studia i materiały do dziejów żup solnych w Polsce

XVI

MUZEUM ŻUP KRAKOWSKICH - WIELICZKA

STUDIA I MATERIAŁY DO DZIEJÓW
ŻUP SOLNYCH W POLSCE

MINISTERSTWO KULTURY I SZTUKI
DEPARTAMENT OCHRONY DÓBR KULTURY I MUZEÓW

Studia i materiały do dziejów żup solnych w Polsce

TOM XVI

1990

MUZEUM ŻUP KRAKOWSKICH WIELICZKA

Komitet redakcyjny:

ANNA BALAK (sekr. red.), JANINA BIENIARZ, KAZIMIERZ DZIWIK, STANISŁAW GAWĘDA, ANTONI JODŁOWSKI (z-ca red. nacz.), ROMAN KĘDRA (red. nacz.), DANUTA MOLENDA, JÓZEF POBORSKI

ISSN 0137—530 X

Tekst angielski tłum.: Krystyna Kolasa, Teresa Włodyka, Elżbieta Zamkotowicz

Redaktor: Anna Balak

Układ typograficzny: Lidia Górska

Rysunki: K. Kolasa, P. Kurowski

Fotografie: J. Hála, K. Kolasa

SPIS TREŚCI

Krystyna Kolasa
PROFESOR ANTONI GAWEŁ (1901—1989), JEGO ZWIĄZKI Z MUZEUM ŻUP KRAKOWSKICH I PRACE Z REJONU WIELICZKI . 7
Summary . . . 12

Krystyna Kolasa
GEOLOGIA WIELICKIEGO ZŁOŻA SOLI W REJONIE MUZEUM . . . 15
Wstęp . . . 15
Historia badań i prac geologicznych . . . 17
Budowa geologiczna . . . 34
1. Rejon Wieliczki . . . 34
2. Złoże soli . . . 35
a) Złoże pokładowe . . . 36
b) Złoże bryłowe . . . 39
c) Bezsolna brekcja fliszowo-mioceńska . . . 40
d) Występowanie flory i fauny kopalnej . . . 42
3. Rejon badań . . . 44
a) Litologia odsłoniętych utworów . . . 44
b) Środkowa grupa fałdów i łusek soli pokładowych . . . 58
c) Struktury tektoniczne niższego rzędu . . . 59
Podsumowanie obserwacji terenowych . . . 63
Uwagi końcowe . . . 67
Summary . . . 69

Teresa Kuc
PRZEGLĄD DOTYCHCZASOWYCH BADAŃ GEOLOGICZNYCH ZŁOŻA SOLNEGO WIELICZKI . . . 71
Summary . . . 87

Jadwiga Duda
PRÓBA DATOWANIA I OKREŚLANIA AUTORSTWA MAP GÓRNICZYCH MUZEUM ŻUP KRAKOWSKICH WIELICZKA . . . 89
Wstęp . . . 89
Charakterystyka zespołu map górniczych . . . 90
Informacje i źródła do ustalenia dla map daty powstania i autora . . . 93
1. Informacje znajdujące się na mapie . . . 93
2. Źródła pomocnicze przy ustalaniu czasu powstania i autorstwa map . 97
Metody określania czasu powstania i autora map . . . 99
Uwagi końcowe . . . 109
Summary . . . 113

Józef Charkot
MAPY GÓRNICZE KOPALNI BOCHEŃSKIEJ . . . 115
Historyczny zarys powstawania zbioru . . . 116

Charakterystyka zbioru 120
Uwagi końcowe 122
Summary 124

Piotr Kurowski
TRASY TURYSTYCZNE W KOPALNI WIELICKIEJ 125
Summary 140

József Hála
KOPALNIA WIELICKA W LITERATURZE WĘGIERSKIEJ XVIII I XIX WIEKU (tłumaczyła Irena Jawor-Mentel) 141
Wstęp 141
Informacje z końca XVIII wieku 141
Węgierscy podróżnicy XIX wieku w Wieliczce 143
Informacje o zalaniu wodą wielickiej kopalni w 1868 roku 145
Polscy studenci w Akademii Górniczej w Bańskiej Szczawnicy 146
Polska legenda o Kindze i jej kult w kopalniach soli w Ocnej-Slatinie . . 147
Summary 150

Recenzje i omówienia
Krystyna Jaworska-Cygorijni: *Produkcja cynku z rud malganowych w XIX wieku na ziemiach polskich* (Kazimierz Dziwik) 151

Kronika Muzeum Żup Krakowskich Wieliczka za lata 1988—1989 (opracował Kazimierz Dziwik) 155
Summary 164
Spis ilustracji 165
Indeks nazwisk 168

Krystyna Kolasa

PROFESOR ANTONI GAWEŁ (1901—1989), JEGO ZWIĄZKI Z MUZEUM ŻUP KRAKOWSKICH I PRACE Z REJONU WIELICZKI

W dniu 31 sierpnia 1989 r. zmarł w Krakowie w wieku 88 lat jeden z nestorów polskiej geologii, emerytowany profesor zwyczajny Uniwersytetu Jagiellońskiego, długoletni członek Rady Muzealnej wielickiego muzeum, Antoni Gaweł [1].

Urodził się dnia 22 marca 1901 r. w Łazach na Śląsku Cieszyńskim (obecnie Orłowa II w Czechosłowacji) jako drugie dziecko i pierwszy syn w wielodzietnej rodzinie. Matka, Katarzyna z domu Baran, pochodziła z Jaworzynki pod Wieliczką. Ojciec, Wojciech, był góralem z Soli k. Żywca, a przez 40 lat górnikiem w Łazach. Po ukończeniu szkoły ludowej i gimnazjum złożył egzamin dojrzałości w 1919 r. W okresie wakacji szkolnych pracował jako nieletni pomocnik w kopalniach węgla w Łazach i Dolnej Suchej. W dniu 1 listopada 1918 r. wstąpił ochotniczo do wojska polskiego.

Stypendium Rady Narodowej Śląska Cieszyńskiego, a następnie Ministerstwa Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego umożliwiły Mu studia, które podjął w zakresie chemiczno-mineralogicznym i geologicznym na Wydziale Filozoficznym Uniwersytetu Jagiellońskiego (1919—24). Absolutorium i świadectwo z egzaminów na Studium Pedagogicznym UJ uzyskał 25 czerwca 1924 r. Pracę naukową podjął w ostatnim okresie studiów, przyjmując zatrudnienie jako pracownik pomocniczej służby naukowej (1923—27), a potem jako asystent i adiunkt w Katedrze Mineralogii i Petrografii UJ. Już w 1925 r. został współpracownikiem Komisji Fizjografii Polskiej Akademii Umiejętności. W zakresie mineralogii i pe-

[1] K. Maślankiewicz: *Działalność naukowa Profesora Antoniego Gawła*, „Studia i Materiały z Dziejów Nauki Polskiej", seria C: „Historia Nauk Matematycznych, Fizyko-Chemicznych i Geologiczno-Geograficznych", z. 17, Warszawa 1972, s. 3—16; A. Furman: *Profesor Antoni Gaweł*, „Zwrot", nr 1, Czeski Cieszyn 1990, s. 81—82, oraz W. Narębski: *Prof. Antoni Gaweł (1901—1989). Życie i działalność* (w druku).

trografii pracował pod kierunkiem wybitnego profesora Stefana Kreutza. Do wykonywania prac kartograficznych wprowadził Go znakomity badacz dr Konstanty Tołwiński. Antoni Gaweł współpracował też blisko ze słynnym później geologiem, profesorem UJ Marianem Książkiewiczem. Stopień doktora filozofii uzyskał [2] w 1928 r. W latach 1928—30 prowadził zajęcia ze studentami Uniwersytetu Poznańskiego.

Podczas okupacji hitlerowskiej w ramach akcji „Sonderaktion Krakau", w dniu 6 listopada 1939 r. dr Antoni Gaweł został aresztowany wraz z profesorami Uniwersytetu Jagiellońskiego oraz Akademii Górniczej i wywieziony do więzienia we Wrocławiu, a potem do obozów koncentracyjnych w Sachsenhausen (grudzień 1939 r.) i Dachau (kwiecień 1940 r.) [3]. Po zwolnieniu z obozu powrócił w styczniu 1941 r. do Krakowa i podjął pracę w Instytucie Geologicznym, skąd skierowano Go do kopalni wielickiej w celu wykonania kartograficznego zdjęcia złoża. Zebrał wówczas bogaty materiał kartograficzny, który w części opublikował. Obecnie materiał ten znajduje się w zbiorach naszego muzeum. W sierpniu 1944 r. w czasie ulicznej łapanki został ponownie aresztowany przez Niemców i uwięziony w obozie w Płaszowie k. Krakowa.

Po wyzwoleniu Krakowa dr Antoni Gaweł, już w styczniu 1945 r., w zastępstwie zmarłego (30 marca 1941 r.) prof. S. Kreutza, dotychczasowego kierownika Zakładu Mineralogii UJ, podjął dzieło odbudowy tego Zakładu ze zniszczeń wojennych i prowadził go aż do emerytury.

Habilitował się w 1946 r. na podstawie pracy o jaspisach z Niedźwiedziej Góry [4], uzyskując stopień docenta mineralogii i petrografii. W tym też roku zawarł związek małżeński z grybowianką, Ludmiłą z domu Chwastek, z którego urodziło się dwóch synów — Tadeusz i Jerzy.

Nominację na profesora nadzwyczajnego otrzymał w 1948 r., a na profesora zwyczajnego 11 lipca 1957 r. Prace terenowe prowadził w kraju i za granicą, m.in.: we Włoszech, w krajach skandynawskich, na Islandii i Grenlandii, a później także w Libanie. Badania naukowe podejmował w zakresie petrologii tatrzańskich i karpackich skał wylewnych oraz metamorficznych, petrografii niektórych skał osadowych, w tym także osadów solonośnych, jak również w dziedzinie historii nauk geologicznych.

[2] A. Gaweł: *O sylifikacji niektórych utworów fliszowych karpackich*, „II Zjazd słowiańskich geografów i etnografów w Polsce 1927", Kraków 1927, s. 15; tenże: *La silification dans le Flysch Karpathique*, (O procesach sylifikacji w karpackich utworach fliszowych), „Rocznik Polskiego Towarzystwa Geologicznego", t. 20, z. 2, Kraków 1951, s. 169—191.

[3] S. Gawęda: *Uniwersytet Jagielloński w okresie II wojny światowej 1939—1945*, wyd. II, Kraków 1986, s. 40—46.

[4] A. Gaweł: *Jaspisy z diabazu Niedźwiedziej Góry koło Krzeszowa*, „Acta Geologica Polonica", t. 3, nr 1, Warszawa 1953, s. 1—32.

Prof. dr Antoni Gaweł (1901—1989)

Jego dorobek naukowy zawiera ponad 80 publikacji, z czego 11 związanych z rejonem Wieliczki. Niektóre artykuły publikował w roczniku wielickim: „Studia i Materiały do Dziejów Żup Solnych w Polsce" (zobacz wykaz prac). Czasowo był kierownikiem Zakładu Geochemii przy Katedrze Mineralogii i Petrografii AGH w Krakowie i prowadził zajęcia z młodzieżą akademicką obydwu uczelni. Zachęcił wielu wychowanków do prowadzenia badań naukowych. Profesor był promotorem 18 dysertacji do stopnia doktora nauk i doktora habilitowanego. Pełnił też funkcję prodziekana (1957/58) i dziekana (1958-62) Wydziału Biologii i Nauk o Ziemi UJ.

Opiniował prace przeznaczone do druku, niektóre zamieszczane w cytowanym wyżej roczniku wielickiego muzeum. Był przyrodnikiem i humanistą, podejmował tematy związane z życiem gospodarczym kraju, także z przyrodolecznictwem [5]. Aktywnie uczestniczył w krajowych i międzynarodowych kongresach, sesjach, odczytach, organizowanych również przez nasze muzeum. Zawsze też z zaangażowaniem brał udział w konferencjach terenowych związanych tematycznie z osadami solnymi wielickiego złoża.

Wyrazem uznania za Jego rzetelną i pełną poświęcenia pracę są nadane Mu liczne odznaczenia i tytuły honorowe. Profesor Antoni Gaweł został odznaczony m.in.: Oficerskim i Kawalerskim Krzyżem Orderu Odrodzenia Polski, złotymi odznakami „Zasłużony dla Polskiej Geologii", „Za Pracę Społeczną dla miasta Krakowa", „Za Zasługi dla Ziemi Krakowskiej", otrzymał także tytuł „Zasłużony Nauczyciel PRL". Był członkiem-korespondentem Międzynarodowej Komisji Historii Nauk Geologicznych (INHIGEO), członkiem Rady Naukowej Muzeum Ziemi PAN, przez kilkanaście lat przewodniczącym Zespołu Historii Nauk Geologicznych Sekcji Historii Nauk o Ziemi przy Zakładzie Historii Nauki i Techniki PAN. Profesor był też członkiem honorowym Polskiego Towarzystwa Geologicznego, Polskiego Towarzystwa Mineralogicznego, a także członkiem Komitetu Nauk Mineralogicznych. Na emeryturę przeszedł jesienią 1971 r.

W maju 1986 r. w historycznej auli Collegium Maius Uniwersytetu Jagiellońskiego odbyła się podniosła uroczystość 50. rocznicy uzyskania przez Antoniego Gawła stopnia doktora filozofii i odnowienia ślubowań doktorskich. Uczestniczyli w niej liczni wychowankowie, przyjaciele oraz przedstawiciele polskich naukowców.

Profesor, człowiek głębokiej wiedzy, był otwarty, życzliwy, a równocześnie wyrozumiały i gotowy do niesienia wszechstronnej i dyskretnej

[5] A. Gaweł publikował też prace o innej tematyce np.: o głuszcach, śniegu i lodzie, o przyrodzie nieożywionej w poezji A. Mickiewicza, ponownym odsłonięciu pomnika A. Mickiewicza w Krakowie, znaczeniu nauk mineralogicznych w życiu gospodarczym kraju, zastosowaniu sztucznych wód siarczanych w lecznictwie itd., wyszczególnione w publikacji prof. K. Maślankiewicza (zob. przyp. 1, s. 12—14).

pomocy wszystkim potrzebującym, której i ja osobiście doświadczyłam. Dobrą radą wspomagał mnie przy podejmowaniu moich pierwszych prac w Wieliczce. Żywił serdeczną, prawdziwą przyjaźń nie tylko dla młodzieży i swoich wychowanków, ale także dla każdego spotkanego człowieka, i takim na zawsze pozostanie w naszej wdzięcznej pamięci.

*

Podejmując tematykę solną, Antoni Gaweł zwrócił uwagę na występowanie w Wieliczce różnego zabarwienia soli włóknistych (niebieskie, żółte, pomarańczowe, bezbarwne), a także nacieków wodorotlenków żelaza na włóknach solnych (1948). Zróżnicowanie barwy wiąże ze stwierdzoną w przebadanych solach obecnością różnych ilości i wielkości cząstek wodorotlenków żelaza rozproszonych wewnątrz kryształów. Uważa, iż wodorotlenki żelaza znajdujące się wewnątrz kryształów wskazują, podobnie jak rdzawe nacieki, na związek z powierzchnią ziemi wód krążących w szczelinach podczas wzrostu włókien solnych. Wykazana przez Gawła nieobecność potasu w niebieskich solach włóknistych obaliła ówczesny pogląd uznający tę barwę soli wielickiej za wynik przemiany potasu w niebiesko zabarwiony izotop pod wpływem promieniowania radioaktywnego. W oddzielnej pracy przedstawił rozwój pojęć geologicznych w historii Wieliczki (1958) oraz zarys historii wiedzy geologicznej w Polsce (1962 a), a po wieloletnich badaniach odsłonięć podziemnych opublikował pierwsze monograficzne opracowanie Wieliczki (1962) i przewodnik geologiczny dla wycieczki kongresowej (1967). Opracowanie monograficzne, zaopatrzone w komplet mapek poziomów kopalnianych (6) i przekrojów geologicznych (14) przez złoże, jest podsumowaniem ówczesnego stanu badań złoża. W szczegółowym opisie zwrócił On uwagę na występowanie zlepieńców solnych, odnotował zjawiska redepozycji w całym profilu złoża oraz erozji niektórych warstw. Z odsłonięć w bryłach soli zielonej opisał delikatne smugowanie przechodzące w fałdowanie spływowe i konwolutne. Przede wszystkim przedstawił kolumnę litostratygraficzną złoża pokładowego i naszkicował przebieg fałdów głównych oraz ich wewnętrznych złuskowań. Opowiedział się za istnieniem dwóch odrębnych basenów mioceńskich: południowym, ze złożem bryłowym i północnym, ze złożem pokładowym oraz za późniejszym tektonicznym nasunięciem utworów bryłowych na pokładowe.

W studium geotermicznej metody Jerzego Becka i uzyskanych wyników poszukiwań utworów solonośnych w okolicy Wieliczki Profesor (1965 a) potwierdził stwierdzony przez Becka daleki ku wschodowi zasięg wielickiego złoża (po Sułków) oraz przyjął, iż fleksurowy zarys występowania soli w tym rejonie potwierdza ciągłość i łączność złoża Wieliczki

ze złożem Bochni. Przeprowadził też szereg doświadczeń fizykochemicznych w celu ustalenia ciśnienia gazów zamkniętych w pęcherzykach wewnątrz kryształów solnych z Wieliczki. Uważał, iż ciśnienie to świadczy o głębokości basenu (ok. 400—500 m), na dnie którego wzrastały w badenie sole (1965 b). Autor ten zainteresował się także gipsami mioceńskimi odpowiadającymi wiekowo solom wielickim i w 1955 r. opracował ich petrograficzną charakterystykę. Z odsłonięć z Sułowa k. Wieliczki (1957) opisał szare porfiryty.

Prace w podkarpackich kopalniach soli zainspirowały Profesora do opisania także tradycji górniczych w rodzinie Kuczkiewiczów (1974).

WYKAZ PRAC ANTONIEGO GAWŁA DOTYCZĄCYCH REJONU WIELICZKI

1948 — *Geologiczne warunki występowania soli niebieskiej, ametystu i fiołkowego fluorytu*, „Rocznik Polskiego Towarzystwa Geologicznego" (dalej: „Rocz. Pol. Tow. Geol."), t. 17, Kraków, s. 39—50.

1955 — *Złoża gipsu w Polsce południowej*, „Cement—Wapno—Gips", t. 11, nr 6, Kraków, s. 117—122.

1958a — *Przeobrażenia porfirytu z Sułowa koło Wieliczki*, „Rocz. Pol. Tow. Geol.", t. 27, z. 1—4, s. 150—168.

1958b — *Rozwój pojęć geologicznych w historii Wieliczki*, „Studia i Materiały z Dziejów Nauki Polskiej" (dalej: „SMDNP"), seria D: „Historia Techniki i Nauk Technicznych", z. 1, Warszawa, s. 185—208.

1962a — *Zarys historii wiedzy geologicznej w Polsce*, „SMDNP", seria C: „Historia Nauk Matematycznych, Fizyko-Chemicznych i Geologiczno-Geograficznych", z. 5, s. 3—20.

1962b — *Budowa geologiczna złoża solnego Wieliczki*, „Prace, Instytut Geologiczny", t. 30. cz. 3, Warszawa, s. 305—331.

1965a — *Wschodni zasięg złoża solnego Wieliczki w świetle powierzchniowych pomiarów termicznych dr G. Becka*, „Studia i Materiały do Dziejów Żup Solnych w Polsce" (dalej: „SMDŻ"), t. I, Wieliczka, s. 55—70.

1965b — *Dekrepitacja soli z Wieliczki i Barycza*, „Sprawozdania z Posiedzeń Komisji Naukowych PAN Oddział w Krakowie", t. 8, z. 2, VII—XII 1964, Kraków, s. 482—485.

1966 — *Kazimierz Maślankiewicz, Z dziejów górnictwa solnego w Polsce, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1965, ss. 283, ilustr. 183*, „Kwartalnik Historii Nauki i Techniki" Zakład Historii Nauki i Techniki PAN, R. XI, nr 1—2, Warszawa, s. 117—119.

1967 — *Salt Deposit at Wieliczka. The salt Mine at Wieliczka* (Excursion Guide), „Biuletyn Instytutu Geologicznego", nr 211, Warszawa, s. 326—339.

1974 — *Tradycje górnicze Kuczkiewiczów w Bochni i Wieliczce*, „SMDŻ", t. III, s. 80—97.

K. Kolasa

PROFESSOR ANTONI GAWEŁ (1901—1989) HIS RESEARCH WORKS IN THE REGION OF WIELICZKA AND COLLABORATION WITH THE KRAKÓW SALT—WORK MUSEUM AT WIELICZKA

Summary

Antoni Gaweł, the Nestor of Polish Mineralogists, professor emeritus of the Jagiellonian University, for long time member of the Council of the Kraków Salt--Work Museum at Wieliczka, died in Kraków, at the age of 88, on the August 31, 1989.

He was born on March 22, 1901 in Łazy (Śląsk Cieszyński, presently Orłowa II in Republic of Czechoslovakia). He graduated in 1924, obtained his Ph. D. degree in 1928 from the Jagiellonian University and habilitated there in 1947. Since 1923 prof. Gaweł was strongly connected with the Chair of Mineralogy and Petrography of this University from assistant to full professor (1957) also he was head of this Chair since 1945 until He retired in 1972. He was also vice dean and dean of the Biology and Earth Sciences Faculty of the Jagiellonian University. During 5 years (1952—1957) he was the head of the Geochemistry Division of the Chair of Mineralogy and Petrography of the Academy of Mining and Metallurgy in Kraków. Prof. Gaweł was an academic teacher at both high schools and during years 1928—1930 also at Poznań University.

His early steps in mineralogy were guided by distinguished professor Stefan Kreutz and in cartography by dr Konstanty Tołwiński. Latter Antoni Gaweł was cooperated also with famous professor Marian Książkiewicz. The main subjects of prof. Gaweł studies were petrology of igneous and metamorphic rocks of the Tatra Mts. and Carpathians, petrography of some sedimentary rocks including salt deposits and the history of the geological sciences. His scientific achievements consist of over 80 publications including 11 connected with the Wieliczka region. He is an author of the first geological monography of the Wieliczka salt deposit (1962) and of several maps also crossections of these deposit. All his cartography drawing of Wieliczka is in the Museum at Wieliczka, and now this big material is in archival elaboration. Gaweł conducted researches also abroad among them in Italy, Scandynavian countries, on Iceland, Greenland and Liban.

During the II World War prof. Gaweł was arested (1939) together with the whole group of the Kraków University Professors by the Germans and was prisoner in concentration camps first at Sachsenhausen (to April 1940) and later at Dachau (to January 1941). After release he was working at Geological Institute in Kraków and carried out researches at Wieliczka salt beds. In August 1944 he was arested again by the Germans and was imprisoned at Płaszów camp (near Kraków). After Kraków liberation in the 1945 prof. Gaweł was started to reconstruct heavily demolished University department. Under his supervision of that department several tenths of research works in various field of mineralogy and petrography have been carried out, also for Ph. D. and higher scientific degrees. Professor himself was promotor of 18 dissertations. Sience 1925 he was collaborated with Physiographical Commitee of Polish Academy of Knowledge (PAU). Since 1960 He was the president of the Group of the History of Geological Sciences a part of the Section of Earth Sciences in the Department of History of Sciences and Technology, Polish

Academy of Sciences ("PAN"). Antoni Gaweł was the correspondent member of International Commitee of History of the Geological Sciences and represented Poland at theirs meetings. He was honorary member of the Polish Geological Society and of the Polish Mineralogical Society also the member of Committee of the Mineralogical Sciences of "PAN" and of the Scientific Council of the Museum of the Eartch, "PAN". He active participated in an international congressess, meetings and sessions among them also organized by Kraków Salt-Work Museum at Wieliczka. He supervised several geological articles which some of them were printed in "Studies and Materials to the Polish Salt-Works" (Wieliczka).

Professor Gaweł was decorated Officers and Knights Cross of Polands Rebirth Order, Gold Medal of Merit for Polish Geology, and title of Merit Teacher of Polish People's Republic and many others. In May 1986 the University celebrated his 50th anniversary of Ph. D. in which participated many of his pupils, friends and representatives of Polish scientists.

Professor Antoni Gaweł who was a great humanist possessing deep knowledge was also a good-hearted, charming man always ready to give discreat help to all those who might have needed it. Was helpful teacher a good example and inspiration to his many pupils.

Translated by Krystyna Kolasa

Krystyna Kolasa

GEOLOGIA WIELICKIEGO ZŁOŻA SOLI W REJONIE MUZEUM

WSTĘP

W niniejszej pracy przedstawiono budowę geologiczną środkowej grupy łusek i fałdów wielickich soli mioceńskich (baden) stanowiącej część złoża istotną dla rozpoznania warunków geologicznych [1]. Jest to kontynuacja zapoczątkowanych już w XIX w. w Wieliczce prac kartograficznych, a w szczególności nowego, sedymentacyjnego spojrzenia na osady solne prezentowanego wspólnie przez Andrzeja Ślączkę i Krystynę Kolasę [2].

W tym wybranym wycinku przestrzennym złoża zwrócono uwagę na zagadnienia depozycji osadów solnych, niewątpliwą obecność cech teksturalnych i struktur sedymentacyjnych oraz wtórnych, halokinetycznych, a także związanych z fałdowaniem złoża i nasuwaniem się brzegu Karpat. Wyodrębnienie tych dwu genetycznie różnych typów struktur w sposób pewny jest dość często możliwe, jednakże równie często ma miejsce nałożenie się oddziaływania różnych czynników postdepozycyjnych zacierających struktury pierwotne. W tym ostatnim przypadku nie można jednoznacznie ustalić ani przyczyn deformacji, ani przedziału czasu, w którym one powstały. Powszechność tego zjawiska wiąże się z dużą podatnością soli na upłynnianie i rekrystalizację.

[1] Pełną dokumentację kartograficzną i fotograficzną w oryginalnej skali zawiera rozprawa doktorska autorki pod tym samym tytułem, cz. I Tekst, cz. II Figury, cz. III Album fotografii, Kraków 1988, s. 102, s. nlb. 18, fig. 29, fot. 52, mpis w Bibliotece Jagiellońskiej. Niniejsza praca zawiera zasadnicze wyniki tej rozprawy obronionej na Uniwersytecie Jagiellońskim w dniu 23 XI 1988 r.

[2] Cykl odczytów i publikacji od 1983 r. m.in.: K. Kolasa, A. Ślączka: *Sedimentary salt megabreccias exposed in the Wieliczka mine, Fore—Carpathian Depression*, „Acta Geological Polonica" (dalej: „Acta Geol. Polon."), t. 35, nr 3—4, Warszawa 1985, s. 221—230, pl. 12; tychże: *Uwagi o genezie wielickiego złoża soli*, „Studia i Materiały do Dziejów Żup Solnych w Polsce (dalej: „SMDŻ"), t. XIV, Wieliczka 1985, s. 7—49; tychże: *Sól Wieliczki*, „Ciekawostki Geologiczne", Wyd. Geol., Warszawa 1987, ss. 32.

Duży nacisk został też położony na wykształcenie litologiczne i facjalną zmienność utworów najwyższej partii złoża pokładowego, tj. przerostu centralnego i górnej części kompleksu soli spizowych oraz ich stosunku do nadległego złoża bryłowego (rys. 1).

Badania prowadzono w Kopalni Wieliczka w wyrobiskach usytuowanych w głębokości 56 do 200 m pod powierzchnią terenu, w poziomach I do V, w czasie własnym i częściowo w ramach planowych prac Muzeum Żup Krakowskich Wieliczka w latach 1986—88. Rejon badań zawarto pomiędzy szybami: *Kingi, Loiss, Górsko, Boża Wola* (rys. 2 F). Tak zakreślony wycinek górotworu stanowi poszerzony obręb Muzeum, które obecnie mieści się na III poziomie kopalni usytuowanym w głębokości 109—135 m pod ziemią. Należy on do objętej ochroną zabytkowej części kopalni wpisanej w dniu 2 IV 1976 r. do Rejestru Zabytków Województwa Miejskiego Krakowskiego, a w dniu 9 IX 1978 r. na pierwszą Listę Światowego Dziedzictwa Kulturalnego i Przyrodniczego UNESCO.

W niniejszej pracy wykorzystano sporządzone przez autorkę: profile wyrobisk (skala 1 : 10, 1 : 50, 1 : 100) o łącznej długości ok. 5700 mb., kolumny litologiczne utworów (1 : 20, 1 : 50), mapę geologiczną rejonu w III poziomie (1 : 2000) oraz mapę przestrzenną rejonu i przestrzenne zestawienie przekrojów przez złoże (1 : 5000) głównie według Antoniego Gawła [3], częściowo uzupełnione według wyników prac własnych i wspólnych z A. Ślączką. Wykorzystano również archiwalne materiały muzeum pochodzące z lat 1880—1907. Odsłonięcia do profilowania wybrano tak, by reprezentowały różne strefy facjalne utworów i odmienne części fałdu, a przy tym zarówno kierunek pionowy, poprzeczny, jak i podłużny do szerzenia złoża. Tak konsekwentnie opracowany wycinek daje wgląd w sposób wzajemnego powiązania zarówno struktur sedymentacyjnych, jak i wtórnych. Profile stanowią elementy przekroju kasetonowego (schemat zaznaczono na rys. 2 F), którego w całości nie umieszcza się z uwagi na zbyt dużą powierzchnię tego rysunku.

Podczas prac podziemnych autorka pomierzyła elementy uławicenia warstw, azymuty kierunków, kąty upadów płaszczyzn spękań i uskoków, rozstęp, a także ich liniową gęstość, przeprowadziła obserwacje wypełnienia szczelin oraz pobrała próby skał solnych i wkładek detrytycznych zbudowanych głównie z materiału dostarczonego z lądu. Przegląd ławic i typów skał uzupełniła na podstawie 60 naszlifów i obserwacji mikroskopowych 24 płytek cienkich sporządzonych w Instytutach Nauk Geologicznych Uniwersytetu Jagiellońskiego i Polskiej Akademii Nauk w Krakowie. Odsłonięcia kopalniane i zebrany materiał zostały udokumentowane także na zdjęciach fotograficznych wykonanych przez autorkę.

[3] A. Gaweł: *Budowa geologiczna złoża solnego Wieliczki*, „Prace Instytutu Geologicznego" (dalej: „Prace Inst. Geol."), t. 30, cz. 3, Warszawa 1962, s. 305—332.

Rezultaty badań posłużyły do interpretacji warunków sedymentacji utworów solonośnych oraz rozwoju deformacji w tych osadach z uwzględnieniem ich tektonicznych odkształceń. Może to ułatwić poznanie wpływu warunków geologicznych na dzisiejszy stan zachowania wyrobisk oraz ukierunkować sposób ich zabezpieczania.

Niniejsze opracowanie zostało wykonane pod kierunkiem i z inicjatywy profesora dra hab. Andrzeja Ślączki. Składam również serdeczne podziękowania prof. dr hab. Stanisławowi Dżułyńskiemu oraz wszystkim tym, którzy przyczynili się do powstania tej pracy.

Szczególne wyrazy wdzięczności kieruję pod adresem Dyrekcji Muzeum Żup Krakowskich za umożliwienie mi opracowania i opublikowania niniejszej rozprawy.

HISTORIA BADAŃ I PRAC GEOLOGICZNYCH

Wielickie złoże soli jest częścią podkarpackiej mioceńskiej strefy ewaporytowej (rys. 2 A, B). Historia badań, rozwój poglądów na budowę geologiczną tej strefy i genezę złóż soli kamiennej są ściśle sprzężone nie tylko z górniczym odsłanianiem górotworu, lecz także z przebiegiem badań w całym obszarze występowania utworów miocenu oraz w obszarach sąsiednich.

Rozpoznanie utworów solonośnych Wieliczki jest związane z
— warzelnictwem (środkowy neolit, tj. ok. 3500 lat p.n.e.),
— górniczą eksploatacją soli kamiennej (od schyłku XIII w.),
— przyrodniczym zainteresowaniem (ok. XVIII w.), z podjęciem badań i prac geologicznych na Podkarpaciu i w złożu.

Najstarsze z zachowanych plany powierzchni i trzech pierwszych poziomów kopalni sporządził Marcin German w latach 1631—38, sztychował Wilhelm Hondius w 1645 r. Nawiązują one do planów wcześniejszych, które niewątpliwie istniały, lecz nie przetrwały do naszych czasów. Mapy te były systematycznie unacześniane przez mierniczych, kolejne sztychy wykonał J. E. Nilson w 1766 r. W XIX i w początkach XX w. szybko narastały geologiczne materiały archiwalne, z których do najważniejszych należą szczegółowe rysunki ociosów wyrobisk kopalnianych rejestrujące obserwowane w ociosach fakty oraz profile wiertnicze. Najstarsze zachowane rysunki są sporządzone przez Karola Lilienbacha i Wawrzyńca Kaczwińskiego w 1820 i 1821 r. Zbiór archiwalnych materiałów kartograficznych przechowywany w muzeum wielickim zawiera ponad 2600 pozycji inwentarzowych, w tym 148 geologicznych [4]. Materiały te wymagają rewizji geologicznej, bowiem niekiedy obok faktów wnoszą także mylne dane i uogólnienia. Brak jest często szczegółów istotnych dla

[4] R. Kurowski: *Katalog map górniczych Muzeum Żup Krakowskich Wieliczka*, Wieliczka 1982, ss. 220.

współczesnej interpretacji. Materiały kartograficzne były w sposób uproszczony i schematyczny sporządzane przez mierniczych górniczych w celu ułatwienia wyboru kierunku i zasięgu eksploatacji oraz walki z zagrożeniem wodnym. Pomijanie ich jednakże znacznie zuboża całość informacji. Posiadają wartość dokumentu historycznego, szczególnie ważnego dla wyrobisk najstarszych, dziś już niedostępnych.

Bogata literatura geologiczna i przyrodnicza dotycząca złoża, jak i mioceńskich utworów solonośnych zapadliska przedkarpackiego rozwija się już ponad 200 lat. Przedkarpacką strefę występowania soli jako pas solonośny wyznaczył po raz pierwszy na geologicznej mapie Polski Jean Etienne Guettard [5]. Zarys przebiegu tego pasa zmodyfikował już Stanisław Staszic [6]. Zasięg mioceńskich utworów solonośnych i poszczególnych facji był przedstawiony później przez wielu autorów m.in. przez Konstantego Tołwińskiego [7], a ostatnio przez Aleksandra Garlickiego [8].

Do jednych z pierwszych publikacji o wielickich solach należy zaliczyć uwagi Ulyssesa Aldrovandiego [9]. Posiadał on przywiezione z Wieliczki próby soli oraz kopalnej flory i fauny. W latach 1743—53 ukazał się cykl artykułów Christiana G. Schobera, geometry żup krakowskich, który dosyć obszernie opisał wyróżniane przez górników rodzaje skał solnych Wieliczki i Bochni [10]. W jednej z prac zamieścił także rycinę z przekrojami przez szyby i odsłonięcia górnicze.

Uwagi o solach Wieliczki spotykamy w pracach: Gabriela Rzączyńskiego, Franciszka Beudanta [11] i wielu innych autorów.

Historyczno-górnicza monografia saliny wielickiej braci Jana N. i Ludwika E. Hrdinów zawiera dość obszerną charakterystykę budowy geologicznej i górniczy opis skał złoża [12]. Autorzy uzasadniają stosowany przez górników podział na dolne i górne złoże z wyróżnieniem trzech grup soli pokładowych. Istotne jest stwierdzenie, iż te trzy grupy są częściami pierwotnie jednego systemu warstw, którego podział nastąpił w wyniku rozdarcia i przesunięcia poszczególnych fragmentów aż do nasunięcia ich na siebie. Zamieszczony jest także przekrój przez złoże między szybami *Górsko* i *Regis*.

W drugiej ćwierci XIX w. zagadnienia Wieliczki, Podkarpacia i brzegu Karpat podejmowali Ludwik Zejszner i Georg Pusch [13]. Zejszner opisuje Wieliczkę w ujęciu historycznym i geologiczno-górniczym, mioceńskie gipsy i pokłady soli z listą oznaczonych skamieniałości, pokłady swoszowickiej siarki oraz zbiera kolekcję liści kopalnych z utworów miocenu Swoszowic. W okresie tym powstaje kolekcja kopalnej flory wielickiej zebrana przez Józefa Russeggera, traktaty paleontologiczne Franciszka Ungera [14], a nieco później prace A. E. Reussa (fauna) [15] i Dionizego Stura (flora) [16]. Alojzy Alth uznaje wszystkie sole i gipsy Podkarpacia za jeden poziom stratygraficzny [17], co potwierdza Oskar Lenz [18].

Pod koniec XIX w. badania geologiczne w złożu Wieliczki i Bochni, w łączącym je odcinku Podkarpacia oraz na brzegu Karpat, podejmuje Julian Niedźwiedzki [19]. Autor ten przedstawił m.in. stosunki geologiczne formacji solonośnej (rys. 2 B, C, D) oraz otaczających ją utworów od Swo-

[5] J. E. Guettard: *Mémoire sur les mines de sel de Wieliczka en Pologne*, (w:) *Mémoire sur la nature du terrain de la Pologne et des mineraux qui l' enferme*, „Mémoires de l'Académie Royale Scientifique de Paris", Paris 1764, s. 234—336, 493—579.

[6] S. Staszic: *Carta geologica totius Poloniae, Moldaviae, Transilvaniae et partis Hungariae et Valachiae (1:1 182 000)*, Warszawa 1805; tenże: *O ziemiorództwie Karpatów i innych gór i równin Polski*, Warszawa 1815 (przedruk w 1955 r.), ss. 390.

[7] K. Tołwiński: *Główne elementy tektoniczne Karpat z uwzględnieniem górotworu Salidów*, „Acta Geol. Polon.", t. 6, nr 2, Warszawa 1956, s. 75—226.

[8] A. Garlicki: *Autochtoniczna seria solna w miocenie Podkarpacia między Skawiną a Tarnowem*, „Biuletyn Instytutu Geologicznego" (dalej: „Biul. Inst. Geol."), nr 215, Warszawa 1968, s. 5—70; tenże: *Sedymentacja soli mioceńskich w Polsce*, „Prace Geologiczne PAN" (dalej: „Prace Geol."), nr 119, Warszawa 1979, ss. 67.

[9] U. Aldrovandi: *Musaeum mettallicum in libros IIII distributum...*, Bononiae 1648, s. 298—308.

[10] M.in. C. G. Schober: *Nachricht von den polnischen Salzgruben*, „Hamburgisches Magazin", t. IV, Hamburg 1749, s. 275—298.

[11] G. Rzączyński: *Historia naturalis curiosa regni Poloniae (De Salis fodinis Vieliciensibus et Bochnensibus)*, Sandomiriae 1721; F. Beudant: *Mémoire sur les environs de Wieliczka*, „Journal de Physique", t. 88, Paris 1819, s. 234—257.

[12] J. N. Hrdina i L. E. Hrdina: *Geschichte der Wieliczkaer Saline*, Wien 1842, ss. 274.

[13] L. Zejszner: *O kryształach soli w Wieliczce znajdowanych*, „Jahrbuch für Mineralogie, Geognosie und Geologie", Stuttgart 1833, s. 58—59; tenże: *Krótki opis historyczny, geologiczny i górniczy Wieliczki*, Berlin 1843, ss. 138; tenże: *O mijocenicznych gipsach i pokładach soli kuchennej w górnej części doliny Wisły przy Krakowie*, „Biblioteka Warszawska", październik-grudzień, Warszawa 1861 (przedruk 1863), ss. 22; G. Pusch: *Króki rys geognostyczny Polski i Karpat północnych*, Warszawa 1830, ss. 83.

[14] F. Unger: *Blätterabdrücke aus dem Schwefelflötze von Swoszowice in Galizien*, „Naturwissenschaftlichen Abhandlungen", t. 3, z. 1, Wien 1849, s. 121—128; tenże: *Die Pflanzenreste im Salzstocke von Wieliczka*, „Denkschriften der Akademie Wissenschaften" (dalej: „Denkschr. Akad. Wiss."), t. I, z. 1, Wien 1850, s. 311—322.

[15] A. E. Reuss: *Die fossile Fauna der Steinsalzablagerung von Wieliczka in Galizien*, „Sitzungs — Berichte der Akademie Wissenschaften Abt. math.-nat.") dalej: „S. B. Akad. Wiss."), t. 55, z. 1, Wien 1867, s. 17—182 i in.

[16] D. Stur: *Neue Pflanzenfunde in der Ungebung des Schwefelflözes in Swoszowice*, „Verhandlungen Geologischer Reichsanstalt" (dalej: „Verh. Geol. Reichsanst."), t. 2, Wien 1873, s. 202; tenże: *Beiträge zur genaueren Deutung der Pflanzenreste aus dem Salzstocke von Wieliczka*, tamże s. 6—10 i in.

[17] A. Alth: *Über die Gypsformation der Nordkarpathen-Länder*, „Jb. Dtsch. — König. Geol. R. A.", Wien 1858, t. 9, s. 143—158.

[18] O. Lenz: *Gyptegel und Süsswasserkalk in Ostgalizien*, „Verh. Geol. Reichsanst.", 1878, s. 337—338.

[19] J. Niedźwiedzki: *Wyniki badań nad formacją solonośną Wieliczki i Bochni*,

szowic po Bochnię. Szczegółowo omówił i zestawił przekroje poprzeczne przez szyby: *Kingi*, *Regis* (dawniej *Elżbiety* i *Franciszka Józefa*) i inne oraz przekrój podłużny przez wielickie złoże soli. Opisał i tabelarycznie porównał ogniwa trzeciorzędowe poznane u brzegu Karpat i na północnym obrzeżu zapadliska z odpowiadającymi im ogniwami w Zagłębiu wiedeńskim oraz na brzegu Alp w Bawarii. Omówił i uzupełnił dotychczasowe spostrzeżenia paleontologiczne, przedstawił także wyniki głębokiego wiercenia w Kosocicach oraz warunki geologiczne swoszowickiego złoża siarki.

Wydaje się, iż już Niedźwiedzki dopatrywał się w południowych rejonach kopalni wielickiej sedymentacyjnego następstwa złoża bryłowego nad pokładowym: „Granica pomiędzy wierzchnim a dolnym oddziałem biegnie wedle tego zupełnie nieregularnie. Odgraniczenie się obu części jednej od drugiej jest przy tem najczęściej wyraźne i ostro odcięte. Znachodzą się jednakowoż miejsca, gdzie granica pomiędzy bogatym w ziarna soli iłem wierzchniego oddziału a przytykającą doń wielko krystaliczną, silnie iłem przerosłą solą pokładową, jest niewyraźną" [20]. Oraz: „...przedstawione powyżej zapatrywanie na sposób powstania górotworu soli bryłowej nie wymaga koniecznie przypuszczenia, iż pomiędzy jego utworzeniem się, a poprzedzającem powstaniem warstwowego oddziału wielickiej formacji solnej zachodzić musi ostro oddzielająca przerwa czasowa. Mogła wprawdzie takowa istnieć, lecz możliwie zaczęło się tworzenie górotworu soli bryłowych bezpośrednio po doraźnem lub powolnem ustaniu tworzenia się pokładów solnych, spowodowanem przez zmianę całości fizykalnych stosunków miejscowości, przede wszystkim zaś przez przywrócenie lub zwiększenie komunikacji z otwartym oceanem".

Złoże bryłowe i przykrywające je od południa utwory „...samodzielnego, długiego i znacznie miąższego pasa..." (chodzi o pstre margle fliszowe zmieszane z szarymi iłami miocenu) Niedźwiedzki opisuje jak typowe osady sedymentacyjne, choć wówczas jeszcze nie istniało pojęcie „olistostroma". Autor ten wyraźnie też stwierdza, że w żadnym odsłonięciu kopalnianym nie występują utwory „...ściany brzegowej karpackiego stoku..." (zob. rys. 2 D).

Niedźwiedzki zwrócił uwagę na zły stan zachowania fauny soli spizowych i wynikające stąd trudności pewnego jej oznaczania: „Nasamprzód

„Kosmos", R. 6, Lwów 1881, s. 312—314; tenże: *Stosunki geologiczne formacji solonośnej Wieliczki i Bochni*, Lwów 1883—86, ss. 140; tenże: *Beitrag zur Kenntniss der Salzformation von Wieliczka und Bochnia*, Lwów 1883—91, s. 83—152; tenże: *Geologische Skizze des Salzgebirges von Wieliczka*, Wien 1903, ss. 10. Oryginalne rysunki tego autora znajdują się w zbiorach archiwalnych w muzeum wielickim, są cytowane przez E. Windakiewicza w jego monografii Wieliczki.

[20] J. Niedźwiedzki: *Stosunki geologiczne...*, s. 101. Kolejne cytaty pochodzą z następujących stron: 101, 105—106, 101, 109, 117, 117—118, 94, 102, 102.

są cechy morfologiczne u wielkiej części maluczkich skorupek, o jakie tu właśnie się rozchodzi, bardzo chwiejne. Przytem skorupki ze soli wymyte są w przeważającej części bardzo uszkodzone lub znalazły się tylko w pojedynczych okazach, co wszystko jeszcze zwiększa chwiejność oznaczenia". Autor przeglądał w Wiedniu kolekcję opublikowaną przez Reussa (fauna złoża pokładowego i bryłowego), gdzie także przekonał się „... o bardzo lichym stanie skorupek małżowych ze soli wielickiej...", „...a raczej odłamków takowych, bo ani jednej zupełnie całej nie znalazłem...". Obserwacje podziemne konstatuje następująco: „Z wyjątkiem nielicznych bardzo maluczkich okazów prawie wszystkie inne skamieliny soli spizowej przedstawiają się jako mniej więcej otarte i jakby nadgryzione ułamki wapiennych skorupek, z czego wnioskować należy, iż przedstawiają one miał zdala naniesiony prądem wody razem z piaskiem kwarcowym na miejsce tworzenia się soli, a nie pochodzą od istot żyjących na temże samem miejscu, gdzie pogrzebane zostały". Natomiast w odniesieniu do iłów solnych ze złoża bryłowego stwierdza: „...zawiera ił solny przede wszystkim bardzo bogatą, bo 129 gatunków obejmującą faunę foraminiferową". W kilku próbach iłu z warstwowanego górotworu solnego znalazł też „...nikłe skorupiaki foraminiferów, a to należące do paru gatunków występujących także w ile wierzchniego oddziału..." (tj. w złożu bryłowym). Dalej wymienia mszywioły, małże, ślimaki z pteropodami, małżoraczkami, a także raka dziesięcionogiego. W analizie fauny zwrócił uwagę jeszcze m.in. na często występujący w złożu soli „Pecten denudatus" znany już wówczas w Europie jako wskaźnik poziomu „niższo-mioceńskiego" i jako najbardziej charakterystyczny dla austriackiego „Schlieru".

W podsumowaniu obserwacji geologicznych i analizy fauny Niedźwiedzki stwierdza, iż złoże bryłowe jest młodsze od złoża pokładowego i w tej pozycji stratygraficznej umieszcza oba złoża w zestawieniu tabelarycznym, a na rysunkach nie oddziela ich żadną linią nieciągłości sedymentacyjnej czy tektonicznej. Autor ten polemizował z pracującymi wówczas na Podkarpaciu geologami krajowymi i wiedeńskimi. W okresie tym, jak i później w XX w. podejmowano liczne, niekiedy przeciwstawne próby interpretacji budowy złoża, jego genezy i stosunku do brzegu Karpat. Warto przypomnieć, że już w XIX w. porównywano wyniki badań osiągnięte w całym obszarze występowania osadów mioceńskich w Europie [21]. Natomiast działalność geologiczną w Wieliczce ożywiała walka z zagrożeniem zalania i zatopienia kopalni przez wody wdzierające się od 1868 r. do chodnika poszukiwawczego *Kloski*, którym naruszono granicę złoża na poziomie V.

[21] W. Friedberg: *Utwory mioceńskie w Europie i próby podziału tych utworów Polski* „Kosmos", R. 36 i 37, 1911—12, cz. 1, s. 23—76, cz. 2, s. 211—267 oraz inne prace.

Materiały kartograficzne i piśmiennictwo XIX w. są bardzo istotne dla rozpoznania Zapadliska Podkarpackiego i brzeżnej części Karpat. Znaczna część spostrzeżeń i opisów dokumentacyjnych do dziś nie straciła swej aktualności. Słuszność wielu dawnych ocen często potwierdzają współczesne badania. Zarysowane przez Schobera, Hrdinów, Zejsznera i Niedźwiedzkiego problemy i zagadnienia są stale pogłębiane, w wielu punktach wyjaśniane podczas szczegółowego kartowania oraz analizy wyników opartych na bieżących osiągnięciach geologii światowej.

Zainicjowane przez mierniczych Kaczwińskiego i Lilienbacha prace kartograficzne były kontynuowane do lat trzydziestych naszego stulecia. Do tej żmudnej metody badawczej (szczegółowe profilowanie) powrócono na szerszą skalę dopiero w latach osiemdziesiątych w zespole autorskim A. Ślączka i K. Kolasa.

Kontynuując historię badań należy wspomnieć monografie Wieliczki i solnictwa Edwarda Windakiewicza, ilustrowane profilami otworów, przekrojami i planami geologicznymi [22]. Zasięg wielickiego złoża oraz szacunkowo zasoby soli ocenił Jan Becke na podstawie pomiaru temperatury na dnie płytkich sond [23].

W latach 1929—32 budowę złoża Wieliczki i Bochni analizował Jan Kuhl [24]. Uważał on, iż złoże bryłowe ma charakter descenzyjny w stosunku do złoża pokładowego i osadziło się na sfałdowanym wcześniej podłożu, co uzależniło jego miąższość i zasięg. Autor wyjaśnia następująco: „...nastąpił zalew morski, którego fale dokonywały erodowania, rozpuszczania a także i mechanicznego łamania i tarcia pokładów złoża zalanego..." [25]. Transgresyjny zalew według niego w dużej mierze zniszczył złoże starsze, a pochodzące stąd bryły soli „...jako egzotyki tkwią w zubrach". Uważa też, iż: „W głębszych poziomach kopalni złoże solne w Wieliczce ulega zwężeniu. Rozszerzanie się złoża w górnych poziomach tłumaczę wstecznym odchyleniem się fałdów, powstałem skutkiem odkłucia, wywołanego przez działanie sił stycznych na warstwy ilasto-solne, osadzone w wąskiej niecce prawdopodobnie w wapieniu jurajskim, w czasie ruchów górotwórczych, podczas których nastąpiło sfałdowanie się złoża".

[22] E. Windakiewicz: *Wieliczka*, „Berg- und Hüttenmännisches Jahrbuch der k. k. Bergakademien zu Leoben und Příbram und der königlich ungarischen Bergakademie zu Schemnitz", t. XLV, Wien 1897, s. 127—234; tenże: *Solnictwo. Sole kamienne, potasowe i solanki, ich własności, fizjografia, górnictwo i warzelnictwo*, cz. I—IV, Kraków 1926—30, ss.: 183, 91, 220, 650.

[23] J. Becke: *Bericht über die geophysikalischen Untersuchungen im Osten von Wieliczka zwischen Wilson-Schacht und Sułków*, Wieliczka 1928, rkps, Kopalnia Soli Wieliczka. Badania te potwierdził później A. Gaweł w 1962 r.

[24] J. Kuhl: *Zarys budowy geologicznej złóż soli kamiennej w Bochni i Wieliczce*, „Przegląd Górniczo-Hutniczy", t. 25, nr 1, Sosnowiec 1933, s. 9—27.

[25] J. Kuhl: *Zarys budowy...*, s. 25. Dalsze cytaty ze stron: 25 i 27.

W latach dwudziestych naszego stulecia Jan Zabłocki podejmuje zbieranie i opracowywanie okazów trzeciorzędowej flory z Chodzieży, Posądzy, a przede wszystkim Wieliczki. Jego wieloletnie badania pozwalają ocenić szatę roślinną praKarpat jako w przewadze leśną, a paleoklimat basenu solnego jako odpowiednik dzisiejszego klimatu śródziemnomorskiego [26]. Florę mastiksjową ponownie opracowywuje Franz Kirchheimer [27].

Znajomość kopalnej flory i Wieliczki znacznie pogłębiły badania Marii Łańcuckiej-Środoniowej [28]. Zebrany materiał pozwolił zaliczyć tę florę do tzw. młodszych flor mastiksjowych o dużych wymaganiach klimatycznych. Pokrewne gatunki przedstawicieli kopalnych rosną dziś w klimacie ciepłym i umiarkowanie ciepłym do chłodnego. Zróżnicowanie klimatyczne roślin badeńskich dobrze tłumaczy morfologia wydźwigających się wówczas gór karpackich [29]. Flora kopalna Wieliczki nie odbiega swym składem w jakiś istotny sposób od poznanych dotychczas mioceńskich roślin (lasy), które szeroką strefą pokrywały terytorium Polski [30] oraz całej Europy [31].

W latach 1929—58 Kazimierz Kowalewski bada makrofaunę wypłukaną z soli spizowych i ze złoża bryłowego, analizuje bogaty zbiór własny i porównuje go z materiałami innych autorów [32]. Stwierdza, iż w przy-

[26] J. Zabłocki: *Tertiäre Flora des Salzlagers von Wieliczka*, cz. I i II, „Acta Societatis Botanicorum Poloniae", t. 5, nr 2 i t. 7, nr 2, Warszawa 1928 i 1930, s. 174—208 i 139—156; tenże: *Flora kopalna Wieliczki na tle ogólnych zagadnień paleobotaniki trzeciorzędu*, tamże t. 7, nr 2, 1930, s. 215—240; tenże: *Pinus Króli nowy gatunek sosny trzeciorzędowej z pokładów soli kamiennej w Wieliczce*, „Studia Societatis Scientiarum Torunensis", sectio D: Botanica, t. 4, nr 4, Toruń 1960, s. 1—6.

[27] F. Kirchheimer: *Bemerkenswerte Funde der Mastixioideen Flora. II. Das Vorkommen der Mastixioideen im Steinsalz von Wieliczka*, „Braunkohle", t. 45/46, Halle/Saale 1941, s. 610—617; tenże: *Mikrofossilien aus Salzablagerungen des Tertiäs*, „Palaeontographica", B., t. XC, Stuttgart 1950, s. 127—160.

[28] M. Łańcucka-Środoniowa: *Stan badań paleobotanicznych nad miocenem Polski południowej*, „Rocznik Polskiego Towarzystwa Geologicznego" (dalej: „Rocz. Pol. Tow. Geol."), t. 33, z. 2, Kraków 1963, s. 129—158; tejże: *Wyniki dotychczasowych badań nad florą mioceńską zachowaną w złożu solnym w Wieliczce*, „Acta Palaeobotanica" (dalej: „Acta Palaeobot."), t. 24, nr 1, 2, Warszawa 1984, s. 3—26.

[29] K. Kolasa: *Mioceńska flora kopalna w złożu solnym Wieliczki*, „SMDŻ", t. XI, 1982, s. 45—57.

[30] M. Łańcucka-Środoniowa, E. Zastawniak i J. Guzik: *Macroscopic plant remeins from the Tertiary of Poland*, „Acta Palaeobot.", t. 23, nr 1, 1983, s. 21—76.

[31] D. H. Mai: *Die Mastixioideen Floren in Tertiär der Oberlausitz*, „Paläontologische, Abhandlung B." (dalej: „Paläont., Abh."), t. 2, z. 1, Berlin 1964, s. 1—192; tenże: *Development and Climatic Differenciation of the Broad-leaved Forests of Middle Europe in Tertiary Period*, (w:) *Stan badań paleontologicznych i ich znaczenie dla geologicznego rozpoznania wielickiego złoża soli. Sesja naukowa* (dalej: *Stan badań paleontologicznych...*), Wieliczka, 1985, s. nlb.

[32] K. Kowalewski: *Stratygrafia iłów krakowskich w Swiniarach w stosunku do pozostałych obszarów miocenu pd. zbocza Gór Świętokrzyskich oraz ich analogie*

padku zbioru wypłukanego z soli spizowych: „...mamy tu do czynienia z fauną allochtoniczną, przyniesioną zapewne z niewielkiej odległości" [33]. Sygnalizuje także obecność form lądowych i słodkowodnych oraz form młodocianych. Faunę bloków iłów denudatowych ze złoża bryłowego określa natomiast jako: „...w przeważającej swej części lokalną, tj. żyła i rozwijała się na miejscu, w przeciwieństwie do allochtonicznej fauny soli spizowych" [34]. Porównując listę gatunków obydwu złóż autor ten odnotował 24 formy wspólne: „Z powyższego wynika, że nie ma zasadniczej różnicy faunistycznej pomiędzy tzw. utworem warstwowanym a bryłowym i że różnią się one tylko odrębną facją. Różnice bowiem pomiędzy obu temi zespołami są pozorne, polegające na innem ustosunkowaniu gatunków względem siebie". Stwierdza też ciągłość sedymentacji obu złóż: „Nie należy uznawać obu tych utworów jako wiekowo odrębnych względem siebie; tem bardziej, że obserwacje referenta wskazują, iż nie zachodziła przerwa w sedymentacji pomiędzy temi utworami i że nie ma między niemi żadnej garnicy stratygraficznej".

