w. szybiki pełniły głównie funkcję transportową, wydobywając urobek z niższych partii na poziom I, dotąd bowiem wówczas sięgały szyby dzienne. Szybikami prowadzono również prace poszukiwawcze w układzie pionowym. Biorąc pod uwagę rodzaj skały, w jakiej je prowadzono, były albo nie były obudowywane. Obudowa szybików szczególnie tych większych, jak Gruszczyn, Brühl, Wałczyn, nie różniła się wiele od szybów dziennych. Podobnie jak one, szybiki miały kształt prostokątny, a obudowa była wykonana z drewna kantowego albo okrąglaków. W zależności od potrzeb dzielono je na przedziały, wyodrębniając niekiedy przedział drabinowy.

Pochylnie budowano wyłącznie w rozpoznanych już wcześniej warstwach soli pokładowej, przecinając je upadowo. Służyły jedynie do transportu urobku z pól eksploatacyjnych, otwartych wzdłuż ich przebiegu. Klasycznymi przykładami są pochylnie Sanguszko i Bachmann.

Chodniki kopalniane powstały z dawnych pieców poszukiwawczych. W początkowym okresie istnienia kopalni chodniki miały kształt nieregularny, były kręte z tendencją wznoszenia się i upadu. Kierunki poszukiwań soli wyznaczały wówczas uławicenia iłów, występowanie zubru lub żył solnych. Dopiero od czasów żupnictwa Jana Gotfryda Borlacha rozpoczął się trwający przez wiele lat proces porządkowania komunikacji poziomej, polegający na pocięciu całego złoża — w ramach poziomów — podłużniami i poprzeczniami.

Prace te, choć kosztowne, były ze wszech miar pożyteczne i potrzebne, pozwoliły przede wszystkim poznać układ i zasięg złoża, a komunikacja wewnątrz kopalni uległa generalnemu uporządkowaniu. Nowe, szerokie, wygodne chodniki wyposażono najpierw w ławy, tworzące tzw. „drogi walackie", z biegiem lat zastąpiły je torowiska szynowe, usprawniając transport urobku.

Ważną funkcję, jaką spełniają chodniki kopalniane, stanowi dostarczanie odpowiedniej ilości świeżego powietrza do poszczególnych wyrobisk. Obieg jego po kopalni regulowany jest tamami powietrznymi, ustawionymi według opracowanego schematu.

Chodnikami również przysyła się wodę za pomocą rynien podwieszonych wzdłuż ich ociosów, od miejsc wycieku do głównych zlewisk.

W chodnikach wreszcie ustawiane są tamy przeciwpożarowe (najstarsze o przepięknych rzeźbionych portalach solnych).

Chodniki przebiegające przez utwory płone otrzymywały obudowę z drewna, cegły, a ostatnio z żelaza. Najbardziej interesująca jest obudowa drewniana, wykonana z drzewa iglastego; tworzy ona cały system

odrzwi, o różnym sposobie łączenia, zależnie od czasu budowy. Istnieją zatem obudowy pełne, co oznaczało ustawianie stempla przy stemplu, ewentualnie ażurowe, odrzwia pojedyncze lub podwójne, łączone wykładką z desek względnie cienkich okrąglaków. Obudowy były poddawane impregnacji solanką, mleczkiem wapiennym lub cementowym, w celu zabezpieczenia przed gniciem i łatwą zapalnością. Na ogół obudowa obejmowała zabezpieczenie stropu i ścian, niekiedy dylowano dodatkowo spąg chodnika.

W okresie zaboru austriackiego wprowadzono zwyczaj oznakowania chodników za pomocą tablic. Są to tablice przeważnie drewniane, w kształcie prostokąta, owalu, elipsy, ze zróżnicowanym liternictwem, zgodnym z epoką. Nazewnictwo adaptowane jest z dawnych nazw wyrobisk lub pochodzi od nazwisk osób związanych z górnictwem. Oto kilka przykładów napisów na tablicach: *Strecke Sypow* (poziom I), *Schichtung Str. Wojciech* (poziom I), *Chodnik Długi, Lange Strecke, przejście do Lizaka* (poziom I), *Droga Sieczyn do Biedowa* (poziom I).

W porównaniu z kopalniami innych surowców, przypadki zawałów są tu rzadsze. Te, które odnotowały kroniki historyczne, były wynikiem niedbalstwa i rabunkowej gospodarki prowadzonej przez ówczesnych administratorów, a niezależnie od tego efektem postępujących odkształceń górotworu. Naczelną zasadą obowiązującą od najdawniejszych czasów przy eksploatacji soli bryłowej było pozostawianie na obrzeżu bryły odpowiednio grubej warstwy soli, a w solach pokładowych — filarów. W razie stwierdzenia zarysowania się stropu lub ociosu, co stwarzało zagrożenia dla wyrobiska, zabezpieczano go przez wbudowanie kasztu ewentualnie postawienie muru solnego. Były to prace bardzo kosztowne i wymagające sporych umiejętności.

Najbardziej popularną formą zabezpieczenia wyrobisk było wstawianie kasztów. Są one różnej wielkości i różnej budowy; wielkość limitowały naturalne potrzeby zabezpieczenia całej zagrożonej powierzchni, rodzaj zaś był uzależniony od sposobu i czasu budowy. W najstarszych kasztach odnajdujemy olbrzymiej długości i dużej średnicy pnie drzew, kładzione naprzemianlegle warstwami, bez żadnych zabezpieczeń, w późniejszych — stosuje się zamki zabezpieczające pnie przed przemieszczaniem się na skutek nacisku górotworu. Jeszcze innym sposobem było wypełnianie — w trakcie budowy — wolnych przestrzeni między pniami rumem solnym. Klasycznym i bardzo interesującym przykładem są kaszty w komorze „Julenta" (na poziomie I); użyte do jego budowy pnie drzew mają średnio do 8 m długości i 80 cm średnicy, natomiast kaszt wbudowany w komorę „Kloski" o ca 150 m wysokości (leży między I a V poziomem) pochłonął setki tysięcy metrów sześciennych drewna. Osobną grupę kasztów stanowią zabudowy ażurowe, niekiedy o bardzo interesującej konstrukcji, przyrównywanych do kolumn antycznych czy przypór gotyckich, prawdziwe majstersztyki roboty ciesielskiej. Spotykamy je między innymi w komorach „Michałowice", „Drozdowice", „Wałczyn" (Gołuchowskiego) i Świerczewskiego (dawne jeziora Rossetti i Mayer).

Drugą równie interesującą metodą zabezpieczania wyrobisk — ze względu na sposób budowy — są mury solne. Układano je z regularnej kostki solnej — o dużej powierzchni — podobnie jak cegły w murze. Spoiwem były albo zużyte konopie (ze starych lin lub siatek), albo miał solny, np. mury solne w komorze „Zawachlary" i „Jakubowice" (obie na poziomie I). Niektóre mury budowane są na wzór murów pruskich, z wkładkami z pni drewnianych (komora „Piaski", poziom II wyższy).

Filary solne są to celowo pozostawione w komorach — w trakcie ich eksploatacji — podpory, mające za zadanie podtrzymywanie stropu, na wzór gotyckich kolum palmowych, np. komora „Margielnik" (poziom III).

Wielickie złoże solne liczy ponad 20 milionów lat. Powstało ono w trzeciorzędzie (miocen) w rowie przedkarpackim. Procesy regularnego osadzania się soli z wody morskiej zakłóciły ruchy górotwórcze Karpat fliszowych. Nastąpiło spiętrzenie, nasunięcie i sfałdowanie się pokładów. Gruby pokład soli zielonych, o miąższości około 30 m, uległ spękaniu i podzieleniu na oddzielne bryły. Bryły te razem z zubrem zostały nasunięte na złoże pokładowe i przykryte utworami czwartorzędowymi. Powstałe w ten sposób złoże zawiera w górnej partii (ca do głębokości 120 m) przede wszystkim sole bryłowe, w które wąskimi pasmami wciska się sól pokładowa. W dolnej partii złoże zbudowane jest ze sfałdowanych soli pokładowych; w jądrach tych fałdów często występują bryły soli zielonej złoża druzgotowego.

Do chwili obecnej zostały rozeznane ogólne zarysy budowy złoża, rozpoznano układ poszczególnych warstw. W wyrobiskach kopalnianych prowadzi się obecnie badania szczegółowe: kartowanie geologiczne, pomiary i opis systemów spękań, obserwacje mineralogiczne, petrograficzne, rejestrację wycieków. W związku z tym zachodzi konieczność wykonywania profili dla poszczególnych interesujących miejsc, np. rejestrowania i dokumentowania występowania warstw i soczewek soli orłowej, trzaskającej i innych.

Nadal nie w pełni zbadany, a bardzo interesujący jest proces powstawania soli wtórnych, tzw. wtórna krystalizacja. Zaliczamy do niej między innymi słynne z wielkości i czystości kryształy zdobiące ściany Groty Kryształowej (poziom II—III), różnych kształtów i barw narosty solne w formie choinek, stalaktytów, stalagmitów i sól włóknistą wypełniającą szczeliny iłowców.

Poza skałami towarzyszącymi soli w złożu wielickim znajdują się skamieniałości dawnej roślinności; są to ziarna, owoce, kwiaty, a niekiedy części pni lub gałęzi, sosen, sekwoi, cyprysów, magnolii, orzechów, grabów, dębów, buków, winorośli, błotni, mastyksji itp., spotykanych dzi-

siaj w ciepłych i wilgotnych strefach klimatycznych, np. w rejonie Morza Śródziemnego, Himalajów, Wysp Kanaryjskich. Drugą grupę stanowią szczątki przedstawicieli świata zwierzęcego, głównie zwierząt morskich, takich jak korale, mszywioły, jeżowce, kraby, ryby itp.

Dokumentacja dla tych problemów wykonana jest w formie opisów, pomiarów, rysunków i fotografii. Wynotowuje się wszystkie miejsca i rejony, w których omówione wyżej problemy występują. Niezależnie od tych prac każde z inwentaryzowanych wyrobisk otrzymuje określenie geologiczne, co oznacza podanie rodzaju soli, w jakim jest wykonane, zafałdowania i wykazane wyżej wartości.

Wyrobiska kopalni soli w Wieliczce od setek lat zaliczane są do jednego z fenomenów przyrody, którego piękno i niepowtarzalny urok ukształtował człowiek, nieświadomy tego w trakcie tworzenia. Surowe i twarde warunki pracy kopalnianej narzucały górnikowi bezwzględne reguły działania dla uzyskania urobku. Z jednej strony pomnażał on majątek narodowy w sumach wymiernych, dostarczając określone ilości surowca, z drugiej — tworzył nieprzeliczalną i nieporównywalną wartość kulturową, jaką poza Polską nie może pochwalić się żaden kraj na świecie. Olbrzymie, o fantastycznych kształtach komory, których ściany — niczym turnie górskie — piętrzą się niekiedy na wysokość kilkudziesięciu metrów, sprawiają niezatarte wrażenie. Monumentalność tych wyrobisk, ich wiek i powaga kopalni, zmuszają oglądającego do refleksji i oddania należnego hołdu twórcom tego dzieła. Nie ma w zasadzie jednego miejsca w kopalni, które nie miałoby pewnych cech widokowo-estetycznych. Stanowią je: olbrzymie komory, ich kształt, faktura ociosu, ślady poeksploatacyjne, barwa i rodzaj soli, zabudowa chodnika czy kaszt, potężna maszyna wyciągowa lub proste, ale jakże funkcjonalne urządzenie względnie narzędzie pracy, np. kilofek, który towarzyszy górnikowi od pierwszych chwil działalności górniczej po dzień dzisiejszy. Piękno kopalni można również dostrzec w podziemnych jeziorach solnych — uatrakcyjnione jeszcze możliwością przejażdżki po nich łodzią lub tratwą — miejsca w starych szybikach i chodnikach, gdzie kapiąca solanka tworzy różnych kształtów narosty solne w rozmaitej gamie kolorów — od czerwieni po brąz i błękitu po czerń — wprowadza widza w całkiem odmienny, wręcz baśniowy świat.

W trakcie penetracji i przeglądu dawnych wyrobisk sporządza się rejestr miejsc występowania tych wartości, celem sporządzenia przede wszystkim dokumentacji fotograficznej, a w przyszłości po odpowiedniej adaptacji, udostępnienia ich szerszym kręgom turystów.

Każda z wyżej wymienionych wartości posiada w kopalni swoje odpowiedniki w postaci reliktów materialnych. W najlepszym stanie technicznym zachowały się wszystkie przedmioty wykonane z drewna i jego materiałów pochodnych, potem z włókien konopi i lnu, wreszcie z żelaza. Zabytki te dotyczą głównie problemów związanych z techniką górniczą.

Jeśli chodzi o sprzęt wydobywczy, to zachował się pełny zestaw urządzeń wyciągowych, od najstarszego — poruszanego siłą mięśni ludzkich — wału korbowego przez wał krzyżowy, wał korbowy z kołem, koło szczeblowe po krzyż i kierat ręczny. Nowszą grupę tego sprzętu stanowią krzyże i kieraty różnych typów, z wałem pionowym i poziomym, poruszane za pomocą koni. Inny typ tego sprzętu przedstawiają wały i koła hamulcowe w bardzo wielu odmianach. Zachował się również dla tego sprzętu prawie kompletny osprzęt, jak liny wykonane z łyka lipowego, konopi i stalowe, pętlice do opasywania bałwanów, siatki do wywożenia kruchów solnych, szlągi do transportu ludzi, inne dla koni, kubły i wiadra do wydobywania solanki oraz klatki szybikowe. Te ostatnie, pochodzą z różnych okresów budowy i w związku z przynależną im funkcją posiadają różne kształty; są więc zwykłe skrzynie, skrzynie z odbojnikami i podwoziami, klatki wyposażone w szyny oraz blokady wózków i urządzenia zabezpieczające na wypadek zerwania się liny. Do grupy tej zaliczamy również sanice, wózki kołowe i szynowe (jako osprzęt urządzeń hamulcowych).

Sprzęt transportu poziomego — wymieniając w porządku chronologicznym — reprezentują u nas sanice, tzw. szlafy, wózki kołowe, tzw. psy (o zróżnicowanych nadwoziach jak lory albo skrzynie), taczki zwykłe albo pochylniane i wózki szynowe. Pomocniczym osprzętem dla nich są drągi walackie, służące do przetaczania bałwanów, mostki do wtaczania bałwanów lub beczek na wózki, niecki do przenoszenia miału solnego, wreszcie cumy lub płochy, które górnicy zakładali na plecy przy noszeniu np. złomków soli.

W miarę ogólnego postępu mechanizacji i ten sprzęt ulegał modernizacji; do transportu urobku używa się teraz suwaczek, rynien wstrząsalnych, spustów, a pociągi poruszają lokomotywki akumulatorowe i sieciowe.

Swoistą ciekawostką jest zestaw siedmiu wagoników osobowego pociągu turystycznego z połowy XIX w.

Kolejną grupę reliktów stanowią narzędzia pracy używane przez górników. Górnik-kopacz posługiwał się kilofkiem; zależnie od rodzaju wykonywanej pracy używał szpicaka, kijani, kogutka, gracki, a wreszcie tzw. żelaza górniczego, składającego się z pochwy z brokiem, klinów drewnianych, potem żelaznych, i młotów górniczych. Młoty drewniane zwano posułtami, żelazne — bikami. Górnik-rębacz natomiast używał wiertek i wrębówek. Wśród różnych firm wiertarek o napędzie ręcznym (Lisbeth, Reska, Elliot i Rathett), jakie były próbowane w kopalni wielickiej, zachowały się wiertarki firmy Rathett i Elliot. Z wiertarek o napędzie pneumatycznym pozostało kilka egzemplarzy firmy Flottmann.

Jeśli chodzi o wrębówkę, o napędzie pneumatycznym, to posiadamy dwa kompletne zestawy firmy Demag, a w komorze „Królewskie" (na poziomie V) zachowały się ślady pracy wrębówką tarczową firmy Dniestrzański i Reska. Do odstrzeliwania skał solnych najwięcej używano prochu z gatunku dynamonu, amonalu i saletry. Wśród znalezionych w kopalni opakowań z materiałów wybuchowych najczęściej powtarzają się nazwy: Wetterdynamon, Nitrodynamon, Dynamon, Amonal, Astralit H, Donarit i Saletra Amonowa.

Po „mokrej" eksploatacji złoża zachowały się różne wielkości i budowy skrzynie i wieże ługownicze oraz narzędzia służące do natryskiwania ścian; stanowią je różnego typu urządzenia zraszające.

Wśród stosowanych dawniej form handlowych soli pozostały do dziś: bałwany soli (tzw. oświęcimski i donacyjny), fortal, partyka i kruch formalny oraz szereg egzemplarzy beczek, w tym solówek i półsolówek.

Do sprzętu potrzebnego do napełniania beczek solnych zaliczamy stępy, którymi rozdrabniano kruchy solne, łopaty drewniane (bose i okowane) i ubijaki. W kopalni istnieją zachowane liczne łopaty i ubijaki, jak również materiał w postaci klepek i obręczy wiklinowych oraz narzędzia bednarskie; nasuwa się zatem wniosek, że w kopalni znajdowały się warsztaty naprawcze sprzętu bednarskiego.

Wśród sprzętu wodnego, służącego do tamowania i odprowadzania dzikich wycieków, zachowały się w kopalni tamy wodne klocowe i kołkowe, ciągi rynien i koryt solankowych, przepusty pod- i nadchodnikowe, daszki ściekowe, rząpie, kadzie i pompy wahadłowe; ze sprzętu pomocniczego pozostały konewki, cebrzyki, czerpaki i inne różnego kształtu naczynia cebrowate, poza tym wygartywacze do czyszczenia rynien solankowych.

Jak już wcześniej zaznaczono, wentylacja kopalni regulowana jest tamami. Rozróżniamy tamy pełne lub z otworami o regulowanej wielkości, w postaci przesuwanych drzwiczek albo odpowiedniej ilości otworów.

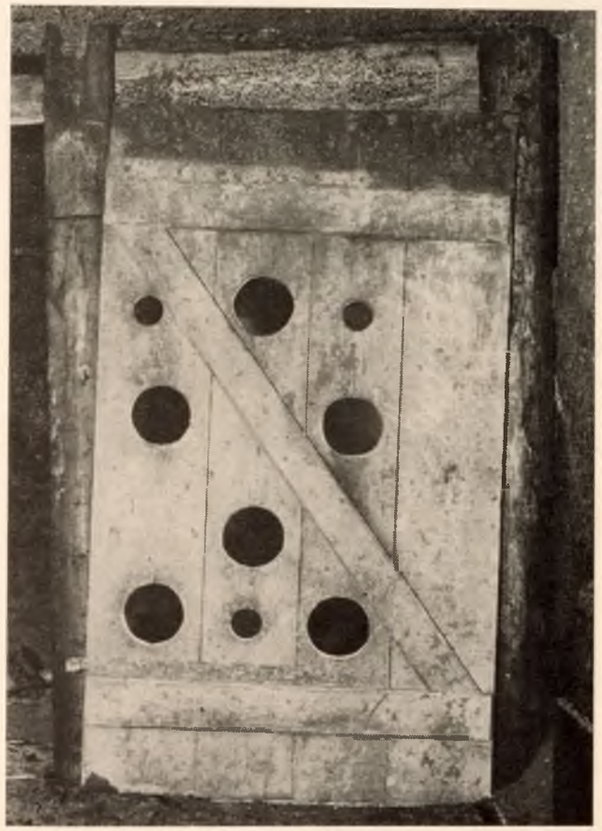
Tamy przeciwpożarowe reprezentują w kopalni wielickiej odrzwia zbudowane z bloków solnych (niekiedy pięknie rzeźbionych), obok których ustawiona jest pryzma cegieł i skrzynia z gliną służącą jako zaprawa, drzwi drewniane okute blachą oraz drzwi wykonane z samej blachy. Ponadto jako podręczny sprzęt przeciwpożarowy używane były gaśnice, cebrzyki i konwie.

Osobną grupę stanowią urządzenia i sprzęt stanowiące wyposażenie stajni, a mianowicie: żłoby (najstarsze, dłubane w jednym klocu drzewa), drabiny na siano, grodzie stajenne, skrzynie i sąsieki na paszę oraz taczki ze specjalnie dużymi pojemnikami do wywożenia obornika.

Bardzo licznie reprezentowane jest również osobiste wyposażenie górnika, tj. części ubioru: koszule, marynarki, spodnie, kapelusze i buty. Ponieważ dawniej nie obowiązywał zakaz palenia tytoniu, znaleziono

Ryc. 1. Ślady odbijania kruchów solnych w komorze „Pusta Dusząca", poziom I

Ryc. 2. Kaplica Św. Krzyża przy szybiku Lipowiec, poziom I



Ryc. 3. Tama wentylacyjna z chodnika w rejonie szybu „Leszno", poziom I

Ryc. 4. Narosty solne w szybiku Franciszek, poziom III

Ryc. 5. Podpisy na kaszcie w komorze „Piaski", poziom II wyższy

Ryc. 6. Klatka szybikowa typu „szala" z szybiku August, poziom III

Ryc. 7. Eksp oatacja ługowaniem (ocios odbudowany „zraszaniem")

Ryc. 8. Eksploatacja ręczna (ślad po zbiciu kłapcia)

Ryc. 9. Liny szybowe z łyka lipowego (podsadzka w rejonie szybu „Regis", poziom III)

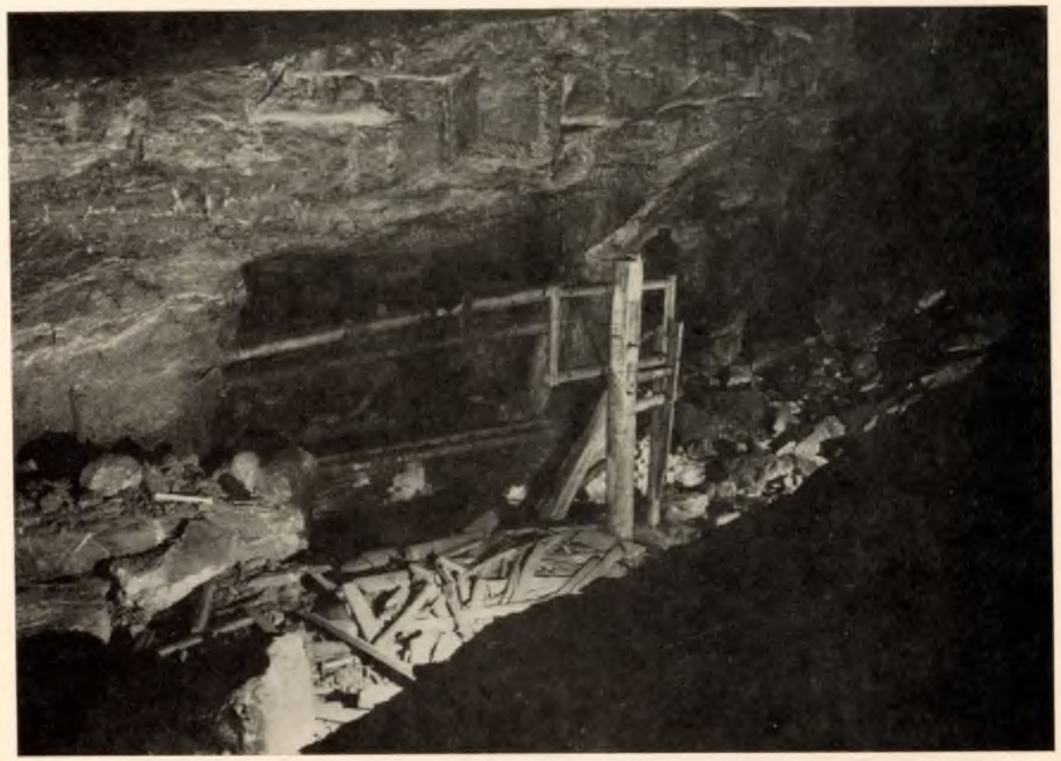


Рис. 10. Urządzenie wyciągowe w komorze „Lipowiec", poziom II niższy (częściowo uszkodzone)

wiele różnych opakowań z tytoniu i papierosów, cygarniczki i fajki, nawet porcelanowe. Uzupełniają je scyzoryki popularnie zwane kozikami, pojemniki na wodę pitną, jak bębenki drewniane i flaszki w oplotkach z wikliny i słomy.

Trudna i niebezpieczna praca górników kształtowała ich postawy duchowe. Pamiątkę tej epoki stanowią zachowane kaplice, kapliczki, ołtarze i luźnie porozwieszane obrazki. Zlokalizowane są one głównie przy szybach zjazdowych albo w miejscach gdzie praca trwała dziesiątki lat. Najstarsza z kaplic znajduje się w komorze „Boczaniec" (na poziomie I), wzmiankowana jest już jako istniejąca w „Opisie" z r. 1518. Z zachowanych w dobrym stanie technicznym to: kaplica-kościół Bł. Kingi (na poziomie II wyższym), Św. Antoniego (na poziomie I), Św. Krzyża przy szybiku Lipowiec (również na poziomie I), i Św. Krzyża w komorze o tej nazwie (na poziomie II wyższym) oraz ołtarze: ołtarz przy podłużni Geramb (na poziomie III), ołtarz przy poprzeczni Lipowiec I (na poziomie II niższym). Częściowo zdewastowane są kaplica Św. Krzyża w komorze „Lizak" (na poziomie I), na skutek oberwania się stropu, kapliczka pod wezwaniem Matki Boskiej Myślenickiej przy szybiku Mirów (poziom I), kapliczka Św. Krzyża w komorze „Piżmowa" (poziom I). W magazynach muzeum zabezpieczono dwa ołtarze z podszybi szybu „Daniłowicz" z III i IV poziomu; w pierwszym przypadku jest to Chrystus na Krzyżu i dwie figury solne, tj. św. Barbara i bł. Kinga, w drugim — Chrystus na Krzyżu i polichromowany wystrój wnętrza ołtarza oraz obraz (olej na płótnie) „Ecce Homo", znaleziony w komorze „Żralski" (na poziomie III).

Niektóre z tych kaplic, jak Św. Antoniego, Bł. Kingi i Św. Krzyża przy szybiku Lipowiec — każda jako całość — stanowią swoiste arcydzieła sztuki sakralnej. Wnętrza są bogato zdobione rzeźbami i płaskorzeźbami, wykonanymi w soli lub drewnie. Są to przeważnie dzieła anonimowych artystów, ewentualnie górników samouków. Wiele z nich nosi cechy wybitnych dzieł sztuki.

Z okresu zaboru austriackiego pochodzi zwyczaj upamiętniania pobytu w kopalni sławnych ludzi przez różne formy przestrzenne, jak np. rzeźby, obeliski, płaskorzeźby. Umieszczano je w odrębnych komorach względnie ustawiano w wyrobiskach trasy turystycznej. Z dawnych czasów zachował się jedyny obelisk, upamiętniający pobyt w kopalni arcyksięcia Franciszka Karola, w komorze o tej samej nazwie (na poziomie II wyższym). Po II wojnie światowej powrócono do zwyczaju wprowadzonego przez Austriaków, polegającego na ustawianiu w wyrobiskach przy trasie turystycznej rzeźb solnych. Są to między innymi: kompozycja figur związana z legendą o królowej Kindze (obok kaplicy Św. Antoniego na poziomie I), popiersie S. Staszica w komorze o tej samej nazwie (na

poziomie III) i popiersie gen. K. Świerczewskiego w komorze noszącej też tę nazwę (na poziomie II niższym).

Obecnie kopalnia soli w Wieliczce, obok głównej działalności jako zakładu produkcyjnego, spełnia dodatkowe funkcje: muzealno-turystyczną (muzeum i trasa turystyczna), leczniczą (sanatorium alergologiczne) i szkoleniową (miejsce praktyk studentów wyższych uczelni krakowskich). Interesująca nas działalność muzealno-turystyczna prowadzona była przez kopalnię od szeregu lat, przez udostępnianie kopalni do zwiedzania szerokim rzeszom społeczeństwa. Dopiero jednak w Polsce Ludowej problem ten został prawidłowo rozwiązany. W kopalni powstało muzeum, którego jednym z zadań statutowych jest opieka konserwatorska nad wartościami kulturowymi znajdującymi się w jej wnętrzu.

Celem podjęcia prawidłowej działalności konieczne było przeprowadzenie szczegółowego przeglądu wszystkich komór, chodników, szybów, szybików itd., w związku z czym w styczniu 1976 r. powołano zespół składający się z pracowników Muzeum Żup Krakowskich i Kopalni Soli Wieliczka-Bochnia do realizacji tego programu.

Obie dyrekcje wystąpiły do Prezydenta Miasta Krakowa o uznanie kopalni za zabytek podlegający ochronie prawnej. Decyzja taka została wydana dnia 2 kwietnia 1976 r.; usankcjonowała ona uprawnienia muzeum i zobowiązała użytkowników do właściwego zabezpieczania wyrobisk o szczególnych walorach znajdujących się w strefie zabytkowej.

Prace zespołu powołanego w r. 1976 podzielone zostały na dwa zasadnicze etapy: pierwszy — polegający na wstępnym (ogólnym) zapoznaniu się z wyrobiskami, tzw. penetracja, drugi — szczegółowa inwentaryzacja z wykonaniem dokumentacji opisowej, rysunkowej, pomiarowej, fotograficznej itp., według ustalonych zasad i metod. Główne archiwum powstającej dokumentacji — dla potrzeb obu stron muzeum i kopalni — zlokalizowane będzie w Muzeum Żup Krakowskich.

Ustalono, że przegląd wyrobisk odbywać się będzie w układzie poziomym, począwszy od pierwszego poziomu w dół, oraz pionowym — w przypadku szybików, w oparciu o mapy podstawowe (sekcyjne) kopalni w skali 1 : 1000. Opracowano również kryteria oceny wartości zabytkowej dla wyrobisk i przedmiotów znajdowanych; przy ich opracowywaniu kierowano się ogólnie przyjętymi zasadami, na podstawie których klasyfikuje się obiekty zabytkowe. Są to: wiek i walory historyczne, walory górnicze, urządzenia górnicze, relikty kultury materialnej i duchowej, walory geologiczno-przyrodnicze, walory estetyczno-widokowe.

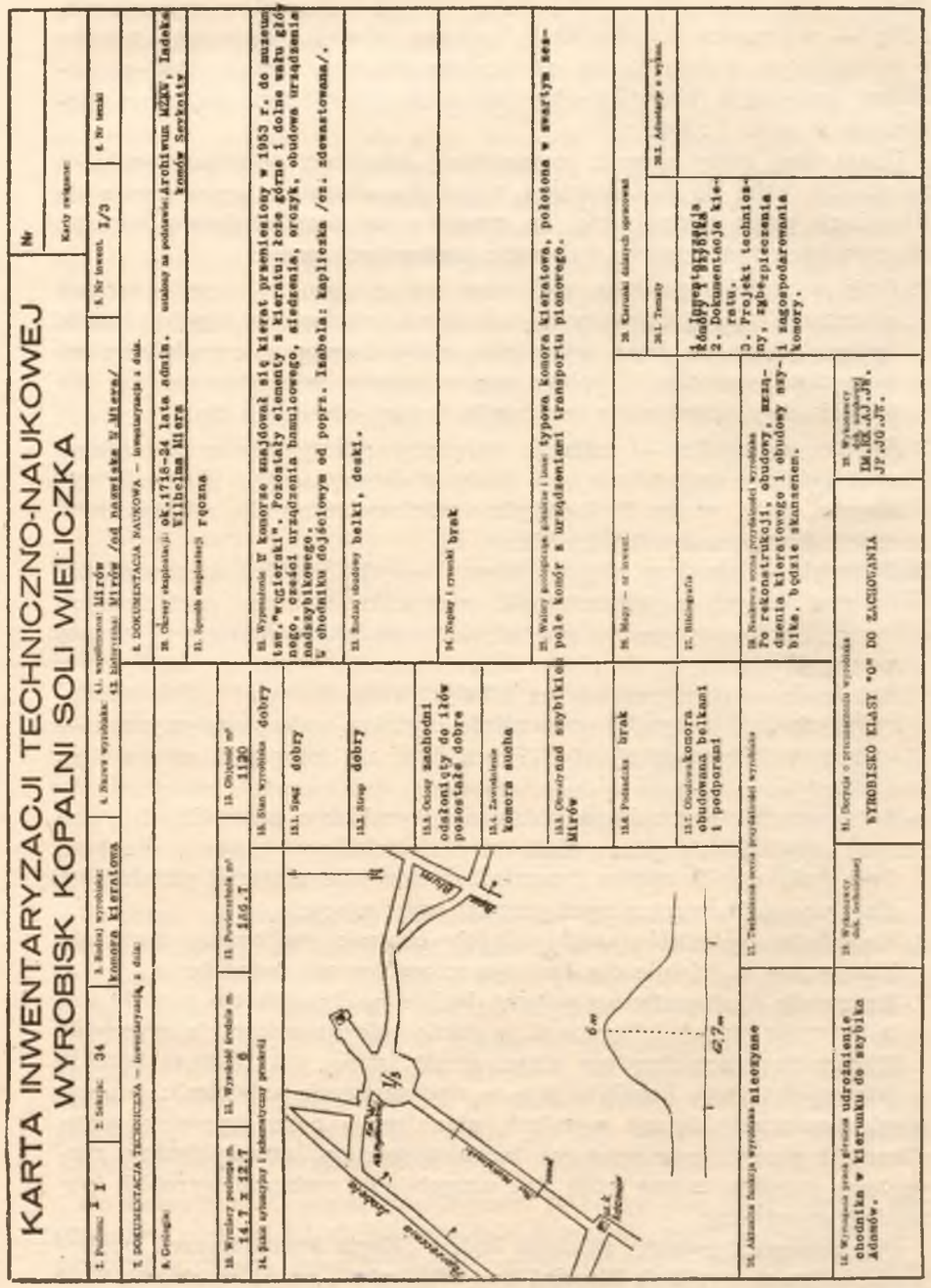
Do końca r. 1977 został zrealizowany pierwszy etap prac zespołu dla poziomów od I do VI. Z każdego dnia przeglądu wyrobisk sporządzono: protokół z opisem penetrowanego rejonu, oparty o notatki i nagrane wypowiedzi specjalistów dokonane na miejscu, oraz mapy w skali 1 : 1000 z naniesioną klasyfikacją. (Kolor zielony oznacza wyrobiska do zachowania, kolor niebieski — wyrobiska obojętne dla celów muzealnych, żółty — wyrobiska do likwidacji, czerwną obwódką oznaczono miejsca o szczególnych walorach). Po zakończeniu pracy w ramach każdego poziomu oznaczenia klasyfikacyjne wyrobisk przeniesiono na mapy poziomów w skali 1 : 2000.

Drugi etap pracy zespołu w pierwszej kolejności obejmie wyrobiska zakwalifikowane do zachowania i wyrobiska aktualnie przeznaczone do likwidacji przez podsadzenie, ze względu na bezpieczeństwo kopalni. W związku z tym zostaną wykonane następujące prace:

1. Opis wyrobiska zostanie wykonany na miejscu w formie notatek ewentualnie zarejestrowany na taśmie magnetofonowej. Osobno będzie opisana każda ze ścian wyrobiska, strop i spąg, z uwzględnieniem wszystkich walorów. Odrębny opis otrzymają wszystkie relikty, jak np. obudowy, wbudowane urządzenia, napisy, oznaczenia itp.
2. Pomiar wyrobiska — zostanie wykonany ogólny obmiar wyrobiska, oraz pomiary szczegółowe, np. ślady poeksploatacyjne (ślad odbitego kłapcia, ławy, wrębu itp.). Odrębne pomiary otrzymają relikty materialne: kaszty, mury, tablice, kieraty itp.
3. Rysunek — odręczny albo techniczny — jako podkład do naniesienia na nim danych z pomiarów. W przypadku walorów geologicznych rysunek kolorowy według przyjętych zasad dokumentacji geologicznej przekrojów.
4. Fotografia — dokumentacyjna i artystyczna. Fotografia dokumentacyjna obejmie wszystkie szczególnie czytelne walory, artystyczna — walory widokowo-estetyczne. Przewiduje się fotografię czarno-białą i kolorową.
5. Fotogrametria sporządzana będzie dla wyrobisk o szczególnych walorach zabytkowych, jako podstawowy materiał porównawczy dla kontroli wykonanych opisów i pomiarów oraz jako materiał podkładowy dla wykonania ewentualnych prac zabezpieczających.
6. Kwerenda materiałów archiwalnych obejmie zachowane materiały historyczne oddzielnie dla każdego szczegółowego zagadnienia.
7. Kwerenda kartograficzna polegać będzie na przeglądzie zespołu zabytkowych map i informować o stanie udokumentowania wyrobisk.

W ramach pracy drugiego etapu przewidziana jest również korekta podstawowych map kopalnianych w następujących aspektach: uzupełnienie brakującej datacji wyrobisk, aktualizacja nazw wyrobisk, aktualizacja i uzupełnienie oznaczeń technicznych, np. zawał (drożny, niedrożny), przejście zalane wodą itp., uzupełnienie oznaczeń wyrobisk (pominięte wyrobiska).

Dla każdego wyrobiska założona będzie „Karta inwentaryzacji naukowo-technicznej wyrobisk Kopalni Soli Wieliczka", na którą sukcesywnie naneszone będą dane w miarę ich uzyskiwania. Oprócz karty założona


KARTA INWENTARYZACJI TECHNICZNO-NAUKOWEJ
WYROBISK KOPALNI SOLI WIELICZKA

Nr

Karty związane:

1. Poziom: I
2. Sekcja: 34
3. Rodzaj wyrobiska: komora kieratowa
4. Skrzyż wyrobisk:
5. Nr kwest. 1/3
6. Nr teczki

7. DOKUMENTACJA TECHNICZNA – inwentaryzacja z dnia:

8. Geologia:

9. DOKUMENTACJA NAUKOWA – inwentaryzacja z dnia:

10. Wysokość podłoża m. 14.7 x 12.7
11. Powierzchnia m² 160.7
12. Wysokość krzyża m. 6
13. Objętość m³ 1120
14. Szkic wyrobiska (schematyczny rysunek)
15. Stan wyrobiska dobry
16. Spąg dobry
17. Strop dobry
18. Obudowa zachodni odeżonięty do iłów pozostałe dobre
19. Zawodnienie komora sucha
20. Obudowa nad szybikiem Mirów
21. Podszybie brak
22. Obudowa komora obudowana belkami i podporami
23. Aktualna funkcja wyrobiska nieczynne
24. Technicznie nowa przydatność wyrobiska
25. Wykonawcy dok. inwentaryzacji
26. Wymagane prace przy wyrobisku udrożnienie chodnika w kierunku do szybika Adamów.
27. Decyzja o przeznaczeniu wyrobiska WYROBISKO KLASY "0" DO ZACHOWANIA
28. Wykonawcy IM. AG. JJ. JF. JO. JP.

Ryc. 11. Karta inwentaryzacji techniczno-naukowej wyrobisk Kopalni Soli Wieliczka

będzie teczka „Wyrobiska" z podziałem — podstawowym — na trzy grupy: grupa pierwsza — wyciągi z materiałów historycznych, grupa druga — dokumentacja sporządzana współcześnie, grupa trzecia — dokumentacja fotograficzna.

Odrębnym zadaniem zespołu będzie opracowanie wstępnych założeń przyszłościowego wykorzystania wyrobisk przeznaczonych do zachowania dla celów muzealno-turystycznych. Każdy z poziomów kopalni w ramach strefy zabytkowej podzielony będzie na rejony. Charakterystyka rejonu wyznaczy jego przyszłościową funkcję w ramach następujących tematów: 1) skanseny względnie rezerwaty (np. ciężkich maszyn wyciągowych, urządzeń odwadniających itp.), 2) trasy górnicze (różne metody eksploatacji z ekspozycją sprzętu używanego do tej pracy), 3) trasy geologiczne, 4) trasy turystyczne z zapleczem kulturalno-artystycznym i gastronomicznym, 5) magazyny zabytków, jako poszerzenie substancji muzeum.

Przykładowo: rejon szybika Gruszczyn na I poziomie obejmie całą część zachodnią pierwszego poziomu po komory „Urszula" i „Drozdowice" na wschodzie. Jest to zespół wyrobisk w typowych solach zielonych złoża bryłowego, z dobrze zachowanym ciągiem odwadniającym w okolicy szybiku Brühl i urozmaiconej obudowie chodników. Ponadto jest to skupisko komór kieratowych przy szybikach Gruszczyn, Brühl, Adamów, Mortis, Mirów, z zachowanymi fragmentami maszyn wyciągowych (jednego kompletnego kieratu). Projektowane przeznaczenie — rezerwat urządzeń wyciągowych.

Specjalistyczna trasa geologiczna na poziomie III, w rejonie od zachodu — poprzecznie Lilienbach, Koberwein, od południa — końcówki poprzeczni Koberwein i podłużni Freyseysen, od wschodu — podłużnia Koberwein, obejmie partię złoża pokładowego, przy południowej granicy złoża, w którym występują sole zielone pokładowe, pokład soli szybikowej, kompleks soli spizowych, utwory silnie sfałdowane, spękania, szczeliny wypełnione barwnymi solami włóknistymi oraz sole trzaskające.

Realizacja tego programu powinna doprowadzić do:

1. skompletowania wszystkich materiałów historycznych (dane opisowe i przedstawienia graficzne) z podziałem pozwalającym na odtworzenie historii każdego wyrobiska;
2. zorientowanie się w stanie ilościowym i jakościowym wyrobisk;
3. zaewidencjonowanie wszystkich zabytków kultury materialnej znajdujących się w kopalni;
4. skorygowanie podstawowych map kopalnianych.

Ponadto na podstawie otrzymanych materiałów będzie można podjąć szereg analitycznych opracowań naukowych, dotyczących ściśle tematyki górniczej oraz nakreślić realny plan zagospodarowania wyrobisk dla celów muzealno-turystycznych, sanatoryjnych i szkoleniowych.

J. Grzesiowski

PROBLEMS AND METHODS OF THE OLD EXCAVATIONS IN THE SALT MINE AT WIELICZKA INVESTIGATIONS

Summary

For many centuries the salt mine at Wieliczka has been famous as a very interesting object visited by crowds of Polish and foreign tourists as well as an object of experts' of different branches of knowledge investigations.

It has been the result of many different factors. The region of Wieliczka is included in the oldest salt production centres in Europe. Its uninterrupted productive activity since the Middle Neolithic (about 2500 B.C.) to the present moment is asserted. In the first place the ways of winning the raw material were changed. Salt manufactory based on surface salt brine springs gave place to mining since about 1288, the date of rock salt discovery.

The salt deposit at Wieliczka was formed in the tertiary and it is about 20 million years old. The process of salt stratifying was disturbed by the Carpathian flysh coming into being. The deposit was shifted, folded and broken, hence its atypical and very interesting structure not recognized in all details till the present moment. Apart from the four basic kinds of salt it contains a series of petrographic variants of salt, gypsum, anhydrates as well as old fauna and flora remains.

At present the existing mine has the testimonials of its 700 years old uninterrupted activity. In this period it collected so numerous cultural values that it is a priceless field for the historians of mining investigations. Inside the mine excavations numerous proofs of miners' work and toil and of their constructive ideas are preserved in form of traces and material relics easily readable.

The Wieliczka salt deposit was exploited by three basic methods: by hand, mechanical, and wet. Apart from traces of their application preserved on the walls of excavations, the final commercial forms of salt and numerous representatives of work tools beginning with the simplest and oldest ones to the mechanical up-to-date installations were found.

Haulage and communication were the other important problem in the mine life. Vertical roads (shafts and small shafts), inclined drifts, longitudinal and transverse galleries as well as haulage equipment beginning with the most valuable collection of hoisting and braking machines with their whole fittings and the rolling stock consisting of different types of trucks from sledges to those driven with electric traction used now formed it.

Salt is a mineral easily soluble in water. Even its smallest quantity is a potential danger for the deposit. So problems connected with its liquidation and control of leakages were considered of equal importance as those of production since the first years of the mine existence. Therefore we can examine the problem today basing on the descriptions and material relics preserved.

The system of chamber rebuilding and the deposit block structure resulting from the orogen activity exposed excavations to danger and constantly threatened with cavings. To prevent them different forms of protection as building cribs, walls of salt cubes, leaving props were used. Galleries, on the other hand were protected by casing.

Ventillation of the mine was essential and of no less importance being connected among other things with the normal people and horses existence in the mine as well as with the problem of fire-fighting protection.

Apart from mino-technical advantages the mine still has scenico-aesthetic ones resulting not merely from gigantic excavations but from their shape and form as well. Places ornamented by nature itself with different forms of crystallization must be included in them.

Every mine and that of Wieliczka among them formed the spiritual culture of people working in it. The toil and danger of miners' work modelled their character and needs. Even today there are numrous examples of the fact in form of big and small chapels, their decoration being the work of local amateur artists-miners.

All these values decided that the Wieliczka mine is acknowledged as a monument of culture. In order to get more fully acquainted with all values of the mine and next to present them to people interested in them the action of inventorying all mine excavations was undertaken. Because of gigantic size of the mine (350 km of running galleries and 7,5 mil. m³ of empty places) and many-sidedness of the action it was divided into two stages. In the first one a team of specialists was appointed to get acquainted with all excavations accessible and on the basis of criteria prepared to determine their value. Everyday reports of the work and maps where the values of every separate excavation are defined are the effect of this stage of work. In result of the second stage a "Bank of data about separate excavations" will be created containing information based on authority obtained from historical materials and reviews of excavations as well as pictorio-spatial information consisting of photos, a stereo-model and measurements.

The way of all data registration and that of their preservation by means of technical achievements existing at the present moment is also elaborated.

Józef Piotrowicz

WYPOSAŻENIE GÓRNIKÓW I TERENY EKSPLOATACJI W PIERWSZYCH WIEKACH GÓRNICTWA SOLNEGO W POLSCE

NAJNOWSZA LITERATURA O PRZEMYŚLE SOLNYM W DAWNEJ POLSCE

Ostatnie dziesięciolecie wydatnie wzbogaciło dorobek naukowy poświęcony dziejom przemysłu solnego w Polsce. Prawie jednocześnie ukazały się prace Jerzego Wyrozumskiego [1] i Józefa Piotrowicza [2], a w kilka lat później fundamentalna monografia pióra Antoniny Keckowej [3] — efekt długotrwałych studiów autorki nad rozwojem krakowskich żup solnych w okresie przedrozbiorowym. Trwały wkład w badania nad kulturą materialną pradziejów i wczesnej historii rodzimego solnictwa wniosły monografie Antoniego Jodłowskiego [4].

Studium J. Wyrozumskiego, dzięki dogłębnej analizie całości przekazów źródłowych i uwzględnieniu tła równoczesnych przemian gospodarczo-społecznych w Polsce wieków średnich, ukazało przekonywająco skomplikowany proces powstania i okrzepnięcia państwowej organizacji gospodarki solnej w postaci żup krakowskich. W ten sposób literatura historyczna doczekała się wytrawnego ujęcia równie ważkiej, jak i złożonej problematyki, którą wybitny mediewista Roman Grodecki zajął

[1] J. Wyrozumski: *Państwowa gospodarka solna w Polsce do schyłku XIV wieku.* „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Jagiellońskiego", nr CLXXVIII, seria „Prace Historyczne", z. 21, Kraków 1968.

[2] J. Piotrowicz: *Problematyka genezy i najstarszych dziejów górnictwa solnego w Polsce.* „Studia i materiały do dziejów żup solnych w Polsce" (cytowane dalej jako „Studia i materiały..."), t. II, Wieliczka 1968, s. 173—234.

[3] A. Keckowa: *Żupy krakowskie w XVI—XVIII wieku (do 1772 roku).* Wrocław—Warszawa—Kraków 1969.

[4] A. Jodłowski: *Eksploatacja soli na terenie Małopolski w pradziejach i we wczesnym średniowieczu.* „Studia i materiały...", t. IV, 1971. Tamże, t. V, 1976, jego *Technika produkcji soli na terenie Europy w pradziejach i we wczesnym średniowieczu* z obszernym uwzględnieniem solnictwa na ziemiach polskich.

się wprawdzie zwięźle w r. 1923 [5], ale ostatecznie nie opracował [6]. Natomiast A. Jodłowski wykorzystał plon badań archeologicznych — szczególnie obfity od ich podjęcia przez Dział Archeologiczny Muzeum Żup Krakowskich w Wieliczce — i zestawiwszy go z wczesnymi przekazami historycznymi, przedstawił gruntownie kształtowanie się wytwórczości soli w Małopolsce od warzelnictwa w neolicie po wiek XIII, kiedy rozpoczęto tam eksploatację soli kamiennej.

W zamierzeniach — badania moje nad genezą i początkowymi dziejami górnictwa solnego w Polsce miały skorygować przeróżne błędne pojęcia obiegowe, nieraz o odległym rodowodzie [7], rażące zwłaszcza w relacjach o dawności tego górnictwa. Wysunąwszy własną próbę interpretacji materiałów źródłowych dotyczących jego genezy w Bochni i Wieliczce, scharakteryzowałem okres przejścia do ciągłej eksploatacji górniczej w powiązaniu z lokalnymi uwarunkowaniami i wskazałem na jej pionierów oraz na następstwa — szczególnie gospodarcze — dla obu miejscowości w najbliższych latach. Ogłoszenie drukiem obszernej rozprawy J. Wyrozumskiego zdezaktualizowało publikację przygotowywanej kontynuacji mego omówienia całokształtu zagadnień związanych z najdawniejszą historią górnictwa solnego w Polsce aż po schyłek XIV w. Większość z nich bowiem została z dużym znawstwem poruszona przez wspomnianego autora.

MOŻLIWOŚĆ I POTRZEBY BADAŃ NAD KULTURĄ MATERIALNĄ STAROPOLSKIEGO GÓRNICTWA SOLNEGO

Uwzględniając monografię A. Keckowej — podstawową dla badań nad królewskim przedsiębiorstwem wytwórczości i zbytu soli w okresie od XVI w. po likwidację jego struktury administracyjno-prawnej w XVIII w.[8] — wyliczone studia A. Jodłowskiego i J. Wyrozumskiego oraz wcześniejsze tejże autorki [9], aktualnie jedynie wiek XV nie został jeszcze

[5] R. Grodecki: *Saliny ziemi krakowskiej w wiekach średnich.* „Sprawozdania z Czynności i Posiedzeń Polskiej Akademii Umiejętności", t. XXVIII, Kraków 1923, nr 5, s. 6—8.

[6] O zainteresowaniach R. Grodeckiego problematyką solną i przyczynach hamujących jego opracowanie dziejów rodzimej wytwórczości soli w średniowieczu zob. J. Grzesiowski i J. Piotrowicz: *Sól małopolska w nadaniach i przywilejach dla klasztorów (do początku XVI wieku).* „Studia i materiały...", t. I, 1965, s. 73 i J. Piotrowicz: *Problematyka...*, s. 183—184.

[7] Przedstawiono ich genezę i późniejszą ewolucję w zwięzłym omówieniu; zob. J. Piotrowicz: *Problematyka...*, s. 175—189.

[8] Autorka wykorzystała m.in. materiały ze spalonych przez Niemców w czasie Powstania Warszawskiego archiwaliów żupnych, zawarte w pracy R. Rybarskiego: *Wielickie żupy solne w latach 1497—1594.* Warszawa 1932.

[9] Zwłaszcza *Saliny ziemi krakowskiej do końca XIII wieku.* „Studia i Materiały z Historii Kultury Materialnej", t. XXIII, seria „Studia z Dziejów Górnictwa

opracowany przez historyków przemysłu solnego w Polsce [10]. Mogłoby się więc wydawać, że do obecnego dorobku da się wnieść już niewiele, gdyż zdołano wyzyskać kompletną bazę źródłową. Tymczasem okazało się, iż niektóre ustalenia A. Keckowej dla dziejów żup krakowskich w czasach Rzeczypospolitej szlacheckiej można pogłębić, a niekiedy wręcz skorygować, dzięki dotarciu do nie znanych dotąd źródeł [11].

Należy się również liczyć z możliwością dalszych znalezisk archeologicznych, zarówno powierzchniowych na solonośnych obszarach kraju, jak i podziemnych, z chwilą kiedy eksploracją obejmie się także rejon najstarszych wyrobisk w kopalniach Wieliczki i Bochni. Natomiast szansa natrafienia na nie ujawnione dotąd średniowieczne przekazy pisane praktycznie nie istnieje. Stąd wszelkie uzupełnienia bądź zmiany we współczesnej sumie wiedzy o realiach wytwórczości soli w Polsce piastowskiej mogą być następstwem jedynie dalszych, intensywnych poszukiwań archeologicznych, wykorzystania nie uwzględnionych jeszcze kategorii źródeł — np. ikonograficznych — i nowej interpretacji znanych tekstów średniowiecznych.

Ponadto w dążeniu do w miarę pełnego obrazu istoty i charakteru badanych faktów czy też pojęć staje się nieodzowne rozpatrywanie rozwoju sił wytwórczych naszego górnictwa solnego oraz jego stosunków produkcji w wiekach XIII—XIV, na szerszej płaszczyźnie porównawczej, tak przestrzennej [12], jak i czasowej. Wymaga to jednak dużej ostrożności, łączy się bowiem w pierwszym przypadku zazwyczaj z zagadnieniem recepcji obcych wzorów oraz ich adaptacji w gospodarce i technice środowiska lokalnego, w drugim natomiast — z zagadnieniem dawności przedmiotów czy zjawisk nieraz występujących w badanym okresie, ale poświadczonych źródłowo dopiero w młodszej fazie dziejowej. W odniesieniu do żup krakowskich pierwsze obszerne źródło opisowe pochodzi aż z r. 1518 [13], czyli dzieli je od początków ciągłej eksploatacji górniczej

i Hutnictwa" (cytowane dalej jako „SDGH"), t. X, Wrocław—Warszawa—Kraków 1965; *Instytucja stolników w żupach krakowskich.* „SDGH", t. VI, 1963, s. 175—256 i *Die Frage der Übernahme von Rechtsinstitutionen des Erzbergbaus auf den polnischen Salzbergbau der feudalen Epoche.* „Freiberger Forschungshefte", z. D 48, Leipzig 1965, s. 53—61.

[10] Badania moje nad tym fragmentem dziejów żup krakowskich są w stadium końcowym.

[11] Głównie akt komisji żupnych znajdujących się w bibliotekach lwowskich, bądź dotyczących Wieliczki fragmentów komisji żupnych z 1. poł. XVII w., które obecnie przechowuje się w Archiwum Muzeum Żup Krakowskich w Wieliczce.

[12] Postuluje je np. J. Pazdur: *Wyniki i zadania historyków średniowiecznego górnictwa w Polsce.* „Kwartalnik Historii Nauki i Techniki" (cytowany dalej jako „KHNT"), R. XII, Warszawa 1967, s. 538.

[13] *Opis żup krakowskich z roku 1518* (wyd. A. Keckowa i A. Wolff). „Kwartalnik Historii Kultury Materialnej" (cytowany dalej jako „KHKM"), R. IX, Warszawa 1961, nr 3. Zeszyt dodatkowy. Cytowany dalej jako *Opis żup 1518.*

w Wieliczce około 230 lat, zaś w Bochni — około 270 lat. Mimo to „Opis" z r. 1518 jest niekiedy pomocny także dla badań nad starszą epoką; m.in. w kwestii używania podstawowych narzędzi pracy i tradycyjnej terminologii górniczej.

Przydatność starszej literatury historycznej okazuje się obecnie nikła, gdyż prace oparte na znikomej do połowy XIX w. ilości publikacji źródeł średniowiecznych stały się przestarzałe. Jest jednak zastanawiające, że zwłaszcza dzieła braci Hrdinów, Feliksa Boczkowskiego i Ludwika Zejsznera [14] zdają się czerpać informacje o innowacjach wprowadzanych przez poszczególnych żupników, nie tylko z panegiryku Andrzeja Kożyckiego [15], ale także z jakiegoś wspólnego źródła. Były nim chyba materiały archiwalne żupy wielickiej, które istniały tam jeszcze w czterdziestych latach XIX w., nie znane A. Kożyckiemu. Na ile przepadłe już materiały były wiarygodne, nie wiemy. Można tylko przypuszczać, że z rzetelnością ich przekazów w pracach wspomnianych pisarzy, związanych ze środowiskiem wielickim, trzeba się liczyć nie wcześniej, niż od XV w.[16]

Z tych właśnie prac korzystali przeważnie kolejni autorzy opracowań dziejów kopalni w Wieliczce, a po drugiej wojnie światowej — twórca tamtejszego muzeum, Alfons Długosz. Jego zasługą są pionierskie publikacje poświęcone dziejom techniki w polskim górnictwie solnym [17], które zainicjowały pomijany przedtem kierunek badań. Efektem zainteresowań dawną techniką jest również studium Aleksandra Saładziaka [18]. Omawia on wprawdzie tylko urządzenia wyciągowe stosowane niegdyś w budownictwie krajowym, ale wiadomo, iż podobny sprzęt był w użyciu i w górnictwie. Stąd ustalenia A. Saładziaka, dotyczące szczegółów konstrukcyjnych i mocy wyciągowej opisywanych machin, mają wielkie znaczenie także dla badań nad staropolską techniką górniczą.

[14] J. N. Hrdina: *Geschichte der Wieliczkaer Saline.* Wien 1842; F. Boczkowski: *O Wieliczce pod względem historyi naturalnej, dziejów i kąpieli.* Bochnia 1843; L. Zejszner: *Krótki opis historyczny, geologiczny i górniczy Wieliczki.* Berlin 1843.

[15] A. Kożycki: *Propugnaculum libertatis...*, Cracoviae 1643.

[16] Kiedy dane dotyczące żupników krakowskich mieszczą się w poprawnej chronologii ich działalności w żupach.

[17] A. Długosz: *Zabytki dawnych urządzeń transportowych w Muzeum Żup Krakowskich w Wieliczce.* „KHKM", R. III, 1955, s. 36—52; *Roboty górnicze i produkty solne w dawnej żupie wielickiej.* „SDGH", t. II, 1958, s. 131—184; *Rys historyczny górniczego rozwoju żupy wielickiej.* „Studia i Materiały z Dziejów Nauki Polskiej" (cytowane dalej jako „SMDNP"), seria D. „Historia techniki i nauk technicznych", z. 1. „Z dziejów górnictwa solnego w Polsce", Warszawa 1958, s. 7—65; *Rozwój techniki w górnictwie solnym na przykładzie żupy solnej w Wieliczce.* „Materiały z Prac Państwowej Rady Górnictwa", z. XXX, seria E (2). „Górnictwo polskie w tysiącletnim okresie istnienia państwa polskiego", Warszawa 1961, s. 53—64. Także *Wieliczka Magnum Sal jako zabytek kultury materialnej.* Warszawa 1958, passim.

[18] A. Saładziak: *Polskie zabytkowe budowlane urządzenia wyciągowe.* „SMDNP", seria D, z. 7, 1973, s. 77—132.

Należy stwierdzić, że współcześnie nasza orientacja w zakresie prawno-ustrojowych, organizacyjnych i gospodarczych zagadnień rozwoju rodzimego przemysłu solnego — w pierwszym okresie jego istnienia — posunęła się daleko w ostatnich latach. Natomiast w dalszym ciągu istnieją luki w wiedzy o kulturze materialnej i technice produkcyjnej tamtych czasów. Głównie dlatego, że relikty tej kultury i techniki zachowały się w znikomej ilości, a ówczesne źródła pisane tylko sporadycznie i mimochodem wzmiankują — aż do początków XVI w. — o narzędziach i technologii wytwarzania soli, i to przede wszystkim związanych z warzelnictwem.

W odniesieniu do górnictwa solnego duże trudności napotyka ustalenie ścisłej datacji znajdowanych zabytków, gdyż do tej pory nie podjęto w Polsce żadnych badań porównawczych. Podobnie kłopotliwe jest datowanie starych wyrobisk i konstrukcji górniczych. Wiadomo przecież, że niejednokrotnie wracano z eksploatacją na porzucony niegdyś teren lub przekształcano go w toku późniejszych prac zabezpieczających. Zmieniano także często wystrój szybów, zwłaszcza dziennych. Toteż w Czechosłowacji, gdzie badania nad dawną techniką górniczą wydają się najbardziej zaawansowane, właśnie datowanie znalezisk stanowi problem najtrudniejszy, a wiek najstarszych z nich określa się tylko w przybliżeniu [19]. Nie lepiej przedstawia się wszędzie sytuacja w zakresie typologii i nazewnictwa znalezisk.

Również fachowa literatura obca, jak np. podstawowa angielska edycja *A History of Technology* [20], nie przedstawia — nawet w najogólniejszych zarysach — ewolucji europejskiej techniki w górnictwie wczesnofeudalnym i zajmuje się nią bliżej dopiero od XVI w., ściślej: od czasów Agricoli. Ponieważ materiały ikonograficzne do dziejów górnictwa należą wcześniej do rzadkości, poszczególne opracowania uwzględniające problematykę dawnych narzędzi produkcji w górnictwie prawie z reguły demonstrują ją wykorzystując dzieła Agricoli, zwłaszcza słynne *De re metallica* [21]. Dodajmy mimochodem, że przeciwko wiarygodności niektórych przekazów Agricoli wysuwa się obecnie zastrzeżenia [22].

Podjęto wprawdzie próby ścisłego określenia poziomu techniki feudal-

[19] Zob. D. Molenda: *Zabytki górnicze z epoki feudalizmu w Czechosłowacji.* „KHKM", R. XV, 1967, s. 229.

[20] *A History of Technology*, t. II: *The Mediterranean Civilizations and the Middle Ages c. 700 b.C. to c. A.D. 1500.* Oxford 1957.

[21] G. Agricola: *De re metallica libri XII.* Basileae 1556.

[22] J. Kořan: *Naše báňská technika za feudalizmu.* „Sbornik pro Dějiny Přírodních Věd a Techniky", t. II, Praha 1955, s. 11, uważa, że część urządzeń u Agricoli — który nie był fachowcem technikiem — nigdy nie dałaby się zastosować w praktyce.

nej w Europie sprzed XVI w. (zwłaszcza we Francji [23]), jednak do tej pory w odniesieniu do górnictwa sformułowano na ogół tylko postulaty [24]. Wciąż zatem odczuwa się potrzebę regionalnych badań naukowych, które umożliwią w przyszłości syntezę dziejów techniki górniczej [25]. Doniosłość takiej syntezy byłaby ogromna, ponieważ właśnie górnictwo oddziaływało szczególnie dynamicznie na przekształcanie feudalnych stosunków produkcji [26].

W wielickim Muzeum Żup Krakowskich pracuje się obecnie intensywnie nad dokumentacją naukową jego bogatych zbiorów z różnych epok, a także wyrobisk górniczych tamtejszej kopalni. Poważnym mankamentem stwierdzonym w toku prac jest brak precyzyjnych ustaleń — czy choćby prób ustaleń — w zakresie rodzaju, terminologii i chronologii tak ważnych elementów naszego najstarszego górnictwa solnego, jak np. ubiór i narzędzia pracy górników czy tereny eksploatacji górniczej rozszerzane sukcesywnie w określonej kolejności i kierunkach.

Oczywiście, wobec niedostatku źródeł i przy obecnych efektach badań powierzchniowych oraz podziemnych, nie jest nadal możliwe pełne przedstawienie tego górnictwa, z konieczności więc niektóre poglądy będą hipotetyczne. Ponieważ dotychczasowe opracowania nie zajęły się bliżej jego kulturą materialną względnie nie ustrzegły się widocznych uproszczeń [27], tym bardziej wskazane wydaje się poruszenie sygnalizowanej wyżej problematyki.

[23] B. Gille: *Les développements technologiques en Europe de 1100 à 1400.* „Cahiers d'Histoire Mondiale", t. III, 1956, s. 63—108 i szereg jego późniejszych prac.

[24] B. Gille: *Problemy średniowiecznej techniki górniczej.* „KHNT", R. XII, 1967, s. 513—529. Autor silnie akcentuje wartość dokumentacyjną źródeł ikonograficznych.

[25] Wypada podkreślić, że dotąd brak zgodności poglądów nawet w tak zasadniczej kwestii, jak określenie, czy historia techniki jest autonomiczną dyscypliną naukową. Z dobrze uzasadnionym sprzeciwem wobec takiego jej traktowania wystąpił zwłaszcza W. Jonas: *Über Probleme der Geschichte der Produktivkräfte.* „Sitzungsberichte der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin", Klasse für Philosophie, Geschichte, Staats-, Rechts- und Wirtschaftwissenschaften, R. 1964. Uważa on historię techniki za część składową historii sił wytwórczych. Zob. tamże, s. 8—9.

[26] Na doniosłą rolę górnictwa w gospodarczym ożywieniu Europy środkowej i wschodniej w wiekach średnich wskazał ostatnio M. Małowist: *Górnictwo w średniowiecznej Europie środkowej i wschodniej jako element struktur społeczno-gospodarczych w XII—XV wieku.* „Przegląd Historyczny", t. LXIII, Warszawa 1972. s. 589—604. Zob. też jego studium *Wschód a Zachód Europy w XIII—XVI wieku. Konfrontacja struktur społeczno-gospodarczych.* Warszawa 1973, zwłaszcza s. 139—251.

[27] Np. A. Długosz: *Rys historyczny...*, s. 15, używa jednakowych nazw narzędzi pracy w odniesieniu do całego okresu przedrozbiorowego dziejów kopalni w Wieliczce. Czerpiąc je z nowszych przekazów doszedł do pochopnego wniosku (tamże s. 9 i przyp. 6), że w odróżnieniu od górnictwa kruszcowego w górnictwie solnym występuje „pierwotna polska terminologia".

Rozważaniami obejmuję w zasadzie okres po schyłek XIV w., jednakże w wielu przypadkach wykraczam poza tę ramę czasową. Przede wszystkim wtedy, gdy zachodzi potrzeba chronologicznego uściślenia faktów o przełomowym znaczeniu dla rozwoju dawnej eksploatacji w kopalniach wielicko-bocheńskich względnie przedstawienia problemów dotąd poruszonych tylko pobieżnie. Jednym z nich jest problem ubioru i sprzętu górnika solnego w dawnej Polsce.

UBIÓR I PODRĘCZNY SPRZĘT GÓRNICZY

W swojej pracy o państwowej gospodarce solnej w średniowiecznej Polsce J. Wyrozumski nie podjął próby ustalenia, skąd wywodzili się pierwsi górnicy kopalń w Bochni i Wieliczce. Jest to zrozumiałe, zważywszy, że problem pochodzenia tych górników uznał autor za drugorzędny w przedstawieniu dziejów tworzenia państwowego przedsiębiorstwa solnego.

Wskazałem w swym opracowaniu, iż dynamiczny rozwój Bochni i jej górnictwa od połowy XIII w. łączył się z napływem zniemczonych kolonistów ze Śląska [28], zaś w Wieliczce na przełomie XIII/XIV w. patrycjat miejski i środowisko przedsiębiorstw górniczych było ściśle związane ze stołecznym Krakowem i również stanowiło żywioł zniemczony bądź wręcz niemiecki [29]. Jest więc oczywiste, że w konsekwencji doszło do przeniknięcia niemieckiej terminologii do naszego najstarszego górnictwa solnego w takim stopniu, iż nie sposób traktować go jako wyjątek w górnictwie europejskim wieków średnich [30].