Mioceńskie korale (w tym okazy z Wieliczki) analizuje Maria Dębińska-Różkowska [35]. Nowe wyniki badań korali wielickich przedstawiły ostatnio wspólnie Elżbieta Morycowa i Ewa Roniewicz [36]. Autorki podkreślają redeponowany charakter fragmentów osobniczych achermatypowych koralowców *Caryophyllia salinaria (Reuss, 1847)* i wyróżniają nową formę *Vielicyathus zejszneri Morycowa et Roniewicz, 1987.*

Rozpoznanie fauny badenu poszerzyły prace m.in.: Wilhelma Friedberga, Jerzego Małeckiego, Witolda Kracha, Teresy Śmigielskiej, Ewy Łuczkowskiej, Stefana W. Alexandrowicza, Ewy Szewczyk, Wandy Barwicz, Andrzeja Kulki [37].

z utworami solonośnymi Wieliczki, „Posiedzenia Naukowe Państwowego Instytutu Geologicznego", nr 24, Warszawa 1929, s. 46—50; tenże: *Fauna i wiek dolnych warstw solnych Wieliczki*, tamże, nr 36, 1933, s. 67—70; tenże: *Fauna i wiek górnych warstw solnych Wieliczki*, tamże, nr 39, 1934, s. 57—59; tenże: *W sprawie wieku i fauny formacji solnej Wieliczki*, tamże, nr 48, 1935, s. 207—223; tenże: *Stratygrafia miocenu południowej Polski ze szczególnym uwzględnieniem południowego obrzeża gór Świętokrzyskich*, „Kwartalnik Geologiczny" (dalej: „Kwart. Geol."), t. 2, nr 1, Warszawa 1958, s. 3—43.

[33] K. Kowalewski: *Fauna i wiek dolnych...*, s. 69.

[34] K. Kowalewski: *Fauna i wiek górnych...*, s. 59. Kolejne 2 cytaty pochodzą też z tej samej strony.

[35] M. Dębińska-Różkowska: *Korale mioceńskie Polski*, „Rocz. Pol. Tow. Geol.", t. 8, z. 1, 1932, s. 97—171.

[36] E. Morycowa i E. Roniewicz: *Scleractinian corals from the Middle Miocene Salt Deposits in Carpathian Foredeep, Poland*, „Acta Palaeontologica Polonica" (dalej: „Acta Palaeont. Polon."), t. 32, nr 1—2, Warszawa 1987, s. 105—119. Autorki opracowały kolekcję korali Muzeum Żup Krakowskich.

[37] W. Friedberg: *Przyczynki do znajomości miocenu Polski. Przyczynek do fauny formacji solnej Wieliczki*, cz. 1—3, „Rocz. Pol. Tow. Geol.", t. 9, 1933, s. 3—8, t. 12, 1936, s. 3—36, 1947, s. 66—105; J. Małecki: *O nowych rodzajach otwornic aglutynujących z polskiego miocenu*, tamże, t. 24, 1954, s. 497—505; W. Krach: *Badania nad miocenem śląsko-krakowskim*, „Prace Geologiczne Polskiej Akademii Umiejętności", t. 7, Kraków 1939, s. 29—50; T. Śmigielska: *Otolity ryb tortonu południowej Polski*, „Rocz. Pol. Tow. Geol.", t. 36, z. 3, 1966, s. 205—275; E. Łuczkowska: *Wielicien Holostratotypus: Wieliczka — Salzgrube, Faciostratotypus: Bohrung Kłaj-1*, (w:) *Chronostratigraphic und Neostratotypen, Miozan M_4 Badenian*, VEDA, Bratislava 1978, s. 149—151, 155—158; S. W. Alexandrowicz: *Zarys stratygrafii mikrofaunistycznej miocenu śląsko-krakowskiego*, „Kwart. Geol.", t. 2, z. 1, 1958, s. 54—81; E. Szewczyk: *Zmiany głębokości morza mioceńskiego w okolicach Krakowa*, „Zeszyty Naukowe Akademii Górniczo-Hutniczej Geologia. Kwartalnik", (dalej: „Zesz. Nauk. AGH Geol. Kwart."), t. 1, z. 1, Warszawa 1975, s. 23—40; W. Barwicz: *Radiolaria z miocenu zapadliska przedkarpackiego*, „Acta Palaeont. Polon.", t. 23, nr 3, 1978, s. 223—248; A. Kulka: *Mioceńskie mszywioły z soli spizowej z Wieliczki*, „Zesz. Nauk. AGH Geol. Kwart.", t. 6, z. 2, 1980, s. 35—52.

Szereg zagadnień stratygraficznych i tektonicznych rejonu Wieliczka-Bochnia (Gdów) opracował Zbigniew R. Olewicz od 1949 r. Podsumował spostrzeżenia własne i innych autorów konstatując [38]: „...małe zróżnicowanie rodzaju mikrofauny w poszczególnych seriach osadów badenu, co dowodzi panowania wówczas stałych warunków ekologicznych" [39]. Dalej zaś iż: „...rzadko i z przerwami rozwijają się miliolidy i stopniowo zanikają lagenidy, z których kończy swe występowanie w dolnym tortonie (obecnie baden) przeważna część nodosarin [...], a z czasem coraz to lepiej rozwijają się elphidia i pojawiają się w większej ilości w warstwach grabowieckich". Stąd wysuwa wniosek, iż basen był połączony: „...z otwartym morzem, gdzie warunki ekologiczne zmieniały się bardzo powoli. W górnym tortonie przechodziła ona w strefę C wg Nortona [40], z przewagą miliolidów nad lagenidami, podczas gdy w dolnym tortonie znajdowała się w strefie D, bardziej odległej od brzegu (łączność z otwartym morzem była tu nawet większa niż w strefach C i D Nortona). Widać to wyraźnie z zestawienia częstości występowania okazów reprezentujących poszczególne rodziny (tabl. 2)". Olewicz odnotowuje również przewagę ilościową otwornic bentonicznych (68,5%) nad planktonicznymi (31,5%) oraz pojawienie się odmiennych zespołów rodzin w poszczególnych poziomach litostratygraficznych.

[38] Z. R. Olewicz: *Stratygrafia warstw jednostki bocheńskiej i brzegu jednostki śląskiej między Wieliczką a Bochnią oraz pierwotne ich położenie w basenach sedymentacyjnych Karpat lub Przedgórza*, „Prace Instytutu Naftowego" (dalej: „Prace Inst. Naft."), Katowice 1968, s. 3—76; tenże: *Tektonika jednostki bocheńskiej i brzegu jednostki śląskiej między Rabą a Uszwicą*, „Acta Geol. Polon.", t. 23, nr 4, 1973, s. 701—761.

[39] Z. R. Olewicz: *Geologia przedkarpackiego obszaru między Wieliczką a Bochnią*, „Prace Inst. Naft." 1973, s. 3—52. Kolejne dwa cytaty pochodzą z tej samej publikacji, s. 11.

[40] R. D. Norton: *Ecologic relations of some Foraminifera*, „Bulletin Scripps Institute of Oceanographie Technical Series", t. 2, Berkeley 1930, s. 331—388.

Amusium denudatum powszechnie znajdywaną w serii solnej Wieliczki, a charakterystyczną dla spągowych serii badenu, określa Olewicz jako występującą na wtórnym złożu. Głębokość basenu Wieliczki przyjmuje średnio na 100 do 500 m, natomiast w okresie początkowym na 600—700 m.

Na podstawie analizy fauny, wspomniani uprzednio autorzy przedstawiają różniące się między sobą poglądy na warunki batymetryczne basenu badeńskiego, oceniając ten basen jako niezbyt głęboki, płytkowodny, tj. do 200 m głęboki lub jako głębszy, przekraczający 400 i 600 m. Różną też bywa ocena środowiska, od słodkowodnego do morskiego. Niektórzy autorzy przyjmują nieopatrznie pseudoasocjację wymieszanych zespołów form, np. soli spizowych i złoża bryłowego jako asocjację fauny autochtonicznej. Na takiej podstawie uzyskują niezwykle skomplikowany obraz szybkiej zmienności warunków wielokrotnie powtarzających się regresji i transgresji morza. Faunę niewątpliwie redeponowaną przyjmują jako wskaźnik warunków wtórnego złoża [41]. Pomija on publikacje szczegółowo omawiające znalezione dotychczas okazy i sposób ich występowania, jak też zasadnicze stwierdzenia wielu autorów, np.: Reussa, Niedźwiedzkiego, Kowalewskiego, Friedberga i innych, a równocześnie swoich poglądów i rozważań niestety nie popiera materiałem dokumentacyjnym. Przemilcza też niewygodny dla prezentowanej interpretacji fakt występowania „makowicy" i „smulca" także w dolnych solach spizowych, a nie tylko w stropowej części górnych soli spizowych. Występowanie silnie zapiaszczonej soli w obrębie dolnej spizy odnotował już Maciej Pawlikowski [42].

Problemem transgresji morza mioceńskiego zajmował się przy okazji opracowywania tektoniki Wyżyny Krakowskiej Stanisław Dżułyński [43]. Stwierdza on: „W rzeczywistości nie mamy podstaw do przyjmowania regresji i transgresji w obrębie zbiornika mioceńskiego. Sedymentacja była tu zmienna i przerywana, ale zwłaszcza w obrębie głębokich zapadlisk daje się prześledzić ciągłość osadów morskich. Wynurzenia i zalewy dotyczyć mogły jedynie brzeżnych części morza mioceńskiego (krezy wg J. Nowaka) [44], natomiast w obrębie głębokich obniżeń (czaszy) jak podaje

[41] Por. J. Rolewicz: *Uwagi o sedymentacji i ewolucji złoża bryłowego soli rejonu Wieliczki*, „Przegląd Geologiczny" (dalej: „Przegl. Geol."), nr 4, Warszawa 1987, s. 211—213.

[42] M. Pawlikowski: *Badania petrograficzne złoża solnego Wieliczki*, „Prace Mineralogiczne PAN" (dalej: „Prace Miner."), nr 58, Wrocław 1978, s. 65—124.

[43] S. Dżułyński: *Tektonika południowej części Wyżyny Krakowskiej*, „Acta Geol. Polon.", t. 3, nr 3, 1953, s. 325—440.

[44] J. Nowak: *Dniestr a gipsy tortońskie*, „Rocz. Pol. Tow. Geol.", t. 14, z. 1, 1938, s. 155—194; tenże: *Miocen północnej krawędzi Karpat*, tamże, t. 17, z. 1, 1948, s. 1—38.

J. Nowak wynurzeń nie było" [45]. Dżułyński uważa też, iż pogłębienie morza po sedymentacji gipsowo-solnej ułatwiło nasunięcie fliszu.

Jan Nowak twierdził, że utwory trzeciorzędu stanowią dalszy ciąg sedymentacji fliszowej, a naprzemianległość iłów, piasków i piaskowców żywo przypomina flisz karpacki.

W połowie naszego stulecia prace badawcze w wielickim złożu soli podjął Antoni Gaweł. Początkowo rozwiązywał zagadnienia mineralogiczne soli, a po wieloletnich badaniach opublikował monograficzne opracowanie i przewodnik geologiczny [46]. Opracowanie monograficzne, zaopatrzone w komplet mapek poziomów i przekrojów geologicznych jest podsumowaniem ówczesnego stanu badań. W szczegółowym opisie autor ten zwrócił uwagę na występowanie zlepieńców solnych, odnotował zjawiska redepozycji w całym profilu złoża oraz erozji niektórych warstw. W bryłach soli zielonej opisał delikatne smugowanie, przechodzące lokalnie w fałdowanie spływowe i konwolutne. Przede wszystkim przedstawił kolumnę litostratygraficzną złoża pokładowego i naszkicował przebieg fałdów głównych oraz ich wewnętrznych złuskowań. Opowiedział się za istnieniem dwóch odrębnych basenów mioceńskich: — południowym, ze złożem bryłowym i północnym, ze złożem pokładowym oraz za późniejszym tektonicznym nasunięciem utworów bryłowych na pokładowe.

Główne elementy tektoniczne Karpat z uwzględnieniem sfałdowanego przed czołem Karpat mioceńskiego górotworu „Salidy" przedstawił K. Tołwiński [47]. Omówił szeroko rozprzestrzenienie Salidów ku południowemu wschodowi po Karpaty rumuńskie i role w systemie większych elementów karpackich. Zwrócił też uwagę, iż m.in. w Wieliczce, Bochni i Baryczu złoża soli są silnie sfałdowane i zaburzone oraz nasunięte na miocen autochtoniczny. O solach pokładowych Wieliczki pisze: „Ten kompleks uległ, jak wzmiankowaliśmy, zadziwiającym przefałdowaniom i zgniataniom. Na ścianach chodników — labirynt Wieliczki — zarysowuje się nieprzebrana ilość rozmaitych form dyslokacyjnych o różnych rozmiarach — od fałdów o szerokiej amplitudzie aż do form niemal mikroskopowych. Niekiedy zresztą zaciera się tu samo pojęcie fałdu, gdyż całe partie solne są zupełnie zmiażdżone lub tworzą jakby kliny wprasowane w odmienne otoczenie, np. wzmiankowane już kliny głębszego

[45] Zob. przyp. 43, s. 119.

[46] A. Gaweł: *Geologiczne warunki występowania soli niebieskiej, ametystu i fiołkowego fluorytu*, „Rocz. Pol. Tow. Geol.", t. 17, z. 1, 1948, s. 39—60; tenże: *Rozwój pojęć geologicznych w historii Wieliczki*, „Studia i Materiały z Dziejów Nauki Polskiej" (dalej: „SMDNP"), seria D: Historia techniki i nauk technicznych, z. 1, Warszawa 1958, s. 185—208; tenże: *Budowa geologiczna...*, s. 305—332; tenże: *A salt deposit at Wieliczka*, „Biul. Inst. Geol.", nr 211, 1967, s. 326—328.

[47] Zob. przyp. 7.

warstwowanego kompleksu wbite w nadległy układ bryłowej soli zielonej. Tutaj nasze pojęcia o tektonice fałdowej często zupełnie zawodzą" [48].

Tołwiński zamieścił w swoim dziele materiał opisowy wierceń oraz liczne ilustracje (mapy, przekroje) własne i sporządzone przez wcześniejszych badaczy, z poglądami których dyskutuje.

Elementy tektoniczne i obszary występowania autochtonicznych oraz parautochtonicznych warstw badenu między Wieliczką a Bochnią wydzielił Z. Olewicz i podjął próbę odtworzenia historii rozwoju tektoniki tego rejonu [49]. Położenie fliszowej jednostki bocheńskiej w okresie sedymentacji dolnego badenu wyznacza ok. 30 km na południe od dzisiejszego zasięgu Karpat w okolicy Bochni.

Rygiel krakowski, jako element podłoża północnego brzegu Karpat, i jego rolę w rozwoju utworów miocenu zapadliska przedkarpackiego (rygiel utworów solonośnych) rozważał Roman Ney [50]. Przedstawił on wraz z zespołem zarys paleogeografii i rozwoju litologiczno-facjalnego utworów miocenu zapadliska [51].

Na podstawie wyników wierceń Stefan Połtowicz wyróżnił struktury tektoniczne obszaru Zatoki Gdowskiej oraz wysunął koncepcję o decydującej dla genezy bryłowego złoża Wieliczki roli tektoniki grawitacyjnej (ześlizgi po utworzeniu się warstw grabowieckich) [52].

W okresie wspólnych badań w latach 1961—68 Józef Poborski z Kamilą Skoczylas-Ciszewską, opierając się na wynikach głębokich wierceń, opisali stosunek utworów miocenu do podłoża jurajskiego na przekroju poprzecznym złoża przez szyb *Kingi* [53]. Podejmowali też oddzielnie

[48] K. Tołwiński: *Główne elementy...*, s. 114.

[49] Z. R. Olewicz: *Stratygrafia warstw jednostki...*, s. 3—76.

[50] R. Ney: *Rola rygla krakowskiego w geologii zapadliska przedkarpackiego w rozmieszczeniu złóż ropy i gazu*, „Prace Geol.", nr 45, 1968, ss. 82.

[51] R. Ney, W. Burzewski, T. Bachleda, W. Górecki, K. Jakóbczak, K. Słupczyński: *Zarys paleogeografii i rozwoju litologiczno-facjalnego utworów miocenu zapadliska przedkarpackiego*, „Prace Geol.", nr 82, 1974, ss. 65.

[52] S. Połtowicz: *Outline of the Tectonic Structure of the Bay of Gdów*, „Bulletin de l'Académie Polonaise des Sciences, Série des Sciences Géologiques et Géographiques" (dalej: „Bull. Acad. Polon. Sci., Sér. Sci. Géogr."), t. 10, nr 1, Warszawa 1962, s. 53—70; tenże: *Uwagi o rozwoju tektonicznym złóż soli kamiennej w Wieliczce i Baryczu*, „Rocz. Pol. Tow. Geol.", t. 47, z. 2, 1977, s. 279—299; tenże: *Grawitacyjne ześlizgi brzeżnej strefy Karpat w świetle nowej tektoniki globu ziemskiego*, tamże t. 48, z. 3—4, 1978, s. 407—444.

[53] J. Poborski i K. Skoczylas-Ciszewska: *O miocenie w strefie nasunięcia karpackiego w okolicy Wieliczki i Bochni*, „Rocz. Pol. Tow. Geol.", t. 33, z. 3, 1963, s. 339—348, K. Skoczylas-Ciszewska i J. Poborski: *Nasunięcie karpackie na miocen solonośny w świetle badań wyrobisk kopalni wielickiej*, „Sprawozdania z Posiedzeń Komisji Naukowych PAN Oddział w Krakowie" (dalej: „Spraw. Posiedz. Komis. Nauk. Oddz. PAN w Krakowie"), t. 6, z. 1, I—VI 1962, Kraków 1962, s. 280—283.

zagadnienia podkarpackich złóż soli [54] i zachęcili wielu wychowanków do dalszej pracy w tym rejonie.

W latach 1960—86 ukazują się publikacje Aleksandra Garlickiego dotyczące nowo odkrytych złóż soli kamiennej oraz obszarów występowania soli w Polsce południowej. Specjalną wartość ma monograficzne opracowanie dotyczące soli miocenu autochtonicznego, występujących na obszarze między Skawiną a Tarnowem oraz syntetyczne opracowanie sedymentacji soli mioceńskich w Polsce [55]. Garlicki wraz z Januszem Wiewiórką i Ashrafem Wali analizowali cykle sedymentacyjne utworów solonośnych [56]. W okresie tym nowe dane do mineralogii i petrografii oraz litologii utworów złoża Wieliczki wniosły prace wielu autorów [57], a Włodzimierza Charysza [58] i tegoż autora z J. Wiewiórką [59] — do sedymentacji dol-

[54] J. Poborski: *Złoże solne Bochni na tle geologicznym okolicy*, „Biuletyn Państwowego Instytutu Geologicznego", t. 78, Warszawa 1952, ss. 60; K. Skoczylas-Ciszewska: *Budowa geologiczna brzegu Karpat w okolicy Bochni*, tamże, t. 77, 1952, ss. 77; tejże: *Zagadnienia paleogeograficznej rekonstrukcji krajobrazu mioceńskiego Wieliczki i jej okolic*, „SMDŻ", t. II, 1968, s. 137—141.

[55] A. Garlicki: *Autochtoniczna seria solna w miocenie Podkarpacia między Skawiną a Tarnowem*, „Biul. Inst. Geol.". nr 215, 1968, s. 5—78; tenże: *Sedymentacja soli mioceńskich w Polsce*, „Prace Geol.", nr 119, 1979, ss. 67.

[56] A. Garlicki, J. Wiewiórka: *The distribution of bromine in some halite rock salts of the Wieliczka salt deposit (Poland)*, „Rocz. Pol. Tow. Geol.", t. 51, z. 3—4, 1981, s. 353—359, oraz A. Garlicki, A. Wali: *Geochemical characteristics of the Bochnia evaporites member, with new aspects in Br/Cl retio determinations*, „Mineralogia Polonica", t. 12, nr 2, Warszawa 1981, s. 25—47.

[57] J. Auleytner, M. Pawłowska: *Dynamical effects of X-Ray interference in natural NaCl crystals from Wieliczka*, „Acta Physica Polonica", t. 2, nr 10, Warszawa 1961, s. 795—799; M. Krysowska: *Minerały ciężkie w utworach mioceńskich obszaru śląsko-krakowskiego*, „Prace Geol.", nr 36, 1966, ss. 71; A. Łaszkiewicz: *Minerały i skały solne*, „Prace Muzeum Ziemi" (dalej: „Prace Muz. Ziemi"), nr 11, Warszawa 1967, s. 101—188; A. Manecki, M. Pawlikowski: *Studium mineralogiczno-petrograficzne wybranych serii soli kamiennych ze złoża solnego Wieliczki*, „Prace Miner.", nr 40, 1975, s. 41—64; L. Mazur: *Rodzimy nikiel z kopalni soli w Wieliczce*, „Przegl. Geol.", nr 3, 1969, s. 143—144; J. Orska, Z. Werner: *Laboratoryjne metody badania skał solnych*, „Przegl. Geol.", nr 11, 1961, s. 597—598; M. Pawlikowski: *Badania petrograficzne złoża solnego Wielczki*, „Prace Miner.", nr 58, 1978, s. 65—124; M. Pawlikowski, A. Skowroński: *Wyniki mineralogiczno-petrograficznych badań skał mułowcowo-ilastych i zubru z bryłowej części złoża solnego Wieliczki*, „Zesz. Nauk. AGH Geol. Kwart.", t. 1, z. 1, 1975, s. 41—50; K. Prochazka, A. Wala: *Sól dolomityczna w złożu Wieliczki*, „Rocz. Pol. Tow. Geol.", t. 29, z. 1, 1959, s. 105—117; K. Prochazka, A. Wala, J. Wiewiórka: *Sole kamienne ze strontem i barem w złożu solnym Wieliczki*, „Prace Miner.", nr 18, 1969, ss. 74; A. Szybist: *Z badań geologicznych nad druzgotową częścią złoża solnego Wieliczki*, „Rocz. Pol. Tow. Geol.", nr 9, 1975, s. 428—431.

[58] W. Charysz: *Z litologii dolnej części złoża wielickiego*, „Spraw. Posiedz. Komis. Nauk. Oddz. PAN w Krakowie", t. 11, z. 1, I—IV 1967, Kraków 1968, s. 405—408.

[59] W. Charysz, J. Wiewiórka: *Paleogeograficzne warunki sedymentacji ewapory-*

nych warstw solnych. Związane z formacją solonośną iły beidelitowe zapadliska przebadała petrograficznie Anna Langier-Kuźniarowa [60]. Inżynierską charakterystykę skał ilastych formacji solonośnej przedgórza Karpat przedstawił Marcin Kolasa [61].

Obszerne studium sedymentologiczne osadów chemicznych w zapadlisku przedkarpackim i złóż gipsów mioceńskich [62] omówił Stanisław Kwiatkowski, wnosząc także liczne spostrzeżenia i wnioski tyczące całego basenu badeńskiego. Wiąże on z przyczynami tektonicznymi rozpoczęcie i zakończenie sedymentacji gipsów w płytkim, śródlądowym basenie z ograniczonym połączeniem z otwartym morzem. Uważa, iż morze badeńskie przemieszczało się z zachodu ku wschodowi i z południa ku północy, cofając się na jednych obszarach i transgredując na innych. Dużą rolę w tworzeniu ewaporytów przypisuje klimatowi, który ocenia jako suchy, z przewagą parowania nad opadami. Kwiatkowski odnotował też niepokój basenu zaznaczony m.in. redepozycją gipsów, występowaniem brekcji sedymentacyjnych, strukturami spływowymi i prądowymi wskazującymi na kierunek przepływu z NW ku centrum basenu [63]. Cykliczność osadów (2 do 7 cykli sedymentacyjnych) w pobliżu południowego brzegu wiąże z niewielkimi ruchami pionowymi świeżo wynurzonego lądu karpackiego. W laminach gipsu ilastego zauważył liczne fragmenty alg oraz struktury stromatolitowe w rejonie Gartatowic. Według niego sól kamienna osadzała się w stosunkowo głębokich partiach zbiornika (przykarpackiej i śląskiej). Zakończenie sedymentacji gipsów łączy z początkiem silnych ruchów zapadających we wschodniej części przedgórza Karpat, co zwiększyło głębokość, ułatwiając cyrkulację wód i równocześnie zmniejszyło powierzchnię basenu.

Dla ułatwienia korelacji i porównywania przefałdowanych, nieciągłych warstw oraz odległych od siebie odsłonięć utworów miocenu opracowano poziomy tufitowe znajdywane w obszarze całego Podkarpacia, jak również w utworach solonośnych Wieliczki-Bochni. Prace te podejmował już Niedźwiedzki, liczni geolodzy kartujący w tym rejonie w pierwszej

tów w dolnej części złoża wielickiego, tamże, t. 20, z. 1, I—IV 1976, Kraków 1977, s. 197—199.

[60] A. Langier-Kuźniarowa: *O beidelitowych iłach tortońskich przedkarpackiej formacji solnej*, „Kwart. Geol.", t. 2, z. 1—2, 1958, s. 287—310.

[61] M. Kolasa: *Inżyniersko-geologiczna charakterystyka skał ilastych formacji solonośnej przedgórza Karpat*, „Zeszyty Naukowe Akademii Górniczo-Hutniczej Geologia", nr 181, z. 10, Kraków 1967, ss. 117.

[62] S. Kwiatkowski: *Sedymentacja gipsów mioceńskich południowej Polski*, „Prace Muz. Ziemi", nr 19, 1972, s. 3—93; tenże: *Złoża gipsów mioceńskich Polski południowej*, „Biul. Inst. Geol." nr 280, z. 7, 1974, s. 299—344.

[63] S. Kwiatkowski: *Cross-bedding in Miocene Gypsum of Nida Valley*, „Bull. Acad. Polon.", t. 14, nr 2, 1966, s. 155—156.

połowie naszego stulecia, a później Włodzimierz Parachoniak, Z. Olewicz, J. Wiewiórka, E. Książek wraz z zespołem autorów [64] i inni.

W ramach prac nad chronostratygrafią i neostratotypami europejskich utworów miocenu dla środkowego odcinka badenu przyjęto nazwę „Wielician", a jako facjostratotyp — profil rdzenia uzyskanego w otworze Kłaj-1 (obszar Zatoki Gdowskiej) z mikrofauną opracowaną przez E. Łuczkowską [65].

Podstawowe jednostki litostratygraficzne z wyróżnieniem jedenastu formacji miocenu zapadliska przedstawili wspólnie: S. W. Alexandrowicz, A. Garlicki i Jacek Rutkowski [66]. Między innymi wydzielili oni formację z Wieliczki jako odpowiednik gipsowej formacji z Krzyżanowic.

S. W. Alexandrowicz opisywał granice stratygraficzne i facjalne utworów miocenu zapadliska, które to utwory uznał w 1965 r. za osady szlirowe podobnie jak jeszcze w XIX w. Moritz Hoernes i Edward Suess [67]. Natomiast Marek Otfinowski zwrócił uwagę na występowanie obok facji szliru też litofacji osuwiskowej [68].

Osady ilaste rozpoznane między Dębicą a Krakowem Eugeniusz Jawor zaliczył do utworów deltowych i deltowo-przybrzeżnych [69].

Badania sedymentologiczne gruboklastycznych osadów badenu i dolnego sarmatu, odsłoniętych wzdłuż brzegu Karpat pomiędzy Wadowicami a Rzeszowem, prowadził Marek Doktor [70]. Według tego autora materiał

[64] J. Niedźwiedzki: *Stosunki geologiczne...*, s. 140; W. Parachoniak: *Mioceńskie utwory piroklastyczne przedgórza Karpat Polskich*, „Prace Geol.", nr 11, 1962, ss. 77; Z. R. Olewicz: *Stratygrafia warstw jednostki...*, s. 62; J. Wiewiórka: *Przewodnie poziomy tufitowe w Kopalni Soli Wieliczka*, „Spraw. Posiedz. Komis. Nauk. Oddz. PAN w Krakowie", t. 21, z. I—VI 1977, Kraków 1979, s. 176—178; E. Książek, W. Parachoniak, M. Pawlikowski, J. Wiewiórka: *Badania amfiboli z andezytowego tufitu wielickiego i andezytów pienińskich*, „Prace Miner.", nr 66, 1980, s. 7—18.

[65] E. Łuczkowska: *Wielicien Holostratotypus: Wieliczka Salzgrube...*, s. 149—151, 155—158.

[66] S. W. Alexandrowicz; A. Garlicki, J. Rutkowski: *Podstawowe jednostki litostratygraficzne miocenu zapadliska przedkarpackiego*, „Kwart. Geol.", t. 26, z. 4, 1982, s. 470—471.

[67] S. W. Alexandrowicz: *La Molasse miocène aux environs de Gdów*, „Bull. Acad. Polon." t. 13, nr 1, 1965, s. 49—57; M. Hoernes: *Die Fauna des Schliers von Ottang*, „Jahrbuch der geologischen Reichsanstalt", t. 25, Wien 1875, s. 333—400; E. Suess: *Untersuchungen über den Charakter der österreichischen Tertiärbildungen*, „S. B. Akad. Wiss.", t. 54, 1866, ss. 149.

[68] M. Otfinowski: *A sarmatian sea slide at Hebdów near Nowe Brzesko*, „Bull. Acad. Polon.", t. 21, nr 2, 1973, s. 125—137.

[69] E. Jawor: *Utwory miocenu między Krakowem a Dębicą*, „Przegl. Geol.", nr 12, 1983, s. 635—640; tenże: *Wgłębna budowa geologiczna na wschód od Krakowa*, „Acta Geol. Polon.", t. 20, nr 4, 1970, s. 709—769.

[70] M. Doktor: *Sedymentacja osadów żwirowych w miocenie na przedpolu Karpat*, „Studia Geol. Polonica" (dalej: „Studia Geol. Polon."), t. 78, Warszawa 1983, ss. 107.

powstający podczas grawitacyjnych ruchów masowych wypiętrzanych Karpat i południowego odcinka zapadliska był gromadzony w różnych środowiskach: lądowych stożków napływowych, morskich przybrzeżnych sąsiadujących z brzegiem klifowym, głębszych zatok, dużych morskich delt stożkowych oraz w głębszych już partiach basenu morskiego.

Rozwój przedkarpackich złóż soli związany jest ściśle z dźwiganiem się Karpat i ich wędrówką ku północy i wschodowi. Między innymi genezę Karpat na podstawie teorii tektoniki płytowej wyjaśniał Marian Książkiewicz [71], a ewolucję geodynamiczną Karpat i palinspastyczną rekonstrukcję ich przedneogeńskiego łuku oraz tektonikę rotacyjną płaszczowin przedstawił Rafał Unrug [72]. Związek powstawania olistostrom z nasuwaniem się płaszczowin w polskich Karpatach opracowywali ostatnio A. Ślączka z Nestorem Oszczypką [73]. Oni to w kolejnej pracy [74] o palinspastycznej rekonstrukcji mioceńskiego stadium rozwoju zapadliska przedkarpackiego uwzględnili ruch podsuwczy platformy europejskiej pod górotwór karpacki. Analizując migrację ruchów nasuwczych podłużnych i poprzecznych do łańcuchów młodych gór, zwrócili uwagę na znaczenie blokowej budowy południowej części platformy w procesie rozwoju orogenu karpackiego.

Ewolucję tektoniczną brzeżnej części polskich Karpat fliszowych w okresie od karpatianu do dolnego sarmatu przedstawili N. Oszczypko i Adam Tomaś [75]. Stwierdzili migrację mioceńskich centrów depozycyjnych ku północnemu wschodowi na coraz bardziej zewnętrzne fragmenty epiwaryscyjskiej platformy europejskiej. Uważają też, iż obszary najintensywniejszej subsydencji i akumulacji znajdowały się u aktualnego czoła Karpat. Przyjmują synchroniczność z sedymentacją tektoniki dysjunktywnej na przedpolu Karpat i wygaśnięcie jej bezpośrednio po nasunięciu płaszczowin, w wyniku czego powierzchnia nasunięcia uzyskała regularny

[71] M. Książkiewicz: *Hipoteza ruchów kier litosfery a powstanie Karpat*, „Rocz. Pol. Tow. Geol.", t. 47, z. 3, 1977, s. 329—353.

[72] R. Unrug: *Palinspastic reconstruction of the Carpathian arc before the Neogene Tectogenesis*, tamże, t. 49, z. 1, 1979, s. 3—21; tenże: *Tectonic rotation of flysh nappes in the Polish Outer Carpathians*, tamże, t. 50, z. 1, 1980, s. 27—39.

[73] A. Ślączka, N. Oszczypko: *Olistostromes and overthrusting in Polish Carpathians*, „VIIIth Congress of the Regional Commitee on Mediterranean Neogene Stratigraphy, Abstracts" (dalej: „VIIIth Congress of RCMNS"), Budapest 1985, s. 517—519.

[74] N. Oszczypko, A. Ślączka: *An Attempt to Palinspastic Reconstruction of Neogene Basins in the Carpathian Foredeep*, „Rocz. Pol. Tow. Geol.", t. 55, z. 1, 1985, s. 55—75.

[75] N. Oszczypko, A. Tomaś: *Tectonic evolution of marginal part of the Polish Flysh Carpathians in the Middle Miocene*, „Kwart, Geol.", t. 29, nr 1, 1985, s. 109—128.

kształt, niezaburzony uskokami w jej podłożu. Na regularność tej powierzchni zwrócił także uwagę Stanisław Wdowiarz [76]. Istotne dla Wieliczki jest tu również stwierdzenie, że obecny stan tektoniczny zachodniej części polskich Karpat zewnętrznych został uformowany w środkowym miocenie (po dolnym badenie), co spowodowało prawie całkowitą likwidację jednostki podśląskiej.

Wielickie złoże soli w tektogenezie Karpat omówili ostatnio A. Ślączka i K. Kolasa [77]. Zwrócili uwagę na występowanie w solach Wieliczki stożków nasypowych i osuwisk podmorskich, detrytyczny charakter wielu ławic solnych, olistostromową budowę złoża bryłowego zdeponowanego ponad złożem pokładowym w ciągłości sedymentacyjnej, co szczegółowo udokumentowali [78].

W ostatnich latach Stanisław Geroch opracowywuje mikrofaunę bloków fliszu karpackiego, redeponowanych do basenu Wieliczki [79]. Wyniki badań Gerocha mikrofauny prób pobranych z wielu odsłonięć w kopalni potwierdziły wnioski z badań mikrofauny utworów z chodnika *Kunegunda* [80].

Do tej pory brak było jednak szczegółowego opracowania większego rejonu złoża Wieliczki. Próbą wypełnienia tej luki i upowszechnienia badań sedymentologicznych była czasowa wystawa zorganizowana w 1987 r. w Muzeum Żup Krakowskich w Wieliczce [81]. Zaprezentowano tu

[76] S. Wdowiarz: *O stosunku Karpat do Zapadliska Przedkarpackiego w Polsce*, „Przegl. Geol.", 1976, nr 6, 1976, s. 350—357.

[77] A. Ślączka, K. Kolasa: *Wielickie złoże soli w tektogenezie Karpat*, (w:) *Stan badań paleobotanicznych...*, s. 5—6.

[78] Zob. przyp. 2, oraz K. Kolasa, A. Ślączka: *Sedimentology of the Middle Miocene salt deposits in Wieliczka*, „5th European Regional Meeting of Sedimentology, International Association of Sedimentologists" (dalej: „Eur. Meet. of Sedim., IAS"), Marseille 1984, s. 241; tychże: *Depositional environments of the Wieliczka salt deposit*, „VIIIth Congress of RCMNS", Budapest 1985, s. 310—312; A. Ślączka, K. Kolasa: *Soczewka soli Klęczki z olistostromowych utworów Wieliczki*, „Przegl. Geol.", nr 4, 1985, s. 224—230; tychże: *Salt submarine-fan in the Carpathian foreland (Wieliczka)*, „6th Eur. Meet. of Sedim., IAS", Lleida (Spain), 1985, s. 428—431; tychże: *Depositional environments of the Wieliczka salt deposit*, „Annales Institutum Geologicum Publicum Hungaricum", t. 70, Budapest 1987, s. 617—623; A. Ślączka, K. Kolasa, M. Doktor: *Miocene sub-marine fans along the active margin of the Carpathian orogen*, „7th Eur. Meet. of Sedim., IAS, Excursion Guidebook Kraków—Poland", Wrocław 1986, s. 165—177.

[79] S. Geroch: *Uwagi o mikrofaunie i wieku skał fliszu karpackiego z bloków w wielickim złożu soli*, (w:) *Stan badań paleontologicznych...*, s. 14—16.

[80] B. Zapałowicz: *Zespół mikrofauny ze Stensioeina w utworach fliszowych kopalni Wieliczka*, „Spraw. Posiedz. Komis. Nauk. Oddz. PAN w Krakowie", t. 18, z. 2, VII—XII 1974, Kraków 1975, s. 513—514.

[81] J. Grzesiowski: *Narada nt. wybranych zagadnień z geologii wielickiego złoża soli*, „Przegl. Geol.", nr 2, 1988, s. 129—130.

uzyskane we współpracy z prof. drem hab. A. Ślączką, ogólne — a w rejonie południowym też bardziej szczegółowe — rozpoznania złoża oraz wybrane zagadnienia z geologii Wieliczki. Wystawa obejmowała także niektóre samodzielne prace autorki cytowane w niniejszym artykule. Stanowi on kolejny etap przedstawiania geologii Wieliczki na podstawie szczegółowych profili kilkusetmetrowych, dobrze zachowanych odsłonięć w łatwo jeszcze dostępnych wyrobiskach i faktograficznych rysunków wybranych w odsłonięciach szczegółów.

Otwarty dla zwiedzających rejon Muzeum można by poszerzyć o nowo opracowane chodniki oraz komory i utworzyć w nich rezerwat geologiczny dostępny dla specjalistów.

BUDOWA GEOLOGICZNA

1. Rejon Wieliczki

W południowej części miasta Wieliczki wyraźnie zaznacza się brzeg orogenu karpackiego pasmem wzgórz o wysokości do 325 m n.p.m. U podnóża Karpat leży kotlina wielicka (230 m n.p.m.) zamknięta w znacznej mierze wzgórzami mioceńskimi (ok. 250 m n.p.m.). Podłoże kotliny stanowią ilaste utwory morskiego miocenu zawierające sfałdowane pasma soli. Mioceńskie oraz karpackie utwory przykrywa zmienna pokrywa czwartorzędowa. Rzeźba dna kotliny i powierzchni utworów miocenu w pewnej mierze wiąże się z przebiegiem grzbietów fałdów solnych oraz z wypiętrzeniem ich północnej grupy w okolicy szybu *Bużenin*. Od tego wypiętrzenia ku zachodowi zaznacza się równoleżnikowe rynnowe obniżenie [82].

Wgłębna budowa górotworu Wieliczki jest złożona (zob. przekroje, rys. 2 C, D, E). Utwory badenu są połogo ścięte tektonicznie. Płaszczyzna ścięcia biegnie w dnie kotliny przez warstwy chodenickie i wielickie, a zagłębiając się pod Karpaty — przez coraz niższe partie warstw skawińskich [83]. Ponad tak ściętymi utworami zalegają nasunięte (parautochton) i silnie zaburzone odpowiadające im warstwy badenu, lecz wykształcone w bardziej południowej facji. Utwory nasunięte zawierają górne partie warstw skawińskich, solonośne warstwy wielickie i dolne partie warstw chodenickich.

Solonośne warstwy wielickie są zbudowane z trzech głównych grup

[82] K. Kolasa: *Geologiczna charakterystyka podłoża Wieliczki na tle warunków geomorfologicznych miasta*, „SMDŻ", t. X, 1981, s. 7—44.

[83] K. Tołwiński: *Główne elementy tektoniczne...*, s. 75—226, oraz J. Poborski, K. Skoczylas-Ciszewska: *O miocenie w strefie nasunięcia...*, s. 339—348; J. Poborski: *Obraz stosunków geologicznych w przekroju przez okolice Wieliczki*, „SMDŻ", t. VI, 1977, s. 52—62.

złuskowanych fałdów [84]. Płaszczyzny osiowe tych fałdów biegną NW—SE i zapadają ku SW pod kątem zmiennym od kilku do 50°. Jądra antyklin tworzą utwory podsolne i pokłady soli przeławicone piaskowcami i mułowcami z warstwami anhydrytu (złoże pokładowe). Otulają je solne mułowce (zuber) bogate w małe oraz duże bloki i bryły soli oraz różnych innych skał miocenu, a w mniejszym stopniu — w bloki i bryłki fliszu karpackiego. Te otulające utwory stanowią złoże bryłowe.

Południową część złoża bryłowego pokrywa brekcja fliszowo-mioceńska [85]. Nadległe utwory chodenickie zostały zerodowane w obszarze ponad środkową częścią złoża solnego, gdzie z grzbietowych partii fałdów zostały również usunięte kolejno: bezsolna brekcja i wyższa część złoża bryłowego. Obecnie tuż pod powierzchnią występują tu niższe partie złoża bryłowego (także bryły soli).

Na utwory miocenu są nasunięte od południa połogo utwory fliszu karpackiego zaliczane do jednostki śląskiej i podśląskiej [86]. Płaszczyzna nasunięcia ścina skośnie utwory nasuniętego miocenu i zagłębia się ku południowi w coraz to niższe partie miocenu autochtonicznego. W rejonie Wieliczki kontakt fliszu i miocenu nie został rozpoznany szczegółowo.

2. Złoże soli

Centralna część złoża zajmuje obszar długości ok. 7 km i szerokości ok. 1 km [87], zalegając w głębokości od 25 do 300 i 400 m. Stare centrum górnicze i turystyczne wraz z rejonem badań jest ulokowane pod miastem Wieliczka (rys. 2 F). Ku zachodowi złoże pokładowe biegnie do pobliskiego Barycza, natomiast ku wschodowi poprzez Bochnię aż po rejon Przemyśla (rys. 2 A).

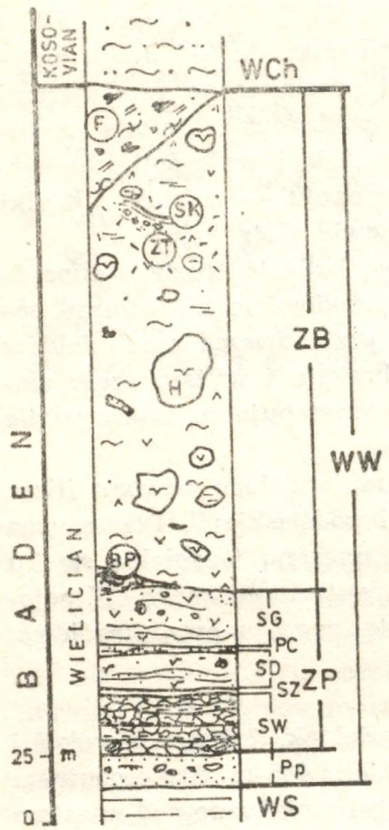
Utrzymuje się stosowany już przez dawnych górników podział wielickiego złoża na: — niższe, złoże pokładowe leżące na płonnych utworach oraz — wyższe, złoże bryłowe leżące na złożu pokładowym. Miąższość złoża pokładowego można szasować na ok. 50 m, a bryłowego na ok. 150 m. Kolumnę litostratygraficzną złoża przedstawiono na rys. 1.

[84] J. Niedźwiedzki: *Stosunki geologiczne...*, ss. 140, A. Gaweł: *Budowa geologiczna...*, s. 305—332.

[85] Zob. przyp. 84 oraz S. W. Alexandrowicz: *Pozycja stratygraficzna utworów mioceńskich z poprzeczni Kunegunda w kopalni Wieliczka*, „Spraw. Posiedz. Komis. Nauk. Oddz. PAN w Krakowie", t. 18, z. 2, VII—XII 1974, Kraków 1975, s. 510—513; K. Kolasa, A. Ślączka: *Uwagi o genezie wielickiego...*, s. 7—49.

[86] J. Burtan: *Tektonika Karpat fliszowych na południe od Wieliczki*, „Biul. Inst. Geol.", nr 340, t. 24, 1984, s. 7—22.

[87] K. Bukowski, A. Jackiewicz: *Sól i saliny polskie*, Warszawa 1926, ss. 107.



Rys. 1. Kolumna litostratygraficzna złoża wg K. Kolasy i A. Ślączki (1985), nieco uszczegółowiona

WS — iły i margle warstw skawińskich. WW — warstwy wielickie: Pp — piaskowce i okruchowce podsolne, ZP — złoże pokładowe: SW — witrażowe, zielone sole wielkokrystaliczne (5 pokładów soli z wkładkami materiału pochodzenia terygenicznego), SZ — sól szybikowa, SD — sól spizowa dolna, PC — anhydrytowo-mułowcowy przerost centralny, SG — sól spizowa górna, BP — brekcja polimiktyczna stożka „Thinfeld—Gruszczyn"; ZB — złoże bryłowe z olistolitami soli zielonej (bryłowej), ZT — zuber twardy, bogaty w sól, SK — soczewka soli redeponowanej „Klęczki"; F — fliszowo-mioceńska, bezsolna seria olistostromowa. WCh — iły i mułowce warstw chodenickich

a) Złoże pokładowe

Złoże pokładowe wykazuje uławicenie towarzyszące zwykle ewaporytom, lecz zawiera także wkładki osadów słabych prądów morskich o okresowo wzrastającym natężeniu transportu oraz podmorskich spływów. Świadczą o tym: skalny i organiczny materiał pochodzący z południowego lądu, jak i z litoralnego obrzeża facji solnej, wielkokrystaliczny gruz, otoczaki i drobne ziarna solne oraz struktury prądowe. Dosyć często dostawa materiału redeponowanego nie jest obfita i zachodzi równocześnie z osadzaniem się strąconych z roztworu ośrodków krystalizacji soli kamiennej lub też anhydrytu.

W solonośnych utworach wielickich zaznacza się stożkowa budowa [88]. Proksymalna część systemu stożków równoległych do południowego brzegu basenu jest dobrze odsłonięta w rejonie wyrobisk *Thinfeld-Gruszczyn*, położonych w południowej części złoża. Występują tu żwirowce polimiktyczne o solnej matriks, a ponad nimi gradacyjne zlepieńce i brekcje polimiktyczne bogate w sól (fot. 1). Ku północy i obocznie przechodzą

[88] A. Ślączka, K. Kolasa: *Salt submarine-fan...*, s. 428—431.

one kolejno w zlepieńco-brekcje solne, arenity i rudyty solno-kwarcowe, piaskowce i mułowce o spoiwie solnym.

Granice warstw są zwykle ostre i podkreślone zmianą barwy, rodzaju materiału, cech teksturalnych i strukturalnych. Niekiedy spotyka się także stopniowe przejścia utworów i nieostre zazębianie litofacji zarówno lateralne, jak i pionowe.

Miąższość poszczególnych warstw bywa zróżnicowana od paru centymetrów do kilku metrów. Maksymalne miąższości utworów występują w przegubach fałdów i łusek (co jest wynikiem tektonicznego zwielokrotnienia) oraz na południu złoża, gdzie prawdopodobnie pierwotny układ warstw zmieniony został lokalnie tylko w małym stopniu. Charakterystykę zróżnicowania miąższości utrudnia brak pełnego rozpoznania dystalnych utworów solnych i postdepozycyjne zaburzenia złoża.

Utwory solne podścielone są przez ponad 10-metrowej miąższości mułowce i piaskowce z wkładkami anhydrytu oraz z cienką wkładką tufogipsu [89]. Częste są wkładki zlepieńców, znaczną miąższością (0,5 do 1,5 m) wyróżnia się okruchowiec o spoiwie ewaporytowym [90]. Okruchowiec ten zawiera liczne bryłki piaskowców karpackich, anhydrytu i gruboziarnistej soli kamiennej, a także klasty pstrych iłów i obfity detrytus uwęglonej flory, sporadycznie też uwęglone drewna ponadmetrowej długości (np. w poprzeczni *Galicja II*).

Ze względu na zmienne wykształcenie osadów serii solnej w obrębie złoża pokładowego wydzielane są, idąc od dołu, sole: zielone, szybikowa oraz spizowe, podzielone przerostem centralnym na dolne i górne [91]. W tych ostatnich można wyodrębnić żwirowce, zlepieńce i brekcje polimiktyczne [92].

Sole zielone stanowią cztery do pięciu pokładów. Są wielkoziarniste, posiadają strukturę witrażową. Zawiesina ilasta nadaje im zielonkawy odcień. Pokłady są przedzielone tzw. przerostami płonnymi, tj. mułowcowo-piaskowcowymi utworami z materiału pochodzenia terygenicznego z wkładkami anhydrytu laminowanego i gronowego (rys. 4 C, fot. 2, 3). Miąższość pokładów jest lokalnie zmienna od kilku decymetrów do paru metrów, a przerostów od kilku decymetrów do 1,5 m.

Ponad najwyższym przerostem płonnym zalega warstwa soli szybikowej. Jej krystaliczna struktura różnoziarnista jest pierwotna. Sól szybi-

[89] A. Wala: *Charakterystyka mineralogiczna i petrograficzna próbek tufogipsu ze złoża soli w Wieliczce. Opracowanie mineralogiczno-petrograficzne dla dokumentacji geologicznej złoża soli kamiennej „Wieliczka"*. Zał. 9, Kraków 1970, ss. 15, fot. 4, tab. 1, fig. 3, mpis w Dziale Geologii Kopalni Soli Wieliczka.

[90] W. Charysz: Z litologii dolnej części złoża..., s. 405—408.

[91] A. Gaweł: *Budowa geologiczna...*, s. 305—332.

[92] K. Kolasa, A. Ślączka: *Uwagi o genezie wielickiego...*, s. 7—49.

kowa zawiera tylko znikome ilości materiału nie halitowego, jest półprzezroczysta, ma barwę kremową. Lokalnie jest smugowana i grubolaminowana solą szarą. Laminy kremowe i szare zazębiają się w nieostry sposób [93]. Lotne bituminy nadają jej specyficzny zapach. Sól ta zawiera niewielką domieszkę rozmaitych minerałów magnezowych (np. kizeryt). Zwykle ma stałą miąższość od 1,2 do 1,5 m, lecz w pewnych odcinkach ulega zgrubieniu i stanowi wiązkę pasm solnych rozdzielonych soczewkami z materiału pochodzenia terygenicznego. Charakterystyczne wykształcenie pokładu soli szybikowej spowodowało uznanie i stosowanie go jako poziom korelacyjny.

Ponad solą szybikową — lub też jeszcze ponad przykrywającym ją miejscami cienkim przerostem płonnym — zalega kompleks soli spizowych. Jest on podzielony przerostem centralnym na dolne i górne sole spizowe. Dolne sole (dolna spiza) budują warstwy laminowanej, czystej soli oraz soli z dużą ilością drobnego materiału pochodzącego z południowego lądu karpackiego. Sole te są często krystaliczno-ziarniste i zawierają pewną domieszkę redeponowanych wielkokrystalicznych otoczaków i gruzu halitu. Grubość warstw soli waha się od kilku centymetrów do 2 i 3 m, natomiast przeławiceń płonnych od paru do 40 cm. Łączna grubość dolnej spizy wynosi kilka do 15 m.

Przerost centralny w dolnej części (ok. 0,5 m miąższej) jest zbudowany z kilkucentymetrowych wkładek anhydrytu i w mniejszej ilości z cienkich mułowców, iłowców oraz piaskowców z lokalnymi laminami soli. Wyższa część przerostu (ok. 1 do 2 m miąższa) składa się z piaskowców, mułowców i iłowców wielokrotnie powtarzających się w pełnych i niepełnych cyklach. W profilu pojawiają się niekiedy laminy anhydrytu i soli włóknistej, a w przystropowej partii dominują iłołupki i łupki z anhydrytem gronowym. Łączna grubość przerostu centralnego nie przekracza 3 m.

Górna część kompleksu spizowego (spiza górna) zawiera sole: — laminowane (szare-białe), różnoziarniste białe, różnoziarniste od szarych do ciemnych, o zmiennej zawartości materiału nie halitowego, tzw. „makowica" (sól zapiaszczona) i „smulec" (piaskowiec solny), żwirowcowe i zlepieńco-brekcyjne (duże kryształy w różnoziarnistej, szarej masie solnej znane dawniej jako „wole oczy") oraz zlepieńce i brekcje polimiktyczne proksymalnej części stożka, dystalne piaskowce z lokalnymi wkładkami detrytusu i grubszych fragmentów uwęglonej flory. Ta bogata sekwencja solna zawiera liczne wkładki materiału pochodzącego z lądu z laminami anhydrytu gronowego, czasem też anhydrytu laminowanego. Niektóre warstwy solne i wkładki nie solne dolnej i górnej spizy mają

[93] K. Kolasa: *Uwagi o budowie geologicznej i eksploatacji złoża soli w Wieliczce*, „SMDŻ", t. VII, 1976, s. 123—141.

podobne wykształcenie. Grubość górnych soli spizowych waha się od kilku do 20 m, sporadycznie wynosi jeszcze więcej. Średnią grubość całego kompleksu spizowego można ocenić na ok. 30 m.

Do tej litostratygraficznej kolumny złoża J. Wiewiórka [94] zaproponował włączenie jeszcze jednego kompleksu solnego, jako członu najstarszego, który określa jako „pokład soli najstarszej". Wydaje się jednakże, iż opisane sole nie są pokładem sensu stricto i nie stanowią najstarszego członu kolumny, lecz raczej są strefą silnie zaburzonych, ponasuwanych na siebie fragmentów północnych facji skał z poznanej dotychczas sekwencji solnej.

Główne typy skał i wyniki szczegółowych badań mineralogicznych nie solnego materiału rozproszonego lub skupionego w laminach śródsolnych całej sekwencji przedstawił ostatnio M. Pawlikowski [95]. A. Garlicki z J. Wiewiórką [96] badali zawartość bromu w solach i na tej podstawie zaproponowali wyróżnienie trzech cykli sedymentacyjnych: 1. „sole najstarsze", 2. pokładowe sole zielone, sól szybikowa i dolna sól spizowa, 3. górna sól spizowa.

b) Złoże bryłowe

Złoże bryłowe jest megabrekcją sedymentacyjną, składającą się z pełniącej rolę tła skalnego masy mułowcowej z okruchami różnych skał i kryształów soli (zuber [97]), dużych, potężnych brył i bloków skał mioceńskich oraz fliszowych [98]. Tło skalne w dolnej części profilu złoża jest mułowcowo-margliste, w górnej zaś części bardziej ilaste, pelityczne. Zawartość halitu zmienia się lokalnie [99] i może dochodzić do 75%. Różnicuje to zuber na bogaty w sól (zuber twardy) i na zuber o niskiej do średniej zawartości soli. W przystropowej części profilu sól zanika, a pojawiają się nieliczne, drobne kryształki gipsu.

[94] J. Wiewiórka: *Poziom najstarszej soli kamiennej w pokładowym złożu solnym Wieliczki*, „SMDŻ", t. III, 1974, s. 46—58.

[95] M. Pawlikowski: *Badania petrograficzne złoża...*, s. 65—124.

[96] A. Garlicki, J. Wiewiórka: *The distribution...*, s. 353—359.

[97] Zuber jest tradycyjnym określeniem górniczym stosowanym już przez Schobera i Hrdinów dla mułowców i iłowców osadzonych wraz z okruchami różnych skał równocześnie z wytrącającymi się solami — głównie halitem, podrzędnie z anhydrytem i gipsem. W Wieliczce zuber zawiera też redeponowane kryształy soli i duże (do 30 cm) monokryształy halitu, dobrze obtoczone i powleczone cienką otoczką gipsu. Zubry są zwykle masywne, niekiedy z zaznaczonym uwarstwieniem. Współwystępują z osadami chemicznymi i są osadem klastyczno-chemicznym.

[98] K. Kolasa, A. Ślączka: *Uwagi o genezie wielickiego...*, s. 7—49; tychże: *Sedimentary salt megabreccias...*, s. 221—230.

[99] M. Pawlikowski i A. Skowroński: *Wyniki mineralogiczno-petrograficznych...*, s. 41—50.

W tym drobnym materiale bezładnie rozrzucone bryły i bloki są znacznie zróżnicowane. Stanowią bowiem fragmenty: 1. skał mioceńskich starszych od ewaporytów i im współczesne, a to: iły, margle i sole, 2. skał pochodzących z praKarpat — najprawdopodobniej z jednostki podśląskiej [100] oraz egzotyki wapienne i inne. Mają one rozmaite wykształcenie litologiczne, różną wielkość i kształty od ostrokrawędzistych do kulistych, dobrze wygładzonych. Częste są toczeńce o prostej lub złożonej budowie. W najbliższym otoczeniu bloków i brył brak jest zwykle śladów ich postdepozycyjnego rozkruszania czy innego niszczenia oraz rotacji.

W profilu złoża bryłowego można wyróżnić kilka kontaktujących ze sobą ławic. Wyznaczenie ich granic, a zatem także ich grubości jest trudne. Pomocne może być tutaj ułożenie dużych bloków soli lub pojawianie się zubru twardego, zlepieńców solnych, w wyjątkowych przypadkach soli laminowanej i delikatnej, pelitycznej laminacji tła skalnego.

W przystropowej części złoża bryłowego pojawiają się małe i wielkie soczewy soli redeponowanej, zbudowane z zlepieńców solnych i soli laminowanej z zaznaczonym często warstwowaniem przekątnym [101].

Złoże bryłowe utworzone zostało w wyniku przypuszczalnie kilku spływów lepkościowych i jest interpretowane jako utwór olistostromowy [102]. Tę megabrekcję wielicką wyróżnia spośród innych opisywanych olistostrom fakt, iż największe (nawet do 100 000 m³, a zwykle 7000 do 12000 m³ objętości) bryły są zbudowane ze skał solnych.

Materiał mułowcowy w tak dużej ilości budujący tło mógł być erodowany na południowym obrzeżu facji solnej, gdzie sole prawdopodobnie przechodziły w solne mułowce i iły zubrowe. Wypłukiwanie soli mogło tu być początkiem szybkiej erozji tła skalnego nieodpornego z natury rzeczy i wobec rozpuszczenia kryształów soli silnie porowatego, o czym świadczyć może występowanie bloków soli grubolaminowanych iłem, witrażowych i niekiedy zubrowatych. Przy granicach brył pojawiają się dosyć często spękania diagenetyczne, wtórnie wypełnione solą włóknistą z gronami anhydrytu lub gipsu [103], zwane dawniej promieniami solnymi.

c) Bezsolna brekcja fliszowo-mioceńska

Przykrywająca od południa złoże bryłowe fliszowo-mioceńska brekcja sedymentacyjna nie zawiera już materiału solnego. Dominują natomiast fragmenty skał fliszu karpackiego jako klasty, bloki, bryły, a równocześnie jako silnie roztarte składniki drobnodetrytycznego tła skalnego. Pstre i czarne barwy utworów fliszowych spowodowały już w XIX w. wydzielenie tej serii pod nazwą „rötlich brauner glanzender Schieferstein" czy też „rothebrauner Thon". Szarozielony, brunatny i jasnoszary ilasto-marglisty materiał mioceński często bogaty w mikrofaunę, tworzy kilkumetrowe bryły bądź to smugi roztartego materiału podkreślające uławicenie. Tło skalne jest zmienne i czasem złożone z wymieszanego pelitycznego materiału w różnej ilości fliszowego i mioceńskiego, niekiedy zaś obfitujące w żwirek i gruz skał fliszowych. Fragmenty piaskowców mioceńskich bywają trudne do odróżnienia od fliszowych. Poszczególne bloki skalne z reguły nie są odgraniczone powierzchniami tektonicznymi od otaczającego tła. Mikrofaunę bloków mioceńskich tej serii w odsłonięciach poprzeczni *Kunegunda* badał S. W. Alexandrowicz [104]. W spągu serii stwierdził on bloki zawierające mikrofaunę zespołu II D z dominacją otwornic bentonicznych i reprezentującą poziom z *Uvigerina costai*. Wyżej w profilu blisko sąsiadują bloki z różnymi zespołami, od II A do II C. Asocjacje otwornic tych zróżnicowanych bloków odpowiadają poziomowi mikrofauny z *Orbulina suturalis*. Do zespołów mioceńskich w niewielkiej ilości są domieszane otwornice fliszowe.

Występowanie bloków ilastych, reprezentujących w spągu brekcji poziom z *Uvigerina costai*, a wyżej w profilu — z *Orbulina suturalis* potwierdziły oznaczenia E. Łuczkowskiej [105].

S. W. Alexandrowicz uważał iż: „Omawiane sedymenty wykazują cechy osadów osuwiskowych, deponowanych w wyniku spełzywania różnorodnego materiału ze strefy litoralnej (przypuszczalnie od podstawy klifowych wybrzeży przy południowym brzegu morza) do głębszych części basenu, poniżej podstawy falowania" [106].

Utwory omawianej brekcji mają miąższość większą od 50 m (*Kunegunda*, *Leszno*). Są one silnie zaburzone tektonicznie, co skłoniło niektórych autorów do przypisywania im tektonicznego pochodzenia [107]. Jednakże ścięcia i uskoki przesuwają wyraźnie uławicone i smugowane osady, co według K. Kolasy i A. Ślączki [108] pozwala datować zjawiska tektoniczne na późniejsze od depozycji. Omawiana brekcja jest zatem utworem olistostromowym.

[100] Zob. przyp. 72.

[101] A. Ślączka i K. Kolasa: *Soczewka soli Klęczki...*, s. 224—230.

[102] K. Kolasa i A. Ślączka: *Uwagi o genezie wielickiego...*, s. 7—49.

[103] K. Kolasa, J. Wiewiórka: *Uwagi o systemach spękań bryłowego złoża solnego Wieliczki w rejonie Muzeum*, „Spraw. Posiedz. Komis. Nauk. Oddz. PAN w Krakowie", t. 21, z. 1, I—VI 1977, Kraków 1979, s. 178—180.

[104] S. W. Alexandrowicz: *Pozycja stratygraficzna utworów mioceńskich...*, s. 510—513.

[105] Cytowane w pracy: K. Kolasa, A. Ślączka: *Uwagi o genezie wielickiego...*, s. 7—49.

[106] Zob. przyp. 104.

[107] K. Skoczylas-Ciszewska, J. Poborski: *Nasunięcia karpackie na miocen...*, s. 280—283.

[108] K. Kolasa, A. Ślączka: *Uwagi o genezie wielickiego...*, s. 7—49.

d) Występowanie flory i fauny kopalnej

W złożu wielickim w rozproszeniu i w lokalnych nagromadzeniach występują bogate szczątki flory lądowej, obfita makrofauna morska, lądowa i wyjątkowo słodkowodna [109]. Roślin morskich dotychczas nie znaleziono, jednakże przypuszcza się, że w litoralnej strefie badenu mogły żyć one masowo. Świadczy o tym choćby przewaga gatunków roślinożernych w bogatym zespole fauny [110] i dosyć powszechna obecność nie oznaczalnego detrytusu.

Szczątki roślinne to: drewna, liście, owoce, nasiona, a nawet kwiatostany. Bywają one bardzo drobne, kilkucentymetrowe (szyszki), a drewna czasem osiągają długość ponad 1 m. Są w różnym stopniu uwęglone, niekiedy wtórnie osiarkowane lub spirytyzowane. Niektóre drewna są stoczone przez świdraka *Teredo*. Zwykle jednak stan zachowania szczątków jest dobry.

Ławice, laminy i soczewki detrytusu roślinnego, a sporadycznie także długie fragmenty drewna spotyka się w piaskowcach podsolnych. Drobny detrytus towarzyszy zwykle bogatym w riplemarki prądowe mułowcom przeławicającym pokładowe sole zielone. Występuje on także w przeławiceniach płonnych oraz w solach wyższej części profilu złoża pokładowego. Sporadycznie fragmenty flory tkwią w redeponowanych bryłkach ilastomarglistych (do 20 cm). Najobfitsze skupienia detrytusu, a przede wszystkim dobrze zachowanych owoców i nasion występują w przystropowych solach spizy górnej oraz w solnych piaskowcach stropowych.

Pojedyncze uwęglone owoce (szyszki, orzechy) i detrytus były znajdywane w niektórych bryłach soli zielonej, w ich przystropowych partiach, natomiast w zubrach — głównie spirytyzowane łodygi.

Owocowo-nasienna flora Wieliczki zdominowana jest przez drzewa i krzewy (ok. 90%) lasów mieszanych i liściastych [111], przeważnie gatunków z terenów wyżej położonych. Należy ona do tzw. młodszych flor mastiksjowych i charakteryzuje się obecnością roślin śródziemnomorskich. Rośliny strefy umiarkowanej mogą pochodzić z najwyższej części wypiętrzonych już wówczas Karpat.

Autochtoniczna fauna jest reprezentowana przez badeńskie otwornice, dosyć licznie pojawiające się w wielu ławicach podścielających i przykrywających złoże, natomiast tylko sporadycznie w ilastych laminach wśród solnych warstw.

[109] K. Kolasa: *Mioceńska flora kopalna...*, s. 45—57, oraz A. Ślączka, K. Kolasa: *Wybrane stanowiska skamieniałości w profilu przez szyb Kinga wielickiej kopalni soli*, (w:) *Stan badań paleontologicznych...*, s. 19—24; K. Kolasa: *Geologiczna charakterystyka występowania skamieniałości w solonośnych utworach Wieliczki*, tamże, s. 17—18.

[110] Zgodnie z oznaczeniami K. Kowalewskiego, zob. przyp. 32.

[111] Zob. przyp. 28.

Redeponowana fauna badeńska to niekiedy całe, a częściej pokruszone skorupki i szkielety różnych organizmów zwierzęcych (makrofauna i piasek organiczny). Szczątki te są wapienne, czasem silnie spirytyzowane bądź to aragonitowe (korale) lub krzemionkowe (igły gąbek). Makrofauna znajdywana jest najczęściej w południowych obszarach złoża, w brekcji i zlepieńcach proksymalnej części stożka solnego, także w podsolnym okruchowcu i w solach silnie zapiaszczonych. Piasek organiczny stanowi niewielką domieszkę prawie w całym profilu utworów, a szczególnie obficie występuje w solach zapiaszczonych. Zwraca uwagę nieobecność fauny w bryłach soli zielonej i tylko sporadyczne pojawienie się jej w środkowych partiach brył [112].

Badeńską faunę redeponowaną reprezentują lądowe mięczaki: *Helix*, *Pupa* i słodkowodny *Planorbis*. Z form morskich najczęstsze są otwornice poziomu z *Uvigerina costai*, a nieco rzadsze z *Candorbulina suturalis*, przy dominacji gatunków bentonicznych. Należy jednak pamiętać, iż otwornice planktoniczne zwykle są bardziej podatne na rozpuszczanie niż wapienne otwornice bentoniczne. Zmienia to zapewne proporcje ich występowania w złożu. Lokalnie zostały nagromadzone fragmenty osobniczych koralowców ahermatypowych z rodziny *Caryophyllia salinaria (Reuss, 1847)* i sporadycznie *Vielicyathus zejszneri Morycowa et Roniewicz, 1987* [113]. Często występują fragmenty kolonii mszywiołów, muszle małży i ślimaków. Nieco rzadziej spotyka się rurki robaków, fragmenty jeżowców, małżoraczków, krabów, otolity, a sporadycznie pokruszone łodygi liliowców. W piaskowcu podsolnym zachował się ok. 28 cm długości odcisk szkieletu ryby wraz z bogatym detrytusem roślinnym.

Szczątki tej makrofauny są obecne w warstwach ze strukturami prądowymi. Pochodzą ze strefy litoralnej, a do głębszych partii basenu zostały przytransportowane w prądach gęstościowych. Świadczy o tym, obok innych faktów, zwykle mały stopień uszkodzenia wielu fragmentów, duży udział form młodocianych, wypełnienie krystaliczną solą z cząstkami iłów i bentonicznymi otwornicami, dalej ich częste występowanie z detrytusem roślinnym i z pojedynczymi osobnikami mikrofauny karpackiej oraz ze skalnym materiałem redeponowanym.

Rzeczywiste asocjacje stanowi natomiast mikrofauna wielu brył utworów badeńskich, spotykanych szczególnie często w złożu bryłowym. Charakteryzują one środowisko swojej pierwotnej depozycji, które nie może być przyjmowane za warunki okresu powstawania złoża olistostromowego [114].

[112] M. Pawlikowski: *Badania petrograficzne złoża...*, s. 65—124.

[113] Zob. przyp. 36.

[114] Por. J. Rolewicz: *Uwagi o sedymentacji i ewolucji...*, s. 211—213.

Mikrofauna fliszowa pojawia się sporadycznie w całej sekwencji utworów solonośnych, a nieco częściej w skalnym tle złoża bryłowego. Obficie występuje natomiast w wielu klastach i blokach pstrych margli i łupków oraz łupków czarnych pochodzących z jednostki podśląskiej.

3. Rejon badań

Wybrany do badań wycinek złoża — środkowa grupa fałdów i łusek soli pokładowych — oraz rozmieszczenie sprofilowanych odsłonięć (łączna długość ok. 5,6 km) przedstawiono na rys. 2 F. Materiał dokumentacyjny (rys. 3, 4, 5) pozwala prześledzić zmienność utworów omawianego wycinka złoża zarówno w sekwencji pionowej, jak i w poziomym ich rozprzestrzenieniu oraz złożoną budowę łuskowo-fałdową.

Badany rejon ma dość duże zagęszczenie wyrobisk i na ogół dobre warunki do prowadzenia obserwacji. Poprzecznie na różnych głębokościach prostopadle do rozciągłości pokładów przecinają skrzydła i jądrowe partie fałdów oraz otaczające je utwory złoża bryłowego bądź to pokładowego sąsiednich łusek. Podłużnie umożliwiają poznanie zmienności utworów w kierunku ich rozciągłości. Ciąg foremnych komór *Russegger* zagęszcza linie profilów uzyskanych dla soli spizowych.

Odsłonięcia pochodzą z różnych okresów czasu, niektóre trwają już ponad 100 i 300 lat. Są pozostałością po eksploatacji soli, na ogół ręcznej, suchej. Dlatego ociosy są dobrze wyrównane i posiadają z reguły wyraźny rysunek geologiczny, uwypuklony jeszcze przez wietrzenie.

a) Litologia odsłoniętych utworów

Odsłonięcia badanego rejonu pozwalają uszczegółowić opis znacznej części pokładowego złoża. Tylko sól szybikowa nie jest wystarczająco dostępna i opis jej nie będzie uzupełniany. Sole dolnej spizy fragmentarycznie ukazują się w kilku wyrobiskach. Pełniejszy ich profil uzyskano w szybiku *Sułów* i w poprzeczni *Szembek*. Utwory drobnoziarniste opisano na podstawie badań mikroskopowych 18 płytek cienkich oraz 6 porównawczych z sąsiednich rejonów (rys. 4 A).

Sole zielone

Sole zielone opisano w poprzeczni *Prokopowicz*. Występują tu cztery warstwy soli. Wydaje się, iż warstwa najwyższa w łuskach drugiego rzędu składa się z połączonych dwu warstw (czwartej i piątej ok. 20 cm), na kontakcie których zaznacza się lokalnie cienka wkładka mułowcowa. Grubość poszczególnych warstw i przeławicających je utworów płonnych pokazano na rys. 4 A i C. Zmieniają się one nieco w poszczególnych łuskach, lecz zachowują podobne proporcje, a w solach także tendencję cienienia pokładów ku górze. Stosunek łącznej miąższości soli do przeławiceń wynosi zwykle ok. 2. Wtórne kryształowe centra soli mają średnice do kilku i kilkunastu centymetrów. Najgrubsze z nich są ulokowane w przyspągowej części warstwy najniższej bogatej w grona anhydrytu (do kilku centymetrów). Materiał klastyczny stanowi smugi i grube laminy. Część ta przypomina zuber. Ku górze zmniejsza się udział materiału mułowcowego, w którym wzrasta zawartość węglanów, powodując jego jaśniejszą barwę, tj. z ciemnej do jasnoszarej i kremowej. Równocześnie wzrasta ku górze zawartość cząstek pyłu i iłu. Warstwa ta zawiera liczne bryły (do ok. 2 m) oraz klasty skał mioceńskich, sporadycznie fliszowych, których ilość i wielkość maleje ku północy.

W przerostach płonnych dominują ciemne mułowce i pyłowce zbite lub też słabo zwięzłe (fot. 2). Te ostatnie często zawierają piasek i drobny żwirek anhydrytowy. W mniejszej ilości występują jasnoszare mułowce zbite, masywne i cienkolaminowane oraz drobnoziarniste piaskowce i iłowce jasno- lub ciemnoszare, niekiedy z odcieniem niebieskim. Towarzyszy im często uwęglony detrytus i drobne fragmenty flory. Poszczególne laminy wykazują marglistość lub wapnistość i tylko sporadycznie nie reagują z kwasem solnym. Takie kilku- do kilkunastocentymetrowe laminy przeławicają się cyklicznie z anhydrytem cienkolaminowanym, czasem zbitym i gronowym. Sporadycznie pojawiają się także trzewiowce (w szczelinach tektonicznych i diagenetycznych) oraz żyłki soli i gipsu włóknistego.

Budowę iłowca laminowanego anhydrytem zbadano w płytce cienkiej (fot. 3). Łączna grubość lamin ilastych jest tu wyższa niż lamin anhydrytu. Zawartość anhydrytu wzrasta ku górze profilu. W środkowym odcinku płytki pojawia się 3-milimetrowa lamina halitu z cząstkami iłu, na której zanika uskok przesuwający laminki iłu i anhydrytu. W laminach ilastych spotyka się autigeniczne ziarna kwarcu o nierównych krawędziach, pojedyncze kryształki anhydrytu, blaszki miki i czasem detrytus organiczny. Analogiczną budowę mają iłowce anhydrytowe pobrane z innych odsłonięć.

Spąg ławic solnych jest zwykle ostry. Strop często ujawnia ślady erozji (rozmycia) i przebiega nieregularnie. Ślady rozmyć i niewielkie zaburzenia postdepozycyjne obserwuje się także w obrębie przerostów, najczęściej jednak poszczególne przerosty mają obustronne ostre odgraniczenia. Zmiany litologiczne są podkreślone zmianą barwy. Przerosty są masywne lub też pojawia się laminacja pozioma. Tylko niekiedy zaznacza się warstwowanie gradacyjne, przekątne lub soczewkowe. Ułożenie lamin przekątnych wskazuje na lokalną zmienność prądu przy generalnym kierunku przepływu NW—SE.

Sole zielone wykazują cykliczność różnego rodzaju. Przede wszystkim widoczne jest powtarzające się cztero- lub pięciokrotne następstwo: przerosty płonne — sól witrażowa. W następstwie tym jest zawarty cyklotem solny o nieregularnym przebiegu przerywanym dostawą materiału

klastycznego pochodzącego z lądu. Obecność minerałów cyklu: Kalcyt-dolomit-gips i anhydryt można czasem stwierdzić makroskopowo.

W obrębie przerostów ogólna tendencja ewaporytowa (obecność domieszek węglanów i anhydrytu) jest zdominowana przez wielokrotnie powtarzające się pełne i niepełne cykle utworów klastycznych: piaskowiec lub mułowiec — pyłowiec — iłowiec. Proporcje warstewek są zmienne i przykładowo w następstwie: piaskowiec — iłowiec — anhydryt są jak 8 : 4 : 3 przy spągu przerostu „d" (rys. 4 C), pod stropem przerostu „c" jak 2 : 1 : 5 i w środkowej części przerostu „b" jak 3 : 8 : 1.

W profilu całej sekwencji przerostów zmniejsza się ku górze zawartość piaskowców przy wzroście zawartości anhydrytu od parunastu do ok. 50%. Materiał klastyczny pochodzący z lądu oraz żwirek i drobny gruz anhydrytowy są obecne w warstwach solnych. Pewna część anhydrytu wydaje się być redeponowana, lecz nie zawsze można ten anhydryt odróżnić od strąconego i osadzonego *in situ*. Kontynuację następstwa przerosty z węglanami i anhydrytem — wyżej sól kamienna stanowi w Wieliczce przerost oddzielający sole zielone od nadległej soli szybikowej oraz sól szybikowa. Przerost ten jest podobny do wyżej opisanych (rys. 4 C a), natomiast sól szybikowa rozpoczyna sekwencję soli o pierwotnej krystaliczno-ziarnistej strukturze. Dominują tu kryształy pełne o krawędzi długości 0,5 do 2 i 3 cm.

Kompleks soli spizowych

Kompleks soli spizowych zawiera 1 do 3 m miąższy przerost zbudowany z detrytycznego materiału pochodzącego z lądu oraz z anhydrytu, tzw. przerost centralny. A. Gaweł [115] leżące poniżej tego przerostu sole spizowe określa jako dolne sole spizowe, natomiast sole nadległe jako górne sole spizowe. Kompleks soli spizowych różni od wyżej opisanych, podścielających go soli szybikowych i zielonych: większa miąższość, zmienna, lecz często większa grubość poszczególnych warstw soli kamiennej, wyższy stosunek grubości przerostów do warstw soli, powszechna obecność nie solnego i solnego detrytycznego materiału skalnego i mineralnego, a także materiału organicznego, duże zróżnicowanie cech teksturalnych i strukturalnych warstw soli, a w pewnym stopniu także przerostów.

Dolne sole spizowe najwięcej materiału detrytycznego nie solnego i organicznego zawierają w środkowym odcinku profilu (fot. 4). W solach spizowych górnych obserwuje się natomiast pionowy wzrost jego zawartości. Ku górze profilu całego kompleksu skokowo wzrasta zawartość solnego materiału redeponowanego.

Materiał solny jest różnozianisty i występuje we wszystkich frakcjach. Najgrubsze są kryształy redeponowane, których gruz i otoczaki osiągają

[115] A. Gaweł: *Budowa geologiczna złoża...*, s. 305—332.

25 i 30 cm (dominują średnice 3 do 8 cm). W drobnej i średnioziarnistej masie solnej pojawiają się one pojedynczo lub w lokalnych nagromadzeniach. W najwyższej części górnej spizy budują ławice grubych zlepieńców i brekcji. Kryształy te są bądź to przezroczyste, bądź to mlecznobiałe zonalnie lub w nieregularnych obszarach. Niektóre otoczaki mają cienką obwódkę gispowo-ilastą z dobrze wygładzoną powierzchnią.

W drobniejszych frakcjach holokryształy współwystępują z ziarnami o zarysach nieregularnych i niepełnej budowie krystalicznej. Dosyć powszechne są ziarna dyskowate i wrzecionowate, długości krawędzi kryształów i średnic ziaren od kilku do 30 mm. Materiał ten bywa niekiedy wysortowany, lecz częściej jest wymieszany. Kryształy tworzące szkielety zwarte lub w różnym stopniu rozproszone mają wymiary bądź to zbliżone, bądź to zróżnicowane. Sześcienne kostki i mniej regularne fragmenty kryształów zazębiają się, stykają krawędziami, narożami, czasem powierzchniami ścian, a niekiedy przerastają się wzajemnie. W przestrzeniach wolnych skupia się materiał drobnoziarnisty i mikrokrystaliczny, który spaja wymieszane ziarna i kryształy. Stanowi on masę wypełniającą lub masę podstawową. W masie halitowej niektórych ławic trudno jest wyodrębnić zarysy poszczególnych kryształów i ziaren.

W postaci mikrokrystalicznej halit występuje w spoiwie przeławiceń płonnych; w szczelinach i zluźnieniach diagenetycznych oraz tektonicznych tworzy wtórne włókniste, słupkowe lub ziarniste wypełnienie.

W badanym rejonie anhydryt gronowy występuje nierzadko w solach, o średnicy od kilku do 10 mm, maksymalnie do 50 mm oraz klasty ilaste.

Drobnodetrytyczny nie solny materiał bywa w obrębie warstw halitowych mniej lub bardziej równomiernie rozproszony bądź to skupiony w cienkich do grubych smugach i laminach. Ten, jak i przeławicający sole materiał poddano w 16 cienkich płytkach badaniu mikroskopowemu, które wykazało jego jakościowe podobieństwo. Sól zapiaszczoną („smulec") reprezentuje płytka 3 (spiza dolna) i 18 (spiza górna), iłowce anhydrytowe z przerostów soli zielonych — płytki 1 i 2. Utwory przerostu centralnego reprezentują płytki 4 do 17, mianowicie — piaskowce i mułowce (płytki: 4—6, 8—10, 17), iłowce i pyłowce (7, 11), utwory laminowane (12—16).

Maksymalne średnice ziaren oscylują od 0,25 do 0,5 mm, a dominują średnice od 0,1 do 0,2 mm. Oprócz ziaren występują tu pojedyncze lub zbliźniaczone kryształy o idiomorficznych kształtach. Minerały ilaste tworzą najczęściej agregaty.

Głównym składnikiem frakcji piaskowych jest kwarc, we frakcjach niższych dominują minerały ilaste. W znacznej ilości występują siarczany, okruchy skał, detrytus organiczny. Podrzędnie spotyka się skalenie, mi-

LEGENDA DO RYS. 2. NA WKLEJCE

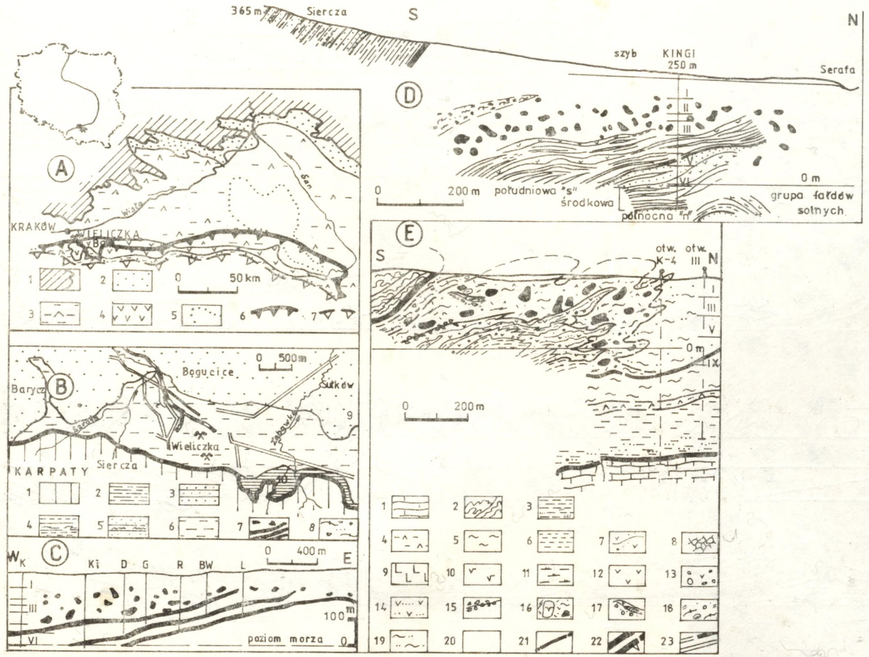
A — Pas solonośny i strefy facjalne badenu w zapadlisku przedkarpackim wg A. Garlickiego (1979); częściowo zmieniono przypuszczalny zasięg nasunięcia fliszu karpackiego (A. Ślączka, K. Kolasa 1987)

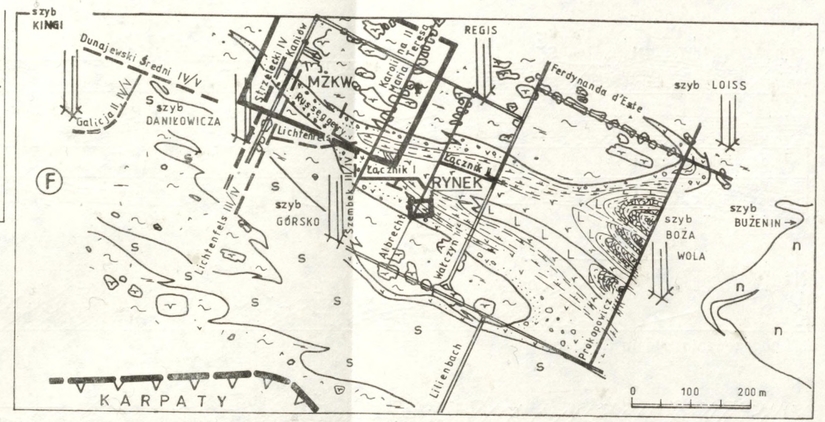
1 — utwory przedbadeńskie (jura i kreda). Baden: 2 — facja węglanowolitoralna, 3 — facja siarczanowa (gipsy), 4 — facja chlorkowa (sól kamienna), 5 — obszary bez ewaporytów, 6 — współczesny brzeg nasunięcia karpackiego, 7 — przypuszczalny zasięg Karpat w okresie sedymentacji soli i gipsu

B, C, D wg J. Niedźwiedzkiego (1883—86): B — odkryta mapa geologiczna rejonu Wieliczki, C — przekrój podłużny, D — przekrój poprzeczny. Kreda: 1 — nasunięty flisz karpacki, 2 — szare iłołupki, 3 — piaskowce, 4 — łupki ilaste i margle, 5 — jasnoszare piaskowce z czerwonymi łupkami. Miocen: 6 — iły i margle, 7 — sole pokładowe I, II, III grupy oraz bryły soli „górotworu solnych złomisk", 8 — czerwono-brunatne margle solne, 9 — piaski bogucickie (pole kropkowane), 10 — oligoceńskie warstwy lednickie (pola poziomo kreskowane). Szyby dzienne: Ki — „Kingi", BW — „Boża Wola", D — „Daniłowicza", G — „Górsko", K — „Kościuszki", R — „Regis"

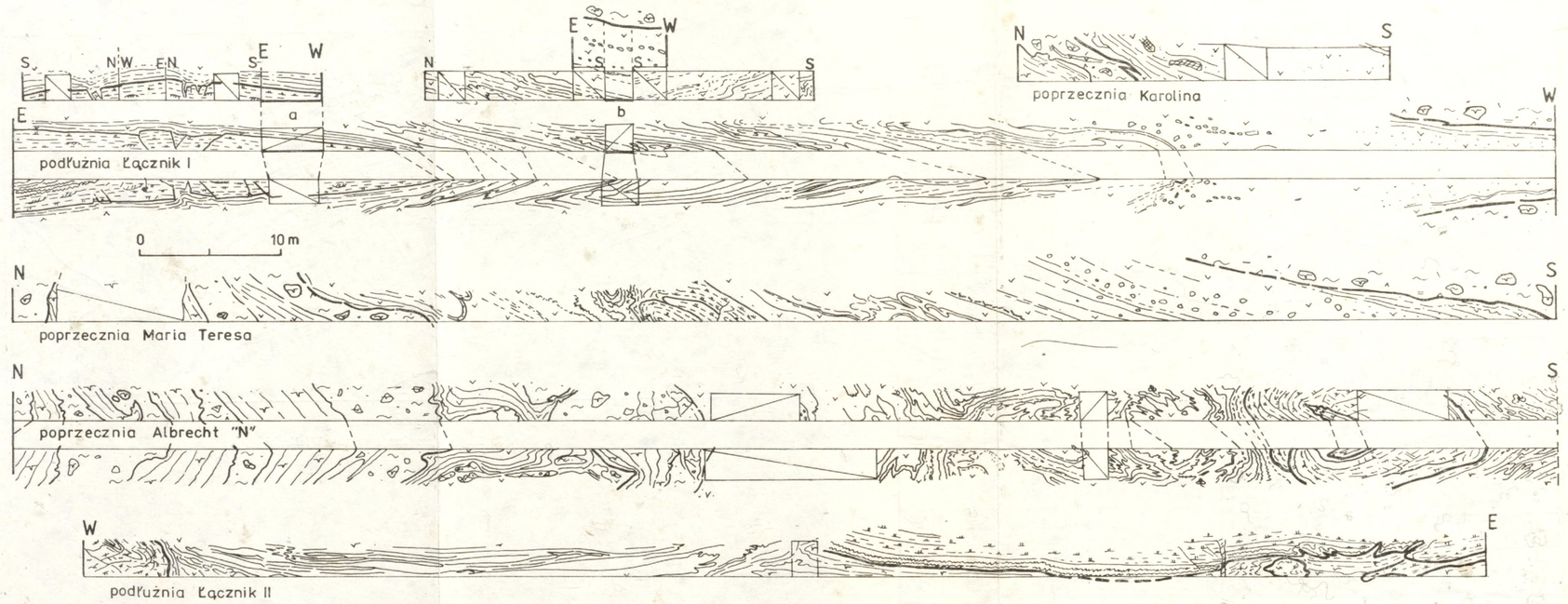
E — przekrój przez wielickie złoże soli wg A. Gawła (1962), A. Garlickiego (1968), uzupełniony przez A. Ślączkę i K. Kolasę (1987) 1 — Wapienie jury. 2 — Flisz karpacki. Miocen: od 3 do 19 autochtoniczny w facji północnej: 3 — warstwy skawińskie (iły), 4 — ewaporyty (gipsy i iły), 5 — iły chodenickie; od 6 do 18 parautochton z facji południowej: 6 — warstwy skawińskie (iły podsolne), od 7 do 18 ewaporyty ss — sole grupy południowej (I), nn — sole grupy północnej, od 7 do 15 sole grupy środkowej (II) złoża pokładowego: 7 — ogólne, 8 — sole zielone, 9 — sól szybikowa, 10 — sól spizowa dolna, 11 — centralny przerost soli spizowych; od 12 do 14 sól spizowa górna: 12 — ogólnie, 13 — zlepieńce solne, 14 — piaskowce solne, 15 — brekcja polimiktyczna stożka „Thinfeld—Gruszczyn"; złoże bryłowe: 16 — megabrekcja solna, 17 — sól redeponowana „Klęczki"; 18 — fliszowo-mioceńska brekcja bezsolna; 19 — warstwy chodenickie (iły). 20 — Utwory czwartorzędu (gliny). Linia nasunięcia: 21 — miocenu na miocen, 22 — fliszu Karpat na utwory miocenu; 23 — chodniki kopalniane poziomu III; inne poziomy wskazuje cyfra rzymska

F — Mapa geologiczna Wieliczki w kopalnianym poziomie III (107,7 m n.p.m.) z lokalizacją chodników sprofilowanych przez autorkę (linia gruba); objaśnienia na rys. 2 E.

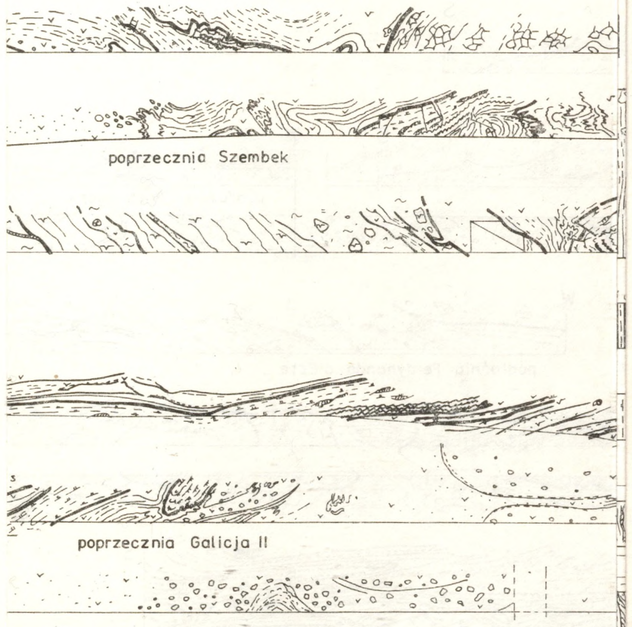


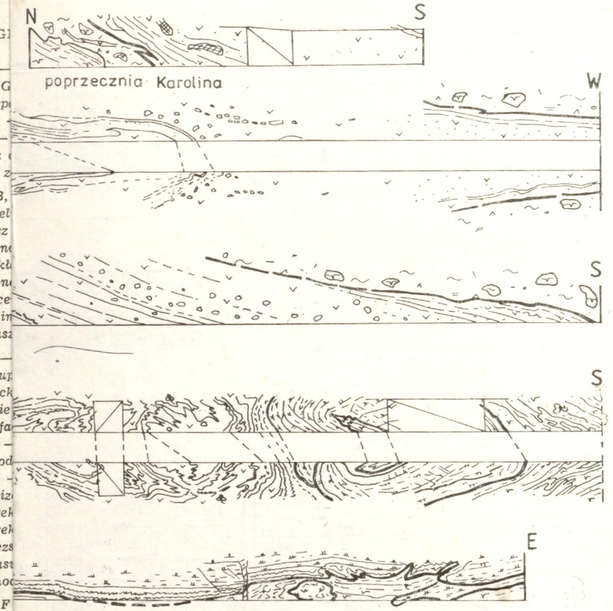


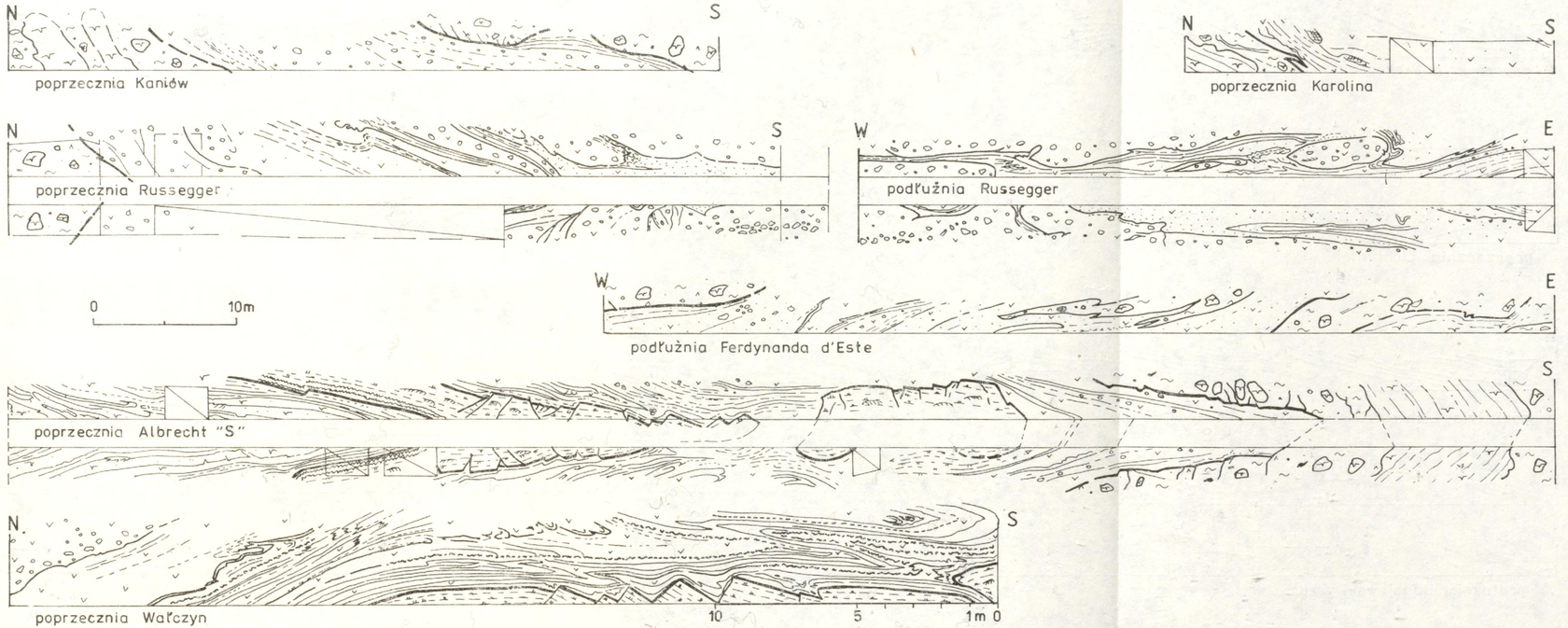
Rys. 2. Mapy i przekroje rejonu Wieliczki



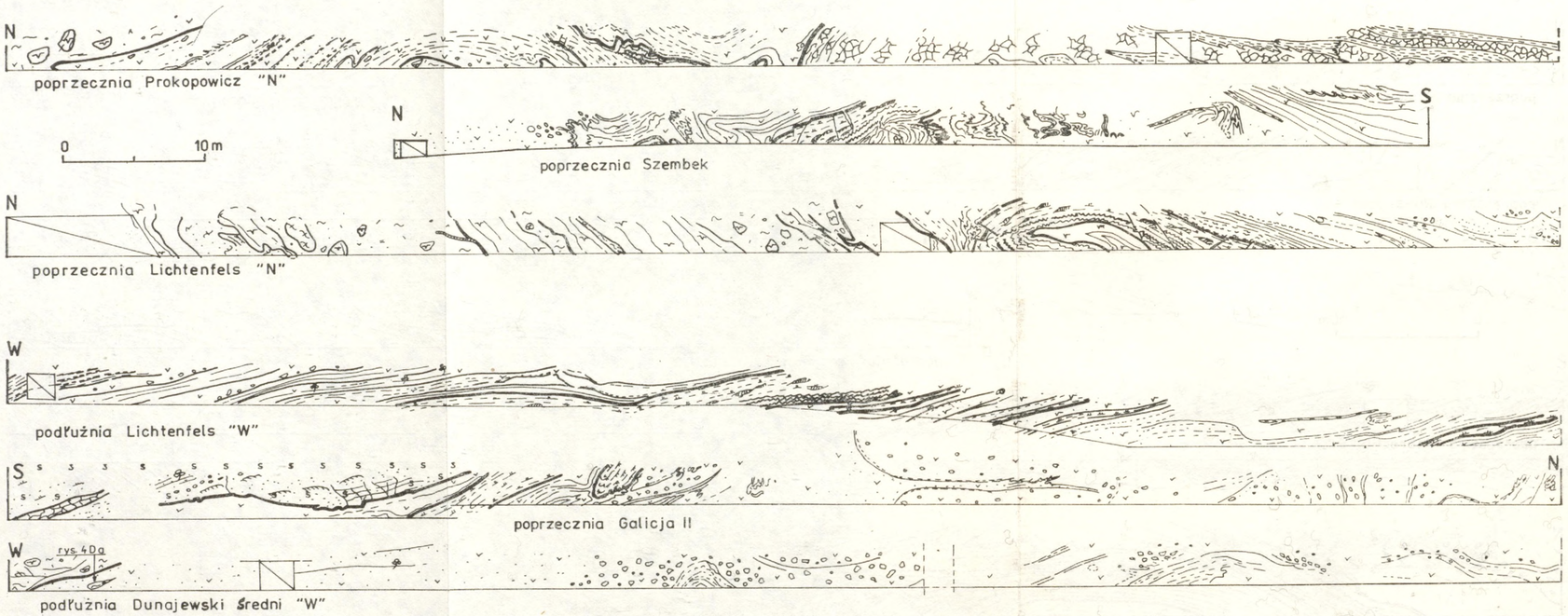
Rys. 3. Profile geologiczne odsłonięć środkowej grupy wielickich fałdów solnych (lokalizacja odsłonięć na rys. 2 F, objaśnienia znaków na rys. 4)

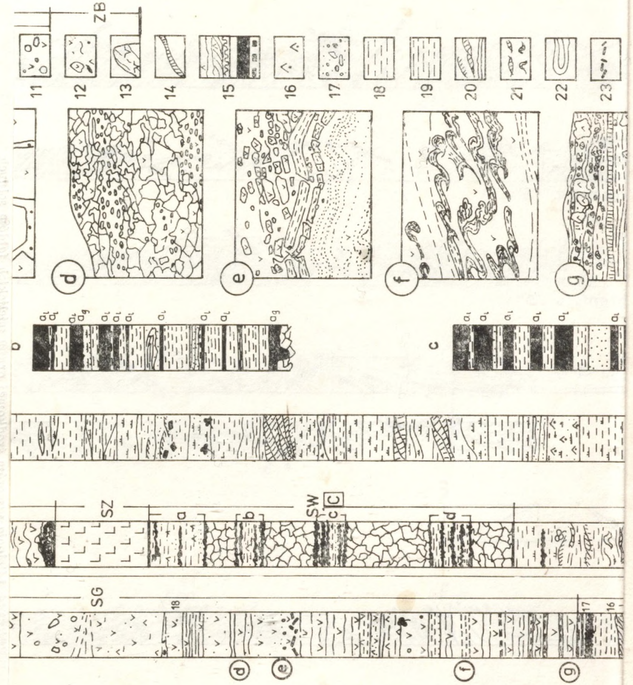


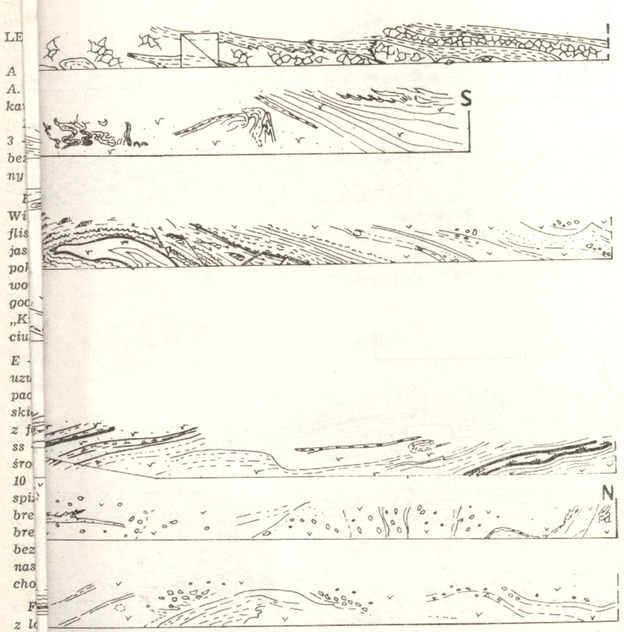

N
S
poprzecznia Karolina
W
S
S
E

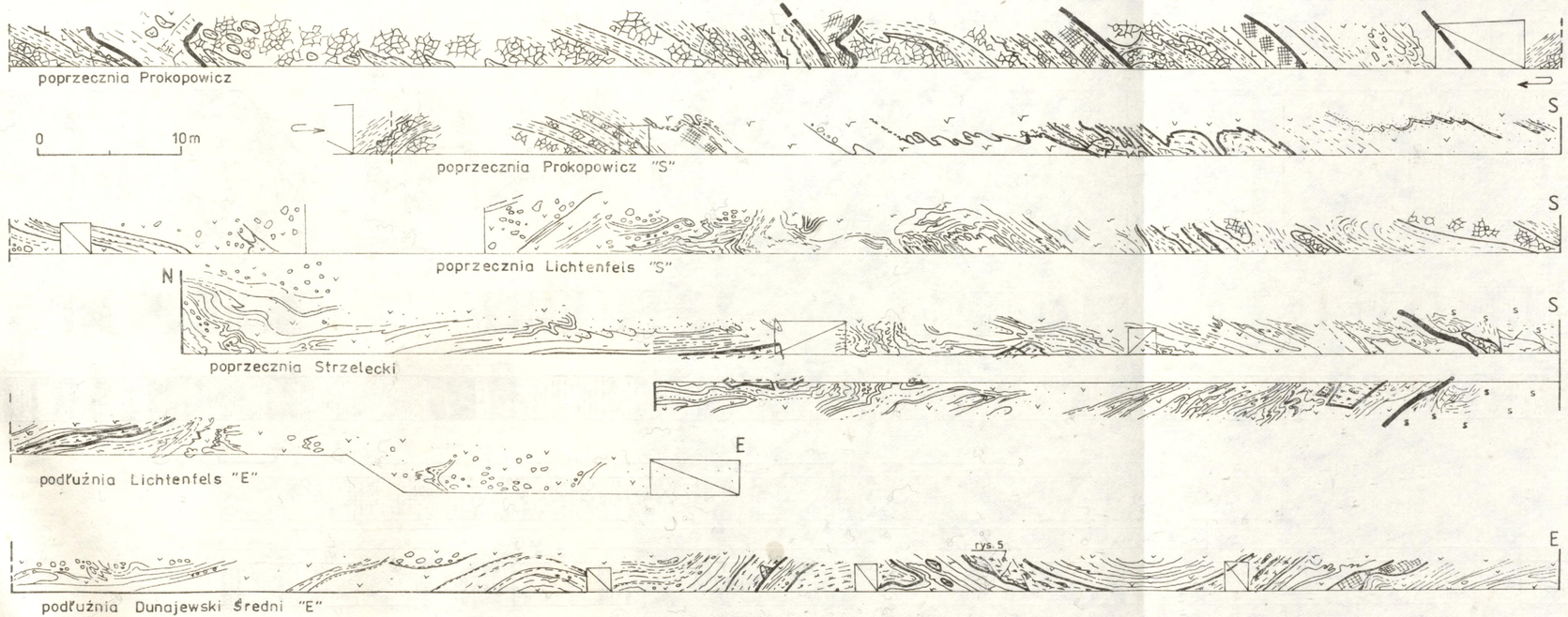

N
S
poprzecznia Kaniów
N
S
poprzecznia Russegger
W
E
podłużnia Russegger
0
10m
W
E
podłużnia Ferdynanda d'Este
poprzecznia Albrecht "S"
S
N.
S
poprzecznia Wałczyn
10
5
1m 0

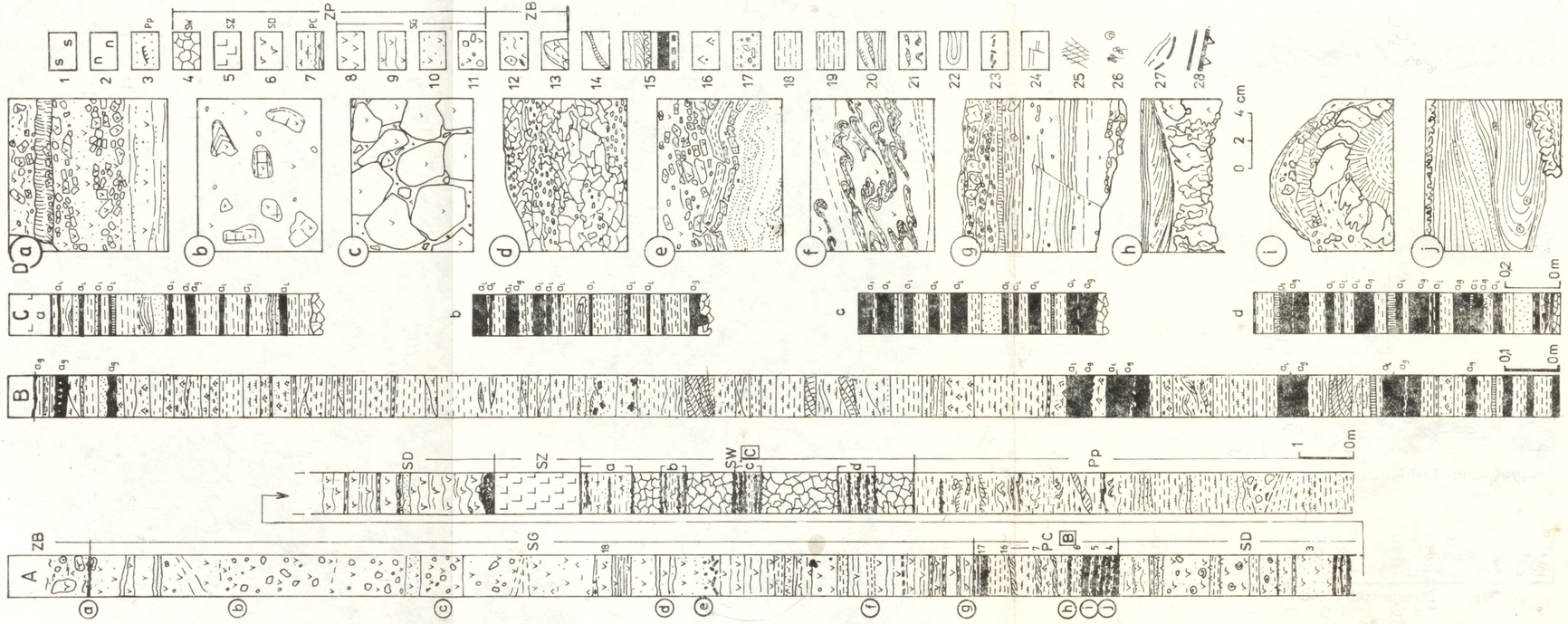
N
S
poprzecznia Karolina


N
poprzecznia Prokopowicz "N"
0
10m
N
S
poprzecznia Szembek
N
poprzecznia Lichtenfels "N"
W
podłużnia Lichtenfels "W"
S
N
poprzecznia Galicja II
W
rys. 40a
podłużnia Dunajewski Średni "W"


ZB
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
d
e
f
g
b
c
SZ
SW
SG
a
b
c
d
18
17
16
d
e
f
g


S
N


poprzecznia Prokopowicz
0
10m
S
poprzecznia Prokopowicz "S"
S
poprzecznia Lichtenfels "S"
N
S
poprzecznia Strzelecki
E
podłużnia Lichtenfels "E"
rys. 5
E
podłużnia Dunajewski Średni "E"



Rys. 4. Litologia utworów środkowej grupy wielkich fałdów solnych

LEGENDA DO RYS. 4. NA WKLEJCE

A — kolumna litostratygraficzna złoża pokładowego, B — kolumna litostratygraficzna przerostu centralnego, C — kolumna litostratygraficzna przerostów soli zielonych, D — wybrane typy skał przerostu centralnego i górnych soli spizowych:

a — złoże pokładowe z przystropowymi solami spizy górnej (SG) i ich kontakt z zubrem złoża bryłowego (ZB); na kontakcie żyła soli włóknistej („Dunajewski Średni", rys. 3), b — zlepieniec solny („wole oczy") z kryształowym gruzem i otoczkami solnymi przezroczystymi lub zmętniałymi zonalnie, c — zlepieniec solny, lokalnie o charakterze brekcji, d — sól grubokrystaliczno-ziarnista przeławicona białą solą o wrzecionowatych ziarnach, e — biało-szara sól z wkładką mułowca rozerwaną przypuszczalnie tektonicznie, f — biało-szara sól z zaburzoną laminacją (geneza zaburzeń nie wyjaśniona), g — biała sól laminowana materiałem detrytycznym; widoczny niewielki uskok przesuwczy, h — anhydryt w spągu gronowy (a_g), w stropie laminowany przekątnie lub równolegle (a_l), i — mułowce przerostu centralnego z warstwą anhydrytu rozerwaną w czole fałdu na poszczególne, zdeformowane grona; zluźnienia tektoniczne wypełnia sól włóknista, j — deformacyjny fałd obalony i izolowane soczewki piaskowca średnioziarnistego w piaskowcu drobnoziarnistym odgraniczonym laminami anhydrytu gronowego (przerost centralny)

1 — południowa grupa fałdów solnych, 2 — północna grupa fałdów solnych, 3 — Pp — piaskowce podsolne; ZP — złoże pokładowe od 4 do 11: 4 — SW — witrażowe zielone sole wielkoziarniste, 5 — SZ — sól szybikowa, 6 — SD — dolna sól spizowa, 7 — PC — przerost centralny soli spizowych, SG — górne sole spizowe od 8 do 11: 8 — ogólnie, 9 — sól laminowana, 10 — arenity i rudyty kwarcowo-halitowe, 11 — zlepieńco-brekcje i żwirowce solne; ZB — złoże bryłowe: 12 — megabrekcja solna, tj. zuber z fragmentami skał karpackich i z dużymi olistolitami soli zielonej, 13 — sól zielona bryłowa, 14 — sól włóknista, 15 — idąc od dołu: gruz anhydrytowy, a_g — anhydryt gronowy, a_l — anhydryt przekątnie i równolegle laminowany, 16 — żwirek i piasek anhydrytowy, 17 — piaskowiec z wkładką okruchowca, 18 — mułowiec piaszczysty oraz ilasty, pyłowiec, 19 — iłowiec z łupkiem w stropie, 20 — laminacja, riplemarki wstępujące, warstwowanie przekątne, 21 — struktury płomieniowe i grzęznące riplemarki, 22 — obalone fałdy, wtórne struktury sedymentacyjne, 23 — połamana wkładka z materiału pochodzenia terygenicznego, 24 — uskok przesuwczy, 25 — brekcja tektoniczna, 26 — flora i fauna kopalna, 27 — granice kompleksów skalnych i warstw, 28 — linie nasunięć głównych i drugorzędnych oraz spękania tektoniczne. Numerację przebadanych płytek cienkich zaznaczono liczbami 1—18.

nerały węglanowe, glaukonit, miki, skupienia związków żelaza, a sporadycznie (płytka 7) tytanit, cyrkon i inne.

Stopień obtoczenia materiału jest silnie zróżnicowany. W przypadku kwarcu spotyka się zarówno ziarna ostrokrawędziste, jak i słabo obtoczone (płytka 5). Sporadycznie obserwowano też obwódki regeneracyjne kwarcu. Wokół kryształów halitowych tworzą się często obwódki węglanowe (płytka 9).

Kwarc zwykle wykazuje proste ściemnianie światła, sporadycznie faliste i mozaikowe (płytka 8). W większości jest allogeniczny, czasem wyraźnie autigeniczny. Rzadko obserwuje się pojedyncze owalne skupienia chalcedonu (płytka 12).

Skalenie reprezentują: mikroklin i plagioklazy potasowe o dobrym stanie zachowania (płytka 1, 5).

Okruchy skał obcych są reprezentowane przez fragmenty wapieni mikrytowych w różnym stopniu zailonych, anhydrytowców zailonych, piaskowców o ilastym spoiwie, margli, dalej kwarcytów i innych skał krzemionkowych. Są one ostrokrawędziste, niekiedy noszą ślady obtoczenia czy też korozji powierzchniowej. Częstsze ich wystąpienia obserwowano w płytce 3 i 9.

W badanych płytkach anhydryt i gips zwykle wykazują zmienione barwy interferencyjne, wskazujące na różne formy przejściowe ich przeobrażenia; często można przypisać im postać bazanitu. Pewne ich fragmenty bywają zastąpione halitem (płytka 11). Siarczany tworzą tu wrostki w innych minerałach (płytka 2), obok halitu wypełniają też mikroskopowe szczeliny, zachowując swoje idiomorficzne zarysy (płytka 11). Gromadzą się także na powierzchni i w spękaniach szczątków flory.