Na ile pierwotne słownictwo górnicze w solnictwie małopolskim wykazuje wpływy niemieckie, zorientuje w przybliżeniu m.in. omówienie narzędzi pracy w pierwszych wiekach eksploatacji górniczej w Bochni i Wieliczce. Ponieważ kolejnym okresem niemieckim wpływów językowych na fachowe słownictwo polskiego górnictwa solnego były dopiero czasy saskie, zatem wszelkie terminy pochodzenia niemieckiego występujące tam przed XVIII w. należy łączyć z zaraniem tego górnictwa. Jedyny wyjątek stanowi nazewnictwo związane z przemianami w naszej technice górniczej, w dobie jej rozkwitu w Europie u progu ery nowożytnej, ale dotyczy to wyłącznie ówczesnych innowacji technicznych, jeżeli ich proweniencja była obca.

Podstawowy zasób fachowego słownictwa przybyłych niegdyś górni-

[28] J. Piotrowicz: *Problematyka...*, s. 217—219; tenże: *Żupa solna w Bochni (do połowy XVII w.).* W druku.

[29] J. Piotrowicz: *Problematyka...*, s. 227 i 230—231.

[30] Na powszechność niemieckiej terminologii w średniowiecznym górnictwie całej Europy zwraca uwagę B. Gille: *Problemy...*, s. 516.

ków zastępowano z czasem polskimi odpowiednikami lub ulegał on spolszczeniu, podobnie jak nasze średniowieczne słownictwo cechowe. Proces ów stał się konsekwencją szybkiej polonizacji środowiska górników solnych, tak drogą asymilacji napływowych „gości" w nowym otoczeniu, jak i opanowania umiejętności górniczych przez żywioł miejscowy. Niewątpliwie proces tych przemian dokonywał się wyraźnie już w XIV w., zwłaszcza po pogromie proniemieckich elementów, w następstwie uśmierzenia buntu wójta krakowskiego Alberta w r. 1312. Zagadnienia etniczne w naszym najstarszym górnictwie solnym wymagają jednak odrębnego omówienia.

W ubogiej rodzimej ikonografii górniczej pierwsze wyobrażenie naszych górników solnych pochodzi dopiero z r. 1609 [31]. Przedstawieni górnicy odziani są w opadające do kolan kaftany, z długimi rękawami i kapturami, przewiązane w pasie rzemieniem względnie sznurem, który podtrzymuje z przodu podręczną torbę górniczą. Kaftany wydają się dość luźne i sporządzone z cienkiego materiału. Szaty zupełnie podobne co do wyglądu noszą górnicy solni na miedziorytach Wilhelma Hondiusa z połowy XVII w.[32] oraz kruszcowi na freskach z r. 1592 w farze olkuskiej [33].

Wobec braku wczesnych przekazów pisanych wiemy jedynie, że w r. 1518 nazywano w Bochni kaftan górniczy „kitlą" (niem. Kittel) i że sporządzano ją wtedy z płótna [34]. Najprawdopodobniej — sądząc z miedziorytów W. Hondiusa — płótna na kitle nie farbowano. Możemy nadto przypuszczać, że był to przez długie wieki uniwersalny strój górników tak w Polsce [35], jak i w Europie.

Upoważniają do tego rzeźby przedstawiające dawnych górników z Niemiec i Czech. Dwie z nich znajdują się w kaplicy z r. 1289 w Welfesholz k.Mansfeldu (RFN) [36], inna — z około r. 1400 — na zworniku sali wejściowej gotyckiego zamku „Na Hradku" w Kutnej Horze [37]. Widać wyraźnie, że ówczesny wierzchni ubiór górniczy wyglądał w obu krajach identycznie, jak w kilkaset lat później w Polsce.

Stąd wniosek, iż ten podstawowy element stroju górników nie uległ zmianom w ciągu średniowiecza oraz na początku czasów nowożytnych i nie miał odrębnych cech lokalnych. O jego długotrwałym powszechnym użyciu decydowały nieskrępowanie ruchów przy pracy i ochrona ciała — w tym zwłaszcza głowy — przed pyłem, błotem czy kapiącą wodą, a nawet przed drobniejszymi urazami. Warunki pracy bowiem były pod pewnymi względami zbliżone we wszystkich kopalniach średniowiecznych.

Nie wiemy natomiast, jak nazywały się długie, dość obcisłe spodnie zakładane pod kitlę, widoczne na wspomnianych wyobrażeniach górników. Przypuszczalnie i one były szyte z płótna.

Nie są również znane z nazwy ani wyglądu buty pierwszych górników solnych. Ikonografia obca sprzed XVI w. wskazuje, że obuwie używane w górnictwie europejskim nie odbiegało na ogół wyglądem od noszonych wówczas powszechnie ciżem. Jednakże noszono również długie buty, do których wpuszczano spodnie, jak np. w XV w. w Czechach [38]. Podobnie w Polsce obok krótkich butów (jak na freskach olkuskich) górnicy używali butów z cholewami, które widzimy na najstarszym wyobrażeniu górników wielickich z r. 1609. Przedłużony przód cholew przesłaniał kolana, chroniąc je przed urazami. Obuwie zbliżone wyglądem dostrzega się i na sztychach W. Hondiusa.

Podręczne torby górników solnych występują w źródłach późno. W r. 1708 nazywa się je „dybsak" i „tajstra" [39]; te spolszczone nazwy niechybnie nie pochodzą wprost z pierwszych lat epoki saskiej, lecz mają jeszcze metrykę średniowieczną. Z czego robiono torby, nie wiemy. Na

[31] W postaci ozdobnego rysunku, na którym dwóch górników podtrzymuje herb Wieliczki, nad tekstem królewskiego dokumentu dla m. Wieliczki. Zob. Biblioteka Jagiellońska w Krakowie, dokument nr 220.

[32] Chodzi o słynne 4 miedzioryty wykonane w Gdańsku w r. 1645, z przedstawieniami planów Wieliczki i trzech poziomów ówczesnej kopalni wielickiej, według rękopiśmiennych map Marcina Germana ukończonych w r. 1638. Miedzioryty są ozdobione winietami, które stanowią podstawowe źródło ikonograficzne górnictwa europejskiego w połowie XVII w.

[33] Na wschodniej ścianie prezbiterium. Zob. D. Molenda: *Kopalnie rud ołowiu na terenie złóż śląsko-krakowskich w XVI—XVIII wieku. Z dziejów postępu technicznego w eksploatacji kruszców.* Wrocław—Warszawa—Kraków—Gdańsk 1972, s. 340—341. Por. J. E. Dutkiewicz: *Odkrycie i konserwacja malowideł z XIV—XVI wieku w prezbiterium kościoła w Olkuszu.* „Ochrona Zabytków", R. XVII, Warszawa 1964, nr 3, s. 11—35.

[34] *Opis żup 1518*, s. 611—612. Wyraz „kitla" jest spolszczeniem i niewątpliwie jego użycie sięga XIII w.

[35] Reprodukowany przez M. Gumowskiego: *Najstarsze pieczęcie miast polskich XIII i XIV wieku.* „Roczniki Towarzystwa Naukowego w Toruniu", R. 62, 1957 (druk. 1960), tabl. III, nr 37 i D. Molendę: *Górnictwo kruszcowe na terenie złóż śląsko-krakowskich do połowy XVI wieku.* „SDGH", t. VIII, 1963, s. 64, wizerunek kopacza przy pracy na pieczęci ławniczej Bytomia z XIV w. nosi cechy tak daleko posuniętej stylizacji, że traci walor wiarygodnego źródła ikonograficznego. Nb. halerz bity w Bytomiu w XV w. także miał wizerunek górnika, jak informuje M. Gumowski: *Pieczęcie śląskie do końca XIV w.* „Historia Śląska od najdawniejszych czasów do roku 1400" (praca zbiorowa), t. III, Kraków 1936, s. 404.

[36] Są to jedyne dochowane wyobrażenia XIII-wiecznych górników. Zob. *Bergbau in der Kunst.* Essen 1958, s. 21, il. 5.

[37] Fotografia na tylnej stronie okładki zbioru fotografii pt. *Muzeum Kutná Hora. Historická expozice na Hrádku.* Praha—Karlin 1965.

[38] Widać to na karcie tytułowej tzw. *Kancjonału kutnohorskiego*, dzieła iluminatora Mateusza z lat 1493—94. Jej barwną reprodukcję zob. na okładkach wydawnictwa *Kutná Hora w báňské historii.* Kutná Hora 1968.

[39] *Instrukcje górnicze dla żup krakowskich z XVI—XVIII wieku* (opr. A. Keckowa). „Źródła do dziejów nauki i techniki", t. IV, Wrocław—Warszawa—Kraków 1963, s. 74—75.

rysunku z r. 1609 są to torby przytroczone do pasa, prostokątne, z zamykającą je klapą. Prawie identyczną torbę — lecz noszoną z tyłu — posiada czeski górnik ze wspomnianego zwornika z ok. r. 1400. Zatem i ten szczegół wyposażenia miał wczesny rodowód w górnictwie europejskim, nie wykazując później istotniejszych zmian.

Nie zachowały się także żadne zabytki podręcznych narzędzi pracy naszego najstarszego górnictwa solnego. Niewątpliwie jednak do podstawowego ekwipunku górniczego należały wtedy kilof, młot i kliny; posługiwali się nimi już górnicy neolityczni w Krzemionkach Opatowskich [40]. Ustalony w neolicie funkcjonalny kształt tych narzędzi oddziałał z kolei na formę zewnętrzną narzędzi epoki brązu [41], które wyjątkowo licznie zachowały się (zwłaszcza kilofy) w rejonie salin rumuńskich [42]. Nie dostrzega się również zasadniczych różnic między narzędziami górniczymi epoki żelaza a epok poprzednich, jak wskazują na to reprezentujące je zabytki z Hallstatt i Hallein w Austrii [43], starożytnej Grecji [44] oraz rzymskich prowincji w Dacji [45], Hiszpanii i Brytanii [46].

Porównując starożytne narzędzia pracy górniczej ze średniowiecznymi, konstatujemy, że ich podstawowy kształt nie przeszedł żadnej zasadniczej ewolucji. Był on — a podobnie i wymiary — uzależniony od materiału, z którego wykonywano narzędzia i od twardości skał [47]. Przy drążeniu skał twardszych posługiwano się w średniowieczu tylko narzędziami żelaznymi, i to masywniejszymi, krótszymi w przypadku kilofów i klinów.

O rodzaju i wyglądzie narzędzi górniczych z XIII—XIV w. w kopalniach Bochni i Wieliczki informują nas ich wyobrażenia z tegoż czasu na pieczęciach obu miast [48] oraz na tłoku pieczętnym żupnika Alberta [49].

[40] T. Dziekoński: *Starożytne początki (do połowy XIII w.)*. „Zarys dziejów górnictwa na ziemiach polskich" (praca zbiorowa), t. I, Katowice 1960, s. 19.

[41] J. Pazdur: *Wyniki i zadania...*, s. 537.

[42] J. Pazdur: *Źródła i literatura do dziejów górnictwa w Rumunii*. „SDGH", t. XIII, 1968, s. 8—9.

[43] A. Jodłowski: *Technika...*, s. 108—111.

[44] K. Michałowski: *Praca górnika i hutnika w starożytnej Grecji*. „Świat Starożytny", nr 1, Warszawa 1949, s. 6—8.

[45] O. Davies: *Roman Mines in Europe*. Oxford 1935, s. 201—204.

[46] C. N. Bromehead: *Mining and Quarrying to the Seventeenth Century*. „History of Technology", t. II, s. 8—9.

[47] Por. B. Gille: *Problemy...*, s. 522. Też D. Molenda: *Zabytki górnicze...*, s. 225.

[48] Bochni — M. Gumowski: *Najstarsze pieczęcie...*, s. 36—37 i tabl. I, nr 13—14 (pieczęcie miejska i ławnicza); zob. też W. Budka: *Pieczęcie miasta Bochni*. „Wiadomości Numizmatyczno-Archeologiczne", t. 19, Kraków 1937 (druk. 1938), s. 105—114. Wieliczki — pieczęć miejska przy dokumentach z lat 1531 (Archiwum M. Krakowa i Województwa Krakowskiego w Krakowie, dokument nr 499) oraz 1631 (Arch. MZK Wieliczka, dokument nlb.). W obu przypadkach pieczęć wyciśnięta tym samym tłokiem, lecz w lepszym stanie przy dokumencie młodszym.

[49] M. Kučera: *Najstarszy tłok pieczętny żupnika polskiego*. „Studia Źródłoznawcze", t. XIX, Warszawa 1974, s. 75—83 (z reprodukcją tłoku na s. 77).

Umieszczanie narzędzi pracy na herbach, które stanowiły ikonograficzną treść pieczęci miejskich, było stosunkowo rzadkie w średniowiecznej Polsce. Wśród pieczęci tego typu znaczna część ma przedstawienia narzędzi górniczych, przede wszystkim na herbach miast górniczych Śląska [50].

Stylizacja herbów i cechy pisma upoważniają do stwierdzenia, że pieczęcie miejska i ławnicza Bochni pochodzą najpóźniej z 1. połowy XIV w., zaś miejska Wieliczki — najwcześniej z 2. połowy XIV w. Natomiast tłok pieczętny żupnika Alberta wykonano zapewne w czasie jego żupnictwa, w nie określonych latach przełomu XIII/XIV w. Uwidoczniony na nim herb jest najprawdopodobniej herbem żup krakowskich w jego ówczesnej wersji, która łączy na jednym polu narzędzia górnicze występujące na herbach poszczególnych pieczęci Bochni i Wieliczki.

Wyliczone obiekty sfragistyczne przedstawiają kilofy, młoty, kliny i motyki górnicze, wykazując w ich rysunku dużą zgodność szczegółów. Jest charakterystyczne, że zupełnie podobne kształty mają te narzędzia na średniowiecznych pieczęciach Bytomia, Leśnicy, Mikołajowic oraz Raciąża [51], a — co istotniejsze — odpowiadają wyglądem zabytkom średniowiecznego górnictwa.

Kilofy górnicze, osadzane na drewnianym stylu, produkowano z żelaza. Miały one wydłużone, przeważnie lekko wygięte, spiczaste ostrze z jednej strony, przechodzące z drugiej w obuch. Otwór na styl znajdował się w niewielkiej odległości od obucha. Wiarygodność przedstawień pieczętnych z obu małopolskich ośrodków eksploatacji soli potwierdza znaleziony w Bytomiu kilof z XIII/XIV w.[52] Tak samo wyglądają kilofy m.in. na wspomnianych wyżej XIII-wiecznych rzeźbach z Welfesholz w RFN oraz na zworniku z końca XIV w. w kościele szpitalnym w Kremnicy (Czechosłowacja) [53].

Te tak zbliżone w kształcie w całej średniowiecznej Europie narzędzia pracy znamy z nazwy w żupach krakowskich dopiero w r. 1518; brzmiała

[50] Zob. M. Gumowski: *Najstarsze pieczęcie...*, tablice passim. Też tablice z herbami miast w edycji *Miasta polskie w tysiącleciu* (pr. zbior.), t. I i II, Wrocław—Warszawa—Kraków 1965 i 1967, passim.

[51] M. Gumowski: *Najstarsze pieczęcie...*, tabl. III, nr 37; tabl. XIX, nr 235; tabl. XXI, nr 276; tabl. XXVIII, nr 366. Por. z górniczymi herbami miast Jaworzna, Olkusza, Boguszowa, Ciechanowic, Kowar, Miedzianki, Srebrnej Góry, Złotnik Lubańskich i Złotego Stoku w *Miastach polskich w tysiącleciu* oraz w *Wielkiej Encyklopedii Powszechnej PWN*. Zob. również herb Tarnowskich Gór na pieczęci z XV w. u D. Molendy: *Górnictwo kruszcowe...*, s. 194.

[52] J. Szydłowski: *Archeologiczne prace terenowe Muzeum Górnośląskiego w latach 1945—1957*. „Śląski Biuletyn Naukowy", seria „Życie Naukowe i Kulturalne", nr 4, Katowice 1958; stąd fotografia kilofa u D. Molendy: *Górnictwo kruszcowe...*, s. 99. Dużo kilofów średniowiecznych zachowało się w muzeach czechosłowackich: mają one różne rozmiary.

[53] D. Molenda: *Zabytki górnicze...*, s. 241.

ona „kiloff" [54], co etymologicznie pokrywa się w określeniami „kiław" (z r. 1412) w Serbii [55] i „keilhaue" (z początku XV w.) na Śląsku [56].

Młoty z pieczęci Bochni i Wieliczki są podwójne, bardzo masywne i zapewne także żelazne, ze stylem tkwiącym w otworze pośrodku narzędzia. Czy używano drewnianych młotów w tamtejszych kopalniach — nie wiemy. O posługiwaniu się żelaznymi młotami wzmiankuje Joachim Vadian [57], który zwiedził żupy krakowskie około r. 1519 [58].

Podobieństwo — zwłaszcza do młota precyzyjnie oddanego na pieczęci miejskiej Bochni — wykazuje przechowywany w muzeum kutnohorskim żelazny młot z końca XIV w.[59] Zwęża się on stopniowo od środka do końcówek. Średniowieczna nazwa młotów kopackich nie jest znana. W 2. połowie XVI w. nazywano je w żupach „kijaniami" [60] zaznaczając, że chodzi o narzędzia z żelaza.

Kliny żelazne miały kształt bardzo wydłużonego trójkąta, jak widzimy to na pieczęci ławniczej miasta Bochni. Używanie ich od początków górnictwa solnego w Polsce jest niewątpliwe. Sądząc wszakże z wyobrażenia na pieczęci, posługiwano się klinami wyraźnie różniącymi się od stosowanych w górnictwie kruszcowym, gdzie były one krótsze i masywniejsze, a ponadto na ogół uformowane z otworem na styl [61]. Rodzaj klinów wyposażonych w styliska, a zwanych powszechnie „żelazami" lub „żelazkami", dominował w kopalniach kruszcowych całej Europy, jako bardziej funkcjonalny przy kruszeniu twardych skał od klinów górników solnych. Nie oznacza to jednak, że nie korzystali oni także z „żelazek".

Używana w żupach krakowskich nazwa „kliny" (niem. Keil) jest po-

[54] *Opis żup 1518*, s. 592, gdzie mowa o wyrąbywaniu kilofem skamieniałej soli z panwi warzelniczych. Żelazne narzędzia kopackie określa *Opis żup 1518* prawie z reguły rzeczownikiem zbiorowym „ferramenta".

[55] *Zakon o rudnicima despota Stefana Łazarevića* (izd. N. Radojczić), Beograd 1962, „Recznik", s. 76.

[56] *Codex diplomaticus Silesiae*, t. XX. *Schlesiens Bergbau und Hüttenwesen.* Urkunden (1136—1528), hrsg. von K. Wutke. Breslau 1900, s. 84. Tom cytowany dalej jako *Schlesiens Bergbau.*

[57] W rozszerzonej przez siebie wersji opisu Sarmacji w dziele Pomponiusza Meli: *De orbis situ...*, Basileae 1522, ks. III, s. 181.

[58] S. Gawęda: *Najstarsze relacje cudzoziemców o kopalni w Wieliczce.* „SMDNP", seria D, z. 1, s. 232.

[59] *Muzeum Kutná Hora...*, fot. nr 10. Też J. Kořan: *Dějiny dolování w rudním okrsku kutnohorském.* „Geotechnika", z. 11, Praha 1950, tabl. IV, il. 9.

[60] *Lustracja województwa krakowskiego 1564* (wyd. J. Małecki), cz. II, Warszawa 1964, s. 123. Źródło cytowane dalej jako *Lustracja 1564.* Por. H. Łabęcki: *Słownik górniczy* [...], Warszawa 1968, cz. I, s. 104.

[61] *Kutná Hora...*, il. 3. Zob. też: T. Dziekoński: *Wydobywanie i metalurgia kruszców na Dolnym Śląsku od XIII do połowy XX wieku.* Wrocław—Warszawa—Kraków—Gdańsk 1972, s. 71, ryc. 3, nr 5.

świadczona dopiero w r. 1518 [62], ale zapewne wywodzi się jeszcze z początkowej fazy tamtejszego górnictwa. Wprawdzie źródła z XIV—XV w. wzmiankują o żelaznych klinach, atoli tylko w postaci odpowiedników ich nazw w łacinie — ówczesnym języku kancelaryjnym. Czy kliny drewniane weszły w życie w naszym górnictwie solnym w średniowieczu, nie da się źródłowo ustalić.

Motyki górnicze również należały do wyposażenia tak górników solnych, jak i kruszcowych, co demonstrują średniowieczne pieczęcie miejskie Bochni i Mikołajowic, pieczętny tłok żupnika Alberta oraz herb Olkusza [63]. I tutaj zachodzi zgodność szczegółów między narzędziami — jako motywami heraldycznymi oraz obiektami przedstawień w sztuce [64] — a zachowanymi oryginałami [65]. We wszystkich przypadkach mamy do czynienia z motyką o kształcie zbliżonym do równobocznego trójkąta względnie lekko sercowatym. Środek górnej krawędzi tego narzędzia przechodził w tulejkę, w której osadzano styl motyki. Były to motyki do skał miękkich, wykonane z żelaza i nazywane „gracami" (niem. Kratzen), jeżeli właśnie z nimi zidentyfikujemy tak wzmiankowane w r. 1518 (w odniesieniu do Wieliczki) [66] narzędzia do wygarniania skamielin solnych z panwi warzelniczych.

Prawdopodobnie i łopaty żelazne oraz drewniane używane [67] w górnictwie średnich wieków należy zaliczyć do narzędzi naszych górników, chociaż dotąd nie natrafiono na nie u nas, a skąpe źródła o nich milczą. Wiemy tylko, że w początkach XVI w. używano żelaznych łopat w warzelnictwie wielickim i dokładnie tak je wówczas nazywano [68].

Podstawowym narzędziem pracy cieśli górniczego był topór ciesielski. Niestety, w Polsce nie zachowały się średniowieczne topory cieśli górniczych i znamy je tylko ze zbiorów czeskich [69]. Na pewno wszakże nie

[62] *Opis żup 1518*, s. 582 i 599. *Lustracja 1564*, cz. II, s. 123 informuje, że kliny w Bochni były większe od wielickich.

[63] *W. Encyklopedia Powsz. PWN*, t. 8, s. 223. Ma on z pewnością bardzo starą proweniencję.

[64] Jak w postaci motyki kopackiej skrzyżowanej z kilofem na zworniku z końca XIV w. w kościele kremnickim (zob. wyżej, przyp. 26) i motyk w rękach górników na wspomnianych już freskach olkuskich.

[65] Np. motyką ze Śląska, zob. *Zarys dziejów górnictwa...*, s. 169 i z Kutnej Hory: *Kutná Hora...*, il. 1.

[66] *Opis żup 1518*, s. 591. Jak wspomniałem (przyp. 54 wyżej), opis ten nie specyfikuje narzędzi kopackich i tylko wyjątkowo cytuje potoczne słownictwo fachowe.

[67] Przechowywane m.in. w Czechosłowacji; D. Molenda: *Zabytki górnicze...*, s. 225.

[68] *Opis żup 1518*, s. 592. Trudno rozstrzygnąć, czy taką właśnie jest łopata wyobrażona na pieczęci (z ok. XV w.) bractwa warzyczów wielickich przy dokumencie z r. 1511 (Biblioteka Czartoryskich w Krakowie, dokument nr 710). Łopata ma kształt sercowaty i stylisko z poprzecznym uchwytem na końcu.

[69] *Kutná Hora...*, il. 1. Też *Muzeum Kutná Hora...*, fot. nr 9.

było żadnych różnic między toporami stosowanymi w ciesielce górniczej i powierzchniowej, gdyż w obu przypadkach obrabiany nimi materiał był identyczny. Dlatego możemy przyjąć, że topory na średniowiecznych pieczęciach Myślenic i Raciąża [70] odpowiadają wyglądem narzędziom, jakich używano ówcześnie w kopalniach soli, tym bardziej że są one niezwykle podobne do zabytków w Kutnej Horze [71]. Charakteryzuje je długie ostrze, które stopniowo się zwężając przechodzi w obuch za otworem na drewnianą rękojeść. W rzucie pionowym topór od mniejszej niż on siekiery wyróżnia znaczne wydłużenie, zwłaszcza dolnej części ostrza. Nazwa topora w najstarszej znanej terminologii nie występuje [72].

Bardzo istotnym elementem wyposażenia wszystkich pracujących pod ziemią były kaganki górnicze. W neolicie górnicy posługiwali się na ziemiach polskich kamiennymi ponoć lampami na olej [73], w starożytnej Grecji jedno- lub dwuknotowymi lampkami oliwnymi z terakoty względnie z ołowiu [74]. Oświetlenie w średniowieczu zapewniały górnikom kaganki gliniane, a rzadziej — lampy z żelaza, jak np. w Massa w Toskanii [75].

Tak górnośląski kaganek górniczy z XVI w.[76], jak i kolekcja kaganków z XIII—XIV w. w Kutnej Horze [77] i Bańskiej Szczawnicy [78] to gliniane kaganki otwarte, co przemawia za używaniem jako paliwa łoju,

[70] M. Gumowski: *Najstarsze pieczęcie...*, tabl. XXII, nr 282 (gdzie również wyobrażenie siekiery) i tabl. XXVIII, nr 366.

[71] *Muzeum Kutná Hora...*, fot. nr 9, gdzie topór górniczy z XIV—XV w. nie odbiega wyglądem od obu przedstawień pieczętnych.

[72] Ale na pewno brzmiała właśnie „topór", skoro w źródłach znajdujemy określenie „jus bipennale alias thoporowe" w przywileju z r. 1355. zob. H. Łabęcki: *Górnictwo w Polsce. Opis kopalnictwa i hutnictwa polskiego...*, t. II, cz. IV. *Corpus juris metallici Polonici antiquioris* (cytowany dalej jako *Corpus juris metallici*), Warszawa 1841, s. 95—97. Nb. z błędną datą roczną: 1358 — u J. Wyrozumskiego: *Państwowa gospodarka...*, s. 100. W polskiej łacinie średniowiecznej „bipenna" względnie „bipennis" to obosieczny topór (*Słownik łaciny średniowiecznej w Polsce PAN*. T. I, szpalta 1107—1108). Jednakże H. Łabęcki: *Słownik górniczy* [...]. cz. III. s. 5, tłumaczy wyraz „bipenne" alternatywnie jako topór, bądź „kilof podwójny dwuostrzowy, oskard (w Wieliczce)"; najwyraźniej dochodząc do wniosku, że obosieczny topór był narzędziem nieprawdopodobnym w praktyce naszego górnictwa solnego.

[73] W Krzemionkach Opatowskich. T. Dziekoński: *Starożytne początki...*, s. 20. Zdaniem dra hab. A. Jodłowskiego neolitycznych lamp górniczych tam nie znaleziono. W neolitycznych kopalniach soli w Alpach posługiwano się łuczywami.

[74] K. Michałowski: *Praca górnika...*, s. 8—9.

[75] B. Gille: *Problemy...*, s. 522.

[76] M. Żywirska: *10 lat Związkowego Muzeum Górniczego*. Katowice 1958, il. 8. Też D. Molenda: *Górnictwo gruszcowe...*, s. 265. Średniowiecznych kaganków nie mamy w zbiorach krajowych.

[77] *Kutná Hora...*, il. 2.

[78] B. Polla: *K problematike vzniku Starého Města a Banskej Štiavnice*. „Slovenská Archeólogia", t. VI, cz. 2, Bratislava 1958, s. 464—466.

a nie oleju. Istotnie w źródłach do dziejów żup krakowskich właśnie łój występuje jako artykuł systematycznie nabywany przez zarząd żupny i jako paliwo wydzielane górnikom przed zjazdem do pracy.

Poza zwykłymi kagankami wywodzącymi się z prostych miseczek glinianych, a wyróżniającymi się wydłużeniem w miejscu gdzie gorzał knot, używano też kaganków, które — oprócz dzióbka z knotem — po drugiej, przeciwległej stronie miały otwór z brzegami wywiniętymi do wysokości naczynia (tj. ok. 3 cm). Służył on do nakładania kaganka na palec, czyniąc noszenie go w kopalni wygodniejszym i bezpieczniejszym.

Dawna, poświadczona w początku XVI w. nazwa kaganków górniczych w Wieliczce brzmiała „kagańce" [79]. W średniowieczu wyglądały one z pewnością tak samo, jak kaganki czeskie lub węgierskie względnie znany nam górnośląski. Wyraźnie bowiem również kaganki górników nie przeszły ewolucji formy w ciągu paru wieków.

Przegląd podręcznych narzędzi najstarszego górnictwa solnego w Polsce uzmysławia, że istotnie te, które miały pierwotnie związek wyłącznie z górnictwem, nie posiadają nazw słowiańskich, ale nazwy będące recepcją z górniczej terminologii całej średniowiecznej Europy, a zatem pochodzenia niemieckiego. Jest sprawą bezdyskusyjną, iż pod tym względem górnictwo solne nie różniło się od kruszcowego. Także ubiór i typowo górnicze narzędzia pracy były takie same lub podobne. O różnicach decydowały odmienne warunki eksploatacji.

Całkowicie inaczej kształtowały się stosunki w warzelnictwie małopolskim, gdzie obfitość czysto polskich określeń dla sprzętu i czynności warzelniczych, występująca w „Opisie" z r. 1518, nie pozostawia wątpliwości, że używało ono stale rodzimego słownictwa. I narzędzia, i technika produkcyjna warzelnictwa były nieskomplikowane; należy zatem przypuszczać, że od wprowadzenia metalowych panwi w 2. połowie XI w.[80] nie zaszły w produkcji warzelniczej większe zmiany [81], a te, które nastąpiły, łączyły się przede wszystkim z rozpoczęciem ciągłej eksploatacji soli kamiennej.

[79] *Opis żup 1518*, s. 568.

[80] J. Piotrowicz: recenzja z prac A. Keckowej: *Saliny...*, oraz H. Burchard, A. Keckowej, L. Leciejewicza: *Die Salzgewinnung auf polnischem Boden im Altertum und im frühen Mittelalter* („Ergon", t. V. Fascicule supplémentaire do „KHKM", R. XIV, 1966, nr 4, s. 745—760). „Studia Historyczne", R. XI, Kraków 1968, s. 114.

[81] Pytanie tylko, czy nie zmieniała się konstrukcja, a nawet materiał konstrukcyjny panwi, które bynajmniej nie musiały być z żelaza. Np. w Westfalii aż do XIV w. posługiwano się wyłącznie panwiami z ołowiu. Zob. G. v. Detten: *Westfälisches Wirtschaftsleben im Mittelalter*. Paderborn 1902, s. 140.

TERENY EKSPLOATACJI W BOCHNI I WIELICZCE

Charakterystykę złóż solnych Bochni i Wieliczki przedstawiono już obszernie w literaturze [82]. Stopień rozeznania obu złóż jest na tyle współcześnie zaawansowany, że ich budowa geologiczna nie kryje większych tajemnic. Dzięki temu wiemy, jak zasadniczo różnią się te złoża między sobą.

W Bochni górna część złoża, o małej miąższości, zapada stromo w dół, gdzie pod kątem 30—40° odchyla się ku południowi, jednocześnie zwiększając swą miąższość. Produkcyjnie najcenniejszą częścią zalegającego równoleżnikowo złoża bocheńskiego są sole, o miąższości 8—12 m, w centralnej jego partii, które eksploatowano już w średniowieczu. Prace górnicze podjęto najpierw w rejonie wschodnich wychodni złoża nad rzeczką Babicą koło warzelni.

Natomiast w Wieliczce, nad również równoleżnikowo usytuowanym złożem pokładowym, znajduje się złoże bryłowe w postaci luźno rozrzuconych brył soli zielonej, powstałe wskutek silnych zaburzeń tektonicznych. Wielkość tych brył jest bardzo różna — do 15 m średnicy. Podobnie różne są głębokość ich zalegania i rozmieszczenie w destrukcyjnej warstwie złoża. Toteż początkowe górnictwo objęło w Wieliczce wyłącznie eksploatację brył górnego złoża, zainicjowaną w sposób ciągły w jego północnej części, pokrywającej się na powierzchni z podnóżem wyniosłości, na której wznosi się najstarsza zabudowa miasta.

Specyfika bryłowego złoża w Wieliczce nie wyklucza możliwości sporadycznego natrafiania, nawet w bardzo odległych czasach, na tkwiące płytko w iłach tu i ówdzie bryły „zielonki". Możliwość taka była znaczna zwłaszcza w zachodniej części złoża, gdzie w XVII i XVIII w. przy okazji głębienia szybów [83] znajdowano — już na głębokości 24 m, a nawet 15 m — druzgot solny. Jest zatem całkiem prawdopodobne, że także przy stosunkowo płytkich wykopach (jak np. kopanie studni) dochodziło niegdyś do znalezienia soli, ale w nikłych ilościach, więc bez konsekwencji gospodarczych. Inaczej wiadomość o wielkiej soli kamiennej trafiłaby do któregoś ze źródeł pisanych.

Tak w Bochni, jak i w Wieliczce nad utworami solonośnymi występuje warstwa tzw. „kurzawki", czyli płynnej masy gliniastej. Przebicie się przez nią stanowiło i w średniowieczu, i w nowszych czasach najpoważniejszy problem techniczny. On decydował, czy uda się dotrzeć do pokładu solnego i przejść do eksploatacji soli kamiennej systemem górniczym. Ze znanych nam opisów głębienia szybów „Bużenin" (od r. 1564)

[82] Ostatnio A. Jodłowski: *Eksploatacja...*, s. 54—58 (w odniesieniu do Bochni) i s. 58—63 (co do Wieliczki), z uwzględnieniem aktualnego stanu badań i bogatej literatury geologicznej.

[83] A. Długosz: *Rys historyczny...*, s. 11 i przyp. 12.

i „Lois" (od r. 1577) w Wieliczce [84] wynika, że prace tego rodzaju trwały po kilka lat i mimo pomocy fachowców z innych ośrodków górniczych oraz własnych doświadczeń z budowy wcześniejszych szybów w Wieliczce, trudności z przejściem kilkumetrowej [85] warstwy płynnej kurzawki były ogromne. W szybie „Bużenin" próby jej sforsowania podejmowano aż czterokrotnie.

Jeżeli jeszcze w XVI w. drążenie szybów, nawet z udziałem renomowanych specjalistów, było tak ciężkim przedsięwzięciem, to bez porównania cięższym było ono kilkaset lat wcześniej, tym bardziej że całkowita wówczas nieznajomość geologii złóż bocheńsko-wielickich u pierwszych górników jest oczywista. Rozeznanie bowiem dyslokacji i struktury złoża dokonywało się stopniowo w praktyce, w miarę rozwoju prac podziemnych, i rozciągnęło się w czasie na wiele stuleci.

Uwzględniwszy skalę trudności i kosztów związanych z głębieniem szybów mamy pewność, że podejmując je, ograniczano do minimum ryzyko niepowodzenia prac. W odniesieniu zatem do najstarszych szybów trzeba się liczyć bądź z przypadkowym natrafieniem na złoże solne tam, gdzie ono płytko zalega — przy okazji prac zgłębiających, zwłaszcza prac pogłębiających studnie solankowe — bądź z podjęciem decyzji o głębieniu pod wpływem doświadczeń z terenu, gdzie w podobnych warunkach znaleziono wcześniej sól kamienną. Jak udowadniałem, w Bochni odkrycie soli kamiennej w końcu 1. połowy XIII w. miało charakter przypadkowy, w następstwie prac nad pogłębianiem studni solankowych [86]. W Wieliczce natomiast doszło do uruchomienia rytmicznego wydobywania tej soli krótko przed r. 1290 [87], dzięki świadomym poszukiwaniom w rejonie tamtejszych ujęć słonych źródeł, inspirowanych przez doświadczenia z Bochni.

Jak w małopolskim przemyśle solnym górnictwo stało się ewolucyjną kontynuacją starszego odeń warzelnictwa powierzchniowego, w wyniku przejścia do pogłębiania studni solankowych, tak też nastąpiło przejście do podziemnej eksploatacji w europejskim górnictwie kruszcowym wieków średnich. Nawiązywano w nim wszędzie nieledwie z reguły do wcześniejszej wybierki odkrywkowej. Z czasem proste prace powierzchniowe musiano zastąpić — w toku posuwania się zazwyczaj schodzącą w głąb ziemi żyłą kruszcową — skomplikowanymi pracami górniczymi, które warunkowały ciągłość eksploatacji. W Polsce to doniosłe przejście rozpoczęło się od końca XII w.[88]

[84] *Corpus juris metallici*, s. 287—295 i 329—331.

[85] Ponad 3 łatry, a więc ok. 6 m. W szybie „Lois" kurzawka wystąpiła na głębokości ok. 12 m.

[86] J. Piotrowicz: *Problematyka...*, zwłaszcza s. 208—212.

[87] Tamże, s. 222—226.

[88] D. Molenda: *Początki wybierki podziemnej w polskim górnictwie kruszcowym*

Wśród otwierających złoże szybów solnych za najstarsze z nich w Bochni — zgodnie z tradycją i ze stanem naszej wiedzy — uważa się „Sutoris", „Gazaris" i „Regis", przy czym szyb „Regis" pochodzi bez wątpienia dopiero z XIV w.[89] Wszystkie szyby są usytuowane w uzależnieniu od przebiegu złoża, a więc równoleżnikowo. Uwzględniając namiar powierzchniowy, wysunięty najdalej na wschód „Gazaris" znajduje się 136 m od szybu „Sutoris", uchodzącego za najstarszy, który z kolei dzieli odległość 186 m od szybu „Regis" położonego na zachodzie. Z wyliczonych szybów — „Regis" zgłębiono już poza centrum warzelniczym w Bochni.

W Wieliczce najstarsze szyby także występują na osi wschód-zachód. Licząc kolejno od wschodu, tworzą one dwa wyraźne skupiska: wschodnie — z szybami „Regis", „Wodnym" i „Świętosławskim" oraz zachodnie — z szybami „Goryszowskim" i „Swadkowskim"[90]. Według nowszych map kopalni położona centralnie w skupisku wschodnim „Wodna Góra" (tj. szyb „Wodny") znajduje się 56 m od szybu „Regis", a 45 m od „Świętosławskiego"; odległość między szybami „Goryszowskim" i „Swadkowskim" wynosi 97 m. Natomiast dystans pomiędzy skrajnymi szybami obu zespołów szybowych — chodzi o szyby „Świętosławski" i „Goryszowski" — jest już znacznie większy i liczy 201 m.

Zachodnie skupisko szybów powstało w rejonie wielickich warzelni i studni solankowych, zaś wschodnie jest rozlokowane u stóp głównych budowli Wieliczki — fary i kompleksu zamku żupnego, na północ od nich. Wiemy, że wszystkie wyliczone szyby wielickie mają odległą metrykę, która pozwala je zaliczyć do inwestycji sprzed XV w.; tak więc ich wyrobiska górnicze muszą uchodzić za najstarsze w Wieliczce.

Jest zatem zastanawiające, że na mapie I poziomu kopalni z r. 1645[91] M. German przedstawia rozległe, stare wyrobiska rozciągające się przede wszystkim ku północy, natomiast brak ich tam zupełnie w rejonie pod zabudowaniami zamku żupnego. Właśnie w obejściu zamkowym odkryto, dzięki badaniom archeologicznym prowadzonym przez Muzeum Żup Krakowskich w latach 1968—69, szyb górniczy datowany na okres przełomu XII/XIII w. — połowa XIII w.[92] Szyb ten odbiega od pozostałych nie tylko wcześniejszą datacją, ale także odchyleniem od ich regularnego

na tle porównawczym (konspekt powielany referatu na konferencji archeologicznej w 1963 r.), b.m. i r., s. 4—5.

[89] J. Piotrowicz: *Problematyka...*, s. 204.

[90] Wszystkie szyby jeszcze figurują na mapie I poziomu kopalni wielickiej w edycji W. Hondiusa z r. 1645. Zob. wyżej, przyp. 32. Podaję ich nomenklaturę według brzmienia na mapie jw.

[91] Oryginał rękopiśmiennej mapy I poziomu sporządzony przez M. Germana w r. 1638 niestety zaginął w czasie ostatniej wojny światowej.

[92] A. Jodłowski: *Eksploatacja...*, s. 134. Zob. pracę tegoż: *Technika...*, s. 164, gdzie szyb datowany ostrożniej na połowę XIII w.

ciągu — i to w kierunku południowym, gdzie drążenie szybów przedsięwzięto dopiero w późniejszych wiekach. Nazwa szybu nie jest znana i brak podstaw do identyfikacji go z którymkolwiek z obiektów wspomnianych źródłowo.

Istnieje kilka możliwości wyjaśnienia „białej plamy" pod zabudową zamkową i na zachód od niej na mapie M. Germana. Najprostsze byłoby stwierdzenie, że teren ten nigdy nie był tknięty eksploatacją. Byłby to wniosek o tyle pochopny, że wiek szybu każe się domyślać usytuowania pod nim wyrobisk tak starych, iż w 2. ćwierci XVII w. były one już niedostępne, toteż nie mogły się znaleźć na ówczesnej mapie. Teoretycznie domniemane wyrobiska mogłyby figurować wśród wzmiankowanych wcześniej — np. w „Opisie" z r. 1518. Niestety, wobec braku bliższych określeń ich dyslokacji nie ma żadnych przesłanek do łączenia ich właśnie z obszarem pod zamkiem żupnym.

Najbardziej prawdopodobne byłoby przypuszczenie, że eksploatacja w polu górniczym najstarszego szybu nigdy nie doszła do poziomu I, który pokazuje mapa M. Germana. Mapa ta nie posiada bowiem przekroju pionowego, zatem nie uwzględnia wyższych, starszych wyrobisk w złożu bryłowym, bez względu na ich ówczesną dostępność. Dlatego analiza kartograficzna problemu nie rozstrzygnie.

Skoro jednak wszędzie indziej w polach górniczych najstarszych szybów znanych z nazwy osiągnięto poziom I i było możliwe pomierzenie tam ich wyrobisk jeszcze w XVII w., to niezrozumiały jest fakt wyjątku z tej prawidłowości tylko w omawianym rejonie. Czyni on wątpliwym istnienie pola górniczego szybu bez nazwy, tym bardziej że XVI-wieczne źródła, opisując pradawne „pustowszczyzny" kopalni wielickiej, lokalizują je w rejonie rozciągającym się daleko na zachód od szybu „Regis"[93] i w północnej części wyrobisk szybu „Świętosławskiego"[94].

Dodatkowym argumentem są ustalenia geologiczne. Otóż wiadomo, że między scharakteryzowaną powyżej północną strefą najstarszych szybów górniczych a strefą tworzoną przez późniejsze szyby „Seraf", „Górsko" i „Daniłowicz" zagęszczenie brył solnych jest znacznie mniejsze, niż w rejonie obu stref[95].

Trzeba też uwzględnić, że konstrukcję szybową na zamku zbadano tylko w jej kilkumetrowej górnej części[96]. Nie wiadomo zatem, jak głęboko sięga szyb i czy dotarł do soli. Także odwiert geologiczny w pobliżu

[93] *Lustracja 1564*, cz. II, s. 94.

[94] Arch. M. Krakowa i Woj. Krak., *Relationes castrenses Cracovienses*, t. 15, s. 1487—1491 (r. 1590).

[95] A. Gaweł: *Rozwój pojęć geologicznych w historii Wieliczki*. „SMDNP", seria D, z. 1, 1958, s. 193.

[96] A. Jodłowski: *Wczesnośredniowieczny szyb górniczy w Wieliczce (stan. II)*. „Badania archeologiczne prowadzone przez Muzeum Żup Krakowskich Wieliczka w roku 1968" (cytowane dalej jako „BA MŻK"), Wieliczka 1968, s. 42.

szybu, prowadzony do głębokości 22 m, nie osiągnął jeszcze soli i wykazał jedynie prawdopodobieństwo występowania tam brył solnych [97]. Zastanawia również, że dokładnie w tym samym miejscu zgłębiono przed r. 1818 studnię [98]. Nadto uderza rozpiętość chronologii ceramiki w warstwach kulturowych przylegających do szybu i współczesnych z nim (datowanych orientacyjnie na koniec XII lub początek XIII w.), a w wypełnisku szybowym (ok. połowy XIII w.) [99]. Może ona bowiem praktycznie oznaczać — przy pewnej tolerancji w datowaniu ceramiki — zredukowanie czasu istnienia szybu nawet do krótkotrwałego epizodu, zwłaszcza że utożsamianie jednej z lin szybowych — z łyka lipowego o średnicy aż 8—10 cm — z liną sygnalizacyjną [100] jest wykluczone.

Wreszcie przeciwko poglądowi o zgłębieniu omawianego szybu górniczego, jako przejawie świadomych prac poszukiwawczych w Wieliczce przemawia brak logicznych przesłanek decyzji o podjęciu takich prac właśnie w rejonie budynków późniejszego zamku żupnego. Był on wzniesiony na terenie, gdzie zapewne od pradawna znajdowały się zabudowania władz lokalnych, przekształcane z upływem czasu w miarę bieżących potrzeb. Jest więc wysoce prawdopodobne, że to doraźna potrzeba drążenia studni dla osiadłych tam ludzi doprowadziła w trakcie wykopu do natrafienia na sól kamienną, co przeistoczyło budowę studni w budowę szybu wydobywczego. Skoro zaś rychło szyb zasypano, widocznie doszło do awarii — być może jeszcze w czasie jego zgłębiania — w wyniku wystąpienia np. kurzawki, której jednak nie opanowano [101]. Awarię ułatwiły duże, zupełnie nietypowe w górniczej praktyce tamtych czasów rozmiary szybu (3,40×2,40 m) [102], który nie był w stanie wytrzymać naporu płynnej masy gliniastej.

Jak udowadniałem, zupełnie podobnie doszło w tym samym okresie do awarii studni-szybu w Bochni, gdzie jednak ostatecznie zdołano przejść przez warstwę kurzawki [103]. W Wieliczce zaś ponowne próby podjęto — już z powodzeniem — zapewne dopiero kilkadziesiąt lat później, gdyż znaczna ilość i wydajność wielickich źródeł słonych nie zmuszały pilnie do prowadzenia prac poszukiwawczych [104]. Kiedy w osiemdziesiątych latach XIII w. konieczność takich prac stała się oczywista, zainicjowano

[97] Tenże: *Eksploatacja...*, s. 102.

[98] Tenże: *Wczesnośredniowieczny szyb...*, s. 38.

[99] Tenże: *Badania wczesnośredniowiecznego szybu górniczego w Wieliczce na stanowisku II.* „BA MŻK", 1969, s. 31.

[100] Tenże: *Eksploatacja...*, s. 102.

[101] Jak zdarzało się to w Wieliczce z podobnych powodów jeszcze w XVII w. Zob. A. Długosz: *Rys historyczny...*, s. 41 i 44.

[102] A. Jodłowski: *Eksploatacja...*, s. 102.

[103] J. Piotrowicz: *Problematyka...*, s. 212.

[104] Tamże, s. 206. Dodatkowo nie sprzyjały takim pracom burzliwe wydarzenia w dzielnicy krakowskiej w 3. ćwierci XIII w.; zob. życiorys Bolesława Wstydliwego pióra R. Grodeckiego w *Polskim Słowniku Biograficznym*, t. II, s. 260—261.

je na terenie tamtejszej warzelni, zgodnie z doświadczeniami z Bochni.

W konkluzji rozważań wyrażam pogląd, że taka właśnie rekonstrukcja okoliczności towarzyszących budowie szybu na wzniesieniu zamkowym jest najbardziej zbliżona do prawdy i nie pozostaje w sprzeczności ani z przekazami źródeł pisanych, ani z moimi dotychczasowymi ustaleniami. Wynika z nich, że nasze najstarsze górnictwo solne powstało w obu swych centrach jako naturalna konsekwencja rozwojowa rodzimego warzelnictwa, a momentem przełomu było stwierdzenie zalegania złoża soli kamiennej w rejonie studziennych ujęć źródeł solankowych i w Bochni, i w Wieliczce.

Kolejna faza prac górniczych: rozeznanie złóż — dokonywała się już w toku podziemnych prac eksploatacyjnych. Właśnie rozeznanie złoża decydowało o wyborze miejsca na zgłębianie kolejnych szybów, które z wolna oddalały się od lokalnych warzelni.

Jeżeli szyby są najwyraźniejszym wskaźnikiem kierunków przestrzennego rozwoju eksploatacji górniczej, doniosłym staje się zagadnienie ich datowania i lokalizacji. Należy ono do najtrudniejszych.

Za jeszcze XIII-wieczne szyby uchodzą „Sutoris" i „Gazaris" w Bochni. Nie wiadomo, który z nich był szybem najstarszym, czyli — moim zdaniem — niegdyś studnią, gdzie na głębokości kilkunastu metrów miejscowi warzycze natknęli się na sól twardą w toku prac pogłębiających [105], i gdzie — po opanowaniu kurzawki przez fachowców górniczych sprowadzonych z klasztoru w Wąchocku [106] — rozpoczęto około r. 1250 wydobywanie soli kamiennej [107]. W środowisku pracowników żupy bocheńskiej za najstarszy uchodził w XVI w. szyb „Gazaris" [108], ale utrzymująca się do naszych czasów inna tradycja już wtedy wskazywała na „Sutoris" jako pierwszy szyb bocheński [109].

[105] J. Piotrowicz: *Problematyka...*, s. 204, 209—210 oraz 217 i przyp. 117.

[106] Tamże, s. 210—215.

[107] Wzmiankowanej pod tą datą jako jeden z trzech możliwych rodzajów poboru dziesięciny solnej — przez biskupstwo krakowskie — z przedsiębiorstwa żupnego w Bochni, obok poboru w postaci warzonki względnie czynszu pieniężnego: *Kodeks dyplomatyczny katedry krakowskiej* (cytowany dalej jako *K.K.Kr*), t. I, nr 31. Dowodzenie J. Wyrozumskiego: *Państwowa gospodarka...*, s. 75 i przyp. 330, iż „dziesięcina «ad formam maioris salis» na pewno oznacza dziesięcinę wzorowaną na Wieliczce" i „zwyczajem wielickim" mierzoną na koryta — nie ma uzasadnienia. Przede wszystkim jest nieprawdopodobne, by z trzech możliwości poboru świadczenia aż dwie dotyczyły warzonki, skoro bez względu na rodzaj jej miar chodziłoby o tę samą ilość produktu. Poza tym koryto nie było specyficzną dla Wieliczki miarą warzonki, jak o tym świadczy przywilej z r. 1249 dla cystersów z Wąchocka: *Kodeks dyplomatyczny Polski*, t. I, nr 35. Zob. też J. Grzesiowski i J. Piotrowicz: *Sól małopolska...*, s. 119 i przyp. 56 tamże.

[108] *Lustracja 1564*, cz. II, s. 120, gdzie jego nazwa brzmi „Wieżny".

[109] Zob. J. Piotrowicz: *Problematyka...*, s. 177, przyp. 15. Podobnie później G. Rzączyński: *Historia naturalis curiosa Regni Poloniae...*, Sandomiriae 1721, s. 58. Współcześnie S. Fischer: *Dzieje bocheńskiej żupy solnej.* „Państwowa Rada Gór-

Nazwa „Gazaris" jest łacińską formą przymiotnikową od wyrazu „gaza", oznaczającego w średniowieczu m.in. „wieżę" warzelniczą lub wprost warzelnię. Nazwa ta zgadza się w zupełności z lokalizacją obiektu na terenie warzelni w Bochni. Natomiast nazwa „Sutoris" (dosłownie: „Szewca") umożliwia znaczną dowolność interpretacyjną, lecz jałową poznawczo. Przypuszczalnie oba szyby były efektem prac zgłębiających studnie solankowe, skoro dokument z r. 1278 mówi o „puteis sive sachtis" w Bochni [110]. Termin „schachta" (niem. Schacht) na oznaczenie szybów górniczych występuje tam już w r. 1253 [111]; używano go powszechnie w górnictwie europejskim [112]. Tak samo określano szyby w Wieliczce [113].

Poza szybem „Regis", którego nazwa wskazuje na pochodzenie najwcześniej z początku XIV w., zgłębiono w tym stuleciu jeszcze inne. Przed r. 1341 istniał już szyb „Kożuszka" [114], przed r. 1368 — „Krakowski" [115], a przed r. 1396 — „Findera" [116]. Około r. 1397 rozpoczęto prace w szybie „Bochnara" [117], tj. późniejszym „Bochnera". Wspomniana w r. 1397 „Wojewodzia Góra" [118], to być może tylko oboczna nazwa szybu „Krakowskiego", którego góromistrzostwo reaktywował Władysław Jagiełło wojewodom krakowskiemu i sandomierskiemu — Spytkowi z Melsztyna i Janowi z Tarnowa w r. 1386 [119].

Przypuszczalnie jeszcze z XIV w. pochodził szyb „Targ" [120]; natomiast z którego „fodina Hermolai". a więc szyb „Hermolausa", będący zapadliskiem w początku XVII w.[121] — nie sposób ustalić. Jest to niemożliwe

nictwa — Materiały z prac Rady", z. 36, seria E(3) — Historyczna, Warszawa 1962, s. 9.

[110] *K.K.Kr.*, t. I, s. 106.

[111] *Kodeks dyplomatyczny Małopolski* (cytowany dalej jako *K.Młp.*), t. II, s. 90: „montes seu schachte".

[112] Np. „richtschaft" na Śląsku w latach 1339—61 jako określenie obiegowe także w górnictwie czeskim (*Schlesiens Bergbau*, s. 22) oraz „schecht" (tj. szyby) w r. 1327 w kopalniach węgierskich (G. Wenzel: *Magyarország bányászatának kritikai története*. Budapest 1880, s. 329).

[113] W r. 1355: *Corpus juris metallici* s. 95.

[114] *K. Młp.*, t. I, nr 213 (r. 1341): „Cozusconis".

[115] *Starodawne prawa polskiego pomniki*. T. I, s. 223.

[116] Archiwum Główne Akt Dawnych w Warszawie. *Metryka Koronna* (cytowana dalej jako *M. Kor.*), t. 39, s. 542 — gdzie potwierdzenie w r. 1525 dokumentu z r. 1396.

[117] *M. Kor.*, t. 39, s. 543 — gdzie potwierdzenie tegoż dokumentu w r. 1525. Przywilej na drążenie szybu wystawił Mikołajowi Bochnerowi Władysław Jagiełło dopiero w r. 1399: *K. Młp.*, t. IV, nr 1048.

[118] Zbiór dyplomów klasztoru mogilskiego, s. 98.

[119] *K. Młp.*, t. IV, nr 972.

[120] Wzmiankowany jako czynny w r. 1420. *Rachunki żupne bocheńskie z lat 1394—1421* (wyd. J. Karwasińska). „Archiwum Komisji Historycznej PAU", seria 2, t. III, Kraków 1939, s. 200.

[121] J. A. Kmita: *Simbola officialium et officiorum zupparum Bochnensium*. Cracoviae 1605, s. nlb.

także w odniesieniu do zapadłego szybu przy znanej ze źródeł z początku XV w. górze Salomona (gdzie obecnie przebiega ul. Solna Góra), który wzmiankowano w r. 1659 [122].

Z wszystkich wyliczonych szybów bocheńskich przeważna część pochodzi z XIV w. Choć źródła do ich dziejów są nader ubogie, orientujemy się, że wprawdzie miały one na ogół krótkotrwały żywot, ale wyraźnie zgłębiano je we właściwych miejscach, trafiając w złoże solne. Wszelkie próby odstąpienia od równoleżnikowej linii jego zalegania, wytyczonej położeniem trzech najstarszych szybów, kończyły się fiaskiem. Tak było z szybem w rejonie góry Salomona oraz szybem „Bochnera", który założono poza południowym obrzeżem złoża i dotarto do niego dopiero szybikami i chodnikami skierowanymi ku północy [123].

Jest charakterystyczne, że te szyby, o których działalności produkcyjnej istnieją informacje źródłowe, zgłębiano zapewne bez wyjątku na zachód od najstarszych szybów z XIII w. Wysunięty najdalej w tym kierunku szyb „Bochnera" odsunął się od wcześniejszych szybów tak wyraźnie, że odtąd zaczęto je nazywać „starymi górami". Tworzyły one wschodni rejon eksploatacyjny kopalni w Bochni.

Przez „górę" (łac. „mons" w średniowiecznych źródłach) należy rozumieć w ówczesnej terminologii górniczej tak sam szyb wydobywczy, jak i udostępniane nim pole górnicze pod ziemią. Unaocznia to swoista stylizacja źródeł średniowiecznych, w których szyb z jego polem górniczym wyraża się określeniem „góra czyli kopalnia" [124]. Zresztą i sam wyraz „góra" oznacza w źródłach bądź szyb, bądź pole górnicze względnie — jak wyżej — oba te pojęcia łącznie. Natomiast termin „góry" odpowiada znaczeniowo całemu obszarowi podziemnej eksploatacji w danym złożu solnym, czyli pojęciu „kopalnia soli" w naszych czasach.

Znając geologię złoża bocheńskiego można przypuszczać, że jego eksploatacja miała w wiekach XIII—XIV charakter ekstensywny. Wyrażało się to częstym zgłębianiem nowych szybów, wyraźnie więc nie sięgano robotami górniczymi do większych głębokości. Zatem w tym okresie system płytkiej eksploatacji złoża zdaje się mieć przewagę nad systemem prowadzenia jej w głąb szybikami. Decydowały o tym względy techniczne.

Sposób rozbudowy przestrzennej kopalni w Bochni dowodzi, że osiągnięto tam wcześnie duży stopień rozeznania właściwości miejscowego złoża solnego. Już zatem do ówczesnych górników można by odnieść bez

[122] S. Fischer: *Dzieje bocheńskiej żupy...*, s. 11—12, zdaje się łączyć z nim przezwisko „Szalbiersk". Z tymże rejonem wiązano też nazwę „Szalona Góra", zob. F. Piestrak: *Szyby kopalni soli w Bochni*. „Czasopismo Techniczne", R. XX, Lwów 1902, s. 185.

[123] S. Fischer: *Dzieje bocheńskiej żupy...*, s. 30.

[124] Np. *K. Młp.*, t. III, s. 11 (r. 1334); tamże, t. IV, s. 62 (r. 1399).

większej pomyłki uwagę sformułowaną dopiero w XVI w. w słowach: „górnicy nowi już tego doświadczyli, że promień solny barzo wąsko idzie, a ciągnie się z zachodu na wschód, a w głąb Bóg wie, jako głęboko idzie" [125].

Głębokości i przekrojów szybów bocheńskich w średniowieczu nie znamy. Przekazy z nowszych czasów nie mogą być miarodajne, gdyż szyby z czasem pogłębiano i dokonywano wymiany ocembrowania, nieraz zmieniając ich pierwotną średnicę.

Według pomiarów z 2. połowy XVI w. szyb „Regis" miał wtedy 36½ łatrów [126], a „Szewczy" i „Wieżny" (tj. „Gazaris") 36⅓ i 33⅓ łatrów [127]. Daje to głębokości ok. 73 m, 72,5 m i 66,5 m. W „nowych górach" szyby były wówczas głębsze.

Nie oznacza to, że głębokość kopalni w Bochni pokrywała się ówcześnie z głębokością szybów. Przy wciąż rosnącym wydobyciu soli liczbę szybów powiększono po XIV w. tylko nieznacznie. Świadczy to dobitnie, iż doszło do intensyfikacji produkcji w głąb, a zmuszało do takich działań usytuowanie złoża. Istotnie systemem szybikowym — zastosowanym już w szybie „Bochnera" z końcem XIV w. — eksploatacja osiągnęła w początkach XVI w. zdaniem J. Vadiana [128] głębokość osiemdziesięciu drabin; chyba 8-łokciowych, jak ówcześnie w kopalni wielickiej. Licząc łokieć po 55 cm i odliczając około ⅓ na ukos drabin, dawałoby to głębokość 235 m, co mimo wszystko wydaje się szacunkiem zawyżonym.

Z pewnością precyzyjniejsze są wyliczenia Josta L. Deciusa, który w swym dziele [129] określa głębokość trzech bocheńskich szybów wyciągowych na przeciętnie 130 łokci i pisze, że głębiej w dół wiodą jeszcze dwa szybiki po 90 łokci każdy. Według jego świadectwa eksploatacja w kopalni bocheńskiej zeszła zatem w 1. ćwierci XVI w. poniżej 170 m.

Ze względnie dawnych danych o wymiarach obudowy szybów w Bochni dowiadujemy się, że wstawiana w r. 1730 [130] nowa wyprawa szybu „Regis" miała wymiary 3,8×2,2 m. Należy przyjąć, iż poprzednie ocembrowanie było mniejsze, jak z reguły w starszej epoce. Otwory szybów bocheńskich były czworokątne [131].

[125] *Lustracja 1564*, cz. II, s. 120.

[126] Arch. MZK Wieliczka. *Komisje zupne*. Rkp. nlb., s. 87, gdzie pomiar z r. 1563.

[127] Arch. Gł. Akt D. w Warszawie. Dział XVIII, nr 18. *Lustracja Małopolski z r. 1569* (cytowana dalej jako *Lustracja 1569*), k. 24.

[128] W swej wersji opisu Sarmacji; zob. Pomponius Mela: *De orbis situ...* (wyd. bazylejskie z r. 1522), ks. III, s. 182. Vadian utrzymuje, że w kopalni bocheńskiej bałwany trzeba podnosić w górę szybikami co najmniej 6-krotnie, zanim trafią one do podszybia.

[129] *De vetustatibus Polonorum*. Cracoviae 1521, s. XXXI. Autor był od r. 1515 w zarządzie żup krakowskich, zob. *Opis żup 1518*, s. 602 i przyp. 9 tamże.

[130] F. Piestrak: *Szyby...*, s. 148. Tamże, s. 121, informacja, że w XIX w. przekrój szybu „Gazaris" wynosił 3,20×2,65 m.

[131] I. Decius: *De vetustatibus...*, s. XXXI.

Ryc. 1. Tzw. „Nappian" i „Neucke" — rzeźby górników z kaplicy w Welfesholz k. Mansfeldu (RFN) wzniesionej w r. 1289 („Bergbau in der Kunst", Essen 1958 s. 21, il. 5.)

Ryc. 2. Najstarsze wyobrażenie polskich górników solnych — rysunek na dokumencie z r. 1609 (Bibl. Jagiellońska w Krakowie, dokument nr 220)

Ryc. 3. Tłok pieczętny (dwustronny) Alberta żupnika krakowskiego z przełomu XIII/XIV w. (Slovenské Národné Muzeum w Bratysławie, nr inw. H 640/63)

Ryc. 4. Średniowieczna pieczęć miejska Bochni (przy dokumencie z r. 1378; Archiwum cystersów w Mogile, dok. nr 117)

Ryc. 5. Średniowieczna pieczęć ławnicza Bochni (przy dokumencie z r. 1371; Archiwum cystersów w Mogile, dok. nr 108)

Ryc. 6. Średniowieczna pieczęć miejska Wieliczki (przy dokumencie z r. 1631; Archiwum Muzeum Żup Krakowskich Wieliczka, dokument nlb.)

W r. 1518 były jeszcze czynne spośród szybów sprzed XV w. następujące: „Sutoris", „Regis", „Findar" (tj. „Findera") oraz „Kierat" (dawniej — „Bochnera")[132]. Już po okresie administracji Bonerów odbudowano w żupach szyb „Wieżny", a więc „Gazaris"[133]. Inne z XIV-wiecznych szybów przestały istnieć.

W Wieliczce za najstarsze wyrobiska uważano zawsze te, które rozciągają się w zachodniej części północnego rejonu eksploatacji złoża solnego. Chodzi zatem o wyrobiska usytuowane pod średniowieczną warzelnią i w jej sąsiedztwie, czyli w kompleksie górniczych pól szybów „Goryszowskiego" i „Swadkowskiego". Jak udowadniałem[134], właśnie w szybie „Gieraszowskim" (o nazwie zepsutej później na „Goryszowski") rozpoczęto około r. 1288 wydobywanie soli kamiennej na skalę przemysłową, co rychło znalazło swe reperkusje w postaci nadania Wieliczce praw miejskich i gwałtownego ożywienia handlu solą w kierunku Śląska i Moraw[135].

Oprócz anonimowego szybu wśród obecnej zabudowy zamkowej, który jest najstarszym szybem w Wieliczce i pochodzi z około połowy XIII w., do XIII-wiecznych zalicza się jeszcze nie istniejący od dawna szyb „Gieraszowski" — najprawdopodobniej jedyny w tej miejscowości podówczas czynny szyb produkcyjny. Brak bowiem podstaw do uznania za taki najstarszego szybu bez nazwy.

Położony bardziej na zachód szyb „Świątkowski" (z czasem o nazwie zniekształconej na „Swadkowski") powstał przypuszczalnie z inicjatywy żupnika używającego zdrobniałego imienia Świątek, a zatem około lat 1337—38[136]. Rezultatem zgłębienia tegoż szybu było zorientowanie się, że próby rozszerzenia eksploatacji na zachód od warzelni są daremne.

Szyb „Fogila" (czyli „Vogla") istniał już w trzydziestych latach XIV w., gdyż napomyka o nim królewski dokument z r. 1334[137] zawierający ugodę o zgłębianie szybu ze spółką przedsiębiorców górniczych, którą tworzyli Heynko „bergmeyster", Heynco „dictus Paulini" i Iesko „dictus Gelitko". Jaki szyb zgłębiała ta spółka, informuje akt sprzedaży działa kopackiego w górze „Surowicze" (później: szyb „Wodny" albo „Wodna Góra") w r. 1378 przez Jana Jelitkowicza[138], niewątpliwie potomka Jaśka Jelitki — jednego ze wspomnianych przedsiębiorców. Posiadanie tego działa przez Jelitków zaświadcza, że górę „Surowiczą" głębiono z powodzeniem już około r. 1334 i że miała ona swe produkcyjne pole górnicze.

[132] *Opis żup 1518*, s. 619—620 i 622.
[133] *Lustracja 1564*. cz. II, s. 120.
[134] J. Piotrowicz: *Problematyka...*, s. 223—226.
[135] Tamże, s. 221—222.
[136] W tym czasie wzmiankują żupnika Świątka dokumenty: zob. *K.K.Kr.*, t. I, s. 210 i *Kodeks dyplomatyczny miasta Krakowa*. T. I, s. 26.
[137] *K. Młp.*, t. III, nr 639.
[138] *Zbiór dokumentów małopolskich*, cz. IV, nr 1041.

Toteż szyb „Fogila", wzmiankowany jako leżący w pobliżu zgłębianego szybu, albo jest konstrukcją rychło przepadłą, która znajdowała się w sąsiedztwie góry „Surowiczej" w nie znanym bliżej miejscu, albo też należy w nim upatrywać dawną nazwę jednego z dwóch szybów najbliższych tej górze, czyli szybu „Regis" względnie „Świętosławskiego". W tym drugim przypadku prawdopodobniejsze byłoby utożsamienie go z szybem „Świętosławskim" jako pozostające w pełnej zgodności z zaobserwowaną już w Bochni praktyką stopniowego przesuwania się w kierunku zalegania złoża.

W takim razie, w trudnym do określenia czasie, musiała dokonać się zmiana nazwy szybu „Fogila" na „Świętosławski" — możliwe, że przy okazji renowacji szybu, np. dzięki staraniom Świętosława, podskarbiego w latach 1355—61, 1364—66 i 1370 [139].