Miki reprezentuje muskowit, czasem biotyt. Tworzą one drobne łuseczki o kierunkowym zwykle ułożeniu.

Glaukonit wyróżnia się żywo zieloną barwą i polaryzacją agregatową.

Detrytus organiczny to nieprzezroczyste fragmenty uwęglonych roślin oraz mineralne szczątki fauny. Fragmenty roślinne są z reguły nie oznaczalne. Towarzyszą im często drobne nagromadzenia pirytu, markasytu lub limonitu. Mikrofauna po części bywa oznaczalna. Są to głównie otwornice oraz igły gąbek, niekiedy drobne gąbki itd. Są one wapienne lub krzemionkowe i noszą ślady mineralizacji (pirytyzacja, kalcyfikacja — płytki: 4—6, 9, 10, 18).

W cienkich płytkach piaskowców obserwuje się gradację ziaren (płytka 10) i przekątne warstwowanie iłem (płytka 4, 5, fot. 5). Niektóre piaskowce są równoziarniste (płytka 4, 6). W iłowcu (płytka 11) rozmieszczenie substancji ilastej, węglanowo-ilastej i anhydrytowej jest smużyste. W zapiaszczonym iłowcu (płytka 7) wyraźne jest kierunkowe, poziome ułożenie łusek minerałów ilastych, sieczki i wydłużonych fragmentów roślin, a także żyłek gipsu wtórnego po anhydrycie.

Powyższe składniki okruchowe łączy spoiwo solno-siarczanowe z dodatkiem ilastego. Często występuje gips lub półwodny anhydryt ze skupieniami kalcytowymi, rzadziej krzemionkowymi. W niektórych obszarach spoiwa w miejsce węglanów i anhydrytu podstawiany jest halit i gips. Przy podwyższonej zawartości ilastego składnika spoiwa zmniejsza się zwięzłość niektórych piaskowców, mułowców, drobnoziarnistych soli. Izolowane skupienia i soczewki ziaren samego halitu niekiedy nie posiadają spoiwa lub są związane w tak nikłym stopniu, iż samoczynnie wypadają z odsłonięcia.

Przeprowadzenie oceny orientacji kryształów halitu bezpośrednio w odsłonięciach jest często trudne i nieprecyzyjne. Ocena ta powinna opierać się na przeglądzie naszlifów kierunkowych (badania w toku). Dotychczasowe wyniki pozwalają na sformułowanie kilku generalnych wniosków.

Ziarna wrzecionowate i dyskowate są ułożone najczęściej mniej więcej poziomo, dłuższą osią w kierunku NW—SE (rys. 4 D d) lub też zgodnie z kierunkiem lokalnych zaburzeń. W solach różnoziarnistych obserwuje się chaotyczne rozmieszczenie większych kryształów pośród ziaren detrytycznych i mniejszych kryształów, a w niektórych warstwach ułożenie częściowo uporządkowane (rys. 4 D a, d, e).

Sedymentacyjne ułożenie ziaren i kryształów soli w wielu miejscach zostało niewątpliwie zmienione w trakcie płynięcia soli, spowodowanego przez tektonikę solną. Szczególnie podatne na upłynnienie i reorientację ziaren były sole czyste i laminowane. Ułożenie ziaren i kryształów może być przyjęte za pierwotne w solach o dużej zawartości piasku w wielu miejscach ich występowania, a szczególnie tam gdzie dobrze zachowały się struktury sedymentacyjne (np. przekątne warstwowanie).

Ławice budujące kompleks spizowy są jedno- lub wieloczłonowe. Wieloczłonową jest np. jedna z przystropowych ławic spizy górnej, a mianowicie zbudowana w dolnej części z brekcji solnej, wyżej o charakterze żwirowca, który ku górze przechodzi w zlepieniec solny zapiaszczony i piaskowiec solno-kwarcowy laminowany w górnej partii. Ławice wieloczłonowe i wielozestawy lamin powszechnie występują w przeroście centralnym (rys. 4 B).

W kompleksie spizowym można wyróżnić wszystkie cztery klasy warstwowania, lecz najczęściej spotyka się klasy C i D[116]. Ławice soli posiadają wyraźnie zaznaczone powierzchnie graniczne i oddzielone są cienkimi przerostami, a rzadziej tylko fugą bez przerostu, np. w spizie górnej (poprzecznia *Maria-Teresa, Łącznik I*). Sedymentacyjna nieobecność przerostu może tu świadczyć o szybkiej depozycji piaskowca solno-kwarcowego, a ponad nim brekcji i zlepieńców solnych. Wyższe ławice

[116] Wg podziału Pettijohn i Potter (1964) cytowanego w pracy R. Gradziński, A. Kostecka, A. Radomski, R. Unrug: *Sedymentologia*, Warszawa 1977, ss. 614.

brekcji są lokalnie oddzielone cienkim przerostem, fugą lub też ulegają amalgamacji (*Łącznik I*). Niektóre przerosty zostały lokalnie zbrekcjowane, lecz nie ma tam przesłanek wystarczających do rozstrzygnięcia czy był to wynik spływu synsedymentacyjnego, czy może późniejszych zjawisk i procesów tektonicznych.

Warstwowanie i laminacja utworów zaznaczają się przez różnice: w uziarnieniu, pochodzeniu ziaren (sól *in situ* lub redeponowana) oraz w składzie mineralnym.

Dominacja kwarcu, anhydrytu, minerałów ilastych, organicznego węglanu wapnia czy uwęglonego drewna wpływa na barwę, przezroczystość i dalsze własności fizyko-mechaniczne skał solnych. Uwidacznia i podkreśla struktury sedymentacyjne oraz zaburzenia warstw.

Sole spizowe dolne

Sole spizowe dolne, jak już wspomniano, są najlepiej odsłonięte w poprzeczni *Szembek*. Budują je rozpoczynając od dołu:

— sole laminowane (ok. 2 m), szaro-białe, średnioziarniste,

— ciemnoszare sole drobnoziarniste (2 do 3 m), silnie zapiaszczone i pylaste, o dużej zawartości wapiennych szczątków fauny (HCl^{+++}), delikatnie laminowane w części przystropowej,

— sól szara, drobno- i średnioziarnista, zapiaszczona szczególnie w środkowej części, a przy granicach warstwy czysta, półprzezroczysta,

— szare sole drobno- i średnioziarniste z kilkoma laminami (2 do 5 cm) materiału pochodzenia terygenicznego,

— sól gradacyjna: w spągu średnioziarnista, jasnoszara, półprzezroczysta ku górze przechodzi w drobnoziarnistą, szarą, zapyloną. Sole te są przeławicone przez kilku do kilkunastu centymentrów miąższe mułowce i pyłowce z gronami anhydrytu. W silnie zapiaszczonym odcinku profilu wyróżnia się grubszy (ok. 0,5 m) przerost o złożonej budowie. Powtarzają się tu różne części cyklu: piaskowiec-mułowiec-iłowiec-anhydryt laminowany.

Spiza dolna, o podobnie wysokiej zawartości materiału detrytycznego, jest odsłonięta w siąsiedniej podłużni *Lichtenfels II*, w poprzeczni *Albrecht* i w północnym krańcu poprzeczni *Prokopowicz*, gdzie wyraźnie zaznacza się obecność solnego materiału redeponowanego. W południowym rejonie poprzeczni *Prokopowicz* dominują sole czyste i słabo zapylone, pojawia się tzw. spiza biała o nikłej zawartości domieszek nie solnych [117].

Przerost centralny

Przerost centralny budują drobnodetrytyczne, płonne utwory masywne oraz bogate w struktury sedymentacyjnne i deformacyjne. Dolna część

[117] Spiza biała była eksploatowana specjalnie dla rzeźbiarzy, którzy w blokach tej czystej soli kamiennej (bez przerostów) wykuwali posągi przyozdabiające *Trasę turystyczną*.

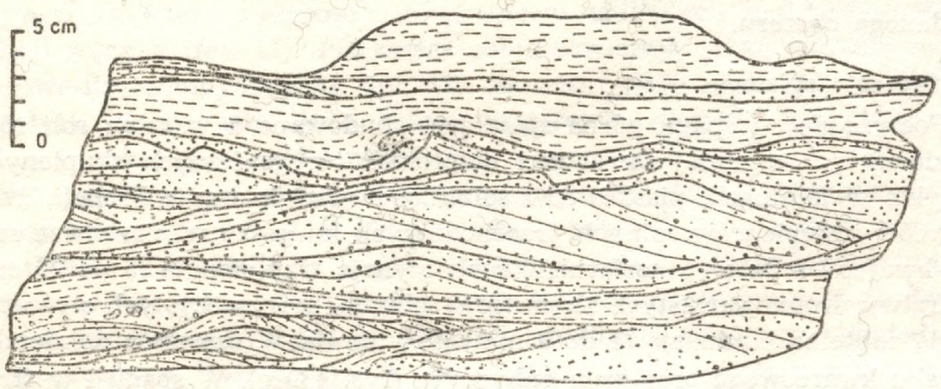
przerostu jest wyraźnie anhydrytyczna (fot. 6), wyższa natomiast zawiera tylko pojedyncze wkładki anhydrytu. Poszczególne grona anhydrytu są połączone liniowo (rys. 4 D i), stanowiąc jedyną ciągłą warstwę bądź dwie zrośnięte ze sobą lub rozdzielone nieregularną laminką ilastą, w której pojawia się czasem piasek anhydrytowy i sól włóknista (fot. 7, 8). Grona są pokryte niekiedy zbitym anhydrytem kryptokrystalicznym o subtelnej laminacji przekątnej (rys. 4 D h). Piasek i żwirek anhydrytowy jest także obecny w wielu pyłowcach i mułowcach. W poprzeczni *Albrecht* i w *Łączniku I* odnotowano też poziom mułowców z ostrokrawędzistymi płyteczkami anhydrytu (od 0,8 cm).

Górna część przerostu centralnego, zalegająca ponad osadami anhydrytowo-mułowcowymi, jest początkowo piaskowcowo-pyłowcowa, a wyżej pyłowcowo-ilasta i w stropie łupkowo-anhydrytowa (fot. 8).

Osady dolne i znacza część górnych są przeważnie margliste bądź wapniste. Najwyższa partia przerostu nie reaguje lub tylko słabo reaguje z kwasem solnym.

Utwory drobnodetrytyczne tworzą wielozestawy kilku do kilkunastucentymetrowych lamin powtarzających się w pełnych i niepełnych cyklach: piaskowiec-mułowiec-pyłowiec-iłowiec. Wśród nich wyróżniają się laminy o znacznej zawartości detrytusu flory, o wysokiej wapnistości związanej z licznymi szczątkami fauny, dalej rdzawo wietrzejące przy obfitszej zawartości związków żelaza. Pojedyncze kilkucentymetrowe fragmenty flory tkwią czasem w tych utworach lub wraz z bryłkami pierwszego złoża.

Barwa poszczególnych lamin jest ciemnoszara do jasnoszarej, co ułatwia obserwacje struktur sedymentacyjnych, a to: laminacji płasko równoległej, falistej, soczewkowej, przekątnej, smużystej oraz dosyć często pojawiających się riplemarków pojedynczych i wstępujących (rys. 5,



Rys. 5. Struktury sedymentacyjne w drobnoziarnistych utworach przerostu centralnego soli spizowych wskazujące na W—E kierunek prądów („Dunajewski Sredni", rys. 3); kropkowane — piaskowce, kreskowane — pyłowce i iłowce

fot. 9, 10). W piaskowcach o grubszym ziarnie zaznacza się normalna gradacja. Ze struktur deformacyjnych częste są fałdy obalone (rys. 4 D j). Wymienione struktury zwykle są dobrze zachowane, niekiedy widoczne są różne stadia ich grzęźnięcia, a też śródławicowe rozmycia erozyjne (fot. 11). Powierzchnie niektórych ławic noszą ślady prądowe, lecz przypadkowość obserwacji wynikająca z trudności szerszego odsłaniania powierzchni odgraniczających osady nie pozwala na ich usystematyzowanie.

Kilka centymetrów poniżej stropu przerostu centralnego pojawia się ok. 1-centymetrowa warstewka łupku kremowo-żółtego przyjęta w rejonie badań za horyzont korelacyjny (płytka cienka 12 do 16). Powyżej zalegają szare łupki z laminami anhydrytu i soli drobnoziarnistej (fot. 12).

W całym profilu przerostu pojawia się kilka cienkich (do 2 cm) pokładowych żyłek soli o pionowych włókienkach jednej generacji. Nie noszą one cech świadczących zwykle o przemieszczaniu się otaczających utworów. Przyjmuje się zatem, iż sól ta wzrastała w szczelinach diagenetycznych z solanek porowych sączących się z niecałkowicie jeszcze skomprymowanych osadów.

Przerost centralny wykazuje subfacjalne zróżnicowanie grubości oraz stosunku piaskowców do mułowców i pyłowców. W południowych obszarach grzbietowego skrzydła fałdu środkowego przeważają pelityczne utwory masywne o miąższości do 1 m (*Prokopowicz „S"*). W obszarach centralnych i północnych znacznie częstsze są mułowce i drobnoziarniste piaskowce bogate w struktury sedymentacyjne, jak riplemarki, laminacja przekątna i równoległa, a łączna grubość przerostu dochodzi do 3 m. Świadczy to o istnieniu okresowych prądów morskich płynących mniej więcej równolegle do brzegu basenu z zachodu ku wschodowi, przy lokalnej zmienności kierunków.

Miąższość kremowo-żółtego łupka wyróżnianego jako poziom korelacyjny wzrasta od kilku milimetrów na południu do ok. 2 cm na północy badanego obszaru.

Górne sole spizowe

Poczynając od spągu górna spiza jest zbudowana z warstw: soli różnoziarnistych o małej zawartości domieszek terygenicznych skupionych zwykle w laminach, piaskowców solno-kwarcowych oraz z brekcji, żwirowców i zlepieńców solnych przechodzących ku górze w piaskowce solno-kwarcowe. Sole różnoziarniste rozpoczynają trzy cienkie (5 do 30 cm) warstwy drobnoziarnistych zlepieńców solnych, przezroczystych z równoległą subtelną laminacją (1 do 3 mm) głównie ilastą, czasem z domieszką piasku kwarcowego oraz gron anhydrytu (rys. 4 D g). W spągu i w stropie poszczególnych warstw liczne są grona anhydrytu (średnica do 0,8 cm). Sole te są przedzielone mułowcami i pyłowcami (2 do 6 cm) ograniczonymi kilkumilimetrowymi laminami anhydrytu (fot. 13).

Powyżej występują dwie warstwy soli laminowanych (fot. 13, 14 i rys. 4 D f), biało-szarych (drobno- i średnioziarniste zlepieńce solne) przedzielone ławicami (10 do 50 cm) soli różnoziarnistych i piaskowca solno-kwarcowego (rys. 4 D e, f) oraz przerostami płonnymi (do 10 i 20 cm). Grubość warstw soli laminowanych wynosi od 0,5 do 1,5 m. Laminy szare zawierają rozproszoną substancję ilastą i zmienną zawartość piasku kwarcowego i anhydrytowego. Są one półprzezroczyste lub nie przepuszczają światła lampki górniczej. Grubość ich jest wyraźnie mniejsza (do 6 cm) niż lamin białych (do 11 cm). W laminach szarych z reguły są drobniejsze ziarna i kryształki niż w laminach białych. W niższej warstwie soli laminy jasne i szare ostro się zazębiają bądź to przedzielają je cienkie laminy nie solne oraz dwie grubsze (4 i 20 cm) o wieloczłonowej budowie (fot. 13). W wyższej soli granice lamin są nieostre, a materiał terygeniczny jest bardziej rozproszony.

Spośród warstw dzielących sole laminowane wyróżnia się drobnoziarnisty zlepieniec solny z rozproszoną domieszką mułowcową, przechodzący ku stropowi w piaskowiec solno-kwarcowy z laminą detrytusu uwęglonej flory (fot. 15). Lokalnie zaznacza się tu także warstwowanie przekątne.

W przerostach płonnych wyżej opisanych soli zaznaczają się struktury sedymentacyjne, mianowicie: gradacja w piaskowcu drobnoziarnistym przechodzącym ku górze w pyłowiec ze stropową laminą anhydrytu oraz laminacja w wielozestawie z pełnymi i niepełnymi cyklami litologiczno-ewaporytowymi. Grubość tych przerostów wynosi 8 i 20 cm.

Powyżej soli laminowanych i różnoziarnistych występują: drobnoziarnisty zlepieniec solny w spągu półprzezroczysty, z pojedynczymi grubymi kryształami halitu, a wyżej ciemnoszary, arenit solno-kwarcowy (fot. 16), oraz — piaskowce, arenity i rudyty solno-kwarcowe (ok. 3 m grube) z trzema poziomami delikatnej laminacji. W tych ostatnich laminacja o jasnej barwie podkreśla ułożenie fałdów obalonych (podłużnia *Russegger*) oraz struktury związane z grzęźnięciem nadległych gruboziarnistych brekcji solnych (fot. 17). Piaskowce solne zawierają także wkładki mułowcowo-ilasto-anhydrytowe (fot. 18), soczewki słabo spojonych wrzecionowatych ziaren solnych o kilkumilimetrowej długości, jak również wkładki brekcji przerostów płonnych.

W najwyższym odcinku profilu spizy górnej występują gruboziarniste utwory solne (rys. 4 D c), tj. zlepieńco-brekcje solne. Spąg brekcji w różny sposób kontaktuje z podścielającymi solami albo bezpośrednio i wówczas jest ostro odcięty, albo przez lokalny cienki przerost mułowcowy z gronami anhydrytu. Bywają też rozwinięte struktury płomieniowe (poprzecznia *Russegger*) oraz wspomniane wyżej pogrązy całkowicie lub częściowo odcięte od warstwy macierzystej.

Brekcje solne są dobrze odsłonięte w poprzeczni *Maria-Teresa* (rys. 3), gdzie ich cztery warstwy osiągają łącznie ok. 5 m grubości. Zalegają tu

one bezpośrednio na piaskowcach solnych i bezpośrednio jedna nad drugą. Tylko fragmentarycznie i niekiedy pojawia się cienki przerost mułowcowo-ilasty z gronami anhydrytu lub pojedyncze grona anhydrytu. Amalgamacja dwu najniższych warstw widoczna jest w sąsiedniej podłużni *Łącznik I*. Dawna powierzchnia graniczna zaznacza się tu jeszcze bądź to pasemkiem pojedynczych grubych otoczaków i gruzu kryształów halitu podkreślonym deliktną laminacją pylastą, bądź to fragmentem kilkucentymetrowej laminy mułowca. W komorach *Russegger* brekcje zawierają wiele cienkich lamin ilastych.

Gruby gruz i otoczaki solne są chaotycznie rozmieszczone w całym przekroju warstwy, tworzą nagromadzenia mniej więcej linijne i smugowe, a czasem gradacyjnie (gradacja normalna w brekcji w poprzeczni *Maria-Teresa*). Grube ziarna są ciasno upakowane w przyspągowej części warstwy (rys. 4 D c), a w części wyższej już w pewnych odległościach od siebie (rys. 4 D b) i brekcja stopniowo przechodzi w żwirowiec. Zdarza się, że warstwy brekcji w części przystropowej przechodzą dalej w piaskowiec solno-kwarcowy o przekątnej lub słabo nachylonej laminacji (rys. 4 D a). W niższych warstwach brekcji ten ostatni człon nie zawsze występuje względnie ma niewielką grubość. W brekcji najwyższej jest rozwinięty do ok. 1,5 m. W środkowym odcinku tego piaskowca solno-kwarcowego słabo zaznacza się warstwowanie przekątne, a w najwyższym jest dobrze widoczna pozioma laminacja równoległa (fot. 19, rys. 4 D a). Laminacja piaskowca stropowego bywa też wtórnie zaburzona, co może być związane z okresem sedymentacji, a częściej z tektoniką solną (fot. 20).

W piaskowcach solno-kwarcowych rejonu badań obecne są klasty ilaste, szczególnie często w północnym krańcu poprzeczni *Prokopowicz*, gdzie występują także pojedyncze fragmenty grubych kryształów halitu (redepozycja). Klasty i redeponowane kryształy pojawiają się także sporadycznie w płasko przekątnie warstwowanym stropowym zlepieńcu solnym zachodniego krańca podłużni *Dunajewski Średni* (fot. 19). Występują tu także wkładki zubrów. Wkładki te są przypuszczalnie pochodzenia tektonicznego, podobnie jak i w obrębie dygitacji w podłużni *Ferdynand d'Este* (rys. 3). Natomiast drobne i nieregularne pojawianie się zubrów w przystropowym odcinku soli spizowych poprzeczni *Albrecht* i *Maria-Teresa* są prawdopodobnie związane z okresem sedymentacji (fot. 20).

Złoże bryłowe

Kontakt utworów pokładowych ze złożem bryłowym (fot. 19, 20) oraz dolna część złoża bryłowego są dobrze odsłonięte w wielu wyrobiskach rejonu badań. Powszechnie występują tu zubry o przeciętnej i niskiej zawartości soli. Zuber twardy najlepiej odsłania się w poprzeczni *Lichtenfels II*, gdzie dobrze widoczne jest sedymentacyjne rozmieszczenie w mułowcowym tle skalnym zarówno drobnych, jak małych, dużych brył i bloków różnorodnych skał (fot. 21). Bloki mają kontrastowo różny kształt, tj. od elipsoidalnego i kulistego do nieregularnego z ostrokrawędzistymi granicami i narożami także w przypadku takiego samego wykształcenia litologicznego (ciemne pola na fot. 21 reprezentują te same sole).

Bloki reprezentujące karpackie piaskowce, łupki wiśniowe i czarne oraz margle pstre różnych skał z jednostki podśląskiej fliszu karpackiego współwystępują często w bliskim sąsiedztwie z bryłami iłów i mułowców mioceńskich z mikrofauną wskazującą na ich pochodzenie z różnych poziomów badenu.

Fragmenty roztartych, miękkich margli pstrych spotykamy też w smugach w zubrach złoża bryłowego. Fragmenty mułowców karpackich nieco mniej podatnych na obróbkę podczas transportu występują jako toczeńce o prostej i skomplikowanej formie (poprzecznia *Albrecht*, *Rarańcza*, podłużnia *Karol*, *Ferdynand d'Este*, *Dunajewski Średni* i inne).

Sól występująca w bryłach ma najczęściej inne cechy teksturalne i strukturalne od poznanych dotychczas soli pokładowych. Jednakże istnieją też sole bardzo podobne, np. przypominające zielone sole pokładowe o strukturze witrażowej, sól lodowatą o wielkich mlecznych kryształach, a stropowe dla złoża pokładowego zlepieńco-brekcje solne do niedawna jeszcze były mylone z gruboziarnistymi solami bryłowymi.

Wewnętrzną strukturę brył solnych z dawnych pokładów facji południowej możemy prześledzić w wielometrowych ścianach obszernych wyrobisk pozostałych po eksploatacji: soli laminowanej w komorach *Maria-Teresa I—IV* (fot. 22), *Madena*, *Długosz*, *Denko*, *jeziora Wessel*, dworzec Głuchowskiego i innych, a soli witrażowych — *Kraj*, przy wejściu do komory *Staszic* itd.

W większości brył badanego rejonu występują drobno- i średnioziarniste zlepieńce solne delikatnie laminowane substancją ilastą z domieszką piasku i ze zmienną zawartością gron anhydrytu. Materiał ten jest także rozproszony pośród ziaren solnych, co nadaje tym solom zielonawą barwę (stąd nazwa górnicza). Gęstość lamin jest zmienna, niekiedy następują one drobnorytmicznie w odstępach kilkumilimetrowych albo w odstępach znacznych lub tylko sporadycznie. Laminacja jest równoległa, falista, silnie zaburzona, a lokalnie obserwuje się także struktury spływowe, sygnalizowane już przez wielu autorów. Obecność tych struktur wskazuje zapewne na strome nachylenie podłoża.

W blokach soli witrażowych spotyka się soczewki i przerosty soli białej o eliptycznych ziarnach (średnice do kilku milimetrów), słabo spojonych (tzw. jarka, podłużnia *Karol* i komora *Kraj*). Analogiczne soczewki i przerosty zostały opisane w piaskowcach solno-kwarcowych poprzeczni *Maria-Teresa* i podobnie jak tamte można je uznać za redeponowane.

W komorze *Michał-Saurau* odsłonięte są sole gruboziarniste, a w zachodnim ociosie poprzeczni *Kaniów* — fragment bryły jasnoszarej, średnioziarnistej soli dolomitycznej.

b) Środkowa grupa fałdów i łusek soli pokładowych

Środkowa grupa soli pokładowych jest złuskowanym, płaskim fałdem leżącym w przeważającej części zajmowanego obszaru. Oś fałdu unduluje i zgodnie z sąsiednimi fałdami głównymi biegnie NW—SE, mniej więcej równolegle do czoła Karpat. W rejonie szybu *Kingi* i na wschód od szybu *Boża Wola* jest wydźwigniętym fałdem obalonym ku północy, zanurzającym się swoim skrzydłem grzbietowym pod fałdy południowej grupy soli. Z obydwu wspomnianych elewacji warstwy soli plastycznie napłynęły ku pobliskim depresjom odpowiednio w kierunku E lub W, natomiast grubsze przerosty uległy po części odkształceniom plastycznym, po części zaś deformacjom nieciągłym.

W czołowej strefie głównej masy zaznaczają się dygitacje. Z grzbietowego skrzydła wybiega ku N cienki pas soli spizowych aż do poziomu I. Sole obydwu skrzydeł fałdu w tym pasie są do siebie tak silnie dociśnięte, że trudno jest ustalić ich graniczny kontakt (*Kaniów*, *Karolina*). Dolna część strefy przegubowej jest już szeroka i łatwo dostępna w wielu odsłonięciach (fot. 6), a skrzydło brzuszne — w różnym stopniu wygniecione i złuskowane.

W badanym rejonie w poziomach I i II wyższym sole spizowe biegną cienkim pasmem pośród zubrów z bryłami soli. Wyrobiska poziomu III już na dużym obszarze odsłaniają sole pokładowe niemal w ich całym profilu (poprzecznia *Prokopowicz*). Brak jest tu tylko odsłonięć najniższej części soli zielonych oraz podścielających je zwykle piaskowców podsolnych, które występują już poniżej spągu. Od tej poprzeczni ku zachodowi, w miarę zanurzania się linii grzbietowej fałdu, odsłaniają się kolejno coraz młodsze sole. Fałd jest znacznie rozbudowany, a jego wewnętrzne przefałdowania i złuskowania są podkreślone ułożeniem soli szybikowej i przerostu centralnego, spełniających tu rolę przewodnich horyzontów.

Rozprzestrzenienie soli pokładowych jest największe we wschodniej części badanego obszaru, gdzie budowa wewnętrzna fałdu została odsłonięta w 360-metrowym odcinku poprzeczni *Prokopowicz*. W poprzeczni *Russegger* i *Kaniów* położonych w zachodniej części obszaru długość odsłonięć wynosi ok. 40 m.

We wschodniej części omawianego poziomu III widoczna jest ciągłość pokładów soli zaliczanych do południowej oraz środkowej grupy fałdów. Śródfałdzie (wspólny odcinek obu grup fałdów) jest silnie przefałdowane i ma charakter fleksury (poprzecznia *Prokopowicz* — „S" podłużnia *Hauer* jak i w głębszych poziomach: *Lichtenfels*, *Weiss* itd.). Dalej ku zachodowi obydwie grupy fałdów są odizolowane wąską synkliną wypełnioną zubrami i dużymi bryłami soli, w których obecnie mieszczą się obszerne komory poeksploatacyjne. Jeszcze dalej ku zachodowi (szyb *Kingi*) i na głębokości ok. 185 m pod powierzchnią terenu złuskowany fałd południowy jest połogo nasunięty na fałd środkowy (fot. 23). W poprzeczni *Galicja II* silnie zaburzone piaskowce podsolne i nadległe sole zielone grupy południowej leżą na cienkiej strefie brekcji i zaburzonych solach górnej spizy z silnie przefałdowanym przerostem centralnym (fot. 24).

W badanym obszarze środkowa grupa fałdów jest nasunięta na północną, z którą ma zerwane połączenie w górnych poziomach kopalni, lecz utrzymane na zachodzie w poziomach głębszych. Nasunięcie piaskowców podsolnych i soli zielonych grupy środkowej na sól spizową grupy północnej jest odsłonięte w poprzeczni *August* i w dalej ku wschodowi położonych wyrobiskach poziomu III. Nasunięcie to przechodzi w strefę fleksuralnego, silnie przefałdowanego ciągłego połączenia grupy już w głębszych i bardziej zachodnich wyrobiskach.

c) Struktury tektoniczne niższego rzędu

Zaobserwowane w rejonie badań liczne struktury tektoniczne niższego rzędu są genetycznie związane z powstaniem fałdów głównych. Jak już wyżej wspomniano środkowa grupa wielickich fałdów solnych jest oddzielona od fałdu południowego i północnego płaszczyznami nasunięć i złuskowań, które lokalnie przechodzą w struktury synklinalne o skomplikowanej budowie wewnętrznej. Budowa wewnętrzna grupy środkowej najlepiej jest widoczna w poprzeczni *Prokopowicz*, gdzie idąc od południa można wyodrębnić m.in.:

— silnie przefałdowane sole i przerosty płonne śródfałdzia południowej i środkowej grupy fałdów (sole spizy górnej),
— złuskowany fałd górnych soli spizowych z trzema fałdami symilarnymi przerostu centralnego,
— pięć złuskowanych fałdów niższego rzędu z solami zielonymi w jądrze; niekiedy odsłania się fragmentarycznie także sól szybikowa i silnie zaburzone sole dolnej spizy,
— skrzydło brzuszne głównego fałdu z solami dolnej spizy, z oddzielnymi fragmentami antykliny i synkliny przerostu centralnego oraz z silnie zaburzonymi solami środkowej części profilu górnej spizy, a dalej z najwyższą częścią spizy górnej z widocznym kontaktem ze złożem bryłowym (obok chodnika do komory jeziora *Wessel*),
— północna dygitacja soli spizowych przefałdowanych wraz z zubrami złoża bryłowego (sprofilowana też w podłużni *Ferdynand d'Este*).

W płaszczyźnie cięcia intersekcyjnego poziomu III jednostki te, w kolejności od najbardziej wewnętrznych ku skrajnym, zwężają się i zamykają w miarę zanurzania się osi fałdu ku zachodowi. Jednostki skrajne łączą się w rejonie muzeum (zob. rys. 2 F), a rozbudowywują w niższych

poziomach kopalni. Jest to dobrze widoczne na zamieszczonych na rys. 3 profilach poprzecznych i podłużnych.

Czołowa strefa fałdów przerostu centralnego jest skierowana ku NE, (fot. 6), lecz w niektórych odsłonięciach także w innych kierunkach, np.: SW (*Łącznik II, Albrecht*), *SE* (*Albrecht-Łącznik II*, fot. 25, *Dunajewski Średni*). Fałdy przerostu centralnego są różnie nachylone (stojące do leżących) i często mają złożoną budowę wewnętrzną. Kilkukrotne nasunięcia wewnętrzne wzdłuż płaszczyzn silnie zlustrowanych i wyróżniających się zmienioną, ciemną barwą obserwowano w chodnikach: *Albrecht, Maria-Teresa, Łącznik II, Lichtenfels II.*

Z przefałdowaniami przerostu centralnego wiążą się strefy silnych przefałdowań soli spizowych dolnych (fot. 4, 6) i górnych (fot. 24—26). Spotykamy tu całą gamę synform i antyform o różnej skali, (od kilku centymetrów do wielu metrów). Są one izoklinalne lub mają zmienne do przeciwnych kierunków nachylenia. Fałdy zbudowane z mułowców anhydrytycznych mają niekiedy formę kaskadową (fot. 26). Przypominają fałdy grawitacyjne i zapewne powstały w stadium plastycznego spływania soli i przerostów z czołowych stref fałdu głównego ku zarysowywującej się synklinie.

Ze struktur mezoskopowych powszechnie występują: fałdki ciągnione (fot. 11, 13), krenulacja najcieńszych lamin łupkowych (poprzecznia *Albrecht*), struktury budinażowe (fot. 12, 15). Często spotyka się rozerwane drobne fałdki, których geneza nie jest jednoznaczna. Pierwotnie mogły to być fałdki ciągnione, które później w wyniku działania sił rozciągających uległy rozerwaniu i rozsunięciu. Niektóre z nich mogły zostać ponownie dosunięte, dofałdowane i ponasuwane na siebie (fot. 13). Może to świadczyć o przemienności okresów kompresji i tensji.

Opisane powyżej deformacje plastyczne obejmujące również sztywne przerosty płonne pokładowych soli zielonych, przerostu centralnego (3 m gruby) i innych, cieńszych przerostów piaskowcowych, mułowcowych i anhydrytowych (fot. 18) mogą świadczyć o:

— istnieniu warunków dylatacyjnych w czasie deformowania, bowiem poszczególne pakiety osadów płonnych były odizolowane przez podatne na uplastycznienie sole; łączna miąższość soli często przekraczała na ogół znacznie mniejsze miąższości osadów płonnych [118],

— oddziaływaniu znacznych i długotrwałych naprężeń, których istnienie zaznaczyło się krótko po sedymentacji, tj. jeszcze przed zakończeniem konsolidacji świeżego osadu.

Przerosty jak i sole silnie zapiaszczone ulegały deformacjom nieciągłym dopiero po utraceniu swoich własności plastycznych lub po zakończeniu głównej fazy diagenezy. Zależnie od swojego miejsca w powstającym fał-

[118] Por. S. Dżułyński: *Wskaźniki kierunkowe transportu w osadach fliszowych*, „Studia Geol. Polon.", t. 7, 1963, ss. 136.

dzie mogły być one rozrywane, a powstałe fragmenty całkowicie lub częściowo przemieszczane.

Spękania tektoniczne są w złożu pokładowym związane głównie z grubszymi przerostami terygenicznymi (fot. 2, 23), a przede wszystkim z przerostem centralnym (fot. 6, 8, 11, 12). Spękania te mają niewielkie do ponad 2-metrowe zasięgi i rozwartość do ok. 10 i 30 cm. Notuje się także spękania mikroskopowe, lecz trudno jest ustalić które z nich wiążą się na pewno z tektoniką, a które — z diagenezą. Spękane bywają również piaskowce kwarcowo-solne (fot. 4).

Najwięcej spękań zarejestrowano w zubrach złoża bryłowego (fot. 20, 27). Mają one często znaczny zasięg i nie mieszczą się w granicach poszczególnych wyrobisk. Spękania o kilkumetrowej długości obserwowano m.in. w odsłonięciach szybu *Daniłowicza.*

Poszczególne bryły soli są niekiedy ograniczone przez znaczniejsze, dobrze lub tylko fragmentarycznie zachowane płaszczyzny rozłamów i spękań, wzdłuż których pierwotne pokłady soli obszarów południowych uległy podziałowi na bloki.

Spękania złoża pokładowego jak i bryłowego są całkowicie zabliźnione solą włóknistą, anhydrytem, gipsem lub kompozycją wymienionych minerałów z towarzyszącymi im czasem fragmentami otaczających skał. Są to wypełnienia jednej lub kilku generacji. Układ włókien solnych świadczy często o istnieniu ruchów przesuwczych podczas ich wzrastania.

Płaszczyzny spękań bywają zmineralizowane i zlustrowane, gładkie lub pokryte tektoglifami wskazującymi na kierunki przemieszczeń po poślizgach albo też zadziorowate i niezmineralizowane, co może wskazywać na ich związek z okresem rozrywania. Przebieg śladów spękań na ociosach jest zróżnicowany. Są one prostolinijne do krzywoliniowych, łukowatych, a przy przekraczaniu warstw różniących się zwięzłością (np. anhydrytu) zostają załamane w kolejnych odcinkach.

Gęstość liniowa i powierzchniowa spękań jest strefowo zmienna [119]. Dominują strome spękania zapadające ku południowi lub ku północy, o biegu w przedziale kątowym zawartym pomiędzy kierunkami NE—SW oraz SE—NW (zgodnie z ruchem wskazówek zegara). W przedziale tym są też zawarte kierunki biegu płaszczyzn osiowych fałdów solnych. Wyróżniają się dwa zespoły sprzężone: I : 130°/34°/SW — I′ : 292°/56°/NE, II : 95°/45°/S — II′ : 275°/73°/N oraz pojedynczy system III : 85°/74°/S. Podobne wyniki uzyskano dla spękań przerostu centralnego podłużni *Łącznik II* i poprzeczni *Albrecht.* Dominujące kierunki biegów skierowanych są tu także związane z głównymi liniami tektonicznymi i stanowią dwa sprzężone zespoły: I : 45°/76°/SE — I′ : 230°/40° do 60°/NW, II : 110°/77°/SSW — II′ : 290°/84°/NNE oraz pojedynczy system trzeci III : 75°/60°/S.

[119] K. Kolasa, J. Wiewiórka: *Uwagi o systemach spękań...*, s. 178—180.

W złożu pokładowym występuje też inna forma spękań sprzężonych z tektoniką fałdową i nasuwczą [120]. Spękania promieniste koncentrują się w skrętach fałdowych przerostu centralnego (fot. 6, 25). Mają one niekiedy charakter przesuwczy, co dobrze podkreśla ułożenie korelacyjnego łupku kremowo-żółtego. Spękaniom promienistym towarzyszą zespoły krzyżujące się pod kątem ostrym lub prostym. Spękania tworzą niekiedy serię rowów, horstów i uskoków zrzutowych od kilku decymetrów do kilku metrów. Na przykład pojawiają się one w przeroście centralnym środkowej części grzbietowego skrzydła fałdu (fot. 11, 12). Występują one w poprzeczni *Albrecht* i w *Łączniku I* tuż przed czołem drugorzędnej łuski fałdu środkowego. Seria tych spękań przebiega równolegle do linii grzbietowej fałdu środkowego i wewnętrznych fałdów drugorzędnych. Genezę tej serii zaburzeń można wyjaśnić następująco. Wkroczenie na przerost centralny nasuwającej się od południa drugorzędnej łuski przemieszczanej pod wpływem fałdujących się soli południowych mogło spowodować obciążenie, zapadnięcie oraz zahamowanie przesuwania zalegających u jej czoła soli spizowych z wspomnianym przerostem, objętych łącznie z innymi utworami solnymi generalnym ruchem ku NE. Powstały zatem naprężenia rozciągające, których wynikiem było wygięcie, rozrywanie i blokowe przemieszczanie utworów przerostu centralnego przy ich granicy z solami górnej spizy. Z powstających horstów i skrzydeł wiszących warstwy solne plastycznie napływały i wypełniały obniżenia, przy czym cienkie przerosty tych soli zostały rozerwane i przemieszczone.

Całkowicie odkłute i znacznie przemieszczone bloki utworów przerostu centralnego napotkano pośród plastycznie zdeformowanych warstw solnych w sąsiedztwie dużych nasunięć, tj. nasunięcia grupy południowej na środkową w poprzeczni *Strzelecki* i *Galicja II* (fot. 24).

Serie podobnych mezostruktur nieciągłych można też obserwować w znacznie mniejszej skali w cienkich przerostach usytuowanych w fałdach niższych rzędów, podobnie jak seria horstów i rowów z poprzeczni *Albrecht*.

Analogiczne do wyżej opisanych, zjawiska związane z wyboczeniem warstw i rozerwaniem ich ciągłości na granicy dwu różnych ośrodków są obserwowane na kontakcie piaskowców solno-kwarcowych złoża pokładowego z zubrami złoża bryłowego (poprzecznia *Albrecht*, fot. 20, 27 i inne). Obciążenie wywołane zostało przez nasuwające się znaczne masy fałdów solnych grupy południowej. Słabo zwięzłe zubry zostały rozerwane i zuskokowane. Podścielająca zubry sól uległa fleksuralnemu wygięciu jako materiał o znacznej podatności, lecz duża zawartość piasku usztywniająca tę warstwę spowodowała szybką utratę jej zdolności do reakcji plastycznej. W efekcie długotrwałych naprężeń silnie wygięte laminy zostały rozerwane i rozsunięte. Dalsze nasuwanie fałdów południowych spowodowało nasunięcie lamin z części południowej ponad północne (wypadkowa sił skośna ku górze).

Szczelina stromo przecinająca zubry została zabliźniona solą włóknistą z gronami anhydrytu, a w dolnej partii częściowo wypełniona plastycznie napłyniętą solą spizową.

Seria podobnych fleksur soli spizowych przechodzących w uskoki w złożu bryłowym ciągnie się w pasie równoległym do linii grzbietowych fałdów głównych.

Na granicy złoża pokładowego i zubrów biegną żyły pokładowe (fot. 19) o często podobnej grubości i tym samym charakterze wypełnienia co w szczelinach tektonicznych (por. fot. 2, 6). Podobny charakter i mineralizację mają szczeliny diagenetyczne promieniście otaczające, a również żyły oblekające niektóre bryły soli zielonej. Może to świadczyć, iż większa część spękań tektonicznych i szczelin diagenetycznych została zmineralizowana przez wyciskane solanki porowe w okresie komprymowania osadów. Okres ten jednakże mógł być dosyć długi i trudno jest na razie ustalić jego granice wiekowe.

Z większymi strukturami tektonicznymi (nasunięcia) związane są często brekcje tektoniczne (fot. 23). Miąższość ich w poznanych odsłonięciach jest zmienna od kilku centymetrów do ok. 2 m. Fragmenty i drobne okruchy skał podłoża i skał nasuniętych są silnie wymieszane.

PODSUMOWANIE OBSERWACJI TERENOWYCH

Obserwacje terenowe i uzyskane materiały kartograficzne można podsumować następująco.

Pokładowe sole zielone osadziły się przy przemienności warunków. W wodach stojących, o wysokiej zawartości okresowo rozpuszczonych soli, pojawiały się spływy i prądy transportujące materiał detrytyczny, większe klasty i bryłki, sporadycznie też bryły o parumetrowej średnicy. W okresie stagnacji wód strącane z roztworu ośrodki halitowe wzrastały wśród dennych mułów, osiągając postać dużych kryształów, a podczas wzrastania wytwarzały strukturę witrażową. Narastanie warstwy witrażowej soli było przerywane przez dopływ wód rozrzedzających solankę i osadzających drobnodetrytyczne i pelityczne przerosty płonne. Zmienność gradacji i rozwój struktur sedymentacyjnych w tych utworach wskazują na dużą fluktuację prądów, a długie fragmenty drewna bez śladów butwienia — na sporadycznie duży udźwig. Anhydryty laminowane

[120] K. Kolasa: *Uwagi o spękaniach pokładowego złoża soli w Wieliczce*, „Spraw. Posiedz. Komis. Nauk. Oddz. PAN w Krakowie", t. 22, z. 1, I—VI 1978, Kraków 1980, s. 177—178.

i iłowce anhydrytyczne (z 1—2 mm laminami anhydrytu) często pojawiające się w profilu świadczą o cyklicznym zaniku przepływu.

Sole szybikowe strąciły się i osadziły w stagnującej, stężonej solance przy braku dopływu materiału nie solnego. Są one czyste, dominują holokryształy.

Ponad tymi solami osadziły się sole kompleksu spizowego świadczące o dużej zmienności warunków. Z okresów stabilnych i zanikania prądów pochodzą sole białe o niskiej zawartości domieszek nie solnych. Przy wahaniach stężenia solanki i pojawianiu się słabych prądów zawiesinowych powstawały sole laminowane, iłowce delikatnie laminowane anhydrytem, które stanowią kilka oddzielnych poziomów w profilu spizy. Obfite dopływy solanki wraz z materiałem detrytycznym zaznaczyły się utworzeniem piaskowców i zlepieńców solno-kwarcowych. Spotykane w nich otoczaki i gruz halitowy w trakcie redepozycji nie uległy całkowitemu rozpuszczeniu, co wskazuje na transport w prądach o wysokim stężeniu solanki. Fragmenty drewna, a nawet liście, owoce i nasiona nie ulegały rozkładowi podczas transportu i sedymentacji, przeciwnie — wczesne nasycenie solą zakonserwowało je bez wstępnego etapu butwienia. Delikatne szczątki nosiłyby zapewne trwałe ślady rozkładu, w przypadku gdyby choć tylko przejściowo przebywały w warunkach typu sabki lub słodkowodnych.

Sedymentację halitu przerywały dopływy wód o niższym zasoleniu i równocześnie bogate w materiał nie solny. Tworzyły się wówczas cienkie i grube osady mułowcowo-ilaste i anhydrytyczne z domieszką minerałów chemicznie strąconych z roztworu oraz różną ilością spoiwa chemicznego.

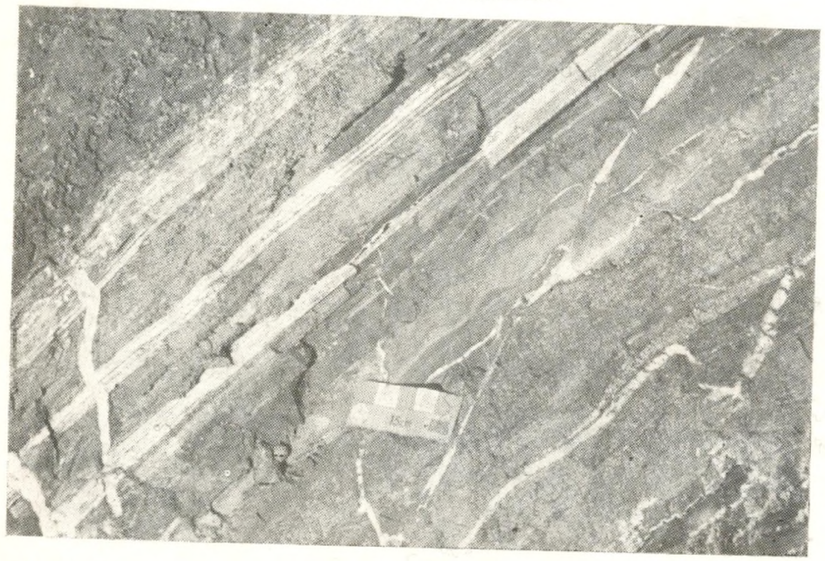
W sedymentacji osadów kompleksu spizowego wyróżnia się okresowa przerwa w tworzeniu warstw soli kamiennej, podczas której w większej części basenu osadził się zespół warstw przerostu centralnego. Świadczy on o istnieniu okresowych prądów morskich płynących mniej więcej równolegle do brzegu basenu z zachodu ku wschodowi przy dużej niekiedy zmienności lokalnych kierunków. Zastępowanie ku południowi piaskowców i mułowców ze strukturami prądowymi przez masywne mułowce i pyłowce wskazuje na lokalne występowanie w tej południowej części basenu obszarów o spokojnej sedymentacji.

Pojawienie się dużych ilości soli redeponowanej (brekcje i zlepieńce solne) w przystropowej części kompleksu spizowego świadczy o intensywnej erozji południowej części facji halitowej.

Żwirowce solne oraz wyżej leżące brekcje polimiktyczne, bogate w grubszy materiał karpacki, mogą wskazywać na znaczne zbliżenie się Karpat i nasilenie ich erozji. Materiał karpacki i gruboklastyczny solny dostarczany z południa zanika ku północy i miejsce żwirowców solno-ilastych zajmują zlepieńce i piaskowce solne. Rozkład litofacji solnej w tym

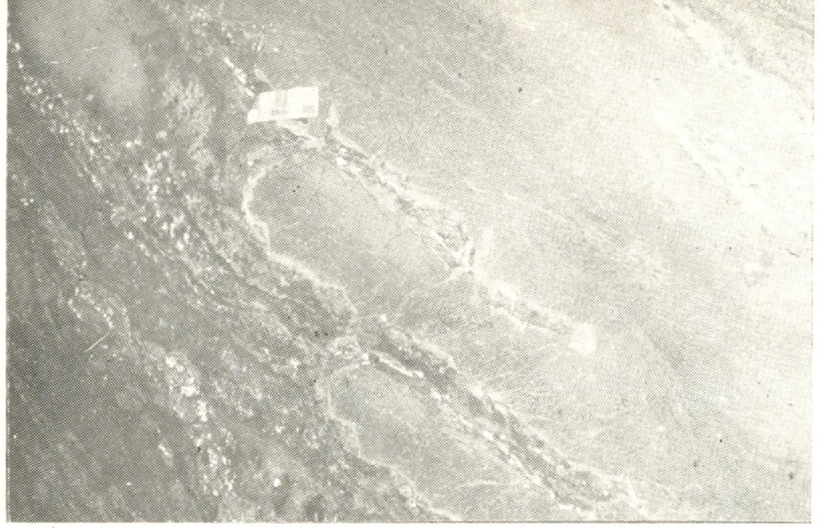
Fot. 1. Ługownia „Gruszczyn"

PEŁNY TEKST PODPISÓW
NA S. 165—166



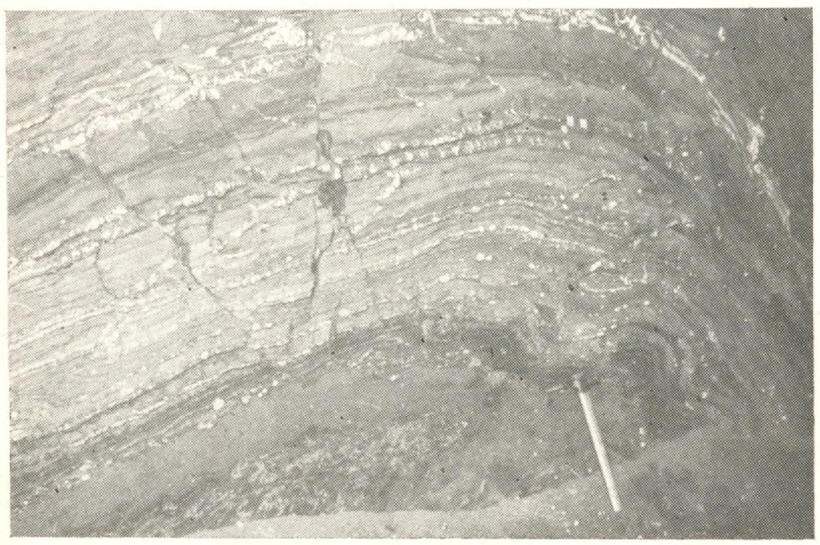
Fot. 2. Poprzecznia „Prokopowicz"

Fot. 3. Poprzecznia „Prokopowicz"

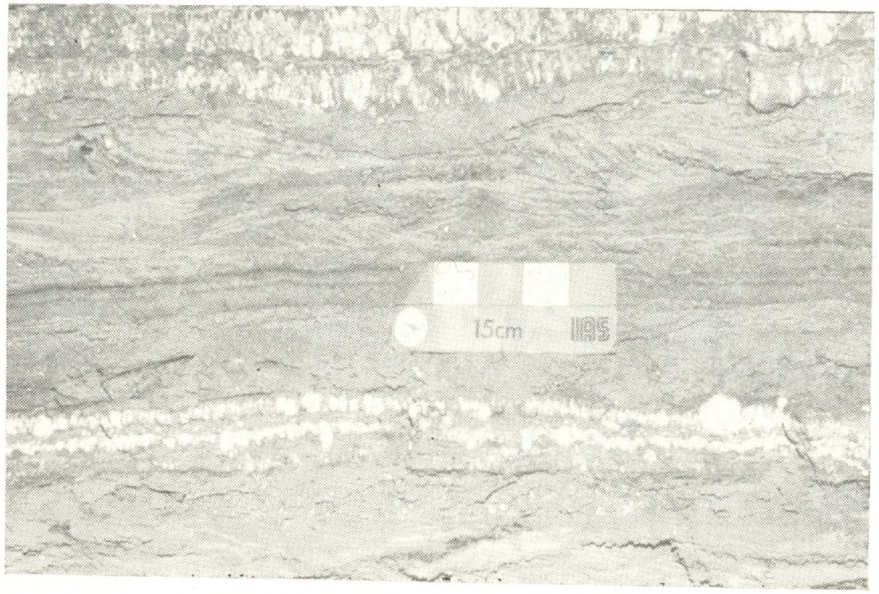


Fot. 4. Poprzecznia „Albrecht"

Fot. 5. „Łącznik I"

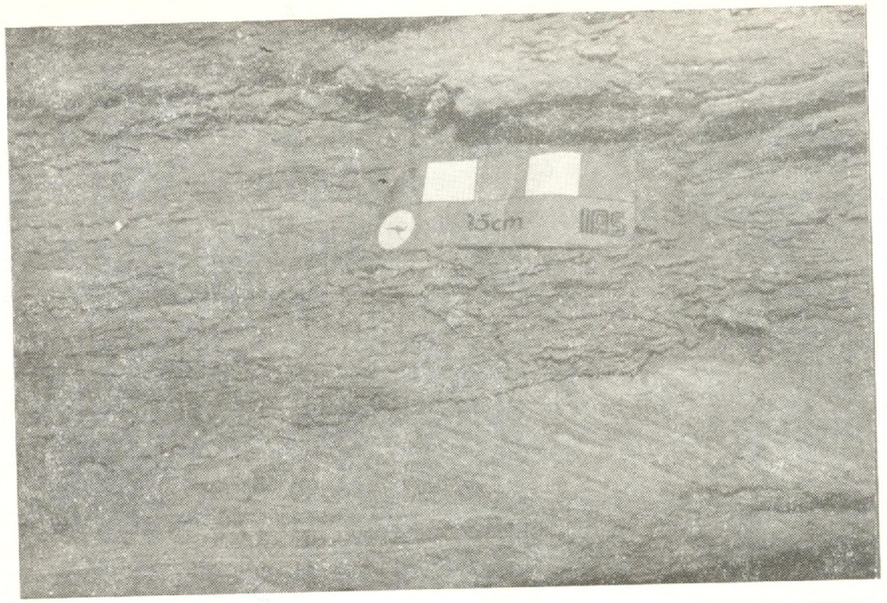


Fot. 6. Poprzecznia „Albrecht"



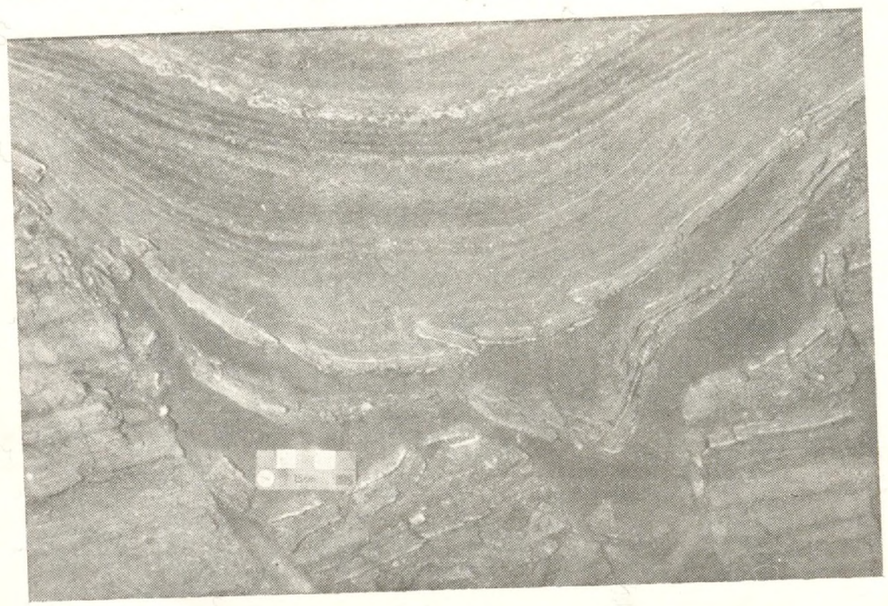
Fot. 7. Poprzecznia „Albrecht"

Fot. 8. Poprzecznia „Albrecht"



Fot. 9. „Łącznik I"

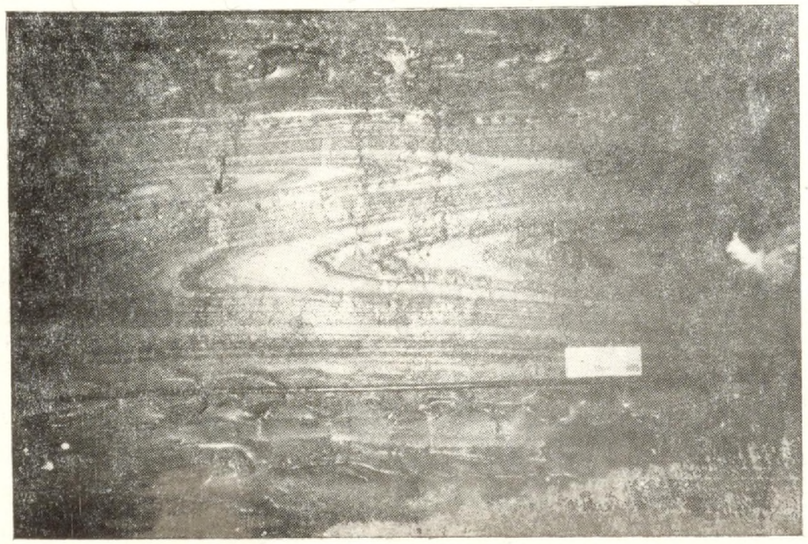
Fot. 10. Podłużnia „Dunajewski Sredni"



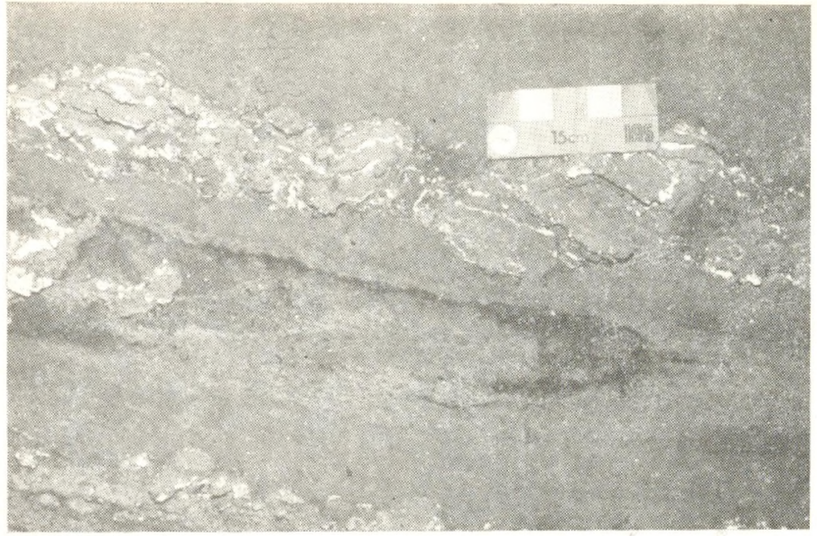
Fot. 11. „Łącznik I"

Fot. 12. Poprzecznia „Albrecht"

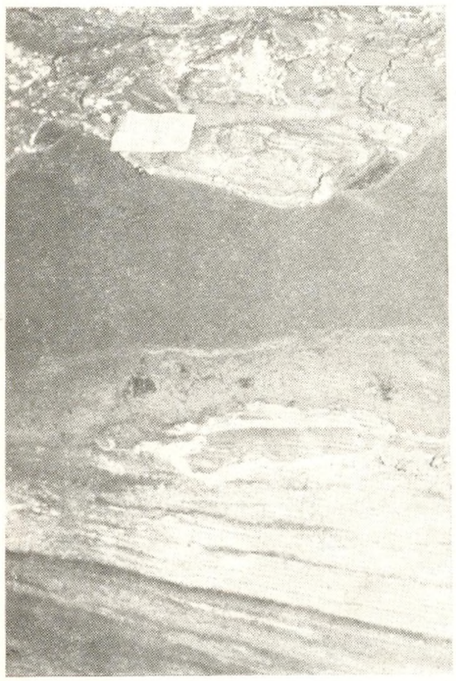
Fot. 13. Poprzecznia „Lichtenfels"



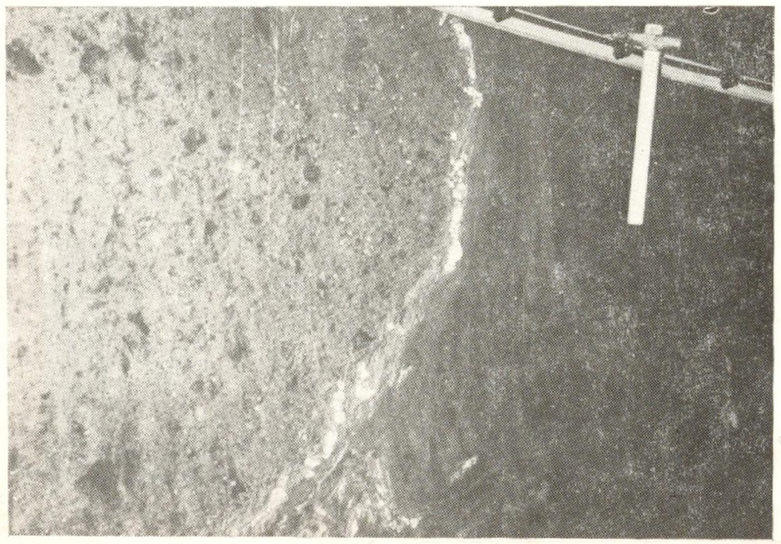
Fot. 14. Poprzecznia „Wałczyn"



Fot. 15. Poprzecznia „Albrecht"



Fot. 16. „Łącznik I"

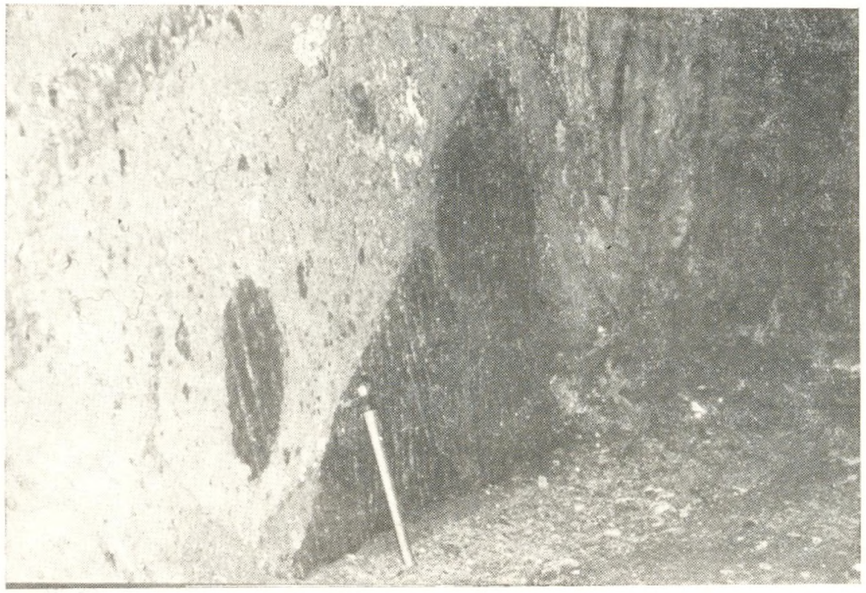


Fot. 17. Podłużnia „Russegger"

Fot. 18. „Łącznik I"

Fot. 19. Podłużnia „Dunajewski Sredni"

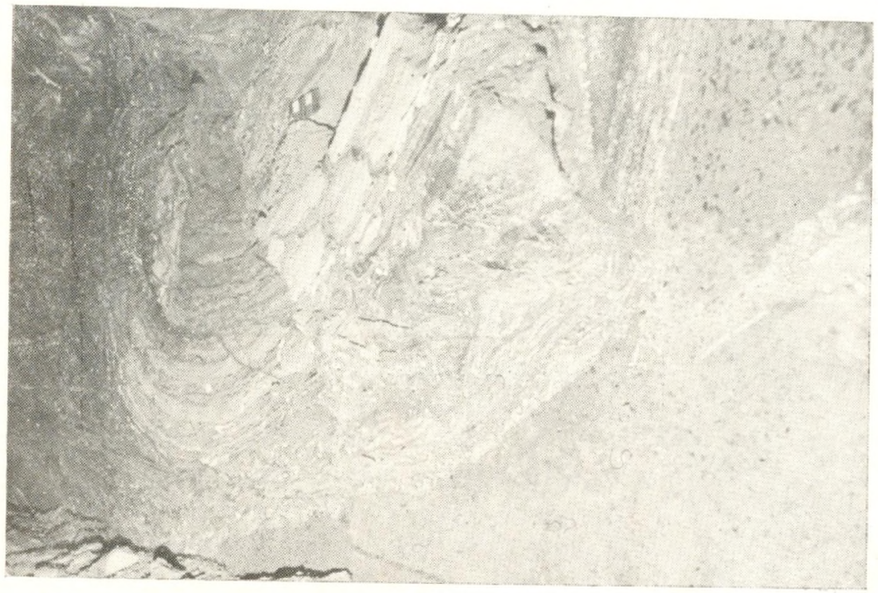
Fot. 20. Poprzecznia „Albrecht"



Fot. 21. Poprzecznia „Lichtenfels"

Fot. 22. Komora „Maria-Teresa V"

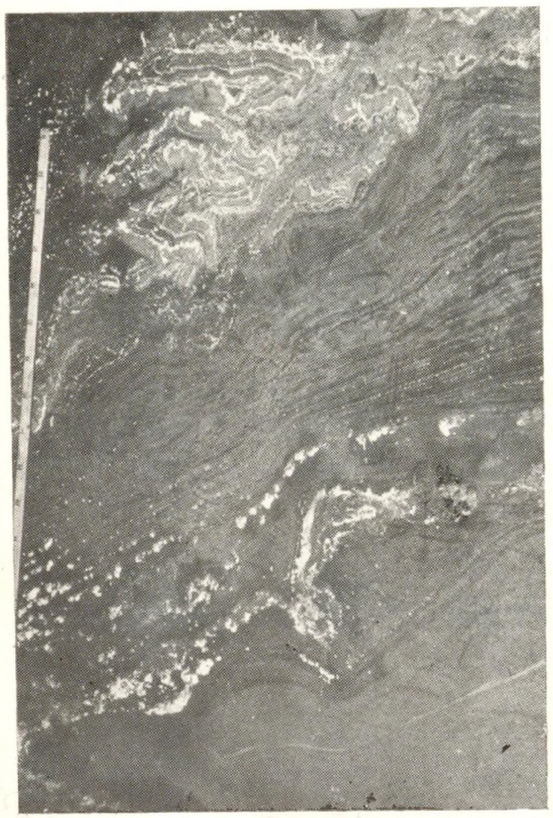
Fot. 23. Poprzecznia „Galicja II"



Fot. 24. Poprzecznia „Galicja II"

Fot. 25. Poprzecznia „Albrecht"

Fot. 27. Poprzecznia „Albrecht"



Fot. 26. Poprzecznia „Maria-Teresa"

okresie przypomina więc plan stożka podmorskiego z grubodetrytyczną proksymalną częścią (*Gruszczyn*, *Thinfeld*, itd.) oraz dystalną, zbudowaną z drobniejszego materiału [121].

Kolejne ruchy tektoniczne u brzegu Karpat spotęgowały destrukcję południowego obrzeża basenu solnego, a powstające masy obrywów skalnych i osuwisk obejmujących zarówno materiał mioceński (skały płonne i solne), jak i karpacki spłynęły do basenu i osadziły się na opisanym złożu pokładowym. Obrywy skalne południowej części basenu powtarzały się kilkakrotnie. Pewną rolę mógł tu odgrywać także kras solny.

Podczas sedymentacji olistostrom mogło dochodzić do częściowej segregacji materiału. W efekcie tworzyły się kolejno zubry bogate w materiał ilasty i sól (zuber twardy). Niekiedy wyższa część spływu ulegała rozrzedzeniu i przechodziła w prąd zawiesinowy (*Klęczki*, *Eichmüller*, *Tyrol*), a w warunkach przemienności przewagi suspensji bądź to trakcji powstawały zailone i czyste zlepieńce solne, przechodzące w laminowane i przekątnie warstwowane.

Pod koniec sedymentacji zubrów w roztworze zaznacza się zmniejszenie zawartości soli, zanikanie okruchów i kryształowych łódeczek halitowych oraz zmniejszenie wielkości transportowanych brył soli. W najwyższej części profilu, tuż pod stropem zubrów silnie ilastych, obecne są drobne kryształki gipsu selenitowego. Zmniejsza się też zawartość mułowcowego materiału mioceńskiego stanowiącego w niższej części znaczną część tła skalnego. Pojawia się natomiast ilaste tło skalne z roztartych i przemieszanych cząstek skał mioceńskich i karpackich. Lokalnie dominuje materiał karpacki i to zarówno w tle skalnym, jak i w bryłach. Niższa seria olistostromowa przechodzi w ten sposób w serię bezsolną, przy czym przejście to bywa stopniowe (*Kunegunda*) lub ostre (*Tyrol*, *Eichmüller*, *Leszno*).

Złoże bryłowe Wieliczki wyróżnia się tym spośród innych znanych olistostrom, że największe olistolity są bryłami soli i osiągają objętość do 100 000 m^3.

Występująca w solach i przerostach płonnych flora świadczy o panowaniu klimatu umiarkowanego ciepłego w najbliższym otoczeniu morza i umiarkowanego chłodnego w wyższych partiach wydźwigniętych już znacznie Karpat. Świadczy też ona o kontynuacji strefy lasów mieszanych pokrywających wówczas Europę szerokim pasem biegnącym od zachodu ku wschodowi aż do Wieliczki [122].

Obfity detrytus może wskazywać na szerokie rozprzestrzenienie alg w strefach przybrzeżnych, ciepłych i nasłonecznionych wód o normalnym

[121] K. Kolasa, A. Ślączka: *Uwagi o genezie wielickiego...*, s. 7—49; A. Ślączka, K. Kolasa: *Depositional environments...*, s. 617—623.

[122] M. Łańcucka-Środoniowa, E. Zastawniak i J. Guzik: *Macroscopic plant...*, s. 21—76; D. H. Mai: *Development and Climatic Differenciation...*, s. nlb.

zasoleniu. Istnienie takich wód potwierdza również mikrofauna [123]. Dalej od brzegu temperatura wód zmieniała się wraz z głębokością basenu. Znalezione w osadach miocenu zapadliska przedkarpackiego otolity ryb form litoralnych wskazują na klimat ciepły i umiarkowany, a równocześnie szczątki ryb głębinowych z rodziny *Macruridae* na istnienie obszarów wód chłodnych o niskiej temperaturze [124] (prawdopodobnie w przegłębieniach dna).

Sole laminowane, jak już wspomniano, mogą być wynikiem zmian stężeń roztworu. Mogą one być pośrednio związane także z przemiennymi ochłodzeniami i ociepleniami, lecz nie ma wyraźnych podstaw do przypisywania im cykliczności rocznej. Szczątki drzew zrzucających liście na zimę świadczą wprawdzie o istnieniu już wówczas okresów letnich i zimowych, ale nie w każdym z takich okresów musiałyby powstawać ewentualne laminy. Nie mamy także pełnych danych o przebiegu erozji i rozpuszczaniu zdeponowanych osadów solnych. Trudno jest też ustalić periodyczność pojawiania się grubszych lamin ciemnych i ich ewentualny związek z okresami zaburzeń elektromagnetycznych korony słonecznej [125].

Nie ma też podstaw do wyraźnej oceny szybkości sedymentacji soli. Cienkie laminy mogły się tworzyć w długim okresie o ustalonych warunkach, a grube ławice piaskowców solno-kwarcowych oraz gruboziarnistych zlepieńco-brekcji osadzonych prądami zawiesinowymi mogły narastać bardzo szybko. Proces nukleacji i strącania halitu budującego sole ziarniste mógł przebiegać szybko z powodu zmiany warunków ciśnienia i temperatury ciepłych, litoralnych prądów solankowych wpływających do głębszych, chłodnych wód basenu. Struktury deformacyjne (głównie duże, kilkunastometrowe pogrązy) mogą też świadczyć o szybkim przyrastaniu nadkładu solnego w postaci kolejnych warstw solnych, zanim jeszcze zakończyła się cementacja i konsolidacja niższych warstw.

Przedstawione wyżej główne rysy przebiegu sedymentacji soli pozwalają ocenić ówczesne środowisko jako głębokowodne (ok. 200 m). Model głębokowodnej sedymentacji soli wielickich został przedstawiony przez A. Ślączkę i K. Kolasę [126]. Ważną rolę można przypisać rozwarstwieniu gęstościowemu wód basenu.

[123] E. Łuczkowska: *Mikrofauna mioceńska przedgórza...*, s. 105—126; Z. R. Olewicz: *Stratygrafia warstw jednostki...*, s. 3—76.

[124] T. Śmigielska: *Otolity ryb tortonu...*, s. 205—275.

[125] G. Richter-Bernburg: *Problems of Bedding and Stratification in Saline Formations*, „Geological Societas of America Spaciel Paper", t. 73, nr 2, New York 1963, s. 231—263.

[126] A. Ślączka, K. Kolasa: *Depositional environments...*, s. 617—623; K. Kolasa, A. Ślączka: *Sedimentation of the Wieliczka salt sequence*, „XIV Congress Carpatho-Balkan Geological Association", Sofia 1989, s. 897—900.

Wydźwiganie Karpat i ich rotacyjne nasuwanie ku NE, przy podsuwaniu platformy ku SW wraz ze związanymi z nią utworami bezpośredniego przedpola fałdujących się gór, spowodowało zapewne wydźwignięcie także dna basenu. Stopniowe dźwiganie obszarów od południa ku północy mogło spowodować rozłamy i podział na bloki. Rotacyjne przemieszczanie się tych bloków doprowadziło do ich znaczniejszego rozsunięcia w obszarze zachodnim. Równocześnie ulegały one sfałdowaniu i złuskowaniu wobec dalszej, przeciwnie skierowanej wędrówki Karpat i platformy. We wschodnim obszarze Wieliczki ciągłość warstw solonośnych nie została przerwana. Wydźwignięte osady solne początkowo plastycznie reagowały tu na działanie sił rozciągających, w fazie dosuwania zostały spiętrzone, a śródfałdzia tworzących się trzech fałdów głównych uległy skomplikowanym zaburzeniom.

W efekcie zatem długotrwałych naprężeń w górotworze, zbudowanym z naprzemianległych warstw łatwo uplastycznianych soli i kruchych przerostów, powstała bogata gama ciągłych i nieciągłych deformacji.

UWAGI KOŃCOWE

Rozwój sedymentacji soli wielickich związany był ściśle z końcowymi etapami ewolucji orogenu karpackiego i zmiennym natężeniem procesów redepozycji. Związek ten m.in. przejawia się zarówno w utworach poprzedzających główny etap wytrącania halitu (okruchowce podsolne), jak i w całym okresie sedymentacji utworów solnych okresowym pojawianiem się dużej ilości materiału klastycznego pochodzącego z Karpat.

Analiza dotychczas uzyskanych wyników (obecność mikrofauny głębszych wód, występowanie grubych turbidytów solnych, a w utworach miocenu zapadliska przedkarpackiego także otolitów ryb głębinowych z rodziny *Macruridae* wymagających wód o niskiej temperaturze) wskazuje, że sole Wieliczki tworzyły się w warunkach głębszego zbiornika morskiego.

Utwory solne powstały zarówno w wyniku strącania chemicznego, jak i redepozycji prądami zawiesinowymi, a w mniejszym stopniu prądami trakcyjnymi. Były one zasadniczo prądami bardzo słonych roztworów, czego dowodzi tylko częściowe rozpuszczanie kryształów soli podczas transportu.

Rozkład litofacji solnej w końcowym okresie sedymentacji soli pokładowych ma charakter stożka podwodnego z grubodetrytyczną częścią proksymalną oraz dystalną, zbudowaną z bardziej drobnoziarnistego materiału. Badany obszar obejmuje część centralnej i dystalnej partii stożka.

Tworzenie ławic solnych przerywała okresowo sedymentacja serii płonnych zawierających szereg wkładek piaskowców przekątnie warstwowa-

nych i z licznymi riplemarkami. Osady te były związane z działalnością prądów płynących z zachodu ku wschodowi, mniej więcej równolegle do południowego brzegu basenu. Ku południowi piaskowce z strukturami prądowymi zastępowały częściowo masywne mułowce i pyłowce, świadczące o lokalnej obecności obszarów o spokojnej sedymentacji. Charakterystyczne dla tych utworów płonnych jest występowanie przeławiceń anhydrytów laminowanych i iłowców laminowanych anhydrytem.

Rozwój basenu solnego kończą miąższe osady olistostromowe, do których materiał dostarczyły obrywy skalne i osuwiska rozwijające się zarówno w południowej, wypiętrzanej wówczas części dna basenu, jak i brzeżnej części Karpat. W ostatniej fazie dostarczany był wyłącznie materiał pochodzący z Karpat i z ilastych osadów miocenu.

Występujące później ruchy tektoniczne spowodowały sfałdowanie, spękanie i nasuwanie utworów solnych. Jednocześnie jednak deformacje te w dużym stopniu nałożyły się na pierwotne struktury sedymentacyjne. Spowodowało to w niektórych przypadkach istotne trudności w interpretacji genezy struktur widocznych w odsłonięciach górniczych w górotworze solnym.

K. Kolasa

GEOLOGY OF THE WIELICZKA SALT DEPOSIT IN THE MUSEUM'S REGION

Summary

The purpose of this paper is detailed recognition of sedimentary and tectonic development of central part of Stratified Member of Wieliczka Salt Deposit (Middle Badenian, Fore-Carpathian Depression). This development was closely conected with post-Oligocene evolution of Carpathian orogen and variable intensity of resedimentation processes.

In the Wieliczka area there are three main folds overthrust each on top the other and secondarily bent over in the shape of a flat anticline. The core of these folds is built of Salt Stratified Member about 50 m thick. That Member is represented by salt layers irregular alternate by thin and thick terrigenous-anhydrite intercalations (halite only in the cement). The outer part of the folds is built by the Salt Megabreccia Member (about 150 m thick) with huge olistolithes of "green salt" derived from the southern regions of Miocene basin. The Salt Megabreccia is covered locally by sedimentary saltless breccia rich in Flysch and Miocene material derived from the south. For investigations the central fold was choiced. There were conducted an intensive mining excavations, and now there is located The Museum situated from 56 to 200 m underground. About 5700 m of galleries were detailed profilled (scale 1 : 50, 1 : 100). The profiles was choiced so as to represent various facial zones of deposit and diverse parts of fold, perpendicular and alongate to fold axis. Whole blockdiagram of the investigation region was not compile to this paper, it was too big for printing. Publication was limited for choice of profiles of smaller scale.

Based on the analizes made by author several problems were settled: — stratigraphic development of almost whole profile of central part of the Salt Stratified Member, — detailed structures of the salt layers and detritical terrigenous intercalations (based also on thinsections), and — the contact of the Salt Stratified member and Salt Megabreccia Member (it confirmed sedimentation continuity and sedimentary origin of Salt Megabreccia Deposit).

Textures and structures of salt deposits prove these deposits originated as well as result of chemical halite precipitation and as redeposition of grains, rubble halite and another rocks by brine or suspension currents, and more rare by traction currents. Crystallization of salt probably took place as follow (from the bottom of salt sequence towards the top):

1 — The coarse-crystalline salt (green layered salt) crystallized within not entirely diagenesed claystones and siltstones as imbued high concentration brine, and partly also at the bottom of the basin from sea water showing density stratification. Green salt may be compared with Miocene primary coarse-crystalline gypsum described by many authors.

2 — The shaft salt and some layers and lamines of spiza salt (rich of holocristals) crystallized at the bottom of the basin, where sedimentated also crystal centres precipitated from the brine above the bottom. There could be deposited also well crystallized halite mats.

3 — Spiza salt precipitated mainly from the whole brine volume, and sedimentated on the latter to form lamination, typical of sedimentary rocks. The fine crystalline grains of halite could proved quick and in a mass nucleation of halite. Varied currents redeposited a part of these halite grains and its agregates to-

gether with other detritic material creating numerous current structures. In the upper part of spiza salt profile there are salt conglomerate and coarse-conglomerate, partially sedimentary breccia. Occurrence of intercalations of siltstones with thin anhydrite lamine and laminated anhydrites show that currents temporary vanished and quiet conditions of sedimentation prevailed. During that time pure halite layers with halite holocrystals could overgrowed.

4 — Chevrone halite crystals in salt olistolithe can prove that greater part of these salt crystallized in the shallow environment near the surface of sea.

In the latter stage of the salt sedimentation, the pattern of sediment distribution is similar to a submarine fan. The investigation area represent a central part of the fan, but its northern periphery belong already to distal part of the fan.

Crosslaminated deposits prove W—E direction of bottom currents, more or less paralell to the southern coast of the basin.

Towards the south sandstones with current structures were probably substituted by massive claystones and siltstones showning locall presence of areas with quiet sedimentation. Characteristic for these quiet areas are intercalations of delicate anhydrite lamine.

Analize of the studied materials, occurrences of relatively deep water microfauna, thick salt turbidites, and in the vicinity in the Miocene deposits in the Fore-Carpathian. Through also otolithes of deep-sea fishes of familiae Macruridae which requirement low temperature water, indicate that the Wieliczka salt sedimentated in the deepsea water conditions (about 200 m).

In the investigation region, similar to other areas of Wieliczka Salt Mine, there occur numerous continous tectonic structure with disjunction deformations as well in the salt as in the britte sandstones and claystones with anhydrite layers. That could prove existence of dilatation conditions during deformation, and also considerably and long-wave tectonic activity soon after salt precipitation and deposition on the bottom. It took place before the end of consolidation of the deposit which was built by alternating layers of divers of properity for tectonic deformations. That indicate also alternation of tension and compression activity.

During and after salt sedimentation, southern part of the Miocene basin was partially and gradually uplifted. Miocene sediments were broken in several blocks. These blocks were developing in front of the advancing Carpathians. Continous oposite movement of the Carpathians and its foreground caused rotation of these blocks and its folding, also detaching whole blocked southern part of the Miocene basin and its pushing by the advancing Carpathians towards the North. Only in the eastern part of parautochtonous Wieliczka salt deposit continuity of the salt layers was preserved. In the axial parts of the folds salt layers were strongly tectonically disturbed.

Translated by Krystyna Kolasa

Teresa Kuc

PRZEGLĄD DOTYCHCZASOWYCH BADAŃ GEOLOGICZNYCH ZŁOŻA SOLNEGO WIELICZKI

Złoże soli kamiennej w Wieliczce, z kilkusetletnią historią eksploatacji, było i jest nadal przedmiotem zainteresowania wielu pokoleń badaczy. Prowadzone na przestrzeni wieków badania geologiczne złoża zmierzały stopniowo do jego zlokalizowania w terenie, określenia granic w pionie i poziomie, rozpoznania budowy i jakości kopaliny, zidentyfikowania utworów skalnych otaczających złoże, rozpoznania sytuacji hydrogeologicznej i gazonośności, warunków geodynamicznych złoża oraz do wyjaśnienia jego genezy.

W początkowym okresie eksploatacji kierowano się intuicją, której zawodność narażała niejednokrotnie na straty w postaci bezskutecznego drążenia wyrobisk. Z czasem, na podstawie posiadanych wiadomości oraz wyników pomiarów prowadzonych na powierzchni i w podziemiach kopalni, zaczęto kreślić plany kopalniane i przekroje geologiczne rysujące, w miarę rozprzestrzeniania się eksploatacji, coraz wierniejszy obraz złoża. Z upływem lat przybywało wyrobisk kopalnianych a wraz z nimi zagadek, problemów i pracy dla geologów. Zrodziła się potrzeba skorzystania z osiągnięć innych dziedzin wiedzy. Wyniki obserwacji prowadzonych w terenie i kopalni poszerzono o rezultaty nowych metod badań, umożliwiając tym samym naukowe poznanie złoża. Szerokie zastosowanie znalazły wiercenia prowadzone z powierzchni i w podziemiach kopalni. Sięgnięto również do metod geofizycznych. Rozwój badań laboratoryjnych, dyktowany w znacznej mierze osiągnięciami techniki, umożliwił wniknięcie do wnętrza skał i budujących je minerałów.

Naukowe zainteresowanie geologią złoża solnego Wieliczki datuje się od końca XVIII w.[1] i trwa nieprzerwanie po dziś dzień. Stosunkowo licz-

[1] J. Poborski: *Historyczny rozwój poglądów na budowę geologiczną złoża solnego Wieliczki*, „Studia i Materiały do Dziejów Żup Solnych w Polsce" (dalej: „SMDŻ"), t. I, Wieliczka 1965, s. 37—54; Z. Wójcik: *Poglądy Jean Etienne Guettarda na genezę i metody poszukiwań złóż soli kamiennej*, „Prace Muzeum Ziemi PAN" (da-

ne materiały archiwalne pozostawił wiek XIX, a wśród nich dzieła: Wawrzyńca Kaczwińskiego, Jana Nepomucena Hrdiny, Ludwika Emanuela Hrdiny, Ludwika Zejsznera, Juliana Niedźwiedzkiego, Edwarda Windakiewicza i innych [2]. Znaczne nasilenie prac badawczych obserwuje się od zakończenia II wojny światowej, kiedy to geolodzy dysponują szerszym zakresem badań. Ukazują się liczne publikacje bardzo różne pod względem tematycznym. Generalnie można zauważyć następującą prawidłowość: autorzy opracowań najstarszych (XIX w.) z reguły przedstawiają problemy geologiczne w odniesieniu do całego złoża, w literaturze współczesnej (powojennej) zaczynają dominować prace omawiające szczegółowo jedno albo kilka zagadnień dotyczących profilu złoża lub wybranej jego części.

Przeprowadzona kwerenda wielu opracowań skłania do dokonania ich segregacji. Ujmując zagadnienie bardzo ogólnie, można wydzielić dwie grupy materiałów. Pierwsza z nich to archiwalne materiały kartograficzne (mapy, przekroje, profile geologiczne), druga grupa — publikacje, wśród których zaznaczna się wyraźny podział pod względem tematycznym odpowiadający takim działom geologii, jak: tektonika, litologia, stratygrafia, paleontologia, mineralogia, petrografia i sedymentologia. Analiza treści tych opracowań winna ułatwić wyróżnienie problemów geologicznych złoża, wymagających dalszych obserwacji i badań.

Od zarania eksploatacji wielickiej soli górnicy, będący bezpośrednimi obserwatorami złoża bacznie śledzącymi jego budowę oraz sposób zalegania, podejmowali coraz to śmielsze próby analizowania i interpretacji napotkanych zjawisk. Swoje spostrzeżenia przelewali na papier, kreśląc za pomocą umownych znaków i barw pierwsze plany pokładowe i przekroje przez złoże, które z biegiem lat coraz wierniej odzwierciedlały obraz wielickich podziemi.

Najstarsze z zachowanych do dzisiaj materiały kartograficzne dotyczące geologii, przechowywane w archiwum Muzeum Żup Krakowskich w Wieliczce, pochodzą z lat dwudziestych XIX w. [3] Autorami ich są: Karol Lilienbach, W. Kaczwiński, Andrzej Fischer. Nieco później datowane są prace Karola Wilhelma Freyseysena, L. E. Hrdiny [4], Cypriana Ciepanowskiego, Eugeniusza Rüsznera i innych. Część zbioru stanowią materiały anonimowe. Zachowane mapy, przekroje i profile ilustrują geologię złoża bądź to w ujęciu ogólnym (np. w poszczególnych poziomach kopalni lub w rzucie na płaszczyznę pionową), bądź to bardziej szczegółowo, dając obraz niewielkiego fragmentu złoża. W większości są to materiały rękopiśmienne, na których za pomocą barw wyrażano treść geologiczną. Kolorem zielonym np. oznaczano sól zieloną bryłową i pokładową, czerwonym — szybikową, żółtym — spizową, szarym — skały płonne towarzyszące solom. Dzisiaj zbiór ten jest nośnikiem myśli geologicznej minionych lat. Zawiera on przede wszystkim informacje na temat tektoniki i litologii złoża, czasem z zakresu hydrogeologii.

W archiwalnych zbiorach Muzeum znajdują się również realistyczne rysunki kopalnych okazów fauny i flory oraz rysowane z natury elementy mikrotektoniki złoża. Ponadto wiele innych map zbioru (poziomowe, eksploatacyjne, szybów i otworów wiertniczych), obok właściwych dla siebie danych, zawiera informacje geologiczne. Krótką charakterystykę tego zbioru zamieszczono w publikacji kartograficznej i katalogu map górniczych Muzeum Żup Krakowskich Wieliczka [5]. Na przestrzeni lat w publikacjach geologicznych omawiano tylko wybrane pozycje zbioru.

Najstarsze, dostępne nam opracowania geologiczne zapoczątkowały trwającą do chwili obecnej serię badań i dyskusji na temat tektoniki i genezy złoża. Problemy te stanowiły zagadkę od początków jego eksploatacji. Wypiętrzające się Karpaty nadały pierwotnie poziomo osadzonemu złożu oryginalny, dwudzielny kształt o skomplikowanej budowie wewnętrznej. Eksploatowane w pierwszej kolejności złoże bryłowe jest najprawdopodobniej jedynym i niepowtarzalnym w skali świata [6]. Jego geneza oraz kontakt z zalegającym poniżej złożem pokładowym do dziś są przedmiotem burzliwych dyskusji. Materiały archiwalne pochodzące z XIX w. dają graficzne wyobrażenie ułożenia utworów solnych w przestrzeni, w ślad za którymi podejmowano pierwsze próby interpre-

lej: „Prace Muz. Ziemi"), nr 27, Warszawa 1977, s. 3—25; tenże: *Kartografia geologiczna żup krakowskich z połowy XVIII w.* (w:) *Z dziejów kartografii*, pr. zbior. pod red. J. Jańczaka i Z. Rzepy, (dalej: ZDK), t. II, Wrocław 1980, s. 89—100.

[2] K. Tołwiński: *Główne elementy tektoniczne Karpat z uwzględnieniem górotworu Salidów*, „Acta Geologica Polonica PAN", t. 6, nr 2, Warszawa 1956, s. 106—122; A. Gaweł: *Budowa geologiczna złoża solnego Wieliczki*, „Prace, Instytut Geologiczny" (dalej: „Prace Inst. Geol.), t. 30, cz. 3, Warszawa 1962, s. 305; J. Poborski: *Historyczny rozwój poglądów...*, s. 37—54 oraz prace wymienionych w tekście badaczy.

[3] R. Kurowski: *Katalog map górniczych Muzeum Żup Krakowskich Wieliczka*, Wieliczka 1982, s. 1—49.

[4] Według nie publikowanych informacji st. kustosza Muzeum Żup Krakowskich Wieliczka, Józefa Piotrowicza, w zbiorach Centralnego Państwowego Archiwum Górniczego Czechosłowacji w Bańskiej Szczawnicy przechowywana jest mapa, najprawdopodobniej autorstwa L. E. Hrdiny, przedstawiająca przekrój geologiczny przez złoże z zaznaczeniem nazw reprezentowanych wyrobisk, na odwrocie której umieszczono wykaz „resztek organicznych" znajdowanych w złożu i piaskowcach karpackich. Drugą ciekawą pozycją we wspomnianych zbiorach jest mapa tegoż autora obrazująca rozmieszczenie według rodzaju kopaliny kopalń, hut i hamerni w Polsce południowej w 2. ćwierci XIX w.

[5] R. Kurowski: *Ogólna charakterystyka zbioru kartograficznego Muzeum Żup Krakowskich*, ZDK, s. 147.

[6] J. Wiewiórka: *Geologia wielickiego złoża solnego* (w:) *Wieliczka solny skarb*, Kraków 1984, s. 20.

tacji genezy złoża. Ówcześni badacze (W. Kaczwiński, J. N. Hrdina, L. Zejszner, K. M. Paul, J. Niedźwiedzki) byli zgodni co do dwudzielności złoża. Złoże górne w postaci brył generalnie umieszczali nad złożem pokładowym [7]. Dyskusje budził kształt złoża pokładowego. Dopatrywano się w nim występowania tych samych elementów (trzykrotnie — J. N. Hrdina [8], dwukrotnie — L. Zejszner [9]) albo też rezygnowano z powtórzeń na rzecz jedynie przypadkowego podobieństwa w budowie pokładów soli (J. Niedźwiedzki [10]).

W XX w. złoże zostaje na tyle poznane, że problem ten przestaje istnieć. Badacze opowiadają się za trzykrotnym powtarzaniem się w złożu pokładowym złuskowanych fałdów (Jan Kuhl, Antoni Gaweł i inni) [11]. Niewątpliwie duże zasługi dla rozpoznania geologii złoża należy przyznać A. Gawłowi, który w czasie II wojny światowej prowadził systematyczne jego badania. Wyniki tych prac omawiające szczegółowo geologię złoża zarówno w części tekstowej, jak i graficznie stały się fundamentem dla działalności współczesnych geologów [12]. Ważnym momentem w dziejach badań było skonstruowanie przez Józefa Poborskiego i Kamilę Skoczylas-Ciszewską przekroju geologicznego przedstawiającego wielickie złoże soli na tle geologii regionu [13]. Przekrój ten uzupełnili w latach osiemdziesiątych Krystyna Kolasa i Andrzej Ślączka [14].

Obok tektoniki, w odniesieniu do całego złoża, niejednokrotnie sygnalizowano obecność drobnych struktur określanych mianem mikrotektoniki [15]. Rysują się one na ociosach wyrobisk w postaci: fałdów, uskoków

[7] Zob. przyp. 2, oraz R. Kurowski: *Katalog map...*, s. 1—49.

[8] J. Niedźwiedzki: *Stosunki geologiczne formacji solonośnej Wieliczki i Bochni*, Lwów 1883—86, s. 87; E. Windakiewicz: *Solnictwo. Sole kamienne, potasowe i solanki, ich własności, fizjografia, górnictwo i warzelnictwo*, cz. 3, Kraków 1927, s. 64; J. Poborski: *Historyczny rozwój poglądów...*, s. 44.

[9] L. Zejszner: *Krótki opis historyczny, geologiczny i górniczy Wieliczki*, Berlin 1843, s. 55.

[10] J. Niedźwiedzki: *Stosunki geologiczne...*, s. 87.

[11] J. Kuhl: *Zarys budowy geologicznej złóż soli kamiennej w Bochni i Wieliczce*, „Przegląd Górniczo-Hutniczy", t. 25, nr 1, Sosnowiec 1933, s. 9—27; A. Gaweł: *Budowa geologiczna...*, s. 321.

[12] A. Gaweł: *Budowa geologiczna...*, s. 305—331.

[13] J. Poborski, K. Skoczylas-Ciszewska: *O miocenie w strefie nasunięcia karpackiego w okolicy Wieliczki i Bochni*, „Rocznik Polskiego Towarzystwa Geologicznego" (dalej: „Rocz. Pol. Tow. Geol."), t. 33, z. 3, Kraków 1963, s. 339—348; K. Skoczylas-Ciszewska, J. Poborski: *Nasunięcie karpackie na miocen solonośny w świetle badań wyrobisk kopalni wielickiej*, „Sprawozdania z Posiedzeń Komisji Naukowych PAN Oddział w Krakowie" (dalej: „Spraw. Posiedz. Komis. Nauk. Oddz. PAN w Krakowie"), t. 6, z. 1, I—VI 1962, Kraków 1962, s. 280—282; J. Poborski: *Obraz stosunków geologicznych w przekroju przez okolice Wieliczki*, „SMDŻ", t. VI, 1977, s. 52—62.

[14] K. Kolasa, A. Ślączka: *Uwagi o genezie wielickiego złoża soli*, „SMDŻ", t. XIV, 1985, s. 11.

[15] K. Kolasa, J. Wiewiórka: *Uwagi o systemach spękań bryłowego złoża solnego*

i spękań warstw skalnych. Obserwacje i pomiary kontrolne spękań tektonicznych w złożu bryłowym i pokładowym potwierdziły przypuszczenie, że w pewnym okresie złoża te wspólnie ulegały fałdowaniu (K. Kolasa, Janusz Wiewiórka) [16].

Genezę złoża próbowano wyjaśnić, podejmując różne interpretacje. Pochodzenie morskie utworów solonośnych nie budziło wśród badaczy wątpliwości. Zastanawiano się natomiast nad tym, w jaki sposób doszło do zasolenia części morza przylegającej do brzegu Karpat w stopniu umożliwiającym wytrącanie soli. Powstało kilka hipotez wyjaśniających przyczyny tego procesu. Między innymi źródłem soli miały być wody przynoszące do zbiornika sedymentacji z rejonu Karpat (z łupków menilitowych) cząsteczki tego minerału względnie źródła podmorskich solanek usytuowane wzdłuż brzegu Karpat (Władysław Szajnocha [17]). Interpretacja współczesna (Aleksander Garlicki [18]) tłumaczy ten proces urozmaiconą konfiguracją dna zbiornika sedymentacyjnego. Rolę szczególną przypisuje się tu elementom wypiętrzonym, które ograniczały swobodny odpływ skondensowanych roztworów w kierunku otwartego morza. Osadzone w takich warunkach złoże, poddane działaniu sił pochodzących ze strony młodych, „rozrastających" się Karpat, w efekcie końcowym przyjęło formę dwudzielną. Problemem dyskusyjnym był i jest sposób, w jaki złoże bryłowe zostało zlokalizowane nad pokładowym. Część geologów dostrzega między nimi kontakt tektoniczny, co świadczyłoby o nasunięciu złoża bryłowego na pokładowe (A. Gaweł, J. Poborski, A. Garlicki, Jan Rolewicz i inni) [19]; być może, układ ten powstał w wyniku ześlizgów grawitacyjnych (Stefan Połtowicz [20]). Inni badacze dopatrują się tu kontaktu sedymentacyjnego (K. Kolasa, A. Ślączka) [21].

Wieliczki w rejonie Muzeum, „Spraw. Posiedz. Komis. Nauk. Oddz. PAN w Krakowie", t. 21, z. 1, I—VI 1977, Kraków 1979, s. 178—180; K. Kolasa: *Uwagi o spękaniach pokładowego złoża soli w Wieliczce*, „Spraw. Posiedz. Komis. Nauk. Oddz. PAN w Krakowie", t. 22, z. 1, I—VI 1978, Kraków 1980, s. 177—178.

[16] K. Kolasa, J. Wiewiórka: *Uwagi o systemach spękań bryłowego...*, s. 180.

[17] W. Szajnocha: *Źródła mineralne Galicyi. Pogląd na ich rozłożenie, skład chemiczny i powstanie*, Kraków 1891, s. 31.

[18] A. Garlicki: *Sedymentacja soli mioceńskich w Polsce*, „Prace Geologiczne PAN" (dalej: „Prace Geol."), nr 119, Wrocław—Warszawa—Kraków—Gdańsk 1979, s. 29—50.

[19] A. Gaweł: *Budowa geologiczna...*, s. 313; J. Poborski: *Historyczny rozwój poglądów...*, s. 51; J. Rolewicz: *Uwagi o sedymentacji i ewolucji złoża bryłowego soli rejonu Wieliczki*, „Przegląd Geologiczny" (dalej: „Przegl. Geol."), nr 4, Warszawa 1987, s. 212; A. Garlicki: *Autochtoniczna seria solna w miocenie Podkarpacia między Skawiną a Tarnowem*, „Biuletyn Instytutu Geologicznego", nr 215, Warszawa 1968, s. 17.

[20] S. Połtowicz: *Uwagi o rozwoju tektonicznym złóż soli kamiennej w Wieliczce i Baryczu*, „Rocz. Pol. Tow. Geol." t. 47, z. 2, 1977, s. 279—299.

[21] K. Kolasa, A. Ślączka: *Uwagi o genezie wielickiego...*, s. 16—22; tychże: *Sól Wieliczki*, „Ciekawostki Geologiczne", Wyd. Geol., Warszawa 1987, ss. 32.

Kolejnym zagadnieniem geologicznym, często omawianym w publikacjach, jest litologia złoża. Najstarsze dostępne informacje na ten temat pochodzą z XVIII w. Są one wynikiem obserwacji wielickich podziemi prowadzonych przez geometrę żupnego Jana Gotfryda Schobera, który w opisie kopalni wymienia sole: zieloną, szybikową, makówkę i jarką. Do utworów stanowiących pokrywę tych soli (nadkład) zalicza: haldę, mydlarkę i zuber [22].

W opracowaniach z XIX w. znajdujemy dokładniejsze opisy litologiczne głównych typów skał, rozróżniające utwory skalne złoża bryłowego i pokładowego. W złożu bryłowym wyróżniano wówczas (według Niedźwiedzkiego i innych) [23] bryły soli zielonej tkwiące w ile solnym, w pokładowym wydzielano sole: spizową, zieloną, szybikową oraz skały płonne (ił, piaskowiec, anhydryt, gips). Z czasem informacje te stają się bardziej szczegółowe, zostają zauważone nowe typy skał wcześniej nie wyróżniane. I tak w złożu bryłowym w latach pięćdziesiątych naszego wieku Karol Prochazka i Antoni Wala [24] wyróżniają, obok brył z soli zielonej, bryły zbudowane z soli, która badana pod mikroskopem i chemicznie okazuje się być solą dolomityczną. Odkrycie to, uznane przez badaczy za wyjątkowe i ograniczone tylko do złoża Wieliczki, staje się w świetle późniejszych badań zjawiskiem typowym w mioceńskiej formacji solonośnej (J. Poborski, A. Garlicki) [25]. Inny podział brył solnych złoża bryłowego wyróżnia bryły soli witrażowej (wielkoziarnistej) i zielonej (zwanej tygrysową, laminowaną), różniące się zabarwieniem, strukturą i teksturą oraz ilością zanieczyszczeń (Andrzej Szybist [26]). W kompleksie soli spizowych

[22] Z. Wójcik: *Poglądy Jean Etienne Guettarda...*, s. 15; Wg J. G. Schobera: „makówka" — sól drobnoziarnista (współcześnie „makowica" — sól spizowa silnie zapiaszczona materiałem terygenicznym), „jarka" — sól biała o luźno spojonych, drobnych ziarnach (dziś — sól jarczysta), „halda" — glina ciemnoszara z ziarnami soli, „mydlarka" — glina ciemnoszara, tłusta (termin używany obecnie dla mułowców ilastych), zuber — mieszanina piasku, ziemi, alabastru i soli (współcześnie — iłowiec z ziarnami soli kamiennej).

[23] J. Niedźwiedzki: *Stosunki geologiczne...*, s. 1—140; tenże: *Utwór solny w Wieliczce*, „Kosmos", R. 9, Lwów 1884, s. 566—576; L. Zejszner: *O mijocenicznych gipsach i pokładach soli kuchennej w górnej części doliny Wisły, przy Krakowie*, „Biblioteka Warszawska", październik-grudzień, Warszawa 1861, (przedruk 1863), s. 7. Zdaniem tegoż autora sól zielona nie tworzy pokładów, lecz tylko bryły tkwiące w słonych marglach — w pokładach występują sole spizowa i szybikowa.

[24] K. Prochazka, A. Wala: *Sól dolomityczna w złożu Wieliczki*, „Rocz. Pol. Tow. Geol.", t. 29, z. 1, 1959, s. 105—115.

[25] J. Poborski, K. Skoczylas-Ciszewska: *O miocenie...*, s. 341; A. Garlicki: *Uwagi o występowaniu skał dolomitycznych w miocenie okolic Wieliczki i Bochni*, „Spraw. Posiedz. Komis. Nauk. Oddz. PAN w Krakowie", t. 10, z. 2, VII—XII 1966, Kraków 1967, s. 594—595.

[26] A. Szybist: *Z badań geologicznych nad druzgotową częścią złoża solnego Wieliczki*, „Przegl. Geol.", nr 9, 1975, s. 428—431.

zostaje wydzielona w postaci brył odmiana zawierająca w swym składzie stront i bar (K. Prochazka, A. Wala, J. Wiewiórka) [27]. Na przestrzeni ostatnich parunastu lat wprowadzono kilka nowych elementów do profilu litologicznego złoża. W dolnej jego części pojawił się poziom soli najstarszej, zaznaczono poziomy tufitowe będące śladami działalności wulkanicznej w rejonie Karpat w czasie sedymentacji ewaporatów. Uzupełnienia te wprowadził geolog kopalniany J. Wiewiórka [28]. Nieco później w profilu litologicznym K. Kolasa i A. Ślączka umieszczają fację olistostromową z solą soczewki „Klęczki" [29]. Kilku autorów odnotowało występowanie bloków skał fliszowych pośród formacji solonośnej Wieliczki (Stanisław Geroch [30]).

Kolejny problem geologiczny, którego wyjaśnienie podejmowało wielu badaczy, stanowi stratygrafia złoża. W historii badań różnie oceniano wiek złoża. Generalnie — część badaczy uznała złoże bryłowe za młodsze od pokładowego (J. Niedźwiedzki [31], J. Kuhl [32]), inni głosili równowiekowość tych złóż (L. Zejszner [33], Konstanty Tołwiński [34], Kazimierz Kowalewski [35], J. Poborski, K. Skoczylas-Ciszewska [36]). Równocześnie w każdym z tych poglądów można zaobserwować rozbieżności dotyczące określenia piętra okresu mioceńskiego odpowiadającego tworzeniu się złoża (np. według J. Niedźwiedzkiego złoże bryłowe osadziło się w helwecie, pokładowe — w akwitanie, zdaniem J. Kuhla złoże bryłowe — w tortonie, pokładowe — w helwecie, badacze uznający równowiekowość złóż

[27] K. Prochazka, A. Wala, J. Wiewiórka: *Sole kamienne ze strontem i barem w złożu solnym Wieliczki*, „Prace Mineralogiczne PAN" (dalej: „Prace Miner."), nr 18, Warszawa 1969, s. 7—74.

[28] J. Wiewiórka: *Poziom najstarszej soli kamiennej w pokładowym złożu solnym Wieliczki*, „SMDŻ", t. III, 1974, s. 46—58; tenże: *Przewodnie poziomy tufitowe w Kopalni Soli Wieliczka*, „Spraw. Posiedz. Komis. Nauk. Oddz. PAN w Krakowie", t. 21, z. 1, I—VI 1977, Kraków 1979, s. 176—178.

[29] A. Ślączka, K. Kolasa: *Soczewka soli „Klęczki" z olistostromowych utworów Wieliczki*, „Przegl. Geol.", nr 4, 1985, s. 224—230.

[30] S. Geroch: *Uwagi o mikrofaunie i wieku skał fliszu karpackiego z bloków w wielickim złożu soli* (w:) *Stan badań paleontologicznych i ich znaczenie dla geologicznego rozpoznania wielickiego złoża soli. Sesja naukowa* (dalej: *Stan badań paleontologicznych...*,), Wieliczka 1985, s. 114.

[31] J. Niedźwiedzki: *Stosunki geologiczne...*, s. 82.

[32] J. Kuhl: *Zarys budowy geologicznej...*, s. 16; tenże: *Budowa geologiczna złoża solnego w Wieliczce*, „Posiedzenia Naukowe Państwowego Instytutu Geologicznego" (dalej: „Posiedz. Nauk. Państw. Inst. Geol."), nr 36, Warszawa 1933, s. 74.

[33] L. Zejszner: *Krótki opis...*, s. 55.

[34] A. Gaweł: *Budowa geologiczna...*, s. 316.

[35] K. Kowalewski: *Fauna i wiek górnych warstw solnych Wieliczki*, „Posiedz. Nauk. Państw. Inst. Geol.", nr 39, 1934, s. 59.

[36] J. Poborski, K. Skoczylas-Ciszewska: *O miocenie...*, s. 344.

datują ich sedymentację na torton, z wyjątkiem Wilhelma Friedberga, który twierdzi, iż było to w helwecie) [37].

W połowie XX w. rozpoczęto szczegółowe badania geofizyczne i wiertnicze osadów chemicznych zapadliska przedkarpackiego (A. Garlicki [38]). W latach sześćdziesiątych powołano grupę roboczą dla Stratygrafii Neogenu Paratetydy w ramach Komisji Nauk Geologicznych PAN w Krakowie (Wilhelm Krach, Tadeusz Kuciński, Ewa Łuczkowska) [39]. Ostatecznie wyniki prowadzonych prac ugruntowały pogląd preferujący równowiekowość wszystkich osadów zapadliska. Nazwano je na wniosek komisji warstwami wielickimi. Według A. Garlickiego [40], począwszy od lat pięćdziesiątych naszego wieku, w polskiej literaturze geologicznej przyjmuje się, że osady chemiczne zapadliska przedkarpackiego zarówno w facji siarczanowej, jak i chlorkowej należą do jednej formacji solonośnej wieku badeńskiego (tortońskiego).

Dużą rolę w określaniu wieku skał odgrywają badania paleontologiczne. Rozpoznanie występujących w skale szczątków organicznych i korelacja ich z analogicznymi szczątkami z innych rejonów kraju i centralnej Paratetydy pozwalają ostatecznie określić wiek badanej skały. Dla uściślenia stratygrafii utworów miocenu Wieliczki wykorzystano badania otwornic. Okazało się, że badane utwory obejmują pełny profil stratygraficzny badenianu, tj. trzy podpiętra. Każde z nich reprezentuje inny gatunek otwornic (tzw. gatunek przewodni), którego obecności nie stwierdzono w pozostałych podpiętrach (E. Łuczkowska [41]). Badania paleontologiczne skał okazały się pomocne również w rozwiązywaniu innych problemów geologicznych. Znajdywane w złożu szczątki organiczne, dostarczając informacji na temat wieku skał, przyczyniają się do ustalenia prawidłowego ich następstwa w profilu litologicznym złoża, umożliwiają również rekonstrukcję często dyskusyjnej jego paleogeografii [42].

[37] J. Zabłocki: *Flora kopalna Wieliczki na tle ogólnych zagadnień paleobotaniki trzeciorzędu*, „Acta Societatis Botanicorum Poloniae", t. 7, nr 8, Warszawa 1930, s. 224.

[38] A. Garlicki: *Sedymentacja soli mioceńskich...*, s. 8.

[39] W. Krach, T. Kuciński, E. Łuczkowska: *Nowe podstawy do stratygrafii miocenu Polski południowej*, „Przegl. Geol.", nr 1, 1970, s. 6—9.

[40] A. Garlicki: *O stratygraficznym znaczeniu mioceńskich osadów chemicznych w zapadlisku przedkarpackim*, „Spraw. Posiedz. Komis. Nauk. Oddz. PAN w Krakowie", t. 14, z. 1, I—VI, 1970, Kraków 1971, s. 258—259; tenże: *Sedymentacja soli mioceńskich...*, s. 14.

[41] E. Łuczkowska: *Biostratygrafia miocenu Wieliczki* (w:) *Stan badań paleontologicznych...*, s. 11—12; A. Gaweł: *Rozwój pojęć geologicznych w historii Wieliczki*, „Studia i materiały z dziejów nauki polskiej", Seria D: Historia techniki i nauk technicznych, z. 1, Warszawa 1958, s. 205. Pierwsze badania mikrofaunistyczne otwornic miocenu Wieliczki prowadził Reuss (1867 r.).

[42] Interpretacja tego zagadnienia opiera się na porównaniu okazów kopalnych

W wielickiej soli spotyka się zarówno okazy fauny, jak i flory z okresu sedymentacji złoża [43]. Wypreparowanie ich z litej skały niejednokrotnie jest trudne do osiągnięcia. Część materiału do badań można uzyskać z ługowni. Na przestrzeni lat badano faunę spotykaną w postaci okazów: otwornic (Jarosław Łomnicki [44], Barbara Zapałowicz [45], Stefan Witold Alexandrowicz [46], S. Geroch [47], E. Łuczkowska [48]), mszywiołów (Andrzej Kulka [49]), korali (Elżbieta Morycowa, Ewa Roniewicz [50]). Badania fauny z różnych części złoża wykonane przez Kazimierza Kowalewskiego w latach 1933—34 wykazały występowanie tych samych gatunków zarówno w złożu bryłowym, jak i pokładowym. Różnice zaznaczyły się tylko w proporcjach ilościowych poszczególnych gatunków, co przemawia za facjalnym zróżnicowaniem i równowiekowością badanych utworów skalnych. W zebranej do badań faunie K. Kowalewski oznaczył 122 gatunki [51].

Według materiałów archiwalnych pierwsze badania okazów kopalnej flory pochodzą z XIX w. (Jerzy Bogumił Pusch [52], A. E. Reuss, Franciszek Unger, Dionizy Stur) [53]. Wiele lat żmudnej pracy poświęcił Jan Za-

z odpowiadającymi im okazami żyjącymi współcześnie. Oznaczenie gatunków paleofauny jest przede wszystkim wskaźnikiem warunków panujących w basenie wodnym w czasie sedymentacji soli, identyfikacja kopalnej flory dostarcza wiadomości na temat klimatu i szaty roślinnej okalającej basen sedymentacyjny.

[43] Zob. tezy referatów przedstawionych w ramach sesji naukowej w Muzeum Żup Krakowskich Wieliczka pt. *Stan badań paleontologicznych...*, s. 5—24.

[44] J. Łomnicki: *Przyczynek do znajomości fauny otwornic miocenu Wieliczki*, „Kosmos", R. 24, 1900, s. 220—228.

[45] B. Zapałowicz: *Zespół mikrofauny ze Stensioeina w utworach fliszowych kopalni Wieliczka*, „Spraw. Posiedz. Komis. Nauk. Oddz. PAN w Krakowie", t. 18, z. 2, VII—XII 1974, Kraków 1975, s. 513—514.

[46] S. W. Alexandrowicz: *Pozycja stratygraficzna utworów mioceńskich z poprzeczni Kunegunda w kopalni Wieliczka*, „Spraw. Posiedz. Komis. Nauk. Oddz. PAN w Krakowie", t. 18, z. 2, VII—XII 1974, Kraków 1975, s. 510—513.

[47] *Stan badań paleontologicznych...*, s. 8 i 14.

[48] E. Łuczkowska: *Biostratygrafia...*, s. 11—12.

[49] A. Kulka: *Mioceńskie mszywioły z soli spizowej z Wieliczki*, „Zeszyty Naukowe Akademii Górniczo-Hutniczej Geologia. Kwartalnik" (dalej: „Zesz. Nauk. AGH Geol. Kwart."), t. 6, z. 2, Warszawa 1980, s. 35—52.