Szyb „Regis" byłby zatem, wbrew obiegowej współczesnej tradycji, ostatnim chronologicznie w ciągu najstarszych w Wieliczce szybów, zgłębionych w północnej strefie wzbogacenia solnego złoża bryłowego. Mimo to winno się go uznać za powstały jeszcze w czasach Kazimierza Wielkiego, być może również w wyniku działalności wspomnianej spółki przedsiębiorców górniczych w Wieliczce [140]. Czas jego uruchomienia przypadłby wtedy na około połowę XIV w.[141]

W następstwie równie intensywnego jak w Bochni zgłębiania nowych szybów w XIV w., skoncentrowano podziemną eksploatację na górnych partiach złoża otwieranych kolejno szybami. W Wieliczce, odwrotnie niż w Bochni, kierunek rozbudowy przestrzennej kopalni przebiegał z zachodu na wschód, poza jedną próbą poszerzenia jej ku zachodowi (szyb „Świątkowski").

Uwzględniając bryłową strukturę złoża wielickiego w jego eksploatowanej w średniowieczu górnej części, bardziej naturalne niż w Bochni było prowadzenie prac górniczych w rozciągłości poziomej, na niedużych głębokościach. Oznaczało to wprawdzie potrzebę uruchamiania nowych szybów, ale najwyraźniej i w Wieliczce taki był wówczas podstawowy sposób dynamizowania produkcji, wobec nierozwiązania jeszcze technicznych problemów eksploatacji w niższych partiach złoża.

[139] Daty piastowania urzędu u O. Balzera: *Skarbiec i archiwum koronne w dobie przedjagiellońskiej*. Lwów 1917, s. 578—580. Nazwisko Fogil występowało w XIV w. wśród mieszczańskich nazwisk Krakowa; zob. *Księgi ławnicze krakowskie 1365—1376 i 1390—1397*, nr 46 (r. 1366).

[140] Zwłaszcza Hanka z Zakliczyna, wójta Myślenic, którego zasługi „circa sachtas et salifodinas" w Wieliczce podkreśla Kazimierz Wielki w dokumencie z r. 1355. *Corpus juris metallici*, s. 95.

[141] Dokument z r. 1355 czyni wrażenie podsumowania dłuższego okresu prac nad budową szybów i rozwojem przestrzennym kopalni. Wynikłe stąd zmiany były duże i wymagały m.in. także ścisłego określenia praw i obowiązków bachmistrza wielickiego.

Przejście w inną strefę złoża wielickiego nastąpiło dopiero w r. 1442, kiedy oddalano się w kierunku południowo-wschodnim od dotychczasowego obszaru produkcji, przystępując do głębienia szybu „Seraf" [142]. Odtąd zespół szybów i wyrobisk w dotychczasowym rejonie eksploatacji zaczęto nazywać „starymi górami", w odróżnieniu od świeżo zgłębianych „nowych" [143].

Głębokości szybów wielickich powstałych przed XV w. znamy już z nowszych czasów, są to zatem dane odbiegające na pewno od pierwotnego stanu. Warto wszakże odnotować, że w r. 1569 głębokość szybu „Regis" wynosiła 32 łatry (czyli ok. 64 m) [144] i była znacznie mniejsza niż XVI-wiecznych szybów „Boner" i „Bużenin". Opisowe źródło w postaci relacji J. Vadiana z ok. r. 1519 podaje [145], że szyby wielickie liczą przeciętnie 18 drabin, co najmniej po 8 łokci każda, co daje — po odliczeniu 1/3 na ich ukośne ustawienie — około 53 m głębokości. Przypuszczalnie więc szyb „Regis" pogłębiano w późniejszym okresie.

Dawne szyby wielickie miały przekroje prostokątne, ale przekrój szybu „Regis" był prawie kwadratowy [146]. Uchodzące za posiadające większe przekroje od bocheńskich szyby w Wieliczce miały w 1. połowie XVIII w. wymiary ok. 2,7×3,6 m; dotyczy to jednak szybów zgłębionych w XVII w., które były przestronniejsze niż obiekty starsze [147].

W r. 1518 wzmiankuje się wprawdzie tylko szyby „Aqueus" i „Regalis" (czyli „Wodny" i „Królewski") [148] spośród najstarszych, lecz skądinąd wiadomo [149], iż szyb „Świętosławski" był czynny — choć w złym stanie — jeszcze w r. 1564. Natomiast szyby „Gieraszowski" i „Świątkowski" nie istniały już wtedy od dawna.

Bliższe rozważania nad konstrukcjami szybowymi wypadnie połączyć z omówieniem technicznych problemów eksploatacji i wydobycia soli. Wraz z przedstawieniem następnie przedsiębiorców górniczych i bezpośrednich producentów umożliwi to rekonstrukcję rozwoju sił wytwórczych naszego górnictwa solnego w pierwszych wiekach jego istnienia w takim zakresie, na jaki obecnie pozwala stan badań naukowych.

[142] A. Keckowa: *Żupy krakowskie...*, s. 30.

[143] Ta praktyka jest wyraźna w r. 1518, kiedy szyb „Seraf" określa się jako „Nową górę", zob. *Opis żup 1518*, s. 564. Ale jakkolwiek podział na stare i nowe góry utrzymywał się w ciągu wieków, to i w Wieliczce, i w Bochni o przynależności do określonych gór decydował w późniejszym czasie nie wiek, lecz lokalizacja szybów.

[144] *Lustracja 1569*, k. 1v.

[145] W dziele cytowanym wyżej, zob. przyp. 128, s. 182.

[146] Tamże, s. 181.

[147] A. Keckowa: *Żupy krakowskie...*, s. 72.

[148] *Opis żup 1518*, s. 552.

[149] *Lustracja 1564*, cz. II, s. 103.

J. Piotrowicz

MINERS' EQUIPMENT AND EXPLOITATION AREAS IN THE FIRST CENTURIES OF SALT MINING IN POLAND

Summary

In his "Introductory Remarks" the author has reviewed the literature published in the last years and dedicated to the problem of salt industry in Poland's older history and he has stated that the results of investigations hitherto obtained may be still extended and even revised thanks to the new, written sources discovered. But finding sources like coming from the Middle Ages is practically out of question.

So the increased knowledge about the first centuries of rock salt mining exploitation may be achieved only owing to the further archaeological findings, more penetrating interpretation of historical sources and comparative investigations on a wider temporal and spatial plane.

While the knowledge of structure, organism and economy in the first stage of the Wieliczka-Bochnia salt production establishment development has progressed considerably of late, our knowledge of material culture realia and Polish salt mining technique at that epoch is still hardly perceptible and unprecise. These considerations as well as the work on the scientific documentation of its mining collection and on the mine oldest excavations launched by the Wieliczka Salt--Works Museum decided on undertaking the problem of the productive forces development in the Polish salt mining in the initial period of its existence.

In the chapter "Miner's Costume and Work Implements" the author has attempted to reconstruct Polish salt miners' costumes and ready to hand work implements in the Middle Ages. As in Poland no relics of that kind survived the reconstruction was based on scarce relics from ore mines on the Polish territories and medieval relics of foreign mining as well as on iconographic and heraldico-sphragistic materials.

In connection with the then terminology it allowed to define the miner's costume, basic works implements stock as well as to state precisely their chronology and onomastology. It appears that both the costume and implements used in Polish mining were not different from those generally used in the European feudal mining apart from the implements shape adjusted to specific geological circumstances. The names of typical mining outfit are of German origin like those used by the whole mining in the medieval Europe. But Little Poland salt manufactory had the Slav professional terminology.

In the chapter "Exploitation Areas at Bochnia and Wieliczka" the author has referred to his former statements concerning the genesis of Bochnia and Wieliczka salt mining in the thirteenth century and he has presented extensively the areas of the oldest exploitation, concentrating attention on the specificity of mines spatial development in both centres and on the chronology of mining shafts in the thirteenth and fourteenth century. Both at Wieliczka and Bochnia the oldest extraction shafts were built near the local salterns by deepening brine wells. The successive shafts were sunk farther and fartner away from the salterns as the overlying salt deposit was better and better recognized.

Relatively big number of the shafts coming from the sixteenth century points to the fact that the character of our salt mining exploitation was an extensive one consisting in including extensive but not very deep areas in mining works. The expansion of exploitation far into the deep was avoided then, undoubtedly because of technical reasons.

Problems of exploitation technique and haulage as well as those of entrepreneurs and miner's milieu will supplement the general picture of productive powers in the oldest salt mining in Poland. These problems will be discussed separately.

Marian Serek

NARZĘDZIA MECHANICZNE UŻYWANE PRZY URABIANIU SOLI KAMIENNEJ W KOPALNI WIELICKIEJ OD POŁOWY XIX WIEKU

WSTĘP

Mechanizacja robót górniczych kopalni soli w Wieliczce rozpoczęła się w drugiej połowie XIX w. i zależna była od następujących czynników:
a) ogólnego rozwoju techniki na świecie,
b) specyficznych warunków zalegania pokładów soli w Wieliczce,
c) zapotrzebowania na poszczególne gatunki soli.

W tym okresie czasu następuje dalsze doskonalenie maszyny parowej i zastosowanie jej w różnych gałęziach przemysłu. W górnictwie maszynę parową używano do napędu maszyn wyciągowych, urządzeń przeróbczych i odwadniających, sprężarek i elektrowni. Wynalezienie lokomotywy parowej powoduje rozwój kolei żelaznej, umożliwia szybki i tani transport dla rozwijającego się przemysłu.

Użycie węgla kamiennego jako paliwa dla maszyny parowej wywołuje olbrzymie jego zapotrzebowanie, co w konsekwencji przynosi dynamiczny rozwój i mechanizację kopalń węgla kamiennego; te stają się wzorem dla kopalń soli.

W Austrii pierwszą maszynę parową uruchomiono w 1822 r., a 30 lat później były już czynne 182 maszyny parowe, o łącznej mocy 3715 KM, w tym w Galicji — 6 maszyn parowych, o mocy 65 KM [1]. W Wieliczce w r. 1859 uruchomiono pierwszą maszynę parową, jako maszynę wyciągową szybu „Regis" [2].

Aby w sposób przejrzysty przedstawić rozwój mechanizacji robót górniczych, rozpocznę od opisu kopalni i stosowanego w niej sposobu urabiania soli.

[1] *Fortschritte im österreichischen Berg- und Hüttenwesen.* „Österreichische Zeitschrift für Berg und Hüttenwesen", Wien 1853, R. I, s. 18 (cytowany dalej jako „ÖZfBH").

[2] A. Müller: *Historia saliny wielickiej.* Maszynopis, Wieliczka 1918 (?), s. 133.

OPIS KOPALNI

Na początku drugiej połowy XIX w. kopalnia soli w Wieliczce była największą kopalnią soli kamiennej w Europie, tak pod względem wielkości produkcji, jak i ilości zatrudnionych robotników. Kopalnia posiadała 11 szybów dziennych i dzieliła się na 3 odrębne części (góry), z osobnymi szybami wydobywczymi.

1. Stare Góry obejmowały wschodnią część kopalni, udostępnioną następującymi szybami:
   — szyb „Lois", o głębokości 140,7 m — szyb wydobywczy, wyposażony w nowy kierat konny,
   — szyb „Boża Wola", o głębokości 148,6 m — szyb dla przewietrzania naturalnego, wyposażony w nowy kierat konny.
2. Nowe Góry obejmowały środkową część kopalni udostępnioną następującymi szybami:
   — szyb „Seraf", o głębokości 62,7 m, posiadał przedział schodowy, szyb zjazdowy dla Starych i Nowych Gór,
   — szyb „Regis", o głębokości 246,5 m — szyb wydobywczy, wyposażony w nowy kierat konny,
   — szyb „Wodna Góra", o głębokości 247,5 m — szyb wodny, wyposażony w nowy kierat konny,
   — szyb „Górsko", o głębokości 183,9 m — szyb wydobywczy, wyposażony w kierat konny,
   — szyb „Daniłowicz", o głębokości 62,6 m — szyb wydobywczy zjazdowy, wyposażony w stary kierat konny,
   — szyb „Kaiser Franz" (obecnie „Paderewski"), o głębokości 51 m, posiadał przedział schodowy i był szybem zjazdowym dla robotników i turystów.
3. Góry Janińskie obejmowały zachodnią część kopalni, udostępnioną następującymi szybami:
   — szyb „Leszno", o głębokości 70,15 m — szyb dla przewietrzania,
   — szyb „Janina", o głębokości 95,8 m — szyb wydobywczy, wyposażony w stary kierat konny z r. 1718,
   — szyb „Joseph" (obecnie „Kościuszko"), o głębokości 219 m — szyb wydobywczy i zjazdowy, wyposażony w kierat konny.

PRODUKCJA I ZATRUDNIENIE

Na początku drugiej połowy XIX w. urabianie soli prowadzone było na sześciu poziomach, tj. od poziomu I Bono o głębokości wg szybu „Regis" 57 m do poziomu VI Regis o głębokości 232 m. Wybierano bryły

soli zielonej oraz pokłady soli szybikowej i spizowej, produkując następujące gatunki soli [3]:

— bałwany solne — bloki solne w kształcie walców, o ciężarze około 185 kg,
— kruchy formalne — kawałki soli w kształcie prostopadłościanów, o ciężarze około 50 kg,
— kruchy (złomki solne) — nieforemne kawałki soli, o ciężarze około 28 kg,
— minucje — małe kawałki soli, o ciężarze od 0,3 do 0,6 kg, pakowane w drewniane beczki:
  beczki duże, o wadze netto 313 kg,
  beczki małe, o wadze netto 156 kg,
— sól krystaliczna — małe kawałki soli krystalicznej, występującej w gniazdach w pokładach soli szybikowej, pakowane w beczki,
— sól przemysłowa — sól mielona z minucji, używana w przemyśle, hodowli bydła i nawożeniu.

Z wymienionych wyżej gatunków soli największym zbytem (80%) cieszyła się sól bałwanowa, kruchy formalne i złomki. Minucje znajdowały mniej nabywców, dlatego w kopalni gromadziły się jej zapasy, które stale rosły i w r. 1870 wynosiły już 28 000 t [4].

Wielkość produkcji w tym okresie była mniej więcej stała. Przykładowo w r. 1852 [5] wynosiła w kopalni w Wieliczce ogółem 65 157 t soli (w tym sól przemysłowa 3738 t), a w kopalni w Bochni — ogółem 17 000 t soli.

Sól wielicka i bocheńska była chętnie kupowana za granicą i roczny jej eksport wynosił [6]: do Królestwa Polskiego 40 660 t, do Prus 4480 t i na Węgry 4756 t.

Dla wykonania powyższej produkcji zatrudniano ogółem [7] w kopalni soli w Wieliczce 1328 pracowników, a w Bochni 545. Ta liczba zatrudnionych była stosunkowo duża w porównaniu do pozostałych dwunastu kopalń soli kamiennej w Austrii, gdzie pracowało ogółem 2201 osób.

STOSOWANA TECHNIKA GÓRNICZA

Wyrobiska górnicze poszukiwawcze, przygotowawcze i eksploatacyjne były wykonywane podobną techniką górniczą, polegającą na ręcznym wykonaniu wrębów i zbijaniu (odrywaniu) obwrębionych bloków. Ten

[3] J. N. Hrdina: *Geschichte der Wieliczkaer Saline*. Wien 1842, s. 184.
[4] A. Müller: o.c., s. 116.
[5] *Inwentarz Archiwum Salinarnego* (rękopis spisany przez inż. L. Cehaka) T. IV, s. 5 (1851—67), nie sygnowany. Archiwum Muzeum Żup Krakowskich Wieliczka (cytowany dalej jako *Inwentarz...*).
[6] J. N. Hrdina: o.c.. s. 184.
[7] „ÖZfBH", R. I, Wien 1853, s. 184.

sposób pędzenia wyrobisk wynikał z wiekowych doświadczeń górników wielickich, był dostosowany do istniejących w złożu soli warunków geologiczno-górniczych oraz zapewniał w maksymalnym stopniu uzyskanie z wyrobisk eksploatacyjnych „chodliwych" gatunków soli, tj. bałwanów i kruchów.

Typowymi wyrobiskami poszukiwawczymi były chodniki zakładane na poszczególnych poziomach kopalni i pędzone poziomo po rozciągłości złoża, tzw. podłużnie, z których pędzono chodniki do północnej i południowej granicy złoża, tzw. poprzecznie. Chodniki te były wysokie na 3,5 miary górniczej, szerokie na 3 miary. Miara górnicza używana w Wieliczce do r. 1853 [8] dzieliła się na 24 cale górnicze i wynosiła 35 wiedeńskich dziesiętnych cali [9], tj. około 66 cm. Obsadę do pędzenia chodników stanowiło dwóch górników (piecowych), którzy za pomocą kilofa o jednym ostrzu, o ciężarze 2,2—2,8 kg, wykonywali dookoła obwodu chodnika wrąb na głębokość 1 miary górniczej. W środku obwrębionego przodka, tzw. zboja, piecowi odwiercali udarowo za pomocą dłuta i młota otwór strzałowy, głęboki na 1 miarę górniczą. Następnie otwór nabijali prochem strzelniczym (0,14 kg) i odpalali dla oderwania i rozkruszenia zboja. Odstrzeliwanie obwrębionego przodka chodnika, zamiast jego zbijania żelaznymi klinami, wprowadził w kopalni w Wieliczce w r. 1776 administrator żup krakowskich, Aleksander Heiter von Schonweth, dla zwiększenia postępu pędzonych chodników. Miesięczny postęp chodnika, przy pracy dwóch piecowych na jedną ośmiogodzinną zmianę, wynosił około 3,3 do 4 m. Piecowi pracowali na akord, a płacono im za ilość miar obwodowych wykonanego wrębu, przy czym cena jednostkowa zależała od rodzaju wrębionych skał.

Udostępnione przez podłużnie i poprzecznie bryły soli zielonej oraz pokłady soli szybikowej i spizowej przygotowywano do eksploatacji chodnikami przygotowawczymi, zwanymi „odkrywkami soli", w następujący sposób:

a) w bryle soli zielonej z poprzeczni (względnie podłużni) robiono poziomą wnękę o długości 2 m, z której pędzono stromą pochylnię aż do granicy bryły, po czym kierunek pędzenia pochylni zmieniano na przeciwny tak długo, aż osiągano górną część bryły, gdzie wykonywano poziomy chodnik do granicy bryły.
b) W pokładzie soli udostępnionym podłużnią lub poprzecznią wykonywano poziomą wnękę, skąd pędzono dwa chodniki odkrywkowe; jeden po wzniosie pokładu, drugi po jego upadzie. Chodniki te piecowi pędzili w soli po stropie pokładu aż do jego granicy względnie sąsiedniego poziomu. Szerokość takiego chodnika odkrywkowego wynosiła 2 m (3 miary górnicze), wysokość zależała od miąższości pokładu soli, ale nie przekraczała 4 miar górniczych (2,6 m). Urabianie soli w chodnikach odkrywkowych wykonywano podobnie jak w podłużniach i poprzeczniach.

[8] *Inwentarz...*, s. 41.
[9] J. N. Hrdina: o.c., s. 176.

Po zakończeniu powyższych robót przygotowawczych, górnicy — zwani kruszakami — rozpoczynali wybieranie brył soli zielonej lub pokładu soli szybikowej i spizowej, tzw. komorami. Kruszacy pracowali na akord, a zarobek ich zależał od ilości wykonanych bałwanów względnie kruchów formalnych i złomków.

Bałwany solne produkowano w komorach w następujący sposób:

a) komory w bryłach soli zielonej powstawały przez wybieranie soli warstwami poziomymi z góry na dół; na granicy bryły zostawiano ochronną warstwę soli (skorupę) o minimalnej grubości 1 m. Skorupa ta izolowała skały otaczające bryłę od wpływu wilgotnego powietrza, zapobiegała ich wietrzeniu i odpadaniu oraz umożliwiała wybieranie komory bez stosowania obudowy. Wybieranie pierwszej warstwy komory rozpoczynano z poziomego chodnika odkrywkowego przez urabianie jego ścian. Najpierw w stropie i spągu ściany tego chodnika kruszacy wykonywali kilofem wręby poziome, o głębokości równej średnicy bałwana, tj. 0,44 m, a następnie łączyli je włomem (otworem) o szerokości 1 miary górniczej. Tak obwrębioną ścianę chodnika dzielono wrębami pionowymi na części (kłapcie) o szerokości równej jednej względnie dwóm długościom bałwana (0,83—1,66 m). Kłapcie te kruszacy kolejno odrywali (zbijali) za pomocą klinów żelaznych wbijanych młotem, rozpoczynając od otworu, a następnie dzielili i obrabiali na bałwany.

Ten sposób produkcji bałwanów nazywano robotą na ścianie (na burcie); wybierano nim pierwszą warstwę soli aż do granicy bryły. Wybieranie drugiej warstwy soli wykonywano tzw. robotą podnożną, polegającą na wrębieniu soli w spągu pierwszej warstwy dla otrzymania tzw. ław, o wymiarach podobnych do kłapci. Ławy te po zbiciu dzielono i obrabiano na bałwany. Wybieranie następnych warstw soli odbywało się też robotą podnożną aż do wybrania całej bryły soli.

b) Komory w pokładach soli wykonywano przez urabianie ścian chodnika odkrywkowego, podobnie jak w komorach w bryłach soli zielonej, tj. robotą na burcie. Jeżeli po wybraniu burty w spągu komory znajdowała się jeszcze sól, to wybierano ją robotą podnożną. Wymiary komór były nie ustalone i zależały od zalegania pokładów solnych oraz ich miąższości. Wybieranie komór prowadzono bez obudowy. Strop komór w pokładach soli szybikowej zabezpieczano przez pozostawienie ochronnej warstwy soli, a komór w pokładach soli spizowej przez pozostawienie filarów solnych.

Kruchy formalne produkowano też w komorach, analogicznie jak bałwany solne; jedynie wymiary wrębionych kłapci i ław mogły być mniej-

sze, co umożliwiało wybieranie pokładu, o miąższości poniżej 2 miar górniczych. Przy wyrobie bałwanów soli i kruchów formalnych otrzymywano też kruchy solne i sól drobną, z której górnicy pracujący na akord wybierali czyste kawałki soli, zwane minucjami, i ładowali je do beczek.

MECHANIZACJA ROBÓT GÓRNICZYCH

W opisanym wyżej sposobie pędzenia chodników oraz produkcji w komorach bałwanów i kruchów formalnych stosowano podobny sposób urabiania soli przez ręczne wykonanie wrębów, a następnie zbijanie obwrębionej soli w komorach klinami, a w chodnikach przez strzelanie. Ten sposób urabiania soli stosowano w kopalni soli w Wieliczce aż do r. 1940, z tym że w r. 1922 zmechanizowano wykonywanie wrębów oraz wiercenie otworów strzałowych. Od r. 1940 urabianie soli prowadzono tylko za pomocą roboty strzałowej bez wrębów. Pierwsze próby takiego urabiania soli przeprowadzali już w r. 1874 górnicy sprowadzeni z kopalń stassfurskich [10]; urabiali oni sól w komorach w sposób „stassfurski", tj. przez wiercenie głębokich otworów strzałowych bez wrębienia. Prób tych zaniechano, gdyż otrzymywano tylko 30% soli w kawałkach, zamiast 80%, jak przy wrębieniu. Mechanizację wykonywania wrębów oraz wiercenia otworów strzałowych przeprowadzono w kopalni równocześnie. Dla jaśniejszego przedstawienia mechanizacji tych robót opisuję je niżej kolejno.

MECHANIZACJA WYKONYWANIA WRĘBÓW

Pierwsze próby mechanicznego wykonywania wrębów rozpoczęto w kopalni soli w Wieliczce 20 VII 1876 r. wrębiarką powietrzną tarczową, systemu Hurd-Simpson, wyprodukowaną przez firmę Stanek et Reska w Pradze. Wrębiarka ta przeszła próbę w kopalni węgla Hostekrey koło Rakovic w Czechach i była pierwszą wrębiarką wprowadzoną w Austrii [11]. Napędzana była sprężonym powietrzem poruszającym tłoki w dwóch cylindrach i mogła wykonywać wręby poziome lub pionowe. Próby przeprowadzone w komorze dla produkcji kruchów formalnych trwały okrągły rok, w ciągu którego wyprodukowano [12]:

soli w kawałkach	1447 t
soli w minucjach	390 t
razem	1837 t

Ponieważ jeden robotnik produkował rocznie — przy ręcznym wykonywaniu wrębów — 246 t soli, to maszyna ta wykonywała pracę za 7,5

[10] A. Müller: o.c., s. 116.

[11] E. Lorenz: *Die Schrämmmaschine, System Hurd-Simpson.* „ÖZfBH", R. XXIV, Wien 1876, s. 99.

[12] A. Müller: o.c., s. 117.

robotnika. Wrębiarka ta była przez parę lat w ruchu, zaprzestano jednak jej używać, gdyż przygotowania do właściwego wrębienia (ułożenie szyn, po których się poruszała, i inne roboty) były bardzo pracochłonne [13]. Dziesięć lat później znalazła ona zastosowanie w rumuńskich kopalniach soli, gdzie warunki geologiczne były dla niej bardziej korzystne [14].

Dane techniczne wrębiarki:
wysokość wrębiarki — 0,8 m
szerokość wrębiarki — 0,8 m
długość (po zawrębieniu) — 1,8 m
ciężar — 1200 kg
ciśnienie powietrza sprężonego — 1,7—2 at
obroty tarczy wrębowej — 8 obrotów/min
wysokość wrębu — 0,08 m
głębokość wrębu — 0,77—0,85 m
postęp wrębienia w iłołupkach — 0,12 m/min

Na początku 1878 r. „k.k. Bergmeister" J. Waydowicz przeprowadził dwie próby wrębienia ręczną wrębiarką tarczową konstrukcji inż. Lilienthala [15], której używano w kopalni węgla w Saksonii. Wrębiarką tą można było wykonywać wręby poziome lub pionowe, o głębokości 0,75 m i długości (z jednego stanowiska) 1,8 m. Wymagała ona obsługi dwóch ludzi, którzy po zamontowaniu jej obracali na zmianę (co 10—15 min.) korbę napędzającą tarczę wrębową.

Pierwszą próbę wrębienia przeprowadzono w komorze o szerokości 12,5 i wysokości 1,6 m. W ciągu 8 dniówek wykonano:

1 wrąb poziomy pod stropem komory:	12,5 m × 0,75 m =	9,375 m²
1 wrąb poziomy pod stropem komory:	12,5 m × 0,75 m =	9,375 m²
7 wrębów pionowych wys. 1,6 m:	7 × 1,6 m × 0,75 m =	8,400 m²
	razem	27,150 m²

Wydajność wrębienia jednej roboczodniówki wynosiła 1,7 m², a przy ręcznym wykonywaniu wrębu tylko 0,8 m², czyli wydajność maszyny była dwa razy większa.

Drugą próbę wrębienia przeprowadzono w komorze o szerokości 7,5 m i wysokości 1,6 m; w ciągu 3,5 dniówek wykonano:

1 wrąb poziomy pod stropem komory	7,5 m × 0,75 m =	5,625 m²
1 wrąb poziomy przy spągu komory	7,5 m × 0,75 m =	5,625 m²
2 wręby pionowe przy ścianach komory	2 × 1,6 m × 0,75 m =	2,450 m²
	razem	13,700 m²

[13] A. Müller: o.c., s. 117.

[14] *Anwendung der Schrämmmaschine beim rumänischen Steinsalzbergbau.* „ÖZfBH", R. XXXV, Wien 1887, s. 307.

[15] J. Waydowicz: *Schrämmversuche mit der patentirten Handschrämmmaschine von Lilienthal im k.k. Salzbergwerke in Wieliczka.* „ÖZfBH", R. XXIV, Wien 1873, s. 184 i 195.

Uzyskano więc wydajność wrębienia na jedną roboczodniówkę — 1,9 m². Dla odstrzelenia i rozdrobnienia soli ta sama obsada potrzebowała 1,5 dniówki, przy czym uzyskano:

sól kawałkową (14—40 kg)	8,900 t, tj.	82,4%
minucje z wrębu	0,492 t, tj.	17,6%
minucje przy rozdrabnianiu soli	1,432 t	
razem	10,824 t, tj.	100%

Wydajność urabiania soli wrębiarką wynosiła na jedną roboczodniówkę 1,08 t soli, podczas gdy przy ręcznym wykonaniu wrębu wydajność ta wynosiła tylko 0,58 t soli; ponadto urobek był gorszy, ponieważ uzyskiwano tylko 60% soli kawałkowej.

Po powyższych próbach wprowadzono te wrębiarki do ruchu i uzyskano następujące wyniki [16]:

w r. 1878, w ciągu 2953 roboczodniówek urobiono 4126,6 t soli i uzyskano wydajność 1,4 t soli/roboczodniówkę,

w r. 1879, w ciągu 4166 roboczodniówek urobiono 6413,6 t soli i uzyskano wydajność 1,54 t soli/roboczodniówkę.

Wzrost wydajności w r. 1879 osiągnięto przez ulepszenie ostrzy wrębowych, dokonane przez inżyniera Lilienthala i Dniestrzańskiego. Wrębiarki te wymagały jednak częstych napraw i dlatego w następnych latach zostały wycofane [17].

W tym czasie przeprowadzono też próby z inną ręczną wrębiarką tarczową, konstrukcji Dniestrzański-Reska [18]. Wrębiarka ta wymagała obsługi dwóch ludzi i była napędzana korbą. Można było wykonywać nią tylko wręby poziome o głębokości 0,7 m; osiągnięto następujące wyniki [19]:

W r. 1878 — próby trwały od maja do października — uzyskano następujące wydajności urabiania soli na 1 roboczodniówkę:

dla soli kawałkowej	0,37 t
dla soli drobnej	0,10 t
razem	0,47 t

W r. 1879, w ciągu 972 roboczodniówek, urobiono:

soli kawałkowej	330,9 t, tj.	80%
soli drobnej	87,6 t, tj.	20%
razem	418,5 t, tj.	100%

[16] *Neuere Erfahrungen beim Betriebe der Handschrämm-Maschinen von Dniestrzański-Reska und von Lillienthal in Wieliczka.* „ÖZfBH", R. XXVIII, Wien 1880, s. 169.

[17] A. Müller: o.c., s. 117.

[18] A. Janota: *Die Handschrämm-Maschine von Dniestrzański und Reska.* „ÖZfBH", R. XXVII, Wien 1879, s. 41.

[19] Zob. przyp. 16.

Uzyskano zatem wydajność urabiania soli wynoszącą 0,48 t/roboczodniówkę, tj. mniejszą niż przy urabianiu soli przy ręcznym wykonaniu wrębu. Otrzymano jednak więcej soli kawałkowej, co w r. 1878 przyniosło obniżkę kosztów produkcji 1 t soli kawałkowej, wynoszącą 59,6 krajcarów. Wrębiarka ta nie została zastosowana w kopalni, gdyż wymagała częstych napraw [20].

Następne próby mechanicznego wrębienia podjęto dopiero po pierwszej wojnie światowej, w r. 1921 w komorze „Vampe" na poziomie III [21], wrębiarką powietrzną udarową firmy Demag w Duisburgu [22]. Wrębiarka ta napędzana sprężonym powietrzem wykonuje wręby udarowe za pomocą koronki osadzonej na żerdzi. Wręby można wykonywać w różnych płaszczyznach, przy czym z jednego stanowiska można wykonać wrąb o długości 4—8 m i głębokości do 3 m.

Próby wrębienia wypadły pomyślnie, bo osiągnięto wydajność wrębienia wynoszącą 3,2—3,4 m² wrębu na jedną roboczodniówkę. Wrębiarka ta została zastosowana tak w komorach, jak i w chodnikach. W r. 1922, po uruchomieniu nowej sprężarki przy elektrowni, używano tych wrębiarek w górach zachodnich w III rewirze, w następujących miejscach roboczych [23]: Thienfeld—Zacharja, Bachmann—Thienfeld, Karol—Hrdina, Vernier, Witos (Körbe), Królewskie Stare, Ritner—Sanguszko.

W planie ruchu Żupy Solnej w Wieliczce na lata 1938—39 zaprojektowano, że wszystkie wyrobiska chodnikowe i komorowe będą wykonywane wrębiarkami Demag, typów: M 75, M 90 i M 100 mm, przy czym w ruchu 62, a w rezerwie 11.

Podczas drugiej wojny światowej przestano używać tych wrębiarek i od tego czasu urabia się sól wyłącznie robotami strzałowymi.

MECHANIZACJA WIERCENIA OTWORÓW STRZAŁOWYCH

Wiercenie otworów dla odstrzelania obwrębionej soli w chodniku zostało wprowadzone w kopalni w r. 1776 przez Heitera von Schonwetha i przez bardzo długi okres czasu było wykonywane ręcznie udarowo, przy użyciu dłuta i młota. Dopiero pod koniec XIX w. zastosowano wiertarki obrotowe, napędzane ręcznie, typów: Lisbeth, Reska i Ulrich. W r. 1894 E. Windakiewicz przeprowadził próby wiercenia tymi wiertarkami; w ciągu 15 minut efektywnego wiercenia osiągnięto następujące wyniki [24]:

[20] A. Müller: o.c., s. 117.

[21] *Książka objazdów kopalni w latach 1914—23.* S. 121. Arch. MŻK Wieliczka rkp. nie sygnowany (cytowana dalej jako *Książka objazdów...*).

[22] E. Windakiewicz: *Solnictwo.* Cz. IV, Kraków 1930, s. 103.

[23] *Książka objazdów...*, s. 138—140.

[24] *Ulrichs Gesteinsbohrmaschine und ihre Anwendung im k.k.Salzbergbaue Wieliczka.* „ÖZfBH". R. XLII. Wien 1894, s. 381.

wiertarką typu Lisbeth odwiercono otwór o głębokości 0,75 m
wiertarką typu Reska odwiercono otwór o głębokości 1,10 m
wiertarką typu Ulrich odwiercono otwór o głębokości 1,30 m

Następnie przeprowadzono próby z wiertarkami obrotowymi, napędzanymi ręcznie, typu Ratchett i Elliot. Wyniki prób przeprowadzonych w r. 1899 w kopalni soli w Bochni z wiertarką Ratchett były następujące [25]:

Ustawienie wiertarki Ratchett i odwiercenie 1 m otworu trwało:

obsada wiertarki	rodzaj skały	czas wiercenia otworów w minutach		
		otwór poziomy	otwór pochyły w górę	otwór pochyły w dół
1 rob.	sól	29	26	37
1 rob.	ił solny z anch.	36	35	52
2 rob.	sól	24	22	28,5
	ił solny z anch.	28,5	28	39

Efektywny czas wiercenia jednego metra otworu wg E. Windakiewicza wynosił [26]:

wiertarką Ulricha w soli szybikowej przy śr. otworu 35—50 mm — 12—38 min
wiertarką Ratchetta w soli z anhydr. przy śr. otworu 38 mm — 20 min
wiertarką Lisbetha w soli szybikowej przy śr. otworu 38 mm — 20 min
wiertarką Elliota w soli szybikowej przy śr. otworu 50 mm — 18,6 min

Najbardziej praktycznymi w użyciu okazały się wiertarki typu Ratchett i Elliot. Używano ich w kopalni soli w Wieliczce aż do wprowadzenia powietrznych wiertarek udarowych w r. 1922. W kopalni soli w Bochni w odległych przodkach wiercono otwory strzałowe wiertarką Ratchett jeszcze w okresie międzywojennym.

Próby wiercenia otworów strzałowych wiertarkami udarowymi, napędzanymi powietrzem sprężonym, przeprowadzono w kopalni na początku XX w. W planie robót górniczych na lata 1913—17 zaprojektowano, iż 4 chodniki będą pędzone przy użyciu wiertarek udarowych, dla uzyskania w nich rocznego postępu po 200 m, przy obsadzie na jedną zmianę; zaplanowano również pędzenie 6 chodników, wykonywanych robotą ręczną, o postępie rocznym wynoszącym po 40 m.

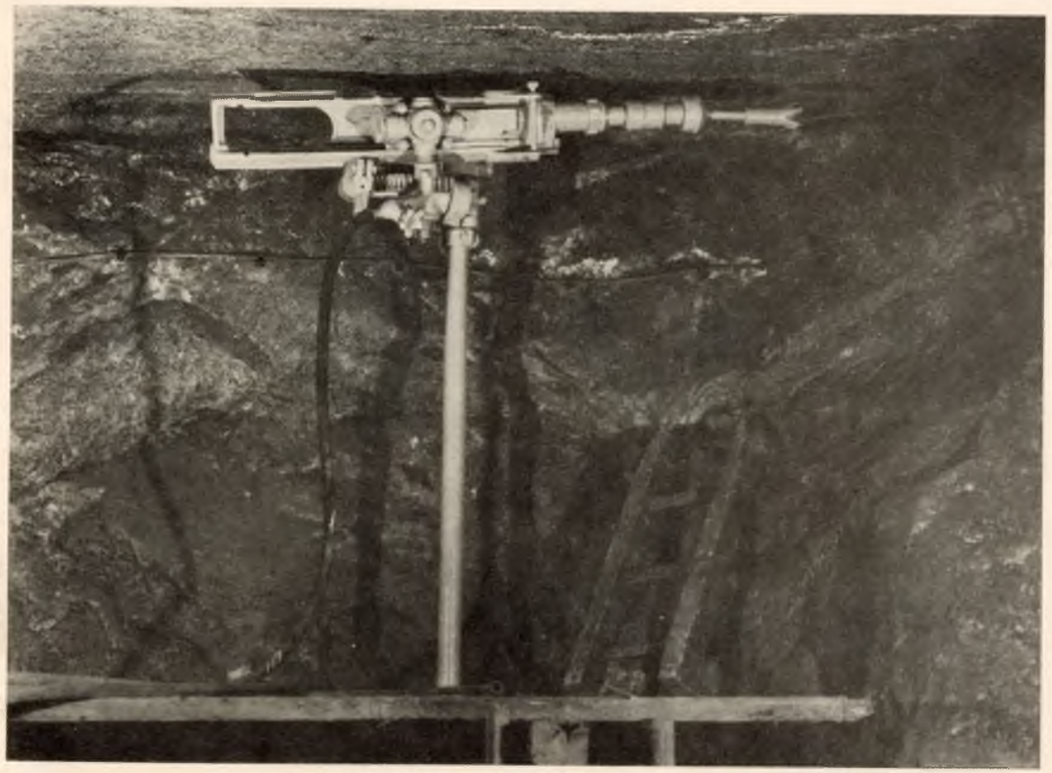
W r. 1914 przeprowadzono następujące próby z wiertarkami napędzanymi powietrzem sprężonym [27]:

4 VI 1914 inż. Winter, reprezentujący firmę Ingersoll, w obecności przedstawicieli kopalni, inżynierów Feila, Ajdukiewicza, Obertyńskiego i Wło-

[25] *Mittheilungen über einige Neuerungen und Erfahrungen beim galizischen und Bukowinaer Salzbergbau und Sudhüttenbetrieb.* „ÖZfBH", R. XLVIII, Wien 1900, s. 353.

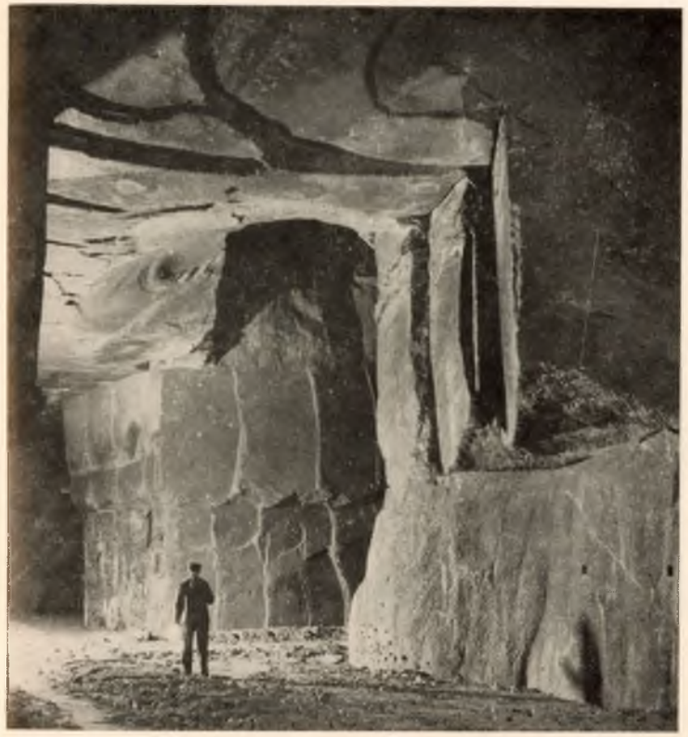
[26] E. Windakiewicz: o.c., s. 39.

[27] *Książka objazdów...*, s. 38 i 64.



Ryc. 1. Wrębiarka udarowa „Demag"

Ryc. 2. Komora i chodnik wykonane wrębiarką udarową „Demag"



Ryc. 3. Komora „Witos" wykonana wrębiarką „Demag"

Ryc. 4. Wiertarka obrotowa ręczna „Ratchett"

Ryc. 5. Wiertarka udarowa „Flottman"

Ryc 6. Wiertarka elektryczna „Siemens"

darczyka, przeprowadził w komorze „Antonia-Vampe" na poziomie III próby wiercenia, które dały następujące wyniki:
wiertarka obrotowa Litle Wavid — wydajność wiercenia 2,5 cm/min
wiertarka udarowa B.Br.13 — wydajność wiercenia 14 cm/min
29 VII 1914 inż. Włodarczyk przeprowadził w komorze „Tworzyjanki" próby wiercenia wiertarkami udarowymi firm Flottmann i Ingersoll, z następującymi wynikami:
wiertarka udarowa Flottmann, typu Piccollo — wydajność 6,9 cm/min
wiertarka udarowa Ingersoll, typu B.Br.13 — wydajność 8,9 cm/min
Po powyższych próbach postanowiono wprowadzić wiertarki udarowe w komorach F. Müllera i „Marii Karolinie" [28].

Pierwsza wojna światowa wstrzymała wprowadzanie do ruchu wiertarek udarowych, napędzanych powietrzem sprężonym, i otwory strzałowe wiercono nadal wiertarkami ręcznymi typu Ratchett [29]. Po uruchomieniu nowej sprężarki przy elektrowni w r. 1922 wprowadzono ponownie wiercenie otworów strzałowych wiertarkami udarowymi firmy Flottmann. Wiertarek tych w r. 1937 używano do urabiania soli w każdym chodniku i komorze; czynnych było 63 i 43 w rezerwie [30].

W okresie międzywojennym zaprzestano stosowania wiertarek udarowych, a w ich miejsce wprowadzono wiertarki elektryczne, obrotowe firmy Siemens. Pracują one na kolumnie i można nimi wykonywać otwory do głębokości 10 m; są bardzo praktyczne, sprawne i używane do chwili obecnej.

Po drugiej wojnie światowej przy wierceniu krótkich otworów strzałowych zaczęto posługiwać się ręcznymi elektrycznymi wiertarkami obrotowymi, które pozostają nadal w użyciu.

[28] *Książka objazdów...*, s. 38 i 65.
[29] *Książka objazdów...*, s. 109.
[30] *Plan ruchu żupy solnej w Wieliczce na lata 1938—39.* Archiwum Kopalni Soli w Wieliczce.

M. Serek

MECHANIC IMPLEMENTS USED AT ROCK SALT MINING IN THE WIELICZKA MINE SINCE THE MIDDLE OF THE NINETEENTH CENTURY

Summary

Rock salt winning was carried out by hand at Wieliczka until the twentieth century. Salt was cut with picks and detached with wedges or by blasting.

The first attempts of mechanical salt cutting were made in the second half of the nineteenth century. The following cutting machines were used:

in 1876 cutter "Hurd-Simpson" type driven by condensed air; 1837 tons of salt were mined in one year

in 1878—79 hand driven cutter "Lilienthal" type cut 6413 tons of salt; its daily output was 1 5 t/manshift, when cut by hand it was only 0,58 t/mansfift

in 1879 hand driven cutter "Dniestrzański-Reska" type cut 418 tons of salt in 972 manshifts and its daily output of salt was 0,48 t/manshift.

The use of the cutters mentioned was stopped after a few years as they needed frequent repairs.

In 1921 a puncher "Demag" type driven by compressed air was used. Its output was big 3,2—3,4 m²/manshift.

In 1922 after a new air compressor was set in motion: punchers "Demag" type were used to cut in chambers and galleries.

In 1938 salt winning was carried out exclusively with those cutters.

In inter-war time the use of the cutters was stopped and ever since salt was won by blasting.

The first attempts of blast-hole borings mechanization were made towards the end of the nineteenth century. The following drillers were used:

In 1894 E. Windakiewicz made the first attempts of drilling with hand drillers in the mine and during 15 minutes of effective drilling he obtained the following results:

with driller "Elisabeth" a hole 0,75 m deep was drilled
with driller "Reska" a hole 1.10 m deep was drilled
with driller "Elliot" a hole 1,30 m deep was drilled
with driller "Ratchett" a hole 0,75 m deep was drilled

Drillers "Ratchett" and "Elliot" proved the most profitable in motion, so they were used until 1922.

In 1914 eng. Włodarczyk tested the drillers driven by compressed air and obtained the following results:

— drifter drill of Ingersoll firm "Little Wavid" type drilled 2,5 cm/min
— hammer drill of Ingersoll firm "B.Br.13" type drilled 14 cm/min
— hammer drill of "Flottmann" firm drilled 6,9 cm/min

In 1922 air hammer drills "Flottmann" were introduced and all blast-holes were drilled with them.

In war time their use was stopped and electric drifters "Siemens" were introduced.

After the World War II electric rotational hand driven drillers came to use as well as "Siemens" drillers.

Stanisław Brończyk

SPOSOBY ODWADNIANIA STOSOWANE W KOPALNI WIELICKIEJ (DO 1870 ROKU)

WSTĘP

Tematem niniejszej pracy jest przedstawienie sposobów stosowanych przy ujmowaniu i transporcie wód z kopalni wielickiej. Praca nad tym zagadnieniem daje obraz rozwoju techniki górniczej w zabezpieczaniu kopalń soli przed niszczącą działalnością wód.

Ramy chronologiczne niniejszego opracowania tworzą dla najdawniejszego okresu zachowane materiały źródłowe, zaś dla czasów nowożytnych zmiany techniczne, jakie zaszły w 2. połowie XIX w. Zmiany te dotyczą przede wszystkim usprawnienia transportu wód przez wprowadzenie nowoczesnych maszyn i urządzeń.

Podczas pracy nad podjętym zagadnieniem napotkano szereg trudności, spowodowanych brakiem wyczerpujących źródeł — szczególnie dotyczących pierwszych wieków funkcjonowania kopalni wielickiej — oraz szczegółowych danych na powyższy temat w pracach poświęconych żupom krakowskim. Dodatkową trudność stanowi fakt, iż opracowanie niniejsze łączy się tematycznie z takimi zagadnieniami, jak: historia rozwoju przestrzennego kopalni, historia techniki górniczej, geologia i hydrogeologia złoża solnego.

Problem wód kopalnianych pojawia się w zachowanych źródłach pisanych od XVI w. Są to: *Opis Żup Krakowskich* Stanisława Tarnowskiego z r. 1518, *Lustracje z lat 1565—69*, będące częścią lustracji województwa krakowskiego [1]. Szczególnie bogaty materiał posiadają sprawozdania specjalnie powoływanych komisji królewskich do rewizji żup krakow-

[1] *Opis żup krakowskich kopalni wielickiej i bocheńskiej przez Stanisława Tarnowskiego z Nieszawy 1518 r.* Biblioteka PAN Kraków, rkp. nr 942. Maszynopis. Tłumaczyła z rękopisu A. Smaroń. Archiwum Muzeum Żup Krakowskich Wieliczka (cytowany dalej jako *Opis 1518*); *Żupy krakowskie, z ksiąg lustratorskich 1565—1569.* Biblioteka Zakładu Narodowego im. Ossolińskich we Wrocławiu, rkp. nr 3763/2 (cytowana dalej jako *Lustracja 1565—1569*).

skich. Zawierają one obszerną część opisową podziemnych wyrobisk, szybów i budowli naziemnych kopalni, spisy inwentarzowe, wykazy remanentów soli; dają sporo wiadomości dotyczących techniki górniczej, zwłaszcza w zakresie prac zabezpieczających i obejmują okres od 2. połowy XVI w. do 2. połowy XVIII w.

Mimo iż stanowią one podstawową grupę materiałów opisowych, zawarte jednak w nich wiadomości nie są w pełni wystarczające dla opracowywanego zagadnienia. Uwaga lustratorów rewidujących żupy skierowana była przede wszystkim na stan ekonomiczno-gospodarczy kopalni. Problem wód kopalnianych zasygnalizowany jest z chwilą jego zaistnienia; tylko sporadycznie przedstawione są sposoby ujmowania i transport wód. Nieliczne, często niejasne opisy stosowanych sposobów odwadniania i urządzeń technicznych zawierają bardzo skąpe informacje dotyczące ich funkcjonowania i wykorzystywania. Uzyskane z nich wiadomości wymagały konfrontacji z materiałami kartograficznymi oraz zachowanymi urządzeniami i narzędziami.

Kolejną grupę źródeł tworzą zachowane mapy kopalni wielickiej. Większość z nich znajduje się w posiadaniu Muzeum Żup Krakowskich w Wieliczce. Najbardziej przydatne okazały się mapy pochodzące z XVIII i XIX w., wcześniejsze natomiast zawierają bardzo mało danych na interesujący nas temat. Z okresu XVIII i XIX w. zachowały się pierwsze mapy ujmowania wód w poszczególnych wyrobiskach oraz odwadniania całej kopalni. Zamieszczone na niektórych z nich rysunki urządzeń służących do odwadniania stanowią ciekawy materiał ilustracyjny.

Szczególnie ważna dla opracowującego zagadnienie była możliwość naocznego zapoznania się z narzędziami i urządzeniami stosowanymi przy ujmowaniu „dzikich wód". Licznie zachowane w zbiorach Muzeum Żup Krakowskich Wieliczka oraz dostępnych wyrobiskach „starej" kopalni urządzenia wodne stanowią bogaty materiał do konfrontacji z wiadomościami uzyskanymi ze źródeł opisowych. Niektóre ze „starych" ciągów wodnych, funkcjonujące jeszcze obecnie, pozwalają na zapoznanie się z technicznymi rozwiązaniami stosowanymi przy ujmowaniu i transporcie wód.

O problemie wód i zagrożeniu związanym z ich występowaniem w kopalni wielickiej jest mowa w publikacjach następujących autorów: J. N. Hrdiny, A. Keckowej, K. Maślankiewicza, A. Długosza [2]. Dane na powyższy temat można też znaleźć w pracach traktujących ogólnie o górnictwie, m.in. u: F. L. Cancrinusa, G. Agricoli, E. Windakiewicza, H. Łabęckiego, H. Kondratowicza, D. Molendy [3].

Stosowane sposoby odwadniania kopalni uzależnione były od: wielkości zagrożenia wodnego, rozwoju technicznego, ogólnego stanu kopalni. Podzielić je można na:

1. Sposoby odwadniania szybów dziennych: głębienie studni odwadniających, zbieranie wód w specjalnie do tego celu drążonych w spągu podszybia zbiornikach tzw. rząpiach, ujmowanie wód w rury, rynny i kadzie.
2. Sposoby odwadniania wyrobisk: ujmowanie wycieków oraz transport wód ciągami wodnymi, zbieranie wód w wyeksploatowanych wyrobiskach, odwadnianie zalanych komór przez kontrolowane odprowadzanie wód. Podczas studiowania źródeł nie napotkano sprecyzowanych informacji, które mówiłyby o stosowaniu tam wodnych, często używanych w późniejszym okresie (koniec XIX—XX w.).

Zmiana sposobu produkcji soli w Wieliczce, tj. z wywarzania solanki ze słonych źródeł występujących na powierzchni ziemi na eksploatację złoża solnego w XIII w., stworzyła wiele nowych problemów technicznych. Głębienie szybów, pędzenie chodników, odbudowę komór utrudniała specyficzna budowa geologiczna złoża. Występujące pod ziemią wody zakłócały prawidłowe funkcjonowanie kopalni, a czasem wręcz uniemożliwiały prowadzenie robót górniczych. W trakcie podziemnej eksploatacji nawet niewielkie wycieki stają się groźne. Wynika to z właściwości soli, która chociaż nieporowata i nieprzepuszczalna, bardzo łatwo rozpuszcza się w wodzie. Wody słodkie po przedostaniu się do złoża solnego ługują go, a tym samym niszczą.

Wody zagrażające kopalni występują:

1. w utworach nadkładowych złoża solnego,
2. w utworach na granicach złoża,
3. w utworach leżących pod złożem.

Wody występujące w utworach nadkładowych wielickiego obszaru górniczego zasilane są opadami atmosferycznymi; powierzchniowa sieć wodna jest skąpa i nie stwarza zagrożenia. Część wód infiltrujących

[2] J. N. Hrdina: *Geschichte der Wieliczkaer Saline*. Wien 1842; A. Keckowa: *Żupy krakowskie w XVI—XVIII wieku (do 1772 roku)*. Wrocław—Warszawa—Kraków 1969; tejże: *Saliny ziemi krakowskiej do końca XIII wieku*. „Studia i Materiały z Historii Kultury Materialnej", t. XXXIII, „Studia z dziejów górnictwa i hutnictwa", t. X, 1965; K. Maślankiewicz: *Z dziejów górnictwa solnego w Polsce*. Warszawa 1965; A. Długosz: *Rys historyczny górniczego rozwoju żupy wielickiej*. „Studia i materiały z dziejów nauki polskiej", seria D: „Historia techniki i nauk technicznych", z. 1. „Z dziejów górnictwa solnego w Polsce", Warszawa 1958.

[3] F. L. Cancrinus: *Erste Gründe der Berg und Salzwerkskunde*. Cz. VII, Frankfurt a/Main 1778; G. Agricola: *De re metallica libri XII*. Basileae 1556. Przedruk Düsseldorf 1961; E. Windakiewicz: *Solnictwo. Sole kamienne, potasowe i solanki, ich właściwości, fizjografia, górnictwo i warzelnictwo*. T. IV, Kraków 1930; H. Łabęcki: *Górnictwo w Polsce. Opis kopalnictwa i hutnictwa polskiego pod względem technicznym, historyczno-statystycznym i prawnym*. T. L, Warszawa 1841; D. Molenda: *Górnictwo kruszcowe na terenie złóż śląsko-krakowskich do połowy XVI wieku*. „Studia z dziejów górnictwa i hutnictwa", t. VIII, 1963; tejże: *Kopalnie rud ołowiu na terenie złóż śląsko-krakowskich z XVI—XVIII wieku*. Wrocław—Warszawa—Kraków—Gdańsk 1972.

w głąb zatrzymuje się w partiach piaszczysto-gliniastych i tworzy warstwę kurzawki pylastej, zwanej zydzem. Spąg kurzawki stanowią nieprzepuszczalne iły chodenickie, tworząc warstwę ochronną. Podczas robót górniczych, z chwilą naruszenia tej warstwy wody mogą dopływać do wyrobisk. Często dopływ wód może być spowodowany przez zawały komór, siadanie i zapadanie się powierzchni terenu. Wody pochodzące z utworów nadkładowych złoża solnego utrudniają prowadzenie prac przy głębieniu i przebudowie szybów, stąd głębiono specjalne studnie odwadniające i wykonywano szczelną obudowę w szybach. Szczególnie groźne były wycieki z zasypanych szybów, skąd woda, przemieszczając się wzdłuż obudowy, ługowała górotwór solny, często w sposób nie kontrolowany. Duże zagrożenie wodne istniało przy granicach wielickiego złoża solnego. Na granicy północnej przylega ono do utworów zawodnionych i zapadających pod Karpaty w kierunku południowo-wschodnim, stwarzając możliwość dopływu wody do najniższych poziomów kopalni. Zagrożenie wodne istnieje też na granicy południowej, tj. na kontakcie złoża z silnie spękanymi utworami fliszu nasuniętymi tektonicznie [4].

Warunki geologiczne wielickiego obszaru górniczego nie pozwoliły na zastosowanie grawitacyjnych metod odwadniania, polegających na budowie sztolni, powszechnie stosowanych w kopalniach alpejskich i górnictwie kruszcowym Małopolski. Jedynie możliwym sposobem praktykowanym w kopalni wielickiej było usuwanie wód przez wyciąganie ich na powierzchnię. Działanie w tym kierunku sprowadzało się do możliwie wczesnego ujęcia wycieków i niedopuszczenia, aby wody przenikały do niższych wyrobisk. Do transportu wód z kopalni przeznaczono specjalnie szyb „Wodna Góra". Pierwsze źródłowe wzmianki o tym szybie pochodzą z r. 1381, gdzie nazywany jest „Górą Surowiczą" [5]. Na podstawie tych wzmianek niewiele można powiedzieć o sposobach, technice i ilościach wydobywanych wód. Natomiast nie posiadamy żadnych źródeł dotyczących najstarszych wyrobisk kopalni wielickiej, obsługiwanych przez szyby: „Goryszowski", „Swatkowski" i „Świętosławski".

ODWADNIANIE SZYBÓW

Podstawową metodą wejścia w złoże solne na terenie żup krakowskich było głębienie pionowych szybów. W XIII do XV w. prace górnicze skupiały się wyłącznie na północnej granicy złoża, tam głębiono najstarsze

[4] K. Maślankiewicz: o.c., s., 130; A. Gaweł: *Budowa geologiczna złoża solnego Wieliczki*. „Prace Instytutu Geologicznego", t. XXX, cz. 3: „Czterdzieści lat Instytutu Geologicznego", Warszawa 1962, s. 305—331.

[5] *Kodeks dyplomatyczny Małopolski*. Wyd. F. Piekosiński, t. III, Kraków 1905, nr 923. Zob. J. Piotrowicz: *Problematyka genezy i najstarszych dziejów górnictwa solnego w Polsce*. „Studia i materiały do dziejów żup solnych w Polsce", t. II, Wieliczka 1968, s. 204.

szyby: „Regis", „Wodną Górę", „Goryszowski", „Swadkowski", „Świętosławski". Szyby te wraz z wyrobiskami określano mianem Starych Gór. W r. 1442 rozpoczęto głębienie nowego szybu „Seraf", który dał początek eksploatacji w południowo-wschodniej części złoża. Jego wyrobiska otrzymały nazwę Nowych Gór. W początkach XVI w. głębokość robót górniczych dochodziła od 60 do 70 m [6]. Przypuszczalnie w pierwszych latach XVI w. biciem szybików kopalnianych rozpoczęto eksploatację złoża leżącego poniżej poziomu, dokąd sięgały szyby dzienne.

Pomimo braku źródeł na temat sposobów odwadniania w początkowym okresie istnienia kopalni, zdajemy sobie sprawę, iż problem ten musiał być rozwiązywany. Można jedynie stwierdzić przez analogię, że następowało to podobnie, jak w okresie późniejszym (od początku XVI w.), ponieważ istniejące warunki geologiczne i sposób dochodzenia do złoża nie uległy zmianie. Po raz pierwszy z kwestią odwadniania musiano zetknąć się w trakcie głębienia najstarszych szybów. Wynikało to z konieczności przebicia się przez warstwę kurzawki.

O trudnościach, jakie trzeba było pokonać w trakcie głębienia szybów, dowiadujemy się z XVI-wiecznych opisów ich budowy. Przy biciu szybu „Lois", na głębokości około 12 m, natrafiono na warstwę kurzawki, przez którą prowadzono pracę otworem znacznie mniejszym od przekroju zamierzonego. Wyeksploatowane odcinki zabezpieczano obudową z drewna, kurzawkę zgęszczano słomą, a wypływającą wodę zbierano do specjalnych zbiorników. Dopiero po tych zabiegach przystępowano do pogłębiania szybu we właściwych wymiarach.

Przy budowie szybu „Bużenin" silny napór kurzawki zmusił do głębienia dwóch szybów, o coraz większym przekroju. Potem dopiero można było przystąpić do pogłębiania szybu właściwego [7]. Zdarzało się, że napór kurzawki był tak silny, iż powodował przerwanie prac. Sytuacja taka zaistniała w trakcie głębienia (w początkach XVII w.) nowego szybu „Ligęza" [8].

Dużego nakładu pracy wymagało ujmowanie wód w czynnych i zasypanych szybach. Woda ściekała po obudowie szybu (tzw. cembrzynie) lub wypływała spoza niej ługując złoże, co niejednokrotnie doprowadzało do uszkodzenia obudowy i zaciskania się szybu. Miało to miejsce m.in. w r. 1614 w szybie „Wodna Góra"; szyb zacisnął się do tego stopnia, „...iż bulga [tj. wór skórzany — S.B.] z wodą z trudnością przez niego przechodzi" [9]. Wyługowane miejsca za obudową zabezpieczano przeważ-

[6] A. Keckowa: *Żupy krakowskie...*, s. 30—32 oraz J. N. Hrdina: o.c., s. 21.

[7] H. Łabęcki: *Górnictwo...*, t. II, s. 291—295, s. 329—331 oraz A. Keckowa: *Żupy krakowskie...*, s. 70—71.

[8] A. Keckowa: *Żupy krakowskie...*, s. 71.

[9] *Act commissarski rewisiey generalney Zup Wielickich 1614*. Arch. MŻK Wieliczka, rkp. nlb., s. 5, (cytowany dalej jako *Komisja 1614*).

nie drewnem i płonym urobkiem. Zabezpieczenie obudowy szybu „Seraf" słomą i drewnem okazało się zgubne — cembry załamały się, obudowa wraz z budynkami górnymi opadła o „2 łokcie" [10].

W najbliższych okolicach szybu bito do różnych głębokości szybiki wodne zwane studniami, a te z kolei łączono z szybem specjalnym chodnikiem upadowym zwanym „stułą"; stułą odprowadzano wodę do studni.

Komisje królewskie wiele miejsca w sprawozdaniach poświęcają konserwacji studni i stuł, które wzmiankowane są niemal przy każdym szybie dziennym. Pierwsze wzmianki pochodzą z lat 1608, 1614 i dotyczą studni oraz stuł przy szybach: „Lois", „Seraf", „Lubomierz" [11]. Dokładniejszy opis znajdujemy w sprawozdaniach komisji z r. 1622, a dotyczy szybów „Seraf" i „Górsko". Na przykład przy pogłębianiu szybu „Górsko" o 23 łatry komisja zalecała, celem ujęcia wód, dalsze bicie studni oraz wybicie nowej studni w łatrze 19, „...gdzie to najwięcej wody spływa" [12]. Przy szybie „Seraf" stuła uległa zniszczeniu przez zagniecenie, musiano zatem pogłębić studnię oraz wybić nową stułę [13].

Niejednokrotnie wybicie jednej studni nie rozwiązywało problemu wodnego. W przypadku szybów „Leszno" i „Janina" zachowały się wzmianki o dwóch studniach i stułach. W szybie „Leszno" jedna ze studni miała specjalne przeznaczenie — osuszanie szybowych stopni komunikacyjnych [14], a w szybie „Janina" „starą studnię" wykorzystywano do wentylacji [15]. Studnie zabezpieczano, podobnie jak i szyby, obudową drewnianą, w miarę potrzeby głębiono i reperowano [16]; wymagało to odpowiednich nakładów finansowych, np. koszt remontu studni i stuły przy szybie „Seraf" — wg sprawozdania z komisji z r. 1622 — za okres dwóch lat wynosił 690 florenów [17].

Studnie wyposażano w specjalne urządzenia do wyciągania wody; przeważnie były to „hasple". W komisjach znajdujemy wzmianki, że

[10] *Act commissarski Zup Wieickich y Bochenskich 1608*. Arch. MŻK Wieliczka, rkp. nlb., s. 20 (cytowany dalej jako *Komisja 1608*), oraz *Komisja 1614*, s. 16.

[11] *Komisja 1608*, s. 20, oraz *Komisja 1614*, s. 8—9, *Komisja 1608*, s. 24, oraz *Komisja 1614*, s. 16—18.

[12] *Komisja generalna króla J.Mości na rewidowanie zup wielickich... 18 I—22 II 1622*. Arch. MŻK Wieliczka, rkp. nlb., s. 29—30 (cytowana dalej jako *Komisja 1622*).

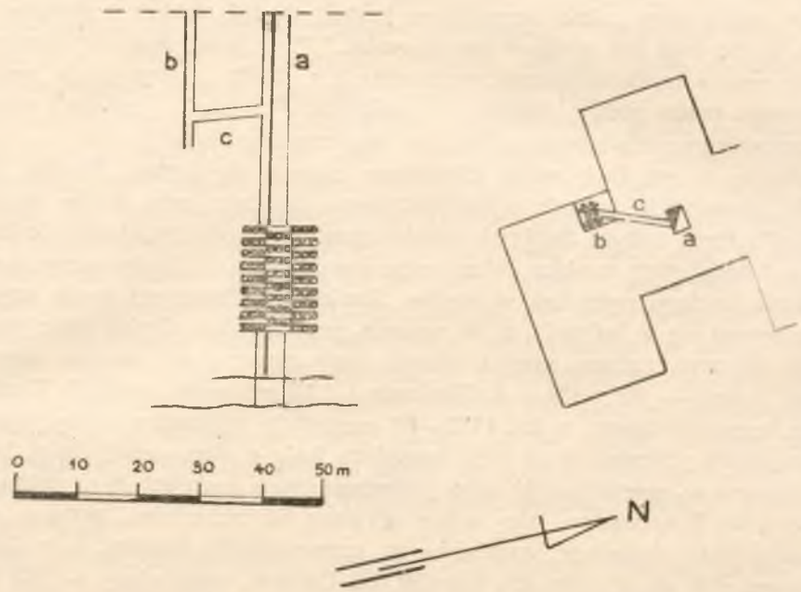
[13] *Komisja 1622*, s. 28.

[14] *Komisja w żupach wielickich i bocheńskich 11 IX 1724 — 26 V 1725 r.* Biblioteka Naukowa Uniwersytetu Lwowskiego, rkp. nr 423/III (cytowana dalej jako *Komisja 1725 BNUL*), k. 34 v., oraz *Komisja w żupach krakowskich, komorach mazowieckich i składach wielkopolskich 5 VII 1762 — 11 IV 1763 r.* BNUL, rkp nr 433/II (cytowana dalej jako *Komisja 1763*), k. 96.

[15] *Komisja 1725*, k. 55.

[16] *Komisja 1725*, k. 47. We wzmiance dotyczącej studni przy szybie „Boża Wola" komisja zaleca wprawić 15 cembrzyn.

[17] *Komisja 1622*, s. 39.



Ryc. 1. Studnia przy szybie „Daniłowicz", wg planu A. Fischera z 1812 r., a) szyb „Daniłowicz", b) studnia, c) stuła

przy szybach „Leszno" i „Seraf" wodę ciągnięto za pomocą kieratów krzyżowych [18]. Za naczynia na wodę służyły: bulgi, wiadra skórzane oraz cebry i wiadra drewniane. Wyciąganą wodę zlewano przeważnie do rząpiów, skąd odprowadzano ją rynnami. O studni przy szybie „Leszno" znajdujemy wzmiankę, że istniało tam specjalne urządzenie zwane „krosnami", służące do opróżniania bulg [19].

Jedną z takich studzien — ale przy szybie „Daniłowicz" — przedstawia ryc. 1, wykonana na podstawie planu A. Fischera z r. 1812 [20].

Celem ujęcia wody ściekającej po obudowie szybów dziennych zakładano rynny, wycinano w belkach obudowy specjalne rowki. Ujętą wodę sprowadzano rynnami lub rurami drewnianymi, tzw. „piszczelami", do stuły. Stułą woda doprowadzana była do studni, skąd ciągnięto ją na powierzchnię [21]. Wody, których nie zdołano skierować do studni, gromadzono w kadziach, najczęściej jednak w rząpiach drążonych w spągu podszybia. W zależności od stopnia zagrożenia zalaniem, zbiorniki te miały różną wielkość i głębokość. Kute w soli były starannie cembrowane i uszczelniane, np. smołą. W przypadku szybu „Lubomierz" komisja

[18] *Komisja 1725*, k. 25, oraz *Komisja 1763*, k. 96.