[50] E. Morycowa, E. Roniewicz: *Koralowce z solonośnych utworów Wieliczki* (w:) *Stan badań paleontologicznych...*, s. 13.

[51] K. Kowalewski: *Fauna i wiek górnych warstw...*, s. 57—59; tenże: *Fauna i wiek dolnych warstw solnych Wieliczki*, „Posiedz. Nauk. Państw. Inst. Geol.", nr 36, 1933, s. 67—70.

[52] J. B. Pusch: *Krótki rys geognostyczny Polski i Karpat Północnych*, Warszawa 1830, s. 80.

[53] J. Siemiradzki: *Geologia ziem polskich*, t. 2, Lwów 1909, s. 183; J. Zabłocki: *Pinus Króli nowy gatunek sosny trzeciorzędowej z pokładów soli kamiennej w Wieliczce*, „Studia Societatis Scientiarum Torunensis", Sectio D: Botanica, t. 4, nr 4, Toruń 1960, s. 1—6; A. Gaweł: *Budowa geologiczna...*, s. 306; K. Kolasa: *Mioceńska flora kopalna w złożu solnym Wieliczki*, „SMDŻ", t. XI, 1982, s. 45—57.

błocki [54], wypłukując z wielickiej soli liczne okazy flory. Powstały w ten sposób bogaty zbiór kopalnych roślin został w przeważającej części przez niego opisany i oznaczony, zgodnie z ówczesnym stanem wiedzy. Według oceny Marii Łańcuckiej-Środoniowej (dane z 1985 r. [55]) rozpoznana flora złoża liczy 136 taksonów. Blisko połowa z nich (ponad 60) jest jednak wstępnie oznaczona i wymaga jeszcze dalszych studiów. Kontynuacja badań paleobotanicznych winna umożliwić jednoznaczne odtworzenie paleogeografii złoża.

W literaturze utrzymują się dwa poglądy. Pierwszy z nich preferuje sedymentację złoża w klimacie suchym, pustynnym lub półpustynnym (K. Skoczylas-Ciszewska [56], J. Wiewiórka [57], Wilhelm Krach [58]), drugi natomiast reprezentowany przez M. Łańcucką-Środoniową [59], A. Ślączkę i K. Kolasę [60], Władysława Szafera i Mikołaja Kostyniuka [61], Mariana Książkiewicza, Jana Samsonowicza i Edwarda Rühle [62], przyjmuje istnienie klimatu zbliżonego do śródziemnomorskiego. Według J. Zabłockiego [63] kopalna flora Wieliczki wykazuje cechy klimatu ciepłoumiarkowanego i wilgotnego. Ukształtowanie pionowe terenu w niedalekim sąsiedztwie zbiornika sedymentacji pozwalało na stopniowanie zbiorowisk roślinnych od ciepłych do umiarkowanych.

Liczną grupę stanowią wydawnictwa o charakterze mineralogicznym i petrograficznym. Zarówno mineralogia, jak i petrografia wykorzystuje szereg precyzyjnych metod badań pozwalających bezpośrednio i jednoznacznie rozpoznać poszczególne minerały. Wśród nich szerokie zastosowanie znalazły badania: chemiczne, rentgenowskie, mikroskopowe oraz analiza termiczna [64].

[54] J. Zabłocki: *Flora kopalna Wieliczki...*, s. 215—240; tenże: *Pinus Króli ...*, s. 1—6; K. Kolasa: *Profesor dr Jan Zabłocki (1894—1978) i jego kolekcja mioceńskiej flory z Wieliczki*, „SMDŻ", t. XIII, 1984, s. 173—186.

[55] M. Łańcucka-Środoniowa: *Flora mioceńska Wieliczki w świetle dotychczasowych badań paleontologicznych* (w:) *Stan badań paleontologicznych...*, s. 9—10.

[56] K. Skoczylas-Ciszewska: *Zagadnienia paleogeograficznej rekonstrukcji krajobrazu mioceńskiego Wieliczki i jej okolic*, „SMDŻ", t. II, 1968, s. 138; A. Garlicki: *Sedymentacja soli mioceńskich...*, s. 52.

[57] J. Wiewiórka: *Geologia wielickiego złoża...*, s. 18.

[58] W. Krach: *Zarys stratygrafii miocenu Polski Południowej*, „Rocz. Pol. Tow. Geol.", t. 32, z. 4, 1962, s. 529—557.

[59] M. Łańcucka-Środoniowa: *Flora mioceńska Wieliczki...*, s. 9—10.

[60] K. Kolasa, A. Ślączka: *Uwagi o genezie wielickiego...*, s. 42—44.

[61] W. Szafer, M. Kostyniuk: *Zarys paleobotaniki*, Warszawa 1962, s. 224.

[62] M. Książkiewicz, J. Samsonowicz, E. Rühle: *Zarys geologii Polski*, Warszawa 1965, s. 223—224.

[63] J. Zabłocki: *Flora kopalna Wieliczki...*, s. 229, 234.

[64] J. Orska, Z. Werner: *Laboratoryjne metody badania skał solnych*, „Przegl. Geol.", nr 11, 1961, s. 597—598; A. Łaszkiewicz: *Minerały i skały solne*, „Prace. Muz. Ziemi", nr 11, 1967, s. 161—173.

W tej grupie opracowań można wymienić publikacje omawiające:

— występowanie soli dolomitycznej w złożu Wieliczki (wspomniana wcześniej praca K. Prochazki i A. Wali z 1959 r. [65]),
— wypełnienia dolomitem żerowisk po *Teredo* w kopalnym drewnie z Wieliczki (K. Prochazka [66]),
— badania minerałów ciężkich, wśród których rozpoznano: granat, cyrkon, rutyl, turmalin, apatyt itd. występujące w różnych proporcjach w badanych skałach złoża (Maria Krysowska [67]),
— badania dekrepitacji różnych odmian soli, polegające na ogrzewaniu minerału i rejestrowaniu trzasków towarzyszących rozrywaniu (dekrepitacji) zawartych w nich inkluzji ciekłogazowych. Wyniki tych badań pozwalają wnioskować o głębokości zbiornika, w którym sedymentowała sól (A. Gaweł [68]),
— badania kuleczek magnetycznych znalezionych w złożu; dwie z nich okazały się kuleczkami rodzimego niklu. Być może, pochodzą one z kosmosu (Leopold Mazur [69]),
— występowanie wtórnego mirabilitu w formach naciekowych tworzących się na obudowie drewnianej, pochodzącego prawdopodobnie z gipsu sąsiadującego ze stropem złoża (J. Wiewiórka [70]),
— badania amfiboli z andezytowego tufitu wielickiego i andezytów pienińskich, które wykazały równowiekowość badanych skał i oceniły ich genezę jako rezultat działalności wulkanicznej na terenie Karpat (Ewa Książek, Włodzimierz Parachoniak, Maciej Pawlikowski, J. Wiewiórka) [71],
— oznaczenie zawartości bromu w solach kamiennych złoża solnego Wieliczki; z jego rozkładu w profilu złoża można wnioskować o cykliczności sedymentacji i genezie osadów (A. Garlicki, J. Wiewiórka) [72].

[65] Zob. przyp. 24.

[66] K. Prochazka: *O wypełnieniach dolomitem żerowisk po Teredo w kopalnym drewnie z Wieliczki*, „SMDŻ", t. III, 1974, s. 59—65.

[67] M. Krysowska: *Minerały solne w utworach solnych Wieliczki i Barycza*, „Spraw. Posiedz. Komis. Nauk. Oddz. PAN w Krakowie", t. 5, z. 1, I—VI 1961, Kraków 1961, s. 214—216.

[68] A. Gaweł: *Dekrepitacja soli z Wieliczki i Barycza*, „Spraw. Posiedz. Komis. Nauk. Oddz. PAN w Krakowie", t. 8, z. 2, VII—XII 1964, Kraków 1965, s. 482—485.

[69] L. Mazur: *Rodzimy nikiel z kopalni soli w Wieliczce*, „Przegl. Geol.", nr 3, 1969, s. 143—144.

[70] J. Wiewiórka: *Wtórny mirabilit z Wieliczki*, „Spraw. Posiedz. Komis. Nauk. Oddz. PAN w Krakowie", t. 14, z. 1, I—VI 1970, Kraków 1971, s. 228—229.

[71] E. Książek, W. Parachoniak, M. Pawlikowski, J. Wiewiórka: *Badania amfiboli z andezytowego tufitu wielickiego i andezytów pienińskich*, „Prace Miner.", nr 66, 1980, s. 7—18.

[72] A. Garlicki, J. Wiewiórka: *The distribution of bromine in some halite rock salts of the Wieliczka salt deposit (Poland)*, „Rocz. Pol. Tow. Geol.", t. 51, z. 3—4, 1981, s. 353—359.

Prowadzono też badania mineralogiczno-petrograficzne wybranych części profilu litologicznego złoża (tufogipsu — A. Wala [73], skał mułowcowo-ilastych i zubru z bryłowej części złoża — M. Pawlikowski, Andrzej Skowroński [74], soli najstarszych i zielonych pokładowych — Andrzej Manecki, M. Pawlikowski [75]) oraz badano cały profil litologiczny złoża — M. Pawlikowski [76]. Wyniki wspomnianych badań, w połączeniu z obserwacjami sedymentologicznymi, umożliwiły przeprowadzenie analizy kształtowania się profilu złoża na tle zmian zachodzących w zbiorniku ewaporacyjnym pod wpływem wypiętrzania Karpat (M. Pawlikowski [77]).

W ostatnich latach opublikowano kilka prac omawiających zagadnienia sedymentacyjne złoża (A. Gaweł [78], Włodzimierz Charysz [79], A. Garlicki [80], M. Pawlikowski [81], W. Charysz i J. Wiewiórka [82], K. Kolasa i A. Ślączka [83], J. Rolewicz [84]). Obserwacje zjawisk sedymentacyjnych na ociosach wyrobisk w kopalni (mikrocykliczność, warstwowanie, rozmycia erozyjne, pogrązy, stożki nasypowe), w zestawieniu z wynikami innych badań geologicznych złoża, pozwalają zrekonstruować mechanizm osadzania osadów

[73] A. Wala: *Charakterystyka mineralogiczna i petrograficzna próbek tufogipsów ze złoża soli w Wieliczce. Opracowanie mineralogiczno-petrograficzne dla dokumentacji geologicznej złoża soli kamiennej „Wieliczka"*, mpis w Dziale Geologii Kopalni Soli Wieliczka, (dalej: Dział Geologii KSW), Kraków 1970, s. 1—15.

[74] M. Pawlikowski, A. Skowroński: *Wyniki mineralogiczno-petrograficznych badań skał mułowcowo-ilastych i zubru z bryłowej części złoża solnego Wieliczki*, „Zesz. Nauk. AGH Geol. Kwart.", t. 1, z. 1, 1975, s. 41—50.

[75] A. Manecki, M. Pawlikowski: *Studium mineralogiczno-petrograficzne wybranych serii soli kamiennych ze złoża solnego Wieliczki*, „Prace Miner.", nr 40, 1975, s. 41—60.

[76] M. Pawlikowski: *Studium mineralogiczno-petrograficzne utworów terygeniczno-chemicznych złoża solnego Wieliczki*, mpis pracy doktorskiej w Akademii Górniczo-Hutniczej, Kraków 1975; tenże: *Badania petrograficzne złoża solnego Wieliczki*, „Prace Miner.", nr 58, 1978, s. 109—110; M. Pawlikowski, J. Wiewiórka: *Wieliczka Kopalnia Soli* (w:) *Informator zjazdu Polskiego Towarzystwa Mineralogicznego Kraków—Wieliczka—Trzebionka*, Warszawa 1979, s. 8—12.

[77] M. Pawlikowski: *Badania petrograficzne złoża...*, s. 106—110.

[78] A. Gaweł: *Budowa geologiczna...*, s. 305—327.

[79] W. Charysz: *Z litologii dolnej części złoża wielickiego*, „Spraw. Posiedz. Komis. Nauk. Oddz. PAN w Krakowie", t. 11, z. 1, I—VI 1967, Kraków 1968, s. 405—408.

[80] A. Garlicki: *Z rozważań sedymentologicznych nad profilem autochtonicznej formacji solonośnej w okolicy Wieliczki i Bochni*, „Rocz. Pol. Tow. Geol.", t. 38, z. 2—3, 1968, s. 219—223; tenże: *Sedymentacja soli mioceńskich...*, s. 7—64.

[81] M. Pawlikowski: *Badania nad szybkością krystalizacji i czasem tworzenia się pokładów soli kamiennej w Wieliczce*, „Spraw. Posiedz. Komis. Nauk. Oddz. PAN w Krakowie", t. 19, z. I—VI 1975, Kraków 1976, s. 206—207.

[82] W. Charysz, J. Wiewiórka: *Paleogeograficzne warunki sedymentacji ewaporatów w dolnej części złoża wielickiego*, „Spraw. Posiedz. Komis. Nauk. Oddz. PAN w Krakowie", t. 20, z. 1, I—VI 1976, Kraków 1977, s. 197—198.

[83] K. Kolasa, A. Ślączka: *Uwagi o genezie wielickiego...*, s. 7—50.

[84] J. Rolewicz: *Uwagi o sedymentacji i ewolucji...*, s. 212.

na dnie zbiornika. Zdaniem A. Garlickiego [85] odbywał się on w pięciu cyklach sedymentacyjnych, będących następstwem przesuwania się brzegu Karpat ku północy i okresowego napływu słabo stężonych wód morskich do zbiornika w wyniku subsydencji jego dna. Ponadto w osadach solnych obserwuje się cykliczność krótkofalową związaną z rocznymi zmianami klimatycznymi oraz 11-letnie cykle solarne i ich wielokrotności.

Interesującym problemem jest przedział czasu, w którym doszło do osadzenia się złoża. Badania prowadzone pod tym kątem przez M. Pawlikowskiego wykazały, że 1 m profilu soli spizowych tworzył się 14 lat. Cały więc kompleks tych soli, o miąższości 30 m, przy stałych warunkach sedymentacyjnych, osadzał się w ciągu ok. 420 lat [86]. Według A. Garlickiego z dużym przybliżeniem można przyjąć, że mioceńska seria solna na Podkarpaciu zachodnim osadzała się ok. 20 000 lat [87].

Oprócz wymienionych zagadnień geologicznych, badano występowanie gazów w kopalni (Aleksander Batko, Marian Chandij, Zbigniew Jura, J. Wiewiórka) [88], wyznaczając rejony o największym nagromadzeniu metanu. Ogólnie biorąc, są nimi skały ilaste i sól spizowa przy południowej granicy złoża. Badano też występowanie jodu w mioceńskiej formacji solonośnej w okolicach Wieliczki i Bochni, stwierdzając podwyższoną jego zawartość w utworach bezpośrednio przylegających do spągu i stropu serii złożowej oraz znaczne wahania w utworach solnych z maksimum w solach spizowych. M. Chandij [89] łączy ten fakt ze zwiększonym udziałem czynnika organicznego i jego chemicznym zachowaniem się w środowisku sedymentacji ewaporatów.

W wieku XX, a szczególnie w jego drugiej połowie, zaznacza się wzrost zainteresowania hydrogeologią utworów otaczających złoże, mające na celu zminimalizowanie zagrożenia wodnego kopalni. Wyniki dotychczasowych obserwacji i badań przedstawiono w licznych opracowaniach, według których największe niebezpieczeństwo przedostania się katastrofalnych ilości wód do kopalni występuje w północnych rejonach złoża [90]. Jest

[85] A. Garlicki: *Sedymentacja soli mioceńskich...*, s. 29—50.

[86] Zob. przyp. 81. Kilka lat wcześniej A. Garlicki ocenił czas tworzenia się kompleksu soli spizowych na ok. 500 lat.

[87] A. Garlicki: *Autochtoniczna seria solna...*, s. 58.

[88] A. Batko, M. Chandij, Z. Jura, J. Wiewiórka: *O występowaniu gazów w kopalni soli Wieliczka*, „Biuletyn Informacyjny Zjednoczenia i Komisji Ogólnobranżowej Kopalnictwa Surowców Chemicznych", nr 4/13, Warszawa 1965.

[89] M. Chandij: *O występowaniu jodu w profilach mioceńskiej formacji solonośnej w okolicach Wieliczki i Bochni*, „Zeszyty Naukowe Akademii Górniczo-Hutniczej Geologia", nr 123, z. 7, Kraków 1966, s. 33—37.

[90] Szczegółowe informacje na temat dotychczasowych badań i opracowań z zakresu hydrogeologii złoża zamieszcza U. Hwałek w opracowaniu pt. *Program zwalczania zagrożenia wodnego w Kopalni Soli Wieliczka na rok 1988*, mpis, Dział Geologii KSW, Wieliczka 1987.

to wynikiem bliskiego sąsiedztwa utworów solnych z serią ewaporatów siarczanowych oraz warstwami chodenickimi i skawińskimi. Zdecydowana większość wycieków rejestrowanych w kopalni jest zlokalizowana właśnie w pobliżu granicy północnej złoża i w jego górnej części. Prowadzone są systematyczne pomiary wielkości dopływu, ciśnienia, nasycenia solanką i chemizmu wypływających wód. Poddano je też badaniom izotopowym, które wykazały dominujący w nich udział wód glacjalnych (wiek — powyżej 25 000 lat). W mniejszości były to wody holoceńskie pochodzące z opadów współczesnych.

W latach dwudziestych naszego wieku do wyznaczenia wschodniego zasięgu złoża zastosowano metodę powierzchniowych pomiarów termicznych. Analiza tych prac w zestawieniu z wynikami wierceń wykonanych w 30 lat później wykazała ich zgodność [91].

Obok omówionych, należy wspomnieć grupę badań wykonywanych dla potrzeb eksploatacji złoża. Ich zakres oraz dopuszczalne wartości wyników określają odpowiednie normy. Oprócz wyznaczenia granic i sposobu zalegania złoża dla poszczególnych typów soli oznacza się: wilgotność, gęstość pozorną, zawartość części nierozpuszczalnych w H_2O, procentową zawartość jonów Na, Cl, SO_4, Ca, K, Mg, Fe, Br, J oraz $CaSO_4$, NaCl i ph. Wyniki powyższych prac wchodzą w skład dokumentacji geologicznej złoża [92].

Rezultaty badań geologicznych mogą być interpretowane również przez innych badaczy naukowców, nie geologów. Przykładem tego jest ciekawe opracowanie o charakterze biologiczno-medycznym, sporządzone w 1978 r. przez Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Górnictwa Surowców Chemicznych w Krakowie, pod opieką naukową Juliana Aleksandrowicza [93]. Zestawiając wyniki różnych badań stwierdzono, że sól zielona bryłowa z Wieliczki wyróżnia się zdecydowanie największą zawartością żelaza i niektórych innych biopierwiastków wśród wszystkich przebadanych soli krajowych i zagranicznych. Ponadto, cały kompleks biopierwiastków występuje tu w korzystnych dla zdrowia proporcjach. Sól warzona pozbawiona jest tych cennych składników. Wzbogacenie jej w pojedyncze biopierwiastki nie równa się naturalnej soli. Być może, właśnie w zastosowaniu medycznym należy upatrywać przyszłość wielickiej soli?

[91] A. Gaweł: *Wschodni zasięg złoża solnego Wieliczki w świetle powierzchniowych materiałów termicznych dr G. Becka*, „SMDŻ", t. I, 1965, s. 55—70. Zgodność wyników badań, zdaniem A. Gawła, może być dowodem na słuszność i przydatność metody pomiarów termicznych przypowierzchniowych dla celów poszukiwawczych. Kontynuacji tego zagadnienia nie spotkałam w znanych mi publikacjach.

[92] Dokumentacja geologiczna złoża soli kamiennej „Wieliczka" w kategorii C_2 i C_1+B+A wykonana przez Kombinat Geologiczny „Południe", kseroodbitka, Dział Geologii KSW, Kraków 1978.

[93] Badania aplikacyjne i badania biologiczno-medyczne soli zielonej z Kopalni Soli Wieliczka—Bochnia wykonane przez Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Górnictwa Surowców Chemicznych w Krakowie, kseroodbitka, Dział Geologii KSW, Kraków 1978.

*

Omówiony przegląd badań geologicznych utworów solnych Wieliczki ukazuje dorobek pracy wielu pokoleń badaczy geologów. Reasumując, zbadano dosyć wnikliwie każdy wyróżniony człon w profilu geologicznym złoża pod względem litologii, stratygrafii, mineralogii i petrografii. Przedstawiono interpretacje różnych zagadnień geologicznych z zakresu tektoniki, sedymentacji, paleogeografii. Zajmowano się też geologią utworów otaczających złoże.

Analizując wyniki badań, w rozbiciu na poszczególne działy geologii, wydaje się, że generalnie zagadnienia stratygrafii nie powinny raczej dzisiaj budzić wątpliwości. W przypadku pozostałych działów można zapewne spodziewać się jeszcze pewnych uzupełnień, być może, nowych spostrzeżeń i odkryć. Dotychczasowe opracowania omawiające litologię, mineralogię i petrografię złoża dotyczą przede wszystkim wybranych jego części. Można by zastanowić się nad prowadzeniem szczegółowych badań w tym zakresie po rozciągłości i upadzie utworów solnych. Również budowa geologiczna i stosunki hydrogeologiczne w otoczeniu złoża nie są dostatecznie zbadane na całej długości jego granic. Uściślenie i uzupełnienie tych wiadomości w połączeniu z wnikliwą analizą archiwalnych materiałów kartograficznych winno przyczynić się do dokładniejszego poznania złoża.

Istniejące najnowsze mapy i przekroje geologiczne złoża opublikowano w 1962 r. Zawarto w nich informacje na temat badań geologicznych z wyeksploatowanej części kopalni do końca II wojny światowej. Od tego czasu prowadzone są prace kartograficzne zarówno w starej kopalni, jak i w rejonach nowo udostępnionych. Materiały te wykorzystuje się głównie do aktualizacji map i przekrojów geologicznych dla potrzeb obowiązujących dokumentacji geologicznych zasobów złoża. Nieliczne z nich były publikowane [94].

Zebrane dotychczas wiadomości można by częściowo wykorzystać do wydania przewodnika. Skoro kopalnia po zakończeniu eksploatacji ma

[94] W trakcie redagowania niniejszego artykułu, dnia 23 XI 1988 r. na Uniwersytecie Jagiellońskim miała miejsce publiczna obrona pracy doktorskiej mgr inż. K. Kolasy pt. *Geologia wielickiego złoża soli w rejonie Muzeum*. Ponadto ukazał się drukiem album M. Hanika i S. Klimowskiego pt. *Wieliczka — siedem wieków polskiej soli*, Warszawa 1988 r., zawierający pewną ilość nowych fotografii dotyczących geologii złoża oraz artykuł R. Tarki, J. Wiewiórki, P. Barmuty, K. Brudnika pt. *Wieliczka — mezostrukturalne świadectwa tektogenezy*, „Przegl. Geol.", nr 10, 1988, s. 572—577.

przetrwać, udostępniając niewielką część swego labiryntu zwiedzającym, a wśród nich i geologom, wydaje się uzasadnione opublikowanie przewodnika geologicznego po znanej nam *Trasie turystycznej*, a może i trasie specjalnej dla osób szczególnie zainteresowanych geologią złoża. Tak więc tematów do realizacji jest jeszcze sporo. Każda nowa praca geologiczna jest głosem w dyskusji, która pozostaje nadal otwarta. Nawet przy dzisiejszym stanie wiedzy, w miarę postępu robót eksploatacyjnych, należy liczyć się z możliwością zaistnienia nowych, nieprzewidzianych problemów geologicznych. Rozległy (ponad 200 km długości) labirynt wyrobisk kopalni, z chwilą zaprzestania jej eksploatacji, będzie zapewne przyciągał jeszcze wielu badaczy geologów. W obraniu właściwego kierunku dalszego postępowania mogłaby być pomocna analiza lokalizacji dotychczasowych badań w bryle złoża. Początkowy zamiar pokazania rejonów badań na mapach geologicznych poszczególnych poziomów kopalni, we wstępnej fazie realizacji, napotkał jednak na trudności przede wszystkim z powodu niekompletnej informacji na temat opisywanych obserwacji czy pobrania próbek do badań. Stąd w podsumowaniu niniejszego tematu ograniczono się tylko do przedstawienia kilku ogólnych refleksji.

Na zakończenie należy podkreślić, że problem badania wielickiego złoża soli jest naglący wobec bezpowrotnego znikania odsłonięć budowy geologicznej, np. w wyniku zacikania ociosów, zawałów czy podsadzania wyrobisk, co czyni je niedostępne. Jest to wystarczające uzasadnienie dla pośpiechu w dokumentowaniu geologicznym (kartowaniu, fotografowaniu, opróbowaniu i pozyskiwaniu cennych okazów dla zbiorów muzealnych), a wszystko to celem zarejestrowania jak największej ilości przemijających zjawisk i informacji, których interpretacja może pomóc w ostatecznym wyjaśnieniu jakże skomplikowanej geologii wielickiego złoża soli.

T. Kuc

A REVIEW OF THE EXISTING GEOLOGICAL STUDIES OF THE SALT DEPOSIT IN WIELICZKA

Summary

The rock-salt deposit in Wieliczka with its long history of exploitation, several centuries old, has always been a subject of interest to many generations of explorers. According to the sources, first studies of the geology of the deposit were presented in graphic forms, i.e. maps, sections and geologic profiles. The oldest ones that have survived to our times date back to the XIX c., and they are stored in the archives of the Museum of the Salt Works in Wieliczka. First attempts to explain geological problems connected with the deposit in form of publications follows those cartographic works. They initiated scientific interest in the salt deposit, dating back to the end of the XIX c. It was at that time when first general research works concerning the geology of the whole deposit appeared. Gradually improving methods of scientific investigation create new possibilities of more thorough studies now. In the contemporary (post-war) literature of geology, there dominate publications describing in details one or several problem concerning the profile of the deposit or its chosen parts. These publications are distinctly diversified in respect of subjects, which correspond to the following fields of geology: tectonics, lithology, stratigraphy, palaeontology, mineralogy, petrography, and sedimentology.

The aim of the present work is to present those publications, and, finally, to point out problems requiring further research and elaboration. Generally, we have to confess that, in spite of a large number of scientific works on the subject, there are still questions that have not been fully answered yet. In the face of irrevocable disappearance of the outcrops, the need to continue the studies becomes pressing. Consequently, it is advisable to hurry up with collecting geological documentation (drawing maps, taking photographs, gathering samples and exhibits for the Museum) in order to register the largest possible number of vanishing phenomena and amount of information, the studies of which should help to get to know well and finally the geology of the deposit.

Translated by Teresa Włodyka

Jadwiga Duda

PRÓBA DATOWANIA I OKREŚLANIA AUTORSTWA MAP GÓRNICZYCH MUZEUM ŻUP KRAKOWSKICH WIELICZKA

WSTĘP

Unikatowy zespół map górniczych jest zasadniczym trzonem zbioru kartograficznego Muzeum Żup Krakowskich Wieliczka, liczącego obecnie 2368 pozycji inwentarzowych, co daje ok. 3300 egzemplarzy map. Zbiór ten powstawał i narastał nierównomiernie na przestrzeni ponad 300 lat. Najstarsze z zachowanych pochodzą z 1638 r., a najmłodsze — z czasów współczesnych.

Cały muzealny zbiór kartograficzny uporządkowano i podzielono na trzy zespoły różniące się tematycznie w sposób zasadniczy. Obok najcenniejszego zespołu map górniczych, zbiór tworzą mapy powierzchni i mapy różne, tzw. varia. Podział ten ułatwił korzystanie i opracowywanie zbioru.

Prace badawcze nad mapami rozpoczęto w niedługim czasie po powstaniu zbioru kartograficznego [1]. Już w 1958 r. Michał Odlanicki-Poczobutt i Mieczysław Milewski, z Instytutu Geodezji Górniczej i Przemysłowej Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie, zaproponowali opracowanie ujednoliconego sposobu (schematu) inwentaryzacji naukowej zbioru, a w szczególności map górniczych [2]. Następnie ich analizą — pod względem geodezyjno-kartometrycznym — zajmowali się także Michał Odlanicki-Poczobutt i Mieczysław Milewski [3] oraz Regina Tokarczyk i Jerzy Haus-

[1] Zbiór kartograficzny Muzeum Żup Krakowskich Wieliczka założony został w 1956 r. Powstał w wyniku przejęcia Salinarnego Archiwum Mierniczego oraz archiwum Miejskiego Przedsiębiorstwa Gospodarki Komunalnej.

[2] M. Odlanicki-Poczobutt, M. Milewski: *Najdawniejsze plany kopalni wielickiej*, „Kwartalnik Historii Nauki i Techniki" (dalej: „KHNiT"), R. III, nr 4, Warszawa 1958, s. 565—587.

[3] M. Odlanicki-Poczobutt, M. Milewski: *Opis inwentaryzacyjny i analiza geodezyjno-kartometryczna XVIII-wiecznych planów kopalni wielickiej*, „KHNiT", R. VIII, nr 4, 1963, s. 533—550.

child [4]. Robert Kurowski dokonał ogólnej charakterystyki map zbioru kartograficznego [5], natomiast sam zespół map górniczych wraz z częścią variów dotyczącej kopalni przedstawił w formie katalogu [6].

Obecnie zajęto się problemem pełnego ustalenia autorstwa oraz czasu powstania dla każdej mapy zbioru. Większość z nich (ok. 2/3) zaopatrzona jest w dokładną datę powstania i nazwisko autora (często z imieniem i funkcją), stąd określenie interesujących nas danych w tych przypadkach nie napotyka na żadne trudności. Istnieje jednak grupa map, na których brakuje daty czy też autora lub obu danych jednocześnie. Te stanowią ok. 1/3 zbioru i są bazą materiałową podjętego opracowania.

Celem niniejszego artykułu jest wskazanie metod pozwalających na określenie podstawowych danych dla każdej mapy, tj. czasu powstania i autora oraz ustalenie ich dla tej grupy map, która nie zawiera w swej treści tych informacji.

Do badań wybrano część map górniczych, szczególnie ważnych w aktualnych pracach nad rozwojem przestrzennym zabytkowej części kopalni, a obejmujących okres 1638—1868 r.

CHARAKTERYSTYKA ZESPOŁU MAP GÓRNICZYCH

Zespół ten stanowi ponad połowę (52%) całego zbioru kartograficznego muzeum wielickiego. Składają się nań w przeważającej części mapy terytorialnie dotyczące kopalni wielickiej. Tylko ok. 5% z nich przedstawia inne kopalnie soli, a także srebra i siarki w innych miejscowościach, m.in. Bochni, Lacku, Přibramie, Maramaureş, Swoszowicach. W skład zespołu wchodzą również mapy o tematyce złożonej, np. przedstawiające jednocześnie wyrobiska kopalni i odpowiadającą im sytuację na powierzchni ziemi. Integralną jego częścią są dzienniki pomiarów wykonywanych w kopalni wielickiej, austriackie indeksy nazw wyrobisk przedstawionych na mapach oraz pochodzące z czasów austriackich księgi inwentarzowe Archiwum Salinarnego.

Mapy górnicze — podstawowe efekty pracy mierniczych — powstawały przez ponad 300 lat. Tych najstarszych do obecnych czasów dotrwało niewiele. Jednymi z nich w naszym zbiorze są zachowane mapy Marcina Germana z 1638 r.; większość pochodzi z okresu zaboru austriackiego (lata 1772—1918), a najmłodsze z czasów współczesnych.

Duża różnorodność tematyczna zespołu map górniczych spowodowała konieczność ich podziału. Pomocne okazały się tu dawne katalogi austriackie, a zwłaszcza *Katalog nr 2 — Mapy Nowsze* [7], na podstawie którego zespół map górniczych podzielono na pięć grup, a mianowicie:

Grupa I — m a p y g e o l o g i c z n e — stanowią 10% zespołu. Są to głównie przekroje i profile przedstawiające budowę geologiczną i tektonikę złoża. Najstarsze pochodzą dopiero z pierwszej ćwierci XIX w. Wśród nich można wyróżnić mapy o charakterze ogólnym, tzn. przedstawiające całość złoża lub jego większość oraz — szczegółowe dotyczące jednego lub kilku wyrobisk, przeważnie chodnikowych. Cała grupa składa się z map wielokolorowych, bowiem za pomocą kolorów przedstawiono treść geologiczną.W grupie tej na uwagę zasługują m.in. realistyczne rysunki okazów kopalnej fauny i flory znalezionych w kopalni wielickiej i bocheńskiej oraz rysowane z natury elementy mikrotektoniki złoża.

Grupa II — m a p y e k s p l o a t a c y j n e — to zaledwie ok. 2% zespołu. Przedstawiają one projekty eksploatacji wyrobisk pojedynczych lub zespołów zwanych polami odbudowy, z wyznaczonymi filarami ochronnymi i planowym zasięgiem wybierania. Pojawiają się po raz pierwszy — podobnie jak mapy geologiczne — z początkiem XIX w.

Grupa III — m a p y r u c h u — to ok. 65% zespołu. Dotyczą one wszelkich działań i prac związanych z utrzymaniem i funkcjonowaniem kopalni, np. projekty przebitek, systemy wentylacyjne, odwodnienie, organizacja transportu i komunikacji, zabezpieczenie wyrobisk itp. Ciekawą, choć nieliczną, część tej grupy stanowią mapy miejsc, gdzie zdarzyły się wypadki. Mapy ruchu bardzo często — dla lepszego zobrazowania zagadnień — zawierają, oprócz rzutu poziomego wyrobisk, przekrój poprzeczny lub podłużny. Wiele z nich poza projektowanymi pracami posiada wrysowane dane geologiczne. Pierwsze pochodzą z drugiej połowy XVIII w. (po 1772 r., kiedy administrację żupy przejęli Austriacy).

Grupa IV — m a p y p o z i o m o w e — stanowią 17% zespołu. Przedstawiają (najczęściej w rzucie) jeden albo kilka poziomów kopalni, a także wybrane obszary i pojedyncze wyrobiska. Dla uzyskania przejrzystości i czytelności, zwłaszcza map wielopoziomowych, poszczególne poziomy oznaczono różnymi kolorami według ustalonego klucza. Jednocześnie barwami wyróżniano rodzaje soli. Rozróżnienie podwójnego znaczenia barw jest zazwyczaj łatwe dzięki przyjętej zasadzie, w myśl której kolory na-

[4] R. Tokarczyk, J. Hauschild: *Analiza geodezyjno-kartometryczna map kopalni soli w Wieliczce z okresu od połowy XVIII do połowy XIX wieku,* Kraków 1973, AGH, Instytut Geodezji Górniczej i Przemysłowej, mpis pracy magisterskiej.

[5] R. Kurowski: *Ogólna charakterystyka zbioru kartograficznego Muzeum Żup Krakowskich* (w:) *Z dziejów kartografii,* pr. zbior. pod red. J. Janczaka, Z. Rzepy, Wrocław 1980, s. 131—162.

[6] R. Kurowski: *Katalog map górniczych Muzeum Żup Krakowskich Wieliczka,* Wieliczka 1982.

[7] Zbiory Kartograficzne Muzeum Żup Krakowskich Wieliczka (dalej: Zb. Kart. MŻKW), nr inw. VII/2637/3.

niesione na kontury wyrobisk chodnikowych oznaczają poziomy w kopalni, a barwy w konturach komór — rodzaje soli. Niemal wszystkie mapy poziomowe wykonano w układzie współrzędnych. Oprócz przedstawionej treści górniczej, na pewnej ich części wrysowano sytuację powierzchniową (rzeźbę terenu, zabudowę, drogi, sieć rzeczną, miejsca zawałów itp.). Grupa ta obejmuje mapy o największej rozpiętości czasowej (ok. 300 lat), bowiem pierwsze z nich powstały w 1638 r.

Grupa V — mapy szybów i otworów wiertniczych — tworzą ok. 6% zespołu. Są to przekroje, profile oraz zestawienia szybów dziennych, szybików kopalnianych i otworów wiertniczych. Zawierają one często wiele danych geologicznych. Ciekawym elementem są rysowane na niektórych z nich budynki nadszybi szybów dziennych. Do grupy V należą również mapy pomiarów triangulacyjnych szybów dziennych. Najstarsze pochodzą z końca XVIII w.

Aktualny stan map zespołu górniczego jest różny. Jego większość — ok. 80% — znajduje się w dość dobrym stanie i wymaga tylko likwidacji drobnych destruktów, które występują najczęściej na obrzeżach. Reszta jest w stanie dużo gorszym. W wyniku wieloletniego, nieprawidłowego przechowywania i częstego używania powstały liczne załamania, naddarcia, ubytki, zażółcenia bieli podłoża, zabrudzenia, zatarcia pewnych partii rysunku, wyblakł tusz i farby, co stwarzało dodatkowe trudności przy ich opracowywaniu. Taki stan zachowania kwalifikuje dużą część map do szybkiej i dokładnej konserwacji.

Zespół map górniczych to w większości rękopisy wykonane jako pojedyncze egzemplarze, stąd ogromna jego wartość i unikatowy charakter. Znikomy procent stanowią — cenne skądinąd — miedzioryty i litografie, a także odbitki ozalidowe. Mapy górnicze są dziś bezcennym i jednocześnie podstawowym źródłem wiadomości o kopalni wielickiej, jej rozwoju przestrzennym, stanie wiedzy o złożach solnych i techniki górniczej.

Przydatność tego zespołu do aktualnie prowadzonych prac zabezpieczających w kopalni wielickiej dopinguje do określenia i uzupełnienia podstawowych dla każdej mapy danych: autora i czasu powstania. Etapy pracy i wyniki prezentuje niniejszy artykuł.

Ze względu na dużą objętość całego zasobu map górniczych, stan jego uporządkowania oraz wykorzystanie go do aktualnych prac prowadzonych przez pracowników Działu Kultury Materialnej naszego Muzeum, na pierwszy etap badań wybrano zespół w ilości 350 sztuk. Stanowi to ok. 22% całości zasobu, od nr inw. VII/132 do nr inw. VII/479 i nr inw. VII/2475. Pod względem tematycznym obejmują mapy ruchu i część grupy map poziomowych, zamykających się w okresie od 1638 do 1868 r. Oceniając badany zespół wybranych 350 egzemplarzy okazuje się, że: 233 mapy posiadają datę i autora, co stanowi 66,5% tegoż zespołu, 63 — są bez daty

i autora, 50 — nie ma daty, a posiada autora, 4 — bez autora, mają tylko datę.

Zatem 117 map, czyli 1/3 zespołu, wymaga ustalenia brakujących danych: daty, autora lub ich obu równocześnie. Należy zwrócić również uwagę na fakt, że wśród 233 map — które posiadają datę i autora — na 33 egzemplarzach data została dopisana ołówkiem lub tuszem, a na 22 — nazwisko autora. Dopisy wymagają sprawdzenia wiarygodności.

INFORMACJE I ŹRÓDŁA DO USTALENIA DLA MAP DATY POWSTANIA I AUTORA

1. INFORMACJE ZNAJDUJĄCE SIĘ NA MAPIE

Sygnatury

Dawna sygnatura występuje prawie na wszystkich mapach zespołu górniczego, pisana ręcznie lub odbijana pieczątką. Kilka odmiennych sygnatur wskazuje, że mapy miały różną proweniencję i podlegały kilkakrotnej inwentaryzacji.

Prawdopodobnie z początkiem lat siedemdziesiątych XIX w. wprowadzono nową numerację, odbijaną pieczątką, występującą w całym zespole (z wyjątkiem sztychów Nilsona, zakupów i darów). Zazwyczaj w lewym górnym lub dolnym rogu znajduje się pieczątka o treści: Catalogs $\frac{\text{Gr. ...}}{\text{P. Nr ...}}$ lub KAT $\frac{\text{Gr. ...}}{\text{L. ...}}$. Grupę i numer wpisywano ręcznie lub odbijano pieczątką. Ponadto wszystkie mapy pochodzące z Archiwum Żupnego mają przeważnie w prawym dolnym rogu odbitą pieczątkę stwierdzającą ich przynależność.

Sygnatury na mapach składają się z numeru grupy i kolejnego numeru mapy w grupie. Pozwalają one na odnalezienie danej pozycji w jednym z wymienionych katalogów podających — choć nie zawsze — autora i termin wykonania. Dane te często potwierdzają autora i czas powstania, a równie często są podstawowym źródłem do ich określenia.

Adnotacje

Oprócz sygnatur na niektórych mapach — przedstawiających głównie projekty prac górniczych — umieszczono adnotacje kierujące do odpowiednich dokumentów. Chodzi tu głównie o *Protokoły Konsultacyjne*. (Wyjątkowo — na odwrocie map z czasów przedrozbiorowych — spotykamy informacje o komisji królewskiej, z podaniem daty i składu osobowego.) Wśród badanych 350 map adnotacje znajdują się na 56 (16%) i zazwyczaj były dopisywane w ich prawym górnym rogu. Przykładowo zawierały następującą treść: mapa nr inw. VII/224 — „Zur Consultation der 49. Woche 836 §ph: 3291." Wymieniają one numer tygodnia w danym ro-

ku i numer paragrafu korespondujący z odpowiednim paragrafem w *Protokole Konsultacyjnym* z tegoż roku, pod którym możemy znaleźć bliższe informacje o mapie. Adnotacje pozwalają na stwierdzenie wiarygodności naniesionej daty, a jednocześnie na ustalenie czasu jej powstania..

Imię, nazwisko i stanowisko autora

Dane te występują na 283 mapach, czyli ok. na 80% badanych, przy czym imię i nazwisko lub samo nazwisko występuje na 134 egzemplarzach. Autorzy podpisywali się pełnym nazwiskiem poprzedzonym pierwszą literą lub skrótem imienia, a po nim umieszczano stanowisko i datę. Zdarza się, że występują jedynie inicjały lub samo nazwisko. W tym ostatnim przypadku sytuacja komplikuje się szczególnie przy takich autorach jak: Fischer, Grubenthal, Hrdina, Lill — którzy różnili się tylko imionami. Wtedy pojawia się problem, czy np. mapa sygnowana przez Hrdinę była wykonana przez Jana Nepomucena czy Ludwika Emanuela. Dane te umieszczano przeważnie w prawym dolnym rogu mapy, pod jej tytułem lub też w pobliżu podziałki.

Sprawa autorstwa mapy wydaje się więc prosta, jeżeli autor jest podpisany. Czasem przy porównaniu charakteru pisma podpisów autora i napisów na mapie występują duże różnice. Można zatem przyjąć, że faktycznie została wykonana zupełnie przez kogoś innego, a podpisana przez osobę odpowiedzialną, np. w stopniu markszajdra.

Opierając się na wiadomościach zebranych o autorach map z okresu 1638—1868 r. i znając ich nazwiska lub funkcję, możemy ramowo ustalić czas ich powstania.

Data wykonania mapy

Jeśli na mapie występuje tylko data, wtedy możemy ustalić z dużym prawdopodobieństwem jej autora. W takim przypadku charakter pisma na mapie datowanej porównujemy z napisami na tej, która oprócz daty jest autoryzowana. W analizowanym zespole 237 egzemplarzy, czyli ok. 68%, posiada datę.

Data figuruje przeważnie po autorze i jego funkcji. Obok często podane jest miejsce powstania mapy. Większość z nich posiada pełny zapis, wymieniając: dzień, miesiąc (niekiedy pisany cyfrą) oraz rok. Czasem występuje tylko miesiąc i rok lub też sam rok, z tym że często umieszczano trzy lub dwie ostatnie cyfry roku pod poziomą kreską.

Dodatkowo na niektórych — oprócz daty powstania — znajdują się także daty dopisane w związku z pracami projektowymi lub występujące w wyraźnie dorysowanych przodkach wyrobisk chodnikowych.

Pismo, język i nazewnictwo wyrobisk

Pismo czyni mapę zrozumiałą i czytelną oraz w dużym stopniu ułatwia korzystanie z niej. Napisy różnią się między sobą charakterem pisma,

czasami nawet na jednej mapie (co sugeruje, że była wykonywana przez kilku autorów), rozmiarami i rozstawieniem liter, a także barwą.

Ważną informacją tutaj jest tytuł. Posiada go blisko 80% map górniczych. Umieszczano go w różnych miejscach, a najczęściej u góry, pisany tuszem, przy zastosowaniu niekiedy ozdobnych liter. Również tuszem sporządzano opisy na mapie i jej marginesach. Dopiski i uzupełnienia ołówkiem są najczęściej późniejsze. Napisy stosowano również jako uzupełnienie znaków umownych. Wśród badanych map jest pewna grupa, która nie posiada w swej treści żadnych napisów, co uniemożliwia ustalenie ich autorstwa.

Najdawniejsze mapy wielickie posiadają napisy w języku łacińskim, łacińsko-polskim lub polskim. Bywa też, że nie ma tytułu ani legendy, nazwy wyrobisk są w języku polskim, np. mapy Friedhubera nr inw. VII/ /444, 454, 455. Egzemplarze tego typu stanowią ok. 10% w analizowanym zespole. Prawie 90% z nich posiada tytuł, nazwy wyrobisk i inne informacje w języku niemieckim, w licznych przypadkach pisane gotykiem. Język tekstów map pozwala określić czy pochodzą one z okresu do 1772 r., czy z lat 1772—1918 względnie po 1918 r.

Nazwy wyrobisk figurują na większości analizowanego zespołu. Cechą charakterystyczną tych nazw jest dość konsekwentne stosowanie alfabetu łacińskiego, a także pozostawienie nazw polskich na mapach z czasów zaboru austriackiego, chociaż często występują w zniekształconej formie, np. *Marczin, Marczyn* (=*Marcin*), *Łsi, Łsy, Lzi* (=*Łzy*), *Sypow, Szypow, Szipov* (=*Szypów*).

Jednakże po 1772 r. zastąpiono częściowo polskie nazwy komór niemieckimi. Wtedy też powstała większość komór zaznaczonych na mapach, a ówczesne nazwy wyrobisk pochodzą najczęściej od imion członków rodziny cesarskiej lub nazwisk dostojników i urzędników austriackich, np. szyby *Elżbiety, Franciszka Józefa* itp. Poszerza się też terminologia. Do staropolskich określeń wyrobisk, jak chodnik, piec, komora, szerzyna, działo, szyb, szyb dolny (szybik), polednia, dochodzą nowe, a stare tłumaczone są na język niemiecki np. Hoffnungschlag (podłużnia), Querschlag (poprzecznia), Strecke (chodnik), Durchschlag (przebitka), Kammer (komora) itp. Z końcem XIX w., kiedy doba autonomiczna w Galicji wpłynęła na zmniejszenie posługiwania się językiem niemieckim, zaczynają się pojawiać na mapach ponownie fachowe terminy polskie: poprzecznia, podłużnia, pochylnia, chodnik, komora, szyb, szybik. W latach dwudziestych bieżącego stulecia terminologia ta stała się obowiązująca.

Papier i znaki wodne

Mapy rysowano lub odbijano przede wszystkim na papierze. Niemal do końca XIX w. używano papieru czerpanego. Na przełomie XIX i XX w.

został stopniowo wyparty przez coraz powszechniej używany karton, a także kalkę techniczną.

Spośród 350 map — 76% wykonano na papierze czerpanym, a pozostałe 24% na kartonie. Papier czerpany pochodził z różnych zakładów papierniczych, na co wskazuje duża różnorodność znaków wodnych (filigramów). Sprowadzano go m.in. z fabryki w Świdnicy, z firm holenderskich C-I Honig, J. Honig & Zonen, niemieckiej Ravensburg i innych, np. D & C Blauer, M & Werner, a karton z tureckiej firmy J. Whatman [8].

Znaki wodne występują na 221 mapach. Niekiedy jako element znaku wodnego występuje data produkcji papieru, co pozwala na ustalenie dolnej granicy czasu powstania mapy.

Znaki umowne, symbole

Przy wykonywaniu map posługiwano się wieloma znakami umownymi, symbolami. Te, które znamy z najstarszych map górniczych, przeszły ewolucję, inne natomiast powstawały w miarę tworzenia się nowych treści. Podstawowe symbole oznaczały: szyby dzienne i szybiki kopalniane, urządzenia komunikacyjne, konstrukcje zabezpieczające, urządzenia transportowe, wyrobiska o specjalnym przeznaczeniu, elementy wyposażenia, zapadliska itp. Ważne były również znaki punktów pomiarowych, które dokładnie opisywane korespondowały numeracją z księgą osnowy geodezyjnej. Kolorami zaznaczano poziomy oraz rodzaje soli. Ewolucję znaków najłatwiej prześledzić na przykładzie szybów dziennych. Znak ten najprościej zidentyfikować, ponieważ na mapach podana jest nazwa szybu, a gdy ta nie występuje, szyb łatwo określić, posługując się innymi mapami. Śledząc np. oznaczenie szybu *Boża Wola* zauważamy dużą różnorodność oznaczeń. Poza tym na wielu mapach każdy szyb ma inne oznaczenie, ale i to nie jest regułą — istnieją bowiem mapy z identycznymi oznaczeniami szybów. Stwierdzono, że dążono do zunifikowania różnych symboli oznaczających to samo. Szyby są często zaznaczone kwadratem, prostokątem, wyjątkowo kółkiem (np. szyb *Leszno*) lub trójkątem. Natomiast szyby zasypane zazwyczaj były zakreskowane względnie zakropkowane.

Śledząc inne oznaczenia można stwierdzić, że nie istniał żaden przepis ujednolicający znaki. Rysunki ich zależały wyłącznie od fantazji i upodobań kreślącego i nie były ściśle związane z określoną epoką, dlatego też oznaczenia na mapach okazały się nieprzydatne w ich datowaniu.

Być może, dalsze studia w tym kierunku, szczególnie porównawcze polskiego zasobu map górniczych ze zbiorami obcymi — wykraczające poza ramy niniejszego artykułu — pozwolą na wykorzystanie oznaczeń przy datowaniu w wielickim zbiorze kartograficznym.

[8] Zb. Kart. MŻKW, nr inw. VII/295.

Skala i orientacja map

W zależności od potrzeb mapy rysowano w różnych podziałkach. Umieszczano ją przeważnie w dolnej części mapy, a pod nią napis informujący o jej długości i użytych jednostkach miary.

Stosowano trzy rodzaje podziałek. Na najstarszych mapach zbioru z XVII i XVIII w. występuje podziałka liniowa na 60 mapach (17%) analizowanego zespołu. W czasach późniejszych używano jej rzadko. Najczęściej kreślono tuszem podziałkę transwersalną z opisem. Była ona szeroko stosowana od schyłku XVIII w. do lat osiemdziesiątych XIX w. i występuje na ok. 46% map. Trzecim rodzajem była podziałka liczbowa, którą wyrażano w postaci ułamka, np. 1/50 lub stosunkiem dwóch liczb, np. 1 : 1000. Używana już w połowie XIX w., szersze zastosowanie zyskała dopiero na przełomie ostatnich stuleci, stąd występuje tylko na 9% map badanych. Są też egzemplarze pozbawione podziałki — stanowią one ok. 28% omawianego zespołu. Wszystkie podziałki na skutek skurczania się papieru uległy z biegiem lat zniekształceniu.

Orientacja magnetyczna występuje na 90% map kopalnianych. W XVII i XVIII w. orientowano je odwrotnie niż dziś, tzn. u góry było południe, a u dołu północ. Późniejsze, z XIX i XX w., orientowano różnie. Na najdawniejszych mapach można spotkać tzw. „gwiazdę" o bokach wskazujących strony świata; na młodszych, niemal do końca XIX w., orientację oznaczano strzałką lub kreską, na której w jednym końcu wypisywano stronę świata (północ lub południe). W latach osiemdziesiątych ubiegłego wieku przy wykreślaniu map stosowano powszechnie siatkę kwadratów (układ współrzędnych), rysowaną najczęściej równolegle do boków arkusza. W postępowaniu tym przyjęto jedną z osi współrzędnych (odciętą) za równoległą do południka. Północ umiejscawiano w górnej części map.

Ilustracja rozwoju przestrzennego wyrobisk

Zasadniczo treść każdej mapy przedstawia pewną — istniejącą w momencie jej sporządzania — fazę rozwoju przestrzennego pojedynczego wyrobiska, grupy wyrobisk, znacznej części czy też całości danego poziomu kopalni. Istnieją egzemplarze zawierające dorysy powstałe w wyniku postępu robót górniczych. Informacje te stają się szczególnie istotne w ustaleniu czasu powstania map nie datowanych.

2. ŹRÓDŁA POMOCNICZE PRZY USTALANIU CZASU POWSTANIA I AUTORSTWA MAP

Mapy posiadające datę i autora

Podstawowym źródłem do badań nad ustaleniem czasu powstania i autora map — nie posiadających tych danych — są wszystkie mapy górnicze o znanej dacie wykonania i autorze. Spośród analizowanych 350, chodzi o 233 mapy pomocne w ustaleniu daty i autora dla pozostałych 117.

Dawne katalogi map

W zbiorach kartograficznych Muzeum znajduje się pięć katalogów map; dwa najstarsze z nich były pomocne w niniejszej pracy. Pierwszy katalog pt. *Katalog nr 1- Mapy Dawniejsze* — został założony ok. 1870 r. i pełnił równocześnie funkcję Księgi inwentarzowej. Uwzględniał nie tylko aktualną w danej chwili ilość map w archiwum mierniczym (z podaniem tytułu, autora i daty powstania), lecz przede wszystkim wprowadzał po raz pierwszy ich podział na podstawowe grupy tematyczne. Spisano w nim mapy powstałe do 1870 r. Wyróżniał on następujące grupy:

1. Alte Geologische Karten und Profile,
2. Alte Betriebs-Karten,
3. Alte Horizonts-Karten,
4. Alte Tag-Karten,
5. Diverse Karten und Schächte.

Katalog nr 2 — Mapy Nowsze — założono również w tym samym czasie. W odróżnieniu od pierwszego rejestrowano w nim nowo powstające i wpływające do archiwum. Prezentowany w nim podział został poszerzony zwłaszcza w odniesieniu do map górniczych. Wydzielono grupę map eksploatacyjnych (Abbau-Karten), poszerzono grupę poziomowych (Horizonts und Lauf-Karten) i powierzchniowych (Tagkarten und Pläne), oddzielono mapy szybów od map różnych, dodając równocześnie mapy otworów wiertniczych (Schächte und Bohrlöcher).

W katalogach zazwyczaj znajdujemy podstawowe dla każdej mapy dane, tj. autora oraz czas powstania.

Inwentarz Archiwum Salinarnego oraz Indeks Nazwisk

Inwentarz Archiwum Salinarnego[9] wylicza dużą część dokumentów dotyczących kopalni wielickiej, przetłumaczonych na język polski przez inż. Leona Cehaka i zebranych w cztery tomy obejmujące lata 1772—1867. *Indeks Nazwisk*[10] jest wykazem osób, które pełniły w określonych latach ważne funkcje w administracji kopalni. Źródło to umożliwiło opracowanie listy osób związanych z miernictwem w kopalni wielickiej, a przede wszystkim autorów map oraz kopistów z lat 1638—1868. Pozwala ona na ramowe określenie czasu powstawania mapy, jeśli tylko znane jest nazwisko autora.

[9] Archiwum Muzeum Żup Krakowskich Wieliczka (dalej: Arch. MŻKW), L. Cehak: *Inwentarz Archiwum Salinarnego za lata 1772—1867* (dalej: L. Cehak: *Inwentarz...*), rkpsy, sygn. 205—209, t. I—V.

[10] Arch. MŻKW, *Indeks Nazwisk*, sygn. 88, t. 1 i 2.

Protokoły Konsultacyjne

Zgromadzone w Archiwum Muzeum Żup Krakowskich[11] ilustrują rozwój wszelkich prac górniczych prowadzonych w kopalni w poszczególnych tygodniach i latach. Studiowanie tego źródła stwarza wiele trudności; niektóre protokoły są w bardzo złym stanie, pisane ręcznie, drobną i zatartą kursywą gotycką, a przez to mało czytelne. Poważnym utrudnieniem w ich odczytaniu jest powszechna obecnie nieznajomość starego fachowego słownictwa niemieckiego, w związku z czym materiały te wykorzystywano dotąd tylko sporadycznie. Są one bezpośrednio przydatne szczególnie dla map zawierających projekty prac, a posiadające adnotację łączącą daną mapę z opisem prac zawartym w konkretnym protokole, pod określonym paragrafem.

Daty kute na ociosach wyrobisk

W czasie inwentaryzacji prowadzonej na terenie kopalni wielickiej przez zespół pracowników Muzeum i Kopalni Soli, odkryto m.in. i zlokalizowano w poziomach I—III i częściowo IV na ociosach wyrobisk liczne daty kute. Pozwalają one na odtworzenie etapów eksploatacji. Daty kute są szczególnie pomocne (przez analizę stanu robót górniczych) w datowaniu map.

Znajdujące się w Dziale Kultury Materialnej Muzeum teczki zawierają protokoły z inwentaryzacji wraz z mapami, na których te daty wpisano.