[19] *Komisja 1725*, k. 30.

[20] Plan A. Fischera pochodzący z r. 1812. Zbiory kartograficzne Muzeum Żup Krakowskich Wieliczka, nr inw. 346.

[21] *Komisja 1622*, s. 31, oraz *Komisja 1614*, s. 8—9.

zaleca wybić rząp „...lub skrzynię na kształt studni, dobrze fugowaną...", „...co by na dwa dni wodę w się zbierała..." [22]. O ilości wody wybieranej z tego rząpia może świadczyć wzmianka z r. 1642: „...rząp wody pełny, z którego wodę podają, święta nie folgując" [23]. Czasem „suche" rząpie wykorzystywano do innych celów, np. jako magazyn łoju [24].

Zebraną w rząpiach wodę kierowano czasem do szybu „Wodna Góra" [25], przeważnie jednak wykorzystywano do tego celu szyby macierzyste [26]. Przy dużym dopływie wody sposób jej odprowadzania kolidował z transportem urobku. Wzmianka komisji z r. 1725 świadczy o zaistnieniu takiego wypadku w szybie „Janina" [27]. Transport wody szybami odbywał się w bulgach, tj. w worach, przeważnie z dwóch skór wołowych zszytych razem, zaopatrzonych przy otworze w żelazną obręcz. Mieściły one — jak podaje A. Keckowa — 18 cetnarów wody [28]. Według spisu inwentarzowego z lat 1762—63 wszystkie wykazane szyby wyposażone były przeważnie w trzy komplety bulg z obręczami. Bulgi konserwowano w specjalnie do tego przeznaczonych kadziach wypełnionych słoną wodą [29]. O wadze, jaką przywiązywano do materiału i samego wykonania bulg, świadczy wzmianka w sprawozdaniu komisji z r. 1647, „iż koszt skór do wyrobu ich wyniósł 873 floreny, a robocizny — 327 florenów [30]". Kwoty te wydatkowano w przeciągu pięciu lat.

Przy odwadnianiu kopalni wielickiej pierwszoplanowe znaczenie miały szyby dzienne, a przede wszystkim szyb „Wodna Góra". Od najdawniejszych czasów szybem tym ciągnięto wodę; można zatem przypuszczać, iż z racji tej funkcji pochodzi nazwa „Góra Surowicza", występująca w pierwszych zachowanych źródłach [31].

Z opisu Stanisława Tarnowskiego dowiadujemy się, że szyb „Wodna Góra" przeznaczony był tylko do ciągnięcia wody w bulgach. Wyciągnięcie dziesięciu worków nazywano „szychtą". Wyciągnięcie trzech szycht (tj. 30 worków) określano mianem „średniej wody", natomiast przy sześciu szychtach mówiono, że wyciągnięto „całą wodę". Przy szybie

[22] *Komisja 1622*, s. 31.

[23] *Komisja w Żupie wielickiej 1 V 1642 r.* Bibl. Ossol., rkp. nr 3602/2, k. 42 (cytowana dalej jako *Komisja 1642*).

[24] *Komisja 1725*, k. 29. Wzmianka dotyczy rząpia przy szybie „Regis".

[25] *Komisja 1642*, k. 30. Wzmianka dotyczy wód zbieranych w rząpiu szybu „Regis".

[26] *Komisja w Żupach krakowskich 30 VII—14 VIII 1685 r.* Biblioteka Czartoryskich w Krakowie, rkp. nr 1022 IV k. 9 (cytowana dalej jako *Komisja 1685*). Były to szyby: „Seraf", „Boża Wola", „Lubomierz", „Lois".

[27] *Komisja 1725*, k. 55.

[28] A. Keckowa: *Żupy krakowskie...*, s. 118.

[29] *Komisja 1763*, k. 69—96.

[30] *Summariusz żup wielickich z lat 19 V 1642 — 25 V 1647.* Bibl. Ossol., rkp. nr 3608/II, s. 7.

[31] Patrz przyp. 5.

byli zatrudnieni dwaj szybowi wodni, którzy przydzielali miejsca pracy robotnikom oraz doglądali przelewania solanki [32]. Wyciągana słona woda była podstawowym surowcem dla warzelni, dlatego często „dosalano" ją rumem solnym, o czym świadczy wzmianka z r. 1565 [33].

Z tekstu komisji z r. 1608 można przypuszczać, że do odwadniania Starych Gór służył również szyb „Świętosławski". W zaleceniu komisji bowiem o konieczności remontu „Wodnej Góry" czytamy: „...trzeba z pilnością ten szyb restaurować, gdyż Świętosławski szyb jest zasypany, a to dla podawania wody i gdyby postąpić miał, byłaby żupa w wielkim niebezpieczeństwie" [34]. Słowa te świadczą także o znaczeniu „Wodnej Góry" w odwadnianiu kopalni. W miarę potrzeb wody kopalniane transportowano jeszcze innymi szybami; w r. 1614 komisja nakazuje ciągnąć „słoną wodę" (wraz z wodą ze studni) kieratem szybu „Lubomierz" [35], gdyż: „...surowicy [tj. wody słonej — S.B.] nie masz w górach lepszej do carbarii [tj. warzelni — S.B.] od tej..." [36] W r. 1661 komisja uznała odprowadzanie wód do jednego szybu za zbyt kosztowne i z tej racji nakazała budowę centralnych rząpiów przy szybach: „Lois", „Bużenin", „Boża Wola" [37].

Ze sprawozdań kolejnych komisji obejmujących okres od początku do lat trzydziestych XVI w. dowiadujemy się o zaniedbaniach i złym stanie technicznym szybu „Wodna Góra". Dochodzi nawet do tego, że komisja z r. 1614 liczy się z możliwością wyłączenia szybu z produkcji i bicia nowego [38]. Sytuacja ta wytworzyła się w wyniku ogólnych zaniedbań w odwadnianiu wyrobisk. Było to związane ze zmniejszeniem się produkcji warzelniczej, a tym samym zaniedbaniem odprowadzania wód z kopalni. Dopiero przed r. 1642, za żupnictwa Stanisława Wizenberga, został ukończony remont tego szybu [39].

Według spisu inwentarzowego komisji z r. 1762—63, szyb „Wodna Góra" był wyposażony na podszybiu w rząp obudowany drewnem i uszczelniony smołą, a na nadszybiu w stary kierat w dobrym stanie i trzy bulgi z obręczami żelaznymi [40]. W r. 1812 zgłębiono szyb do 247 m, wybudowano nowy kierat, a według planów Macieja Lebzelterna zbudowano nadszybie i budynek kieratowy; koszt budowy wynosił 90 929 florenów. W podszybiu wybito rząp o głębokości 12 m [41]. Prace te związane

[32] *Opis 1518*, s. 48.

[33] *Lustracja 1565—1569.* Bibl. Ossol., rkp. nr 3763/2, s. 6.

[34] *Komisja 1608*, s. 26.

[35] *Komisja 1614*, s. 18.

[36] *Komisja 1622*, s. 61, oraz *Komisja 1642*, k. 42.

[37] A. Keckowa: *Żupy krakowskie...*, s. 118.

[38] *Komisja 1614*, s. 5.

[39] *Komisja 1642*, k. 51.

[40] *Komisja 1763*, k. 201—202.

[41] A. Müller: *Historia saliny wielickiej.* Maszynopis, Wieliczka (1918?), s. 111.

były z koncentracją wód z całej kopalni i odprowadzaniem ich do tego szybu [42]. Wyciągana woda słona była pierwotnie przeznaczona dla nowopowstającej warzelni na Turówce. Do uruchomienia jej nie doszło, dlatego odprowadzano wodę słoną do potoku Seraf. W r. 1853, zgodnie z zarządzeniem Ministerstwa Skarbu, w szybie liny konopne zmieniono na stalowe.

W r. 1866 rozebrano nadszybie, a trzy lata później szyb został zasypany [43]. Rysunek klety szybowej szybu „Wodna Góra" z r. 1818 pochodzi z planu A. Fischera [44] (ryc. 4).

ODWADNIANIE WYROBISK

Odwadnianie wyrobisk przebiegało w dwóch etapach: ujęcie wycieku, transport zebranej wody. Odwadnianiu służyły różnego rodzaju naczynia i urządzenia. Wiele z nich znajduje się w zbiorach Muzeum Żup Krakowskich. Podczas przeglądu wyrobisk kopalni wielickiej znaleziono wiele naczyń i urządzeń stosowanych jeszcze do dnia dzisiejszego.

Z chwilą pojawienia się wycieku najważniejszym zadaniem było możliwie szybkie ujęcie wody i tym samym niedopuszczenie do ługowania złoża solnego. Wypływającą wodę zbierano do kubłów, cebrów, a następnie gromadzono w rząpiach, skrzyniach i kadziach [45].

Celem ujęcia wód spływających po ociosach lub spadających ze stropu drążono szramy, wykonywano specjalne daszki z desek, którymi kierowano je do miejsca przeznaczenia. Dla lepszego wpływu wody wycinano często w spągu stopnie i rowki. Po ujęciu wycieku do realizacji pozostawał drugi etap odwadniania wyrobisk. Rozwiązanie tego problemu było uzależnione od wielkości wycieku, odległości i drogi, jaką musiano pokonać. Do przenoszenia wody służyły: kubły, cebry, małe beczki i tzw. „bębny" (ryc. 5).

W transporcie poziomym czołową rolę odgrywały ciągi wodne. Zbudowane były z rynien, kadzi i rząpiów przelewowych oraz rur. Rynny drążone były w drewnie i w zależności od potrzeb miały różne wymiary. Często na ich dnie wmontowywano specjalne kratki z gwoździ lub innego materiału, które miały za zadanie zatrzymywać zanieczyszczenia płynące wraz z wodą [46]. Do oczyszczania rynien używano specjalnych narzędzi, tzw. „wygartywaczów". Ciągi rynien prowadzono wyrobiskami w różny sposób. Układano je na spągu lub w specjalnie wyciętych rowkach chodników i komór względnie przymocowywano do obudowy chodnika na różnych wysokościach (ryc. 6) albo umieszczano na specjalnych „stojakach" (np. ciąg wodny w komorze „Jakubowice"). Często jednym chodnikiem biegną dwa lub więcej ciągów rynien. W miejscach skrzyżowania ciągu z innym chodnikiem, w zależności od potrzeby, stosowano różne rozwiązania. Rynny prowadzono pod stropem lub zakładano tzw. „przepusty". Mogły to być rynny przykryte deskami — tego typu „urządzenie" znaleziono m.in. na krzyżówce chodnika Janik z chodnikiem biegnącym do szybu „Boża Wola". Dziś jeszcze można spotkać zachowane przepusty wodne „podchodnikowe", zbudowane z rury i dwóch „lejów", do których mocowane były rynny. Do obniżania poziomu wody służyły kadzie i rząpie o niejednolitych wymiarach oraz drewniane rury. Urządzenie służące do wykonywania rur przedstawione jest w dziele G. Agricoli [47] (ryc. 2).

W transporcie pionowym stosowano kilka sposobów. Jednym z nich było przelewanie ręczne wody, np. „schodowe", tj. z kadzi do kadzi [48] (ryc. 7). Inne znane metody transportu pionowego polegały na wynoszeniu szybikami przez „rząpiowych" wody w bębnach lub ciągnięcie jej specjalnymi urządzeniami. Były to: kieraty, kafary, a w XVIII w. na szeroką skalę zastosowano pompy wahadłowe [49].

Podczas badań źródłowych nie natknięto się na wzmiankę o zastosowaniu w transporcie wody urządzeń typu „koło czerpakowe", często używanych w kopalniach kruszcowych. Wiązało się to zapewne z tym, że dopływ wód był tu za mały, aby konieczne było wprowadzenie tych urządzeń; zamontowanie ich wymagało dużego nakładu pracy. Jedyny egzemplarz takiego urządzenia z żup krakowskich pochodzi z XVI w. z kopalni bocheńskiej i jest eksponowany w zbiorach Muzeum Żup Krakowskich Wieliczka.

W badanym okresie różnie rozwiązywano problem wód kopalnianych, jak i sposoby odwadniania kopalni. Było to uzależnione od: wielkości wycieków, ogólnego stanu technicznego kopalni, zapotrzebowania wody słonej dla warzelni oraz rozwoju techniki górniczej.

Od drugiej połowy XVI w. zaczęto zmniejszać produkcję soli warzonej, preferując wydobywanie soli twardej. W związku z tym administracja

[42] W tym celu pogłębiono również szyb „Regis" do poziomu rząpia szybu „Wodna Góra", aby w razie potrzeby można było ciągnąć nim wodę.

[43] A. Müller: o.c., s. 111 i 149.

[44] Plan A. Fischera: *Allgemeine Karte des Wieliczkaer Steinsalzwerks aus einigen alten und mehreren neu verfertigten Special Grubenkarten.* Wieliczka 1818. Zbiory Kartograf. MŻK Wieliczka, nr inw. 741.

[45] Celem ujęcia wycieku w komorze „Szypów", komisja zaleca wybić rząp „...na 5 łatrów dla wód, które ściany zalewają".

[46] Podczas akcji przeglądowej starych wyrobisk kopalni, prowadzonej z ramienia Dyrekcji Kopalni i Muzeum, znaleziono tego rodzaju „kratki" w rynnach znajdujących się w pochylni Modena.

[47] G. Agricola: o.c., ilustracja na s. 146; podobne urządzenie również zamieszcza F. L. Cancrinus: o.c., tabl. XXXI.

[48] Sposób „schodowego", ręcznego czerpania solanki przedstawiony jest na planie J. G. Borlacha (?), z ok. 1719—22, Staatsarchiv Dresden, Abt. XI, Schrank VII. Fach 85, nr 29 d.

[49] Pompy wahadłowe znajdują się w ekspozycji MŻK Wieliczka.

Ryc. 2. Wykonywanie rur drewnianych, wg G. Agricoli

kopalni mniej uwagi poświęcała wydobywaniu wód, co doprowadziło do zaniedbań w odwadnianiu wyrobisk. W tym czasie ustalił się — zgubny w skutkach — zwyczaj gromadzenia wód w starych, wyeksploatowanych komorach. Komisja z r. 1631 wzmiankuje o zalanej komorze „Lipowiec": „...z której woda od lat nie jest wybierana" [50]. Ze sprawozdania komisji z r. 1642 dowiadujemy się o funkcji, jaką spełniała komora „Rzepki", a mianowicie, że zbierano w niej wody: „...ze wszystkich Gór Starych jako do żołądka..." [51]. Tę samą funkcję w Nowych Górach spełniała komora „Niedziałek" [52].

Aby uchronić wyrobiska przed ługowaniem, starano się nasycać zbierane wody rumem solnym, o czym mówi wzmianka z r. 1625, przy opisie komory „Za Kadź": „Tę komorę woda słodka bardzo zaliwa trzeba nie mieszkanie, na iakie pewne miejsce tę wodę obrócić dla zasolenia, aby słodka będąc prędko meatow [tj. przejść — S.B.] sobie do innych komór

[50] *Komisja w żupach krakowskich 1631.* Arch. MŻK Wieliczka, rkp. nlb., s. 40 (cytowana dalej jako *Komisja 1631*).

[51] *Komisja 1642*, k. 33.

[52] *Komisja 1642*, k. 34.

nie poczyniła..." [53]. Podobna wzmianka z r. 1631 dotyczy komory „Zawodzie" [54], a z r. 1661 pochodzi informacja o zalanych komorach: „Kozłów", „Pociecha", „Zawodzie", „Wizemberg", „Janowice", „Koniki", „Piłat" [55], natomiast komisja z r. 1670 wspomina o zalanych od dawna komorach: „Bąkle", „Psy", „Gołębie" i „Gawrony" [56].

Sytuacja taka trwała do początków XVIII w. W latach dwudziestych tego stulecia pojawiły się generalne projekty odwadniania kopalni. Podjęto prace mające na celu ujęcie i transport wód z zalanych wyrobisk. Szczególne natężenie osiągnęły one w okresie żupnictwa J. G. Borlacha (1743—50) [57]. Wtedy to wykonano szereg przebitek, umożliwiających spływ wód do miejsc najdogodniejszych, celem późniejszego ich wydobycia. Zwiększono liczbę rząpi, zaczęto rozbudowywać sieć ciągów wodnych, koncentrując wydobycie wody z całej kopalni w szybie „Wodna Góra". Na okres ten przypada usprawnienie pracy w wodnym transporcie pionowym wewnątrz kopalni, polegające na wprowadzeniu pomp wahadłowych. O pierwszych próbach mechanizacji transportu pionowego wód kopalnianych informują nas wzmianki źródłowe z początków XVI w. W sprawozdaniach komisji z lat 1614 i 1622, przy opisie szybu „Lubomierz", jest mowa o urządzeniu zwanym „antwarkiem" z łańcuchem do ciągnięcia wody [58].

Obszerniejszy opis urządzenia zastosowanego w wyrobisku, znajdującym się w pobliżu komory „Suka", pochodzi z r. 1642: „...instrument nowy z Olkusza przyniesiony, kafar to jest, którym czterech chłopów, trzech najmniej ciągnie wodę rurą okowaną, w rurze samej łańcuch, a ten wodę ciągnie bolami albo kutasami skórzanymi i gonią ją aż pod szybik Szypowski" [59]. Urządzenie odpowiadające powyższemu opisowi przedstawione jest w dziele G. Agricoli (ryc. 3). Tego typu urządzenia miały zastosowanie w górnictwie kruszcowym, o czym dodatkowo świadczy wzmianka o pochodzeniu tego instrumentu z Olkusza [60]. Z tego samego roku pochodzi informacja o kafarach, „którymi wodę ciągnięto"

[53] *Komisja w żupie wielickiej 18 VIII 1625.* Arch. MŻK Wieliczka, rkp. nib., s. 8.

[54] *Komisja 1631*, s. 31.

[55] Archiwum Główne Akt Dawnych Warszawa. *Zbiór Morsztynów*, rkp. nr 203 a. Zob. też A. Keckowa: *Żupy krakowskie...*, s. 119—120.

[56] *Komisja w żupach wielickich i bocheńskich 20 VI — 4 VIII 1670.* BNUL. rkp nr 429/III, k. 219.

[57] A. Keckowa: *Żupy krakowskie...*, s. 120.

[58] *Komisja 1614*, s. 31, oraz *Komisja 1622*, s. 61.

[59] *Komisja 1642*, k. 43.

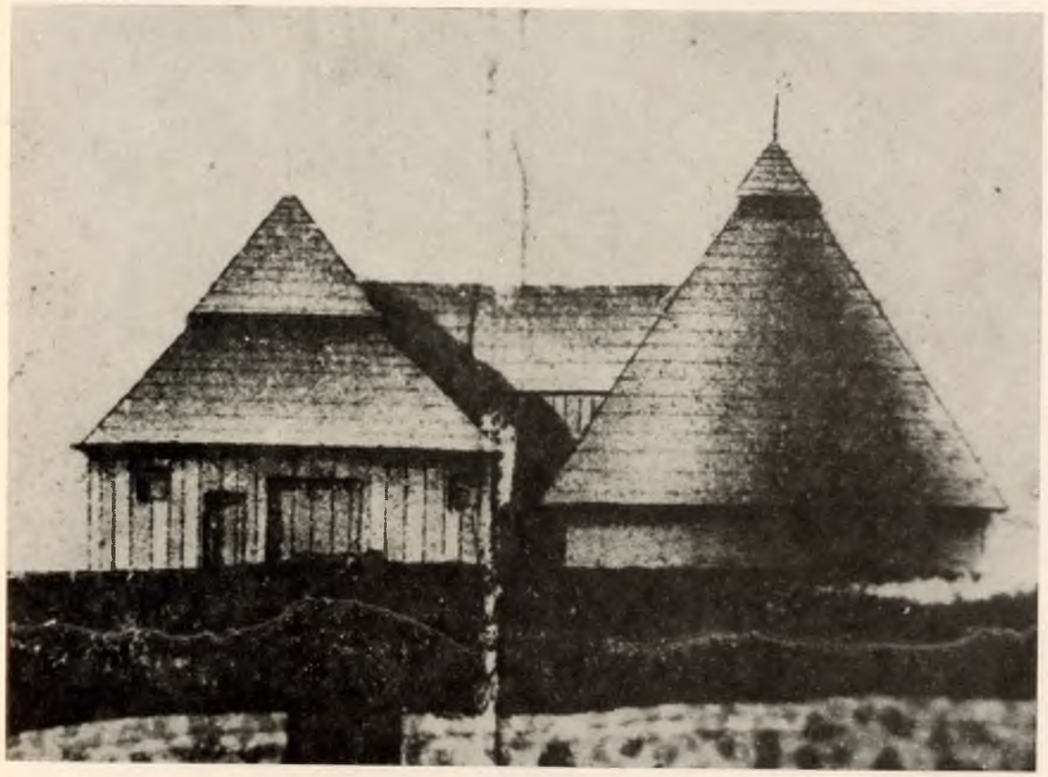
[60] G. Agricola: o.c., ilustracja na s. 166. Urządzenia te były stosowane w Olkuszu już w XV w., występowały pod nazwą „paternostry". Zob. D. Molenda: *Górnictwo kruszcowe...*, s. 233—234.

Ryc. 3. Prototyp pompy wodnej zwanej kafarem lub „paternostrem", wg G. Agricoli

w komorach „Zakaszcie" i „Rzepki" [61], a w r. 1685 pracował kafar w komorze „Żeleźnik" [62]. Brak wzmianek o tych urządzeniach w późniejszych sprawozdaniach komisji pozwala twierdzić, że okazały się mało przydatne i dlatego też nie znalazły szerszego zastosowania.

Natomiast w XVIII w. zaczęto masowo wprowadzać pompy wahadłowe. Ustawiano je nad rząpiami; w zależności od potrzeb były budowane z odpływem od dołu lub góry i składały się z jednej lub więcej rur [63]. Obsługę ich stanowiło czterech do sześciu ludzi (rząpiowych); wydajność urządzeń równała się pracy dziesięciu rząpiowych, transportujących wodę kubłami lub hasplem [64]. Sprawozdanie komisji z r. 1725 mówi o osuszeniu za pomocą pomp wahadłowych komór: „Kozłów", „Szypów", „Os-

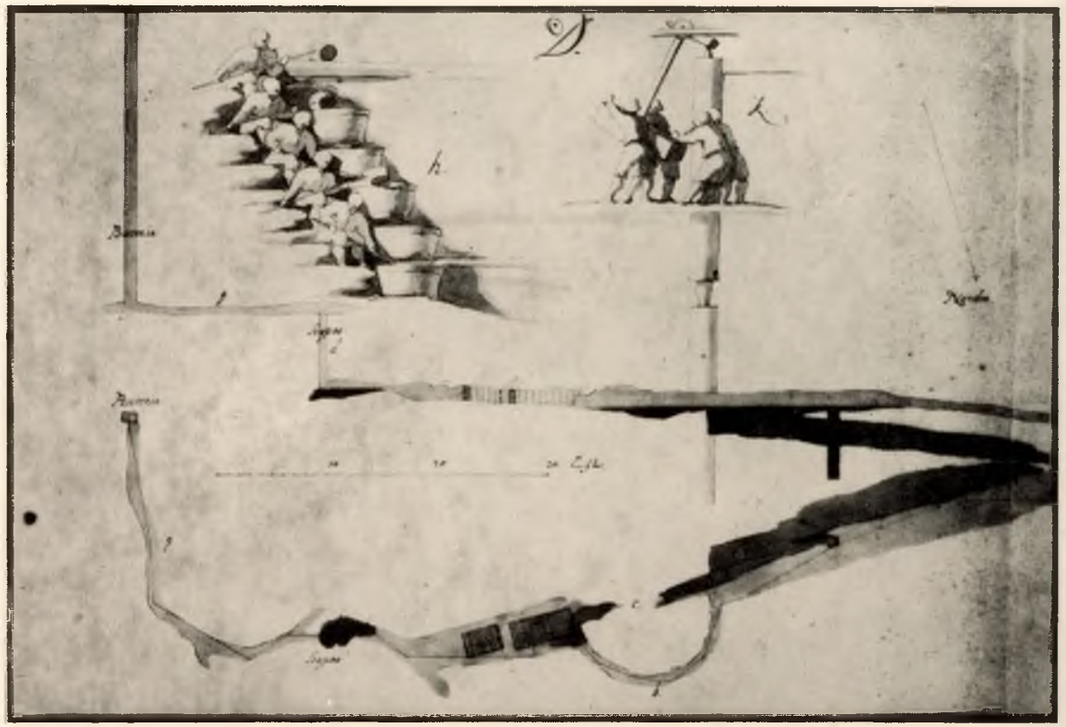
[61] *Komisja 1642*, k. 38 i k. 48.
[62] *Komisja 1685*, k. 8.
[63] Obsługiwanie pompy przedstawione jest na planie J. G. Borlacha (?) z ok. 1719—22, Staatsarchiv Dresden, nr 29 d.
[64] A. Keckowa: *Żupy krakowskie...*, s. 120—121.



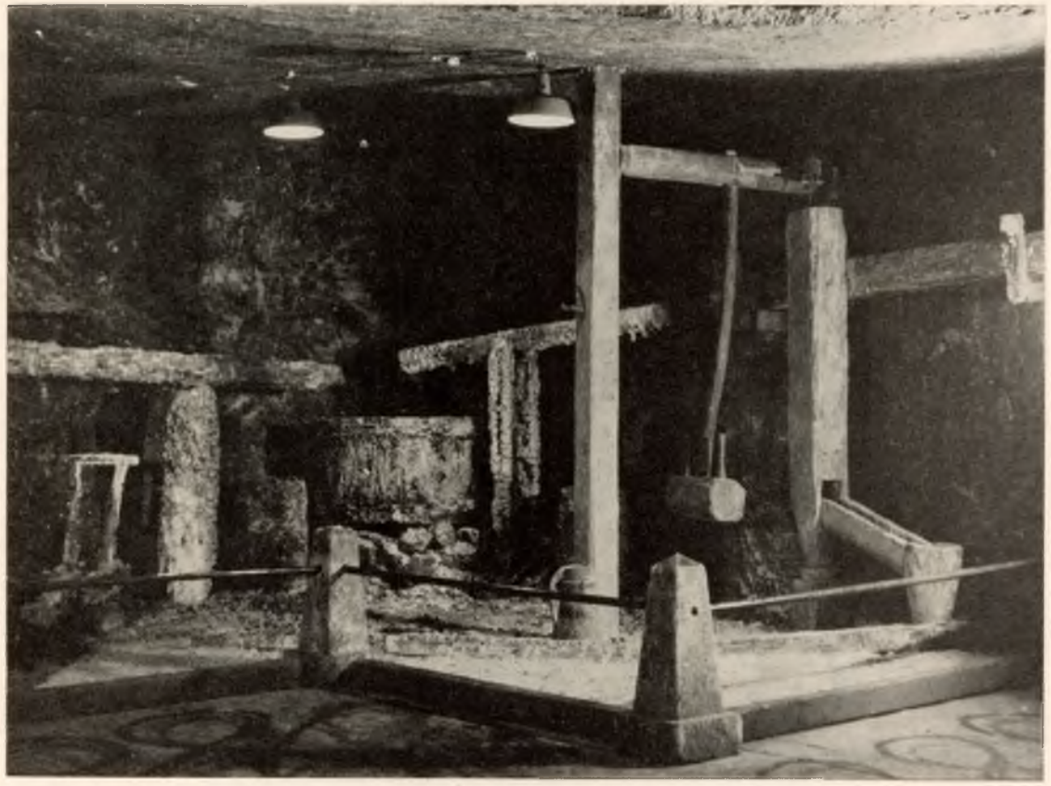
Ryc. 4. Budynek nadszybia szybu „Wodna Góra", wg mapy A. Fischera z 1818 r.

Ryc. 5. Sprzęt do przenoszenia wody (Muzeum Żup Krakowskich Wieliczka)

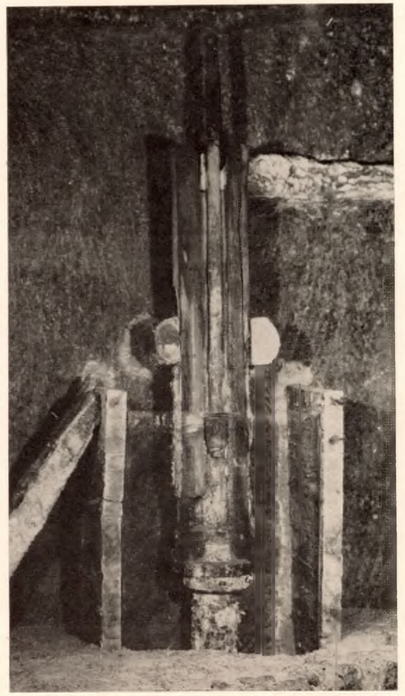
Ryc. 6. Ciąg rynien w poprzeczni Kunegunda, poziom II niższy Kopalni Soli Wieliczka



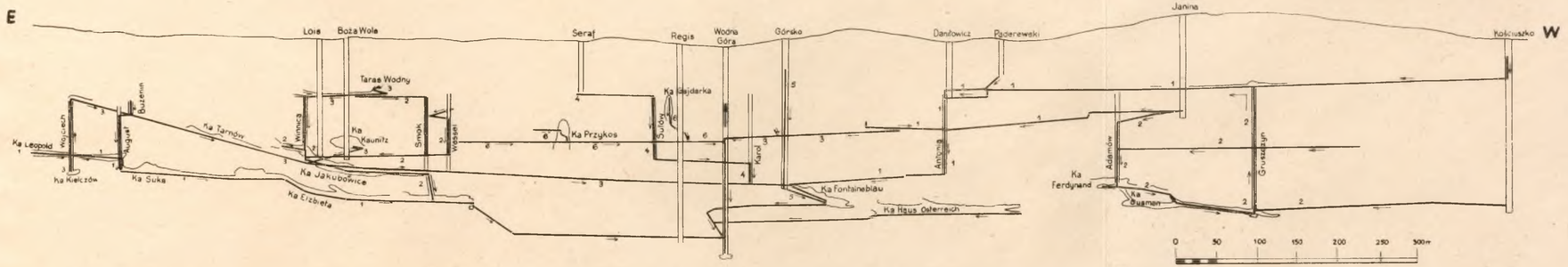
Ryc. 7. Sposób „schodowego", ręcznego przelewania wody, wg mapy J. G. Borlacha (?) (Staatsarchiv Dresden)



Ryc. 8. Urządzenia do transportu wód kopalnianych: rynny, kadź, pompa wahadłowa (Muzeum Żup Krakowskich Wieliczka)



Ryc. 9. Przekrój pompy wahadłowej (Muzeum Żup Krakowskich Wieliczka)



Ryc. 10. Schemat transportu wód w kopalni wielickiej, wg mapy A. Wiesznera z 1856 r. Numerami 1—6 oznaczono poszczególne ciągi wodne

solin", „Wizemberg" [65] i o ciągnięciu wody z komór: „Panewnik", „Sielec", „Budziaki", „Żeleźnik" [66]. W spisie inwentarzowym z lat 1762—63 podana jest ilość pomp znajdujących się w kopalni, tj. 15. Było ich jednak znacznie więcej, ponieważ w wielu wyrobiskach są wzmiankowane, lecz bez podania ilości [67].

Pomimo wprowadzenia usprawnień i zwrócenia większej uwagi na odwadnianie, sytuacja w kopalni pod koniec XVIII w. była poważna. Ogólne zaniedbania kopalni były spowodowane sytuacją polityczną w kraju. Ponadto w r. 1762 zawał powierzchniowy wyrobisk Gawrony i Gołębie wywołał zalanie komór „Bąkle" i przyległych wyrobisk [68]. Po r. 1772, tj. po przejęciu kopalni przez władze austriackie, wszystkie szyby dzienne dwa razy w tygodniu były używane do wyciągania wód wobec groźnej sytuacji. Wody te opanowano dopiero w latach 1812—33 dzięki zabiegom miernika A. Fischera. Celem usprawnienia transportu wód pogłębiono szyby „Wodna Góra" i „Regis" [69]. W latach 1820—39 przeciętna roczna wydobycia wód tymi szybami wynosiła 113,206 hl [70].

W pierwszej połowie XIX w. mierniczy J. N. Hrdina zastosował nowy sposób odwadniania, polegający na nawiercaniu otworu z chodnika do zalanej komory. Otwór zabezpieczano drewnianym czopem, pozwalającym regulować odpływ wody [71].

Z okresu tego zachowały się pierwsze mapy, które świadczą o systematycznym i generalnym ujmowaniu oraz transporcie wód kopalnianych. Są to mapy A. Fischera, poświęcone odwadnianiu poszczególnych wyrobisk, oraz plan A. Wiesznera [72]. Na podstawie tej mapy można prześledzić ujmowanie i transport wód w całej kopalni (poziomy I—VI). Dzieli ona zbiór wód kopalnianych na część wschodnią i zachodnią.

Część wschodnia obejmowała:

1. Wody z północno-wschodniej części kopalni. Pochodziły one z wyrobisk Münch (obecny poziom II niższy), były prowadzone podłużnią Leopold-Münch, komorami „Leopold" i „Leopold Dolny", schodziły na poziom III do szybiku kopalnianego August, którym opuszczano je na poziom IV. Z szybiku August wody kierowane były z kolei na zachód do poprzeczni Seeling, stąd dochodziły do komór „Elżbieta", a następnie — na poziom VI do chodnika wodnego (Wasserkonzentration Strecke), biegnącego do szybu „Wodna Góra".

[65] *Komisja 1725*, k. 44.
[66] *Komisja 1725*, k. 40, k. 53, k. 41 i k. 47.
[67] *Komisja 1763*, k. 176—225.
[68] A. Müller: o.c., s. 67—68.
[69] A. Müller: o.c., s. 97—98.
[70] A. Müller: o.c., s. 107.
[71] A. Müller: o.c., s. 112—115.
[72] A. Wieszner: *Karte über die Wasserhaltung sämtlicher Gruben-Wässer bei der Wieliczkaer Salinen Grube*. Zbiory kartograf. MŻK Wieliczka, nr inw. 372.

2. Odwadnianie szybu dziennego „Lois":

Z podszybia szybu „Lois" ciąg rynien biegł w kierunku południowo-wschodnim do szybiku Śnieci, skąd wody były odprowadzane do rząpia w komorze „Jakubowice". W rząpiu tym były również zbierane wody z komór „Wissemberg" oraz szybiku Śmierdząca. Komorami „Jakubowice" ciąg wodny biegł na wschód do szybiku Krystian. Wody zbierane były w rząpiu szybiku Smok, skąd odprowadzano je do ciągu wodnego, biegnącego przez komory „Elżbieta", dalej na poziom VI do szybu „Wodna Góra".

3. Odwadnianie wyrobisk Kielczów, leżących w części południowo-wschodniej kopalni:

Woda z tych wyrobisk była transportowana szybikiem Wojciech na I poziom, skąd chodnikiem-pochylnią spływała do komór „Tarnów". Komorami tymi ciąg wodny schodził na poziom III do podszybia szybiku Winnica. Na podszybiu łączył się z wodami tego szybiku spływającymi z tarasu wodnego i z komór „Kaunitz", dalej komorami „Marianna" ciąg był prowadzony na poziom IV do komór „Albrecht", skąd wchodził w poprzecznię Maylath, wyrobiskami Fontainebleau na poziom V, następnie poprzecznią Schonweth w kierunku północno-wschodnim do chodnika wodnego Regis, którym schodził do podszybia szybu „Wodna Góra".

4. Ciąg wodny szybu „Seraf" — odwadnianie szybu:

Woda prowadzona była do szybiku Sułów, którym spływała na poziom III do komór „Sułów". Z komór tych dochodziła do poprzeczni Maylath na poziomie IV i łączyła się z ciągiem tarnowskim. Dalszy spływ wód odbywał się tą samą drogą jak przy odwadnianiu wyrobisk Kielczów.

5. Ciąg szybu „Górsko":

Woda była zbierana w rząpiu na poziomie IV, a następnie prowadzona komorami „Królewskie" do poprzeczni Schonweth i kierowana dalej do szybu „Wodna Góra".

6. Ciąg wodny podłużni Fischer (poziom II niższy):

Podłużnia zbierała wody z komór „Lipowiec", „Przykos", „Gajdarka" i doprowadzała do rząpia na podszybiu „Wodnej Góry".

Część zachodnia obejmowała:

1. Ciąg wodny szybu „Janina":

Woda z szybu była zbierana na I poziomie i prowadzona poprzecznią Józef, podłużnią Słupów, następnie poprzecznią i podłużnią Bronisław koło szybiku Gruszczyn, Brühl, Mirów (gdzie dopływała woda z wyrobisk Kłuszów), z kolei prowadzona wyrobiskami Blum do szybiku Piotrowice i Antonia, którym opuszczano ją na poziom IV do komory „Nadachów". Komorą tą dochodziła do podłużni Maylath, gdzie łączyła się z ciągiem tarnowskim.

2. Ciąg szybiku Gruszczyn:

Odwadnianie wyrobisk Gussmann, podłużni Lill. Wodę zbierano w rząpiu szybiku na poziomie IV i ciągnięto na poziom I, gdzie łączyła się z ciągiem szybu „Janina".

3. Komory „Frydrychowice" były odwadniane podłużnią Franciszek Karol, którą biegł ciąg rynien do szybu „Górsko". Odwodnienie komory „Modena" odbywało się przez transport wód pochylnią Modena do szybu „Wodna Góra" na poziom III.

W 2. połowie XIX w. doszło do zasadniczych zmian technicznych w odwadnianiu kopalni. Dotyczy to przede wszystkim wyciągania wód. Przed r. 1866 zaprzestano transportu wód z kopalni szybem „Wodna Góra" [73]. W r. 1869 w szybach „Kościuszko" i „Kinga" uruchomiono pierwsze parowe maszyny wodociągowe, które zastąpiły kieraty konne szybów „Wodna Góra" i „Regis" [74]. Zasadniczy wpływ na wprowadzenie tych usprawnień miało zalanie kopalni powyżej poziomu V przez wody, które wtargnęły do poprzeczni Kloski (r. 1868) i Colloredo (r. 1871) [75].

Wprowadzenie maszyn i urządzeń napędzanych parą wodną, następnie energią elektryczną, otwiera nowy okres w historii odwadniania kopalni, a tym samym w historii techniki górniczej. Jest to okres, kiedy nowoczesne maszyny zaczynają zastępować pracę ludzi i zwierząt.

[73] A. Müller: o.c., s. 111 i 149.

[74] A. Müller: o.c., s. 155.

[75] A. Müller: o.c., s. 185, oraz A. Strzelbicki: *O wylewach wód w wielickiej kopalni*. „Kosmos", Lwów 1879, s. 1—9.

S. Brończyk

WAYS OF DRAINAGE USED IN THE WIELICZKA MINE UNTIL 1870

Summary

Investigations of the ways of drainage illustrate the development of the mining technique in protecting the mine against the water destructive activity. The subject includes the period from the first references based on authority concerning the Wieliczka mine to the second half of the nineteenth century. The problem of mine water has been appearing in the sources preserved since the sixteenth century. The sources mentioned as well as the cartographic material preserved and the material culture relics are the basis to solve the problem investigated.

The ways used to drain the mine depended on the geological circumstances prevailing in the Wieliczka salt deposit.

The waters threatening the mine may be divided as follows:

1. in the formations overlaying the salt deposit,
2. in the formations at the border of the deposit,
3. in the formations underlying the deposit,

4. coming from the productive processes i.e. liquified water vapour from down--cast shafts (especially in summer).

The water occurring in the formations overlying the Wieliczka mining area is the result of atmospheric precipitations and it is not of great menace to the mine. The salt deposit is the most threatened by water at its borders.

The mine draining may be divided into two stages:

a) day shafts drainage,
b) water from the excavations intake and transport.

Specially sunk small water shafts called wells were used to drain the shafts.

The shafts were closely timbered and equipped with special installations to intake, transport and collect water. The shaft "Wodna Góra" ("Water Mount") was of outstanding importance in the Wieliczka mine drainage. It was for the first time referred to in 1381. It was used to draw the water from the mine until 1866. Salty water drawn from it was the basic material for the saltern.

The renovation of excavations took place in two stages:

a) influents intake,
b) collected water transport.

To intake the water special grooves cut in sidewalls, "roofs" were made of boards. Water was taken in different kinds of vessels (kibbles, wooden pails etc.) and collected in receiving pits, chests and tubs.

Water transport depended on many factors: bigness of influents, distance, and the road to pass through. Water transverse constructed of wooden gutters, pipes, tubs and receiving pits played the most important part in level transport.

Within the period investigated the problem of mine water and its drainage was solved in many different ways. We learned from the sources preserved about many negligences in the mine drainage in the period since the second half of the sixteenth century. In that period many excavations were flooded.

A way of drainage the mine ruinous in its consequences was used at that time. It consisted in collecting water in excavations that had already been exploited.

In the twenties of the eighteenth century the work on new general drainage of the mine began. A new net of water transverses was extended, the number of receiving pits increased, new galleries were driven concentrating the water extraction from the whole mine in the "Wodna Góra" shaft. The improvement of the vertical transport inside the mine occurred in that period — among other things special pumps were used. In spite of the improvements introduced and paying more attention to drainage safety in the mine was not well controlled towards the end of the eighteenth century. It was connected with general negligences caused by the political situation in the country as well as with surface cavings of the excavation "Gawrony" ("Rooks"). The difficult situation did not get under control until the first years of the nineteenth century. The works on the mine general drainage were undertaken: to attain it the shafts "Wodna Góra" and "Regis" were deepened to the present VI level. The surveyor J. N. Hrdina

In the second half the mineteenth century basic changes in the way of the excavations flooded.

The first plans dedicated to separate excavations drainage as well as Wieszner's plan of 1856 illustrating water extraxtion from the whole mine are preserved from that time.

In the second half of the nineteenth century basic changes in the way of the mine drainage occurred. The introduction of new machinery and installations of water supply system opened the new period in the history of mining technique. It was the period when at first steam and then electric power began to substitute man and animal's work.

Krystyna Ł. Paluch-Staszkiel

KOMORA „MICHAŁOWICE" W KOPALNI SOLI W WIELICZCE — ROZWÓJ PRZESTRZENNY I ETAPY ZABEZPIECZANIA

Komora „Michałowice" stanowi pod wieloma względami typowy przykład sposobu eksploatacji i zabezpieczania komór położonych w górnej partii wielickiego złoża solnego. Powstała ona w wyniku wybrania metodą kopacką bryły soli zielonej, z pozostawieniem niezbędnej powłoki ochronnej. Jednocześnie jest to obiekt jedyny w swoim rodzaju, ponieważ zabezpieczenie jej — zresztą podobnie jak każdej innej komory — stanowiło odrębny problem budowlany ze względu na niepowtarzalny kształt, swoiste stosunki geologiczne, hydrologiczne i górnicze oraz ze względu na funkcje, jakie jej wyznaczano w okresie poeksploatacyjnym. Poza ważną dla bezpieczeństwa koniecznością zachowania drożności tej części kopalni, wyznaczono komorze „Michałowice" rolę na trasie turystycznej, obliczonej już w 1. połowie XIX w. na masowe zwiedzanie. Obie te funkcje spełnia ona do dziś.

Kształt komór położonych w górnych poziomach kopalni wielickiej związany jest z budową geologiczną tutejszego złoża solnego. Można w nim wyodrębnić dwie zasadnicze strefy: górną — złożoną z iłów i iłołupków solonośnych, w której tkwią nieregularnie rozmieszczone bryły soli zielonej, oraz dolną — zbudowaną z kompleksu soli pokładowych [1]. Bryły górnej strefy złoża, oderwane od pierwotnego pokładu i przemieszczone ku górze w wyniku ruchów tektonicznych, posiadają kształt obłowaty i zgodnie z układem strefy dolnej zapadają ku południowi. Komora „Michałowice" została wybrana w bryle, tkwiącej prawie pionowo w otaczającej ją masie zubrów. Kierunek jej upadu jest odkształcony nieznacznie ku wschodowi [2] (ryc. 1). Usytuowana jest poniżej poziomu I

[1] J. Poborski: *Poglądy na budowę geologiczną złoża solnego Wieliczki.* „Studia i materiały do dziejów żup solnych w Polsce" (cytowane dalej jako „Studia i materiały...") t. I, Wieliczka 1965, s. 37—52.

[2] „Opracowanie sposobu zabezpieczenia Komory «Michałowice» w Kopalni Soli «Wieliczka» w Wieliczce". Opracował zespół pracowników Zakładu Badawczego Katedry Głębienia Szybów i Obudowy Górniczej AGH w Krakowie, pod kierun-

Ryc. 1. Plan komór „Urszula" i „Michałowice"

Bono, przechodzi przez poziom II wyższy Braci Markowskich, do poziomu II niższego Mickiewicza. W przekroju poprzecznym przez tę część złoża położona jest między szybami „Górsko" i „Daniłowicz", w bezpośrednim sąsiedztwie tego ostatniego.

W tej sytuacji przestrzennej została przedstawiona po raz pierwszy na planach J. G. Borlacha, sporządzonych po r. 1719, uzupełnionych w ciągu następnych pięćdziesięciu lat, a sztychowanych przez J. Nilsona i wydanych w Augsburgu w r. 1768 w postaci czterech kart. Oddają one aktualny stan miasta Wieliczki oraz trzech poziomów kopalni. Interesujący nas kompleks komór „Urszula-Michałowice" został uchwycony w stadium trwającej eksploatacji, kiedy nazwa „Michałowice", określająca obecną komorę występującą pod tą nazwą, nie została jeszcze ustalona ostatecznie. Jako przykład może służyć przekrój przez komorę „Michałowice" na karcie III poziomu kopalni. Komora ta przedstawiona jest tu w postaci dwóch oddzielnych kawern, z których górna położona jest bezpośrednio pod poziomem Bono, dolna — dostępna z chodnika odchodzącego od szybiku Michałowice, położonego na poziomie Bono. Komora górna przybierze nazwę „Urszula Górna". Nazwa ta utrwali się dopiero w XIX w. Komora dolna to właściwe „Michałowice", przedstawione jednak w fazie początkowej, kiedy nie została jeszcze osiągnięta jej obecna głębokość. Pomiędzy obydwoma kawernami, przed ukończeniem druku sztychów Nilsona, został przebity szybik zachowany do dziś w stropie obecnych „Michałowic" i w spągu obecnej „Urszuli Górnej". Szybik ten zaznaczony jest na planie II poziomu kopalni. Na tej samej karcie uchwycono także zarys komory „Urszula Dolna", której eksploatację

kiem prof. inż. F. Zalewskiego, Kraków 1960, maszynopis (oryginał) oprawny, Archiwum Kopalni Soli Wieliczka, nr inw. 102 I/11, s. 26—29 (cytowane dalej jako „Opracowanie...").

rozpoczęto przed r. 1762, co poświadcza *Komisja Królewska z lat 1762—63* [3]. Przylega ona do komory „Michałowice" w jej południowo-zachodnim narożniku.

Informacje dotyczące prac w kompleksie komór „Urszula-Michałowice", określanego konsekwentnie przez Komisje do r. 1743 jako „Michałowice", pozwalają datować początek eksploatacji tego kompleksu na r. 1674 [4]. Pierwsza z komór należąca do niego występuje tu pod nazwą „Komora Nowa" i określana jest jako „sucha i bezpieczna". Zamiast tej nazwy, ale w tym samym układzie komór sąsiednich „Żurów" i „Kręciny", pojawia się w Komisji z r. 1685 nazwa „Michałowice" [5]. Genezę nazwy wywodzi się od nazwiska Michała z Dan Michałowicza, chorążego wojsk Jana III Sobieskiego [6]. Mylące, zamienne stosowanie nazwy „Michałowice" na komorę „Urszula Górna" spotykamy na planach kopalni wielickiej do początków XIX w.[7], a w źródłach pisanych po dzień dzisiejszy [8].

W czasach przedrozbiorowych, co stwierdzają wymienione Komisje, w komorach „Urszula-Michałowice" oraz w prowadzących do nich chodnikach przeprowadzono szereg prac zabezpieczających. Według relacji z r. 1730 [9] postawiono w komorze „Michałowice" kaszty znacznych rozmiarów, na które „wyrobiono ...drzewa jodłowego kloców 5 904... przy tych kasztach ku starym Michałowicom dwa kaszciki z nowego i starego drzewa". Dalsze wiadomości na ten temat zawierają Komisje z lat 1733 i 1744 [10]. Dotyczą one wszystkie zabezpieczeń w komorze „Urszula Gór-

[3] *Komisja w żupach krakowskich, komorach mazowieckich i składach wielkopolskich 5 VII 1762—11 IV 1763 r.* Biblioteka Kórnicka PAN, rkp. nr 461, k. 116 (cytowana dalej jako *Komisja 1762—63*).

[4] *Komisja w żupach krakowskich 3 VII 1674 — 16 III 1676 r.* Biblioteka Zakładu Narodowego im. Ossolińskich we Wrocławiu, rkp. nr 211/II, k. 360. Por. także A. Elsner: *Merkwürdigkeiten der Salinen Geschichte von Wieliczka.* 1835, rkp. zaginiony. Fragment dotyczący rozpoczęcia eksploatacji komory „Michałowice" cytuje A. Müller: *Historia saliny wielickiej.* Maszynopis, Wieliczka (1918 ?), s. 74.

[5] *Rewizja żup wielickich i bocheńskich 30 VII — 14 VIII 1685 r.* Biblioteka Czartoryskich, rkp. nr 1022/IV, k. 10.

[6] Opis komory „Michałowice" ok. r. 1850 w *Materiałach* tzw. *Teki Fischera,* rkp. nlb. Archiwum Muzeum Żup Krakowskich Wieliczka. Por. także opis komory L. Zejszner: *Krótki opis historyczny, geologiczny i górniczy Wieliczki.* Berlin 1843, s. 118—119.

[7] „Grund Seiger und Kreutz Riss des Janina Feldes Ausgenommen durch [...] v. Lebzeltern [...] 1799". Kopia wykonana w r. 1803. Zbiory Kartograficzne Muzeum Żup Krakowskich Wieliczka (ekspozycja); por. także: „Haupt Karte des Wieczkaer Steinsalzwerkes" A. Fischera z r. 1817, Zbiory kartogr. MŻK Wieliczka, nr inw. 429.

[8] „Opracowanie...", s. 12 oraz A. Müller: o.c., s. 83.

[9] Patrz przyp. 4.

[10] *Rewizja dolna żupy wielickiej 19 IV 1733 r.* Archiwum Główne Akt Dawnych, Zbiory Bibl. Narodow. Warszawa, rkp. nr 27, s. 54, oraz *Komisja w żupach krakow-*

na", ponieważ pierwsze znaczne podpory uzyskała komora „Michałowice" dopiero w siedemdziesiątych latach XIX w. Jedyna informacja na temat zabezpieczeń w tej komorze w okresie przedrozbiorowym, którą z pewnością możemy do niej odnieść, pochodzi z Komisji z lat 1762—63 [11]; dotyczy ona wypełnienia kasztem otworu ślepego chodnika w narożniku ściany wschodniej „od strony Drozdowic". Ludwik E. Hrdina, rysując około r. 1840 widok komory „Michałowice", stał tyłem do tego kasztu, dlatego go na nim nie umieścił. Na rysunku tym [12] komora nie ma podpór w postaci kasztu wspierającego strop, a jedynie tzw. organy w partiach przystropowych obu dłuższych ścian bocznych (ryc. 2), gdzie osłaniają one galerie wsparte na wystającej półce solnej. Szalunek organów, przytrzymywany od wnętrza komory belkami osadzonymi na półce, a zaklinowanymi w stropie, osłaniał miejsca przebić do skały płonej na odcinku północno-zachodniego narożnika komory. Przebicie to stwierdzają wszystkie współczesne badania [13]. Organy te jednak spełniały także rolę dekoracyjną, na co wskazuje dbałość o zachowanie rytmicznego układu belek. Osłony przystropowe, jak również widoczne na litografii mury solne, w postaci skarp zabezpieczających tarasy opadającego uskokowo w dół spągu komory, zostały zbudowane prawdopodobnie dopiero w trzydziestych latach XIX w. Nastąpiło to w okresie adaptacji komory „Michałowice" do celów turystycznych.

Jeśli przyjmiemy, że wszystkie znaczne prace zabezpieczające, wzmiankowane przez Komisje w komorach „Michałowice", odnoszą się do komory „Urszula Górna", nie wyklucza to przynależności „Michałowic" do strefy zagrożonej zawałami. W bliskim sąsiedztwie były takie komory, jak „Żurów", „Kręciny" i „Słaboszów", budzące od dawna niepokój Komisji. Należy się dziwić, że położona w tej strefie komora „Michałowice", należąca do największych w wielickiej kopalni — kubatura jej przekracza według nowych obliczeń 23 000 m³ — przetrwała bez podpór ponad 100 lat [14]. Stwierdzane wielokrotnie zagrożenie kompleksu komór „Urszula-Michałowice" spowodowane było jego intensywną eksploatacją i ograniczaniem nakładów na podsadzanie wybranych pustek [15].

skich, komorach mazowieckich i składach wielkopolskich 22 I—XI 1743. Bibl. Ossol., rkp. nr 3395/III, s. 170.

[11] *Komisja 1762—63*, k. 122.

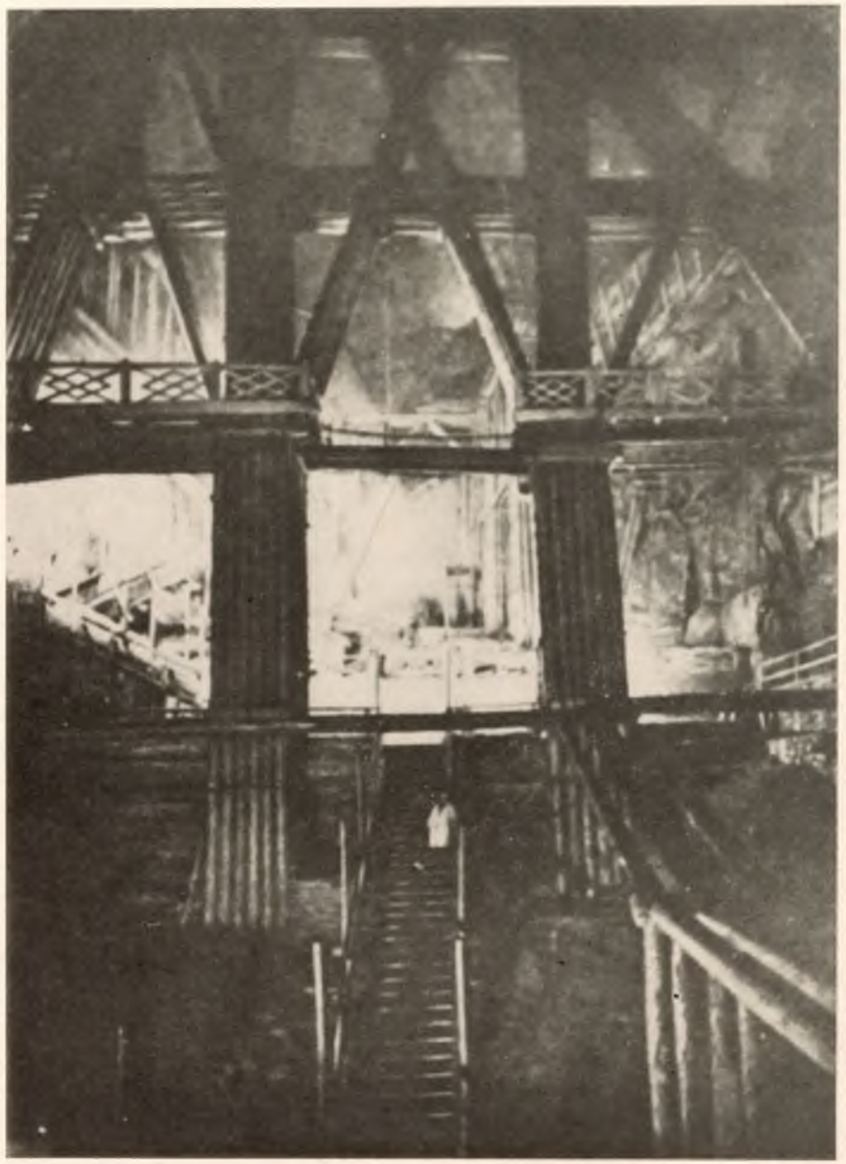
[12] W zbiorach Arch. MŻK Wieliczka znajdują się dwie wersje tego rysunku, który jest szkicem przygotowawczym do litografii wykonanych przez H. Engla. Zestaw 12 litografii przedstawiających wnętrza komór kopalni wielickiej był dołączony do książki J. Hrdiny: *Geschichte der Wieliczkaer Saline.* Wien 1842. Zostały także wydane oddzielnie, w postaci albumu, *Pittoreske Ansichten einiger der vorzüglichsten Parthien des Steinsalzwerkes in Wieliczka. Herausgegeben von Ludwig Hrdina k.k.Markscheider.* Lit. A przedstawia komorę „Michałowice".

[13] „Opracowanie...", s. 111—112.

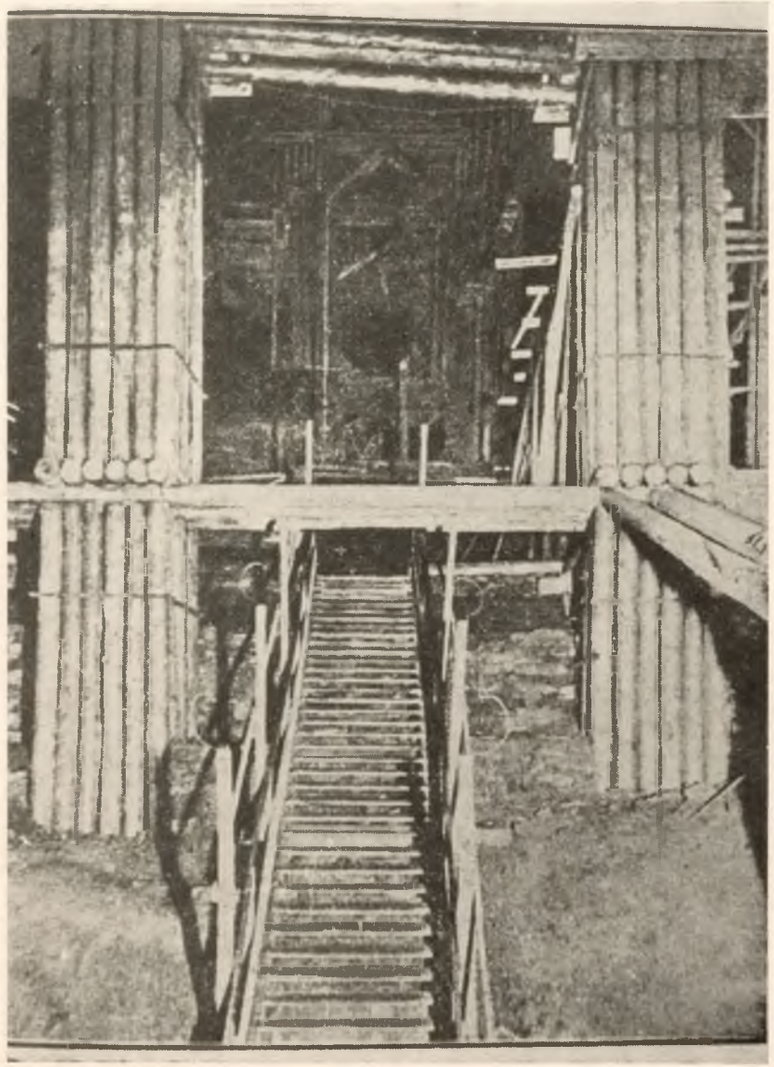
[14] Tamże, s. 16.

[15] J. N. Hrdina: o.c. s. 59—61.

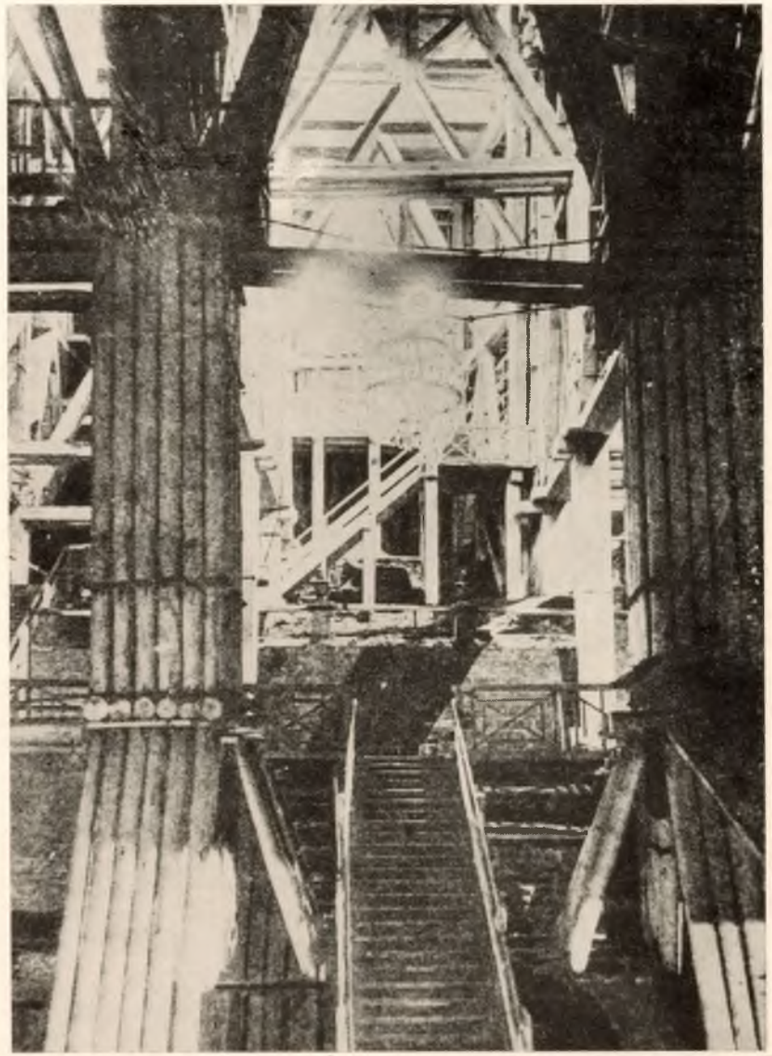
Ryc. 2. Komora „Michałowice", wg litografii L. E. Hrdiny z 1842 r.



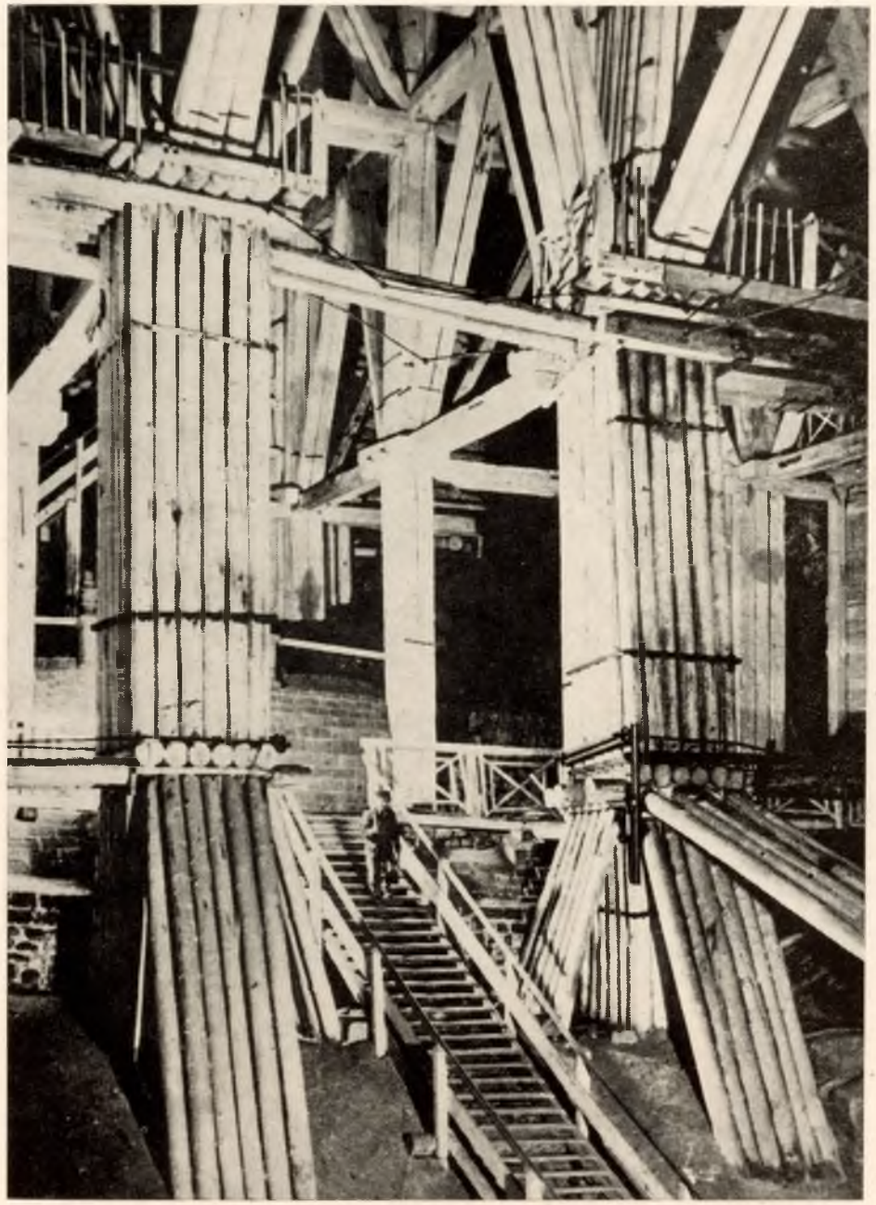
Ryc. 3. Komora „Michałowice", wg fotografii A. Schuberta z ok. 1890 r.



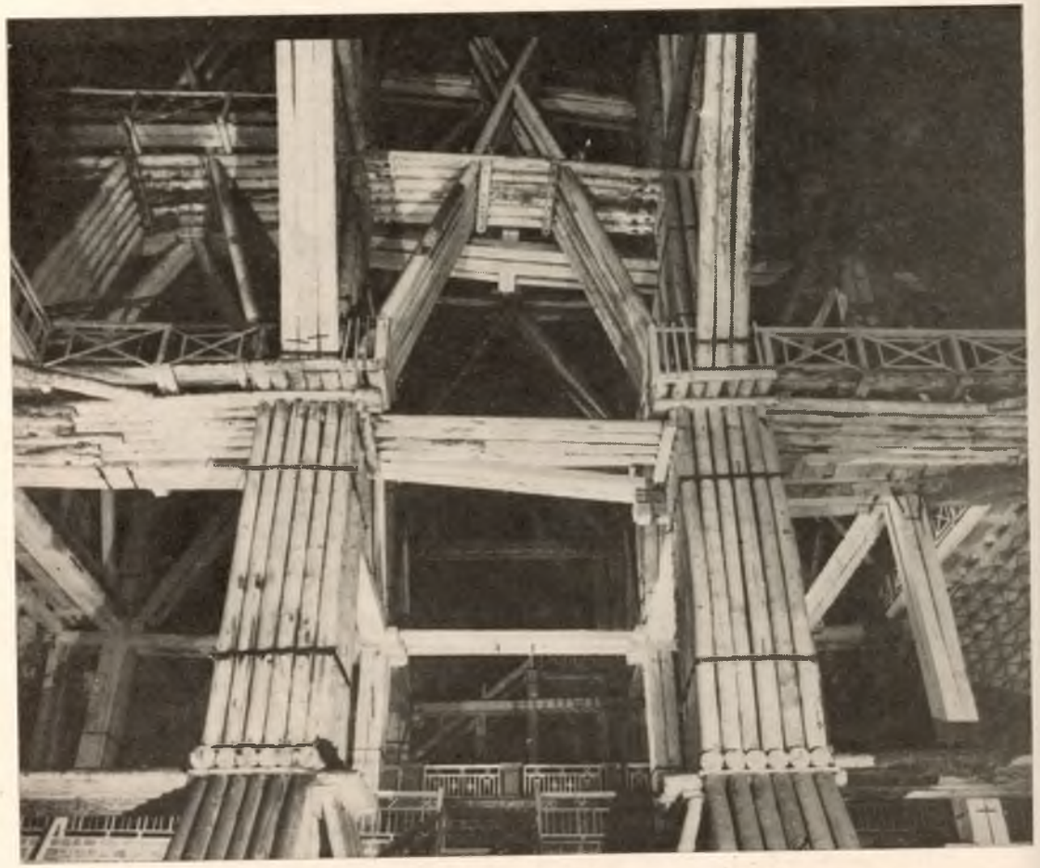
Ryc. 4. Komora „Michałowice", wg fotografii J. Czarneckiego z 1903 r.



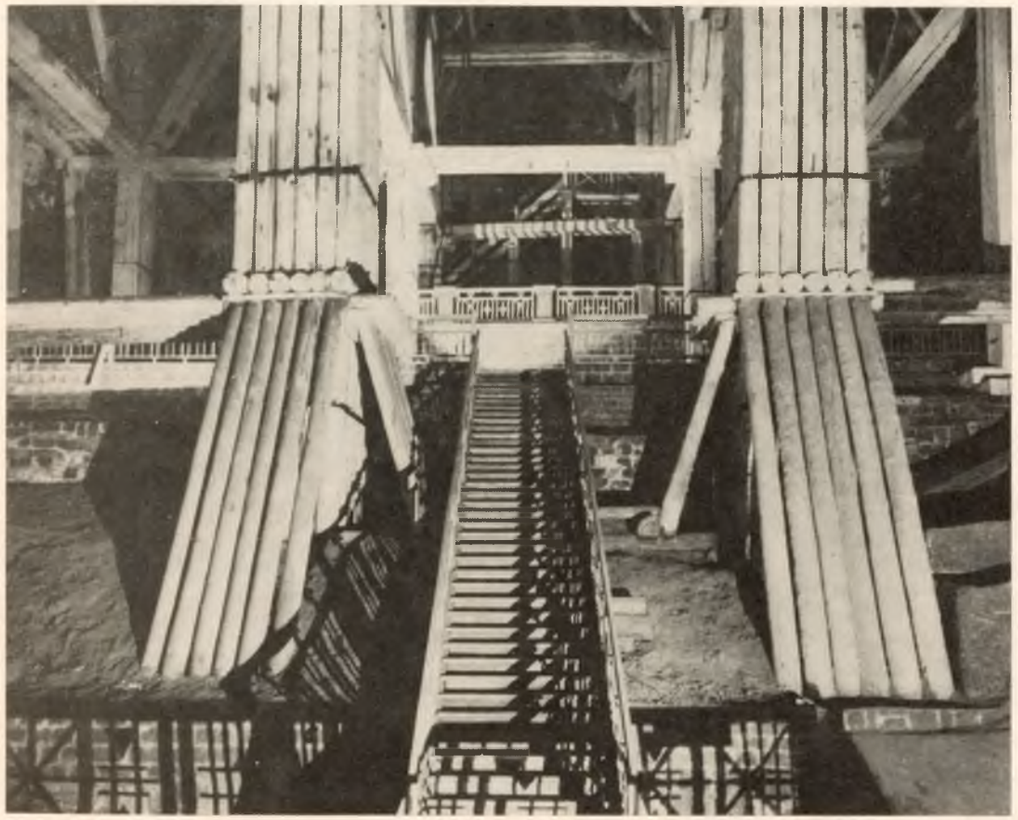
Ryc. 5. Komora „Michałowice", wg fotografii W. Gargula z ok. 1920 r.



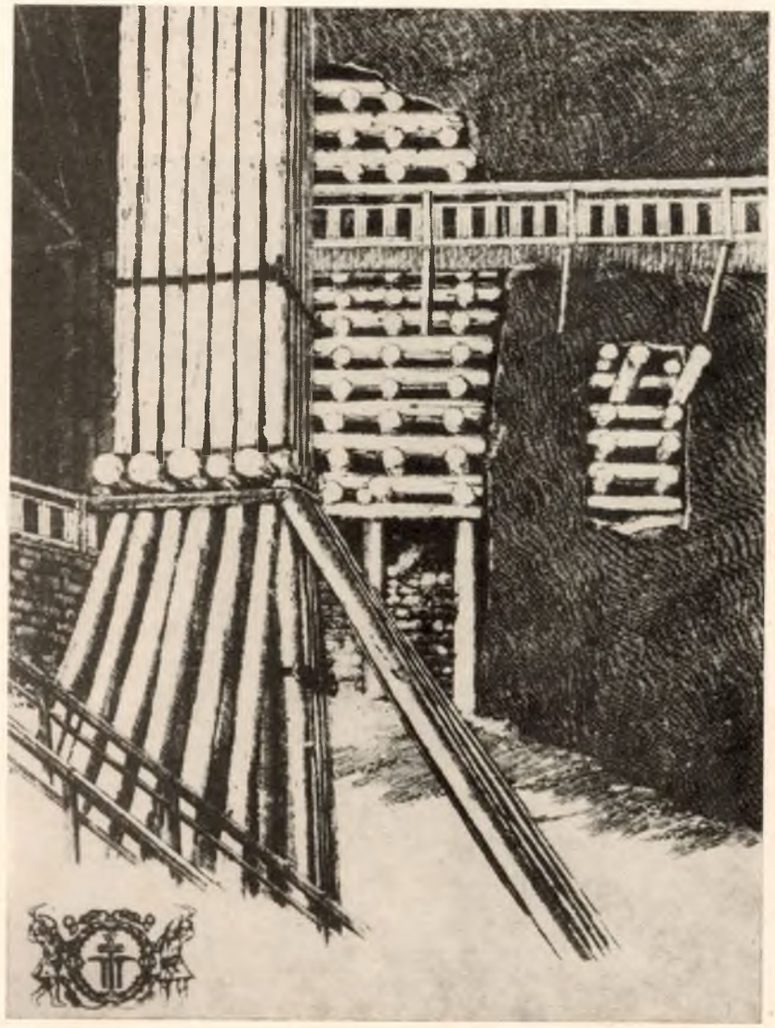
Ryc. 6. Komora „Michałowice", wg fotografii A. Długosza z ok. 1955 r.



Ryc. 7. Komora „Michałowice" 1975 r., fragment górnych partii filarów wiązkowych (fot. H. Hermanowicz)



Ryc. 8. Komora „Michałowice" 1975 r., fragment dolnych partii filarów wiązkowych (fot. H. Hermanowicz)



Ryc. 9. Komora „Michałowice", grafika S. Kluczykowskiego, 1977 r.

Stabilizacji gospodarki żupnej nie sprzyjał także okres przejściowy po rozbiorach aż do r. 1814, kiedy to Austria przejęła żupy pod niepodzielny zarząd. Od tego czasu zaczął się okres koniunktury dla Wieliczki. Nastał on zarówno dla kopalni, jako dochodowego przedsiębiorstwa, o którego bezpieczeństwo należało dbać w dobrze pojętym interesie własnym, jak i dla miasta — zaczynającego pomyślnie rozwijać się uzdrowiska [16]. Problem zabezpieczenia wyeksploatowanych komór doczekał się wtedy generalnego rozwiązania. Łączyło się to również ze sprawą udostępnienia starych wyrobisk dla wzrastającej z roku na rok ilości zwiedzających kopalnię. Dochodziła ona w latach czterdziestych jednorazowo do 3000 osób [17]. Tak duża frekwencja, jaką zanotował w swoim pamiętniku Karol Kuczkiewicz, zdarzała się zapewne tylko w te dni, kiedy kopalnię zwiedzali znaczniejsi goście, ale rosnąca sława Wieliczki przyciągała coraz więcej zwiedzających. Zobowiązywało to ówczesną dyrekcję do opracowania możliwie bezpiecznej i atrakcyjnej trasy.

Nowa trasa powstaje około r. 1830. Komorom „Urszula" i „Michałowice" wyznaczono w niej ważne miejsce. Od nich zaczynało się odtąd zwiedzanie kopalni. Szybem „Daniłowicz" i poprzecznią Antonia dochodziło się do komory „Urszula Górna". Stąd pochylnią schodową, przez portal z godłem Austrii, wychodziło się na galerię przystropową w zachodniej ścianie komory „Michałowice", skąd po obejrzeniu głębokiej pustki tej komory, rozjaśnionej imponującym żyrandolem z soli kryształowej o 300 świecach, schodami w prawo przechodziło się do komory „Urszula Dolna". Po przejściu schodami i pomostami wracało się przez bramę „gotycką" do „Michałowic", do ich środkowej części na poziomie drugiego wyższego tarasu (ryc. 2). Następnie schodami w dół, wzdłuż ociosu ściany północnej schodziło się na platformę przy ścianie wschodniej. Platforma ta pełniła przez lata rolę podium dla orkiestry, witającej oficjalnych gości względnie grupy zamożniejszych turystów. Z platformy — schodami wzdłuż ściany południowej — schodziło się do poprzecznі Lichtenfels (obecnie Rarańcza) i dalej do komory „Drozdowice".

Podany wyżej schemat opisu początku trasy turystycznej powtarza się w źródłach drukowanych od r. 1842 do lat siedemdziesiątych tego wieku [18].

[16] F. Boczkowski: *O Wieliczce pod względem historyi naturalnej, dziejów i kąpieli.* Bochnia 1843; M. Skulimowski: *Tradycje uzdrowiskowe kopalni soli w Wieliczce.* „Studia i materiały...", t. I, Wieliczka 1965, s. 278.

[17] A. Gaweł: *Tradycje górnicze Kuczkiewiczów w Bochni i Wieliczce.* „Studia i materiały...", t. III, Wieliczka 1974, s. 87.

[18] J. N. Hrdina: o.c., s. 253—57; F. Boczkowski: o.c., s. 8. Por. także *Materiały* tzw. *Teki Fischera*; *Przewodnik dla zwiedzających Żupy Solne w Wieliczce.* Kraków 1860, s. 6; *Opis Krakowa i jego okolic.* Kraków 1862, s. 135; A. Grabowski: *Kraków i jego okolice.* Kraków 1866, s. 308; J. K. Turski: *Przewodnik dla zwiedzających kopalnie Wieliczki.* Kraków 1868, s. 24; *Przewodnik po Krakowie i jego okolicach.* Kraków 1875, s. 144 (cytowany dalej jako *Przewodnik po Krakowie...*).

Autorem opisu jest Ludwik E. Hrdina, który rozdziałem o trasie zwiedzania kopalni uzupełnił książkę swego zmarłego w r. 1831 brata Jana *Geschichte der Wieliczkaer Saline*, wydanej w r. 1842. Byłby to pierwszy — jakże malowniczy — opis trasy z lat trzydziestych XIX w. Za powstaniem jej w tym czasie przemawia także wzmianka o portalu „z 1830 roku", umieszczonym w przejściu między „Urszulą Górną" a „Michałowicami", gdzie data ta mogła być umieszczona w celu upamiętnienia faktu otwarcia nowej trasy [19].

Dokładne wzajemne usytuowanie interesujących nas komór oraz przekrój przez komorę „Michałowice", ukazujący jej tarasowy układ, uzyskany przez wypełnienie jej spągu rumem i zabezpieczenie go przed osuwaniem się skarpami z muru solnego, przedstawia zestaw przekrojów wykonanych przez Ludwika Hrdinę w r. 1843 [20]. Wykazuje on zgodność tych komór z opisem w książce jego brata Jana oraz wielokrotnie powielonymi ich widokami w wersji litograficznej i rysunkowej [21]. Tak bogata dokumentacja autorstwa Ludwika Hrdiny, dotycząca komór leżących na nowej trasie turystycznej, zdaje się wskazywać na jego uczestnictwo w pracach nad projektowaniem tej trasy.

Podany wyżej przebieg trasy przez komorę „Michałowice" został skorygowany około r. 1875. Nastąpiło to w związku z budową dwóch potężnych podpór w jej centralnej najwyższej części oraz wysokiego kasztu w narożniku północno-zachodnim, na styku z nadległą komorą „Urszula". Wiadomość o przeprowadzoych tu pracach zabezpieczających na dużą skalę pochodzi z r. 1879 [22]. Zachowane Protokoły konsultacyjne z lat 1878—81 wzmianki o nich nie zawierają. Skrupulatne — choć najczęściej lakoniczne — dane o aktualnie prowadzonych w kopalni wielickiej wszelkich pracach budowlanych zamieszczano w każdym sprawozdaniu z miesięcznych zebrań wyższego dozoru kopalni. Brak informacji o jakichkolwiek pracach w komorze „Michałowice" w r. 1878 i kilku dalszych latach może oznaczać, że były one już wtedy zakończone. Rozpoczęto je zapewne po r. 1875. W przewodniku po kopalni z tegoż roku omawiana komora nie posiada jeszcze podpór [23]. W przewodniku z r. 1879 wspomnianym wyżej, zdanie odnoszące się do komory „Michałowice" brzmi: „Dla zabezpieczenia tej komory postawiono z ogromnymi kosztami stęplowania i rusztowania z wiązań belkowych" [24]. Podobną wiadomość znajdujemy w przewodniku z r. 1893: „Cały las drzewa w sztucznych

[19] *Ilustrowany przewodnik informacyjny dla PT zwiedzających kopalnie soli w Wieliczce*. Wieliczka 1893 (folder).

[20] L. E. Hrdina: *Karte von den Gruben Kammern Ursula und Michalovic*, 1843, Zbiory kartogr. MŻK Wieliczka, nr inw. 207.

[21] Patrz przyp. 12.

[22] *Przewodnik Salin w Wieliczce*. Kraków 1879, s. 11.

[23] *Przewodnik po Krakowie...*, s. 144.

[24] Por. przyp. 22.

wiązaniach podpiera strop tej imponującej komory" [25]. W obydwu przypadkach chodzi o duże prace, zmieniające do tego stopnia wygląd komory, że zostały one zauważone przez autorów popularnych zwięzłych przewodników; nazwisk ich niestety nie znamy. Przypuszczalnie były to osoby zatrudnione w kopalni lub tylko przypadkowi obserwatorzy. W każdym razie uderza fakt, że Antoni Müller, wieloletni pracownik wyższego dozoru technicznego kopalni wielickiej, a od r. 1907 jej dyrektor, podaje na ten temat informacje nieprawdziwe [26].

W zaginionych Protokołach konsultacyjnych z interesującego nas okresu oprócz daty postawienia głównych podpór w komorze „Michałowice" z pewnością zapisano także kolejność wykonywanych prac, jak miało to miejsce w przypadku stawiania równie oryginalnej konstrukcji drewnianej w komorze „Drozdowice" w r. 1901 [27]. Z lakonicznego charakteru tych zapisków, ograniczonych do jednego zdania, można wnioskować, że i odnoszące się do „Michałowic" również nie były obszerne. Jest też wątpliwe, by zawierały nazwiska twórców tych konstrukcji; tak interesujący nas dzisiaj problem autorstwa nie istniał w świetle wymienionych protokołów. Można by hipotetycznie powiązać system podpór tej komory z nazwiskami zatrudnionych w tym czasie w kopalni mistrzów ciesielskich, ale prace zabezpieczające prowadzono tu wówczas jednocześnie w kilku komorach i chodnikach.

Z datą powstania obudowy drewnianej w komorze „Michałowice", co miało miejsce prawdopodobnie między r. 1875 a 1877, wiąże się korekta biegu przechodzącej przez nią trasy. Z drugiego wyższego tarasu schodziło się odtąd na dno komory, nie wzdłuż ociosu ściany północnej, lecz drewnianą klatką schodową między kolumnami filarów wiązkowych (ryc. 3).

Na lata siedemdziesiąte XIX stulecia datują powstanie tej obudowy autorzy „Opracowania" [28], natomiast A. Müller przesuwa czas jej powstania na r. 1906 [29]. Tak późnej dacie przeczą wspomniane źródła oraz fotografia tej komory z lat dziewięćdziesiątych [30] i fotografie opubliko-

[25] Patrz przyp. 19.

[26] A. Müller: o.c., s. 83; F. Piestrak: *Kilka słów o Wieliczce i jej kopalniach z ilustracjami J. Czarneckiego*. Kraków 1903, s. 3; tamże reprodukcja fotograficzna schodów i dolnych partii filarów wiązkowych komory „Michałowice".

[27] Protokół Konsultacyjny z dnia 10 kwietnia 1901 roku § 1. Arch. MŻK Wieliczka, rkp. nlb.; ostatnia notatka dotycząca prac zabezpieczających w komorze „Drozdowice" pochodzi z dnia 10 XII 1901 i brzmi: „...ukończono kaszt i galerie w Drozdowicach".

[28] „Opracowanie...", s. 12—13.

[29] A. Müller: o.c., s. 83.

[30] *Wieliczka. Fotografował z natury A. Szubert z Krakowa*. Album zawiera 20 heliografii wykonanych przez v. Paulussena wg fot. A. Szuberta.

[31] Komora „Michałowice" — fotografia J. Czarneckiego, zamieszczona w: F. Piestrak: *Kilka słów...*, s. 32.

wana w r. 1903 [31] (ryc. 3 i 4). Nie znamy wprawdzie roku wydania albumu, gdzie pierwsza z wymienionych fotografii autorstwa Awita Szuberta została reprodukowana (ryc. 3), ale musiano przygotowywać go do druku przed r. 1895, skoro zamieszczona tam również fotografia nadszybia Arcyksięcia Rudolfa (Daniłowicz) przedstawia budynek z charakterystycznego muru pruskiego, rozebranego w połowie tegoż roku. Na jego miejscu wzniesiono obecne nadszybie [32].

System podpór komory „Michałowice" zastosowany w latach 1875—77 rozwiązał problem zabezpieczenia tej wysokiej komory w jej najbardziej zagrożonych miejscach. Zwraca uwagę fakt, że ażurowa konstrukcja nie zatarła stosunków przestrzennych tego wnętrza, którego wysokość podkreślały smukłe filary wiązkowe. Usztywniono je poziomymi rozporami między nimi w miejscach węzłów, przedłużonymi po bokach do ścian komory, a w dwóch górnych kondygnacjach — krzyżulcami zaklinowanymi w stropie.

Filar prawy usytuowany bezpośrednio pod miejscem styku nadległej komory „Urszula" został — na wysokości pierwszego węzła — wzmocniony pochylnią z belek zaklinowaną w ścianie wschodniej, podpartą dodatkowo w części środkowej rzędem belek osadzonych na spodzie komory. Podpory te — wykonane w pierwszym etapie prac — spełniały swoje zadanie przez prawie 90 lat. Kwestionowana później ich niestabilność [33] wyniknęła z lekkomyślnego wycięcia rozpór między filarami w partii pierwszych dolnych węzłów (por. ryc. 4—6), co miało miejsce w trakcie stawiania zabezpieczeń w głębi komory w latach 1900-11. Podstawy kolumn wzmocniono wprawdzie dodatkowymi skośnymi podporami, nie zapobiegało to jednak wyboczeniu się prawej kolumny. Wychyliła się ona od pionu i w następnych latach groziła runięciem.

Wracając do początków ustawienia tej konstrukcji, warto wspomnieć, że Protokoły konsultacyjne z lat 1878—81 notują „Michałowice" w szeregu innych komór kontrolowanych pod kątem wypływu wody. Wynosił on tu około 1 litra na dobę, z tendencją do zanikania [34]. Włączenie „Michałowic" do obserwacji pod tym względem wskazuje na ich przynależność do pola nawiedzonego katastrofalnym wylewem wody w r. 1868 i dalszych. Dotknął on wprawdzie niższe poziomy, ale groził całej kopalni, powodując zawały w starych wyrobiskach kopalni i na powierzchni. Notowano je w r. 1871 w rozległej komorze „Kloski" i w chodniku Colloredo [35]. Wzrost zagrożenia wyrobisk mógł wpłynąć na podjęcie decyzji zabezpieczenia od dawna zagrożonej komory „Michałowice".

[32] Protokół Konsultacyjny za miesiąc maj 1895 r. (z dn. 15 VI 1895). Arch. MZK Wieliczka, rkp. nlb.

[33] „Opracowanie....", s. 163.

[34] Protokoły Konsultacyjne za lata 1878—79 oraz 1880—81. Arch. MŻK Wieliczka, rkp. nlb.

[35] A. Müller: o.c., s. 115, 185 i n.

Dalsze dane o pracach w tej komorze pochodzą z r. 1895 [36]. Zaistniała w tym czasie konieczność wymiany zabezpieczeń stropu przy ociosie północnym. Dokonano jej w przeciągu jednego miesiąca, widocznie prace te nie były zbyt rozległe. Dopiero po r. 1900 podparto strop całej północno-zachodniej połowy komory, za filarami wiązkowymi [37]. Równocześnie z drugim etapem prac prowadzono podobne w obu komorach „Urszula". W wyniku zakasztowania, z pozostawieniem swobodnych przejść dla dozoru kopalni, zostały one wtedy całkowicie wyłączone z trasy turystycznej. Wyłączono także efektowne przejście tarasami komory „Michałowice" oraz podium dla orkiestry przy ścianie wschodniej. Odtąd była ona dostępna dla zwiedzających tylko w partii nadbudowanego stropu nad poprzecznią Rarańcza, na odcinku jej biegu przez komorę. Odsłonięta część poprzeczni (por. ryc. 2) została przysklepiona tzw. budą. Do wnętrza komory, od strony północno-wschodniej, zostało przebite wejście po schodach. Ściana wschodnia w miejscu wyciskania do wnętrza komory została wzmocniona w dolnych partiach oporowym murem solnym. Na prace budowlane w głębi komory złożyły się ponadto ustawienie kolumn — każda z czterech krawędziaków łączonych metalowymi klamrami, po dwie na I górnym tarasie i dwie na II — połączonych rozporami z kolumnami głównymi i po bokach ze ścianami komory. Na nich ustawiono konstrukcję z krawędziaków pionowych, połączonych poziomymi rozporami i skośnymi zastrzałami, sięgającą stropu. Ta przejrzysta sieć wzmocnień wypełniła całą przestrzeń w głębi komory, pozostawiając przejścia do komory „Urszula Górna" oraz na obydwa górne tarasy, schody i galerie. Wejście do komory „Urszula Dolna" z II tarasu w ścianie południowej, tzw. „brama gotycka", zostało zamknięte i oszalowane. Pośrodku lasu wiązań pozostawiono świecznik, przerobiony już na elektryczny. Wisiał on w tym miejscu do lat pięćdziesiątych naszego wieku [38]; usunięto go w czasie przebudowy komory w r. 1963. Konieczność wyłączenia z trasy kompleksu komór „Urszula" i „Michałowice" w związku z prowadzeniem prac zabezpieczających w latach 1900—11 spowodowało zmianę dotychczasowej trasy turystycznej. Zaczynała się ona odtąd w kaplicy Św. Antoniego [39].

System zabezpieczeń komory „Michałowice" i komór sąsiednich uzupełniony w pierwszym dziesięcioleciu XX w. przetrwał do r. 1963. W tym czasie komory te wymagały kapitalnego remontu. Poprzedziła go dwuletnia praca badawcza, zlecona przez dyrekcję kopalni zespołowi pracow-

[36] Protokół Konsultacyjny za miesiąc marzec 1895 r. z dn. 19 IV 1895 r., § 2. Arch. MŻK Wieliczka, rkp. nlb.

[37] „Opracowanie...", s. 13 i n. Por. też A. Müller: oc., s. 83.

[38] F. Piestrak: *Illustrierter Führer durch das k.k. Salzbergwerk in Wieliczka mit Illustrationen von J. Czarnecki.* Wieliczka 1904, s. 98; J. Słowik: *Wieliczka. Przewodnik po kopalni, mieście i okolicy.* Kraków 1948, s. 73.

[39] F. Piestrak: *Illustrierter Führer...*, s. 87 i n.

ników Zakładu Badawczego Katedry Głębienia Szybów i Obudowy Górniczej Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie, pod kierunkiem prof. Feliksa Zalewskiego. Badania prowadzono w latach 1959—60. Celem ich było rozpoznanie stanu komory „Michałowice" i otaczających ją wyrobisk i chodników, stanu zachowania konstrukcji drewnianych i murów oporowych, ustalenie przyczyn powstania w nich uszkodzeń oraz podanie sposobu ich zabezpieczenia. Za podstawę opracowania przyjęto m.in.: inwentaryzację uszkodzeń w trakcie wizji lokalnych, dawne i współczesne plany i przekroje geologiczno-górnicze, dane historyczne, wiercenia badawcze w spągu nadległej komory „Urszula", badania wytrzymałościowe próbek soli z ociosów i spodu komory „Michałowice", obliczenia z zakresu mechaniki górotworu oraz z zakresu wytrzymałości obudowy.

W wyniku badań powstały dwie koncepcje zabezpieczenia komory „Michałowice". W pierwszej wersji miała ulec całkowitej likwidacji dotychczasowa konstrukcja, jako zużyta i rzekomo już nie pracująca. Proponowano zastąpienie jej regularną konstrukcją wypełniającą całą przestrzeń komory, ustawioną na caliźnie spągu lub na odpowiednio ustabilizowanym nasypie. Chodnik poprzeczni Rarańcza proponowano podsadzić w celu uzyskania pełnej stabilizacji spodu komory. Rozwiązanie to miało gwarantować „zupełną pewność dokładnej obudowy i prawidłowej pracy" nowej konstrukcji [40].

Alternatywa druga uwzględniała zachowanie dotychczasowej obudowy z tego względu, że „stanowi ona zabytek budownictwa podziemnego", jej wzmocnienie i uzupełnienie [41]. Pełnego jej bezpieczeństwa w przyszłości jednak nie gwarantowano.

Dyrekcja kopalni zaryzykowała rozwiązanie, zakładające wzmocnienie dotychczasowej konstrukcji przez wymianę elementów zniszczonych lub uszkodzonych, z zachowaniem ich dawnego charakteru. Wykonanie projektu zabezpieczenia powierzono Biuru Projektów Kopalnictwa Surowców Chemicznych „Biprokop" w Chorzowie. Projekt techniczny został ukończony w październiku 1961 r. Uwzględniał on inwentaryzację obiektu sporządzoną przez inwestora oraz dane zawarte w „Opracowaniu" zespołu naukowców z AGH [42].

Autorzy projektu, inżynierowie S. Sarama i A. Nalepa, wzięli pod uwagę sugestie konsultanta A. Długosza, ówczesnego kustosza Muzeum Żup Krakowskich Wieliczka, dotyczące zachowania wartości plastycznych komory, przez zastosowanie odpowiedniego oświetlenia.

[40] „Opracowanie...", s. 94 i 182.

[41] Tamże, s. 200—201.

[42] Biuro Projektów Kopalnictwa Surowców Chemicznych „Biprokop" Chorzów. Zabezpieczenie komory „Michałowice". Część górnicza. Projekt techniczny 1961 r., maszynopis, cytowany dalej jako „Projekt...". Arch. Kop. Soli w Wieliczce, nr inw. 207 I/11-2; por. także „Opracowanie...", s. 146.

Uwzględnione zostały również zwiększone wymogi w zakresie bezpieczeństwa wzmożonego ruchu turystycznego.

Prace obejmowały wymianę lub naprawę następujących elementów konstrukcji drewnianej komory „Michałowice":

1. Przebudowę prawego filara głównego przez rozebranie dwuczęściowego wyboczonego słupa środkowego i zabudowanie w jego miejsce jednego słupa pionowego. Pracujący rdzeń kolumny ze sczepionych klamrami krawędziaków, dla zachowania dawnego charakteru filara, zaprojektowano otoczyć ze wszystkich stron rzędami okrąglaków. W miejsce dawnych objemków z taśm metalowych, zastosowanych już w konstrukcji z lat siedemdziesiątych ubiegłego wieku i uzupełnianych w 1. połowie bieżącego stulecia (por. ryc. 6) zastosowano nowe, wzmocnione, ze stali walcowanej i płaskownika.
2. Wzmocnienie pionowych słupów obudowy w głębi komory przez zwiększenie przekroju pracującego oraz zastosowanie dodatkowych belek łączonych ściągami, wykonanych ze stali nierdzewnej. Do wymiany przewidziano łącznie 8 słupów.
3. Wzmocnienie rozpór między słupami pionowymi przez zwiększenie złożonego przekroju pracującego dodatkowymi belkami, łączonymi na klamry ze stali nierdzewnej.
4. Wymiana krzyżulców między kolumnami głównymi filarów oraz między czterema słupami w głębi komory.
5. Wykonanie prac drobnych, takich jak: poprawienie zdeformowanych balkonów i poręczy, wykonanie schodów na taras wschodni, pokrycie nowych elementów obudowy mleczkiem cementowo-wapiennym.
6. Budowa nowych kasztów w środkowej części ściany północnej w celu podparcia spękanej konsolki solnej oraz w północno-wschodnim narożniku.

Najważniejsze z prac murarskich przewidziane w „Projekcie":

1. Przebudowa wszystkich murów oporowych z soli przez ich naprawę i pogrubienie do grubości 100 cm.
2. Budowa nowego muru przy chodniku Rarańcza.
3. Wzmocnienie betonowe ociosów ściany wschodniej z 60 cm do grubości 100 cm.
4. Wzmocnienie stropnic obudowy poprzeczni Rarańcza przez ich wymianę.
5. Budowa schodów wejściowych do komory i murów ochronnych przy wejściu.

W zestawieniu drobnych prac porządkowych figuruje usunięcie zepsutego już wtedy świecznika i obalonych, a częściowo uszkodzonych, wazonów płomienistych z postumentów II tarasu. Obok wejścia do komory, na niewysokim murku z prawej strony, zaprojektowano ustawienie rzeźby górnika. Na uwagę zasługuje projekt nowego oświetlenia komory za

pomocą reflektorów, umieszczonych za rampą tarasu wschodniego. Światło ich skierowane wyłącznie na konstrukcję obudowy miało zachować w cieniu tło głębi komory.

„Projekt" obejmował także znaczne prace w sąsiedniej komorze „Urszula Górna". Najważniejsze z nich to rozebranie wejścia z bloków solnych do pochylni schodowej i zastąpienie ich obudową drewnianą oraz przeprowadzenie napraw uszkodzonych podpór drewnianych. W samej komorze „Urszula" zastosowano pełną zabudowę przez ustawienie większych niż dotąd kasztów, o łącznej kubaturze 450 m³. Najdalej wysunięte prace przewidziano w chodniku nad stropem wschodniej części tej komory, który postanowiono podsadzić.

Do omówionego „Projektu" dołączono przekroje wymienionych komór oraz wszystkich elementów obudowy przeznaczonych do wymiany lub wzmocnienia. Podano ich szczegółowe wymiary oraz rodzaje materiałów, jakie mają być użyte. Zakres przewidzianych prac został zmniejszony w stosunku do proponowanego przez „Opracowanie". Zrezygnowano ze specjalnej stabilizacji nasypu w spodzie komory „Michałowice" oraz zachowano chodnik poprzeczni Rarańcza na odcinku komory. W przeliczeniu obciążeń poszczególnych elementów obudowy oparto się na założeniach „Opracowania".

W toku wykonywania tych prac 7 marca 1963 r. odbyła się wizja lokalna komory „Michałowice". Czteroosobowa komisja przedstawicieli dyrekcji kopalni stwierdziła groźbę częściowego zawału komory, w wyniku odspojenia się ociosu północno-wschodniego na długości 20 m. Komisja w sporządzonym tego dnia protokole stwierdziła konieczność podjęcia dodatkowych prac w trybie pilnym. Powierzony projekt na dodatkowe roboty górnicze (również pracowni „Biprokop" w Chorzowie) był już wykonany w maju tego roku. Autorką projektu była inż. Danuta Sularz, współpracująca z obydwoma poprzednimi projektantami [44].

Główne prace uzupełniające obejmowały: zwiększenie kubatury kasztów przy ścianie północnej komory „Michałowice", wymianę 6 rozpór poziomych, biegnących od głównej kolumny do ściany północnej, 6 skośnych podpór kolumn, 6 stojaków przy ścianie północnej, następnie całkowite usunięcie 8 rozpór od głównej prawej kolumny do ściany wschodniej oraz 8 odciągów żelaznych, nie pracujących właściwie od początku ich założenia w latach siedemdziesiątych XIX w. (por. ryc. 3—6), wreszcie dodatkowe wzmocnienie ociosu północno-wschodniego, na wysokości II kondygnacji. Do najważniejszych prac murarskich w tej komorze należały: postawienie 3 ścian murów oporowych na zboczu komory w kierunku północnym, o łącznej długości 65 m, oraz wymiana muru przy wejściu do komory. Mur betonowy w środkowej części ściany wschodniej, który w poprzednim projekcie przewidziano pogrubić do 100 cm, obecnie postanowiono pogrubić o dalsze 50 cm, a długość całej ściany oporowej z 5,5 m zwiększyć do 14 m.

[43] „Projekt...", s. 21 a; por. także „Opracowanie...", s. 145 i n.

[44] Biuro Projektów Kopalnictwa Surowców Chemicznych, Zabezpieczenie komory „Michałowice". Roboty dodatkowe, projekt techniczny. Archiw. Kop. Soli w Wieliczce, nr inw. 300 I/11, i protokół z 7 III 1963 r.

Główne prace w komorze „Urszula" obejmowały: dalsze wypełnienie pozostawionych wolnych przestrzeni kasztami, przebudowę pochylni schodowej o dalsze 18 m i przedłużenie obudowy chodnika nad komorą o dalsze 4 m.

Wymienione prace, które wykonano w okresie 1961—63, uratowały komorę „Michałowice" na dalsze lata. Oprócz solidności wykonania podpór drewnianych i murów oporowych, mających zasadnicze znaczenie dla bezpieczeństwa tej części kopalni, na podkreślenie zasługuje staranna obróbka detali, wprowadzenie jednolitej stolarki, jednolitego typu muru solnego i murów betonowych imitujących ociosy oraz przemyślanego oświetlenia, które wydobywa walory wizualne tej komory. Nowy element dekoracyjny, w postaci rzeźby „Górnik" wykonanej przez górnika rzeźbiarza Mieczysława Kluzka w r. 1963, został harmonijnie wkomponowany w całość [45].

W r. 1975 została wykonana pełna dokumentacja fotograficzna komory „Michałowice" przez artystę fotografika Henryka Hermanowicza, na zlecenie Oddziału Zakładowego PTTK przy Kopalni Soli Wieliczka (ryc. 7—8).

Warto odnotować także, że komory te odgrywały dawniej i obecnie rolę inspirującą twórców, zwłaszcza grafików i malarzy. Podczas pleneru malarskiego „Wieliczka 77" powstało wiele interesujących prac, przedstawiających artystycznie przetworzone wnętrza starej kopalni, m.in. miedzioryt Stanisława Kluczykowskiego (ryc. 9), przedstawiający fragment komory „Michałowice".

Przedstawiony tu szkic, omawiający w dużym skrócie dzieje jednej komory, nie wyczerpuje oczywiście problemów geologiczno-górniczych i historyczno-kulturowych ogniskujących się w jej obrębie. Pod wieloma względami komora ta stanowi obiekt modelowy, pozwalający badać dawne sposoby eksploatacji, wzrastającą znajomość złoża niecki wielickiej, zmieniające się koncepcje zabezpieczania tutejszych wyrobisk oraz rozwój poglądów na udostępnienie ich społeczeństwu w szeroko pojętych celach poznawczych. Patrząc pod tym kątem, trzeba stwierdzić, że zarówno komora „Michałowice", jak i inne stare komory kopalni wielickiej zasługują na szersze badania i opracowania monograficzne.

[45] J. Majka: *Wieliczka. Kopalnia Soli. Informator turystyczny.* Warszawa 1975, s. 21—23; autor, omawiając prace M. Kluzka, nie podaje tytułu tej rzeźby ani daty jej powstania. Dane te można odczytać z reprodukowanej rzeźby na s. 23.

K. Ł. Paluch-Staszkiel

"MICHAŁOWICE" CHAMBER IN THE WIELICZKA SALT MINE — ITS SPATIAL DEVELOPMENT AND STAGES OF PRESERVATION

Summary

"Michałowice" Chamber is an example of big chambers situated in the upper part of the Wieliczka mine salt deposit exploitation and preservation.

In the period preceding Poland's partitions a complex of three chambers exploited in the years 1674—1763 was named "Michałowice". In the first half of the eighteenth century the first two were called "Urszula Górna" ("Upper Ursula") and "Urszula Dolna" ("Lower Ursula"); the third one has preserved the name "Michałowice" till today. That last one was exploited in the years 1717—61.

In the thirties of the nineteenth century both chambers "Ursula" and "Michałowice" were placed at the beginning of the tourist route. That was why special care was taken of the state of their preservation and aesthetic appearance.

Both chambers "Upper and Lower Ursula" demanded already preservation at the beginning of the eignteenth century. The first big props in form of big "bundle pillars" (so called for each consisted of a bundle of timber piles) were used past 1875 in "Michałowice" chamber. In the years 1900—1911, the second stage of the chamber preservation, its whole north-west part was propped. It limited the possibility of visiting the chamber to the part of the widened cross-road "Rarańcza". Both "Urszula" chambers which were completely propped at that time were excluded from the tourist route.

In the years 1961—63 general reparation and props strengthening were carried out in "Michałowice" chamber and adjacent excavations. The system of preservation was so chosen that it allowed to satisfy the demand of safety and at the same time to preserve the unique character of the beautiful chamber timbering.

Krystyna Kolasa

UWAGI O BUDOWIE GEOLOGICZNEJ I EKSPLOATACJI ZŁOŻA SOLI W WIELICZCE

Niniejszy artykuł stanowi próbę przedstawienia eksploatacji soli w Wieliczce na tle budowy geologicznej złoża. W związku z podjęciem prac penetracyjnych, zmierzających do zarejestrowania jak największej ilości obserwacji, przybyło wiele nowych materiałów. Zebrane źródła pozwalają na wstępne ujęcie wpływu budowy i własności skał złoża na wybór kierunków oraz systemów i metod eksploatacji. Opracowanie to nie stanowi bynajmniej wyczerpującego omówienia, zawiera jedynie wstępne uwagi o problemach geologicznych, z jakimi od wieków spotykał się górnik na co dzień podczas wybierania soli.

Wielickie złoże soli jest ważnym punktem dla poznania sedymentacji, litologii i stratygrafii utworów badenianu Przedgórza, jak również dla wyjaśnienia tektoniki, zapisanej w tych utworach podczas ostatniej fazy górotwórczej Karpat. Budowę geologiczną złoża poznawano przez kilka stuleci wraz z postępem robót górniczych, a ostatnio też dzięki postępowi prac wiertniczych i geofizycznych. Właśnie ta skomplikowana budowa złoża i własności skał narzucały kierunek i sposoby eksploatacji. Nieprzestrzeganie czy zlekceważenie przesłanek przyrodniczych groziło długotrwałymi poszukiwaniami soli, spowodowaniem nagłych zawałów lub też wprowadzeniem słodkich wód spoza granic złoża i zatopieniem kopalni.

Początkowo działalność górnicza prowadzona była w oparciu o intuicyjne odczytanie budowy złoża. Wyrobiska poeksploatacyjne tego okresu są często rozrzucone chaotycznie. Pierwsze — lecz nie zachowane — zestawienia miernicze robót powstały w XVI w. Do nich nawiązują najstarsze z zachowanych plany, sporządzane od r. 1638 przez M. Germana, i późniejsze, z XVIII w. — przez J. G. Borlacha i A. Friedhubera. Z analizy ich wynika, że w miarę rozprzestrzeniania się kopalni wyobrażenia górników o kształcie i budowie złoża stawały się coraz bliższe rzeczywistości przyrodniczej. Najstarsze rysunkowe przekroje geologiczne pochodzą z początku XIX w. Wtedy to podejmowano liczne próby zinterpreto-

wania warunków występowania soli. W latach 1830—45 bracia J. N. i L. E. Hrdinowie [1] sporządzili przekrój poprzeczny poprzez szyby „Górsko" i „Regis". Przekrój ten jest podsumowaniem wiadomości geologicznych uzyskanych z praktyki górniczej i przedstawia istotne rysy budowy złoża. Intensywne badania geologiczne prowadzono w złożu wielickim w XIX i XX w. Podstawowe opracowania wykonali wówczas: L. Zejszner [2], J. Niedźwiedzki [3], E. Tietze [4], później E. Windakiewicz [5], K. Tołwiński [6], i inni. Dzisiejsze poglądy na budowę złoża przedstawiane są przez wielu autorów. Z opracowań syntetycznych należy wymienić prace: A. Gawła [7], J. Poborskiego [8] i K. Skoczylas-Ciszewskiej [9], A. Garlickiego [10].

Złoże solne Wieliczki zalega u czoła Karpat. Południową granicę złoża wyznacza brzeg nasunięcia karpackiego, zachodnią — filar ochronny złoża soli Barycz, północną — kontakt tektoniczny z warstwami chodenickimi. Obecnie eksploatacja rozwija się w kierunku wschodnim, w rejonie Sułkowa, gdzie wschodnia granica nie jest jeszcze dobrze poznana. Złoże soli zalega zatem w pasie równoleżnikowym, o ok. 7 km długości i 1 km szerokości. Występuje ono pod czwartorzędowymi glinami i piaskami do głębokości ok. 300 m na zachodzie i 600 m na wschodzie. W spągu, na wapieniach jury górnej, zalegają niesfałdowane utwory badenianu; idąc od dołu są to warstwy: skawińskie, wielickie w facji siarczanowej i chodenickie.

Utwory złoża stanowią nasunięte na siebie z południa ku północy trzy

[1] J. N. Hrdina: *Geschichte der Wieliczkaer Saline.* Wien 1842.

[2] L. Zejszner: *Krótki opis historyczny, geo ogiczny i górniczy Wieliczki.* Kraków 1842.

[3] J. Niedźwiedzki: *Stosunki geologiczne formacji solonośnej Wieliczki i Bochni.* „Kosmos", Lwów t. VIII, 1883, t. IX, 1884, t. XI, 1886.

[4] E. Tietze: *Die geognostischen Verhältnisse der Gegend von Krakau.* Wien 1888.

[5] E. Windakiewicz: *Wieliczka.* Wien 1897; tenże: *Solnictwo.* Kraków 1927.

[6] K. Tołwiński: *Główne elementy tektoniczne Karpat z uwzględnieniem górotworu Salidów.* „Acta Geologica Polonica", t. VI. Warszawa 1956.

[7] A. Gaweł: *Rozwój pojęć geologicznych w historii Wieliczki.* „Studia i Materiały z Dziejów Nauki Polskiej", seria D, z. 1, Warszawa 1958; tenże: *Budowa geologiczna złoża so nego Wieliczki.* „Prace Instytutu Geologicznego", t. XXX, cz. III, Warszawa 1962, s. 930—944.

[8] J. Poborski: *Historyczny rozwój poglądów na budowę geologiczną złoża solnego Wieliczki.* „Studia i materiały do dziejów żup solnych w Polsce" (cytowane dalej jako „Studia i materiały..."), t. I, Wieliczka 1965.

[9] J. Poborski, K. Skoczylas-Ciszewska: *O miocenie w strefie nasunięcia karpackiego w okolicy Wieliczki i Bochni.* „Rocznik Polskiego Towarzystwa Geologicznego", t. XXXIII, Kraków 1963.

[10] A. Garlicki: *Autochtoniczna seria solna w miocenie Podkarpacia między Skawiną a Tarnowem.* „Biuletyn Instytutu Geologicznego", nr 215, Warszawa 1968; tenże: *Złoża soli kamiennej na obszarze Podkarpacia.* „Biuletyn Inst. Geolog.", nr 251, Warszawa 1970.

główne fałdy złuskowane, przykryte od góry iłami marglistymi i zubrami z zawieszonymi w nich bryłami soli. W cięciu intersekcyjnym, na mapach geologicznych poszczególnych poziomów, w kierunku NW-SE biegną mniej więcej równolegle do siebie trzy pasma soli pokładowych. Poza tymi pasmami i pomiędzy nimi rozrzucone są bryły soli (złoże bryłowe, druzgotowe). Tuż przy powierzchni, w pierwszych poziomach kopalni, w przewadze występują bryły, a w partii centralnej sole pokładowe biegną wąskimi pasami; są to szczyty fałdów zanurzających się pod Karpaty. Głębiej, w niższych poziomach, zmniejsza się ilość brył, a pasma soli pokładowych dzielą się na łuski wewnętrzne i obalone fałdy. Niżej pasma soli znacznie się poszerzają i łączą ze sobą.

Złoże bryłowe jest wyraźnie tektonicznie nasunięte na złoże pokładowe i zapewne wspólnie z nim przefałdowane w końcowym etapie ruchów górotwórczych. Jest ono niepowtarzalne i wyjątkowe na skalę światową. W bryłach występuje najczęściej sól gruboziarnista, o małym stopniu zanieczyszczenia iłem, ziarnami anhydrytu; nazywana jest laminowaną, typową bryłową solą zieloną. Często występuje też sól wielkoziarnista, tzw. witrażowa, z wielkimi ziarnami halitu w otoczce ilastej, z gronami anhydrytu. Ponadto czasem pojawia się sól lodowa grubo- i wielkoziarnista, wyróżniająca się czystością, dolomityczna [11] gruboziarnista z dużą domieszką węglanów, pasiasta, złożona z naprzemianległych warstw soli gruboziarnistej szarej i drobnoziarnistej białej.

Złoże pokładowe pomimo silnej przebudowy tektonicznej zachowało swoje pierwotne następstwo warstw. Korelację warstw ułatwiają w znacznym stopniu przewodnie poziomy tufitowe [12].

Idąc od dołu, kolumna stratygraficzna przedstawia się następująco. Pokład soli najstarszej zbudowany jest z soli szarych, średnio- i gruboziarnistych. Zanieczyszczenia soli i cienkie przerosty stanowi materiał mulisty i piaszczysty oraz pojedyncze ziarna anhydrytu. Pokład ten zawiera bladoczerwoną i bladobrunatną sól kamienną [13] z udziałem strontu do 3% i baru do 1,3%. Ponad kilkumetrowym przerostem złożonym z piaskowców, mułowców i iłowców z anhydrytem występuje 3 do 5 pokładów soli zielonych, przedzielonych warstwami iłowców z anhydrytem. Sole te są grubo- i wielkoziarniste, zanieczyszczone, niekiedy podobne do soli witrażowej. Powyżej zalega pokład soli szybikowej, w przewadze drobnoziarnistej, wyróżniający się w złożu stałą miąższością i czystością (99% NaCl). Ponad przerostem płonym występuje kompleks soli spizo-

[11] K. Prochazka, A. Wala: *Sól dolomityczna w złożu Wieliczki.* „Rocznik Polskiego Towarzystwa Geologicznego", t. XXXIX, z. 1, Kraków 1959, s. 105—115.

[12] J. Wiewiórka: *Przewodnie poziomy tufitowe w Kopalni Soli Wieliczka.* „Sprawozdania z Posiedzeń Komisji Nauk Geologicznych PAN", Kraków 1977.

[13] K. Prochazka, A. Wala, J. Wiewiórka: *Sole kamienne ze strontem i barem w złożu solnym Wieliczki.* „Prace Mineralogiczne Komisji Nauk Mineralogicznych PAN Oddz. w Krakowie", z. 18, Warszawa 1969, s. 10—59.

wych, najczęściej drobno- i średnioziarnistych, zanieczyszczonych ziarnami piasku. Wśród warstw spizy zalegają poziomy soli grubo- i średnioziarnistej, niekiedy bardzo podobne do starszych soli pokładowych i bryłowych. Charakterystyczne dla tego kompleksu jest występowanie soli pasiastych i soli białych, bardzo czystych, zwanych solą orłową, oraz licznych przerostów płonych. Najgrubszy przerost posiada miąższość 2 do 5 m i dzieli cały kompleks na dwie części. Sole spizowe kończą występowanie osadów sedymentacji chlorkowej serii solnej złoża pokładowego.

Tak różna budowa geologiczna i skład petrograficzny powodują zmienność warunków występowania i własności mechanicznych skał złoża. Wytrzymałość i moduł sprężystości skał złoża są największe w warstwach jednorodnych, zbudowanych z drobnych ziarn, natomiast znacznie maleją ze wzrostem udziału ziarn grubych i zanieczyszczeń, jak również w kompleksach przeławiconych skałami płonymi. Ze wzrostem kryształów soli zwiększa się też tendencja do niekorzystnego dzielenia ich na płaszczyznach łupliwości. Warstwy zbudowane z ziarn słabo spojonych pod wpływem ciśnienia rozsypują się na poszczególne ziarna, szczególnie niektóre partie spizy zwane makowicą. W rejonach wycieków wody i mokrej eksploatacji wzrost zawilgocenia skał obniża ich moduł sprężystości. Skały otaczające posiadają z reguły znacznie mniej korzystne własności mechaniczne aniżeli sole. Iły i iłowce solne są silnie spękane, zlustrowane i rozsypują się na drobne płytki, stąd górnicy nazwali je mydlarką. Warstwy anhydrytu i piaskowców solnych są kruche i łamią się na licznych spękaniach zabliźnionych solą włóknistą, anhydrytem, czasem gipsem. Zubry charakteryzują się dużym udziałem ziarn iłowych i pyłowych, słabo spojonych, łatwo rozsypujących się. W pobliżu brył i pokładów występują w zubrach liczne żyły soli włóknistej z gipsem lub anhydrytem [14]. Takie zróżnicowanie własności górotworu wpływało w zasadniczy sposób na metody wybierania soli.

Najwcześniej odkryto i eksploatowano płytko występujące bryły soli zielonych. Podczas intensywnych poszukiwań brył natrafiono na szczyty fałdów złoża pokładowego i występujące w nich sole spizowe. Eksploatacja tych soli zaznaczona jest na planach Germana i w opisach złoża. Białe, czyste sole tego kompleksu były przedmiotem starannych poszukiwań. Najwyżej ceniono sól orłową, i jako sól jadalną dostarczano na dwór królewski. Wybierając sól coraz głębiej, w początkach XVI w. osiągnięto szybikami pokład o wysokiej czystości i dosyć stałym rozprzestrzenieniu, co powodowało, że był on później szczególnie poszukiwany i wybierany. Od sposobu znajdowania i wydobywania go za pomocą szybików sól tę nazwano solą szybikową. Kolejno poznano zielone sole po-

[14] K. Kolasa, J. Wiewiórka: *Uwagi o systemach spękań bryłowego złoża soli w Wieliczce*. „Sprawozdania z Posiedzeń Komisji Nauk Geologicznych PAN", Kraków 1977.

kładowe. Były one trudniejsze dla prowadzenia eksploatacji z powodu małej i zmiennej miąższości poszczególnych warstw, licznych przerostów i zanieczyszczeń — toteż nie zawsze je wybierano. Pokład soli najstarszej został odkryty i eksploatowany na VIII poziomie kopalni dopiero w r. 1960 i w r. 1974 opisany przez J. Wiewiórkę [15].

Nie mamy żadnych informacji o pierwszych pracach poszukiwawczych i znalezieniu soli w Wieliczce. Rejon ten posiadał stare tradycje warzenia soli z wody źródeł słonych i studni, był więc perspektywiczny dla występowania soli. Zatem jeszcze w średniowieczu mogły tu być celowo podejmowane prace poszukiwawcze, polegające najprawdopodobniej na pogłębianiu istniejących już studni solankowych bądź na głębieniu specjalnych szybów. Przemawia za tym odkrycie szybu z 2. połowy XIII w. na zamku żupnym w Wieliczce [16]. Wprawdzie badania archeologiczne nie zostały jeszcze w pełni ukończone (nie osiągnięto jeszcze dna odkrytego obiektu), lecz przekrój, wymiary, system obudowy, cztery liny wyciągowe, zasolone stylisko kilofa, inne zabytki ruchome odkryte w wypełnisku obiektu, wreszcie jego lokalizacja wskazują dość jednoznacznie na to, że spełniał on funkcję szybu.

Początki górnictwa solnego w Polsce i rozwój żup krakowskich są obszernie omawiane w pracach: A. Długosza [17], K. Maślankiewicza [18], J. Piotrowicza [19], A. Keckowej [20], A. Jodłowskiego [21].

W XIII w. rozpoczęto wybieranie soli kamiennej metodą górniczą „suchą" i w ciągu wieków stosowano różne sposoby eksploatacji. Od chwili uruchomienia kopalni aż do XIX w. skały rozkruszano narzędziami ręcznymi. Materiały wybuchowe zastosowano po raz pierwszy w r. 1763 do pędzenia niektórych chodników poszukiwawczych [22], później też szybików, a od XIX w. używano ich powszechnie. O wycofaniu i tylko ogra-

[15] J. Wiewiórka: *Poziom najstarszej soli kamiennej w pokładowym złożu solnym Wieliczki*. „Studia i materiały...", t. III, Wieliczka 1974, s. 46—57.

[16] A. Jodłowski, K. Reguła: *Wstępne odkrycia archeologiczne w Wieliczce na terenie zamku żupnego*. „Badania archeologiczne prowadzone przez Muzeum Żup Krakowskich Wieliczka w 1976 roku", Wieliczka 1977, s. 22.

[17] A. Długosz: *Rys historyczny górniczego rozwoju żupy wielickiej*. „Studia i materiały z dziejów nauki polskiej", seria D: „Historia techniki i nauk technicznych", z. 1, „Z dziejów górnictwa solnego w Polsce", Warszawa 1958.

[18] K. Maślankiewicz: *Z dziejów górnictwa solnego w Polsce*. Warszawa 1965.

[19] J. Piotrowicz: *Problematyka genezy i najstarszych dziejów górnictwa solnego w Polsce*. „Studia i materiały...", t. II, Wieliczka 1968.

[20] A. Keckowa: *Saliny ziemi krakowskiej do końca XIII w.* Wrocław—Warszawa—Kraków 1965; tejże: *Żupy krakowskie w XVI—XVIII wieku (do 1772 roku)*. Wrocław—Warszawa—Kraków 1969.

[21] A. Jodłowski: *Eksploatacja soli na terenie Małopolski w pradziejach i we wczesnym średniowieczu*. „Studia i materiały...", t. IV, Wieliczka 1971; tenże: *Technika produkcji soli na terenie Europy w pradziejach i we wczesnym średniowieczu*. „Studia i materiały...", t. V, Wieliczka 1976.

[22] A. Müller: *Historia saliny wielickiej*. Maszynopis, Wieliczka (1918 ?).

niczonym stosowaniu techniki strzelniczej w robotach udostępniających i przygotowawczych zdecydowały własności górotworu i zmiana metody wybierania soli na znacznie tańsze roboty solankowe. Duże zużycie materiałów wybuchowych podczas eksploatacji powodowało silne spękania skał otaczających, a w konsekwencji liczne zawały i zagrożenie dopływu wody do kopalni.

Eksploatacji „suchej" od początku towarzyszyły roboty solankowe. Najpierw solankę wybierano z kopalni tylko jako uzupełnienie dla warzelnictwa. Solankę i półsolankę zczerpywano w większych ilościach dla usunięcia z podziemnych wyrobisk „dzikich wód", wdzierających się co pewien czas ze skał otaczających i zatapiających kopalnię. Dopiero w początkach XX w. podjęto próby wykorzystania do eksploatacji podstawowej własności soli, a mianowicie łatwość jej rozpuszczania w wodzie. W r. 1911 w komorze „Geisruck" postawiono drewnianą wieżę ługowniczą i wypełniono ją złomkami soli spizowej wydobytymi w tej komorze. Złomki zraszano wodą, która spływała w dół rozpuszczając sól. Wodę nasyconą solą już jako solankę odprowadzano rurociągami na powierzchnię. Zraszano też wprost solne ściany komór, chodników, a komory bezodpływowe i zagłębienia zalewano na pewien czas wodą stojącą; po uzyskaniu pełnego jej nasycenia solą — zczerpywano solankę. Metody te były wydajne tylko w solach czystych, bez przerostów i zanieczyszczeń ilastych, stosowano je zatem w bryłach soli zielonej i w czystych partiach soli spizowej. Później wiercono też w soli nachylone i pionowe otwory, których ściany zraszano wodą przez filtr (ryc. 5). Woda, rozpuszczając sól, poszerzała systematycznie otwory i po kilkakrotnym obiegnięciu zespołu otworów była zczerpywana jako solanka. W górotworze pozostawały natomiast komory ługownicze, często połączone z sobą w połowie swojej wysokości. Ze ścian otworów wymywano razem z solą zanieczyszczenia osadzające się na dnie odstojników. Metoda ta pozwalała zatem na eksploatację pozostawianych dawniej w starych zrobach silnie zanieczyszczonych soli i otrzymywanie czystego produktu. Obecnie wybieranie soli prowadzi się w kopalni metodą „mokrą", głównie systemem ługowni komorowych oraz ługowni natryskowych i zbiorników desalających, czasem też metodą „suchą" w komorach zgarniaczowych. Ostatnio z uwagi na walory zdrowotne soli kamiennej planuje się podjęcie w pewnym zakresie eksploatacji metodą „suchą".

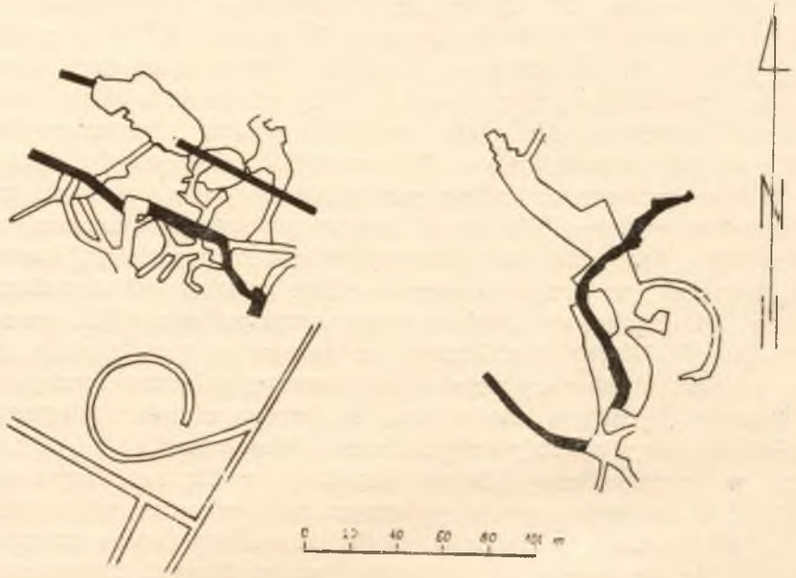
Pierwsze szyby sytuowano w Wieliczce na terenie dawnej warzelni, w środkowej części północnej granicy złoża; w ciągu wieków eksploatację prowadzono generalnie do pozostałych granic złoża. Trafiono więc na najkorzystniejsze miejsce dla otwarcia złoża, tu właśnie bowiem bryły soli występują najbliżej powierzchni, już na głębokości ok. 20 m. Za najstarsze szyby w Wieliczce uchodzą: „Goryszowski", „Świętosławski", „Swadkowski", „Wodny" oraz szyb „Regis", który jeszcze pracuje jako

szyb wentylacyjny. Do rejestru szybów dołączyć należy wspomniany wyżej szyb odkryty na zamku żupnym. Do połowy XVIII w. głębiono szyby pionowe do pierwszej soli, i stąd w różnych kierunkach chodniki poziome. Poszczególne szyby stanowiły jakby oddzielne kopalnie, bowiem podziemne wyrobiska nie miały wspólnych połączeń, oprócz ewentualnych z szybem odwadniającym. Równocześnie z eksploatacją, w otoczeniu szybów prowadzono roboty poszukiwawcze, a po pewnym czasie z pierwszego poziomu bito w dół szybiki pionowe i wybierano coraz głębiej napotykane sole. Tak powstały kolejne trzy poziomy. Transport ludzi, narzędzi i urobku na wybierane niższe poziomy był więc skomplikowany, kilkustopniowy. Dopiero w pierwszej połowie XVIII w. szyby pogłębiono do III poziomu. Poziom ten przejął wówczas funkcję głównego poziomu eksploatacyjnego. Międzypoziomy połączono pochylniami, a wszystkie wyrobiska chodnikami, co bardzo ułatwiło komunikację i uporządkowało w znacznym stopniu rozwój eksploatacji.

Już w średniowieczu dzielono kopalnię na Stare i Nowe Góry. W XVIII w. sól wybierano też w nowym rejonie Janina, położonym na wschód od Wieliczki, w kierunku wsi Świercza. Eksploatację prowadzono równocześnie we wszystkich rejonach, a zasięg Starych i Nowych Gór ciągle się powiększał. Z biegiem lat szyby zawalały się, niekiedy ulegały pożarom. W miejsce zniszczonych bądź opuszczonych budowano nowe szyby, które schodziły coraz głębiej i łączyły nowe poziomy. W ciągu wieków eksploatacji kopalnia pogłębia się i w 1841 r. sól wybierana jest już w pięciu poziomach, do głębokości około 170 m. W drugiej połowie XIX w. zostaje założony poziom VI, a kolejne niższe poziomy powstają w XX w. Zatem do XVI w. wybierano głównie bryły soli zielonej, a od XVI w. do dziś eksploatowane jest złoże bryłowe i pokładowe.

Głębienie szybu w warunkach wielickich wymagało dużych umiejętności górniczych. W czwartorzędowych glinach i iłach występują bowiem soczewki zawodnionych piasków pylastych — kurzawki, które po przebiciu ich stropu zatapiały gwałtownie szyb. Przejście tych utworów, jak również zabezpieczenie szybu przed ponownym wdarciem się kurzawki, i dziś nie jest łatwe. Prowadzenie eksploatacji metodą górniczą, zbudowanie i utrzymywanie przez długi okres czasu kilku szybów świadczy o wysokim poziomie górnictwa solnego w Polsce. Początkowo szyby lokalizowano w rejonie występowania źródeł słonych, bez znajomości podziemnego rozprzestrzenienia złoża, a tylko według przesłanek morfologicznych. Szybami tymi z reguły znajdywano sól; notowane są jednak nieliczne przypadki sytuowania szybu poza złożem. Niekiedy też musiano szyb przestawić z powodu napotkania zbyt trudnych warunków dla dalszego głębienia.

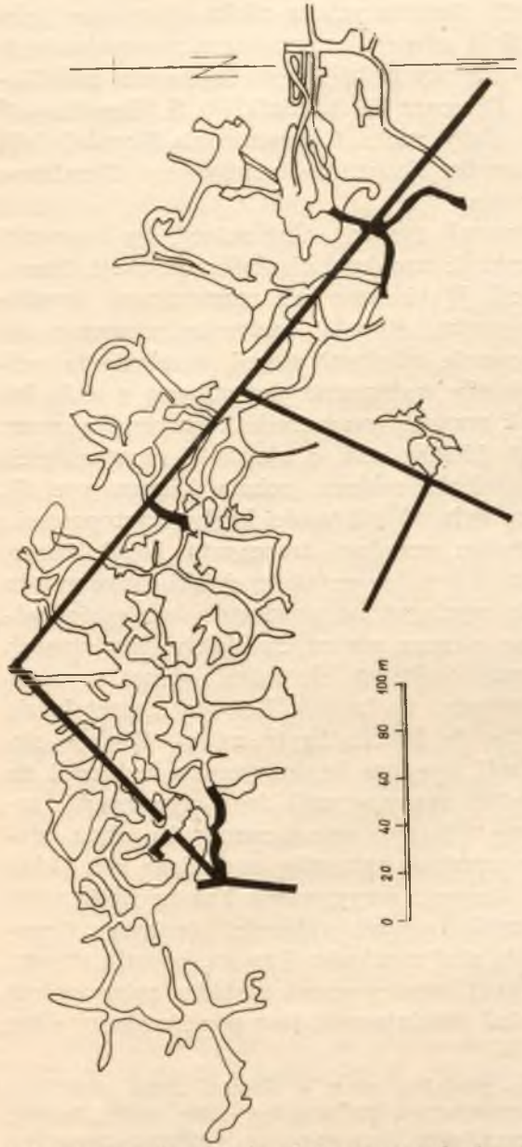
Trudną sztuką było również prowadzenie i utrzymywanie wyrobisk rozpoznawczych i udostępniających w słabych skałach złożowych, a szcze-



Ryc. 1. Piece — stare chodniki poszukiwawcze, poziom I

gólnie w pierwszym okresie, kiedy nie znano jeszcze budowy złoża. Początkowo więc bito chodniki, kierując się ułożeniem powierzchni spękań, poślizgów, luster tektonicznych, mylnie przyjmując je za uławicenie iłów. Kierunki poszukiwań zmieniały się ciągle, a czasem chodniki zataczały łuki i koła nie znajdując soli. Przykłady takich pieców pokazano na ryc. 1. Wyrobiska biegły na różnych głębokościach, zależnie od ułożenia spągu wyeksploatowanych brył. Od XVIII w. sieć wyrobisk zakładano w poziomach i zgodnie z elementami zalegania złoża pokładowego. Chodniki biegnące równolegle do biegu warstw nazwano podłużniami, zaś biegnące prostopadle, zgodnie z kierunkiem upadu — poprzeczniami. Często powracano w rejony dawnej eksploatacji i uzupełniano starą sieć pieców, chodników nowymi wyrobiskami udostępniającymi (ryc. 2). Wyrobiska te zabezpieczano w skałach płonych obudową drewnianą o różnych systemach wiązania belek i desek, a w solach pozostawiano bez obudowy.

Kolejne trudności stanowiły zagrożenia gazowe i wodne. W ciągu wieków sposoby wentylacji kopalni przechodziły długą ewolucję, zanim nauczono się kierować powietrze o właściwym składzie chemicznym do miejsca pracy górnika. W niektórych wyrobiskach gromadził się metan wypływający ze szczelin górotworu. Początkowo usuwano go przez wypalanie, a dziś przez wymianę powietrza, tzn. usuwanie powietrza zanieczyszczonego i doprowadzanie powietrza świeżego. Jak już wspomnia-



Ryc. 2. Sieć starych wyrobisk i chodniki założone zgodnie z elementami zalegania złoża, poziom I

no, naruszenie granic złoża oznaczało bardzo często doprowadzenie słodkich wód do kopalni ze spękanych skał otaczających. Zagrożenie wodne stwarzało też powstawanie na powierzchni szczelin, zapadlisk i niecek osiadania ponad zawałami komór. W XIX w. pojawiły się w kopalni dwa groźne wycieki Kloski i Colloredo, XX w. wyciek Fornalska. Oprócz nich występuje szereg drobnych wycieków nie zagrażających ruchowi kopalnianemu.

Zasady systemów eksploatacji stosowanych w złożu opisywane były przez wielu autorów. Szczególnie obszernie przedstawiono technologię i problemy stosowanej obecnie metody podziemnego ługowania soli. Należy tu wymienić prace: A. Długosza [23], A. Batki [24], S. Ropskiego [25] i S. Hwałka [26], dokumentacje, plany ruchu i opracowania Kopalni Soli, Muzeum Żup Krakowskich, Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Górnictwa Surowców Przemysłu Chemicznego.