Inne informacje historyczne

Mapy często zawierają dodatkowe informacje jak np. daty: bicia szybów dziennych, szybików kopalnianych, uruchomienia w kopalni kolei żelaznej, wypływy wody czy wybuchy gazów, wprowadzenie nowych nazw wyrobisk i inne. Informacje te stanowią często jedyne przesłanki przy datowaniu map.

METODY OKREŚLANIA CZASU POWSTANIA I AUTORA MAP

Dane wynikające z treści map i źródeł pomocniczych pozwoliły na sprecyzowanie metod pracy celem ustalenia daty i autora.

Za czas powstania mapy przyjmowano zazwyczaj pewien okres bądź datę, przed lub po której mapa powstała, zaś autora typowano według zasady największego prawdopodobieństwa.

Próby określenia czasu powstania, autora lub też obu tych danych równocześnie dla 117 egzemplarzy spośród badanego zespołu 350 map górniczych pozwoliły na stosowanie następujących metod pracy:

[11] Arch. MŻKW, *Protokoły Konsultacyjne z lat 1784—1867* (dalej: *Prot. Kons.*), rkpsy, sygn. 1—52.

1. Odnalezienie sygnatur (odbijanych pieczątką) podanych na mapach w dawnych katalogach Archiwum Żupnego i porównanie ich z zapisem katalogowym.

Na podstawie sygnatury, która podaje numer grupy tematycznej oraz jej kolejny numer w grupie, odnajdujemy w katalogu tytuł mapy, autora i datę powstania. Najczęściej jednak mapy nie posiadające daty i autora — także w katalogu nie mają tych danych. Zauważono również, że niekiedy odnalezione w katalogu informacje (autor, data) nie są zgodne z zapisem na mapie. Zdarza się, że sygnatura pozwala na znalezienie danego egzemplarza w katalogu, a dzięki znajdującym się tam informacjom można ustalić czas jego powstania czy też autora.

Po odszukaniu — na podstawie sygnatur — 350 map w katalogach stwierdzono, że dla 281, czyli dla 80%, występują w nich dane dotyczące autora i czasu powstania, w tym:

— dla 217 dane z katalogu pokrywają się z napisami na mapie, np. mapa nr inw. VII/134 została wykonana — jak czytamy w prawym dolnym rogu — przez „Ludw: Em Hrdina w 1818 r." Umieszczona sygnatura: Catalogs $\frac{\text{Gr 2...}}{\text{P. Nr 2}}$ umożliwiła odszukanie mapy w *Katalogu nr 1 — Mapy Dawniejsze*, w którym w Grupie 2 (Mapy ruchu), pod nr 2 stwierdzono wykonanie przez L. E. Hrdinę w 1818 r.,

— dla 40 map katalog podaje tylko autora lub tylko datę, np. mapa nr inw. VII/214 została wykonana (jak widnieje w prawym, dolnym rogu) przez „John. Hrdina". Sygnatura: Catalogs $\frac{\text{Gr 2...}}{\text{P. Nr 82}}$ pozwoliła na odnalezienie mapy w *Katalogu nr 1 — Mapy Dawniejsze*, gdzie w Grupie 2, pod nr 82 odnajdujemy tylko jej autora, J. Hrdinę, bez daty,

— dla 8 — dane z katalogu nie są zgodne z zapisem, np. mapa nr inw. VII/249 została wykonana przez Katzwińskiego w 1819 r. (data dopisana ołówkiem). Natomiast z *Katalogu nr 1 — Mapy Dawniejsze*, sygnatura: Catalogs $\frac{\text{Gr 2...}}{\text{P. Nr 117}}$ potwierdza wykonanie przez Katzwińskiego, ale w 1814 r.,

— dla 16 map dane odnalezione w katalogu są bezpośrednimi informacjami wskazującymi na czas powstania bądź autora, np. mapa nr inw. VII/250 została wykonana (jak napisano w prawym dolnym rogu) przez Korneckiego bez określenia daty. Na podstawie sygnatury: Catalogs $\frac{\text{Gr 2...}}{\text{P. Nr 118}}$ w *Katalogu nr 1 — Mapy Dawniejsze* stwierdzamy, że jej autorem jest Kornecki, a powstała ona w 1838 r.

2. Porównanie adnotacji na mapach z *Protokołami Konsultacyjnymi* znajdującymi się w Archiwum Muzeum Żup Krakowskich Wieliczka.

Podane w adnotacji: rok, numer tygodnia oraz numer paragrafu umożliwiają odszukanie dodatkowych informacji w *Protokole Konsultacyjnym* mówiących o potrzebie sporządzenia mapy. Zdarza się też, że można na tej podstawie ustalić nawet dzień jej wykonania. Przykładem może być

mapa nr inw. VII/336, narysowana przez Hombescha, zaopatrzona w sygnaturę: Catalogs $\frac{\text{Gr 2...}}{\text{P. Nr 204}}$, co pozwala odnaleźć ją w *Katalogu nr 1 — Mapy Dawniejsze*, gdzie zapisano, że wykonał ją Hombesch w 1841 r. Natomiast uwzględnienie adnotacji: ad § 2944. de 841, porównanej z *Protokołem Konsultacyjnym* [12] z 1841 r., wskazuje, że mapa nr inw. VII/336 powstała 24 IX 1841 r.

3. Przyjęcie za czas powstania — dla map sygnowanych podpisem wykonawcy — okres pracy autora w kopalni wielickiej.

Gdy na mapie występuje podpis autora, a wiadomości źródłowe podają czas jego zatrudnienia w kopalni wielickiej, to wówczas można przyjąć, że w tym właśnie okresie powstały mapy sygnowane jego nazwiskiem. Jeśli obok nazwiska figuruje stanowisko, wtedy czas powstania mapy wyznaczają lata pełnienia tej funkcji przez autora. Za przykład służyć może mapa nr inw. VII/142 z zapisem: „Aufgenohmen u. zugelegt Siegl Marks: Adjunkt". Na podstawie źródła [13] wiadomo, że Siegl został mianowany markszajdrem adiunktem w 1812 r. Stąd wniosek, że mapa ta mogła powstać nie wcześniej niż w 1812 r. Przypuszczenie to potwierdza także sygnatura: Catalogs $\frac{\text{Gr 2...}}{\text{P. Nr 10}}$ w *Katalogu nr 1 — Mapy Dawniejsze*. Nad nią znajduje się adnotacja: „ad § 3309. 50 Woche 812." wymieniająca rok 1812. Z kolei te informacje pozwalają jednoznacznie określić czas wykonania na 1812 r., mimo że Siegl pełnił funkcję markszajdra adiunkta jeszcze w 1817 r. [14]

4. Określenie czasu powstania map na podstawie cech języka używanego w opisach i nazewnictwie na mapach.

Mapy opisane w języku staropolskim, często z wtrętami łacińskimi, powstały przed 1772 r. (np. mapa nr inw. VII/368, omówiona poniżej). Zatytułowane i opisane po niemiecku pochodzą z okresu zaboru austriackiego, a więc z lat 1772—1918. Dopiero od lat sześćdziesiątych XIX w. mapy opisywano po polsku. Wyjątkiem są m.in. mapy nr inw. VII/444, 454, 455 wykonane przez A. Friedhubera w 1783 r. Po przyznaniu autonomii Galicji, oprócz języka niemieckiego, pojawiają się napisy polskie.

5. Przyjęcie daty ze znaku wodnego na papierze, z którego wykonano mapę za podstawę określenia dolnej granicy czasu jej powstania.

Mapa nr inw. VII/368 nie ma daty powstania i autora. Przedstawia przekrój pionowy przez kopalnię wielicką. Na mapie dopisano: „Aufriss" i datę 1751. Jest rękopisem wykonanym na pięciu sklejonych ze sobą kawałkach papieru czerpanego. Na papierze widoczne są dwa rodzaje znaków wodnych:

[12] *Prot. Kons.*, rkps, sygn. 33, t. 5, s. 39.
[13] L. Cehak: *Inwentarz...*, t. II, s. 239.
[14] Zb. Kart. MŻKW, nr inw. VII/285.

— pierwszy przedstawia orła z rozpostartymi skrzydłami, nad którym w łukowato wygiętej obwódce widnieje napis „SCHWEIDNITZ", a pod spodem data 1751;
— drugi składa się z tarczy herbowej miasta Świdnicy [15], podzielonej na cztery pola; w nich po przekątnej umieszczono dwie korony, gryfa i dzika. Na tarczy stoi pegaz, a otacza ją, ułożony symetrycznie względem osi, wieniec z kwiatów.

Znak wodny wskazuje, że papier z którego wykonano mapę nr inw. VII/ /368 został wydrukowany w papierni świdnickiej w 1751 r. Rok ten stanowi dolną granicę czasu powstania mapy. Przypuszczalnie rok — 1751 — został dopisany (na odwrocie) na podstawie znaku wodnego, a także i równocześnie wpisany do *Katalogu nr 1 — Mapy Dawniejsze*, gdzie figuruje pod sygnaturą Catalogs $\frac{\text{Gr 2...}}{\text{P. Nr 234}}$. Natomiast w ustaleniu górnej granicy pomocne okazały się m.in. język i nazewnictwo. Napisy staropolskie sugerują, że powstała przed 1772 r. Porównanie jej nazewnictwa z napisami na mapie nr inw. VII/466 J. Nilsona z 1766 r. przesuwa czas powstania przed 1766 r. Zestawienie nazw na obu wygląda następująco:

Nazwy na mapie nr inw. VII/368	*Nazwy na mapie nr inw. VII/466*
— Szybik *Augustow*, Kom. *Augustow*	— Szybik *August*, Komora *August*
— Szyb: *Szybow*	— Szybik *Szypow*
— Szyb: *Lois*	— Szyb *Lays*
— Szybik *Jakubowic*, Kom. *Jakubowic*	— Szybik *Jakubowice*, Komora *Jakubowice*
— *Sembek*	— *Szembek*
— Szyb *Seraw*	— Szyb *Seraf*
— Szybik *Wolczyn*, *Wolczyn*	— Kom. *Wałczyn*
— Szyb *Gorzką*	— Szyb *Gorsko*
— Szyb *Danielowic*	— Szyb *Daniłowicz*
— *Lesno*	— Szyb *Leszno*
— Kom: *Przedborz*	— Kom. *Przedborz*
— Kom: *Morstyn*	— Kom. *Morsztyn*
— Szybik *Mierow*	— Sz. *Mirow*

W celu potwierdzenia górnej granicy powstania mapy nr inw. VII/368 przed 1766 r. porównano stan rozwoju przestrzennego wyrobisk na obu mapach. Od razu można zauważyć, że wyrobiska na mapie nr inw. VII/ /466 z 1766 r. są w większym stopniu wyeksploatowane niż na mapie nr inw. VII/368. Dotyczy to m.in. wyrobisk: szybików — *August, Steinhauser, Mirów, Mortis*, komór — *August, Wyczyn (Borlach), Christian,*

[15] M. Gumowski: *Herby miast polskich*, Warszawa 1960, s. 321.

Jakubowice, chodników — z komory *Adamów* do komory *Dolne Grünerowice*, komory *Adamów* z chodnikiem *Izabela*, szybiku *Mortis* z szybikiem *Adamów*. Poza tym na mapie nr inw. VII/466 są umieszczone wyrobiska, których mapa nr inw. VII/368 jeszcze nie uwzględnia. Należy tu wymienić szybiki: *Xawer, Wojciech, Tworzyjanki, Winnica, Wessel, Smok, Karol, Nowy Krolewski, Klęczki, Gruszczyn*, dwa szybiki od komory *Grzmiąca*, komory: *Piłat, Tworzyjanki, Grzmiąca, Kloski-górne, Steinhauser, Mirów, Adamów na głębsze*; chodnik od szybiku *Xawer* do szybiku *Wojciech* i schody do *Kloskowy* pod *Nadachow*.

Bazując na dacie w znaku wodnym mapy nr inw. VII/368 oraz na wyniku porównania jej treści z mapą nr inw. VII/466 możemy ustalić, że mapa nr inw. VII/368 powstała prawdopodobnie w latach 1751—65, co potwierdzają także pierwsze informacje źródłowe o szybikach na nich przedstawionych. Dotyczą one szybików: *Czartoryn* [16], *Przykos* [17] z 1762 r. i *Mortis* [18] z 1763 r.

6. Ustalenie czasu powstania map w zależności od rodzaju podziałki i okresu jej stosowania.

Podziałka liniowa wskazuje, że mapa pochodzi z XVII lub XVIII w. Jeśli znajduje się podziałka transwersalna, to powstała w okresie od schyłku XVIII w. do lat osiemdziesiątych XIX w., natomiast podziałka liczbowa sugeruje jej powstanie po 1850 r. Metoda ta znajduje zastosowanie w datowaniu każdej mapy, o ile wrysowano na niej podziałkę.

7. Porównanie stanu rozwoju przestrzennego wyrobisk na mapach nie datowanych z treścią datowanych.

Stosując tę metodę, analizowano mapy datowane i nie datowane tych samych obrazów, porównując stopień rozwoju przestrzennego poszczególnych wyrobisk. Postępując w ten sposób, ustalono przypuszczalny czas wykonania egzemplarza nie datowanego.

Przykłady:

Mapa nr inw.: VII/132 pt. *Szybiker Verhaue Mayer, Mariana, Piaski und Wiesenberg dann Hoffnungsschlag Baum mit den über fahrenen Verhauen in Alten Felde* jest mapą rękopiśmienną, wielobarwną, wykonaną na kartonie, na którym do wykreślenia treści zastosowano siatkę kwadratów. Na mapie brak podziałki i orientacji magnetycznej oraz daty powstania i autora. Zaopatrzona jest w sygnaturę: Catalogs $\frac{\text{Gr 2...}}{\text{P. Nr 1}}$ pozwalającą na odnalezienie mapy w *Katalogu nr 1 — Mapy Dawniejsze*, ale i tu brak interesujących nas danych. Tytuł mapy oraz napisy w języku niemieckim sugerują pochodzenie jej z czasów zaboru austriackiego.

W celu ustalenia daty powstania tej mapy do analizy porównawczej wybrano mapy nr inw.: VII/213, VII/250, VII/188.

[16] Biblioteka Kórnicka PAN, *Komisja z 1762—63 r.*, rkps nr 461, s. 236.
[17] Tamże, s. 191. [18] Tamże, s. 238.

Mapa nr inw. VII/213 została wykonana 21 maja 1837 r. przez Walentego Józefa Turnera. Przedstawia ona rzut wyrobisk w poziomach I, II wyższy, II niższy, od poprzeczni *Lichtenfels* na zachodzie po szybik *Szypów* na wschodzie. Porównując jej treść z treścią mapy nr inw. VII/132 zauważono następujące różnice:

— poprzecznia *Lipowiec II* w poziomie II niższym, na mapie nr inw. VII/132 jest w większym stopniu wyeksploatowana niż to widzimy na mapie nr inw. VII/213,

— poprzecznia *Lipowiec I* w poziomie II niższym, na mapie nr inw. VII/132 posiada wcinkę do komory *Lubnia*, gdy na mapie nr inw. VII/213 jeszcze jej nie zaznaczono,

— podłużnia *Lipowiec* w poziomie II niższym, na mapie nr inw. VII/132 posiada wcinkę w układzie poprzecznym i komorę bez nazwy, gdy na mapie nr inw. VII/213 wcinka jeszcze nie widnieje, a komora ma znacznie mniejszy kształt.

Powyższe różnice pozwalają stwierdzić, że mapa nr inw. VII/132 powstała po mapie nr inw. VII/213, czyli po 21 maja 1837 r.

Mapa nr inw. VII/250 została wykonana w 1838 r. przez Piotra Korneckiego. Przedstawia rzut wyrobisk w poziomach I—II wyższy, od szybu *Regis* na zachodzie po szybik *Szypów* na wschodzie. Na niej poprzecznia *Ferdynand* w poziomie II wyższym jest w większym stopniu wyeksploatowana niż na mapie nr inw. VII/132 (bez dorysu). Ponieważ nie znamy dokładnie daty powstania mapy nr inw. VII/250, to też na podstawie istniejącej różnicy możemy powiedzieć, że mapa nr inw. VII/132 powstała prawdopodobnie przed 1838 r. lub w 1838 r., ale nie później niż ta o numerze inw. VII/250.

Datowanie to potwierdza także mapa nr inw. VII/188, wykonana 12 maja 1839 r. przez Piotra Korneckiego, przedstawiająca rzut wyrobisk w poziomach II wyższym, II niższym od szybu *Loiss* po komorę *Kaunitz*. Na niej poprzecznia *Ferdynand* w poziomie II wyższym jest w większym stopniu wyeksploatowana niż na mapie nr inw. VII/132. To samo dotyczy poprzeczni *Lipowiec*. Powyższe dane pozwalają stwierdzić, że mapa nr inw. VII/132 powstała po mapie nr inw. VII/213, a przed mapą nr inw. VII/250, czyli w drugiej połowie 1837 r. lub z początkiem 1838 r. Datowanie to potwierdzają daty przy dorysach i daty kute na ociosach chodników.

W treści mapy nr inw. VII/132 widoczne są liczne dorysy, wykonane tuszem, akwarelą, ołówkiem, świadczące o jej roboczym charakterze. Nanoszono je w zależności od postępu robót górniczych, na co wskazują widoczne obok nich daty dopisane ołówkiem. Znajdujemy je:

— przy poprzeczni *Ferdynand* na poziomie II wyższym, w jej odcinku południowym: 839, 841, April 843;
— na południe od komory *Pociecha*: 1840;
— przy wschodnim odcinku podłużni *Herder*, na poziomie II niższym: Sept 838.

Dane powyższe pozwalają stwierdzić, że mapa nr inw. VII/132 w swej treści zasadniczej powstała przed połową 1838 r. (Sept 838), a uzupełniana była od drugiej połowy 1838 r. do 1843 r. W ustaleniu czasu jej powstania okazały się również pomocne daty kute na ociosach wyrobisk kopalni wielickiej, odkryte w czasie inwentaryzacji, a mianowicie:

— w podłużni *Herder*, w jej odcinku wschodnim [19] w poziomie II niższym, między komorą *Herder* a szybikiem *Herder* odkryto datę 1837, której lokalizacja pokrywa się z pierwotnie narysowanym końcowym odcinkiem podłużni na mapie nr inw. VII/132; informacja ta w sposób bezpośredni wskazuje na fakt, że powstała ona w 1837 r.;
— w południowym odcinku poprzeczni *Ferdynand* [20] w poziomie II wyższym odkryto daty: 1842, 1843 w miejscu odpowiadającym dorysowi;
— w północnym odcinku poprzeczni *Lipowiec II* [21] w poziomie II niższym, poniżej przecięcia z podłużnią *Przykos*, wykuto datę 1840, podczas gdy na mapie o tym nr inw. odcinek ten jest dopiero projektowawny;
— w ociosie wschodniego, końcowego odcinka podłużni *Haberman* [22] w poziomie II wyższym, widnieje data 1847, a na mapie odcinek ten jest dorysowany;
— w ociosie chodnika łączącego komorę *Ferro* z poprzecznią *Hrdina* [23];
— identyczne sytuacje występują przy dacie 1839 r. (ocios chodnika łączący komorę *Ferro* z poprzecznią *Hrdina* [23]) i 1840 r. (w podłużni *Przykos* [24], na zachód od *Dobudowy Kuczków*).

Porównanie dat przy dorysach i kutych na ociosach wyrobisk pozwala na przypuszczalne ustalenie daty powstania mapy na drugą połowę 1837 r., a dorysy nanoszono na nią w latach 1838—47.

8. Określenie czasu powstania map na podstawie dat zaznaczonych przy dorysach stanowiących treść mapy.

Daty umieszczano przeważnie w przodkach eksploatowanych wyrobisk

[19] Archiwum Działu Kultury Materialnej Muzeum Żup Krakowskich Wieliczka, teczka: podłużnia Herder IIn/73.
[20] Tamże, teczka: poprzecznia Ferdynand IIw/25.
[21] Tamże, teczka: poprzecznia Lipowiec IIn/27.
[22] Tamże, teczka: podłużnia Haberman IIw/26.
[23] Tamże, teczka: komora Ferro, poprzecznia Hrdina IIn/47.
[24] Tamże, teczka: podłużnia Przykos IIn/55.

chodnikowych. Postęp robót górniczych na mapie zaznaczono dorysowując odcinki stopniowo eksploatowanego chodnika. Najstarsza z dat przy dorysach przyjmowana jest jako czas powstania pierwotnej treści mapy, a data najmłodsza określa górną granicę jej używania.
Wykorzystanie tej metody zilustrowano powyżej na przykładzie mapy nr inw. VII/132.

9. Przenoszenie dat wykutych, odkrytych w czasie inwentaryzacji na ociosach chodników, na wyrobiska przedstawione na mapie nie datowanej.

Daty kute wykorzystano m.in. w celu datowania mapy nr inw. VII/132. Stały się one podstawą w datowaniu mapy nr inw. VII/214, ze względu na ich dużą koncentrację w rejonie przez nią prezentowanym. Mapa ta pt. *Aufnahme der Kr. Grünerowice, Ossolin, Pulka, Mortys u Theresia im J. F.* wykonana została przez J. N. Hrdinę. Jest rękopiśmienna, jednobarwna, wykonana na jednym arkuszu papieru czerpanego, posiada orientację magnetyczną. W przedstawionych na niej wyrobiskach chodnikowych wrysowano osnowę geodezyjną.

W czasie akcji inwentaryzacyjnej prowadzonej w 1979 r., w rejonie kopalni przedstawionym na mapie nr inw. VII/214, odkryto następujące daty kute:
— z lat 1812—18, siedem dat w poprzeczni *Franciszek*[25] w poziomie II wyższym. Data 1812 — zlokalizowana została w tej poprzeczni na wysokości punktu poligonowego b. 4, w ociosie południowym wcinki wykonanej na zachód od poprzeczni, rok 1818 — na południe od punktu poligonowego b. 15, w ociosie zachodnim poprzeczni;
— z lat 1813—15, trzy daty w podłużni *Franciszek*[26] w poziomie II wyższym. Datę 1813 — umiejscowiono w południowym ociosie podłużni na wysokości punktu poligonowego 4, a datę 1815 w południowym ociosie (dorysowanego) przodka podłużni;
— z lat 1813—17, cztery daty w podłużni *Tyrol*[27] w poziomie II wyższym. Data 1813 — znajduje się w południowym ociosie podłużni, na zachód od przecięcia z poprzecznią *Franciszek*, natomiast data 1817 — w północnym ociosie wschodniej (dorysowanej) partii podłużni;
— z lat 1813—18, cztery daty w poprzeczni *Eichmüller*[28] w poziomie II wyższym. Datę 1813 umieszczono w zachodnim ociosie tej poprzeczni, przy punkcie poligonowym c. 8, a datę 1818 — między punktami c. 9 i c. 10;

[25] Tamże, teczka: poprzecznia Franciszek IIw/1.
[26] Tamże, teczka: podłużnia Franciszek IIw/3.
[27] Tamże, teczka: podłużnia Tyrol IIw/2.
[28] Tamże, teczka: poprzecznia Eichmüller IIw/4.

— z lat 1812—15, trzy daty w poprzeczni *Teresa*[29] w poziomie II niższym. Datę 1812 — w rejonie punktu poligonowego 22, w zachodnim ociosie komory bez nazwy, datę 1815 — w rejonie punktu poligonowego 29, w południowym, końcowym odcinku poprzeczni, w jej ociosie zachodnim;
— daty: 1815, 1823 odkryte w poprzeczni *Slawonia*[30] w poziomie II niższym. Daty te widnieją, pierwsza — między punktami poligonowymi a. 6 i a. 7, w ociosie wschodnim poprzeczni, na północ od wcinki w układzie podłużni przy tej poprzeczni; druga data — 1823 — w ociosie wschodnim poprzeczni, na północ od przecięcia z podłużnią *Mediolan;*
— datę 1819 w podłużni *Mediolan*[31] w poziomie II niższym zlokalizowano w zachodnim (dorysowanym) końcowym odcinku podłużni;
— datę 1919 odkryto w podłużni *Teresa*[32] w poziomie II niższym, a umieszczono ją na tej mapie w zachodnim przodku podłużni, w jej północnym ociosie.

W związku z odkryciem w czasie inwentaryzacji daty kutej 1815 i zlokalizowaniem na mapie nr inw. VII/214 w:
— południowej końcówce poprzeczni *Teresa* (przy punkcie 29), *Franciszek* (przy punkcie b. 15),
— zachodniej końcówce podłużni *Franciszek*, na zachód od punktu pomiarowego 8,
— poprzeczni *Slawonia*, między punktami a. 6 i a. 7 — możemy przyjąć, że omawiana powyżej mapa powstała w 1815 r. Równocześnie z postępem robót górniczych w tym rejonie, na mapę o powyższym nr inw. nanoszono dorysy w latach 1815—23.

10. Wyznaczanie czasu powstania map na podstawie porównania ich treści ze źródłami opisowymi.

W ten sposób określono m.in. czas powstania mapy nr inw. VII/240, która prezentuje rzut i przekrój wyrobisk przy szybiku *Nadachów* w poziomie I oraz projekt zainstalowania kieratu w komorze *Nadachów*. Jest to mapa rękopiśmienna, wielobarwna, wykonana na papierze czerpanym. Posiada sygnaturę: Catalogs $\frac{\text{Gr 2...}}{\text{P. Nr 108}}$ pozwalającą na odnalezienie mapy w katalogu, ale i tu brak daty i autora.

W *Protokole Konsultacyjnym*[33] z okresu 16—22 II 1835 r. znajdujemy informację, że montaż kieratu w komorze *Nadachów* trwał 24 dniówki

[29] Tamże, teczka: poprzecznia Teresa IIn/44.
[30] Tamże, teczka: poprzecznia Slawonia IIn/42.
[31] Tamże, teczka: podłużnia Mediolan IIn/45.
[32] Tamże, teczka: podłużnia Teresa IIn/43.
[33] *Prot. Kons.*, rkps, sygn. 25, s. 4, § 1053.

ciesielskie. Fakt ten pozwala na stwierdzenie, że została ona wykonana przed 16 II 1835 r.

Powyższe datowanie mapy nr inw. VII/240 w pewnym stopniu znajduje potwierdzenie przez porównanie z mapami datowanymi. Mapa nr inw. VII/445 z 1832 r. przedstawia komorę *Nadachów* bez kieratu, co pozwala stwierdzić, że mapa nr inw. VII/240 powstała po 1832 r., czyli prawdopodobnie między 1833 a początkiem 1835 r.

11. Ustalenie autorstwa map datowanych.

Ustalenie autorstwa map odbywało się w następujący sposób: jeśli posiadała datę, to na tej podstawie stwierdzono, którzy autorzy w tym czasie rysowali mapy w Wieliczce. Porównując charakter pisma na mapie bez autora z charakterem napisów na mapach posiadających autora, starano się ustalić nazwisko wykonawcy dla pierwszej z map, kierując się podobieństwem obu pism.

Na przykład mapa nr inw. VII/168 — jak wiemy z dopisu w prawym dolnym rogu — powstała w „/1/826". Posiada sygnaturę: Catalogs $\frac{\text{Gr 2}}{\text{P. Nr 36}}$ stąd odnajdujemy ją w *Katalogu nr 1 — Mapy Dawniejsze* i wiemy, że powstała w 1826 r.

Z zebranych informacji o autorach map wynika, że w 1826 r. w Wieliczce mapy rysowali: Andrzej Fischer, Jan Fritsch, Jan Nepomucen Hrdina, Ludwik Emanuel Hrdina, Laurenty Katzwiński, Piotr Kornecki, Karol Lill, dlatego też ustalenie autora dla mapy nr inw. VII/168 nie jest łatwe. Porównując charakter jej pisma z napisami na mapach nr inw. VII/167, VII/200 wykonanymi przez J. Fritscha zauważono duże podobieństwo. Analogia pism i orientacji magnetycznej pozwala przypuszczać, że autorem wymienionej mapy był J. Fritsch.

12. Ustalanie chronologii i autorstwa anonimowych map nie datowanych.

Jeśli mapa nie posiadała ani autora, ani daty, to przede wszystkim starano się ustalić czas jej powstania, a następnie autorstwo.

Dla przykładu: ustalenie autora dla omawianej w niniejszym artykule mapy nr inw. VII/368 jest trudne, ponieważ dla lat 1751—65 brak jest w zbiorze map z określoną datą i autorem, czyli w tym przypadku nie dysponujemy materiałem prównawczym. Z mapy nr inw. VII/465 pt. *Miasto Wieliczka* J. E. Nilsona, wiadomo, że w tym okresie w Wieliczce mapy rysowali: od 1752 r. Sas — Jan Gotfryd Schober, a od 1762 r. Polak — Jan Stolarski. Z pracy H. Łabęckiego [34] dowiadujemy się, że od 1764 r. działał w Wieliczce kartograf górniczy, Antoni Friedhuber. Prawdopodobnie jeden z nich jest autorem mapy nr inw. VII/368.

[34] H. Łabęcki: *Górnictwo w Polsce. Opis kopalnictwa i hutnictwa polskiego pod względem technicznym, historyczno-statystycznym i prawnym*, t. I, Warszawa 1841, s. 172.

Porównując pismo oraz barwę tuszu egzemplarza o nr inw. VII/368 z mapą sygnowaną podpisem J. Stolarskiego [35], znajdującą się w zbiorach Muzeum w Bochni, zauważono duże podobieństwo, co sugeruje, że autorem jej jest J. Stolarski.

Mapę nr inw. VII/132, której czas powstania ustalono na drugą połowę 1837 r. porównano z innymi o nr inw.: VII/312, VII/394, VII/395, VII/440 wykonanymi przez Stanisława Fischera. Opierając się na dużym podobieństwie pisma w tytule oraz podpisach wyrobisk, przyjęto, że mapa nr inw. VII/132 wykonana została przypuszczalnie przez S. Fischera.

UWAGI KOŃCOWE

Reasumując wyniki pracy nad ustaleniem dat powstania i autorstwa map górniczych w zbiorze kartograficznym Muzeum Żup Krakowskich Wieliczka należy stwierdzić, że wykorzystując adnotacje, informacje zawarte w ich treści oraz dane ze źródeł pomocniczych starano się wykorzystać wszystkie z zaprezentowanych metod analitycznych. W ustaleniu podstawowych danych dla każdej mapy, tj. daty i autora, (spośród prezentowanych dwunastu metod) zasadnicze znaczenie miały: odnalezienie sygnatur (odbijanych pieczątką) na mapach w dawnych katalogach Archiwum Żupnego, porównanie ich z zapisem katalogowym i ze stanem rozwoju przestrzennego wyrobisk na mapach nie datowanych z treścią datowanych.

W wybranym do badań zespole 350 map górniczych, 117 stanowiło podstawę do powyższych rozważań.

Zestawiając wyniki pracy (ilustruje je zamieszczony poniżej wykaz) można stwierdzić, że spośród 63 map nie posiadających autora i daty, dla 53 dane te ustalono, a dla pozostałych 10 czas powstania znaleziono w przybliżeniu, jednakże bez autora, ze względu na brak napisów w ich treści lub materiałów porównawczych. Dla 50 map bez daty i 4 bez autora dane te uzyskano.

[35] Muzeum Ziemi Bocheńskiej im. Stanisława Fischera w Bochni, mapa, nr inw. MB-H/699.

WYKAZ USTALONYCH AUTORÓW I DATACJI MAP Z WYBRANEJ CZĘŚCI ZBIORU KARTOGRAFICZNEGO MUZEUM ŻUP KRAKOWSKICH WIELICZKA

(nr inw.: VII/132-VII/479 i VII/2475)

L. p.	Numer inwentarzowy	Autor [...] = ustalono	Czas powstania [...] = ustalono
1.	VII/132	[Stanisław Fischer]	[II poł. 1837 r.]
2.	VII/133	C. M. Paul	[1879 r.]
3.	VII/135	[Stanisław Fischer]	[1837—42 r.]
4.	VII/142	[Franciszek] Siegl	[1812 r.]
5.	VII/149	Franz Siegl	[1815 r.]
6.	VII/160	Laurenz Katzwinsky	[1818 r.]
7.	VII/161	Alexand[er] v Grubenthal	[1821 r.]
8.	VII/168	[Jan Fritsch]	[1826 r.]
9.	VII/179	[Laurenty] Katzwinsky	[1828 r.]
10.	VII/183	[Karol Freyseysen]	[1829 r.]
11.	VII/202	[Karol] Freyseysen	[1829 r.]
12.	VII/211	St. [nisław] Fischer	[1838 r.]
13.	VII/212	St. [nisław] Fischer	[1837—39 r.]
14.	VII/214	Joh. [an] Hrdina	[1815 r.]
15.	VII/218	[Ludwik Hrdina]	[1834 r.]
16.	VII/228	Johann Hrdina	[1822 r.]
17.	VII/231	[Karol] Rosenttreter	[1789—1808 r.]
18.	VII/234	[Ludwik Hrdina i Karol Lill]	[1818 r.]
19.	VII/237	[Jan Fritsch]	[1829 r.]
20.	VII/240		[1833—34 r.]
21.	VII/242	[Leopold] Hombesch	[1845 r.]
22.	VII/250	[Piotr] Kornecki	[1838 r.]
23.	VII/252	[Laurenty Katzwiński]	[1826 r.]
24.	VII/257		[1752—85 r.]
25.	VII/263	Ign[a]z Fischer	[1793 r.]
26.	VII/268	[Laurenty Katzwiński]	[1820—22 r.]
27.	VII/271	Alexander v. Grubenthal	[1816 r.]
28.	VII/277		[1820—29 r.]
29.	VII/278	[Laurenty Katzwiński]	[1819 r.]
30.	VII/280	Carl Lill	[1814—16 r.]
31.	VII/290		[1847—50 r.]
32.	VII/300	H[enryk] Zwirner	[1861—66 r.]
33.	VII/310	Leopold Hombesch	[1848—51 r.]
34.	VII/312	St. [anisław] Fischer i [Leopold Hombesch-dorysy]	[1837 r.] [1844—56 r.]
35.	VII/324	Johann Hrdina	[1819 r.]
36.	VII/336	[Leopold] Hombesch	[24 IX 1841 r.]
37.	VII/344	[Leopold] Hombesch	[1852—53 r.]
38.	VII/345	[Leopold] Hombesch	[1841 r.]
39.	VII/347	[Stanisław Fischer] i [Leopold Hombesch-dorysy]	[1838—40 r.] [1841—57 r.]
40.	VII/354	H[enryk] Zwirner	[1861—66 r.]

L. p.	Numer inwentarzowy	Autor [...] = ustalono	Czas powstania [...] = ustalono
41.	VII/359	[Ludwik Hrdina]	[1834—37 r.]
42.	VII/360	[Ludwik Hrdina]	[1837—38 r.]
43.	VII/361	[Ludwik Hrdina]	[1843—53 r.]
44.	VII/362		[1840—45 r.]
45.	VII/363	[Maciej Lebzeltern]	[1794—99 r.]
46.	VII/364	[Maciej] Lebzeltern	[1794—99 r.]
47.	VII/365	[Maciej] Lebzeltern	[1794—99 r.]
48.	VII/366	[Maciej] Lebzeltern	[1794—99 r.]
49.	VII/367	[Laurenty] von Katzwinskij	[1821—25 r.]
50.	VII/368	[Jan Stolarski]	[1751—65 r. lub 1761—65 r.]
51.	VII/369	[Jan Schober?, Jan Stolarski, Antoni Friedhuber?]	[1751—65 r.]
52.	VII/370	Joseph Fleckhammer	[1765—76 r.]
53.	VII/371	[Laurenty Katzwiński]	[1819 r.]
54.	VII/375	[Stanisław Fischer]	[1851 r.]
55.	VII/367	Leopold Hombesch	[1854 r.]
56.	VII/377		[1840 r.]
57.	VII/380	[Karol Freyseysen]	[1829—30 r.]
58.	VII/383	[Ludwik Hrdina]	[1836—37 r.]
59.	VII/384	[Ludwik Hrdina]	[1832—36 r.]
60.	VII/387	[Stanisław Fischer]	[1838—41 r.]
61.	VII/388	[Edward] Kleszczyński	[1855—67 r.]
62.	VII/389	[Stanisław Fischer]	[1837—47 r.]
63.	VII/390	[Stanisław Fischer]	[1838—42 r.]
64.	VII/391	Leop: [old] Hombesch	[1845—47 r.]
65.	VII/394	St. [nisław] Fischer	[1837—40 r.]
66.	VII/395	St. [anisław] Fischer	[1837—41 r.]
67.	VII/404	[Józef Fischer]	[1829 r.]
68.	VII/408	[Stanisław Fischer]	[1838 r.]
69.	VII/409	[Stanisław Fischer]	[1838 r.]
70.	VII/410	[Stanisław Fischer]	[1838 r.]
71.	VII/411	[Stanisław Fischer]	[1838 r.]
72.	VII/412	[Stanisław Fischer]	[1838 r.]
73.	VII/413	[Stanisław Fischer]	[1838 r.]
74.	VII/415	[Jan Stolarski?]	1763 r.
75.	VII/416	[Maciej Lebzeltern]	[1779—85 r.]
76.	VII/417	[Maciej Lebzeltern]	[1779—85 r.]
77.	VII/418	[Maciej Lebzeltern]	[1779 — poł. 1781 r.]
78.	VII/419	[Maciej Lebzeltern]	[1779 — poł. 1781 r.]
79.	VII/420	[Maciej Lebzeltern]	[1779 — poł. 1781 r.]
80.	VII/421	[Maciej Lebzeltern]	[I poł. 1781 r.]
81.	VII/422	[Maciej Lebzeltern]	[1779—85 r.]
82.	VII/423	[Maciej Lebzeltern]	[1783 r.]
83.	VII/424	[Maciej Lebzeltern]	[1779—85 r.]
84.	VII/425	[Maciej Lebzeltern]	[1783 r.]
85.	VII/426	[Maciej Lebzeltern]	[1783 r.]
86.	VII/427	[Maciej Lebzeltern]	[1785—86 r.]

L. p.	Numer inwentarzowy	Autor [...] = ustalono	Czas powstania [...] = ustalono
87.	VII/428	[Piotr Kornecki]	[1841 — poł. 1842 r.]
88.	VII/433/2	[Hipolit Walewski]	[1868 r.]
89.	VII/434	Wilhelm Brujmann i Teodor Zechenter	[1854 r.]
90.	VII/435		[1858—68 r.]
91.	VII/438	[Stanisław Fischer]	[1837—42 r.]
92.	VII/439	[Stanisław Fischer]	[1837—42 r.]
93.	VII/440	St. [anisław] Fischer	[1837—42 r.]
94.	VII/441	[Ludwik Hrdina]	[1830—36 r.]
95.	VII/442	[Karol Freyseysen]	[1829 r.]
96.	VII/443		[1823—28 r.]
97.	VII/446	[Jan Gebhard?, Jan Schober]	13 April 1754 r.
98.	VII/447		[1838—55 r.]
99.	VII/448		[1834—40 r.]
100.	VII/450	Aleksander v Grubenthal	[1815 r.]
101.	VII/451	[Jan Stolarski?]	[1760—63 r.]
102.	VII/452	[Antoni Friedhuber]	[1764 r.]
103.	VII/453	[Antoni Friedhuber]	[1764 r.]
104.	VII/454	Antoni Friedhuber	[1783 r.]
105.	VII/455	Antoni Friedhuber	[1783 r.]
106.	VII/457	Math: v. Lebzeltern	[1786 r.]
107.	VII/458	[Karol F. Nikolass]	[1790 r.]
108.	VII/466	[J. E. Nilson]	[1766 r.]
109.	VII/467	[J. E. Nilson]	[1766 r.]
110.	VII/468	[J. E. Nilson]	[1766 r.]
111.	VII/470	[J. E. Nilson]	[1766 r.]
112.	VII/471	[J. E. Nilson]	[1766 r.]
113.	VII/472	[J. E. Nilson]	[1766 r.]
114.	VII/475	[J. E. Nilson]	[1766 r.]
115.	VII/477	[J. E. Nilson]	[1766 r.]
116.	VII/478	[J. E. Nilson]	[1766 r.]
117.	VII/479	[J. E. Nilson]	[1766 r.]

J. Duda

ATTEMP AT DATING AND DEFINING THE AUTHORSHIP OF THE MINE MAPS OF THE KRAKOW SALT-WORKS MUSEUM IN WIELICZKA

Summary

Within the framework of the cartographical collection the research works on dating the maps and determination of their authorship are carried out in the Kraków Salt-Works Museum in Wieliczka. In the whole collection including 3300 spiecimens about 1/3 don't have their own dates of drawing and the author, or both of them simultaneously.

After the genesis and preservation state of the collection have been defined and the historical studies as well as the general characteristic with a particular respect of the mine maps division have been shown, the group of 350 maps of the mine were selected to be analysed. They were the maps which had their inventory numbers from VII/132 to VII/479 and inventory number VII/2475. The oldest and the most valuable maps were dated from the years 1638—1868. As far as their subject area is concerned they included the maps connected with running the mine and some of the maps showing in their horizontal projection one or more levels in Wieliczka mine. Some of the maps showed the selected areas or single excavations. For 117 specimens the absent data should be stated.

All collected information and sources made possible working out the methods for determination of fundamental data for the maps: the date and the author. The following information included in the content of the maps belonged to the most important: a call number, annotations, the author's name, surename and his position as well as the date of making the map. These information were supplemented by vocabulary and onomatology of the excavations, a kind of paper and watermarks on them, stipulated marks, symbols and scale as well as the direction arrow indicating the four cardinal points. The illustration of spatial development of the excavations was also important. The auxiliary sources were all the maps having their own date and author, the ancient catalogues of the maps and archival materials as: Saltern Archive Inventory, Authors Index, Advisory Official Records and the forged dates which were found on the side-walls of the excavations in Wieliczka mine and the other historical information.

Basing on the above data the 12 methods were worked out which made possible settlement of the author and the date of drawing the maps.

The time of making the map and its author were settled with the appearance of truth, but no one can rely on their authenticity.

Evaluating of the work results one can state, that among 63 maps which had neither the author nor the date, these data were determined. For 10 remaining maps the time of drawing them was determined approximately. Also the dates were settled for 50 dateless maps and for 5 maps without their own authors.

Translated by Elżbieta Zamkotowicz

Józef Charkot

MAPY GÓRNICZE KOPALNI BOCHEŃSKIEJ

Już w XVII w. zdawano sobie sprawę ze znaczenia map górniczych dla rozwoju żup krakowskich. Świadczy o tym decyzja komisji królewskiej z 1865 r. polecająca wykupienie kompletu czterech najstarszych, zachowanych do dzisiaj, map kopalni wielickiej i miasta od spadkobierców ich autora, Marcina Germana, i umieszczenie w archiwum żupnym [1].

Podobnie jak w Wieliczce, mapy kopalnį bocheńskiej były gromadzone i przechowywane w archiwum żupnym. Po II wojnie światowej znalazły się w gestii Działu Mierniczo-Geologicznego Kopalni Soli w Bochni. W latach pięćdziesiątych znaczna i najwartościowsza ich część trafiła do Muzeum Ziemi Bocheńskiej im. S. Fischera w Bochni, a stąd z kolei w niewielkich ilościach do Muzeum Żup Krakowskich w Wieliczce. W chwili obecnej pieczę nad nimi sprawują trzy wymienione instytucje.

Wobec istotnej roli map górniczych dla rozwoju kopalni, ich aktualnej wartości historycznej [2] i praktycznej [3], wydaje się celowe przedstawienie przynajmniej w zarysie historii zbioru tych map oraz ich aktualnego stanu zachowania. Omawiane są mapy przedstawiające wyrobiska górnicze kopalni bocheńskiej [4], począwszy od najstarszych do wykonanych w latach II wojny światowej.

[1] Biblioteka Czartoryskich w Krakowie, rkps nr 1022, *Rewizja żup wielickich i bocheńskich 30 VII — 14 VIII 1685 r.*, s. 52.

[2] Najstarsze mapy górnicze kopalni bocheńskiej wykorzystują jako materiał źródłowy: T. Wojciechowski: *Zarys rozwoju przestrzennego kopalni bocheńskiej do roku 1772*, „Studia i Materiały do Dziejów Żup Solnych w Polsce" (dalej „SMDŻ"), t. X, Wieliczka 1981, s. 46—47; D. Śladecki: *Kaplica Bł. Kingi w bocheńskiej kopalni soli*, „SMDŻ", t. XV, 1989, s. 103—136.

[3] A. Palaszewski i D. Rutkowski: *Wykorzystanie dawnych map kopalnianych w obecnej kartografii górnictwa solnego na przykładzie Kopalni Soli w Bochni* (w:) *Z dziejów kartografii*, pr. zbior. pod red. J. Janczaka, Z. Rzepy, t. II, Wrocław 1980, s. 61—70.

[4] Wśród map mających związek z kopalnią bocheńską znajdują się ponadto mapy

HISTORYCZNY ZARYS POWSTAWANIA ZBIORU

Pierwsze źródłowe wiadomości o pomiarach w żupach krakowskich pochodzą z drugiej połowy XVI w. i dotyczą kopalni bocheńskiej. W latach 1560—64 Maciej Post [5], a Jan Faigel w latach 1563 i 1570 dokonali pomiarów kopalni bocheńskiej; on też wykonał jej plany, które się nie zachowały [6]. Pod koniec XVI w. działalnością mierniczą na terenie obu żup zajmowali się Piotr Franco i Jan Taubenheim [7]. Bardzo duże zasługi dla udokumentowania podziemnego labiryntu kopalni wielickiej i bocheńskiej położył profesor i rektor Akademii Krakowskiej, Jan Brożek. W liście do jednego ze swych przyjaciół pisze, iż prowadził pomiary „...tak się często spuszczając cum magno vitae periculo w Wieliczce, w Bochniei przez wiele lat" [8]. Czas jego działalności określa się na lata 1616—20 [9]. Rezultaty tych prac niestety nie zachowały się. Wielu autorów twierdzi, że uwarunkowały one powstanie pierwszych znanych planów kopalni wielickiej z lat trzydziestych XVII w. autorstwa Marcina Germana. Na tej podstawie można wysunąć przypuszczenie, że German, sprowadzony przez żupnika Andrzeja Górskiego [10], wykonał także plany kopalni bocheńskiej, gdyż obie żupy stanowiły jedno królewskie przedsiębiorstwo pod wspólnym zarządem. Przemawia za tym również fakt, że na czas pracy autora pierwszych map wielickich przypada dwuletni okres żupnictwa Jana Mikołaja Daniłowicza, który zachęcił J. Brożka do prowadzenia pomiarów w obu żupach [11]. Pewne jest jednak, że archiwum żupne bocheńskie w 1670 r. w swoich zbiorach nie miało żadnych map kopalni [12], także w roku 1743 [13]. Zaginięcie tych map, jak i innych opracowań mogło nastąpić w czasie najazdu szwedzkiego na Polskę w 1655 r.

powierzchniowe i varia (projekty budynków i urządzeń technicznych, wykresy, schematy itp.).

[5] D. Molenda: *Kopalnie rud ołowiu na terenie złóż śląsko-krakowskich w XVI—XVIII wieku*, Wrocław—Warszawa—Kraków—Gdańsk 1972, s. 123—124.

[6] S. Fischer: *Dzieje bocheńskiej żupy solnej*, Warszawa 1962, s. 37, z powołaniem się na *Tekę A. Fischera*.

[7] A. Keckowa: *Żupy krakowskie w XVI—XVIII wieku (do 1772 roku)*, Wrocław—Warszawa—Kraków 1969, s. 130—131.

[8] M. Odlanicki-Poczobutt i M. Milewski: *Najdawniejsze plany kopalni wielickiej*, „Kwartalnik Historii Nauki i Techniki", R. III, nr 4, Warszawa 1958, s. 569.

[9] Zob. przyp. 8.

[10] S. Gawęda: *Marcin German — geometra wielicki*, „SMDŻ", t. XII, 1983, s. 111.

[11] A. Keckowa: *Żupy krakowskie...*, s. 131.

[12] Biblioteka Naukowa Uniwersytetu Lwowskiego, rkps nr 429, *Komisja w żupach wielickich i bocheńskich 20 VI — 4 VIII 1670 r.*

[13] Biblioteka Zakładu Narodowego im. Ossolińskich we Wrocławiu, rkps sygn. 3395/III, *Komisja z 1743 r.*, s. 621—627.

kiedy mocno ucierpiało miasto i żupa [14]. Najstarsza mapa kopalni, jaka dochowała się do naszych czasów, pochodzi dopiero z 1746 r., a autorem jej jest Jan Gotfryd Gebhard [15]. Jest to plan całej kopalni wykonany w rzucie poziomym, przekroju podłużnym oraz przekrojach poprzecznych przez wszystkie szyby dzienne i zatytułowany *Charte Cracauer Salz Gruben Bochnia* [16].

Całość zachowanego zbioru map górniczych kopalni bocheńskiej w ilości 318 egzeplarzy zamyka się w przedziale czasowym prawie dwóch wieków, począwszy od pracy Gebharda aż po mapy wykonane przez Józefa Poborskiego, pochodzące z lat II wojny światowej. Rozwój zbioru można podzielić na pięć okresów obejmujących następujące lata:

1. 1746—1772 r.
2. 1772 — koniec lat pięćdziesiątych XIX w.
3. początek lat sześćdziesiątych XIX w. — 1918 r.
4. 1918—1939 r.
5. 1939—1945 r.

Najstarsze mapy zbioru pochodzące ze schyłku czasów pierwszej Rzeczypospolitej obejmują oprócz map Gebharda, prace Jana Stolarskiego — ucznia Borlacha — ostatniego geometry żupy bocheńskiej tego okresu. W sumie z czasów przedrozbiorowych zachowało się do chwili obecnej zaledwie kilka map [17].

Znaczny wzrost opracowań kartograficznych notujemy wraz z przejęciem żupy przez administrację austriacką. Są to w pierwszym okresie opracowania wycinkowe ściśle związane z pracami eksploatacyjnymi i częściowo modernizacyjnymi prowadzonymi przez Austriaków, które koncentrowały się na zachód od szybu *Campi* i w rejonie szybu *Floris*. Autorami ich byli Karol Nikolassy, Antoni Friedhuber, Dominik Deuch, Józef Tesch, Antoni Mendel, Józef Fleckhammer, Karol Fleckhammer. Ponadto na oddzielnych mapach wykonano, w powiększonej skali, kopie przekrojów poprzecznych poprowadzonych przez szyby dzienne z mapy Gebharda z 1746 r. Najprawdopodobniej autorem ich jest A. Mendel.

[14] S. Fischer: *Dzieje bocheńskiej żupy...*, s. 80.

[15] J. G. Gebhard: *Charte der Cracauer Salz-Gruben Bochnia, 1746, Zbiory Kartograficzne Muzeum Żup Krakowskich w Wieliczce* (dalej Zb. Kart. MŻKW), nr inw. VII/2093.

[16] J. Piotrowicz: *Rezultaty zagranicznych poszukiwań naukowych prowadzonych przez Dział Historyczny Muzeum Żup Krakowskich w Wieliczce*, „SMDŻ", t. VI, 1977, s. 120, informuje, że dwuczęściowy komplet tej mapy będący projektem zamierzonych sztychów znajduje się w Staatsarchiv Dresden.

[17] Pochodzenie pięciu egzemplarzy sprzed 1772 r. jest udokumentowane. Jednoznaczne zaliczenie czterech następnych egzemplarzy do pierwszego okresu na obecnym etapie badań jest niemożliwe.

Pierwszym całościowym opracowaniem kartograficznym kopalni bocheńskiej w tym czasie jest mapa z 1788 r. autorstwa markszajdra K. Fleckhammera, kopiowana najprawdopodobniej na podstawie jego pomiarów i odręcznego rysunku przez Wawrzyńca Antoniego Wapnera [18]. Stanowiła szczegółową inwentaryzację stanu kopalni, uwzględniając m.in. stare podsadzone już lub całkowicie zaciśnięte wyrobiska. Dała ona administracji kopalni, jak i Kamerze Nadwornej Mennictwa i Górnictwa w Wiedniu obraz stanu kopalni. O wartości opracowania świadczy fakt nanoszenia nań przez długie lata aktualizujących dorysów — nawet jeszcze w czasie II wojny światowej. W pierwszej połowie XIX w. do najczęściej powtarzających się nazwisk twórców map należą: Karola Freyseysena, Franciszka Jettmara, Jana Nepomucena Hrdiny, Karola Dracka, Karola Kuczkiewicza, Rajmunda Saulenfelsa, Józefa Turnera, Ludwika Emanuela Hrdiny. Spotykamy ponadto prace m.in. Fryderyka Antoniego Justa, Andrzeja Fischera, Józefa Schmidta, Wolfa, Wawrzyńca Kaczwińskiego, Liedemana. Są to z reguły opracowania wycinkowe, ściśle związane z bieżącymi zadaniami produkcyjnymi względnie zabezpieczającymi produkcję (transport, wentylacja, odwadnianie). Wyjątek stanowią dwa opracowania obejmujące swym zasięgiem całą kopalnię. Pierwsze z nich — to dwuczęściowa mapa kopalni z lat 1825 i 1826. Pierwsza część mapy z 1825 r., autorstwa A. Fischera i R. Saulenfelsa, obejmowała Nowe Góry [19], druga — z 1826 r., opracowana przez K. Dracka i R. Saulenfelsa — Stare Góry [20]. Powstanie tej mapy należy wiązać z potrzebą kartograficznego uaktualnienia stanu wyrobisk kopalni. Drugim całościowym opracowaniem kartograficznym kopalni bocheńskiej z pierwszej połowy XIX w. jest mapa K. Kuczkiewicza z 1842 r., zatytułowana *Karte Bochnier Steinsalz Bergbaues* [21]. Uwzględniała ona aktualnie instniejący stan wyrobisk. Uzupełniona została w 1853 r. przez Alberta Riela.

Począwszy od lat sześćdziesiątych XIX w. obserwujemy systematyczny przyrost nowych opracowań. Charakterystyczną cechą tego okresu jest pojawienie się map typowo geologicznych. Wśród nich na szczególną uwagę zasługują ogólny przekrój poprzeczny przez kopalnię [22] i przekrój

[18] C. Fleckhammer (kopiował Wapner): *Bochnier Haupt Gruben Karte gewesen und zugelegt...*, 1788, Zbiory Historyczne Muzeum w Bochni (dalej MB-H), nr inw. 736.

[19] A. Fischer, R. Saulenfels: *Karte des abendseitige Theiles der Bochnier k.k. Steinsalz Grube oder Neue Feld, 1825*, MB-H, nr inw. 778.

[20] C. Drack, R. Saulenfels: *Karte des morgenseitige Theiles der Bochnier k.k. Steinsalzgrube oder Alte Feld*, 1826, MB-H, nr inw. 780.

[21] C. Kuczkiewicz: *Karte Bochnier Steinsalz Bergbaues*, 1842, MB-H, nr inw. 770.

[22] A. Hauch, (kopiował M. Miszke): *Das Querprofil der K. K. Saline Bochnia nach Anton Hauch*, 1898, Archiwum Działu Mierniczo-Geologicznego Kopalni Soli Bochnia (dalej Arch. DMG KSB), nr inw. I/34.

poprzeczny na wysokości szybu *Sutoris* [23], wykonane na podstawie opracowania Antoniego Haucha. Są one wykładnikiem ówczesnej wiedzy geologicznej o budowie złoża. Trzeba przyznać, że wiedza ta była już obszerna i w generalnych swych założeniach nie uległa istotnym zmianom. Rośnie również w szybszym tempie liczba opracowań obejmujących swym zasięgiem całą kopalnię. Na szczególną uwagę zasługują prace Franciszka Müllera [24] i Henryka Zwirnera [25] z lat sześćdziesiątych oraz Antoniego Ślusarczyka z lat 1897 i 1898. We wszystkich przypadkach są to mapy odzwierciedlające ówczesny stan wyrobisk. Niektóre z nich posiadają późniejsze dorysy często trudne do odróżnienia. Jednak większość map z tych lat to projekty prac eksploatacyjnych i przebitkowych dla celów transportu i wentylacji. Wśród ich autorów należałoby wymienić Henryka Schrotta, Romualda Barona, Erwina Windakiewicza, Walentego Mazurkiewicza, Józefa Hejdę, Feliksa Piestraka. Na przełomie XIX i XX w. znaczną liczbę map wykonał Maksymilian Miszke. W schyłkowych latach administracji austriackiej działalnością mierniczo-kartograficzną zajmowali się Jan Gwiazdonik i Franciszek Pachołek. Szczególnie ten ostatni położył duże zasługi w udokumentowanie stanu podziemnych wyrobisk kopalni w tym okresie. Wykonał mianowicie rzuty poziome wszystkich poziomów szybu *Campi* [26], umieszczając po dwa sąsiadujące ze sobą poziomy na jednej mapie. Powstała w ten sposób przejrzysta dokumentacja kartograficzna kopalni.

W okresie międzywojennym realizowano w większości mapy będące projektami prowadzonych prac górniczych bądź wycinkową dokumentację aktualnej sytuacji w rejonach koncentracji robót. Autorami ich byli Stanisław Piątkiewicz i Franciszek Tokarz. Wykonane zostały także przez Józefa Greniucha i Walentego Kornacewicza pierwsze mapy sekcyjne całej kopalni. Ponadto przerysowano i uzupełniono dla nowo udostępnionych poziomów przekroje geologiczne A. Haucha.