Już pierwsi górnicy tak stosowali systemy eksploatacji, by zapewnić sobie bezpieczeństwo pracy, czystość urobku i ciągłość produkcji. Stosowano dwa kierunki eksploatacji. Wybieranie soli rozpoczynano zwykle od góry, najpierw wykuwano rodzaj stopnia, następnie posuwano się w dół przez nacinanie i odrębywanie kolejnych stopni (eksploatacja podnożna, robota w spodku). Niekiedy wybieranie prowadzono z dołu ku górze, schodami w pułapie. Tak przygotowany chodnik poszerzano przez wycinanie z ociosów kolejnych bloków soli, o ok. 2—7 m wysokości, 1—3 m szerokości i 0,5 m głębokości zabioru (robota ścienna, ryc. 6). Wysokość czoła przodku zależna była od miąższości bryły, występowania przerostów płonych i od udźwigu urządzeń transportu kopalnianego. W miarę rozwoju tych urządzeń, a przede wszystkim dzięki zastosowaniu kieratów konnych, można było wyciągać na powierzchnię ciężkie bałwany i partyki solne, wycinane z coraz większych bloków odspajanych od calizny. Część soli wykruszano drobnymi złomkami wprost z przodków komór i chodników i zsypywano do beczek. Komora rozrastała się i w złożu druzgotowym przybierała kształt bryły solnej. Wydaje się, że z uwagi na wysokie ceny soli pierwsze bryły górnicy wybierali do skał otaczających. Obawiali się też zapewne szybkiego wyczerpania zasobów, bowiem nie znano formy występowania i rozmiarów złoża, starannie więc wynoszono na powierzchnię wszystką znalezioną sól. Takie wybieranie powodowało zawał stropu i zasypywanie komór, dziś zatem są one niedostępne. Kopacze szybko poznali własności górotworu i występujące tu zjawiska wyciskania skał z ociosów i spągu, obwału stropu. W celu zabezpieczenia powstającej komory przed szybkim zniszczeniem nie wybierano całej bryły do skał otaczających, lecz pozostawiano półkę

[23] A. Długosz: *Roboty górnicze i produkty solne w dawnej żupie wielickiej*. „Studia z dziejów górnictwa i hutnictwa", t. II, Wrocław 1958; tenże: *Rozwój techniki w górnictwie solnym na przykładzie żupy solnej w Wieliczce*. „Materiały z prac Państwowej Rady Górnictwa", z. XXX, seria E (2), „Górnictwo polskie w tysiącletnim okresie istnienia państwa polskiego", Warszawa 1961.

[24] A. Batko: *Rozwój metod eksploatacji soli wodą na przykładzie kopalni soli Wieliczka*. „Biuletyn Informacyjny Zjednoczenia Kopalnictwa Surowców Chemicznych", nr 10, Warszawa 1964.

[25] A. Batko i S. Ropski: *Systemy eksploatacji stosowane w złożu solnym kopalni Wieliczka*. „Wiadomości Górnicze", nr 10, Katowice 1966.

[26] S. Hwałek: *Górnictwo soli kamiennych i potasowych*. Katowice 1971.

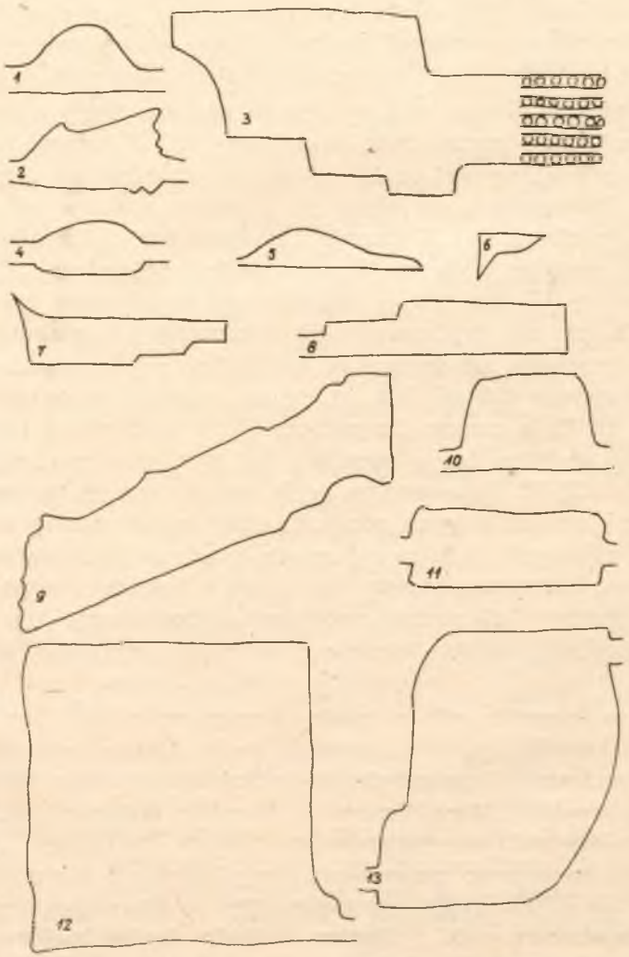
solną i filary graniczne o grubości 1 do 3 m. W złożu tym każda bryła oddzielnie przejmuje nacisk górotworu, a dzięki pozostawionej w środku ochronnej warstwie soli wybrana komora reaguje plastycznie i długo utrzymuje kruche i mało wytrzymałe skały otaczające. W większych bryłach soli dla utrzymania stropu pozostawiano dodatkowe filary międzykomorowe prostokątne, kwadratowe lub nieregularne. W ociosach komór nie wybierano silnie zapiaszczonych i bogatych w przerosty części złoża. Czystość urobku zabezpieczała też półka stropowa i filary graniczne, dzięki niej bowiem urobek nie zawierał skał płonych otaczających bryłę. W stropie wybierano sól przez ostrożne wycinanie ręczne, a później przez wrębienie lub odwiercanie otworów i ręczne wyłamywanie skały tak, aby nie spowodować spękań. Strop wyrównywano starannie, czyszczono z nawisów soli, nadając mu kształt sklepienia.

W ciągu wieków eksploatacji wybierano zarówno bryły małe, o objętości kilku m^3, jak i bardzo duże, do kilkuset m^3. Wysokość komór jest więc bardzo różna i wynosi od 1,5 i 2 m, np. w komorach „Powroźnik", „Sieczyn", „Tanecznica", do około 40 i więcej metrów w komorach „Staszic", „Drozdowice", „Weimar", „Michałowice", „Urszula", „Przykosy". Duże, wysokie bryły znajdywano najczęściej między II i IV poziomem. Poniżej VI poziomu w zasadzie nie napotykano już brył soli zielonych. Dłuższe osie brył na planach poszczególnych poziomów biegną generalnie równolegle lub skośnie do osi fałdów. Bryły są pionowo i poziomo zawieszone w zubrach lub też stromo zapadają ku południowi, np. „Salzgeber" 60°/S, a czasem ku północy. Przy wschodniej i zachodniej granicy złoża niektóre bryły zapadają ku tym granicom, np. komora „Löwenmuth" 25°/W. Poszczególne bryły ograniczone są powierzchniami tektonicznymi, wzdłuż których popękał i rozsypał się dawny pokład zielonych soli bryłowych. Przekroje pionowe komór są prostokątne, rombowe, trapezowe, dzwonowe, czasem nieregularne, a ściany boczne komór — najczęściej pionowe lub stromo nachylone. Strop i spąg komór zalega poziomo, a niekiedy stromo, zgodnie z ułożeniem bryły, np. w komorze „Berta".

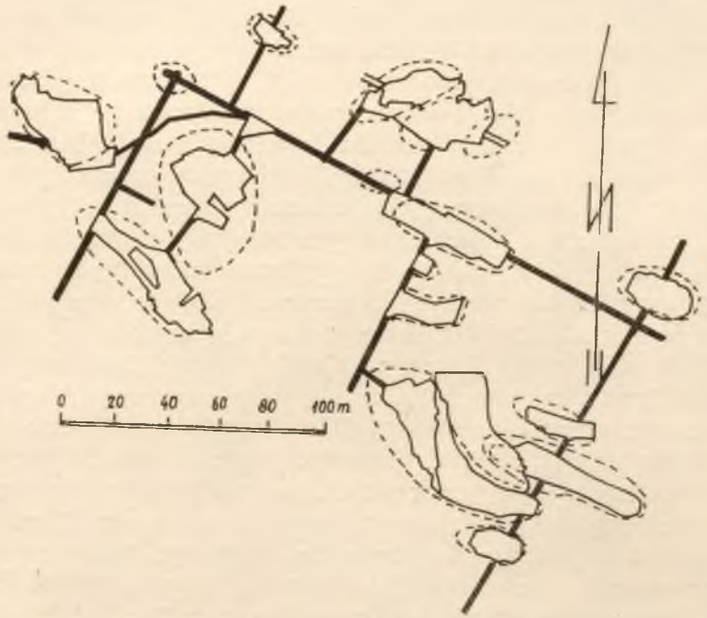
Kierunek wybierania soli w złożu druzgotowym był przypadkowy, zależny od ułożenia i punktu rozcięcia bryły. Czasem sugerowano się ułożeniem powierzchni uwarstwienia, podkreślonym smugowaniem, np. w komorze „Rzepki", „Maria Teresa" II. W wielu komorach zachował się rysunek górniczy różnych systemów wybierania. W bryłach soli stosowano systemy komorowe: spągowo-schodowy, stropowo-schodowy, jednoskrzydłowe lub dwuskrzydłowe z całkowitym wybieraniem bryły solnej lub z pozostawieniem półki i filarów. Niektóre bryły dzielono na kilka części i wybierano je metodą kombinowaną, a więc początkowo w stropie, później w spągu ku górze, w końcu część środkową. W małych, niskich bryłach wybierano sól wyrobiskami eksploatacyjnymi o wyso-

kości jednego kłapcia lub mniejszymi. Niekiedy znajdywano w bliskim sąsiedztwie kolejną bryłę soli lub bryłę tektonicznie nasuniętą i przylegającą do wyeksploatowanej. Sól wybierano wówczas dalej, pozostawiając dla bezpieczeństwa filary oporowe lub półkę solną. Komory pozostawiano bez zabudowy lub zabezpieczając je kasztami i specjalną konstrukcją drewnianą. Przykłady przekrojów poprzecznych i planu wyeksploatowanych brył pokazano na ryc. 3 i 4.

Po odkryciu złoża pokładowego nastąpił nowy etap rozwoju systemów eksploatacji. Szybko zrozumiano, że nowa sól występuje w innych wa-



Ryc. 3. Przekroje komór wybranych w zielonych solach bryłowych: „Mirów". „Berta", „Michałowice", „Blum", „Florian", „Ratusz", „Raba", „Holzbring", „Löwenmuth", „Karol", „Mediolan", „Drozdowice", „Weimar"; skala 1 : 500



Ryc. 4. Plan komór wybranych w bryłach soli zielonej na III poziomie kopalni w rejonie muzeum

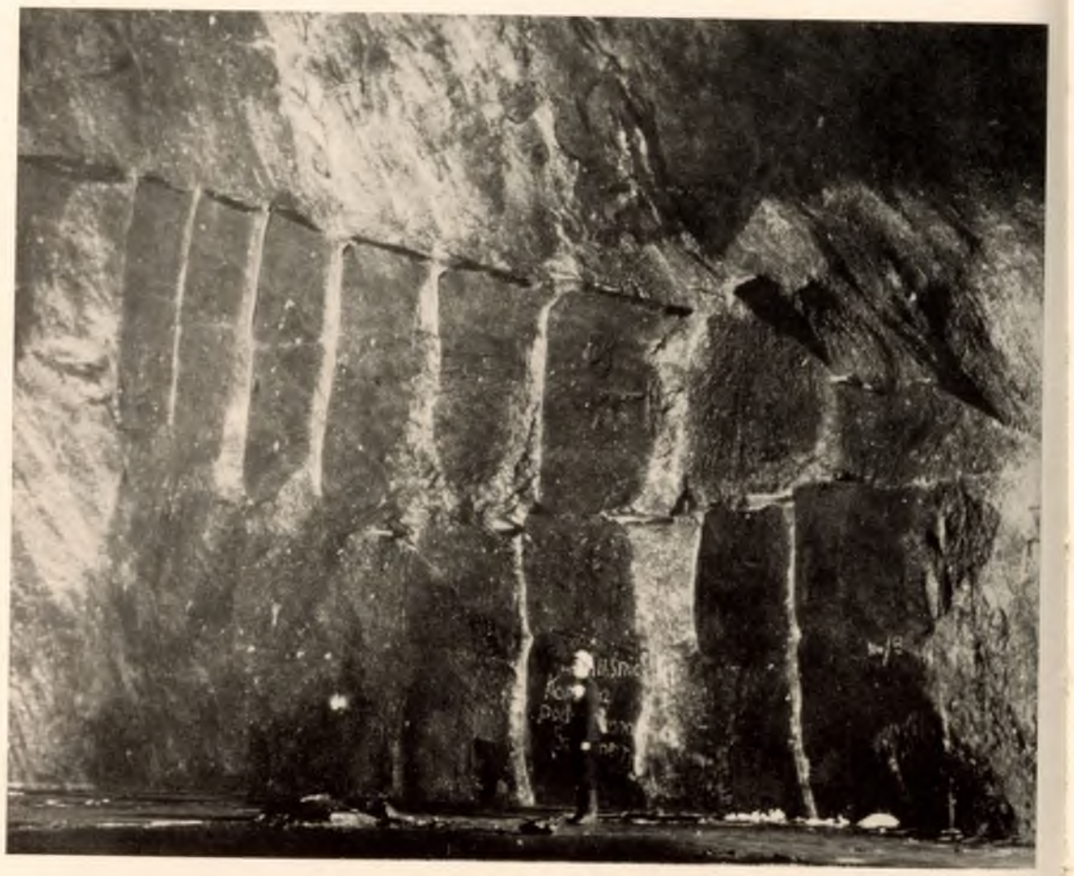
runkach geologicznych niż sól bryłowa i wybierano ją podobnie jak inne złoża pokładowe. Przez długi okres czasu prowadzono roboty rozpoznawcze i eksploatacyjne, zakładając, że sól zalega w trzech grupach-pokładach, wychodząc ku powierzchni przy północnej granicy złoża. Pozwalało to na prowadzenie bardziej regularnych wyrobisk niż w złożu druzgotowym, gdzie rozrzucone w zubrach bryły solne napotykano losowo. Sól wybierano nadal systemami komorowymi, początkowo jeszcze komorami pojedynczymi, a później zakładano — zgodnie z ułożeniem pokładu — ciągi komór przedzielonych oporowymi filarami solnymi. Początkowo w miejscach wymagających wzmocnienia pozostawiano filary ochronne, a dopiero od pierwszej połowy XIX w. rozmieszczenie i wielkość komór oraz wymiary filarów projektowano według przewidywanej budowy geologicznej. W złożu pokładowym stosowano systemy komorowe: spągowo-schodowy lub stropowo-schodowy, jedno- lub dwuskrzydłowe, podłużne z warstwowym wybieraniem. W eksploatacji metodą ługowania podziemnego stosowano natomiast system komór podłużnych, z ługowaniem bocznym i stropowym, wodą bieżącą lub stojącą, otworami nad- lub podpoziomowymi, o różnej średnicy i wzajemnym współdziałaniu, lub otworami pojedynczymi, oraz metodę kombinowaną. Warstwy soli niespodziewanie jednak wyklinowywały się lub zwielokrotniały

swoją miąższość w przegięciach fałdów. Zmieniał się też ich kąt nachylenia i kierunek zapadania. W pokładach obalonego skrzydła fałdów znajdywano odwrócone następstwo warstw, a w wytartych partiach łusek niepełny profil utworów i często kontakty tektoniczne z bryłami soli zielonej. Po stwierdzeniu w przodku mioceńskich skał płonych lub skał karpackich przerywano eksploatację. Nie rozwijano zatem systemów całkowicie, lecz dostosowywano je w trakcie wybierania do budowy złoża.

Pierwsze komory w solach spizowych rozwijały się zgodnie z biegiem pokładu, a ich rozmiary zależne były od szerokości skrzydła fałdu, miąższości i czystości eksploatowanych warstw. Powstały więc rozległe, wydłużone w kierunku NW-SE komory, o wysokości zmiennej od kilku do kilkunastu metrów, np. komory: „Karol Wiktor", „Ksawer", „Bugno", „Maksymilian". Stropy tych komór starannie podpierano filarami solnymi, kasztami drewnianymi pustymi lub wypełnionymi rumem solnym. Ciekawy kształt dwu skośnie połączonych lejów i liczne półkoliste wnęki, po wybieraniu fartuchowym czystych partii soli spośród zanieczyszczonych warstw spizy, posiada siedemnastowieczna komora „Pieskowa Skała", biegnąca z poziomu pierwszego na drugi (ryc. 7). Po zastosowaniu do eksploatacji materiałów wybuchowych, a później wrębiarek, zamieniono system pojedynczych komór na ciągi strzelek, kolejno rozpoczynanych ze wspólnej podłużni i zorientowanych ku północy lub ku południowi. Przykłady takiej eksploatacji pokazano na ryc. 13. Komory „Geramb" i „Russegger" są wybrane w zachodniej części północnej łuski, w solach spizowych, na poziomie drugim i trzecim. Komory „Geramb" mają strop i spąg nachylony zgodnie z upadem warstw, a w komorach „Russegger" strop i spąg zalega poziomo.

Najbardziej uciążliwe dla prowadzenia eksploatacji były sole szybikowe. Pokłady te występują poniżej gęsto wybranych soli spizowych i oddzielone są od nich tylko cienkimi warstwami kruchych przerostów. Mała miąższość pokładów soli szybikowej (2—3 m) nie pozwalała na zabezpieczenie powstającej komory grubą półką soli. W stropie i w spągu pozostawiano tylko cienką półkę soli, o grubości do 0,3 m, lub wybierano cały pokład do przerostów płonych. Z konieczności więc wybierano sól wyrobiskami niskimi (ryc. 8, 9), z ciągłym podpieraniem stropu stemplami drewnianymi i kasztami. Komory takie znacznie się rozprzestrzeniały i często, idąc po wzniosie bądź po upadzie pokładu, łączyły kilka poziomów np. komory: „Plener", „Tarnów", „Bukaria", „Margielnik-Geramb-Sermage". Niekiedy sól szybikowa występowała bezpośrednio pod solą spizową i pokłady te mogły być wybierane łącznie, np. komory „Ksawer" i „Schwind". Komory założone w przegięciach fałdów odkryły pokłady soli szybikowej o tektonicznie zwiększonej miąższości i osiągnęły wysokość kilku metrów, np. komory „Margielnik", „Magdalena", „Królewske Stare", „Królewskie Nowe". Wysokie komory powstały też

Ryc. 5. Rury obsadowe zamykające ługownie otworowe oraz główny rurociąg solankowy w chodniku z zaciosami charakterystycznymi dla „suchej", ręcznej eksploatacji (międzypoziom Kołobrzeg)



Ryc. 6. Komora „Muśnicki" II wybrana w soli zielonej metodą „suchą", ręczną, o wysokości kłapci dostosowanych do kształtu bryły (poziom II wyższy)

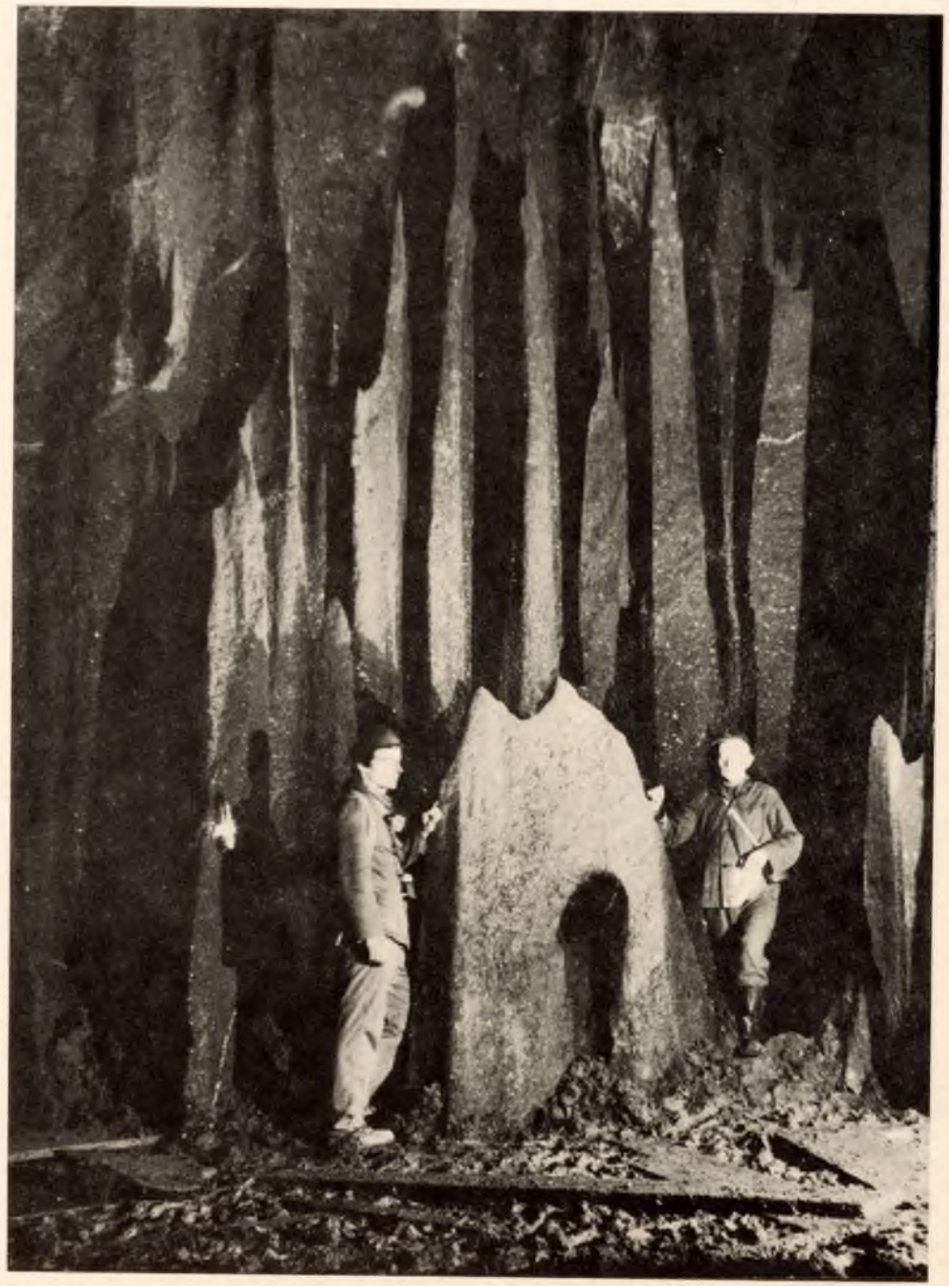
Ryc. 7. Słone jeziorka w zagłębieniach poeksploatacyjnych w komorze „Pieskowa Skała", wybranej ręcznie w solach spizowych (robota fartuchowa). Zanieczyszczone partie soli i przerosty pozostawione w formie grzęd i garbów (poziom II wyższy)

Ryc. 8. Komora „Grubenthal" wybrana w słabo nachylonym pokładzie soli szybikowej biegnącym NW-SE. W ociosach i w stropie niskiej, długiej komory zaciosy po odspojonych kłapciach (poziom IV)

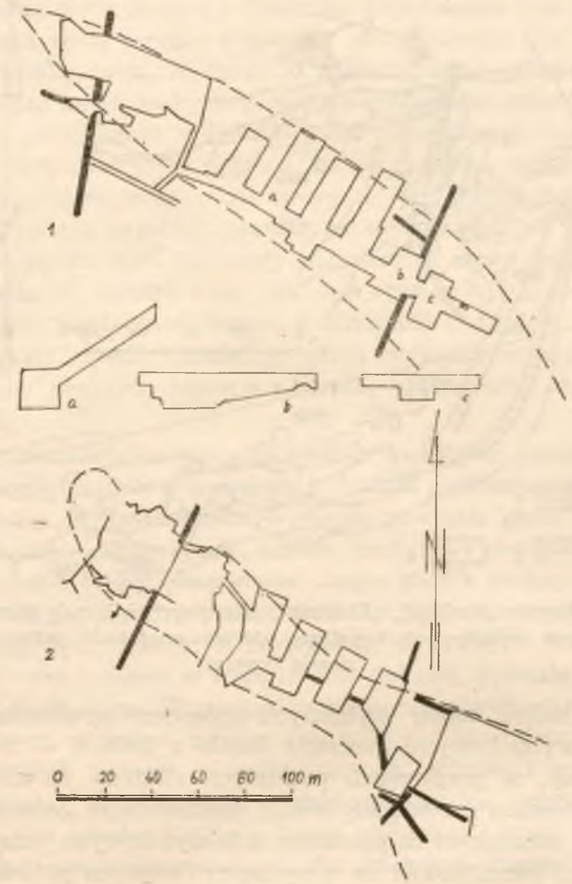
Ryc. 9. Skały po klinach odspajających kłapeć od ociosu w komorze „Grubenthal", wybranej w smugowanej soli szybikowej (poziom IV)

Ryc. 10. Profil chodnika wyługowanego w smugowanej soli szybikowej metodą „mokrą", systemem natryskowym (międzypoziom Kołobrzeg)

Ryc. 11. Fragment stropu i ściany komory „Muśnicki", wybranej w bryle soli zielonej laminowanej, metodą „mokrą", systemem natryskowym (poziom II wyższy)



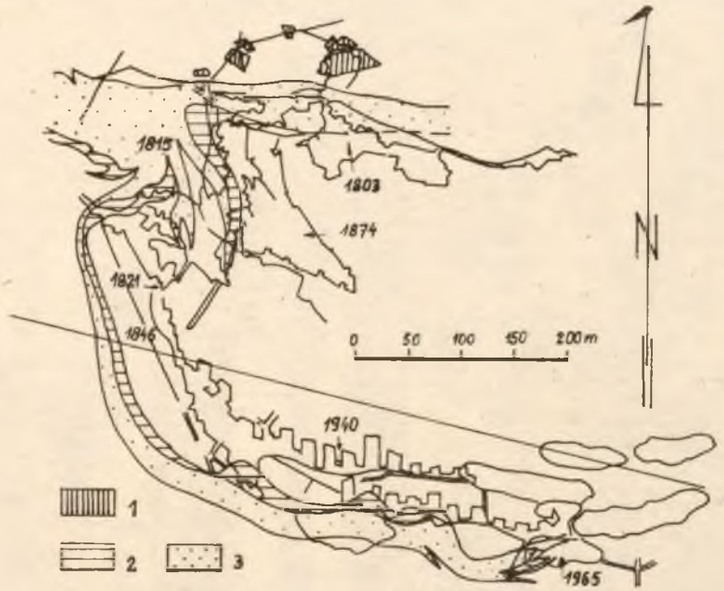
Ryc. 12. Bogato „urzeźbiona" ściana komory „Muśnicki", wyługowanej systemem natryskowym (poziom II wyższy)



Ryc. 13. Plan i przekroje komór wybranych w solach spizowych łuski północnej: 1. komory „Geramb", poziom II niższy, 2. komory „Russegger", poziom III, rejon muzeum

w stromych zboczach kopulasto uformowanych łusek i na przegięciach fałdów, np. komory „Fertsch", „Mortis", „Müller".

Zależność sposobu eksploatacji od formy występowania soli szybikowych i od techniki wybierania stosowanej w danym okresie czasu przykładowo pokazano na ryc. 14, zestawiając wycinek planu kopalnianego poziomu IV i mapy geologicznej A. Gawła. Przedstawione tu komory wybierano w XIX i XX w.; wyryte na ich ociosach daty to m.in. lata: 1803, 1815, 1821, 1846, 1940, 1965. Powstawały one zatem przez ponad 160 lat, w okresie rozwoju techniki, zasadniczych zmian metod i systemów wybierania soli. Zarys komór pierwszej eksploatacji w tym rejonie jest nieregularny (eksploatacja ręczna), zarys 1940 r. regularny, z mo-



Ryc. 14. Plan komór „Seeling", „Elżbieta", „Sermage" i komór ługowniczych wybranych w solach szybikowych kopulasto uformowanej łuski północnej, w IV poziomie kopalni

dularnym układem komór wybranych sposobem wrębienia i strzelania materiałami wybuchowymi, wreszcie komór z 1965 r. — w małym stopniu regularny, w przekrojach poziomych zbliżony do elipsy; komory te wyeksploatowano metodą ługowania podziemnego. Zakreślają one łuk z północy ku południowi za pokładem soli szybikowych i ciągną się dalej ku wschodowi, komunikując się z wyższym i niższym poziomem.

Aktualnie kopalnia pracuje w oparciu o trzy pary szybów wentylacyjnych: „Kinga-Kościuszko", „Daniłowicz-Paderewski", „Regis-Buczek", z czego dwa — „Kinga" i „Kościuszko" — są równocześnie szybami produkcyjnymi i łączą 8 poziomów do głębokości 287 m. Na głębokości 57 do 326 m, w odstępach 12 do 42 m, założono 11 poziomów i 4 pola eksploatacyjne. Pola te znajdują się: 1 — w starej kopalni w poziomach II do VIII, oraz na wschodzie pole szybu, 2 — „Regis" w poziomach V do VIII, 3 — „Górsko" poz. IV do V, 4 — perspektywiczne pole „Sułków". Wymagania decydujące dziś o eksploatacji złoża zwane są kryteriami bilansowości lub parametrami granicznymi. Obecnie dla soli wielickich przyjmuje się następujące kryteria: maksymalna głębokość eksploatacji — 465 m, minimalna grubość pokładu — 8 m, minimalna objętość brył — 2500 m^3, minimalna zawartość NaCl — 75%.

Parametry te pozwalają na prowadzenie eksploatacji metodą „mokrą" w komorach ługowniczych, powstających przez rozługowanie otoczenia

szybika zalanego wodą stojącą z chodnika dojściowego oraz na ługowanie czoła wyrobiska wodą bieżącą z aparatu natryskowego (ryc. 10), jak i w zbiornikach dosalających. W cienkich pokładach soli zalegających poziomo lub o małym kącie nachylenia stosuje się system komorowo-filarowy z urabianiem materiałem wybuchowym i odstawą urobku za pomocą zgarniaków. Eksploatację projektuje się na podstawie dotychczasowego stanu wiedzy o złożu oraz robót przygotowawczych i rozpoznawczych. Roboty te określają przebieg płaszczyzn ograniczających złoże, pozwalają wydzielić podstawowe elementy tektoniczne: złoże druzgotowe i strefy wzbogacenia w zielone sole, jak też występowanie poszczególnych brył, dalej złoże pokładowe, kształt i miąższość pokładów, kierunek ich rozciągłości, kąty upadu. Dokładny obraz wykształcenia rejonów złoża uzyskuje się w praktyce dopiero z chwilą zakończenia eksploatacji, po wybraniu soli.

W okresie siedemsetletniej eksploatacji wydobyto ponad 22 miliony ton soli, a łączna długość wszystkich wyrobisk obliczana jest w przybliżeniu na 300 km. W podziemiach Wieliczki powstała gęsta sieć wyrobisk kopalnianych: szybów, szybików, komór, pochylni i chodników, pozwalająca dziś w sposób ciągły obserwować długie profile geologiczne. W złożu pokładowym biegną komory dostosowane do jego zmiennych form tektonicznych. Ciągi tych komór, a szczególnie wybrane w solach szybikowych, jak również komory w bryłach soli zielonej, pozwalają przestrzennie śledzić kształt złoża. Wszystkie komory i wyrobiska urzekają swoim niepowtarzalnym pięknem roboty górniczej i bogactwem petrograficznych odmian skał solnych. Historię rozwoju techniki i wybierania soli można odczytać z rysunku dobrze zachowanego na ociosach, w spągu i w stropie wielu komór. Ciekawe formy wypłukane przez wodę w ociosach komór ługowniczych pozostawia też dzisiejsza eksploatacja „mokra" (ryc. 11, 12). Wyrobiska posiadają bogatą i różnorodną architekturę wnętrz uzależnioną od rodzaju narzędzi, jakimi posługiwał się górnik (kilof, wrębiarka, dynamit, natryski wodne) oraz od stosowanych zabezpieczeń (filary, półki, kaszty, organy, stemple, obudowa drewniana, murowana z cegieł, z kostek solnych lub obudowa łukami żelaznymi). Kopalnia stanowi obecnie labirynt przenikających się lub sąsiadujących z sobą wyrobisk, wyeksploatowanych różnymi metodami i systemami.

W niniejszej pracy omówiono tylko ogólnie i na wybranych przykładach ważniejsze problemy geologiczno-górnicze charakterystyczne dla złoża Wieliczki. W szczegółowym opracowaniu eksploatacji złoża przedstawione zostaną kolejne etapy poznawania budowy geologicznej oraz stosowania różnych metod i systemów wybierania soli na tle przestrzennego rozwoju kopalni.

Eksploatacja w nowych polach, jak i zabezpieczanie wyrobisk starej kopalni stwarzają konieczność rozwijania dalszych badań geologicznych.

Prace badawcze winny być prowadzone nie tylko w kopalni wielickiej, lecz i na odcinku Podkarpacia solonośnego, od Swoszowic na zachodzie po Bochnię na wschodzie. Dział Geologiczny Muzeum Żup Krakowskich prowadzi inwentaryzację zabytków geologiczno-górniczych, a szczególnie powierzchniowych odsłonięć miocenu w wymienionej części Podkarpacia, oraz penetrację wyrobisk kopalni wielickiej. Opracowywane są zatem: 1) znajdowane w złożu szczątki uwęglonej flory mioceńskiej, 2) spękania pod względem kierunków prowadzenia wody i metanu, nieciągłości i osłabienia górotworu, występowania naprężeń tektonicznych podczas fałdowania się utworów miocenu, 3) zabliźnianie szczelin solą włóknistą, gipsem, anhydrytem, 4) spękania poeksploatacyjne, odprężanie ociosów wyrobisk, obwały stropu, wyciskanie skał ze spągu i ze ścian bocznych. Gromadzony jest materiał dokumentujący budowę geologiczną złoża, odmiany petrograficzne skał. W oparciu o wyniki badań ekspozycja geologiczna muzeum jest ciągle uzupełniana ciekawymi okazami: skał formacji solonośnej, wtórnej krystalizacji soli, skał karpackich graniczących ze złożem oraz okazami mioceńskiej flory i fauny.

K. Kolasa

SOME REMARKS ON THE GEOLOGICAL STRUCTURE AND SALT DEPOSITS EXPLOITATION AT WIELICZKA

Summary

More important geologico-mining problems characteristic of the salt deposit at Wieliczka have been discussed generally and on the basis of chosen examples in the present paper.

Mining exploitation of rock salt was begun at Wieliczka, in the region of old tradition of salt manufactory from salt brine springs and wells in the thirteenth century. At first mining activity was conducted on the basis of the deposit structure intuitive interpretation. The circumstances of salt occurrence and the deposit structure were recognized in the course of centuries and set in form of maps and cross-sections. It was barely in the twentieth century that the genesis and the deposit structure were recognized, but even today many interesting details are being discovered in the course of exploitation.

The Wieliczka salt deposit overlays the Carpathian forehead in a belt running evenly with the parallel of latitude about 7 km long and 1 km wide. The deposit formations are composed of three peeled off folds overlapping one another from south to north (bedded deposit) covered on the top by marly clays and "zubers" with salt blocks hanging in them (breccia, tectonic deposit). The breccia deposit is tectonically overthrust on the bedded one and refolded together with it in the final stage of the orogenic movements. The complicated structure and petrographic differentiation are the cause of the occurrence cidcumstances and mechanical properties of rocks variability, what affected essentially the choice of salt exploiting methods and systems. Ever since the mine was started to the mineteenth

century the rocks were crushed by hand with tools. Explosives were used for the first time in 1763 to drive some galleries, in the nineteenth century they came into general use and in the middle of the twentieth century their application was limited to some openings up and preparatory works only. Evaporating the brine as a supplement to salt manufactory accompanied salt exploitation from its very beginning. It was not until the twentieth century that the basic property of salt: its easy solubility in water was made use of, the method of, leaching underground chambers being used as the basis of exploitation.

The mining design of exploitation systems is preserved in numerous chambers in the top, bottom and side walls. In salt blocks the following chamber systems were used: starting at the bottom or at the top arranged in steps, bilateral with leaving or not a salt ledge, in form of belts along or across the block. Some blocks were divided into several parts and exploited with a combined method. The direction of salt exploitation in breccia deposit was accidental, depending on the arrangement and the cutting point of the block. Most frequently salt was exploited down from top to bottom or up from bottom to top. The side walls salt blocks were exploited from were 2—7 m. high and the exploitation depended on the block thickness, dirt partings and indirectly on the mining haulage capacity. A part of salt was chipped in form of small chips from the galleries and chambers walls. To protect a nascent chamber against a quick destruction not the whole block was exploited, but a protective layer of salt 1—3 m thick was left. This layer reacted plastically to the rock mass pressure and preserved the brittle and little resistent surrounding rocks.

In a bedded deposit salt was exploited by single chambers at first, and since the first half of the nineteenth century sequences of chambers consistent with the deposit run and separated by salt resistance pillars of planned distribution were placed. The following chamber systems were used: bottom or top arranged in steps, bilateral with leaving or not a ledge, in form of belts along or across the block. In exploitation by means of bleaching the following systems were used: that of chambers arranged consistently with the gallery run, side and top leaching with running or standing water, there were openings of different diameter single or co-operating drilled above or below the level. Salt layers, however, were pinching out unexpectedly or multiplied their thickness in folds bends. Their angle of inclination and direction of dipping were changing as well. The exploitation was stopped when Miocenic barren rocks or the Carpathian ones were found in the face. So the systems were often not fully developed and they were adjusted to the circumstances met in the course of exploitation. Later on to make the exploitation easier the arrangement of the deposit was made use of according to the plan. Examples of exploitation systems and chamber cross-sections are shown on geological maps.

At the present moment the mine is working on the basis of 3 pairs of fanshafts, two of them are at the same time output-shafts and they connect 8 output levels 287 m deep. At the depth of 57 to 326 m there are 11 levels and 4 exploitation fields where the following wet exploitation systems are used: leaching in underground chambers, solving by spraying and transporting the winning. Now the mine forms a labyrinth of excavations penetrating or adjoining one another exploited by means of different methods and systems.

Elżbieta M. Nosek

PROBLEM KONSERWACJI ZABYTKÓW ŻELAZNYCH W MUZEUM ŻUP KRAKOWSKICH WIELICZKA

STAN ZACHOWANIA ZABYTKÓW ŻELAZNYCH W ŚRODOWISKU SOLNYM

W Muzeum Żup Krakowskich, na wystawie znajdującej się w podziemiach kopalni, eksponowane są zabytki ilustrujące rozwój techniki w górnictwie solnym od czasów najdawniejszych po wiek XX. Ponadto przechowywane są również zabytki archeologiczne z okolic Wieliczki oraz różnego rodzaju obiekty żelazne, związane tematycznie zarówno z kopalnią, jak i ludźmi w niej pracującymi.

Atmosfera w podziemiach kopalni wpływa niekorzystnie na znajdujące się tam zabytki żelazne. Wilgotność względna zmienia się od 75% RH w zimie do 100% RH w lecie. Temperatura jest bardziej stabilna, wynosi bowiem zarówno w okresie zimowym, jak i letnim około 14°C. Duża część obecnych zabytków w okresie ich funkcji stykała się bezpośrednio z solą lub solanką przez długi okres czasu. Obecność jonów chlorkowych oraz tlenu stwarza w podziemiach kopalni środowisko silnie korozyjne, stąd też przedmioty żelazne w dużym stopniu zniszczone są przez korozję, a powierzchnię metalu pokrywa gruba warstwa produktów korozji. Niekiedy widoczne są również pięknie wykrystalizowane kryształy chlorku sodu. Na powierzchni metalu znajdują się liczne wżery korozyjne, w których pojawiają się brunatne krople roztworu chlorku żelazowego $FeCl_2$. Miejsca łączeń w wielu maszynach górniczych wykazują korozję szczelinową.

KOROZJA ŻELAZA W WARUNKACH SILNEGO ZASOLENIA

Żelazo jest bardziej podatne na korozję niż inne metale. Srebro, złoto, miedź, ołów i ich stopy spełniają w stosunku do żelaza rolę katody [1]. Jeżeli pozostają z nim w kontakcie, tworzą galwaniczne ogniwo, w wy-

[1] H. H. Uhlig: *The Corrosion Handbook*. New York 1966.

niku czego następuje wzrost szybkości korozji. Poważną rolę w procesach korozyjnych odgrywa stopień zasolenia, obecność wody i tlenu.

Przedmioty, które stykały się przez dłuższy czas z solanką, wykazują znacznie większe zmiany destrukcyjne aniżeli np. obręcze kieratów lub zabytki archeologiczne eksplorowane z warstw będących na powierzchni ziemi.

Żelazo kute zawiera nieznaczną ilość C, S, Mn, Cu i Mi oraz pewną ilość wtrąceń niemetalicznych. Metal poddawany przeróbce plastycznej charakteryzuje się wydłużonym kształtem wtrąceń niemetalicznych. Jest to szczególnie widoczne zwłaszcza w przedmiotach wykonanych z żelaza pudlarskiego. Wtrącenia niemetaliczne zwiększają naprężenia wewnętrzne [2]. Korozja występuje gwałtownie wokół wtrąceń, powodując często pękanie korozyjne i rozwarstwienie metalu, co wskazuje z reguły technikę wykonania przedmiotu. Na ryc. 1 widoczny jest skorodowany kilof górniczy, wykonany z żelaza pudlarskiego, o charakterystycznej warstwowej strukturze.

Produkty korozji utworzone na powierzchni żelaza są nieadherentne, powodują łuszczenie się i odpadanie płatami skorodowanego metalu. Ostre kształty przedmiotu powoli zaokrąglają się, a detale stają się niewidoczne.

Wczesne żelaza lane zwykle zawierały 3—5% C i w zależności od jakości metalu — pewne ilości Si, S, P, Mn. Węgiel występuje w metalu w postaci grafitu oraz cementytu. Ponieważ grafit jest katodowy [3] w stosunku do otaczającej matrycy żelaznej, pozostaje on w stanie nienaruszonym, natomiast otaczający go perlit i ferryt podlegają korozji. W czacie tego procesu zwiększa się procentowa zawartość węgla w przedmiocie. Proces ten, zwany grafityzacją, występuje bardzo często w przedmiotach wydobytych z dna morskiego. Zawartość węgla w tych obiektach może dochodzić do 25%.

PROCESY KOROZYJNE ZACHODZĄCE W ŚRODOWISKU SOLNYM

Procesy te można opisać za pomocą następujących reakcji. W pierwszym etapie następuje utlenienie żelaza do wodorotlenku żelaza (II)

$$2Fe + O_2 + H_2O \rightarrow 2Fe(OH)_2 \qquad [1]$$

Bezpośrednio przy powierzchni żelaza tworzy się warstewka stanowiąca barierę dla dyfuzji tlenu, która składa się z uwodnionego tlenku żelazawego $FeO \cdot nH_2O$ lub wodorotlenku żelazawego $Fe(OH)_2$. Zewnętrzna powierzchnia warstwy tlenkowej dzięki dostępowi tlenu ulega przemianie

[2] G. Wranglen: *Podstawy korozji i ochrony metali.* Warszawa 1975, s. 66—68.

[3] C. Pearson: *The preservation of iron cannon after 200 years under the sea.* „Studies in Conservation", nr 17 (1972), s. 91—110 i G. Wranglen: o.c., s. 112—113.

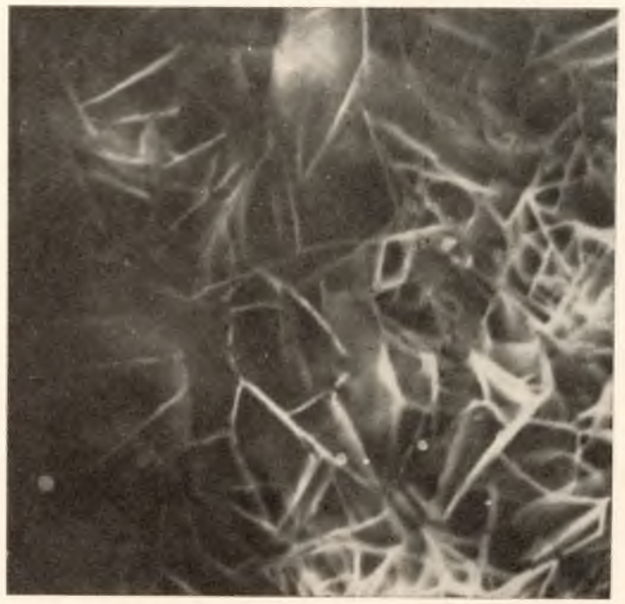
Ryc. 1. Kilof górniczy. Rozwarstwienie metalu wskutek korozji. Na powierzchni krople chlorku żelazowego. Pow. 1/2× (fot. J. Barcik)

Ryc. 2. Produkty korozji na powierzchni metalu. SEM. Pow. 900×

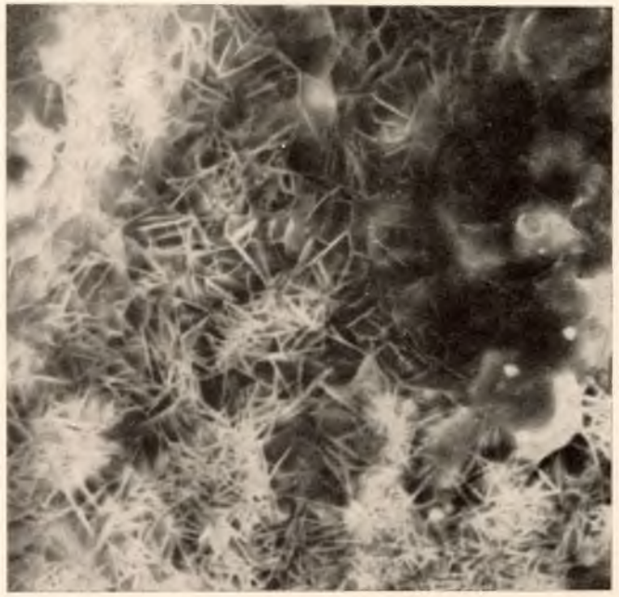
Ryc. 3. Fragment powierzchni metalu pokryty chlorkami. Widoczne mikroszczeliny. Pow. 1900×

Ryc. 4. Fragment powierzchni metalu pokryty chlorkami przy pow. 4800×

Ryc. 5. Obraz rozmieszczenia chloru Kα w produktach korozji widocznych na ryc. 3. Jasne punkty odpowiadają miejscom występowania chlorków



Ryc. 6. Produkty korozji z przeważającą ilością tlenków żelaza. SEM. Pow. 1900×



Ryc. 7. Fragment powierzchni pokryty częściowo przez tlenki żelaza, częściowo przez chlorki żelaza. SEM. Pow. 1900×

do uwodnionego tlenku żelazowego lub wodorotlenku żelazowego, zgodnie z równaniem

$$Fe(OH)_2 + {}^1/_2\, H_2O + {}^1/_4\, O_2 \rightarrow Fe(OH)_3 \qquad [2]$$

Uwodniony tlenek żelazowy ma barwę pomarańczową do czerwonobrązowej i stanowi podstawowy składnik rdzy.

Gdy ilość tlenu jest ograniczona, reakcja [2] może być zmodyfikowana, prowadząc do utworzenia pośrednich produktów utleniania.

$$3Fe(OH)_2 + {}^1/_2\, O_2 \rightarrow \underset{\text{szary uwodniony magnetyt żelazian żelazawy}}{Fe_3O_4 \cdot H_2O} + 2H_2O \qquad [3]$$

Uwodniony magnetyt przechodzi w bezwodny czarny magnetyt

$$Fe_3O_4 \cdot H_2O \leftrightarrows \underset{\text{czarny magnetyt}}{Fe_3O_4} + H_2O \qquad [4]$$

W obecności jonów chlorkowych zachodzi reakcja pomiędzy FeO(OH) i jonami chlorkowymi

$$FeO(OH) + Cl^- \leftrightarrows \underset{\text{tlenochlorek żelazowy}}{FeOCl} + OH^- \qquad [5]$$

W temperaturze pokojowej FeOCl będzie wolno przechodził w $FeCl_3$. Szybkość tej reakcji zależy od pH środowiska, zawartości chlorków i wilgoci. W produktach korozji może również występować chlorek żelazawy $FeCl_2$.

Rola jonów chlorkowych

Korozja żelaza znajdująca się zarówno w środowisku solnym, jak i po wydobyciu z niego określonego obiektu zależna jest od pH środowiska, potencjału elektrochemicznego Eh (ryc. 8) oraz od zawartości chlorków w roztworze i ich kontaktu z żelazem.

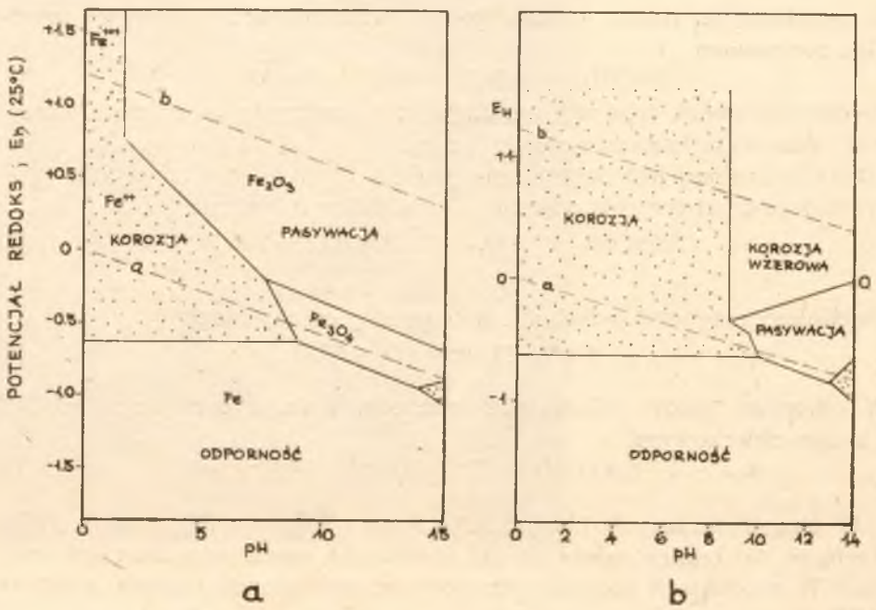
Pasywacja żelaza w utleniającym roztworze[4] (wysokie Eh) zachodzi wskutek tworzenia się na powierzchni metalu ochronnej warstwy tlenków żelaza. Jony chlorkowe zmniejszają zdolność do wytwarzania pasywnych tlenków i pozwalają na korozję w szerokim zakresie Eh. W atmosferze pozbawionej wilgoci żelazo koroduje bardzo powoli.

Proces korozji może zachodzić tylko w obecności elektrolitu. I w tym przypadku należy pamiętać, że chlorki są silnie hygroskopijne. W ten sposób na powierzchni metalu tworzy się cienka warstwa roztworu chlorków. Zjawisko to obserwuje się nawet w przypadku, gdy przedmiot z chlorkami został uprzednio dokładnie wysuszony. Maksymalna, dopuszczalna zawartość chlorków w produktach korozji, nie powodująca stanu zagrożenia, nie została dotąd ustalona.

Ericksen i Thegel[5] wykazali na podstawie badań, że koncentracja

[4] M. Pourbaix: *Significance of protection potential in pitting intergranular corrosion and stress cracking.* „Journal of Less Common Metals", nr 28, 1972, s. 51—69.

[5] E. Ericksen, S. Thegel: *Conservation of iron recovered from the sea.* „Tojhusmuseets Skrifter" nr 8, Copenhagen 1966.



Ryc. 8. Wykres Pourbaix — zależności potencjału od pH dla żelaza; a — czysta woda, b — 1M NaCl (temp. 25°C)

chlorków poniżej 0,01% nie jest szkodliwa. Niemniej w warunkach wysokiej wilgotności i temperatury może się ona okazać za wysoka.

Przy wyborze metody konserwacji należy uwzględnić nie tylko ogólną zawartość chlorków występujących w produktach korozji, lecz również rodzaj (naturę) chlorków, gdyż poszczególne chlorki mają różne własności chemiczne.

W produktach korozji żelaznych obiektów ze środowisk solnych mogą występować następujące chlorki: FeOCl, $FeCl_2$, $FeCl_3$. Ten ostatni obserwuje się często na powierzchni skorodowanych obiektów w postaci brunatnych kropelek. $FeCl_3$ jest silnie hygroskopijny i reaguje z wodą wg reakcji

$2FeCl_3 + 3H_2O \rightarrow Fe(OH)_3 + 6HCl$ [6] wydzielony w reakcji kwas solny powoduje dalszą korozję. Tlenochlorek żelazowy w temperaturze pokojowej przechodzi w $FeCl_3$. W obecności jonów OH zamienia się w FeO(OH) wg reakcji

$$FeOCl \overset{OH^-}{\rightleftarrows} FeO(OH) + Cl^- \qquad [7]$$

Szybkość reakcji 7 zależy od pH środowiska i zawartości chlorków. FeOCl jest termodynamicznie stabilne w powietrzu, w temperaturze po-

między 94° i 430°. Do całkowitego usunięcia chlorków metodą termiczną wymagana jest temperatura powyżej 675°, wskutek częściowego tworzenia się $FeCl_2$ z rozkładu FeOCl w temperaturze 675°.

BADANIA NAUKOWE

Stabilizacja zabytków górniczych stanowi bardzo trudne zagadnienie. Podobnie jak w przedmiotach wydobytych z dna morskiego, i tu podstawowym zadaniem jest usunięcie chlorków z powierzchni skorodowanych. W tym celu należy znać nie tylko koncentrację jonów chlorkowych w warstwie skorodowanej i w metalu, lecz również rodzaj chlorków, głębokość zalegania itd.

Badania chemiczne

Przeprowadzona analiza na zawartość chlorków w wybranych obiektach górniczych wykazała nierówność występowania chlorków, nawet w obrębie tego samego obiektu. Zawartość chlorków w produktach korozji dochodziła niekiedy do 10% przy 1,8% w metalu. Najniższe wartości znaleziono w produktach korozji zabytków archeologicznych, najwyższe — w warstwach korozyjnych na wewnętrznych ścianach pomp solankowych. Wyniki analizy dziesięciu zabytków żelaznych zestawiono poniżej.

Koncentracja chlorków w produktach korozji w % (wag.)

Obiekt	%
Pompa solankowa — rura	10,2
Pompa solankowa — wnętrze	8,9
Obręcz kieratu	1,3
Kilof górniczy	7,95
Świecznik	3,15
Wózek (blacha)	6,21
Kilof górniczy	5,82
Obręcz kubła solankowego	9,14
Nóż *	0,2
Okucie * łopaty	0,8

* zabytki archeologiczne

Analiza rtg dyfrakcyjna

Identyfikację produktów korozji wykonano metodą dyfrakcji rtg. Rezultaty analizy przedstawia tabela. Większość produktów korozji z przedmiotów górniczych zawiera w swoim składzie chlorki w postaci $FeCl_2$

Wyniki analizy dyfrakcyjnej rtg produktów korozji

Wyniki		δFeO(OH)		$Fe_2O_3 \cdot H_2O$		FeOCl		$FeCl_2$		$FeCl_3$	
d	I	d	I	d	I	d	I	d	I	d	I
5,85	22							5,80	63	5,90	32
5,71	15									5,70	32
3,37	80			3,38	100	3,42	100				
3,02	9							3,06	30		
2,70	100									2,68	100
2,53	100	2,55	100	2,55	75	2,53	84	2,54	100		
2,25	17	2,26	100								
2 08	9									2,08	40
1,80	26							1,79	63		
1,78	9									1,75	32
1,68	13	1,69	100								

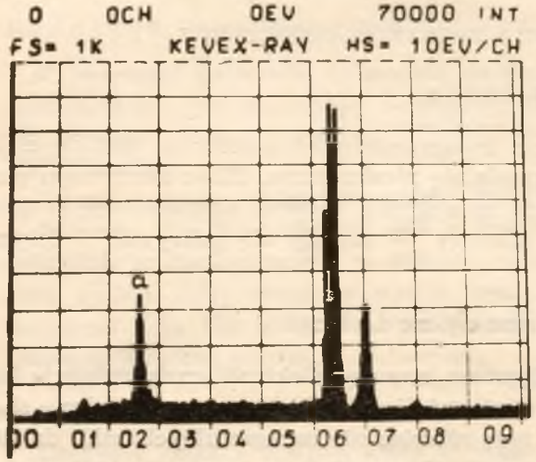
i $FeCl_3$, FeOCl (w mniejszej ilości). Obok nich występuje uwodniony tlenek żelazowy (hematyt) $Fe_2O_3 \cdot H_2O$.

Zabytki archeologiczne wydobyte z ziemi mają nieco odmienny skład produktów. Chlorki występują tutaj głównie w postaci tlenochlorku żelaza FeOCl.

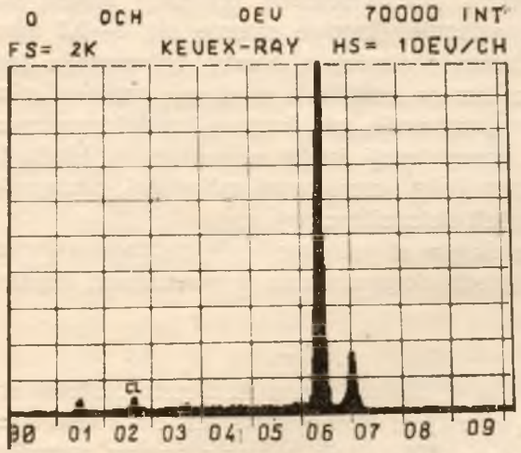
Obserwacje pod mikroskopem scanningowym

Dla oceny topografii warstw skorodowanych, jak również rozmieszczenia chlorków, przeprowadzono obserwacje wybranych fragmentów pod mikroskopem scanningowym firmy Cambridge, połączonym z mikroanalizatorem rtg firmy Kevex-Ray. Wyniki badań wykazują dużą niejednorodność produktów korozji, które są silnie porowate i posiadają mikroszczeliny (ryc. 2).

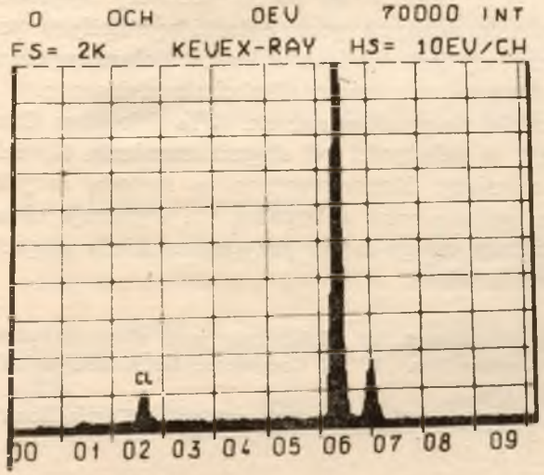
Obok miejsc z przeważającą ilością tlenków żelaza występują obszary o zwiększonej koncentracji chlorków (ryc. 3 i 4). Rozmieszczenie to ilustruje ryc. 5; jasne punkty odpowiadają miejscom występowania chlorków. Rezultaty analizy na zawartość chloru są pokazane na ryc. 9, a powierzchnię metalu pokrytą tlenkami — ryc. 6. To samo miejsce analizowano również na rozmieszczenie i koncentrację chloru (ryc. 10). Zgodnie z przypuszczeniem koncentracja chloru w tym obszarze była znacznie niższa. Fragment powierzchni metalu pokrytej częściowo przez tlenki, a częściowo przez chlorki widoczny jest na ryc. 7. Ryc. 11 ilustruje wynik analizy na zawartość chloru.



Ryc. 9. Analiza na zawartość chloru w produktach korozji w obszarze na ryc. 3



Ryc. 10. Analiza na zawartość chloru w produktach korozji z przeważającą ilością tlenków żelaza



Ryc. 11. Rozmieszczenie chloru Kα w fragmencie powierzchni pokrytej częściowo przez tlenki żelaza, częściowo przez chlorki żelaza

KONSERWACJA ZABYTKÓW GÓRNICZYCH

Metoda elektrochemiczna

W pierwszym okresie prac konserwatorskich stosowano metodę elektrochemiczną. Metoda ta okazała się nieskuteczna. Mimo starannego płukania, suszenia i późniejszej impregnacji zabytki eksponowane w muzeum — po okresie 4—5 miesięcy — zaczęły się pokrywać świeżymi produktami korozji.

Metoda elektrolitycznej redukcji

Nieco lepsze rezultaty osiągnięto, stosując elektrolityczną redukcję katodową [6]. Celem tej metody jest stabilizacja obiektu przez usunięcie skorodowanych produktów (w tym również nierozpuszczalnych soli), działających jako stymulatory korozji. Rozwarstwione produkty można stosunkowo łatwo usunąć mechanicznie. Zwykle stosuje się 1—0,5 amp/ /dcm^2, anodę ze stali nierdzewnej (lepiej z blachy tytanowej); jako elektrolitu użyto pięcioprocentowego roztworu wodnego wodorotlenku. Koniec redukcji następował w momencie, gdy krzywa konduktometryczna nie wykazywała wzrostu koncentracji jonów chlorkowych. Płukanie, suszenie i impregnacja woskiem były normalnymi zabiegami, następującymi po wyjęciu obiektu z kąpieli elektrolitycznej.

Przy większych obiektach o dużym stopniu zasolenia zauważono świeże oznaki korozji po paru miesiącach eksponowania w warunkach kopalni.

Metoda litowa

Metoda ta została opracowana w Szwecji przez A. Bresle [7]. Stosowana jest z dużym powodzeniem w krajach skandynawskich do konserwacji zabytków archeologicznych. W r. 1976 została po raz pierwszy wypróbowana do konserwacji zabytków zasolonych, gdzie chlorki wystąpiły w postaci $FeCl_2$ i $FeCl_3$. Zasadą metody jest zamiana chlorków żelaza na chlorek litu, który następnie usuwa się za pomocą alkoholu metylowego.

Stosując metodę litową, udało się nam usunąć ok. 95% chlorków. Czas trwania konserwacji wynosił, w zależności od stopnia zasolenia i wielkości obiektu, od 2 do 4 miesięcy. Konserwowane tą metodą zabytki górnicze, eksponowane przez półtora roku w kopalni, nie wykazują objawów korozji. Najlepsze rezultaty osiąga się w przypadku, kiedy stopień zasolenia nie przekracza 3% chlorków.

[6] R. M. Organ: *Enquiry into procedures for elektrolytic and elektrochemical treatment of mineralised metal antiquittes.* „ICOM Committee for Conservation", part I, 1965, part II, 1967, part III, 1969.

[7] A. Bresle: *New methods to conserve antiquarian iron artifacts.* „Kemia-Kemi", nr 1, 1974, s. 227—229.

Redukcja siarczynem sodowym

C. Pearson [8] zastosował tę metodę do konserwacji zabytków żelaznych wydobytych z dna morskiego. Zakonserwowane przez niego kule armatnie, armaty i inne przedmioty wskazują na dodatnie rezultaty stosowania tej metody.

Przeprowadzona eksperymentalnie konserwacja metodą siarczynową w Muzeum Żup Krakowskich dała zadowalające rezultaty w przypadku zabytków archeologicznych, w których chlorki wystąpiły głównie w postaci FeOCl. 93% chlorków można było usunąć za pomocą roztworu siarczynu sodu. Dla obiektów z przeważającą ilością $FeCl_2$, $FeCl_3$ metoda litowa daje lepsze wyniki.

Konserwacja maszyn górniczych

Masywne obiekty żelazne, które ze względu na swoje wymiary muszą być konserwowane w podziemiach kopalni, wymagają stosowania odmiennych metod konserwatorskich. Po oczyszczeniu mechanicznym powierzchnię obiektu pokrywa się odrdzewiaczem zawierającym kwas taninowy i kwas fosforowy, a po wysuszeniu czyści szczotkami żelaznymi. Operację tę powtarza się trzykrotnie. W końcowej fazie stosuje się odrdzewiacz bez kwasu fosforowego. Zabezpieczenie obiektu dokonuje się przez nałożenie kilku warstw lakieru chlorokauczukowego. Usunięcie wszystkich chlorków z tego typu obiektów jest niejednokrotnie niemożliwe ze względu na trudności w demontażu urządzenia, wysoki stopień zasolenia oraz konieczność konserwowania w warunkach 80—90% wilgotności. Stąd też konserwację tych urządzeń należy powtarzać co dwa lub trzy lata. W przyszłości planuje się ekstrahowanie chlorków za pomocą tamponów z bezwodnego alkoholu metylowego.

Redukcja wodorem w wysokich temperaturach

Metoda ta pozwala na usunięcie wszystkich chlorków i skuteczną stabilizację obiektu na długi okres czasu [9]. Pracownia konserwacji Muzeum Żup Krakowskich nie posiada dotychczas pieca do redukcji wodorem. W najbliższych latach w planowanej nowej pracowni zostanie zainstalowany piec redukcyjny.

Powłoki ochronne

Po dokonanej konserwacji zabytki są umieszczane w ekspozycji muzealnej pod ziemią; wymagają jednak stałej kontroli konserwatorskiej.

[8] N. A. North, C. Pearson: *Alkine sulphite reduction treatment og marine iron.* Materiały „4 Triennale ICOM — Committee for Conservation", z. 75/13. Wenecja 1975.

[9] O. Arrhenius, L. Barkman, E. Sjostrand: *Conservation of old rusted iron artifacts.* „Swedish Corrosion Institute", Bulletin nr 61, 1973.

Przeprowadzone kilkuletnie eksperymenty z doborem powłok ochronnych wykazały, że w warunkach kopalni wielickiej Cosmolloid 8OH, parafina oraz lakier chlorokauczukowy chemoodporny stanowią odpowiednie zabezpieczenie.

Zabytki konserwowane uprzednio metodą elektrochemiczną są poddawane sukcesywnie ponownej konserwacji.

E. M. Nosek

THE PROBLEM OF IRON RELICS CONSERVATION IN THE KRAKÓW SALT-WORKS MUSEUM

Summary

The conservation of mining relics in a salt mine is a very difficult problem. The stabilization of an object there like in the case of marine relics consists in the destructive chlorides removal. The fact that the relics are exhibited underground in a mine in the atmosphere of 80—90% RH humiditity and 13° temperature accounts for the difficulty of stabilization.

The results of scientific investigations as well as those of different methods of conservation are discussed in the present paper.

Analyses to determine the chlorides content carried out by microanalyzer rtg have shown their irregular distribution in the corrosion product. The maximal chlorides content was coming up to 10% at 18% of archaeological relics from the Wieliczka area. Corrosion products identification was carried out by diffraction rtg method. Most of the corrosion products contained in their composition the following chlorides: $FeCl_2$, $FeCl_3$ and FeOCl (in smaller quantity). Scanning electron microscopic observations have shown great porosity of corrosion layers.

Several conservation methods were used in order to select the most effective one. Electrochemic and electrolitic method did not yield good results. Lithium method (LiOH 2% solution in methanol) proved effective in case of mining implements. Conservation time ranged from 2 weeks to few months depending on the chlorides content. Cosmolloid 8OH paraffin and chlorinated rubber lacquer are the best protection of relics against corrosion in a salt mine atmosphere.

Big mining machines, which on account of their size must be maintained on the spot, are cleaned mechanically and then covered with maintenance rust remover containing phosphoric and tannic acids. The cleaning and covering with acid operation is repeated 3 times. In the final stage the rust remover is used without phosphoric acid. The object is covered with few chlorinated rubber lacquer layers to protect it. Because of difficulties in all chlorides removal the mining machine maintenance should be repeated every two or three years.

The Museum is planning to open a laboratory for hydrogen in high temperatures reduction.

Tadeusz Zawadzki

POSZUKIWANIA SOLI KAMIENNEJ W GALICJI W LATACH 1772—1786

7 czerwca 1772 r., a więc na dwa miesiące przed podpisaniem przez Austrię pierwszego traktatu rozbiorowego, w wiedeńskiej Kamerze Nadwornej zapadła decyzja, na mocy której administratorem żup krakowskich został radca dworu, Aleksander Heiter von Schonweth [1].

Heiter przybył do Wieliczki 18 sierpnia 1772 r. i zastał tu jeszcze formalnie pełniącego obowiązki służbowe ostatniego żupnika królewskiego, Wojciecha z Kluszewa Kluszewskiego. Faktycznie panem sytuacji był generał Ryszard d'Althann, dowódca austriackich wojsk okupacyjnych rezydujący w zamku żupnym. Od niego przejął Heiter władzę nad salinami i zatrzymał w swym ręku na lat czternaście [2].

Nowy administrator trafił na bardzo niekorzystny okres w dziejach żup krakowskich. Przez osiem lat poprzedzających pierwszy rozbiór Polski obydwa miasta górnicze — Wieliczka i Bochnia — oraz przylegające do nich ziemie były terenem ciągłych zamieszek i niepokojów. Nękane akcją zbrojną konfederatów barskich i kontrakcją wojsk rosyjskich, rekwizycjami dochodów i zasobów soli, żupy krakowskie popadły w postępujący chaos organizacyjny i gospodarczy. Sytuację pogarszały różnego rodzaju klęski żywiołowe, jak pożary, zawały górotworu solnego, wstrząsy tektoniczne, co miało niemały wpływ na nastroje miejscowej ludności [3].

W tych warunkach start naczelnego dyrektora salin nie był łatwy.

[1] Archiwum Muzeum Żup Krakowskich (cytowane dalej jako Arch. MŻK Wieliczka). *Alter Personaldstand der Wieliczker Salinen mit 7 Juni 1772.* K.15. Ohne Decret zu diesen Posten, die eigene Anstellung ist bei Hochlöbl. Geheimen Hof und Staats Kanzlei in Wien.

[2] Arch. MŻK Wieliczka, rkp. nlb.: *Teka A. Fischera*: „Nachdem Adm. Kluszewski und Bergverwalter Kiełczewski die Recognition an den oester. Generalfeldwachtmeister d'Althann unter 11 Juni 1772 geleistet haben, so hat Heiter bereits um 5 Tage früher als am 7 Juni die Leitung der Salinen angetreten. Al. Heiter von Schonweth hat den Dienst am 27 August angetreten".

[3] *Teka A. Fischera*: s. nlb. J. N. Hrdina: *Geschichte der Wieliczkaer Saline.* Wien 1842, s. 77—50.

Mimo to śmiało przystąpił do wykonywania swych zadań, osiągając już po upływie pół roku pewne sukcesy. Gubernator Galicji hr. Pergen, w reskrypcie z dnia 10 II 1773 r. wyraził mu swoje uznanie i powierzył z całym zaufaniem dalszą inicjatywę w podejmowaniu pilnych prac na rzecz odbudowy i rozbudowy salin [4].

Sprawie tej poświęcił Heiter wiele wysiłku, a swoje spostrzeżenia ujął w obszerne elaboraty, w których opisał i przeanalizował całą miejscową problematykę górniczą oraz omówił zagadnienia związane ze stanem i rozwojem podległego mu przedsiębiorstwa [5]. W miarę upływu lat, do swych normalnych zajęć dorzucił wielką pasję odkrywczą, a wtedy każdy sygnał zwiastujący możliwość dotarcia do złóż — obojętnie jakich surowców — był natychmiast realizowany.

Na plan pierwszy wysunęła się oczywiście konieczność znalezienia nowych pokładów soli kamiennej. W tym właśnie tkwiła główna przyczyna, że Heiter już w pierwszych latach swego urzędowania całą swą uwagę skupił na Bochni. Kopalnia bocheńska znajdowała się wówczas w stanie naprawdę żałosnym, jej odbudowa i rozbudowa stały się naglącą potrzebą. Należało równocześnie z pracami zabezpieczającymi podjąć poszukiwania nowych złóż soli, wobec wyczerpywania się starych. Nie było to zadanie łatwe, a w Bochni wśród personelu technicznego nie widział nikogo, komu by mógł tę misję powierzyć [6]. Uczynił to dopiero w kwietniu 1774 r., gdy na stanowisko kierownika kopalni pozyskał Jana Józefa Tescha. Tesch stał się w krótkim czasie prawą ręką Heitera na terenie saliny bocheńskiej i jego osobistym przyjacielem. Natychmiast i z całą energią przystąpił do realizacji planów swego zwierzchnika.

Równolegle z akcją zabezpieczającą podjął próby penetracyjne. Prace skoncentrował w zachodnim kierunku kopalni i drążąc głębiej, niż to czynili jego poprzednicy, natrafił na bogaty pokład soli. W związku z tym wydarzeniem wybił podziemny szyb; ze względu na sposób i tempo wykonania stanowił on, w pewnym sensie, rewelację. W dowód uznania dla twórcy, szyb otrzymał nazwę „Tesch". Był to niewątpliwie sukces podwójny, uczestniczył w nim także szef administracji salinarnej. Do tej pory wszystko układało się pomyślnie. Komplikacje zaczęły się dopiero po wybiciu wentylacyjnego szybu „Trinitatis", który z systemem podziemnych połączeń miał zapewnić dopływ świeżego powietrza do tej części kopalni. Roboty, mimo ogromnych wysiłków całej załogi, przeciągały się i końca ich Tesch już nie doczekał. Zmarł 27 III 1780 r.

[4] *Protokół podawczy* 1773, nr 16, Arch. MŻK Wieliczka (cytowany dalej jako *P.p.*), rkp. nie sygnowany.

[5] *Teka A. Fischera*: „Hauptbericht über die Bestellung der Salinen zu Wieliczka und Bochnia vom J. 1773 den 6 April vom Hofrat und Salinen Administrator Al. Heiter von Schonweth an Grafen Pergen Galizischen Landes-Gouverneur 1773". Tamże: „Visitation und Relation der Saline zu Wieliczka 1775" i „Visitation und Relation der Saline zu Bochnia vom Heiter in J. 1775 an Grafen Pergen Galizischen Landes Gouverneur 1775".

[6] S. Fischer: *Dzieje bocheńskiej żupy solnej*. „Materiały z prac Państwowej Rady Górnictwa", z. XXXVI, seria E (3), Warszawa 1962, s. 127 i n.

Mimo bolesnej straty Heiter do ostatka próbował znaleźć wyjście z impasu. Tymczasem wydatki rosły, a gdy osiągnęły sumę 32 779 guldenów, w całą tę sprawę wmieszała się Izba Nadworna do spraw mennictwa i górnictwa w Wiedniu. Występujący z jej ramienia radca dworu, Tadeusz Peithner von Lichtenfels, po przybyciu do Bochni nakazał roboty przerwać i cały obiekt pozostawić swemu losowi [7].

Decyzja najwyższych władz dla Heitera nie była równoznaczna z zakończeniem sprawy. Ambicja nie pozwalała mu uznać własnego niepowodzenia, ale podsuwała coraz to nowe pomysły rozwiązań, które co jakiś czas schodziły z dyrektorskiego biurka i wędrowały do władz w Wiedniu. Władze Izby Nadwornej odsyłały je z dezaprobatą, czyniąc z niej jakby zasadę postępowania wobec projektów naczelnego administratora. A gdy Heiter wysłał projekt, najbardziej realny z dotychczasowych, przebudowy szybu „Tesch" na szyb dzienny, pozwalający na zejście nim w głąb do zalegających pod nim zasobów soli w komorach „Ołtarze", Izba Nadworna w odpowiedzi przysłała swój kontrprojekt do przedyskutowania. Propozycja wiedeńska nie wzbudziła zachwytu ani administratora, ani grupy jego doradców. Debaty trwały długo, aż do chwili odwołania Heitera ze stanowiska administratora salin.

Do sprawy tej wrócili dopiero jego następcy. Po nieudanych początkowo próbach podjęli zarzucony od dawna plan Borlacha i przystąpili do jego realizacji. Kierownik kopalni bocheńskiej, Dionizy Stanetti, godny następca Tescha, właściwy inicjator i kierownik robót, osiągnął cel, do którego bezskutecznie dążył Heiter. Kopalnia bocheńska odżyła, zapewniając czterem pokoleniom górników surowiec do eksploatacji i znośne warunki pracy [8].

Wydarzenia w Bochni to dowód największego zaangażowania się Heitera w dzieło poszukiwań górniczych. Wynikło ono z palącej potrzeby przywrócenia kopalni bocheńskiej rangi znaczącego w przemyśle solnym przedsiębiorstwa produkcyjnego.

W tym samym czasie, gdy Bochnia nie schodziła z pola widzenia naczelnego administratora, do jego dyrektorskiego pokoju raz po raz napływały doniesienia o przypadkowych odkryciach słonych źródeł, a nawet pokładów soli. Heiter nie lekceważył żadnej informacji i w końcu akcją poszukiwawczą objął całą Galicję. Zaraz na początku r. 1775, jako rezultat „otwartych drzwi" podjęto poszukiwania w Okocimiu w pobliżu Bochni [9]. Roboty rozpoczęły się na wiosnę 1775 r., a wyniki były na tyle

[7] S. Fischer: o.c., s. 129.

[8] S. Fischer: o.c., s. 134—137.

[9] *P.p.*, 28 VI 1775, nr 344 Arch. MŻK Wieliczka.

zachęcające, że Urząd Salinarny w Bochni otrzymał polecenie kontynuowania robót [10]. 30 VIII 1775 r. Tesch przedłożył sprawozdanie ze stanu robót i zestawienie kosztów [11]. Akcja trwała dalej, a tymczasem hr. Stadnicki, na którego terenach dokonywano poszukiwań, domagał się odszkodowania za szkody gruntowe; salina odmówiła zapłaty [12]. Prace postępowały naprzód, ale nie spełniły oczekiwań. Po otrzymaniu raportu z prac w Okocimiu z 5 VIII 1776 r. administrator nakazał wstrzymać roboty, dokonać obliczenia kosztów i raport wysłać do gubernatora [13]. Na tym sprawa Okocimia wygasła.

W tym samym mniej więcej czasie do kalendarza swych zajęć wpisał Heiter trzy sprawy: Rabki, Soli i rzekomych złóż solnych w Czchowie.

Na temat Rabki złożył obszerne sprawozdanie gubernatorowi w r. 1775, określając położenie i właściwości słonych źródeł rabczańskich [14]. Proponował wówczas zamknięcie studzien z solanką, ponieważ ludność miejscowa używała jej masowo do solenia potraw, wypieku chleba i pojenia bydła, naruszając w ten sposób od strony fiskalnej interes państwa. Niestety — gubernator wniosku Heitera nie poparł i wszystko pozostało po staremu.

Po dwóch latach wpłynęły znowu doniesienia dotyczące źródeł rabczańskich od niejakiego Bloosa, poborcy soli w Niepołomicach, i sprawa Rabki odżyła na nowo [15]. Heiter zawiadomił o tym gubernatora, powtórzył swoje pierwotne propozycje, kładąc ponownie akcent na straty poniesione przez państwo, i tym razem zwyciężył. Studnie obudowano i zamknięto [16].

Podobny przebieg miała historia słonych źródeł we wsi Sól, w powiecie żywieckim. Gdy tylko nadeszła wiadomość, że w tej miejscowości występują źródła solanki, Heiter zorganizował całą wyprawę z łojowym T. Grünerem na czele. Ekipa otrzymała odpowiednią instrukcję i 29 VI 1777 r. wyruszyła w drogę [17]. Grüner prowadził roboty do końca lipca tegoż roku, a z początkiem sierpnia przyjechał Heiter. Odesłał Grünera do Wieliczki, a sam zatrzymał się na miejscu kilka dni. Po powrocie do Wieliczki napisał obszerny raport z negatywną opinią o stężeniu soli w miejscowej solance [18].

[10] *P.p.*, 14 VII 1775, nr 370, Arch. MŻK Wieliczka.
[11] *P.p.*, 28 VIII 1775, nr 505 1/2, Arch. MŻK Wieliczka.
[12] *P.p.*, 4 II 1776, nr 379, 380, Arch. MŻK Wieliczka.
[13] *P.p.*, 11 VIII 1776, nr 801, 802, Arch. MŻK Wieliczka.
[14] *P.p.*, 17 II 1775, nr 115, Arch. MŻK Wieliczka.
[15] *P.p.*, 2 III 1780, nr 5079, Arch. MŻK Wieliczka.
[16] *P.p.*, 7 V 1780, nr 5309, Arch. MŻK Wieliczka.
[17] *Inwentarz Archiwum Salinarnego* (rękopis spisany przez inż. L. Cehaka). T. I, s. 62, 1772—99, sygn. 1712 (cytowany dalej jako *Inwentarz...*), Arch. MŻK Wieliczka.
[18] *Inwentarz...*, T. I, s. 63, 1772—99, sygn. 1737 i s. 64, 1772—99, sygn. 2183.

W raporcie znalazła się ciekawa, choć niezbyt miła dla gubernatora we Lwowie wzmianka, że na drogach i ścieżkach górskich prowadzących na Węgry kwitnie na dużą skalę przemyt soli. Brak nam danych, jak raport Heitera przyjęto we Lwowie, ale na pewno nie entuzjastycznie, ponieważ sprawa Soli wraca do planu zajęć w r. 1781 [19]. Ponownie, jak w r. 1777, została zorganizowana komisyjna wyprawa do Soli, złożona z kilku urzędników administracji salinarnej. Budzi zdziwienie nie tylko sam fakt zorganizowania takiej komisji, po znanej już sprzed czterech lat opinii Heitera, ale wręcz zaskakuje wydane przez nią polecenie założenia pięciu szybów i przeprowadzenia wierceń. Rok trwały próby dobrnięcia do jakiegoś pokładu soli i nie dały wyniku, a solanka nie wykazywała obiecującego stężenia. Sprawa wróciła na posiedzenie komisji konsultacyjnej, która dnia 31 XII 1782 r. powzięła uchwałę o zaprzestaniu prac poszukiwawczych. W ten sposób dawne orzeczenie naczelnego administratora żup krakowskich nabrało mocy wykonawczej [20].

Studnie z solanką spotkał ten sam los co studnie w Rabce. Jeździł tam później na polecenie Heitera kancelista F. Ferner von Ferenberg i sprawdzał, czy szyby i budynki zabezpieczające studnie są nie naruszone i czy ludność nie korzysta z innych nie znanych dotąd źródeł [21].

Pasja penetracyjna Heitera udzieliła się również jego zwierzchnikom. Świadczy o tym zabawna historia z odkryciem złoża soli koło miasta „Czuff", czyli Czchowa [22]. Mianowicie w połowie r. 1776 kupiec Jan Rusinek napisał do Wiednia, że koło miasta Czchowa odkryto pokład soli. Wiedeń zwrócił się z tą sprawą do kancelarii gubernatora we Lwowie, ta z kolei do administracji salin w Wieliczce. Nastąpiła wymiana korespondencji i w rezultacie Heiter wydał polecenie Teschowi zbadania sprawy na miejscu w Czchowie i złożenie sprawozdania. Tesch wykonał polecenie szefa i o całym przedsięwzięciu wydał zdecydowanie negatywną opinię. Heiter wysłał raport Tescha do Lwowa, święcie przekonany, że zadanie wykonał. Tymczasem nadeszło od gubernatora pismo z 18 III 1777 r. polecające naczelnemu administratorowi osobiste zbadanie, czy raport Tescha odpowiada prawdzie. Heiter, rad nie rad, zabiera ze sobą markszjdra [tj. miernika kopalni — T. Z.] Friedhubera i 4-tonowym wozem z dwoma żeleźnikami, dwoma cieślami, dwoma pomocnikami i ...świdrem pojechał do Czchowa. Po drodze wstąpił do Bochni po Tescha i o godzinie szóstej wieczorem tego samego dnia dobił do Czchowa. Tam odnalazł właściwych odkrywców złoża, Antoniego Jankowskiego i Krzysztofa Jasińskiego. Wymienieni zaprowadzili całą grupę do miejsca

[19] *P.p.*, 16 VII 1781, nr 691, Arch. MŻK Wieliczka.
[20] *P.p.*, 31 XII 1782, nr 1796, Arch. MŻK Wieliczka.
[21] *P.p.*, 27 VI 1784, nr 833, Arch. MŻK Wieliczka.
[22] *Inwentarz...*, T. I, s. 53, 18 I 1777, sygn. 27; T. I, s. 55, 1 I 1777, sygn. 1244; T. I, s. 60, 18 III 1777, sygn. 1389; T. I, s. 60, 30 I 1777, sygn. 1609, Arch. MŻK Wieliczka.

w parowie, gdzie zamykająca go od północy skalna ściana była wypełniona zwietrzałym łupkiem. Na nim znaleziono biały nalot, który towarzyszył także dalszym skałom. Po zbadaniu nalotu okazało się, że jego kwaśny smak był pochodzenia roślinnego. Dla upewnienia się zrobiono w ścianie włom, ale i tam niczego nie odkryto. Dokonano również wkopów w suchszych miejscach okolicznych gruntów, a z trzech napotkanych źródeł pobrano próbki wody. Rezultat tych zabiegów wykazał, że gra nie warta świeczki. Jedynym osiągnięciem było zadośćuczynienie życzeniu gubernatora.

Jeszcze nie ucichły sprawy Rabki i Soli, gdy już odezwały się nowe sygnały o odkryciach źródeł i pokładów soli. Na plan weszły następujące miejscowości: Przebieczany k.Wieliczki, Żarnowa k.Strzyżowa, Latoszyn k.Dębicy i położona daleko na południu w województwie stanisławowskim — Łojowa k.Delatyna.

W Przebieczanach na źródło słono-siarczane natrafił geometra wielicki Maciej J. von Lebzeltern. Zawiadomił o tym administrację salin i zaproponował zainteresować odkryciem fizyka powiatowego. Chodziło po prostu o ekspertyzę właściwości leczniczych odkrytego źródła. Niestety, fizyka chwilowo nie było, a starosta powiatowy odłożył sprawę do czasu jego powrotu. Aż do końca r. 1782 brak na ten temat jakiejkolwiek wzmianki [23].

Informację o podobnym charakterze przekazał do Wieliczki w dniach 9 XI i 22 XI 1784 r. Józef Maksymilian Fischer, kontroler składnicy solnej w Sędziszowie Małopolskim. Donosił o odkryciu słonego, silnie bijącego źródła w Żarnowej. Woda miała posiadać nieprzyjemny zapach (siarka), ale ludność piła ją chętnie i poiła bydło. W związku z innym doniesieniem o odkrywce pokładu soli kamiennej w Latoszynie k.Dębicy, administracja w Wieliczce poleciła J. M. Fischerowi sprawdzić, czy wiadomość ta jest wiarogodna. Po otrzymaniu potwierdzającej odpowiedzi naczelny administrator wysłał Karola Fleckhammera, bocheńskiego geometrę, do Latoszyna, oczekując od niego relacji [24]. Fleckhammer potwierdził zeznanie Fischera i na tym sprawę wyczerpał.

Ostatnia z wymienionych miejscowości — Łojowa — stała się na okres czterech lat punktem newralgicznym penetracyjnych wysiłków naczelnego administratora, największą jego nadzieją po nie zapisanej do końca karcie bocheńskiej. Zafascynowany największą i najbardziej obiecującą wyprawą po „Wielką Sól" nad Prutem, do podnóża Karpat, przekazał gubernatorowi, hr. Auerspergowi, w marcu 1776 r., zeznania K. Dąbrowskiego, pracownika saliny bocheńskiej, o odkryciu przez niego złoża soli kamiennej we wsi Łojowa k.Delatyna [25].

[23] *P.p.*, 3 II 1782, nr 185, 186, Arch. MŻK Wieliczka.
[24] *P.p.*, 9 XI 1780, nr 6168 i 22 XI 1780, nr 6203, Arch. MŻK Wieliczka.
[25] *P.p.*, 22 IV 1780, nr 5257 i 17 V 1780, nr 5328, Arch. MŻK Wieliczka.

Dąbrowski przebywał tam w r. 1742 i później, zaangażowany przez ks. Sapiehę, jako specjalista do robót studziennych. Podczas wykonywania swych zajęć natrafił na pokład soli. Wybił szybik, obłożył kamieniami i przystąpił do eksploatacji odkrytego złoża. Wydobył pięćdziesiąt beczek soli, z których trzy przewiózł do Lwowa, pozostawiając resztę w majątku Pniewy, siedzibie pełnomocnika ks. Sapiehy. Zapytany, dlaczego dopiero teraz zdecydował się ujawnić szczegóły swego pobytu w Łojowej — odpowiedział, że „...szkoda by było, by cała jego robota poszła tam na marne" [26].

Gubernator hr. Auersperg, który w tym czasie bardzo czynnie wspierał Heitera, nie zdążył już za swego urzędowania załatwić sprawy poszukiwań górniczych w Łojowej. Drogę do tej miejscowości otworzył Heiterowi dopiero nowy gubernator, hr. Brygido, dekretem z 3 lipca 1781 r.[27]

Pierwszym kierownikiem robót poszukiwawczych został bocheński markszajder Jan Fischer von Weissenburg [28]. Fischer wyjechał do Łojowej znacznie wcześniej i już z początkiem lipca 1781 r. wysłał do gubernatora raport o przebiegu dotychczasowych prac [29]. Pod wpływem otrzymanych informacji hr. Brygido wydaje administracji salin w Wieliczce polecenie respektowania wszystkich życzeń zajętego w Łojowej wysłannika [30].

Zaraz na samym początku Fischer natrafił na pewne trudności natury personalnej, ale mimo to z pracami postępował naprzód i już we wrześniu tego roku osiągnął pewne wyniki [31].

Sztolnia i szyb były już na ukończeniu, a dopływ powietrza przez wykonanie przebitki sztolni z szybem zapewniony. Po przebiciu szybem tego samego pokładu solnego, do którego dotarł przed trzydziestu laty górnik Dąbrowski, Fischer orzekł, że pokład soli zielonej rozciąga się tutaj na długości całej mili i ma miąższość 3 sążnie. W głębszych warstwach spodziewa się natrafić na czyściejszą warstwę soli. W następnych miesiącach założono chodnik w pokładzie soli zielonej, na razie na 7 sążni długi, z myślą rozbudowania go na wschód i zachód, w celu zapewnienia bezpośredniej komunikacji między sztolnią a szybem. Podczas tych robót natrafiono na wyklinowanie soli, a w podłodze na źródło solne [32].

Po tych osiągnięciach Fischer był przekonany, że lada chwila dotrze do pokładu soli tak dobrej, jak bocheńska sól szybikowa, i w takiej

[26] *Inwentarz...*, T. I, s. 70, 18 II 1778, sygn. 2485; T. I, s. 71, 23 III 1778, sygn. 2517.
[27] *P.p.*, 9 VII 1781, nr 649, Arch. MŻK Wieliczka.
[28] *P.p.*, 27 VII 1784, nr 649, Arch. MŻK Wieliczka.
[29] *P.p.*, 3 VII 1784, nr 560, Arch. MŻK Wieliczka.
[30] Patrz przyp. 29.
[31] *P.p.*, IX 1784, nr 700, Arch. MŻK Wieliczka.
[32] *P.p.*, X 1781, nr 701, Arch. MŻK Wieliczka.

ilości, że będzie można nią pokryć zapotrzebowanie wschodnich terenów Galicji i sąsiadującej z nią Bukowiny. Działał pospiesznie i już w grudniu 1781 r. wyjechał do Czerniowiec na rozmowy z wielkorządcą Bukowiny, generałem baronem von Enzenbergiem [33]. Równocześnie usiłował przekonać hr. Brygido o potrzebie poczynienia na miejscu pewnych przygotowań i powiększenia załogi [34].

Gubernator był ostrożniejszy. Radził poczekać do chwili, kiedy będzie można z całą pewnością ustalić rozciągłość i miąższość pokładu soli oraz przekonać się, że jest to sól szybikowa. Otrzymaną wraz z raportem bryłkę soli odesłał do Wiednia i oczekiwał odpowiedzi [35]. Kamera Nadworna w Wiedniu zażądała bliższych wyjaśnień, i w tym celu postawiła następujące pytania:

1) Czy sól w próbce odpowiada gatunkowo soli wielickiej?
2) Czy sól jest jadalna?
3) Czy w przyszłym roku będzie można liczyć na produkcję w wysokości 40 000 cetnarów wiedeńskich dla zaopatrzenia w sól Bukowiny? [36]

Charakter pytań wykazał, że ostrożność gubernatora w sprawie eksportu soli na Bukowinę była całkowicie usprawiedliwiona. Przy końcu września 1782 r. zapas soli wynosił zaledwie 400 cetnarów wiedeńskich i na razie tylko ta ilość mogła być brana pod uwagę jako przedmiot transakcji handlowej. Sól ta nie była gatunkowo najlepsza. Na wezwanie gubernatora z dnia 27 IX 1782 r. Fischer przyznał, że jest to sól nieco szara, podobna do wielickiej soli zielonej [37]. Tego rodzaju sól nie mogła znaleźć nabywcy. Mimo upływu sześciu miesięcy od daty wydania cesarskiego zezwolenia na sprzedaż, zapas jej pozostał nadal nie naruszony [38]. Fiasko handlowe było całkiem widoczne.

Nie był to jedyny kłopot, z którym się przyszło Fischerowi zmierzyć. Pozornie wszystko pozostało po staremu. Prace poszukiwawcze trwały nadal i obejmowały coraz to inne tereny górotworu, ale wyczuwało się wokół jakąś niezdrową atmosferę wzajemnych zadrażnień, kłótni, sporów i niechęci, od których nie był wolny personel administracyjny, jak i robotniczy. Fischer wychodził z siebie, żeby robotników zmusić do pracy, perswadował, karał aresztem, a nawet posunął się do propozycji bicia rózgą [39].

Dobitnym potwierdzeniem zaistniałego stanu rzeczy była prośba Józefa Fleckhammera, geometry z Bochni, o pozwolenie powrotu do domu,

[33] *P.p.*, 14 XII 1781, nr 674, Arch. MŻK Wieliczka.
[34] *P.p.*, 26 X 1781, nr 673, Arch. MŻK Wieliczka.
[35] *P.p.*, 30 XI 1781, nr 675, Arch. MŻK Wieliczka.
[36] Patrz przyp. 35.
[37] *P.p.*, 20 X 1782, nr 48, Arch. MŻK Wieliczka.
[38] *P.p.*, 3 V 1782, nr 30, Arch. MŻK Wieliczka.
[39] *P.p.*, 5—31 VIII 1781, nr 677 i 23 VII 1782, nr 47, Arch. MŻK Wieliczka.

„...ponieważ nie może już znosić dłużej przykrego zachowania się Fischera" [40].

17 maja 1782 r. zjechała do Łojowej komisja gubernialna, w której z ramienia administracji salinarnej w Wieliczce uczestniczył markszajder Friedhuber. Komisja zaznajomiła się z sytuacją na miejscu, przeglądnęła księgi i akta, a na wniosek Friedhubera poleciła wstrzymać roboty we włomie nad Prutem [41].

W niespełna cztery miesiące po odjeździe komisji wybuchła sensacyjna afera, a jej niesławnym bohaterem okazał się łojowy Łącki, zatrudniony w kopalni przy obliczaniu zarobków szychtowych. Któregoś dnia, a raczej nocy, Łącki samowolnie opuścił pracę i oddalił się w nieznanym kierunku. Rozesłano listy gończe i ostatecznie go schwytano. Postawiony przed komisją śledczą pod przewodnictwem radcy dworu T. Peithnera von Lichtenfelsa, przyznał się do wszystkiego. Okazał się po prostu defraudantem i oszustem. Wprowadzał mianowicie na listę płac tzw. martwe dusze, a oprócz tego zatrudnionym wpisywał wyższe zarobki od tych, które wypłacał [42].

Badając dalsze okoliczności towarzyszące temu wydarzeniu, komisja uznała za współwinnego J. Fischera i zawiesiła go w czynnościach służbowych [43]. Na jego miejsce Heiter powołał geometrę bocheńskiego Karola Fleckhammera von Aystätten. Fleckhammer z instrukcjami Heitera przyjechał do Łojowej w połowie grudnia 1782 r.[44] Fischer przyjął go bardzo chłodno i wyraźnie przeszkadzał w poruszaniu się po terenie kopalni. Sam proces zapoznawania się ze stanem robót, przejmowania obiektu, urządzeń, inwentarza i dokumentacji kancelaryjnej przebiegał w dramatycznym napięciu, w asyście zaproszonych urzędników województwa stanisławowskiego [45]. Gdy wreszcie Fleckhammer przystąpił do normalnych zajęć, zaraz na wstępie przekonał się, że odziedziczone po Fischerze mapy są niedokładne, należy zatem zabrać się do wykonania nowych [46]. Ponadto wstawił do planu robót dalsze prace nad pogłębianiem szybu i pędzeniem towarzyszących mu chodników, powrót do włomu nad Prutem, a przede wszystkim eksploatację złoża soli w nowo przebitym chodniku pod studnią Kottenbrunnen, położoną w pobliżu Łojowej. Złoże to miało zawierać sól jadalną, zbliżoną wyglądem do soli w bocheńskiej komorze „Gazaris" [47].

Ta ostatnia pozycja tak dalece zachwyciła Wiedeń i gubernatora, że

[40] *P.p.*, 27 I 1782, nr 145, Arch. MŻK Wieliczka.
[41] *P.p.*, 13 VII 1782, nr 47, Arch. MŻK Wieliczka.
[42] *P.p.*, 11 X 1782, nr 1488 i 18 X 1782, nr 1637, Arch. MŻK Wieliczka.
[43] *P.p.*, 18 X 1782, nr 1637, Arch. MŻK Wieliczka.
[44] *P.p.*, 27 XII 1782, nr 1784 i 18 XII 1782, nr 1785, Arch. MŻK Wieliczka.
[45] Patrz przyp. 44.
[46] Patrz przyp. 44.
[47] *Inwentarz...*, T. I, s. 160, 10 V 1783, sygn. 298.

zastąpiła odpowiedź na postawione poprzednio przez kancelarię cesarstwa pytanie, czy roboty w Łojowej dalej prowadzić, czy też zaprzestać [48].

Nastąpiło radosne podniecenie wśród władz gubernialnych i wiedeńskich, najbardziej zainteresowanych pomyślnym obrotem rzeczy. Jeden tylko człowiek nie podzielał tej ogólnej radości. Był nim markszajder Friedhuber, który na życzenie naczelnego administratora wypowiedział się na temat Łojowej w raporcie z dnia 1 maja 1783 r. Bawiąc tam rok temu odniósł wrażenie, że odkrytych pokładów soli nie można uznać za zapowiedź znalezienia w przyszłości złóż czystej soli kamiennej. Jedna czy druga bardziej atrakcyjna odkrywka złoża soli nie mogła o niczym stanowić. Wydobywana bowiem w Łojowej sól mogłaby świadczyć zupełnie o czymś innym. Był to surowiec służący od dawien dawna do otrzymywania solanki, z której dopiero warzono sól [49].

Friedhuber, stary i doświadczony praktyk, odsłonił jedną — ale chyba najbardziej istotną — stronę medalu. Drugą — ujawnił bawiący na inspekcji salin krakowskich i jej filialnych komórek komisarz nadworny, Tadeusz Peithner von Lichtenfels. W październiku 1783 r. przybył do Łojowej, a po zapoznaniu się ze stanem robót, produkcją oraz planami nowego kierownictwa, poprosił na rozmowę Fleckhammera. W dyskusji, odbywającej się na zasadzie biegunowych różnic w ocenie stanu rzeczy, Peithner tłumaczył mu, że sól nie tworzy pokładów, które można zmierzyć na szerokość i długość, Fleckhammer mówił coś wręcz przeciwnego. Rozmowa stanęła na martwym punkcie, ale decyzja Peithnera była jednoznaczna. Polecił zawiesić roboty do czasu ostatecznego rozstrzygnięcia [50]. Nadeszło ono w maju 1784 r., właśnie w tym czasie, kiedy kopalnię nawiedziła katastrofa — zawalenie się górotworu i wdarcie wody [51].

Z tą chwilą kopalnia w Łojowej praktycznie przestała istnieć. Pozostawiła po sobie pamięć śmiałego przedsięwzięcia, angażującego zarówno siłę roboczą, jak i środki finansowe przed właściwym rozpoznaniem celowości robót górniczych [52].

Łojowa, a właściwie Delatyn powrócił raz jeszcze do rejestru zakładów przemysłu solnego, jako jeden z producentów cenionej soli warzonej w XIX w. Później Delatyn odgrywał rolę uzdrowiska, gdzie zjeżdżali prominenci naszej kultury i literatury, m.in. Stanisław Wyspiański.

Po przedstawieniu Aleksandra Heitera jako inicjatora wielkiej akcji penetracyjnej, zmierzającej w pierwszym rzędzie do ożywienia i podniesienia dochodowości ziem Królestwa Galicji i Lodomerii — nie można pominąć drugiej strony jego działalności, a mianowicie dążenia do zachowania monopolu w dziedzinie produkcji solnej wyłącznie w ręku Austrii. Dla zobrazowania stanowiska Heitera w tej sprawie muszę się cofnąć do jego pierwszych lat administrowania żupami krakowskimi. Od chwili objęcia tej funkcji był stale niepokojony bądź pismami od rządu krajowego we Lwowie, bądź z Kamery Nadwornej w Wiedniu o rosnącej „za ścianą" konkurencji tak w zakresie produkcji, jak i handlu solą.

[48] *Inwentarz...*, T. I, s. 159, 7 IV 1783, nie sygn.
[49] *Inwentarz...*, T. I, s. 172 i 173, 1 X i 5 X 1783, sygn. 695 i 699.
[50] *Inwentarz...*, T. I, s. 163, 31 XII 1783, nie sygn.
[51] *P.p.*, 19 V 1784, nr 771, Arch. MŻK Wieliczka.
[52] E. Windakiewicz (senior): *Ostgalizische Salinen.* 1869 (drukowany jako rękopis).

5 II 1776 r. tajna kancelaria rządu w Wiedniu otrzymała od swego ministra pełnomocnego w Warszawie, barona von Revitzkiego, wiadomość, że oglądał bryłę soli pochodzącą rzekomo z terenów Polski, o tej samej jakości co sól wielicka. Gubernator kraju poinformował o tym Heitera i prosił o zajęcie się tą sprawą [53]. Heiter nie zwlekał z odpowiedzią, zawiadamiając pismem z dnia 23 II 1776 r., że pogłoski o odkryciu konkurencyjnych złóż soli w Polsce uważa za twór fantazji. Możliwości tej przeczą dwie okoliczności: układ nizinny ziem Polski centralnej oraz dodatkowe zamówienie na 8000 ton soli, którą dopiero co złożył w zarządzie salin pełnomocnik rządu polskiego [54].

W półtora roku później, na ręce podżupka Kiełczewskiego wpłynął list od podskarbiego wielkiego koronnego, Kossowskiego, z prośbą o wskazanie osób biegłych w sprawach górnictwa solnego. Kiełczewski zameldował o tym Heiterowi, ten z kolei gubernatorowi, nadmieniając, że w najbliższym czasie będzie w Krakowie i tam zasięgnie języka [55]. Na razie było mu tylko wiadome, że w województwie sieradzkim wszczęte są poszukiwania. Od tego momentu sprawa przycichła. Dopiero w r. 1780 przyszedł do administracji salin alarmujący list od gubernatora hr. Brygido, że rząd polski prowadzi w Busku, 7 mil od Krakowa, roboty górnicze w poszukiwaniu złóż soli. Na razie dokopano się solanki, ale nie jest wykluczone, że uda się natrafić na pokład soli, który mógłby być odgałęzieniem wielickich złóż solnych. W związku z tym należałoby sprawę zbadać, z zachowaniem całkowitej dyskrecji [56]. Heiter zabrał się do rzeczy w sposób właściwy i przemyślany. Zwerbował do akcji poborcę solnego w Uściu Jezuickim, niejakiego Roestla. Roestl, odpowiednio poinstruowany, udał się do Buska, nawiązał tam kontakt z miejscową ludnością — a co najważniejsze — z majstrem zatrudnionym przy szybie wyciągowym. Majster podarował Roestlowi dwa wiadra solanki i oznajmił, że szyb w ciągu 24 godzin daje czterdzieści wiader solanki, a po wygotowaniu jednego wiaderka uzyskuje się pół funta soli. Nie omieszkał

[53] *P.p.*, 23 II 1776, nr 225, Arch. MŻK Wieliczka.
[54] *Inwentarz...*, T. I, s. 63, 3 IX 1777, sygn. 1790.
[55] *Inwentarz...*, T. I, s. 63, 4 X 1777, sygn. 1849.
[56] *Inwentarz...*, T. I, s. 118, 1780, sygn. 6190/I.

jeszcze dorzucić, że władze polskie sprowadziły na miejsce emerytowanego urzędnika żupy solnej w Wieliczce, który za wynagrodzeniem 6 dukatów pouczył majstrów o technice prowadzenia robót górniczych i orzekł, że na głębokości 36 sążni osiągną pokład soli [57]. Roestl z miejsca zawiadomił o tym administratora salin. W odwrotnej odpowiedzi z Wieliczki otrzymał nakaz śledzenia aż do skutku owego osobnika, tak nikczemnie handlującego tajemnicami służbowymi [58].

Na podstawie informacji Roestla Heiter przygotował na temat Buska obszerną relację dla gubernatora. Wypowiedział w niej swoją negatywną opinię o tamtejszej solance, którą dyskwalifikowała niska zawartość soli i słaby dopływ. Poza tym przeciw próbom uruchomienia produkcji soli warzonej przemawiały jeszcze takie czynniki, jak trudności nabycia drewna opałowego oraz samo zorganizowanie najbardziej ekonomicznego przewozu, jakim bez wątpienia jest transport rzeczny. Lasy i rzeka są zbyt odległe, by mogły być pod tym względem brane pod uwagę [59].

W aktualnej sprawie ujawnienia nazwiska nie rozpoznanego osobnika działającego na szkodę interesów Austrii wyznaczył nagrodę w wysokości 100 dukatów. Zaznaczył jednakowoż, że nikogo z personelu salinarnego o takie przestępstwo nie podejrzewa [60].

Tymczasem Roestl nie ustawał w pogoni za tajemniczym doradcą z Wieliczki. Pewnego razu, gdy zachorował i wezwał do siebie lekarza z Buska, sprawa wyjaśniła się zupełnie przypadkowo. Wezwany lekarz — poza poradą — przekazał Roestlowi niecodzienną wiadomość o przybyciu do Buska komisji królewskiej z Warszawy, w której uczestniczył m.in. hr. Harscht, były administrator Salin w Gmunden, obecnie doradca rządu polskiego do spraw górnictwa solnego. W ten sposób Roestl, a następnie Heiter dowiedzieli się całej prawdy, a z pisma administracji salin z dnia 6 X 1780 r. poznał ją sam gubernator, hr. Brygido [61].

Pewien jednak niepokój ogarnął władze centralne w Wiedniu. Wspomagane wywiadem posła austriackiego w Warszawie, śledziły z uwagą postępy robót górniczych w Busku [62]. Tymczasem przeprowadzona w Wieliczce porównawcza analiza solanki z Bochni z solanką z Buska zdecydowanie zdystansowała tę ostatnią. Wiadro solanki bocheńskiej, o wadze 125 funtów — dawało 33 funty i 4 łuty soli, a wiadro solanki z Buska, o wadze 104 funty—zaledwie 1 funt 2 i 3/4 łuta soli [63]. Próba uruchomienia produkcji soli w Busku nie powiodła się, tak jak nie powiodły

[57] *Inwentarz...*, T. I, s. 118, 1780, sygn. 6190/II.
[58] *Inwentarz...*, T. I, s. 119, 1780, sygn. 6190/III.
[59] *Inwentarz...*, T. I, s. 119, 1780, sygn. 6190/IV.
[60] *Inwentarz...*, T. I, s. 119, 1780, sygn. 6190/V.
[61] *Inwentarz...*, T. I, s. 120, 1780, sygn. 6190/VI.
[62] *P.p.*, 10 I 1785, nr 107, Arch. MŻK Wieliczka.
[63] *P.p.*, 26 VI 1784, nr 791, Arch. MŻK Wieliczka.

się inne, podejmowane w najbliższym sąsiedztwie Wieliczki, np. w Mogile pod Krakowem [64].

Groźba konkurencji została odsunięta na długie dziesiątki lat. Żupy krakowskie pozostały nadal jedynym, liczącym się producentem soli jadalnej w Europie środkowo-wschodniej, co zawdzięczały w niemałej mierze sprawnej administracji Aleksandra Heitera von Schonweth.

Cokolwiek by się o nim powiedziało, zwłaszcza przy rozważaniu niepowodzeń w pochłaniającej go całkowicie akcji penetracyjnej, to trzeba jednak stwierdzić, że był człowiekiem ambitnym, ruchliwym, komunikatywnym, o wysokim poczuciu odpowiedzialności. Działał nie tylko jako urzędnik na wysokim szczeblu, lecz przede wszystkim jako przedsiębiorca, który w sukcesy produkcyjne musiał wliczać również element ryzyka.

[64] Patrz przyp. 63.

T. Zawadzki

ROCK SALT DEPOSITS PROSPECTING IN GALICIA IN THE YEARS 1772—1786

Summary

After the first Poland's partition the southern part of her territories came under the Austrian rule. On June 11th 1772 the Austrian authorities took over the administration of both Kraków salt-works. They appointed A. Heiter von Schonweth, Emperor's Councillor their administrator. He proved a good manager and as the local conditions and the security of normal production became stabilized he began rock salt prospecting in other areas of the then Galicia. He conducted prospecting works at Okocim and Sól. He checked the possibility of production at Przebieczany, Rabka, Latoszyn and Żarnowa.

He set great hopes on the discovery of salt deposits in the eastern part of Galicia at Łojowa near Delatyn (the U.S.R.R. now). It was an experimental mine and its exploitation proved unprofitable. After being exploited for three years the mine was closed.

A. Heiter was making economical inquiries all over Poland to defend Austrio-Hungarian Monarchy interests. As all results of the prospective enterprises undertaken by Polish authorities were not positive at that time the export of Kraków salt-works salt to the Congress Kingdom of Poland was not threatened.

Kazimierz Dziwik

INSTRUKCJA STANISŁAWA AUGUSTA PONIATOWSKIEGO Z ROKU 1765 DLA WOJCIECHA KLUSZEWSKIEGO ADMINISTRATORA ŻUP KRAKOWSKICH

WSTĘP

Wybitna badaczka górnictwa solnego, prof. Antonina Keckowa, opublikowała w r. 1963 instrukcje górnicze dla żup krakowskich z lat 1592—1743. We wstępie podkreśliła, że instrukcje te jako dokumenty o charakterze normatywnym mają szczególną wartość dla dziejów techniki górniczej [1].

Dyspozycje i ordynacje, którym Keckowa nadała wspólną nazwę instrukcji, obejmują tylko dokumenty władz żupnych, wydane w trybie administracyjnym dla różnych grup pracowników. Nie ma wśród nich natomiast instrukcji królewskich skierowanych do administratorów salin. Odnosi się wrażenie, że badaczka ta nie natrafiła w swoich poszukiwaniach archiwalnych na tego rodzaju źródła, ponieważ nic o nich nie wspomina. W każdym razie instrukcje takie istniały, chociaż nie wiadomo od jakiego okresu królowie polscy zaczęli je wystawiać.

W Archiwum Muzeum Żup Krakowskich w Wieliczce znajduje się właśnie jedna z tych królewskich instrukcji. Wystawił ją w r. 1765 Stanisław August Poniatowski dla Wojciecha Kluszewskiego, ostatniego polskiego administratora żup wielickiej i bocheńskiej, który został powołany na to stanowisko w dniu 26 IX 1764 r.[2] i zajmował go do czerwca 1772 r.[3]

Instrukcja Stanisława Augusta obrazuje stosunki w żupach krakowskich pod koniec ich niepodległego bytu. Niewątpliwie posiada ona dużą

[1] *Instrukcje górnicze dla żup krakowskich z XVI—XVIII wieku.* Opr. A. Keckowa. „Źródła do dziejów nauki i techniki", t. IV, Wrocław—Warszawa—Kraków 1963, s. VII.

[2] Archiwum Muzeum Żup Krakowskich w Wieliczce, sygn. D/V/15 i D/V/16.

[3] H. Wereszycka: Kluszewski Wojciech h. Jasieńczyk. *Polski Słownik Biograficzny*, t. XIII, Wrocław—Warszawa—Kraków 1967—1968, s. 35—36.

wartość naukową, ponieważ zawiera — w obrębie 27 punktów, na które jest podzielona — bogaty materiał faktograficzny, i z tego właśnie względu zasługuje na uwagę i wydanie.

Spisano ją na 6 kartach papieru, o wymiarach 210×338 mm, posiadającego znaki wodne. Pismo instrukcji jest wyraźne i czytelne. Pod tekstem, obok podpisu króla — podpis Rocha Kossowskiego, ówczesnego podskarbiego nadwornego koronnego. Jest to kopia współczesna oryginałowi, którego nie znamy; zachowała się w dobrym stanie, bez żadnych uszkodzeń.

Publikując niniejszą instrukcję, zmodernizowałem pisownię i interpunkcję zgodnie z wymogami, jakie stawia się wydawanym źródłom historycznym od XVI do połowy XIX w.[4] Tekst zaopatrzyłem w przypisy tekstowe i rzeczowe. Te ostatnie opracowałem na podstawie słownika górniczego, ułożonego przez Hieronima Łabęckiego[5] i dzieła o żupach krakowskich A. Keckowej[6]. Wydawnictwo to zamyka krzyżowy indeks, obejmujący nazwiska, miejscowości i rzeczy występujące we wstępie i w tekście instrukcji.

[4] *Instrukcja wydawnicza dla źródeł historycznych od XVI do połowy XIX wieku.* Wrocław 1953.

[5] H. Łabęcki: *Słownik górniczy* [...], Warszawa 1868.

[6] A. Keckowa: *Żupy krakowskie w XVI—XVIII wieku (do 1772 roku).* Wrocław—Warszawa—Kraków 1969.

INSTRUKCJA KRÓLEWSKA W SPRAWIE ŻUP KRAKOWSKICH DLA ICH ADMINISTRATORA WOJCIECHA KLUSZEWSKIEGO

Warszawa, 17 I 1765

Arch. MŻKW, dok. nie sygn., kop. pap., oryg. nieznany: Instrukcyja urodzonemu Wojciechowi Kluszewskiemu chorążemu prasnyckiemu *, żup JKMci wielickich, bocheńskich i samborskich, także komór solnych mazowieckich i składów wielkopolskich generalnemu administratorowi [1].

Stanisław August etc.

Urodzonemu Wojciechowi Kluszewskiemu chorążemu prasnyckiemu *, skarbu naszego solnego administratorowi, wiernie nam miłemu, łaskę naszą królewską. Urodzony wiernie nam miły.

Gdy żeśmy się rezolwowali [2] powierzyć wierności twojej dyspozycyją żup naszych generalnie wszystkich, wielickich, bocheńskich i samborskich, także komór solnych mazowieckich i składów wielkopolskich pod dyrekcyją komisyi naszej skarbowej niniejszą gwoli temu wierności twojej dajemy instrukcyją.

* Winno być: przasnyskiemu.

* Winno być: przasnyskiemu.

[1] Nie wiadomo, kiedy Wojciech Kluszewski urodził się. Zmarł w r. 1779. W tym też roku, tuż przed śmiercią, król mianował go kasztelanem wojnickim.

[2] Rezolwowali (z łac. resolvo) — tu: zdecydowali.

1

A najprzód informować się będzie wierność twoja z przyłączonych tu sub lit. a., b., c., d., e., ustanowień * o oficjalistach, którzy wierności twojej dodani będą i wiele każdemu z nich naznaczamy zasług. Z tych, którzy przysięgi swoje jeszcze nie wykonali, przed wiernością twoją ją wykonają, na których pilne oko mieć będzie wierność twoja, aby każdy podług danej mu instrukcyi zadosyć funkcyi swojej czynił i sprawował się. Jeżeli by zaś który w czym wykroczył, doniesie wierność twoja komisyi naszej skarbowej, aby taż w tym decydowała. Jeżeli by też występek taki się przytrafił, żeby na alienowanie [3] osoby zasłużył, na ten czas proponować będziesz wierność twoja komisyi naszej subiectum capax [4] i decyzji jej oczekiwać będziesz. Kasy tak wielicką, jako też bocheńską często rewidować należy, jeżeli w nich pieniądze podług podanych ekstraktów i w nich wyrażonych gatunkach znajdować [się] będą. Powinna także sól bałwaniasta alias końce [5] kiedy niekiedy przeważana być w żupach wielickich, gdyż chociaż o wierności ważnika [6] powątpienia nie masz, jednak wiadomo jest, iż ładarze [7] biegli w oszukiwaniu są, dlaczego powinni hutmani [8] przy odważaniu soli przytomnemi być zawsze. Ważnik też powinien odważoną sól w hutmana rejestra zaraz zapisać i po odważonej zupełnej porrekcie [9] na osobnej karcie przepisać i zapieczętowaną do urodzonego podżupka [10] odesłać, nie wyrażając dla

[3] Alienowanie (z łac. alieno) — tu: wyrzucenie.

[4] Subiectum capax (łac.) — poddany pojętny. W tekście jest błędny przypadek.

[5] Sól bałwaniasta alias końce — bałwan, to jest ukształtowana, beczkowata bryła soli o określonych od samego początku niejednakowych, a z biegiem czasu coraz bardziej zróżnicowanych — szczególnie w Wieliczce — rozmiarach i wadze. Zróżnicowanie to warunkowały względy górnicze i potrzeby rynkowe.

[6] Ważnik (łac. ponderator) — dozorca wagi. Należał do wyższych oficjalistów żupnych. Jemu bezpośrednio podlegali ładarze i beczkowi górni. Należały do niego wszystkie czynności związane z wagą oraz ocena soli na sprzedaż, której dokonywał wraz z podżupkiem i pisarzem.

[7] Ładarze (ładowacze) — zajmowali się przetaczaniem bałwanów z nadszybia do klet i ich magazynowaniem, ważeniem i dzieleniem, w razie potrzeby, brył oraz ładowaniem zakupionych bałwanów na wozy kupieckie.

[8] Hutmani — dozorowali szyby i byli odpowiedzialni za organizację transportu szybami, całość wydobywanych brył i beczek oraz bezpieczeństwo ludzi i transport materiałów. Wydawali sól nabywcom, przygotowywali beczki i bryły do dewekty, czyli dostawy soli do portów żupnych, zapobiegali kradzieżom soli. Rozróżnia się hutmanów szybów wydobywczych i komunikacyjnych.

[9] Porrekta (z łac. porrigere) — wydobywanie soli szybem.

[10] Podżupek — zastępca żupnika w zarządzie kopalń i w sądzie górniczym. Był

* W tekście jest: ustanowieniów.

kogo odważona jest sól, aby tenże dysponować nią mógł, gdyż nie powinien żaden prasoł * [11] uwiadomionym być, kiedy sól dla niego z dołu podana będzie. Waga soli powinna także co kwartał przez ślosarza chędożona i oliwą napuszczana być, aby należycie ważyła.

2

W żupach tak wielickich, jako i bocheńskich regulować będzie wierność twoja z oficjalistami osadę robotnika [12]. Wiele tegoż robotnika co kwartał tak do wyrabiania, jako i do szukania soli, także i do budowy osadzać będzie należało, aby w żupach soli nie brakowało, i reperacyje wcześnie przedsięwzięte były. Na beczkach kruszackich [13] powinno każdego kruszaka [14] imię być zapisane, aby, jeżeli by się błotnista sól [15] w beczce znajdowała, karany był. W bałwanach alias końcach obserwować należy, aby się błotniste [16] na górę nie podawały, co gdyby się przytrafiło, należy, błotnistą sól oddzieliwszy, czystą w beczki nabijać. Naznaczona osada powinna przez registratora [17] w księgę do tego osobliwą być wpisana i przez oficjalistów podpisana.

3

Każdego tygodnia w czwartkowy dzień powinni in praesentia [18] wierności twojej [kiedy się w Wieliczce znajdować będziesz] konferencyje się odprawiać przez oficjalistów primae classis [19], wespół z konduktorem [20],

on generalnym organizatorem prac podziemnych i naziemnych. Sprawował osobny nadzór nad produkcją i nad całym personelem technicznym i administracyjnym. Organizował sprzedaż soli.

[11] Prasoł (solarz, solnik) — przekupień soli, który miał prawo kupować sól z pierwszej ręki w żupach wielickich i bocheńskich.

[12] Osada robotnika — załoga górnicza, liczba osób pracujących w kopalni. Rozróżnia się osadę dolną i osadę górną.

[13] Beczki kruszackie — beczki z drobną solą.

[14] Kruszak — kopacz, który pracował w miejscach nie nadających się do eksploatacji bryłowej. Wykruszoną przez siebie sól odstawiał do określonych punktów w kopalni, gdzie ładowano ją w beczki. Zasadniczo pracował tylko przy produkcji soli drobnej. Miał obowiązek dostarczyć dziennie 1 beczkę (tzn. 5 cetnarów) soli. Znaczenie kruszaków wzrosło w XVIII w., gdy na produkcję wielicko-bocheńską zaczęła się składać w coraz większym stopniu sól drobna.

[15] Błotnista sól (błotnik) — sól bryłowa zanieczyszczona ziemią i iłem.

[16] Bałwany błotniste — zanieczyszczone ziemią i iłem.

[17] Registrator — prawdopodobnie pisarz układający rejestry solne. Nie występuje ani u Łabęckiego, ani u Keckowej.

[18] In praesentia (łac.) — w obecności.

[19] Primae classis (łac.) — pierwszej klasy.

[20] Konduktor — prawdopodobnie nadzorca prac związanych z transportem soli. Łabęcki i Keckowa nie znają tego terminu. Również S. B. Linde: *Słownik języka polskiego*. Lwów 1855, t. 2 i *Słownik staropolski*. Wrocław—Kraków—Warszawa 1962, t. 3. nie podają znaczenia konduktor. Występuje natomiast ten termin

* W tekście jest: prassał.

rewizorem [21] i sztygarami [22], o budowy, gdzie najpotrzebniejsza będzie, o szukaniu soli, o wydawaniu wody z potrzebniejszych miejsc, zgoła o tym, co in emolumentum [23] żup przedsięwzięte być ma, chociaż by wierność twoja w Wieliczce się nie znajdowała. Kontynuować jednak powinny konferencyje te co czwartek, aby za powrotem swoim wiedzieć mógł, jakie dyspozycyje czynione były. O konserwację * budowy na dole najbardziej się starać należy, żeby zaś drzewa nie wiele wychodziło, powinny się w większych komorach filary zostawać [24].

4

Starać się powinno, aby wszelkie materiały, owsy, siana, łoje [25] i konopie [26] wcześnie i w tanie czasy skupowane i przysposabiane były, aby ich w potrzebie nie brakło.

5

O łój i konopie można się z urodzonym Gebhardtem [27] żup samborskich komisarzem znieść, jeżeli by stamtąd tańszą ceną skupione i sprowadzone być mogły.

w: *Słownik języka polskiego*, pod red. W. Doroszewskiego. Warszawa 1961, t. 3, s. 905, gdzie oznacza on człowieka mającego nadzór nad robotami, albo też przewodnika. Według *Słownika Polszczyzny XVI wieku*. Wrocław—Warszawa—Kraków—Gdańsk 1976, s. 524, konduktor znaczy najemca. Tłumaczenia słownikowe nie odpowiadają więc funkcji konduktora w żupach solnych. Jego stanowisko musiało być w hierarchii oficjalistów dość wysokie, jeżeli brał udział w konferencjach czwartkowych, poświęconych sprawom żup, wraz z oficjalistami primae classis.

[21] Rewizor — od XVIII w. pomocnik sztygara wielickiego. W Bochni podobną funkcję pełnił przystawa.

[22] Sztygarzy — do nich należało bezpośrednie kierownictwo techniczne nad pracami górniczymi, w szczególności kontrola wydobycia soli bryłowej (wymierzanie roboty kopackiej, czuwanie nad właściwym wykorzystaniem ścian), dozór nad pracami poszukiwawczymi, organizacja transportu i odwadniania. Podlegali im kieratowi, rząpiowi, wodni, burtowi, trybarze, cieśle szybowi.

[23] In emolumentum (łac.) — na pożytek.

[24] Jednym ze sposobów zabezpieczania wyrobisk stosowanym powszechnie w kopalni wielickiej, rzadziej bocheńskiej, były filary solne. Pozostawiano je i wymierzano ściśle — według wskazówek zwierzchności żupnej — w miejscach, które uznano za specjalnie zagrożone, a więc przede wszystkim w komorach.

[25] Łój był potrzebny do oświetlenia miejsc pracy w kopalni. Górnicy posługiwali się łojowymi kagankami z żelaza.

[26] Konopie służyły do skręcania lin i różnego rodzaju powrozów używanych w żupach. Liny konopne były wykonywane na miejscu przez cechy wielickich i bocheńskich powroźników, którzy w zasadzie mieli zagwarantowaną wyłączność pracy na potrzeby żup.

[27] Prawdopodobnie chodzi o Jana Gotfryda Gebharda, który był geometrą w żupach bocheńskich w latach czterdziestych XVIII w. Sporządził on w r. 1746 pierwszy zachowany plan kopalni bocheńskiej.

* W tekście jest: o konserwacyją.

6

A jako [że] wielka quantitas [28] konopi w żupach wychodzi, należy principaliter [29] baczność mieć w kupnie towaru tego, aby świeży i należycie wyczesany był, przeto powinien z majstrów powroźników który przy takowym kupnie znajdować się dla wybierania onego, który w suchych miejscach konserwowany być powinien. Do roboty też pod wagę powroźnikom dane być mają, a szafarz [30] doglądać, aby starych, z lin wykręconych, konopi nie mieszali i promienie [31] równo przędli. Żadna także lina dokręcana nie będzie, [jak] tylko w przytomności szafarza.

7

Na dokończenie roku dostatecznie informować będzie należało o remanentach soli, wiele się na każdej komorze w Mazowszu i składach w Wielkiej Polsce znajduje, aby tak w Wieliczce [32] i Bochni [33], jako i w Samborze [34] dyspozycyje czynione były, wiele i jakiej soli na każdą komorę i składy za pierwszą wodą defluitować [35] według potrzeby będzie należało, aby nobilitas [36] powiatowa sól swoją otrzymać mogła * i na wendycyją [37] skarbową soli nie brakowało.

8

Nakazane być powinno bednarzom, aby się wcześnie przysposobiali w klepki i dna, żeby przy implecyi [38] beczek wystarczało, także aby beczki według starej miary [39], która jedna w cechu, a druga in archivo żup się znajduje, robili i dodawali. Jeżeli by przy przystawieniu beczek, małe beczki [40] hutman postrzegł, takowe powinien rozbić i na dół nie

[28] Quantitas (łac.) — ilość.
[29] Principaliter (łac.) — przede wszystkim.
[30] Szafarz — zajmował się zakupem materiałów dla żup oraz ich dystrybucją. Do niego również należało czuwanie nad stanem dróg, a także opieka nad naziemnymi budynkami żup.
[31] Promień liny — pasmo. Np. linę szybową grubości ludzkiego ramienia skręcano z dziewięciu 30-promiennych splotów.
[32] Wieliczka — miasto w województwie krakowskim.
[33] Bochnia — miasto w województwie tarnowskim.
[34] Sambor — obecnie miasto w ZSRR.
[35] Defluitować (z łac. defluo) — spławiać.
[36] Nobilitas (łac.) — szlachta, stan szlachecki.
[37] Wendycja (z łac. venditio) — sprzedaż soli.
[38] Implecja (z łac. impleo) — ilość drobnej lub pokruszonej soli, którą ładowano w beczki. Implecja określa więc wielkość produkcji soli beczkowej.
[39] Beczki według starej miary — beczki większe (vasae) 5-cetnarowe, których powszechnie używano od XVII w. w obu kopalniach — wielickiej i bocheńskiej.
[40] Małe beczki — mniejsze beczki (faski, tunnae), które zawierały około 2 cetnarów soli.
* W tekście jest: mogli.

spuszczać. Beczki wszystkie powinny z należytych klepek dobremi wątorami [41] i obręczami być opatrzone.

9

Wiele na tym zależy *, aby za dobrej drogi i wcześnie sól na składy nadwiślne zwożona była, aby przy defluitacyi [42] dostatek jej znajdował się i za złej drogi drożej wywózkę nie płacić. Przy wywózce powinni oficjaliści ** pilny mieć dozór, aby dobrze sól pakowana była, żeby na składach niewiele jej do paku [43] wychodziło. Przy ekspedycyi wywózki powinno każdego furmana imię na beczkach zapisane być, aby in casum [44] pofałszowania soli wiedzieć można u kogo się upomnieć. Powinni także przy wywózce soli strażnicy się po drogach przejeżdżać, aby furmani prosto na składy zwozili, a do domów swoich nie zajeżdżali i sól składali, gwoli czemu, aby ciągiem do składów jechali ***. Żadnemu furmanowi nie ma się sól na wywózkę po południu dawać.

10

Ponieważ dla skąpości o frochtarzy [45] skarb królewski od lat kilkunastu statki do defluitacyi buduje, więc zawczasu starać się powinno o przysposobienie drzewa potrzebnego i o majstrów dobrych do tej budowy, czy to w Czerniechowie [46], czy gdzieindziej. A że ludzie tacy nie zawsze przy pieniądzach bywają, można im cokolwiek pieniędzy anticipować [47], nie wprzód jednak, aż by się od administratora dóbr informacyja powzięła, jeżeli są pewni ludzie i pieniądze **** im powierzyć można.

11

Przedników [48] i rotmanów [49], zwłaszcza z Wielkorządów Krakowskich i Ekonomii Niepołomskiej, wcześnie zamawiać i zadatki im dawać na-

[41] Wątory — rowki w klepkach, w które wchodził ostry brzeg dna.
[42] Defluitacja (z łac.) — spław soli.
[43] Pak — wiązka rzeczy upakowanych, pakiet, zob. S. B. Linde: *Słownik*..., Lwów 1858, t. 4, s. 21.
[44] In casum (łac.) — w przypadku.
[45] Frochtarze — właściciele statków, którymi za określoną opłatą spławiali sól królewską do określonych miejsc.
[46] Czerniechów — Czernichów, wieś w województwie krakowskim.
[47] Anticipować (z łac. anticipo) — wpierw nabrać.
[48] Przednicy — pracownicy statków frochtarskich. Stanowili podstawową obsadę tych statków podczas spławu soli.
[49] Rotmani — nadzorcy rot, czyli grup roboczych, pracujących przy transporcie. Obok funkcji czysto technicznych, zajmowali się organizacją spławu (łącznie z rekrutacją załogi) i w zastępstwie frochtarza prowadzili statek.
* W tekście jest: należy.
** W tekście jest: oficjalistowie.
*** W tekście jest: jachali.
**** W tekście jest: pieniędzy.

leży. Przy tym nakazać im [należy], aby signanter [50] z ekonomiów tych ludzi i flisów dobierali i przekazywali im, żeby się na inne statki nie najmowali, tylko na skarbowe, gdyż im taż płaca dawana będzie, jaką by od innych brali.

12

Po pierwszych zaraz lodach ku wiośnie powinny budowane skarbowe statki pod składy być przystawione i ładuga [51] zaraz się zaczynać. Jeżeli by zaś skarbowe tak prędko przystawić nie można, tedy frochtarskie, które by [w] pogotowiu były przystawiać i ładować. Żadnemu frochtarzowi nie ma być sól na frocht [52] dana, który by sam z statkami swemi nie płynął, lub sposobnego i defluitacyi świadomego nie przystawił szypra [53]. Do czynienia zaś kontraktów z frochtarzami referować się signanter powinno do regulamentu dla frochtarzów dosyć obszernie i dostatecznie opisanego w Komisyi 1762 [roku] [54]. Na skarbowe też statki należy sposobnych dobierać ludzi do szyprowania. Pierwsze zaś ekspediowane statki powinny być na najodleglejsze, to jest dolne komory ordynowane i za niemi oficjalista skarbowy aż do Baranowa [55] płynąć, aby się w drodze niepotrzebnie nie zatrzymywali, żeby ich woda nie odbiegła.

13

Gdy frochtarz lub szyper pod komorę przypłynie, starać się powinien pisarz sól jako najprędzej odbierać i rewidować względem paku. Jeżeli by się beczki znajdowały, w których by się kradzież pokazała, te osobno pakować będzie i na rewersie frochtarskim czy szyprowskim skonotuje wiele soli na te podejrzane beczki wynijdzie. Toż uczyni z końcami czyli bałwanami, na których podejrzane odbicie lub odłupanie się zdawało. Przeważy je i wagę ich w rewersie zanotuje. Ciż frochtarze i szyprowie powinni jak najprędzej można na komorach być ekspediowani. Non requiritur [56], aby zupełny frocht na komorach mazowieckich lub składach wielkopolskich zupełnie zapłacony im był, lecz powinni do porachowania z resztą do Wieliczki, Bochni i Sambora odesłani być. Po skończonej defluitacyi posyłani będą oficjaliści * po komorach i składach dla ważenia soli twardej, której wagi konotacyi egzemplarz jeden na komorze u pi-

[50] Signanter (łac.) — tu: koniecznie.
[51] Ładuga — ładunek soli na statki.
[52] Frocht (fracht) — ładunek soli zabierany na statki w celu jej dostarczenia na miejsce przeznaczenia.
[53] Szyper — kierujący statkiem w zastępstwie frochtarza.
[54] Rękopis Komisji z r. 1762 znajduje się w Bibl. Kórnickiej PAN, sygn. 461, gdzie na k. 252 v. i n.: *Regulament dla frochtarzów postanowiony wzgędem defluitacyi soli skarbowej.*
[55] Baranów — miasto w województwie tarnobrzeskim.
[56] Non requiritur (łac.) — nie będzie wymagać się.
* W tekście jest: oficjalistowie.

sarza zostanie, a drugi do ekspedycyi solnej warszawskiej oddany będzie dla skonfrontowania wagi z konotacyją przysłanej wagi z żup wielickich, a * per consequentiam [57] dla widzenia decessus [58] na komorach *.

14

[Z] solnych i pieniężnych pensyi te tylko płacone będą i wydawane, które się w pensjonarzu [59] ręką naszą podpisanym znajdować będą, według którego się regulować ani innych nad te wypłacać, ani wydawać wierność twoja będzie.

15

Quantitas soli i z których żup, komór i składów stanowi szlacheckiemu wydawana być ma i co od niej płacić będzie miał, konotacyja tu przyłączona ręką naszą podpisana edocebit [60].

16

Budynki żadne nowo wystawione nie będą. Jeżeli by jednak kędy indispensabiliter [61] były potrzebne do komisyi naszej skarbowej w tym się wierność twoja odezwie, co by budowa ta kosztować mogła przyśle i rezolucyją tejże komisyi naszej oczekiwać będzie.

17

Nakaże wierność twoja oficjalistom kasami zawiadującym, aby co tydzień ekstrakty dwa, w których by wyrażony był remanent pieniężny poprzedzającej septimany [62], także wendycyja tygodniowa i w jakich gatunkach pieniędzy, niemniej co z nich wydano i ekspensowano, wiele w kasie zostaje i w jakich gatunkach pieniędzy. Tych ekstraktów egzemplarz jeden do komisyi naszej skarbowej odsyłać się będzie, a drugi przy wierności twojej zostanie. Konkredytów strzec się, ile można, gdy[ż] z nich złe wynikają długi.

18

Co kwartał konkludować się będą rachunki po wszystkich żupach, komorach i składach solnych, tak co do percepty [63] i ekspenzy [64] soli

[57] Per consequentiam (łac.) — w konsekwencji.
[58] Decessus (łac.) — braku.
[59] Pensjonarz — rejestr żupny, gdzie były spisane osoby duchowne i świeckie oraz instytucje, którym wydawano z kas obu żup solnych — wielickiej i bocheńskiej, za darmo, w określonych terminach tzw. pensje solne i pieniężne.
[60] Edocebit (łac.) — nauczy.
[61] Indispensabiliter (łac.) — nadmiernie.
[62] Septimana (łac.) — tydzień.
[63] Percepta (z łac. percipio) — przychód.
[64] Ekspensa (z łac. expendo) — rozchód.
— W tekście to zdanie brzmi: per consequens dla widzenia decessu na komorach. Nie ulega wątpliwości, że błędnie użyto tu słów łacińskich i w złych przypadkach.

i pieniędzy, w których notowane będzie, co stanowi szlacheckiemu i pensjonalistom [65] solą i pieniądzmi wydano, także szafarskie remanenta i materiały z taksą ich. Tych rachunków egzemplarz także jeden do komisyi naszej skarbowej przysłany będzie. Na dokończenie roku formowany będzie generalny rachunek, który primores officialistae [66] każdego podpiszą miejsca.

19

Corocznie formowany także będzie rachunek in duplo [67] incyzyi [68] i implecyi [69], który przez oficjalistów górnych i dolnych tak w Wieliczce, jako i Bochni podpisany będzie. Tego egzemplarz jeden przy archiwum żupnym zostaje, drugi komisyi naszej skarbowej przysłany będzie.

20

Z przyłączonych tu tabel * patet [70], iż skarb nasz dwie brygady dragonii i chorągiew ułanów straży solnej konserwuje. Komendantom tych brygad i chorągwi insinuabit [71] wierność twoja, aby co miesiąc mu jednę przysłali tabelę, a drugą do komisyi naszej skarbowej. Co się tycze dragonii, ta co miesiąc anticipative [72] lenungi [73] swoje bierze. Ułani zaś co kwartał ** anticipative lafy [74] swoje, które im się na komory asygnują, kiedy pieniądze w nich się znajdują, lub je odbierają z kasy żup mazowieckich. Mały mundur dostaje dragonia co rok i płaci się komendantom tych dwóch brygad anticipative. Mundur zaś daje się na trzy lata i na woli skarbu jest sprawiać im go, lub z komendantami o niego się godzić.

21

Requiritur [75], aby wierność twoja wszystkie postirungi [76] objechał i rewidował, aby mu wiadomo było po których stoją szlakach. Gdyby mu się

[65] Pensjonaliści (pensjonariusze) — osoby świeckie i duchowne oraz instytucje, którym na podstawie przywilejów królewskich wypłacano za darmo pensje pieniężne i solne z kas obu żup.

[66] Primores officialistae (łac.) — pierwsi w sensie znaczenia oficjaliści.

[67] In duplo (łac.) — podwójny.

[68] Incyzja (z łac. incisio) — ustalona w kontraktach dzierżawnych ilość bałwanów solnych o oznaczonej wielkości, które wolno było wyciąć w żupie w ciągu roku.

[69] Implecja — zob. przyp. 38.

[70] Patet (łac.) — okazuje się.

[71] Insinuabit (łac.) — ogłosi.

[72] Anticipative (łac.) — naprzód.

[73] Lenungi — pensje, żołd.

[74] Lafy — żołd.

[75] Requiritur (łac.) — będzie wymagać się.

[76] Postirungi — posterunki.

* W tekście jest: tabelów.

** W tekście jest: quartał.

zdało na inne miejsca ich lokować dla lepszej straży i bronienia wprowadzenia zamorskiej i obcej soli, wolno mu to będzie.

22

Po skończonej defluitacyi potrzebne jest, aby wierność twoja w Warszawie się znajdował i przez sześć circiter [77] tygodni rezydował dla wydawania ichmościom panom dystrybutorom asygnacji * do komór na sól powiatową, za produkowaniem od ichmościów autentycznych laudów [78] od województw, ziem i powiatów swoich.

23

Koni żupnych nikomu wolno nie będzie do prywatnych usług swoich zażywać. Gdy oficjalista który w interesie skarbowym wysłany będzie, na ten czas tylko mogą mu się żupne pozwolić konie.

24

Zwyczaj ten był, iż, gdy oficjalista w interesach skarbu wysłany bywa, lub też do ładugi nad Wisłę ordinatur [79] i tam przez noc zostaje, viales [80] mu się naznaczyły. Tenże zwyczaj zachowuje się. A gdy urodzony podżupek wielicki i komisarz Schober [81] w interesie jakim zażyty jest, naznacza się każdemu po tynfów dziesięć na dzień. Innym zaś oficjalistom naznacza się viales podług dyspartymentu [82] tu przyłączonego.

25

Przez złą dyspozycyją dawano od niektórego czasu aż dotychczas oficjalistom żupnym drwa na kuchnię ** i opał, co in ante [83] nie bywało, przeto abusus [84] ten abrogatur [85]. Naznacza się jednak opał na kancelaryję i kasę. Więc jako w rachunkach szafarskich, tak percepta [86] jako

[77] Circiter (łac.) — blisko.

[78] Lauda — uchwały i ustawy zjazdów sejmikowych.

[79] Ordinatur (łac.) — jest przeznaczony.

[80] Viales — dodatek pieniężny (dzisiejsza dieta) dawany posłańcom będącym w drodze. Łabęcki ani Keckowa terminu tego nie znają.

[81] Będzie to zapewne Krystian Schober, radca górniczy i komisarz królewski, teoretyk i praktyk górnictwa solnego. Działał także w Bochni. W bocheńskich księgach metrykalnych w latach 1761—75 jest kilkakrotnie wymienione nazwisko Elżbiety Schober, żony Krystiana i ich córki Heleny, jako matek chrzestnych dzieci urzędników salinarnych, zob. S. Fischer: *Dzieje bocheńskiej żupy solnej*. Warszawa 1962, s. 109—111.

[82] Dyspartyment — przydział.

[83] In ante (łac.) — przedtem.

[84] Abusus (łac.) — nadużycie.

[85] Abrogatur (łac.) — jest uznane za nieważne.

[86] Percepta — zob. przyp. 63.

* W tekście jest: asygnacyjów.

** W tekście jest: kuchnią.

i distributa [87], tudzież remanent materiałów inducuntur [88], tak będzie szafarz drwa na potrzebę te wydawane w distributę zapisywał.

26

Przy żupach wielickich znajduje się wieś z folwarkiem Lednica [89] zwana, która do intrat skarbu naszego należy. Z tej percepta co rocznie do kasy naszej importowana bywa. Dopilnować należy podstarościego, aby sprawiedliwie rachunki podawane były. Browarna zaś intrata może do kasy żupnej co miesiąc importowana być i w ekstraktach kasy osobno zanotowana.

27

Pro usu [90] wierności twojej pozwalamy owsa i siana na koni osiem i gdy się w Wieliczce znajdować będzie wierność twoja, drwa na potrzebę kuchni i opał, tudzież pensji rocznej złotych polskich dwanaście tysięcy naznaczamy. Którą to instrukcyją naszą dla tym lepszej wiary i wagi ręką własną podpisawszy, pieczęć naszą przycisnąć rozkazaliśmy. Dan w Warszawie dnia 17 miesiąca stycznia roku Pańskiego 1765, panowania naszego 1 roku.

[87] Distributa (z łac. distribuo) — tu: rozchód.
[88] Inducuntur (łac.) — wprowadza się.
[89] Lednica — wieś k.Wieliczki.
[90] Pro usu (łac.) — dla użytku.

INDEKS OSÓB, MIEJSCOWOŚCI I RZECZY

skróty: mto — miasto; rz — rzeka; wś — wieś; zob. — zobacz.

administrator żup zob. Wojciech Kluszewski
Archiwum Muzeum Żup Krakowskich w Wieliczce 167
archiwum żupne 172, 176

bałwany (końce) 169, 174, 176
— błotniste 170
Baranów mto 174
beczki 169, 170, 172, 173, 174
— kruszackie 170
— małe 172
— starej miary 172
beczkowi górni 169
bednarz 172
bezpieczeństwo ludzi w kopalni 169
Biblioteka Kórnicka Polskiej Akademii Nauk 174
błotnik zob. sól błotnista
Bochnia mto 172, 174, 176, 177
— cech powroźników 171
— kasa żupna 172, 175
— oficjaliści dolni 176
— oficjaliści górni 176
— żupy 167, 168, 169, 170, 175
brygada dragonii 176
budynki naziemne żup 175
burtowi 171

cechy 172
— bednarzy 172
— powroźników bocheńskich 171
— powroźników wielickich 171
chorągiew ułanów 176
cieśle 171
Czernichów (Czerniechów) wś 173

defluitacja 172, 173, 174, 177
dewekta 169
distributa 178
dna 172
dodatek pieniężny zob. viales
Doroszewski Witold 171
dyspartyment 177
dyspozycje górnicze 167
dystrybucja 172
dystrybutorzy 177

ekonomia niepołomicka 173
ekspedycja solna warszawska 175
ekspensa 175

faski 172
filary solne 171
Fischer Stanisław 177
flisacy 174
folwark 178
frocht (fracht) 174
frochtarze 173, 174
furmani 173

Gebhard Godfryd Jan 171
grupa robocza zob. rota

hutman 169, 172
— szybów komunikacyjnych 169
— szybów wydobywczych 169

implecja 172, 176
incyzja 176
instrukcje 169
— górnicze 167
— królewskie 167, 168, 178
intrata browarna 178

kasa 175
— żup bocheńskich 169, 175
— żup mazowieckich 176
— żup wielickich 169, 175
Keckowa Antonina 167, 168, 170, 177
kieratowi 171
klepki 172, 173
klety 169
Kluszewski Wojciech 167, 168
komendant brygady dragonii 176
— chorągwi ułanów 176
Komisja królewska z r. 1762 174
komisja skarbowa 169, 175, 176
komory 171, 172, 174, 175, 176, 177
— mazowieckie 168, 169, 172, 174
konduktor 170, 171
konie 177, 178
konopie 171, 172
kontrakty frochtarskie 174
kontrola wydobycia soli bryłowej 171
końce zob. bałwany
kopalnia 169, 170, 172
Kossowski Roch 168
kradzież soli 169
Kraków mto
— wielkorządy 173
kruszak 170

lafy 176
lauda 177
— powiatowe 177
— wojewódzkie 177
— ziemskie 177
Lednica wś 178
— folwark 178
lenungi 176
lina 171, 172
Linde Samuel Bogumił 170, 173

Łabęcki Hieronim 168, 170, 177
ładarz 169
ładuga 174, 177
łój 171

Mazowsze 172
— komory solne 172
Muzeum Żup Kakowskich w Wieliczce 167

nadszybie 169
nadzorca zob. konduktor
Niepołomice mto
— ekonomia 173
nobilitas zob. szlachta

obręcze 173
oficjaliści 169, 170, 171, 173, 174, 175, 177
— dolni 176
— górni 176
— pierwszej klasy 170, 171, 176
— żupni 169

ordynacje górnicze 167
organizacja transportu 169, 171
— odwadniania 171
— spławu 173
osada 170
— dolna 170
— górna 170
— robotników 170

pak 173, 174
pasmo zob. promień
pensja 175, 176
— pieniężna 175
— roczna 178
— solna 175
pensjonaliści (pensjonarze) 176
pensjonarz 175
percepta 175, 177, 178
personel żup 170
— administracyjny 170
— techniczny 170
pisarz 169, 170, 174
plan kopalni bocheńskiej z r. 1746 171
podskarbi nadworny koronny zob. Roch Kossowski
podżupek 169
porrekta 169
porty żupne 169
posterunki (postirungi) 176
poszukiwania soli 171
powroźnik 171, 172
powrozy 171
prace naziemne 170
— podziemne 170
prasoł (solarz, solnik, przekupień) 170
produkcja soli drobnej 170
promień liny 172
przednik 173
przekupień zob. prasoł
przystawa 171

rachunki żupne 175, 176
registrator 170
rejestr hutmański 169
remanent soli 172
remanenta szafarskie 176
rewersy frochtarskie 174
rewizor 171
rota 173
rotman 173
rząpiowi 171

Sambor mto 172, 174
— żupy 168, 171
sąd górniczy 169
Schober Elżbieta 177
Schober Helena 177
Schober Krystian 177
skarb królewski 173, 176, 177, 178
składy solne 173, 174, 175
— nadwiślańskie 173
— wielkopolskie 168, 169
solarz zob. prasoł
solnik zob. prasoł
sól 168, 169, 170, 174
— bałwaniasta 169
— błotnista 170
— bryłowa 169, 170, 171
— czysta 170
— drobna 170, 172
— obca 177
— pakowana 173
— twarda 174
— zamorska 177
sploty lin 172
sprzedaż soli 170
stan szlachecki 175, 176
Stanisław August Poniatowski 167, 168
statki 173, 174
— frochtarskie 173, 174
— skarbowe 174
straż solna 176
strażnicy 173
szafarz 172
szlachta (nobilitas) 172
sztygarzy 171
szyb 169
szybowi 171
szyper 174

ślusarz 170

transport materiałów 169
— soli 170
trybarze 171
tunae 172

vasae 172
viales (dodatek pieniężny) 177

waga 169, 172, 175
Warszawa mto 175, 177, 178
— ekspedycja solna 175

ważnik 169
wątory 173
wendycja 172, 175
Wereszycka Helena 167
Wieliczka mto 167, 169, 170, 171, 172, 174, 176
— oficjaliści dolni 176
— oficjaliści górni 176
— waga 169, 172, 175
— żupy 167, 168, 169, 170, 175
Wielkopolska 172
— składy solne 172, 174
wielkorządy krakowskie 173
wielkość produkcji soli beczkowej 172
Wisła rz. 177
wodni 171
wymierzanie roboty kopackiej 171
wyrobiska 171

załoga górnicza zob. osada robotnicza

żupy 170, 171, 172, 175, 176
— bocheńskie 167, 168, 170, 171
— — kasa 172, 175
— krakowskie 167, 168
— mazowieckie 169
— samborskie 168, 171
— wielickie 167, 168, 169, 170, 175, 178
— — archiwum 172, 176
— — kancelaria 177
— — kasa 175, 177, 178
— — waga 169, 172, 175

K. Dziwik

STANISLAUS AUGUST PONIATOWSKI'S INSTRUCTION (1765) FOR ADALBERT KLUSZEWSKI, THE KRAKÓW SALT-WORKS ADMINISTRATOR

Summary

The instruction has presented socio-economical relations in Kraków Salt-Works towards the end of Poland's independence.

KRONIKA MUZEUM ŻUP KRAKOWSKICH WIELICZKA ZA LATA 1976—1977

W dniu 7 XI 1975 muzeum poniosło bolesną stratę. Zakończył życie założyciel i długoletni dyrektor tej placówki Alfons Długosz, któremu na kilka dni przed śmiercią Minister Kultury i Sztuki, w uznaniu wybitnych zasług dla muzealnictwa, nadał godność Honorowego Kustosza Muzeum Żup Krakowskich. W październiku r. 1975 na stanowisko dyrektora muzeum został powołany mgr Roman Kędra, którego zastępcą do spraw administracyjnych pozostał w dalszym ciągu mgr Marian Danielec. Od 1 maja 1976 r. utworzono stanowisko wicedyrektora do spraw naukowo-oświatowych; powierzono je drowi hab. Antoniemu Jodłowskiemu.

Na dzień 31 XII 1975 muzeum nasze liczyło 100 pracowników, obecnie zatrudnionych jest 96 pracowników, z tego: naukowo-badawczych — 21, naukowo-oświatowych — 10, technicznych — 2, konserwatorskich — 11, administracyjno-biurowych — 11, gospodarczych i obsługi — 41.

Placówka zgodnie ze *Statutem Muzeum Żup Krakowskich Wieliczka*, nadanym zarządzeniem nr 70 Ministra Kultury i Sztuki z dnia 19 czerwca 1963 r. posiada 6 działów, o następującej obsadzie personalnej pracowników merytorycznych: 1) Dział Kultury Materialnej — 6, Dział Historii — 4, 3) Dział Archeologii — 3, 4) Dział Geologii Złóż — 2, 5) Dział Naukowo-Oświatowy — 10, 6) Biblioteka i Archiwum — 5. Poza tym istnieje samodzielne stanowisko inwentaryzatora zbiorów muzeum oraz sekretarza redakcji wydawnictw muzealnych.

Przy muzeum działają pracownie (fotograficzna, plastyczna, konserwacji metali, konserwacji muzealiów archeologicznych) i warsztaty (stolarski, elektrotechniczny i introligatorski).

Stałą ekspozycję muzeum w r. 1976 zwiedziło ogółem 186 755 turystów, a w r. 1977 — 528 497. Wzrost frekwencji w r. 1977 został spowodowany umową zawartą między Dyrekcją Muzeum a Oddziałem Zakładowym PTTK przy Kopalni Soli Wieliczka, na mocy której muzeum i trasa turystyczna w kopalni zostały potraktowane jako jeden obiekt turystyczny. Masowy ruch turystyczny po zabytkowej kopalni soli i ekspozycjach muzealnych obsługują przewodnicy zakładowi, zrzeszeni w Kole Przewodników przy Oddziale Zakładowym PTTK Kopalni Soli Wieliczka. Pracownicy muzeum natomiast oprowadzają grupy specjalistyczne i oficjalnych gości muzeum.

Minister Oświaty i Wychowania przyznał muzeum 15 lutego 1977 r. Medal Pamiątkowy z okazji 200. rocznicy utworzenia Komisji Edukacji Narodowej za działalność naukowo-oświatową.

Historyczna Kopalnia Soli w Wieliczce została wpisana przez Prezydenta Miasta Krakowa do rejestru zabytków województwa miejskiego krakowskiego, decyzją z dnia 2 kwietnia 1976 r., na wniosek Muzeum Żup Krakowskich i Kopalni Soli „Wieliczka-Bochnia". Przy muzeum powołano Górniczą Radę Konserwatorską jako organ doradczy Konserwatora Miasta Krakowa.

Minister Przemysłu Chemicznego wydał w dniu 27 V 1976 r. zarządzenie w sprawie górniczego zabezpieczenia Kopalni Soli w Wieliczce, powołując w tym celu zespół złożony z naukowców, ekspertów i praktyków z zakresu górnictwa, pod przewodnictwem rektora Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie, prof. dra inż.

Henryka Filcka. W skład zespołu powołano również dyrektora muzeum mgra Romana Kędrę, powierzając mu funkcję przewodniczącego podzespołu do spraw wydzielenia części kopalni wielickiej podlegającej ochronie. Do końca r. 1977 podzespół wyodrębnił i przedstawił w formie kartograficznej całość zagadnienia.

I. Działalność naukowo-badawcza

Kontynuowano podjętą w r. 1975 akcję systematycznej inwentaryzacji naukowej wszystkich, aktualnie dostępnych, wyrobisk kopalni, dokumentujących dawne metody eksploatacji złoża solnego. Zadanie to powierzno powołanemu w styczniu 1975 r. zespołowi pracowników muzeum i kopalni soli w Wieliczce. Pracami zespołu kieruje Dział Kultury Materialnej. Akcja została podzielona na dwa etapy. W realizacji pierwszego etapu, polegającego na wstępnym zapoznaniu się z wyrobiskami, uczestniczą głównie przedstawiciele Działu Kultury Materialnej (mgr mgr J. Grzesiowski, S. Brończyk, R. Kurowski, inż. M. Serek) i Działu Geologii Złóż (mgr inż. K. Kolasa) oraz przedstawiciele działów Miernictwa i Geologii Kopalni Soli Wieliczka. Do chwili obecnej dokonano przeglądu wyrobisk od I do VI poziomu, co stanowi około 80% terenu objętego penetracją wyrobisk (tj. ok. 200 km), opracowując wstępną charakterystykę i opinię o perspektywicznym przeznaczeniu wyrobisk względnie rejonów dla potrzeb muzealno-turystycznych. Rejestrację pracy w tym etapie stanowią protokoły z każdego przeglądu i plany kopalniane, na których zaznacza się walory zabytkowo-historyczne, geologiczne i widokowe.

W ramach tej akcji gromadzi się obserwacje i materiały do studiów nad: a) rozwojem przestrzennym kopalni soli w Wieliczce, b) metodami i sposobami eksploatacji górniczej, c) sposobami zabezpieczenia wyrobisk górniczych, d) reliktami kultury duchowej. Równolegle prowadzi się kwerendę źródeł, zbiera informacje z literatury oraz materiały ikonograficzne (mgr E. Kalwajtys i mgr A. Zieliński). Przy kwerendach źródłowych pracownik Działu Historycznego, mgr K. Kubik, sporządził kartotekę wyrobisk górniczych kopalni wielickiej na podstawie akt komisji żupnych do r. 1772. Zespół inwentaryzacyjny opracował również wzór karty inwentaryzacyjnej wyrobisk.

W zakresie etnografii — kontynuowano studia nad kulturą materialną, społeczną i duchową miasta Wieliczki i okolic, z których rekrutowali się górnicy salinarni. W ramach prac nad tą problematyką sporządzono 520 kart katalogu naukowego, wykorzystując w tym celu wyniki badań terenowych i wypisy z materiałów archiwalnych, przeprowadzono 60 wywiadów z miejscową ludnością oraz zgromadzono 122 fotograficzne negatywy. Podjęto także opracowanie dwu tematów: *Wierzenia górnicze*, *Postać Kingi w legendzie ludowej*. W dziedzinie sztuki rozpoczęto prace nad szczegółową dokumentacją kaplicy Św. Antoniego, znajdującej się na I poziomie kopalni (mgr E. Kalwajtys).

W Dziale Historii prowadzono badania nad następującymi problemami: *Archiwa żup krakowskich i ich zbiory* (mgr J. Piotrowicz), *Problematyka soli krajowej na sejmikach małopolskich* (mgr I. Pajdak), *Opis kopalni w Wieliczce i Bochni J. Vadiana* (tłumaczenie i komentarz naukowy — mgr A. Smaroń), *Mierzączka — nie znane miasteczko pod Wieliczką* i *Zabytki miasta Wieliczki* (mgr K. Kubik).

W związku z podjętymi tematami i gromadzeniem zbiorów prowadzono kwerendy naukowe w następujących archiwach: a) Wojewódzkim Archiwum Państwowym m. Krakowa — Oddz. na Wawelu (mgr A. Smaroń sporządziła z tzw. „Relacji grodzkich krakowskich" regesty z lat 1572—80 i 1785—94), b) Wojewódzkim Archiwum Państwowym w Toruniu (mgr J. Piotrowicz), c) Archiwum Państwowym w Bochni (mgr J. Piotrowicz i mgr I. Pajdak), d) Archiwum Reformatów w Wieliczce (mgr J. Piotrowicz i mgr K. Kubik).

Dział Archeologiczny prowadził badania wykopaliskowe na następujących stanowiskach: a) Gdów, woj. Kraków — osada otwarta z okresu neolitu, okresu przedrzymskiego i okresu rzymskiego, b) Kraków — Bieżanów Gaj — osada otwarta z okresu neolitu i epoki brązu, c) Wieliczka — założenia zamkowe, badania przy budowli drewnianej ze średniowiecza lub czasów nowożytnych oraz przy murach obronnych zamku żupnego, d) Kołobrzeg — Wyspa Solna — osada produkcyjna związana z wywarzaniem soli z XII—XIII w., e) Kraków—Barycz — osada otwarta z okresu neolitu, f) Dobczyce, woj. Kraków — zamek średniowieczny. Przeprowadzono również weryfikację stanowisk powierzchniowych w rejonie Wieliczki i Baryczy oraz badania powierzchniowe w rejonie przyszłego zbiornika wodnego w Dobczycach. W pracach brali udział: dr hab. A. Jodłowski, mgr E. Folwarczny-Miśko, K. Reguła i mgr A. Szybowicz.

W Dziale Geologii Złóż sporządzono *Krótką charakterystykę geologiczną poziomów I, II wyższego i II niższego kopalni w świetle dotychczasowej wiedzy o złożu i wyników penetracji wyrobisk* (mgr inż. K. Kolasa i mgr inż. J. Wiewiórka) oraz rozpoczęto szczegółowe opracowywanie geologii rejonu muzeum na III poziomie kopalni soli, wykonując robocze profile ociosów i pomiary spękań.

W Dziale Naukowo-Oświatowym, podejmując zagadnienie pt. *Badania nad kulturą górników salinarnych Wieliczki*, mgr M. Kopacz przeprowadziła kwerendy źródłowe w 4 archiwach krakowskich i archiwach słowackich muzeów górniczych i etnograficznych (w Koszycach, Solivarze, Bańskiej Szczawnicy, Bańskiej Bystrzycy, Kremnicy, Rożniawie i Ostrawie). Opracowywano także temat *Oświetlenie kopalni wielickiej* (mgr A. Mazur).

Pracownicy Archiwum przeprowadzili prace wstępne nad słownikiem biograficznym pracowników salin w XVIII i XIX w. (mgr T. Zawadzki i mgr H. Walczak) i opracowywują kolekcję dokumentów pergaminowych i papierowych muzeum, liczącą 240 pozycji (dr K. Dziwik).

Inwentaryzator zbiorów, mgr K. Paluch-Staszkiel zebrała materiały do tematu *Chronologia rzeźb kaplicy Kingi*.

II. Kontakty zagraniczne

Dr hab. A. Jodłowski, w ramach bezdewizowej wymiany kulturalnej Ministerstwa Kultury i Sztuki, przebywał w maju 1976 r. 15 dni w Rumunii celem zwiedzenia kopalń soli oraz stanowisk archeologicznych związanych z eksploatacją soli w czasach dacko-rzymskich. Mgr Magdalena Kopacz przebywała w czerwcu 1977 r. w Czechosłowacji, zapoznając się ze zbiorami i archiwami głównych muzeów Słowacji (zwłaszcza etnograficznych i technicznych). W sierpniu 1977 r. grupa 7 pracowników merytorycznych, w składzie: mgr mgr J. Grzesiowski, E. Kalwajtys, K. Kolasa, M. Kopacz, K. Kubik, A. Mazur i J. Piotrowicz wyjechała do Rumunii dla studiów porównawczych w tamtejszych kopalniach soli.

W ramach bezdewizowej wymiany kulturalnej między naszym muzeum a Słowackim Muzeum Górniczym w Bańskiej Szczawnicy i Narodowym Muzeum Techniki w Pradze gościliśmy w październiku i listopadzie 1977 r. dla Jiři Majera (z Pragi) i inż. Ivana Herčko (z Bańskiej Szczawnicy).

III. Wydawnictwa

W latach 1976—77 opublikowano następujące wydawnictwa muzeum:
Studia i materiały do dziejów żup solnych w Polsce, t. V, Wieliczka 1976, ark. wyd. 28,8, nakład 400 egz.

Studia i materiały do dziejów żup solnych w Polsce, t. VI, Wieliczka 1977, ark. wyd. 14,8, nakład 400 egz
Badania archeologiczne prowadzone przez Muzeum Żup Krakowskich Wieliczka w latach 1974—1975, Wieliczka 1976, ark. wyd. 2,8, nakład 150 egz.
Badania archeologiczne prowadzone przez Muzeum Żup Krakowskich Wieliczka w 1976 r., Wieliczka 1977, ark. wyd. 3, nakład 150 egz.
Władysław Skoczylas — katalog wystawy, Wieliczka 1976, ark. wyd. 1,5, nakład 1000 egz.
Z. Szybiński — *Muzeum Żup Krakowskich Wieliczka — przewodnik*, Wieliczka 1977, 4 wersje obcojęzyczne:
a) wersja rosyjska ark. wyd. 1,83, nakład 5000 egz.
b) wersja francuska ark. wyd. 1,89, nakład 5000 egz.
c) wersja niemiecka ark. wyd. 1,85, nakład 10 000 egz.
d) wersja angielska ark. wyd. 1,84, nakład 10 000 egz.
Okolicznościowy plakat, wydany w związku z wystawą prac Władysława Skoczylasa (proj. J. Wysocki), nakład 250 egz.

IV. Wykaz prac drukowanych i oddanych do druku przez pracowników Muzeum w latach 1976—1977

a) Prace drukowane

Jerzy Grzesiowski:
Dzieje rogu górników wielickich, „Studia i materiały do dziejów żup solnych w Polsce" (cytowane dalej jako „Studia i materiały..."), t. VI, Wieliczka 1977, s. 124—133.

Urszula Janicka-Krzywda:
Demonologia Wieliczki i okolicy, „Studia i materiały...", t. VI, Wieliczka 1977, s. 134—140.

Antoni Jodłowski:
Technika produkcji soli na terenie Europy w pradziejach i we wczesnym średniowieczu, „Studia i materiały...", t. V, Wieliczka 1976, ss. 258.
Początki osadnictwa w obszarze Białej Dunajcowej, „Studia Ośrodka Dokumentacji Fizjograficznej", t. V, Wrocław—Warszawa—Kraków—Gdańsk 1976, s. 243—258
Zespół studni solankowych w Wieliczce z XV do XVI w., „Kwartalnik Historii Kultury Materialnej", R. 1976, nr 4 Warszawa 1976, s. 595—605.
Die Salzgewinnung auf polnischen Boden im vorgeschichtlicher Zeit und im frühen Mittelalter, „Jahrschrift für mitteldeutsche Vorgeschichte", t. LXI, Halle/Saale 1977, s. 85—103.
Saliny i kopalnie soli w państwach starożytnych strefy śródziemnomorskiej, „Meander", R. XXXII, nr 1—2, Warszawa 1977, s. 40—53.
Badania archeologiczne nad początkami eksploatacji soli w Polsce środkowej, „Sprawozdania Archeologiczne", t. XXIX, Wrocław—Warszawa—Kraków—Gdańsk, 1977, s. 179—187.
Problematyka badań archeologicznych w Wieliczce (wspólnie z E. Folwarczny-Miško), „Studia i materiały...", t. VI, Wieliczka 1977, s. 63—72.

Elżbieta Kalwajtys:
Rysunki ilustracyjne Alfonsa Długosza w ekspozycji Muzeum Żup Krakowskich Wieliczka, „Studia i materiały...", t. VI, Wieliczka 1977, s. 43—51.

Krzysztof Kubik:
Dzieje rozbudowy zamku żupnego w Wieliczce (XIII—XX wiek), „Studia i materiały...", t. VI, Wieliczka 1977, s. 73—96.

Irena Pajdak:
Bibliografia prac Alfonsa Długosza i wspomnień o nim, ‚Studia i materiały...", t. VI, Wieliczka 1977, s. 35—37.
Wykaz prac plastycznych Alfonsa Długosza znajdujących się w zbiorach Muzeum Żup Krakowskich Wieliczka, „Studia i materiały...", t. VI, Wieliczka 1977, s. 37—42.

Krystyna Paluch-Staszkiel:
Władysław Skoczylas — katalog wystawy, Wieliczka 1977.
Władysław Skoczylas, „Magazyn Kulturalny", nr 2/77, s. 22.
Malowanie ciszy, „Magazyn Kulturalny", nr 2/77, s. 63.

Józef Piotrowicz:
Rezultaty zagranicznych poszukiwań naukowych prowadzonych przez Dział Historyczny Muzeum Żup Krakowskich w Wieliczce, „Studia i materiały...", t. VI, Wieliczka 1977, s. 117—123.
Utworzenie i rozwój Muzeum Żup Krakowskich w Wieliczce (wspólnie z J. Grzesiowskim), „Studia i materiały...", t. VI, Wieliczka 1977, s. 13—32.

Zbigniew Szybiński:
Ruch turystyczny w kopalni wielickiej, „Studia i materiały...", t. VI, Wieliczka 1977, s. 141—160.
Muzeum Żup Krakowskich Wieliczka — przewodnik, Wieliczka 1977, tekst polski (0,76 ark. aut.) do 4 wersji obcojęzycznych.

b) oddanych do druku

Stanisław Brończyk:
Sposoby odwadniania stosowane w kopalni wielickiej (do 1870 roku), „Studia i materiały...", t. VII, 1 ark. aut.

Kazimierz Dziwik:
Instrukcja Stanisława Augusta Poniatowskiego z r. 1765 dla Wojciecha Kluszewskiego administratora żup krakowskich, „Studia i materiały...", t. VII, 1 ark. aut.

Jerzy Grzesiowski:
Problematyka i metody badań dawnych wyrobisk kopalni soli w Wieliczce, „Studia i materiały...", t. VII, 1,5 ark. aut.
Wieliczka — Muzeum, Wyd. Sport i Turystyka, w serii „Zwiedzamy zabytki i muzea", 2,5 ark. wyd.

Antoni Jodłowski:
Hasło: *Wieliczka*, „Słownik Starożytności Słowiańskich", t. VII, 0,5 ark. aut.
Kościół romański w Dziekanowicach, woj. krakowskie, w świetle badań archeologicznych z lat 1974—1975, „Acta Archaeologica Carpathica", t. XVII, 0,7 ark. aut.
Pradzieje i wczesne średniowiecze okolic Tarnowa, (w:) „Tarnów i ziemia tarnowska", 2 ark. aut.
Z pradziejów Bochni i powiatu bocheńskiego (wspólnie z S. Skowronkiem), 1 ark. aut.

Krystyna Kolasa:
Uwagi o budowie geologicznej i eksploatacji złoża soli w Wieliczce, „Studia i materiały...", t. VII, 1 ark. aut.
Uwagi o systemach spękań bryłowego złoża solnego Wieliczki w rejonie Mu-

zeum, „Sprawozdania z Posiedzeń Komisji Nauk Geologicznych PAN Oddz. w Krakowie", 0,5 ark, aut.

Uwagi o spękaniach pokładowego złoża soli w Wieliczce, „Sprawozdania z Posiedzeń Komisji Nauk Geologicznych PAN Oddz. w Krakowie", 0,3 ark. aut.

Magdalena Kopacz:

Zarys stanu badań nad kulturą górników salinarnych Wieliczki, „Rocznik Muzeum Etnograficznego w Krakowie", t. VII, 1 ark. aut.

Krzysztof Kubik:

Kronika Muzeum Żup Krakowskich Wieliczka za lata 1976—1977, „Studia i materiały...", t. VII, 1 ark. aut.

Krystyna Paluch-Staszkiel:

Komora „Michałowice" w kopalni soli w Wieliczce — rozwój przestrzenny i etapy zabezpieczania, „Studia i materiały...", t. VII, 1 ark. aut.

Józef Piotrowicz:

Wyposażenie górników i tereny eksploatacji w pierwszych wiekach górnictwa solnego w Polsce, „Studia i materiały...", t. VII, 2 ark. aut.

Kształtowanie się idei muzeum w Wieliczce w XVIII—XX w. Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, 2 ark. aut.

Żupa solna w Bochni (do połowy XVI w.), (w:) „Z dziejów Bochni i powiatu bocheńskiego", 1,5 ark. aut.

Marian Serek:

Narzędzia mechaniczne używane przy urabianiu soli kamiennej w kopalni wielickiej od połowy XIX w., „Studia i materiały...", t. VII, 0 7 ark. aut.

Tadeusz Zawadzki:

Poszukiwania soli kamiennej w Galicji w latach 1772—1786, „Studia i materiały...", t. VII. 1 ark. aut.

Andrzej Zieliński:

Narzędzia pracy kopaczy w małopolskim górnictwie solnym, (maszynopis), 1 ark. aut.

V. Konferencje, sesje i posiedzenia naukowe

W dniach od 4—6 października 1976 r. odbyło się w Krakowie i w Wieliczce międzynarodowe sympozjum, poświęcone konserwacji zabytków metalowych pochodzących ze środowisk zasadowych, zorganizowane przez Muzeum Żup Krakowskich w Wieliczce i Muzeum Archeologiczne w Krakowie. Ważnym wydarzeniem w pracy muzeum była sesja naukowa poświęcona działalności Alfonsa Długosza, założyciela muzeum, zorganizowana w dniu 6 listopada 1976 r., w pierwszą rocznicę Jego śmierci. Otwarcia sesji dokonał dyrektor muzeum mgr R. Kędra, po czym przewodniczący Rady Muzealnej, prof. dr K. Maślankiewicz krótko scharakteryzował sylwetkę zmarłego Dyrektora. Wygłoszono pięć referatów.

Mgr J. Piotrowicz przedstawił referat *Alfons Długosz jako twórca i organizator Muzeum Żup Krakowskich Wieliczka*, mgr J. Grzesiowski — *Działalność Alfonsa Długosza w zakresie gromadzenia zabytków techniki górniczej*, dr hab. A. Jodłowski — *Alfons Długosz jako inicjator badań archeologicznych nad solnictwem w Małopolsce*, prof. dr inż J. Poborski (AGH w Krakowie) — *Alfons Długosz jako promotor badań geologicznych w okolicy Wieliczki*, mgr E. Kalwajtys — *Twórczość plastyczna Alfonsa Długosza.*

Sesja połączona była z otwarciem wystawy jego twórczości artystycznej oraz odsłonięciem tablicy pamiątkowej i nadaniem imienia Alfonsa Długosza dotychczasowej komorze „Przanowski", położonej w rejonie muzeum, na III poziomie kopalni soli w Wieliczce.

W r. 1976 zainicjowano organizowanie zebrań naukowych w muzeum. Odbyło się 12 zebrań, w których uczestniczyli pracownicy muzeum i pracownicy naukowi z innych instytucji. Na posiedzeniach referowana była problematyka prowadzonych badań i podejmowanych opracowań.

Ponadto pracownicy naukowi muzeum brali udział w następujących posiedzeniach i sesjach: 1) sesji naukowej *Kraków i region krakowski*, zorganizowanej przez Krakowski Oddział PTL i PAN w Krakowie, 2) sesji *Etnografia ośrodka przemysłowego*, zorganizowanej przez Łódzki Oddział PTL i Katedrę Etnografii Uniwersytetu Łódzkiego, 3) konferencji sprawozdawczej archeologów środowiska krakowskiego w Igołomii w r. 1976 (referat K. Reguła), 4) posiedzeniach naukowych Komisji Archeologicznej PAN w Krakowie (referat A. Jodłowski), 5) posiedzeniach naukowych Komisji Geologicznej PAN w Krakowie (referat K. Kolasa i J. Wiewiórka).

VI. Współpraca z innymi instytucjami

Muzeum współpracowało z następującymi instytucjami krajowymi i zagranicznymi: 1) Kopalnią Soli „Wieliczka-Bochnia" w Wieliczce, 2) AGH w Krakowie (Wydział Geodezji i Kartografii, Wydział Geologiczno-Poszukiwawczy oraz Zakład Historii Techniki), 3) Instytutem Archeologii UJ w Krakowie, 4) Zakładem Archeologii Małopolski Instytutu Historii Kultury Materialnej PAN w Krakowie, 5) Muzeum Archeologicznym w Krakowie, 6) Muzeum Etnograficznym w Krakowie, 7) Instytutem Botaniki PAN w Krakowie, 8) Muzeum Ziemi w Warszawie, 9) Muzeum Instytutu Geologicznego w Warszawie, 10) Zjednoczeniem Kopalnictwa Surowców Chemicznych w Krakowie 11) Archeologicky Ustav CSAV (Nitra), 12) Národni Technické Muzeum (Praga), 13) Slovenské Bańské Muzeum (Bańska Szczawnica), 14) Landesmuseum für Vorgeschichte (Halle/Saale).

VII. Uzyskane tytuły naukowe i specjalizacja zawodowa

W r. 1976 dr A. Jodłowski uzyskał tytuł doktora habilitowanego, na podstawie pracy *Technika produkcji soli na terenie Europy w pradziejach i we wczesnym średniowieczu.*

W okresie sprawozdawczym 4 pracowników merytorycznych ukończyło Podyplomowe Studium Muzeologiczne przy Uniwersytetach w Krakowie i Toruniu.

VIII. Działalność naukowo-oświatowa i kulturalna

Podobnie jak w latach ubiegłych, muzeum prowadziło działalność w zakresie popularyzacji wiedzy przez organizowanie akcji odczytowej, oświatowej dla szkół i zakładów pracy oraz urządzanie wystaw stałych, czasowych, oświatowych i objazdowych. Podjęto również inicjatywę organizowania koncertów w podziemiach kopalni wielickiej.

A k c j a o d c z y t o w a. Prelekcje i odczyty wygłaszane przez pracowników muzeum organizowano w celu popularyzowania zagadnień związanych z miastem Wieliczką i żupami krakowskimi w różnych środowiskach. Objęte zostały nią szkoły, zakłady pracy, kluby i organizacje społeczne w Wieliczce oraz w innych miejscowościach. W okresie sprawozdawczym wygłoszono ogółem 78 odczytów i 74 prelekcje z przezroczami oraz zorganizowano 38 seansów filmów oświatowych.

A k c j a o ś w i a t o w a. Organizowano spotkania z młodzieżą szkół średnich i podstawowych, połączone z prelekcjami z zakresu historii miasta Wieliczki, dzie-

jów górnictwa solnego, zwyczajów i obrzędów ludowych oraz geologii złóż solnych. Nową formą kontaktu z młodzieżą szkolną były lekcje w muzeum, podczas których — w formie rozmowy z uczniami — prezentowano wybrane fragmenty ekspozycji.

Pracownicy Działu Naukowo-Oświatowego wzięli udział w akcji „Zima 77" — dla młodzieży spędzającej ferie zimowe w mieście. Miała ona na celu rozbudzenie wśród młodzieży poszanowania dla tradycji, a szczególnie dla dawnych obrzędów ludowych, jak również zachęcanie do zbierania zabytków kultury materialnej.

Dla młodzieży szkół podstawowych zorganizowano w r. 1976 konkurs rysunkowy i plastyczny o tematyce górniczej — *Praca górnika w oczach młodzieży*. W konkursie uczestniczyło 628 uczniów z 8 szkół podstawowych. W roku następnym zorganizowano dla młodzieży szkolnej konkurs na plakat pod hasłem *Zabytkowa Kopalnia Soli*. Wzięło w nim udział 300 uczniów z 8 szkół podstawowych.

Nawiązano współpracę z Krakowskim Domem Kultury i Miejsko-Gminnym Ośrodkiem Kultury w Wieliczce przy urządzaniu imprez folklorystycznych oraz udzielono konsultacji etnograficznych zespołom ludowym.

Pracownicy merytoryczni byli konsultantami przy realizowaniu filmu oświatowego *Magnum Sal alias Wieliczka*, w reżyserii M. Vogta, oraz przy opracowaniu słuchowiska radiowego o Kindze, przygotowywanego na konkurs słuchowisk regionalnych przez E. Zechenter-Spławińską.

W r. 1977 sfinalizowano *Konkurs na pamiętniki o Wieliczce i Bochni z lat 1914—1956*, ogłoszony wspólnie przez muzeum i kopalnię soli.

W dniach 15 II — 22 II 1977 zorganizowano wspólnie z ZO ZPAP Kraków ogólnopolski plener malarski p.n. *Wieliczka 77*, w kopalni soli w Wieliczce. Plonem pleneru, w którym uczestniczyło 12 artystów plastyków, jest 51 obrazów i grafik oraz 2 dzieła metaloplastyki.

Akcja prasowa, telewizyjna, radiowa. Wyniki niektórych prac badawczych, a szczególnie rezultaty akcji penetracji wyrobisk oraz działalność oświatowa muzeum były omawiane na łamach prasy, w audycjach radiowych i telewizyjnych.

Wystawy. Stała ekspozycja muzeum została powiększona o makietę *Dawne roboty górnicze w kopalni wielickiej*. Wystawa geologiczna została uzupełniona 6 gablotami, poświęconymi zbiorom paleozoologicznym i paleobotanicznym.

W okresie 1976—77 były czynne następujące wystawy czasowe: 1) *Władysław Skoczylas* (maj—lipiec 1976), 2) *Twórczość artystyczna Alfonsa Długosza*, 3) *Działalność organizatorska i naukowa Alfonsa Długosza* (otwarte 6 XI 1976), 4) Poplenerowa *Wieliczka 77* (otwarta 20 V 1977); oświatowe: 1) pokonkursowa *Praca górnika w oczach młodzieży* — eksponowana w sali recepcyjnej szybu „Daniłowicz", w Szkole Podstawowej nr 2 w Wieliczce oraz w Klubach Książki i Prasy „Ruch" w 8 miejscowościach woj. krakowskiego, 2) pokonkursowa plakatu *Zabytkowa Kopalnia Soli* — eksponowana w komorze „Kazimierzowskiej".

Wystawę *Grafika Władysława Skoczylasa* przygotowano do eksponowania w Muzeum Okręgowym w Rzeszowie (listopad 1976) i Muzeum Ceramiki w Bolesławcu (lipiec 1977).

Koncerty. W styczniu 1977 muzeum, przy współpracy Towarzystwa Rozwoju i Upiększania Miasta Wieliczki i Kopalni Soli oraz Filharmonii im. K. Szymanowskiego w Krakowie, podjęło inicjatywę organizowania *Koncertów wielickich* w komorze im. Alfonsa Długosza, na III poziomie, oraz w kaplicy Bł. Kingi, na II poziomie kopalni. Ogółem 12 koncertów wysłuchało 2250 osób. Gościliśmy następujące zespoły: „Cappella Cracoviensis", „Kukuzeł" z Bułgarii, „Les Menestreles" z Wiednia oraz zespół kameralny z Cluj (Rumunia).

IX. Zbiory

Zbiory muzeum powiększyły się o 2952 pozycje w roku 1976 i o 428 w roku następnym. 31 XII 1977 ogólna liczba zabytków zapisanych w księgach inwentarzowych muzeum wynosiła 6751 pozycji, a zbiory specjalne 370 pozycji.

W r. 1977 na zakupy muzealiów i archiwaliów wydano 216 600 zł (49 436 zł w roku poprzednim).

Oto niektóre z nabytków: zespół archiwaliów dotyczących głównie cechu bednarzy wielickich, 8 obrazów pędzla Waleriana Kasprzyka, związanych tematycznie z Bochnią i kopalnią bocheńską, 20 obrazów z wystawy poplenerowej *Wieliczka 77* (z tego 10 obrazów, o łącznej wartości 70 000 zł, stanowią dary artystów), kolekcja solniczek srebrnych i porcelanowych, 508 zabytków kultury materialnej, pozyskanych w wyniku prowadzonej akcji przeglądu starych wyrobisk kopalni wielickiej.

Zbiory mikrofilmów Działu Historycznego powiększyły się o dalsze pozycje, osiągając bieżąco około 1000 klatek mikrofilmowych druków i około 130 000 klatek mikrofilmowych rękopisów z 19 bibliotek i archiwów krajowych oraz 3 zagranicznych.

X. Działalność wewnątrzmuzealna

Inwentaryzacja. W r. 1976 przeprowadzono spis z natury muzealiów, stwierdzając, że na dzień 30 IX 1976 liczył łącznie 5976 pozycji inwentarzowych. Obecnie zbiory muzeum liczą 6751 zabytków, zapisanych w księgach inwentarzowych, a na kartach katalogu naukowego opracowano dotąd 3751.

Archiwum. W Archiwum wykonano następujące prace: 1) uporządkowano merytorycznie i chronologicznie akta salinarne za lata 1855—62; 2) uporządkowano i przeprowadzono brakowanie akt archiwum zakładowego za lata 1955—75; 3) zinwentaryzowano 120 dokumentów; 4) w ramach konserwacji akt przeprowadzono: a) dezynfekcję na 10 000 kart archiwaliów, b) dezynsekcję na 50 foliałach rękopisów.

Nowe cenne pozycje uzyskała biblioteka. Zakupiono 258 woluminów wartości 23 482 zł w r. 1976 i 245 woluminów wartości 35 000 zł w r. następnym. Ostatniego wpisu w księdze inwentarzowej dokonano pod numerem 15 000.

Z księgozbioru skorzystało 696 czytelników, którym wypożyczono i udostępniono 924 woluminy.

XI. Działalność pracowni i zespołów usługowych

Pracownia konserwacji metali. Przeprowadzono konserwację 65 zabytków metalowych i 21 drewnianych.

Pracownia konserwacji muzealiów archeologicznych. Dokonano konserwacji 25 zabytków żelaznych, 3 brązowych, 1 złotego i 14 kamiennych. Wyklejono 87 fragmentów i zrekonstruowano 21 całych naczyń glinianych.

Pracownia plastyczna. Sporządzono makietę *Dawne roboty górnicze w kopalni wielickiej*, dołączając ją do stałej ekspozycji muzeum.

Warsztat introligatorski. Oprawiono 765 woluminów w tekturę i 150 woluminów w płótno. Wykonano także 16 pudeł płóciennych i 20 albumów fotograficznych.

XII. Rekonstrukcja i konserwacja obiektów zabytkowych

Na wiosnę 1976 r., po przeprowadzeniu prac odwadniających na wzgórzu zamkowym w Wieliczce, Pracownie Konserwacji Zabytków podjęły roboty budowlane związane z rewaloryzacją średniowiecznego zespołu obiektów zamku żupnego.

W ramach zabezpieczania i konserwacji podziemnych komór muzealnych w r. 1977 ukończono prace górnicze związane z utworzeniem na terenie kopalni centralnego magazynu muzealiów. W grudniu tegoż roku rozpoczęto poważne prace konserwatorskie w zabytkowych komorach „Maria Teresa" i „Saurau".

W r. 1976 przystąpiono do sporządzania dokumentacji technicznej wszystkich urządzeń wyciągowych i hamulcowych znajdujących się w ekspozycji muzealnej i na terenie kopalni, na podstawie której pracownia plastyczna rozpoczęła wykonywanie modeli tych urządzeń.

Celem wycofania z ekspozycji oryginalnych dokumentów pergaminowych w r. 1977 wykonano: kopie ręczne 4 planów, 3 dokumentów pergaminowych, kopie fotograficzne 5 dokumentów i 30 sztuk kopii kserograficznych. Ponadto zakonserwowano 4 obrazy olejne i 1 rzeźbę drewnianą.

Opracował Krzysztof Kubik

K. Kubik

THE CHRONICLE OF KRAKÓW SALT-WORKS — WIELICZKA MUSEUM IN THE YEARS 1976—1977

Summary

The Chronicle contains the account of the Museum activity in the years 1976—1977. It includes the problems as follows: organizational ones, scientifico-investigative activity, editions, list of the works published or sent to be published by the Museum workers, organizing and participation in scientific sessions and conferences, the Museum co-operation with other institutions of museum type in the country and abroad, university degrees obtained and professional specialization gained by the Museum workers, scientifico-educational and cultural activity, collections — their conservation and scientific elaboration as well as reconstruction and conservation of relics.

SPIS ILUSTRACJI

Najstarsze wyrobiska kopalni wielickiej 10
Uproszczony wykres produkcji soli kamiennej w Wieliczce 12
Przypuszczalny zasięg poszczególnych gór kopalni wielickiej w poł. XV w. 13
Przypuszczalny zasięg wyrobisk kopalni ok. r. 1520 15
Zasięg wyrobisk kopalni wielickiej ok. r. 1640 17
Zasięg wyrobisk kopalni wielickiej ok. r. 1790 21
Zasięg wyrobisk kopalni wielickiej ok. r. 1910 . . . . przed 25
Aktualny zasięg eksploatacji kopalni wielickiej . . . . przed 25
Ślady odbijania kruchów solnych w komorze „Pusta Dusząca" . . . 40/41
Kaplica Św. Krzyża przy szybiku Lipowiec 40/41
Tama wentylacyjna z chodnika w rejonie szybu „Leszno" 40/41
Narosty solne w szybiku Franciszek 40/41
Podpisy na kaszcie w komorze „Piaski" 40/41
Klatka szybikowa typu „szala" z szybiku August 40/41
Eksploatacja ługowaniem 40/41
Eksploatacja ręczna 40/41
Liny szybowe z łyka lipowego 40/41
Urządzenie wyciągowe w komorze „Lipowiec" 40/41
Karta inwentaryzacji techniczno-naukowej wyrobisk kopalni . . . 44
Tzw. „Nappian" i „Neucke" — rzeźby górników z kaplicy w Welfesholz k. Mansfeldu (RFN) 72/73
Najstarsze wyobrażenie polskich górników solnych 72/73
Tłok pieczętny (dwustronny) Alberta żupnika krakowskiego z przeł. XIII/XIV w. 72/73
Średniowieczna pieczęć miejska Bochni 72/73
Średniowieczna pieczęć ławnicza Bochni 72/73
Średniowieczna pieczęć miejska Wieliczki 72/73
Wrębiarka udarowa „Demag" 88/89
Komora i chodnik wykonane wrębiarką udarową „Demag" 88/89
Komora „Witos" wykonana wrębiarką „Demag" 88/89
Wiertarka obrotowa ręczna „Ratchett" 88/89
Wiertarka udarowa „Flottmann" 88/89
Wiertarka elektryczna „Siemens" 88/89
Studnia przy szybie „Daniłowicz", wg planu A. Fischera 97
Wykonywanie rur drewnianych, wg G. Agricoli 102
Prototyp pompy wodnej, wg G. Agricoli 104
Budynek nadszybia szybu „Wodna Góra" z r. 1818 . . . . . 104/105
Sprzęt do przenoszenia wody 104/105
Ciąg rynien w poprzeczni Kunegunda 104/105
Sposób „schodowego", ręcznego przelewania wody 104/105
Urządzenia do transportu wód kopalnianych 104/105

Przekrój pompy wahadłowej 104/105
Schemat transportu wód w kopalni wielickiej . . . . . przed 105
Plan komór „Urszula" i „Michałowice" 110
Komora „Michałowice", wg litografii L. E. Hrdiny 112/113
Komora „Michałowice", wg fotografii A. Schuberta 112/113
Komora „Michałowice", wg fotografii J. Czarneckiego 112/113
Komora „Michałowice", wg fotografii W. Gargula 112/113
Komora „Michałowice", wg fotografii A. Długosza 112/113
Komora „Michałowice" — fragment górnych partii filarów wiązkowych 112/113
Komora „Michałowice" — fragment dolnych partii filarów wiązkowych 112/113
Komora „Michałowice", grafika S. Kluczykowskiego 112/113
Piece — stare chodniki poszukiwawcze 130
Sieć starych wyrobisk i chodniki założone zgodnie z elementami zalegania złoża 131
Przekroje komór wybranych w zielonych solach bryłowych 134
Plan komór wybranych w bryłach soli zielonej w rejonie muzeum 135
Rury obsadowe zamykające ługownie otworowe oraz główny rurociąg solankowy 136/137
Komora „Muśnicki" II wybrana w soli zielonej metodą „suchą", ręczną 136/137
Słone jeziorka w zagłębieniach poeksploatacyjnych w komorze „Pieskowa Skała" 136/137
Komora „Grubenthal" wybrana w słabo nachylonym pokładzie soli szybikowej 136/137
Ślady po klinach odspajających kłapeć od ociosu w komorze „Grubenthal" 136/137
Profil chodnika wyługowanego w soli szybikowej metodą „mokrą" . . 136/137
Fragment stropu i ściany komory „Muśnicki", wybranej w bryle soli zielonej 136/137
Bogato „urzeźbiona" ściana komory „Muśnicki" 136/137
Plan i przekroje komór wybranych w solach spizowych łuski północnej 137
Plan komór „Seeling", „Elżbieta", „Sermage" i komór ługowniczych wybranych w solach szybikowych 138
Kilof górniczy. Rozwarstwienie metalu wskutek korozji 144/145
Produkty korozji na powierzchni metalu. SEM. Pow. 900 × 144/145
Fragment powierzchni metalu pokryty chlorkami. Pow. 1900 × . . 144/145
Fragment powierzchni metalu pokryty chlorkami przy pow. 4800 × . . 144/145
Obraz rozmieszczenia chloru Kα w produktach korozji widocznych na ryc. 3 . . . . . 144/145
Produkty korozji z przeważającą ilością tlenków żelaza. SEM. Pow. 1900 × 144/145
Fragment powierzchni pokryty częściowo przez tlenki żelaza, częściowo przez chlorki żelaza. SEM. Pow. 1900 × 144/145
Wykres Pourbaix — zależności potencjału od pH dla żelaza . . . 146
Analiza na zawartość chloru w produktach korozji w obszarze na ryc. 3 149
Analiza na zawartość chloru w produktach korozji z przeważającą ilością tlenków żelaza 149
Rozmieszczenie chloru Kα w fragmencie powierzchni pokrytej częściowo przez tlenki żelaza, częściowo przez chlorki żelaza 149

INDEKS NAZWISK

Indeks obejmuje nazwy osób omawianych lub wzmiankowanych w tekście i przypisach oraz autorów cytowanych prac

Agricola Georgius 53, 93, 101—104
Ajdukiewicz Zygmunt 88
Albert, wójt krakowski, żupnik wielicki i bocheński 56, 58, 59, 61
Aldrovandi Ulisse 29
Althann Ryszard d' 153
Arrhenius O. 151
Auersperg Henryk 158, 159

Balzer Oswald 74
Barkman Lars 151
Batko Aleksander 132
Beck Jan 27
Bilski, górnik 33
Bloos Michał 156
Bochner Mikołaj 70
Boczkowski Feliks 52, 113
Bolesław Wstydliwy 68
Borlach Jan Gotfryd 9, 19, 35, 101, 104, 110, 123, 155
Bottagiso Johannes Baptista 33
Bresle Ake 150
Bromehead C. N. 58
Brończyk Stanisław 91, 107, 184, 187
Budka Włodzimierz 58
Burchard Helena 63
Brygido Józef 159, 163, 164

Cancrinus Franz Ludwig 93, 101
Cehak Leon 8 ,81, 156
Celtes Konrad 29
Corvinus zob. Raabe Wawrzyniec
Czarnecki Jan 115, 117

Daniec Alfred 27
Danielec Marian 183,
Davies O. 58
Dąbrowski Kazimierz 158, 159
Decius I. L. zob. Decjusz Jost Ludwik
Decjusz Jost Ludwik 29, 72
Detten G. von 63
Długosz Alfons 8, 15, 16, 52, 54, 64, 68, 92, 118, 127, 132, 183, 186—188, 190
Dniestrzański, inżynier konstruktor 86
Dobrowolska Danuta 23
Dutkiewicz Józef Edward 56
Dziekoński Tadeusz 58, 60, 62
Dziwik Kazimierz 167, 181, 185, 187

Elsner A. 111
Engel H., litograf wiedeński 112
Enzenberg von, generał, wielkorządca Bukowiny 160
Ericksen E. 145

Feil Henryk 88
Ferner von Ferenberg Ferdynand 157
Filcek Henryk 184
Fischer Andrzej 97, 100, 105
Fischer von Weissenburg Jan 159—161
Fischer Józef Maksymilian 158
Fischer Stanisław 69, 71, 154, 155
Fleckhammer Józef 160
Fleckhammer von Aystätten Karol 158, 161, 162
Folwarczny-Miško Ewa 185, 186
Franciszek Karol, arcyksiążę austriacki 41
Friedhuber Antoni 123, 157, 161, 162

Garlicki Aleksander 124
Gaweł Antoni 10, 67, 94, 113, 124, 137
Gawęda Stanisław 60
German Marcin 7, 10, 13, 16, 56, 66, 67, 123
Gille Bertrand 54, 55, 58, 62
Grabowski Ambroży 113
Grodecki Roman 49, 50, 68
Grüner Tadeusz 156

Grzesiowski Jerzy 29, 46, 50, 69, 184—188
Gumowski Marian 56—59, 62

Hanko z Zakliczyna zob. z Zakliczyna Hanko
Harscht, administrator salin w Gmunden 164
Heiter von Schonweth Aleksander 82, 87, 153—157, 159, 161—165
Herčko Ivan 185
Hermanowicz Henryk 121
Heynco, zwany Paulinus, przedsiębiorca górniczy 73
Heynko, góromistrz 73
Hofbauer Józef 33
Hondius Wilhelm 56, 57, 66
Hrdina Jan Nepomucen 8, 18, 52, 81, 82, 92, 95, 105, 112—114, 124, 153
Hrdina Ludwik Emanuel 112, 114, 124
Hrdinowie 52, 114, 124
Hwałek Stanisław 123

Iesko, zwany Gelitko zob. Jelitko Jaśko

Jan III Sobieski 111
Jan z Tarnowa zob. z Tarnowa Jan
Janicka-Krzywda Urszula 186
Jankowski Antoni 157
Janota Alojzy 86
Jasiński Krzysztof 157
Jelitko Jaśko, przedsiębiorca górniczy 73
Jelitkowicz Jan 73
Jelitkowie 73
Jodłowski Antoni 9, 10, 49, 50, 58, 62, 64, 66—68, 127, 183—189
Jonas Wolfgang 54

Kalwajtys Elżbieta 184—186, 188
Kasprzyk Walerian 191
Kazimierz Wielki 74
Keckowa Antonina 11, 14, 15, 18, 19, 23, 49—51, 57, 63, 75, 92, 95, 98, 99, 103, 104, 127
Kędra Roman 183, 184, 188
Kiełczewski Józef 153, 163
Kinga, żona Bolesława Wstydliwego 41, 184, 185
Kluczykowski Stanisław 121
Kluszewski Wojciech 153, 187
Kluzek Mieczysław 121
Kmita Jan Achacy 70
Kolasa Krystyna 123, 126, 140, 185, 187, 189
Kondratowicz Hieronim 93
Kopacz Magdalena 185, 188
Kořan Jan 52, 60
Kossowski Roch 163
Kożycki Andrzej 52
Kubik Krzysztof 184, 185, 187, 188

Kučera Matúš 58
Kuczkiewicz Karol 113
Kuczkiewiczowie 113
Kupiec Józef 33
Kurowski Robert 184

Lebzeltern Maciej J. von 99, 158
Leciejewicz Lech 63
Leszek Biały 10
Lilienthal, inżynier konstruktor 85, 86
Lorenz E. 84
Lubomirscy 18

Łabęcki Hieronim 60, 62, 93, 95
Łazarević Stefan 60
Łącki Jan 161

Majer Jiří 185
Majka Julian 121
Małowist Marian 54
Markowski Ignacy 7, 28
Markowski Józef 33
Maślankiewicz Kazimierz 92, 94, 127, 188
Mateusz, iluminator 57
Mazur Aleksandra 185
Mialovich S., górnik 33
Michałowski Kazimierz 58, 62
Mela Pomponius 60, 72
Molenda Danuta 52, 56, 58, 59, 61, 62, 65, 93, 103
Morsztynowie 103
Müller Antoni 11, 13, 15, 18, 22, 79, 81, 84—87, 99, 100, 105, 107, 111, 115—117, 127
Müller Franciszek 22

Nalepa Andrzej 118

Niedźwiedzki Julian 124
Nilson J. E., sztycharz 110
North Neil 151
Nosek Elżbieta M. 143, 152

Obertyński Mieczysław 88
Organ Robert 150

Pajdak Irena 184, 187
Paluch-Staszkiel Krystyna Łucja 109, 122, 185, 187, 188
Paulussen von, właściciel firmy wydawniczej w Wiedniu 115
Pazdur Jan 51, 58
Pearson Colin 144, 151
Peithner von Lichtenfels Tadeusz 155, 161, 162
Pergen, gubernator Galicji 154
Piątkowski Józef 32
Piestrak Feliks 71, 72, 115, 117
Piotrowicz Józef 9, 12, 13, 49, 50, 55, 63, 65, 66, 68, 69, 73, 76, 94, 127, 184, 185, 187, 188
Poborski Józef 109, 124, 188
Polla Belo 62
Pourbaix M. 145, 146
Prochazka Karol 125

Raabe Wawrzyniec 29
Radojczić N. 60
Reguła Kazimierz 127, 185, 189
Reska, inżynier konstruktor 86
Revitzki von, austriacki minister pełnomocny w Warszawie 163
Roestl Jan Michał 163, 164
Ropski Stanisław 132
Rusinek Jan 157
Rybarski Roman 50
Rzączyński Gabriel 69

Saładziak Aleksander 52
Sapiecha, książę 159
Sarama Stanisław 118
Schroeter Adam 29
Serek Marian 79, 90, 184, 188
Sędzik, górnik 33
Sjostrand E. 151
Skoczylas Władysław 186, 187, 190
Skoczylas-Ciszewska Kamila 124
Skowronek Stefan 187
Skulimowski Mieczysław 113
Słowik Jan 117
Smaroń Anna 91, 184
Spytek z Melsztyna zob. z Melsztyna Spytek
Stadnicki, hrabia 156
Stanetti Dionizy 155
Stanisław August Poniatowski 187
Staszic Stanisław 41
Strzelbicki A. 107
Sularz Danuta 120
Surówka, górnik 33
Szubert Awit 115, 116
Szybiński Zbigniew 186, 187
Szybowicz Adam 185
Szydłowski Jerzy 59

Świątek, wójt i żupnik wielicki 73
Świerczewski Karol 42
Świętosław, podskarbi 74

Tarnowski Stanisław 91, 98
Tesch Jan Józef 154—157
Thegel S. 145
Tietze Emil 124
Tołwiński Konstanty 124
Turski J. K., autor przewodnika po Krakowie z r. 1868 113

Uhlig Herbert 143

Vadianus J. zob. Wadian Joachim
Vogt Mieczysław 190

Wadian Joachim 29, 60, 72, 75, 184
Wala Antoni 125
Walczak Henryk 185
Waydowicz Józef 85
Wenzel Gusztáw 70
Wieszner Adolf 105
Wiewiórka Janusz 125—127, 185, 189
Windakiewicz Edward 87, 88, 93, 124, 162
Winter, inżynier, przedstawiciel firmy Ingersoll 88
Wizenberg Stanisław 99
Władysław Jagiełło 70
Włodarczyk Karol 88, 89

Woźniak, górnik 33
Wranglen Gösta 144
Wutke Konrad 60
Wyrozumski Jerzy 11, 49, 50, 55, 62, 69
Wysocki Janusz 186
Wyspiański Stanisław 162

Zalewski Feliks 110, 118
Zawadzki Tadeusz 153, 165, 185, 188
z Dan Michałowicz Michał, chorąży wojsk królewskich 111

Zechenter-Spławińska Ewa 190
Zejszner Ludwik 52, 111, 124
Zieliński Andrzej 184, 188
z Melsztyna Spytek, wojewoda krakowski 70
z Tarnowa Jan, wojewoda sandomierski 70
z Zakliczyna Hanko, wójt myślenicki 74

Żywirska Maria 62

MUZEUM ŻUP KRAKOWSKICH WIELICZKA

Printed in Poland

Nakład 400 egz. Ark. wyd. 14,98; ark. druk. 14,50. Papier ilustrac., kl. III, 90 g, 70×100. Oddano do składania w lutym 1978 r. Podpisano do druku w październiku 1978 r. Druk ukończono w październiku 1978 r. Drukarnia Narodowa w Krakowie, Zakład nr 6, ul. Orzeszkowej 7 Zam. nr 144/78. Cena 60,— zł. E-12-2710

3D