W latach II wojny światowej obserwuje się częste wykorzystywanie starych map. Świadczą o tym dokonane wówczas liczne uzupełnienia szczególnie na mapach obejmujących całą kopalnię oraz znamienny fakt wykonania kopii mapy Gebharda z 1746 r. przez Ignacego Jaskierskiego

[23] A. Hauch, (kopiował A. Ślusarczyk): *Querprofil der k.k. Saline Bochnia nach Anton Hauch*, 1899, Arch. DMG KSB, nr inw. I/12.

[24] F. Müller, (kopiował H. Zwirner): *Karte der Saline zu Bochnia*, 1867, Arch. DMG KSB, nr inw. III/5.

[25] H. Zwirner: *Übersichts Karte der Saline zu Bochnia*, 1867, Zb. Kart. MŻKW, nr inw. VII/2116.

[26] W kopalni funkcjonuje podwójna numeracja poziomów: według szybu *Sutoris* z pierwszym poziomem *Danielowca* i według szybu *Campi* z pierwszym poziomem *Augusta* (czwarty poziom wg szybu *Sutoris*).

w 1943 r. Nowe prace powstałe w tym czasie to głównie mapy geologiczne złoża bocheńskiego autorstwa Antoniego Gawła i Józefa Poborskiego.

CHARAKTERYSTYKA ZBIORU

Pod względem techniki wykonania — w zbiorze map górniczych kopalni bocheńskiej wyróżniamy:
— mapy rękopiśmienne (prawie 98%)
— odbitki ozalidowe (pozostałe — ok. 2%)

Mapy rękopiśmienne rysowano jednobarwnie bądź wielobarwnie. W obu przypadkach podstawową treść nanoszono tuszem czarnym, rzadziej brązowym lub czerwonym. Ołówek używany był sporadycznie w XVIII w., później tylko przy uzupełnieniach. Na mapacch wielobarwnych do barwienia używano tuszy i akwareli, wyjątkowo kredek. Kolory były nośnikiem trzech rodzajów informacji:
— geologicznych — za pomocą kolorów oznaczano rodzaje skał (w tym gatunki soli)
— wysokościowych — jednym kolorem wyróżniano wyrobiska należące do danego poziomu
— identyfikacyjnych — przy użyciu kolorów rozróżniano nakładające się w rzutach na siebie wyrobiska, zwłaszcza w okresie, gdy kopalnia posiadała wydzielone tylko trzy podstawowe poziomy (*Danielowca*, *Augusta*, *Podmoście*).

Biorąc pod uwagę rozróżnienia kolorami poziomów można zaobserwować, iż poziomy podstawowe dla funkcjonowania kopalni jakimi były *Danielowca*, *Augusta* i *Podmoście* posiadały zbliżone oznakowanie kolorystyczne na mapach wielopoziomowych. Kolorem żółtym oznaczano poziom *Danielowca*, kolorem szarym w różnych odcieniach lub niebieskim poziom *Augusta*, a brązowym i jego odcieniami poziom *Podmoście*. W przypadku poziomów pozostałych, określanych bardzo często w XIX w. jako międzypoziomy, obserwujemy w tym względzie bardzo dużą dowolność. Mapy wykonane techniką odbitek ozalidowych stanowią nieliczną grupę map z okresu międzywojennego i II wojny światowej, utrzymane w konwencji jednobarwnej. Wyjątek stanowi kopia mapy Gebharda kolorowana akwarelą.

Materiałem stosowanym do rysowania map w XVIII i na początku XIX w. był papier i to głównie czerpany. Pojawia się również bardzo wcześnie karton — przy większych i cenniejszych opracowaniach podklejany płótnem, który wraz z kalką techniczną na początku XX w. całkowicie wyparł papier czerpany.

Wymiary map uzależnione były od wielkości przedstawianego obszaru i skali, w jakiej był on nanoszony. Mapy większe, wykonywane na papierze czerpanym, składały się z jednego arkusza lub sklejano je — co częściej praktykowano — z kilku kawałków. Mapy na kartonie lub kalce były najczęściej jednoarkuszowe. Wymiary większości map mieszczą się w granicach 40—80 cm szerokości i 30—50 cm wysokości, przy wielkościach skrajnych 21 i 346 cm długości oraz 15 i 113 cm wysokości.

W zależności od potrzeb mapy rysowano w różnych skalach. Do najczęściej stosowanych z grupy katastralnej należą 1 : 720 i 1 : 2880, wśród skal metrycznych 1 : 500 i 1 : 1000. Zdarzało się również zróżnicowanie skali pionowej i poziomej. Dotyczyło to map przedstawiających przekroje przez kopalnię i przekroje przez szyby i otwory wiertnicze. Skalę w jakiej wykonano mapę przedstawiano w trojaki sposób. Do połowy XIX w. z reguły stosowano podziałkę transwersalną, którą kreślono i opisywano tuszem na dole mapy. Oprócz tego często umieszczano napis informujący o długości wyrysowanej podziałki i użytych jednostkach miary. Drugą — rzadko stosowaną podziałką — była podziałka liniowa rysowana i opisywana analogicznie jak transwersalna. Bardzo często spotykanym sposobem wyrażania skali jest podziałka liczbowa, którą określano w postaci stosunku dwóch liczb. Zaczęła być praktykowana w połowie XIX w., by na początku XX stulecia niemal całkowicie wyprzeć oba wyżej wymienione sposoby. Sporadycznie można spotkać dwojaki sposób przedstawiania skali — mianowicie podziałkę transwersalną z liczbową lub liniową z liczbową.

Szerokim zagadnieniem są problemy tytułowania map, podpisywania przez autorów oraz ich datowania. Wspomnę tylko, iż 89% map zbioru jest zatytułowane, 63% posiada podpis autora i datę wykonania, na pozostałych 37% brakuje nazwiska autora, daty lub obu tych danych.

Istotnym zagadnieniem jest problem katalogowania map zbioru. Sposób ich sygnowania ulegał wielokrotnym zmianom. Na podstawie napisów odczytanych z map możliwe jest wyróżnienie czterech rodzajów kodów porządkujących zbiór. Pierwszy z nich określany był kolejną cyfrą arabską łamaną przez dużą literę A lub B, wypisywanych na okrągłym lub zaokrąglonym skrawku zdobionego papieru naklejanym na mapę. Drugi określano dużą literą N/o/, /ro/ i kolejną cyfrą arabską, wypisywanymi na mapie tuszem. Trzeci — tym różnił się od drugiego, że oprócz dużej litery N i kolejnej cyfry arabskiej umieszczanych w liczniku, w mianowniku wypisywano dodatkowo cyfry rzymskie od I do IV. Pierwszy sposób sygnowania spotykamy do końca lat trzydziestych XIX w., drugi i trzeci stosowany był do lat pięćdziesiątych XIX w. Czwarty — wprowadzony na początku lat sześćdziesiątych — był generalnym odstępstwem od trzech stosowanych poprzednio. Umożliwił uporządkowanie map istniejących i stwarzał przejrzysty system szeregowania map nowo powstających. Polegał na oznaczaniu wszystkich map pieczątką treści „Katalog(u) $\frac{\text{Gr. ...}}{\text{L. P. ...}}$ ".

Następnie w liczniku wypisywano tuszem grupę, do której zakwalifikowano mapę, w mianowniku jej kolejny numer w danej grupie. Mapy powstałe do końca lat pięćdziesiątych podzielono na trzy grupy, oznaczając je dużymi literami alfabetu. Mapom górniczym przyporządkowano grupę B [27]. Wśród map górniczych nowo powstających wyróżniono cztery grupy tematyczne i oznaczono je kolejnymi cyframi rzymskimi:

1. Grupa I — mapy geologiczne
2. Grupa II — mapy ruchu
3. Grupa III — mapy wielopoziomowe
4. Grupa V [28] — mapy szybów i otworów wiertniczych.

Ten system sygnowania map zbioru stosowano do lat II wojny światowej [29]. Uwzględniając ostatni sposób uporządkowania map zbioru, można w przybliżeniu określić jego stan ilościowy. Kształtuje się on w granicach 50—60%.

Jakościowy stan zachowania poszczególnych egzemplarzy jest bardzo zróżnicowany i zależy od wielu czynników, tj. wieku mapy, częstotliwości jej użytkowania, rodzaju materiału na którym została sporządzona, wielkości arkusza, zastosowanych zabiegów konserwacyjnych. Są egzemplarze utrzymane w bardzo dobrym i dobrym stanie, spotyka się również zniszczone, z ubytkami sięgającymi 50% powierzchni mapy. Dobrze zachowały się mapy rysowane na kartonie, szczególnie te, które zostały podklejone płótnem. Największe zniszczenia obserwuje się na mapach najstarszych, mapach rysowanych na papierze o dużych rozmiarach arkusza oraz mapach wielopoziomowych o dużej częstotliwości i długim okresie użytkowania.

UWAGI KOŃCOWE

Jak już wspomniano we wstępie mapy górnicze kopalni bocheńskiej znajdują się w trzech instytucjach. Najstarsza i najcenniejsza część zbioru zgromadzona jest w Muzeum w Bochni. 88% tej kolekcji to mapy pochodzące z okresu od połowy XVIII w. do lat pięćdziesiątych XIX stulecia. Wśród nich znajdują się szczególnie cenne opracowania K. Fleckhammera, R. Saulenfelsa, K. Dracka, A. Fischera i K. Kuczkiewicza, obejmujące swym zasięgiem całą kopalnię. Pozostałe 12% to mapy głównie z czasów II wojny światowej, w tym prace A. Gawła i J. Poborskiego oraz kopia planu J. G. Gebharda wykonana przez I. Jaskierskiego. Najliczniejszą grupę (66% zbioru map górniczych) stanowią mapy, nad któ-

[27] Mapy powierzchniowe zaliczono do grupy C, projekty urządzeń technicznych do grupy D.

[28] Grupa IV to mapy powierzchniowe.

[29] Nieliczne egzemplarze z okresu międzywojennego są nie sygnowane.

rymi opiekę sprawuje Kopalnia Soli w Bochni. Większość stanowią mapy z ostatniego ćwierćwiecza XIX w. i pierwszego ćwierćwiecza XX w. Grupa ta najliczniej reprezentowana jest przez mapy ruchu. W Kopalni Soli znajdują się również wszystkie katalogowane mapy geologiczne (tzn. wykonane przed II wojną światową). Niewielka ilościowo (9%), niemniej cenna, część zbioru znajduje się w Muzeum Żup Krakowskich w Wieliczce. Na uwagę zasługuje w niej grupa map wielopoziomowych, w szczególności oryginał mapy J. G. Gebharda z 1746 r. oraz prace A. Müllera, H. Zwirnera i F. Russa z lat sześćdziesiątych XIX w.

Pełne wykorzystanie map jako materiału źródłowego utrudnia ich rozproszenie i brak dostatecznej informacji [30]. Z tego względu celowe byłoby opracowanie katalogu. Powinien on objąć, obok omówionych map górniczych, również mapy powierzchniowe i varia, ponieważ zawierają one wiele cennych informacji na temat kopalni, a także miasta.

ZESTAWIENIE ILOŚCIOWE MAP GÓRNICZYCH KOPALNI BOCHEŃSKIEJ WEDŁUG MIEJSCA PRZECHOWYWANIA Z PODZIAŁEM KATALOGOWYM

Katalog Gr. / Instytucja		B szt.	I szt.	II szt.	III szt.	V szt.	Brak szt.	Razem szt.	Razem %
Kopalnia Soli w Bochni		25	23	102	29	10	19	208	66
Muzeum w Bochni		70	—	1	2	—	8	81	25
Muzeum w Wieliczce		14	—	2	6	1	6	29	9
Razem	szt.	109	23	105	37	11	33	318	
	%	34	7	33	12	4	10		100

[30] Maszynopis sporządzony na formularzu Księgi inwentarzowej zawierający mapy górnicze, powierzchniowe i varia znajduje się w Dziale Kultury Materialnej Muzeum Żup Krakowskich w Wieliczce.

J. Charkot

THE MAPS OF THE BOCHNIA MINE

Summary

The maps of the Bochnia mine from the oldest ones to the maps drawn during the Second World War are presently stored in the three institutions: in the Bochnia Salt Mine (66%) in the Bochnia Museum (25%) and in the Kraków Salt-Works Museum in Wieliczka (9%).

The first information based on authority about measurements of Bochnia Salt--Works are dated from the second half of the sixteenth century. The first map which survived to the present day dated from 1746 is the map by John Gotfryd Gebhard. The whole survived collection composed of 318 specimens which make 50—60% of original state. The most numerous group constitute the maps connected with running the mine, i.e. the maps drawn in the purpose of making the mine haulage, ventilation and draining system more efficient. They are the maps showing evidence of excavations state, their protection, equipment, ventilating and draining system. The most valuable are the maps containing within their scope the whole mine, particularly the oldest ones-dated from the eighteenth century and from the first half of the nineteenth century — these are the maps by J. G. Gebhard, K. Fleckhammer, A. Fisher, R. Saulenfels, K. Drack, K. Kuczkiewicz. The group of geological maps exemplifying knowledge development of deposit is also valuable. The most important are the studies carried out by A. Hauch dated from the end of the nineteenth century. A rich and clear material about the mine yields the multi-level maps.

In a technique of making the maps prevail the hand-written maps, drawn in ink on paper and often coloured. Dimensions of maps depend both on a size of the shown area and on the used scale. State of preservation of particular specimens is very differentiated and dependent on the age of the map, frequency of its use, kind of material, size of a sheet, and applied conservatory intervention. 89% of maps have their own titles, 63% of them have the author's sygnature and dates of drawing. Three ways of presentation a scale were stated: (transversal, linear and numerical scale) and four ways of signing the maps in the collection.

Translated by Elżbieta Zamkotowicz

Piotr Kurowski

TRASY TURYSTYCZNE W KOPALNI WIELICKIEJ

Dotychczasowe publikacje[1] poświęcone głównie turystyce w kopalni wielickiej dostarczają wiadomości dotyczących historii ruchu turystycznego, jego organizacji w minionych stuleciach oraz danych o zwiedzających podziemia wielickie. Materiały źródłowe zawierają często opisy i relacje cudzoziemców z pobytu w kopalni, które mogą być pomocne w odtworzeniu dawnych tras turystycznych, ich wystroju i wyposażenia.

Do tej pory jednak nie podjęto całościowych badań źródłowych, by na ich podstawie można dokładnie określić przebieg i ewolucję tych tras. Wydaje się pożyteczne — z punktu widzenia historycznego — wydanie takiego opracowania, zwłaszcza że obecnie prowadzi się w niektórych wyrobiskach roboty przywracające ich dawny wygląd. Można zatem przypuszczać, że artykuł ten spełni rolę przyczynku do odtworzenia w przyszłości *Trasy turystycznej* — podobnej do tej, jaką podziwiali nasi przodkowie.

Autor niniejszego opracowania oparł się głównie na informacjach zawartych w przewodnikach XIX i XX w., ale z pewnością nie dotarł do danych ze wszystkich źródeł. Jednakże na podstawie posiadanych materiałów starano się dokonać możliwie pełnej charakterystyki wszystkich wariantów tras turystycznych wraz z ich wyposażeniem. Bardzo pomocne

[1] Najważniejsze publikacje poruszające bezpośrednio kolejne zmiany podziemnej *Trasy turystycznej w Wieliczce* (artykuł nie uwzględnia wszystkich przewodników po kopalni wielickiej, ale tylko te, które podają nowe opisy *Trasy*): *Relacje nuncjuszów apostolskich i innych osób w Polsce od r. 1548 do 1690*, wyd. E. Rykaczewski, t. I, Berlin—Poznań 1864, s. 240—241; X. Liske: *Cudzoziemcy w Polsce*, Kraków 1876, s. 130; S. Schnür-Pepłowski: *Cudzoziemcy w Galicyi*, Kraków 1898, s. 236; S. Gawęda: *Najstarsze relacje cudzoziemców o Wieliczce*, „Studia i Materiały z Dziejów Nauki Polskiej", seria D, z. 1, Warszawa 1958, s. 228—245; M. Komaszyński: *Krakowskie Żupy Solne w relacjach Francuzów XVI i XVII wieku*, „Studia Historyczne", R. XV, Kraków 1973, s. 329; Z. Szybiński: *Ruch turystyczny w kopalni wielickiej*, „Studia i Materiały do Dziejów Żup Solnych w Polsce" (dalej: „SMDŻ"), t. VI, Wieliczka 1977, s. 141—160; tenże: *Ruch turystyczny w kopalni wielickiej w okresie międzywojennym*, „SMDŻ", t. XII, 1983, s. 142—158.

okazały się tu publikacje Jana Nepomucena Hrdiny i Ludwika Emanuela Hrdiny [2], F. J. Kopelenta [3], maszynopisy inżynierów górniczych Edwarda Windakiewicza [4] i Zygmunta Korytowskiego [5], tzw. *Protokoły Konsultacyjne* — stanowiące przegląd prac wykonywanych w kopalni w okresie rządów austriackich — oraz zbiór map górniczych znajdujących się w muzeum wielickim. Dopełnienie opisu poszczególnych tras stanowią mapki i zdjęcia.

Mnogość publikacji nie stworzyła jednak potrzebnego i wiarygodnego źródła. Część przewodników jest bowiem powieleniem starszych wydań, część zawiera istotne błędy oraz mylne fakty niezgodne z historią. Za taki stan nie można winić wyłącznie autorów, lecz również ich informatorów, tzn. górników oprowadzających po kopalni, na relacji których opierali przynajmniej częściowo swoje opisy. Stąd miejscami treść jest niejasna, często fantazja miesza się z rzeczywistością.

Nieścisłe i niepełne przekazywanie informacji autorom wydawnictw nie sprawdzonych z odpowiednimi źródłami powodowało, iż przewodniki wydawane niejednokrotnie w odstępie kilku lat różniły się treściowo, np. przy omawianiu wyposażenia komór i szlaku *Trasy*, choć w rzeczywistości nie zachodziły tu istotne zmiany.

Niemniej przewodniki i różnego rodzaju foldery z XIX i pierwszej połowy XX w. charakteryzują się zwięzłą, przejrzystą treścią i choć nie wnikają w szczegóły, zawierają jednak liczne fotografie, ryciny, szkice sytuacyjne oraz dokładne dane dotyczące obsługi ruchu turystycznego.

Do wyjaśnienia większości problemów autor posłużył się najbardziej wiarygodnymi w tym przypadku źródłami, tj. mapami górniczymi i materiałami ikonograficznymi. Skonfrontowanie treści przewodników z obecnym stanem kopalni nie było w pełni możliwe, gdyż większość opisywanych wyrobisk już nie istnieje, zostały bowiem podsadzone, zmieniły swoje przeznaczenie i funkcje lub uległy zniszczeniu przez nieodpowiednie zabezpieczenie.

Prezentując etapy rozwojowe *Trasy turystycznej* oraz jej wystrój w kilku okresach czasowych, skoncentrowano się głównie na opisie tych

[2] L. E. Hrdina, J. N. Hrdina: *Geschichte der Wieliczkaer Saline*, Wien 1842, s. 243—274. Ilustracje wydane zostały również osobno w postaci albumu *Pittoreske Ansichten einiger der vorzüglichsten Parthien des Steinsalzwerkes in Wieliczka, herausgegeben von Ludwik Hrdina k.k. markscheider*, H. Engel, Wien, ok. poł. XIX w.

[3] F. J. Kopelent: *Beschreibung Steinsalzbergwerkes zu Wieliczka in Galizien*, Erfurt 1831, s. 20—24.

[4] E. Windakiewicz: *Wieliczka — monografia oraz opis części kopalni zwiedzanej przez gości*, Zbiory Specjalne Muzeum Żup Krakowskich Wieliczka (dalej: Zb. Sp. MŻKW), Kraków 1933, mpis, nr inw. 626/2, s. 33—37.

[5] Z. Korytowski: *Część kopalni zwiedzanej przez turystów*, Zb. Sp. MŻKW, Wieliczka 1937, mpis, nr inw. 626/3.

wyrobisk, do których bądź obecnie nie ma dostępu, bądź nie istnieją lub zmieniły swoje przeznaczenie.

Najciekawszy jest niewątpliwie okres XIX w. oraz dwudziestolecie międzywojenne. Lata po II wojnie światowej przynoszą wbrew pozorom pewien zastój w turystyce. Wiele komór zostaje z powodu nieodpowiedniego zabezpieczenia i konserwacji bezpowrotnie utraconych. Właściwie aż do chwili powstania Muzeum Żup Krakowskich działalność zarządu kopalni w dziedzinie upowszechniania tematyki górnictwa solnego i turystyki nie uległa istotnym zmianom. Powiela się wzorce wypracowane jeszcze przez Austriaków. Autor pragnie przedstawić wysiłki żupy mające na celu przyciągnięcie do Wieliczki jak największej ilości turystów, pokazania możliwie najciekawszych części kopalni.

Głównym powodem ściągającym od kilkuset lat przybyszów do wielickiej kopalni soli jest po prostu ciekawość tajemniczych i niepowtarzalnych podziemi. Dokładne ustalenie kto i kiedy zapoczątkował tradycję zwiedzania kopalni nie jest możliwe. Pewne natomiast, że pierwsi zjeżdżali urzędnicy królewscy, spełniając zadania służbowe, a pierwszymi turystami byli ich goście, dla których zezwolenie na zwiedzanie kopalni wydawał król.

Dopiero w XVIII w. zaczęto jakby organizować zwiedzanie [6]; odbywało się ono raczej sporadycznie i było elitarne.

Ewolucyjnym momentem w historii żup krakowskich było przejęcie ich przez Austriaków po I rozbiorze Polski. Stanowiło również zdecydowany przełom w organizacji ruchu turystycznego, który odtąd rzeczywiście zaczął się rozwijać. Zaborcy znakomicie umieli wykorzystać do celów turystycznych starą kopalnię, jej walory przyrodnicze, a w późniejszym okresie również lecznicze.

Dla pierwszych turystów nie stworzono specjalnie wydzielonych tras. Poruszano się w obrębie części produkcyjnej i miejscach gdzie zakończono roboty górnicze. Głównie z relacji cudzoziemców dowiadujemy się, iż pokazywano podziemne kaplice usytuowane w pobliżu miejsc pracy, w których znajdowały się rzeźby solne, obrazy świętych itp. Oprócz świetnych, często poetyckich, opisów wnętrza kopalni nie znajdujemy w tych relacjach dokładnych wskazówek, jak przebiegały drogi podziemnej wędrówki. Zresztą dla ówczesnych podróżników sam fakt znalezienia się kilkadziesiąt metrów pod powierzchnią ziemi był wystarczającym przeżyciem, by zwracać uwagę np. na nazewnictwo zwiedzanych wyrobisk, stanowiące niezbędne dane przy rekonstrukcji najdawniejszych tras turystycznych.

Przystępując do przedstawienia wariantów tras i ich wyposażenia skon-

[6] B. Baranowski, J. Bartyś, J. Michalski: *Historia Polski 1648—1765*, „Materiały źródłowe do historii Polski epoki feudalnej", t. V, Warszawa 1956, s. 58—59.

centrowano się na czasach nowszych, kiedy turystyka została niejako prawnie uznana i ustanowiona przez zarząd żupy.

Lektura publikacji i źródeł narzuca podział na trzy zasadnicze okresy:

1. przełom XVIII i XIX w. do 1918 r.
2. 1918—1945 r.
3. po 1945 r.

Oczywiście nie jest to podział sztywny, gdyż w obrębie wydzielonych przedziałów czasowych zachodziły również ważne dla *Trasy turystycznej* przeobrażenia. Zmiany te z jednej strony uzależnione były od finansów żupy, stanu zachowania wyrobisk itp., z drugiej — zmienianie nazw niektórych wyrobisk i ich wystroju podyktowane przede wszystkim względami politycznymi, obowiązującą modą, jak i oczekiwaniami turystów.

Pierwszy z okresów, nazywany austriackim, jest najważniejszym dla tworzenia tras turystycznych. Powstaje wtedy pomysł szerszego udostępnienia kopalni przez wytyczenie, odpowiednie wyposażenie podziemnych szlaków i ustanowienie pewnych zasad turystyki.

W latach międzywojennych zmienia się jedynie wystrój i nazewnictwo niektórych komór, udostępnia się kilka nowych.

II wojna światowa powoduje całkowity zastój w pracach modernizacyjnych *Trasy*, kopalnia jest zwiedzana głównie przez żołnierzy niemieckich i ich rodziny.

Dopiero po 1945 r. następują zmiany, początkowo prowadzące do zniszczenia kilku wartościowych wyrobisk, później do tworzenia nowych, wyposażonych przez współczesnych górników samouków, jak i artystów plastyków.

Józef Krasiński w swej publikacji z 1821 r.[7] jedynie wspomina o istnieniu *Trasy turystycznej* bez jej opisywania, natomiast podstawą do zaprezentowania pierwszego, prawdopodobnie historycznie najodleglejszego, wariantu *Trasy turystycznej* jest przewodnik Ambrożego Grabowskiego[8] z 1822 r. Nie jest pewne, czy w jego spisie znajdują się wszystkie zwiedzane komory, gdyż pisze on m.in. „...sześć godzin zaledwo są dostateczne na zwiedzenie części tylko żup tutejszych gościom okazywanej..."[9]. Grabowski opisuje tylko cztery wyrobiska, co rozmija się z przytoczonym przez niego czasem sześciu godzin, kiedy można było zobaczyć sporą część kopalni, wliczając zejście i wyjazd na powierzchnię[10]. Możliwe jest rów-

[7] J. Krasiński: *Przewodnik dla podrużuiących w Polsce i Rzeczypospolitey Krakowskiej...*, Warszawa 1821.

[8] A. Grabowski: *Historyczny opis miasta Krakowa i jego okolic*, Kraków 1822. (Ten sam opis *Trasy turystycznej* zamieszcza Grabowski w pięciu wydaniach swego przewodnika pt. *Kraków i jego okolice*). [9] Tamże, s. 245.

[10] Dla turystów przeznaczono dwa szyby, zjazdowy i wyjazdowy *Daniłowicza* (wykorzystywany później do zejścia) i schodowy *Franciszka* (obecnie *Paderewskiego*). Wcześniej, w XVIII w., korzystano również z szybu schodowego *Leszno*.

nież, że wycieczka rzeczywiście trwała podany czas, zważywszy, że poruszano się przy świetle łojowych kaganków lub pochodni, a kopalniane drogi miejscami mogły być błotniste i zawodnione. Prawdopodobnie jednak autor zafascynowany został tylko wymienionymi wyrobiskami, i tylko dla nich znalazł miejsce na kartach swojej książki. Wyrobiska te są od siebie znacznie oddalone. Możemy więc jedynie domniemywać, jaką drogę autor pokonał z komór *Antoni* i *Łętów* do komór *Przykos* i *Kloski*. Przypuszczalnie przechodził przez komory *Michałowice* i *Drozdowice*, istniejące już od dawna i bardzo reprezentatywne — z racji swej wielkości i zachowanych śladów poeksploatacyjnych — dla kopalni wielickiej.

Jest to więc zestaw niepełny, który można uzupełnić na podstawie obszerniejszych informacji zamieszczonych w pracach F. J. Kopelenta[11] z 1831 r., Jana Nepomucena Hrdiny i Ludwika Emanuela Hrdiny[12] z 1842 r. oraz Feliksa Boczkowskiego[13] z 1843 r. lub czerpiąc dane z map górniczych. Zbyt wiele byłoby tu jednak domysłów i niepewności. Pozostańmy więc przy tym pierwszym niedoskonałym opisie Grabowskiego. Według niego trasę zwiedzania wyznaczały następujące komory: kaplica Św. Antoniego (z XVII w.), urządzona w pobliżu szybu dziennego *Daniłowicza*, zachowana do czasów współczesnych, w której „...ołtarz, posągi świętych, kolumny, ambona i wszystkie jej ozdoby z soli są wyrobione. Znajduje się tu wielkości naturalnej statua Karola Augusta II, z jednej sztuki przezroczystej soli. Niegdyś jako osobliwość przesłana była do Warszawy, lecz gdy w odmianach działającego nań powietrza topnieniu podlegała, odesłano ją na powrót do Wieliczki"[14]. Sala balowa *Łętów* (z XVIII w.), o której autor pisze: „Na temże piętrze sala *Łętów* zwana od czasów pobytu wojsk rosyjskich w Wieliczce w 1809 roku z rozkazu Xcia Suworowa podłogą z forsztów opatrzona, z galeryjką dla orkiestry, słupami krystalizowanymi ozdobiona, służy na wypoczynek gościom po ukończeniu zwiedzania salin. Tu zwykle dawane bywają iluminacje z przezroczami, tańce i częstowanie wysokiego dostojeństwa gości przygotowane kosztem rządu"[15]. Podobną, acz bardziej wyczerpującą, wzmiankę o tej sali zamieszcza w swym rękopisie Maciej Seykotta: „Komora ta powstała z połączenia dwóch komór i temu zawdzięcza swe rozmiary. Dokonano w niej niezbędnych zabezpieczeń za pomocą cegiełek solnych i drewnianych wiązań w kształcie oglądanym dziś jeszcze [...] W 1814 r. przyozdobiono salę portalem i sześcioma lustrami z kryształów soli dla uświetnienia pobytu cara Aleksandra I w towarzystwie arcyksięcia Józe-

[11] Zob. przyp. 3.

[12] Zob. przyp. 2.

[13] F. Boczkowski: *O Wieliczce pod względem hisrtoryi naturalnej, dziejów i kąpieli*, Bochnia 1843, s. 7—10.

[14] A. Grabowski: *Historyczny opis...*, s. 238. [15] Tamże.

fa [...] W 1859 r. dokonano przebudowy portalu i wymiany drewnianej obudowy ścian" [16].

Nowa dekoracja malarza Ferdynanda Olesińskiego przedstawiała transparent z emblematami górniczymi na frontowej ścianie [17]. Prawdopodobnie znajdował się tam również rodzaj tronu, na którym zasiadali podczas uroczystości dostojni goście [18]. Dopiero w XX-wiecznym przewodniku można znaleźć informacje o dalszych zmianach w tej komorze.

Kolejnymi wyrobiskami przeznaczonymi dla zwiedzających były według Grabowskiego: jezioro *Przykos* (z XVII w.), autor podaje przy nim krótką notkę, iż pływał po nim drewniany prom przewożący ludzi, następnie wymienia komorę *Kloski* (z XVII—XVIII w.), które „...rzęsiście bywają oświetlane, fajerwerki spalane, boskie tony muzyki rozlegają się po jaskiniach..." [19]. Komora ta, o największej w kopalni ponad 100 m wysokości, już w tym czasie była zabezpieczona drewnianą obudową [20], jeszcze bardziej podkreślającą ogrom ludzkiej pracy.

F. J. Kopelent w wydawnictwie, które nie jest przewodnikiem, wymienia najciekawsze miejsca w kopalni godne zobaczenia. Są to w kolejności: kierat konny szybu *Wodna Góra* (na powierzchni), komora *Cesarz Franciszek* (XVIII w.), komora *Michałowice* (XVIII w.), komora *Maksymilian* (XVIII w.), komora *Klemens* (XVIII w.), podziemna stajnia (bez podawania nazwy), komora *Seeling* (XVIII w.), kaplica Św. Antoniego, sala balowa *Łętów*, komora *Przykos* z jeziorem. Z tekstu nie wynika jasno, czy autor chciał wymienić tylko najciekawsze miejsca w kopalni, czy ówczesną *Trasę turystyczną*. Sądzić należy, iż miał na względzie obie sprawy.

O wiele pełniejszy i zawierający więcej rzeczowych informacji stanowi opis *Trasy turystycznej* pióra F. Boczkowskiego. Kolejność zwiedzania według niego odbywa się częściowo w odwrotnym kierunku niż w opisie Grabowskiego, a więc kończy się w komorach *Św. Antoni* i *Łętów*. Możliwe, że kierunek zwiedzania nie był narzucany odgórnie, a decydowali o tym oprowadzający lub sami turyści. Zmiany w kolejności zwiedzania komór następują przez XIX i pierwszą połowę XX w. Zgodnie z opisem Boczkowskiego *Trasa turystyczna* rozpoczynała się od szybiku *Antonia* (XVIII w.), oddalonego o kilkanaście metrów od szybu *Daniłowicza* (XVII w). Nad szybikiem zamontowane było urządzenie transportowe, za pomocą którego wyciągano ładunki z głębszych partii kopalni [21].

[16] Archiwum Muzeum Żup Krakowskich Wieliczka (dalej: Arch. MŻKW), M. Seykotta: *Przewodnik po kopalni wielickiej*, ok. 1867 r., rkps sygn. 83, s. 24.

[17] A. Müller: *Historia saliny wielickiej*, Wieliczka ok. 1932, kseroodbitki, Zb. Sp. MŻKW, nr inw. 883, k. 113. [18] Zob. przyp. 2.

[19] A. Grabowski: *Historyczny opis...*, s. 244.

[20] Obecnie komora *Kloski* jest całkowicie zabudowana kasztami i podsadzona.

[21] I. Mączyński: *Kraków dawny i teraźniejszy z przeglądem jego okolic*, Kraków 1854, s. 232.

Następnie przechodzono korytarzem *Na Zawodziu* „gdzie źródło słodkiej wody" [22] do komory *Urszula Wyższa* (XVIII w.), o której autor pisze m.in.: „Komora czterokątna, obszerna, ściany z soli ciosowej murowane. Do dalszego zstępu brama ciosowa prowadzi, nad nią orzeł cesarski, obok niej herb i napisy ku czci I. W. Administratora Hrabiego Blagay zręcznie w soli wykute" [23]. Stąd, po zawieszonych przy ociosie schodach, przechodzono po solnych i drewnianych stopniach [24] do dużych rozmiarów wyrobiska zwanego *Michałowicami*, gdzie zawieszony był świecznik wykonany z kryształów soli o trzystu świecach [25]. W pobliżu *Michałowic*, przy tym samym chodniku *Lichtenfels I*, wybrana została sól w równie obszernej komorze *Drozdowice* (XVII—XVIII w.), która w połowie XIX w. pozbawiona była jeszcze ciekawszego wyposażenia. Przyciągała zwiedzających kunsztowną zabudową drewnianą, tzw. kolumnową, z wysokimi schodami prowadzącymi do jej górnej części, z wyraźnymi śladami po odbijaniu kłapci solnych [26]. Prawdopodobnie znajdowały się tutaj bałwany solne pozostałe po obróbce kłapci, tzn. bloków solnych stanowiących półprodukt do późniejszego wyrobu bałwanów. Przeszedłszy kilka schodów w górę, a później w dół, z komory *Drozdowice* wchodziło się przez kaszt z belek do komory *Mosty*, zwanej również *Cesarz Franciszek*, na „most 10 m długi, położony nad przepaścią 13 m głęboką..." [27]. Po obu stronach mostu znajdowały się „...piramidy wysokie z soli z napisami ku pamięci wysokich odwiedzin kopalni przez cesarza Franciszka I i cesarzową Karolinę Augustę" [28]. Most ozdobiony był lampionami i lustrami z soli kryształowej, a na tablicy, prawdopodobnie drewnianej, widniał napis: HOCCE OPUS AUSPICIIS FRANCISCI COMITIS URSINI A BLAGAY LONGAE POSTERITATIS USUI CONSTITIT [29]. Kolejnym zwiedzanym miejscem była komora *Fryderyk August* (XIX w.), zwana również *Król Saski*, wzmiankowana ogólnikowo w innych przewodnikach. Boczkowski również nie przekazuje o niej ściślejszych danych. Można sądzić, że w

[22] Zob. przyp. 21.

[23] *Przewodnik z katalogiem Salin w Wieliczce*, Kraków 1879, wyd. W. Kornecki, wzmiankuje m.in. na s. 10: „Bramę tę wybudowali w 1839 r. rekonwalescenci po cholerze"; J. K. Turski: *Przewodnik dla zwiedzających kopalnie Wieliczki*, Kraków 1868, s. 9: „Brama przyozdobiona jest godłami rządzącymi państwa".

[24] Tamże, s. 12: „Zwiedzający schodzą najprzód po 120 stopniach wykutych w soli z komory *Urszula* na balkon komory *Michałowice*, a następnie po 160 schodach na spód tej komory".

[25] F. Piestrak: *Przewodnik po Wieliczce i jej okolicach*, Wieliczka 1912, s. 78, podaje: „...pająk olbrzymi z soli kryształowej wykonany, 2,5 m wysokości i 6 m średnicy posiadający, wreszcie kaskadą światła czerwonego oświetlona gorze pieczara podziemna".

[26] L. Zejszner: *Krótki opis historyczny, geologiczny i górniczy Wieliczki*, Berlin 1843, s. 119.

[27] F. Boczkowski: *O Wieliczce...*, s. 9. [28] Zob. przyp. 27. [29] Zob. przyp. 28.

wyrobisku tym znajdowała się podobizna króla lub pamiątkowa tablica czy też piramida. Wskazywały na to istniejące do dzisiaj ślady w spągu i ociosie. „Stąd dalej postępując chodnikiem *Karolina* od południa na północ, idziemy wedle szybu *Górskiej* do komory arcyksięcia *Franciszka Karola* [XIX w.]. Po prawej stronie we framudze stoi posąg z czystego spatu soli ku pamięci arcyksięcia Rajnera, we framudze po lewej stronie przechowują beczkę własnoręcznie przez Arcyksięcia Franciszka Karola solą nabijaną" [30]. Boczkowski nie zamieszcza o tej komorze pełnej informacji. W wyrobisku tym znajduje się do dzisiaj obelisk poświęcony arcyksięciu z napisem: ZUM ANDENKEN DER ALLERHOECHSTEN S[r] KAIS. HOHEIT DES DURCHLAUCHTIGSTEN ERZHERZOGS FRANC CARL AM 5 JULI 1823, AM 8 OCTOBER 1839. Muzeum wielickie posiada w swych zbiorach szczegółowe projekty obelisku i urządzenia całej komory, które nie zostały zrealizowane. Następnie przechodzono „chodnik następcy tronu Ferdynanda", wychodzący na międzypoziom *Bella*. Tutaj zwiedzano komorę *Kloski*, przez którą przerzucony został most drewniany zbudowany w 1770 r. przez cieślę Witkowskiego [31]. M. Seykotta wzmiankuje m.in. „Tu znajduje się wisząca tablica MAGISTRO WITKOWSKI FODINAE LIGNATORIO ARTIFICIOSUS HIC PONS STATUS EST. Z okazji przyjazdu pary monarszej został umieszczony transparent VIVAT widoczny na 500 metrów" [32].

Dalszymi zwiedzanymi komorami były: *Szczygielec* (XVIII w.), *Hrdina* (XIX w.), *Sułów* (XVIII w.), *Wałczyn* (XVII w.). Wyrobiska te nie posiadały specjalnego wystroju wnętrz i mogły być podziwiane tylko różne rodzaje technik urabiania soli i zabezpieczeń górniczych. Z *Wałczyna*, zwanego też komorą *Wałczyńską*, wchodzono do dolnej części komory *Cesarz Franciszek*, poprzednio oglądanej już z góry z wiszącego mostu. W niedalekiej odległości od tego wyrobiska, w dwóch komorach *Rosetti* i *Mayer* (XIX w.), połączonych tunelem wydrążonym w soli (w 1834 r.) [33], znajdowało się jezioro solankowe, a po nim kursował prom mocowany na linach (został przeniesiony tutaj wraz z rzeźbą św. Jana Nepomucena z komory *Przykos*, która w tym czasie groziła zawaleniem i została wyłączona z *Trasy*). Po przepłynięciu stawów turyści kierowali się obok komory *Pisztek*, nazywanej również *Pistek*, do ogromnego w swych rozmiarach wyrobiska *Steinhauser* (XVIII w.), opisanego przez Boczkowskiego słowami: „W tej komorze wystrzał naboju, łoskot grzmotu długiego naśladuje i niektórych nieco przeraża. Piękny jest także widok z niższej kondygnacji kopalni jadących górników, a odbijające się echo ich pobożnych pieśni miło przeraża" [34].

[30] Zob. przyp. 27. [31] F. Boczkowski: *O Wieliczce...*, s. 10.
[32] M. Seykotta: *Przewodnik...*, s. 38.
[33] *Wieliczka — Zabytkowa Kopalnia Soli — Muzeum Żup Krakowskich*, przewodnik, Wieliczka 1981, wyd. I, s. 27. [34] Zob. przyp. 31.

Z tego miejsca zaczynała się droga powrotna chodnikami, wśród których wyróżnia się chodnik *Lichtenfels* i *Antonia* czy też poprzecznia *Kunegunda*; dochodzono do działa solnego *Piaskowa Skała* (XVII w.), stąd drewnianymi schodami (możliwe, iż wykorzystywano również schody kute w caliźnie pozostałe po eksploatacji komory) biegnącymi w górę przechodzono dalej przez mniejsze wyrobiska *Sielec* i *Spalone* (XVII—XVIII w.) do kaplicy Św. Antoniego i położonej w pobliżu sali balowej *Łętów*, gdzie następował koniec podziemnej wycieczki. Tam też ustawione były ławki do odpoczynku turystów.

W publikacjach Grabowskiego i Boczkowskiego nie jest wymieniona komora *Klemens*, o której obszerniejszą informację przekazuje M. Seykotta, pisząc w połowie XIX w.: „Komora położona między I a II poziomem otrzymała swoją nazwę od wyżej nad nią położonej kaplicy Św. Klemensa. Komorę w 1817 r. odwiedziła para cesarska. Wydarzenie to upamiętniono napisem na pomniku IŃ MEMORIAM GLORIOSISSIMI ADVENTUS FRANCISCI I IMPERATORIS ET CAROLINAE AUGUSTAE IMPERATRICIS AUSTRIAE. MONUMENTUM HOC POSITUM EST DIE III JULI MDCCCXVII [35]. Prawdopodobnie komora ta zwiedzana była tylko przez nielicznych gości lub z okazji różnego rodzaju świąt. Przypuszczalnie wyrobisko to, jak i wiele innych kaplic czy też komór pokazywano tylko wybranym grupom turystów.

Niezmiernie interesująca jest wspomniana praca Hrdinów [36] bardzo precyzyjnie przedstawiająca szlak turystyczny, zwany wówczas gościnnym. Autorzy uzupełniają opis dokładną mapką oraz litografiami nie istniejących już w większości komór. Według wydawnictwa Hrdinów turyści schodzili szybem schodowym *Franciszka*, później kierowali się obok podszybia szybu *Daniłowicza* na poziomie I i szybiku *Antonia* do komory kieratowej *Antonia*, komory *Urszula* (górna część), *Michałowice*, *Urszula* (dolna część), chodnikiem *Lichtenfels* do komory *Drozdowice*, *Cesarz Franciszek* (część górna), *Fryderyk August*. Stąd przechodzili obok szybu *Górsko*, chodnikiem *Karolina* obok komór *Berta* i *Denko* do komór *Franciszek Karol*, *Maksymilian* (gdzie były olbrzymie zabezpieczenia w formie kasztów, murów i filarów solnych). Z tego miejsca poprzecznią *Ferdynand* przechodzili schodami na międzypoziom *Bella* przez pochylnię *Modena* i do komory *Kloski*, *Szczygielec* (na ociosach zawieszono drewniane pomosty i galerie), poprzecznią *Wałczyn* obok podłużni *Ferdynand d'Este* i komory *Grzegorz*. Dalej droga wiodła podłużnią *Karol*, przechodzono obok komór *Hrdina* (z odbudową złoża w soli spizowej), *Sułów* (z interesującą robotą górniczą i zabezpieczeniami), *Hrdina* (z odbudową w złożu bryłowym). Następnie kierowano się do komory *Wałczyn*, na podszybie szybu *Górsko*, tam oglądano przodek poprzeczni *Wiesiołowski*, a podłużnią

[35] M. Seykotta: *Przewodnik...*, s. 33. [36] Zob. przyp. 2.

Hauer i poprzecznią *Karol Wiktor* do komory *Cesarz Franciszek* (część dolna). Z kolei przechodzono do jezior *Rosetti* i *Mayer*, schodami do komory *Pisztek*, *Steinhauser*, chodnikiem *Göes* i poprzecznią *Kunegunda* do *Piaskowej Skały*, komorami *Sielec*, *Spalone* do kaplicy Św. Antoniego, komór *Klemens* i *Łętów*. W tym miejscu kończono zwiedzanie. Jest to jeden z bardziej wyczerpujących opisów *Trasy* z połowy XIX w. Zaznaczyć należy, że Hrdinowie wymieniają nawet nazwy krzyżujących się chodników czy komór, obok których tylko przechodzono. Według nich *Trasa* miała ok. 3 km długości.

Wydane kilkanaście lat później przewodniki Juliusza Wildta i Józefa Czecha [37] również dosyć szczegółowo wymieniają komory przeznaczone do zwiedzania. Opisanie jest identyczne jak w pracy Boczkowskiego i bardzo podobne do przedstawionej przez Hrdinów. Nie wyszczególniają one jednak pewnych drugorzędnych wyrobisk, nie wiadomo czy z winy autorów, czy informatorów; najprawdopodobniej niektóre mniej interesujące lub usytuowane obok *Trasy* były celowo pomijane w publikacjach.

Koniec drugiej połowy XIX w. przynosi nowe zmiany w wystroju wnętrza i biegu *Trasy*. Przewodnik z 1879 r. [38] wymienia komory położone na drodze pomiędzy komorami *Cesarz Franciszek* i *Fryderyk August*. Należą do nich wyrobiska: *Leopold*, zwane również *Franciszek IV* (XIX w.), *Karol Ludwig* (XIX w.) i *Salzgeber* (XIX w.), noszące też nazwę *Franciszek II*. W komorach tych nie znajdowały się prawdopodobnie żadne dekoracje (obecnie wyrobiska zachowane w złym stanie, trudno dostępne), przynajmniej w tym przewodniku nie ma o nich wzmianki.

W wyszczególnionych publikacjach *Trasa* również biegła przez te wyrobiska, ale bez wymieniania ich nazw. Kolejno do *Trasy* włączono komorę *Elżbieta* (prawdopodobnie chodzi tu o komorę nazywaną obecnie *Sartory I*), gdzie mieścił się magazyn przyborów do oświetlania, o czym informowała ozdobna tablica istniejąca do niedawna, ponadto dworzec kolei żelaznej im. A. Gołuchowskiego, urządzony w 1867 r. [39] w komorze *Wałczyn*; tam też zwiedzający wypoczywali, posilali się w bufecie i mogli zakupić pamiątkowe widokówki. Z podziemnego dworca, według przewodnika z 1897 r., przechodzono chodnikiem *Hauer* do komory *Steinhauser* i dalej do jezior *Rosetti* i *Mayer*, skąd chodnikiem *Göes*, schodami *Wilhelmina* (chodzi tu zapewne o schody biegnące do komory *Drozdowice*), chodnikiem *Lichtenfels* (wtedy nazywany był również *Rarańcza*), *Antonia* oraz poprzecznią *Kunegunda* wchodzono do „... nowo urządzonej kaplicy w 1872 r. na pamiątkę ustania przepływu wody..." [40] (obecnie kaplica

[37] *Przewodnik dla zwiedzających żupy solne w Wieliczce*, wyd. J. Wildt, Kraków 1860, s. 5—9; J. Czech: *Opis Krakowa i jego okolic*, Kraków 1862, s. 134.

[38] *Przewodnik z katalogiem...*, s. 11—13.

[39] F. Piestrak: *Kopalnie soli w Wieliczce*, Lwów 1907, s. 16.

[40] *Przewodnik z katalogiem...*, s. 13.

Św. Krzyża). Z tego miejsca droga wiodła już bez zmian do kaplicy Św. Antoniego, sali balowej *Łętów* aż pod szyb wyjazdowy *Daniłowicza*.

W końcowym okresie XIX w. i początkach XX w. wnętrza niektórych komór zaczęto bogato przyozdabiać. I tak w ociosie schodów, prowadzących z komory *Urszula* do niżej położonych *Michałowic*, zostaje umieszczony obraz bł. Kingi [41]. W *Michałowicach* instaluje się obraz (przezrocze) przedstawiający górnika [42], komorę zabezpiecza się kasztami i oryginalnymi w konstrukcji drewnianymi filarami wiązkowymi, oraz bryłę soli kryształowej (prawdopodobnie był to zaczątek niewielkiej wystawki geologicznej) i kilka tablic, m.in. o treści PIEKNY STAN GÓRNIKA, BUJNY JEGO PLON. W komorze *Cesarz Franciszek* powstaje nowa piramida poświęcona pamięci arcyksięcia Rudolfa i arcyksiężnej Stefanii „z powodu jego pobytu w kopalni w 1887 r." [43], a nad solnym portalem bramy wejściowej zostaje zawieszone godło z dwugłowym orłem austriackim. W komorze *Fryderyk* wprowadzonej wówczas do *Trasy* [44] (nazywanej również *Saurow* lub *Saurau*) umieszczono żyrandol z soli kryształowej, a w dolnej partii komory w jej ociosie zamocowano w ozdobnym obramowaniu solnym obraz Anioła Stróża, malowany na desce — jak podaje F. Piestrak — pochodzący z XVII w. [45] We wnęce przy schodach przebiegających przez komorę postawiono słup soli włóknistej, a na ociosach i filarze tablice w ozdobnych obramowaniach z cegły z napisami: GÓRNICZY STAN NIECH ŻYJE NAM i A GÓRNIK PO MIMO TYSIECZNYCH SWYCH ZGUB ODWAŻNIE ZSTEPUJE W PONURY SWÓJ GRÓB [46]. W wyrobisku *Drozdowice* buduje się liczne krużganki pozwalające podziwiać rozległość komory z wysokości kilkunastu metrów oraz tablice o treści religijnej, osadzone w drewnianych kasztach, ozdobione solnymi narostami. Dla uczczenia 500-lecia Uniwersytetu Jagiellońskiego zostaje w 1900 r. wmurowana w ociosie komory marmurowa tablica pamiątkowa, z napisem w języku łacińskim [47]. Prawdopodobnie już w tym okresie rozpoczyna się tutaj gromadzić mniejsze urządzenia i sprzęt górniczy.

Sala balowa *Łętów* zostaje wzbogacona obrazem olejnym pędzla Włodzimierza Tetmajera z 1909 r. [48], przedstawiającym wjazd bł. Kingi do Polski oraz tablicami z hasłami o treści, np. I ZAWSZE GÓRNIK ZUCH

[41] Tamże, s. 14.

[42] *Ilustrowany przewodnik informacyjny*, wyd. J. Litwiński, Wieliczka 1893, składanka.

[43] Zob. przyp. 42. [44] Zob. przyp. 42.

[45] F. Piestrak: *Przewodnik po Wieliczce...*, s. 83. [46] Tamże, s. 84.

[47] Tablica została zniszczona w czasie II wojny światowej, a następnie odnowiona w 50. latach.

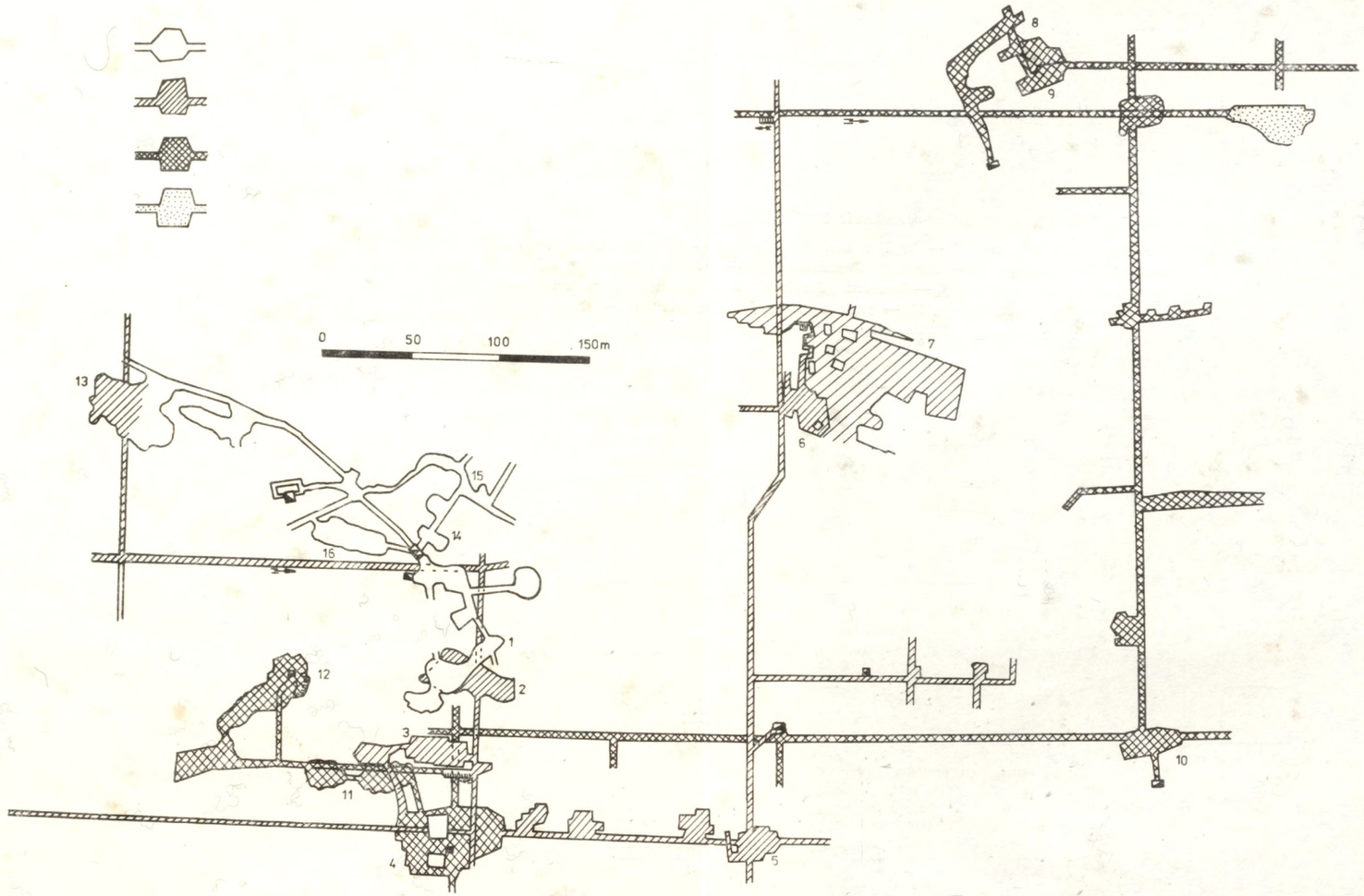
[48] J. Słowik: *Wieliczka*, Lwów 1927, s. 70.

I CHWAT TESKNOTY NIE ZNA NIE. Zdzisław Kamiński podaje m.in.: „Komora *Łętów*, gdzie wspaniały westybul, przy którym pełnią straż odwieczną dwa ogromne, ze soli wykute posągi Wulkana i Neptuna, wiedzie nas do sali balowej [...] Pamiętamy tę salę z austriackich czasów, gdy w głównej, frontowej ścianie raził w oczy banalny napis niemiecki: DURCH WISSEN UND ARBEIT ZUM REICHTUM UND MACHT, pełen czarnych dwuskrzydłowych ptaszków państwowych, pod nieodstępnym godłem: VIRIBUS UNITIS [49].

Tradycja zamieszczania pamiątkowych lub informacyjnych tablic została zapoczątkowana prawdopodobnie jeszcze w XVIII w. Tablice te stanowiły nierzadko dzieła artystyczne. Często ozdabiane drewnem, przystrajane gipsowymi ozdobami lub marmurowe, rozmieszczane były w ważniejszych miejscach kopalni, głównie na skrzyżowaniach chodników, w komorach i podszybiach szybów. Przyozdabianiem *Trasy turystycznej* — jak informuje F. Piestrak w *Przewodniku* z 1912 r. — zajmował się z wielkim poświęceniem inżynier górniczy Władysław Geppert. Z jego inicjatywy powstało wiele interesujących projektów, które w większości zostały zrealizowane, jak np. kropielnica w kaplicy Św. Antoniego, posągi Wulkana i Neptuna w *Łętowie* czy też ozdobne tablice w *Drozdowicach*.

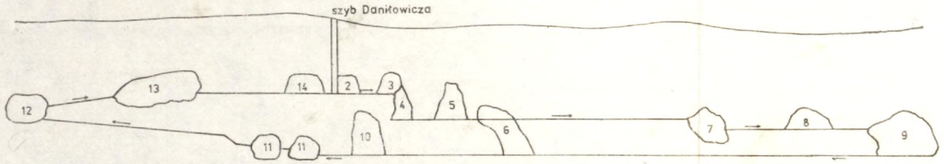
W tym też okresie, tzn. na przełomie XIX i XX w., większość monumentalnych rzeźb solnych oraz różnego rodzaju piramid, bram i efektownej zabudowy wzmacniającej zostaje iluminowana licznymi lampionami, często różnokolorowymi (wiąże się to głównie z prowadzeniem do kopalni na większą skalę oświetlenia elektrycznego). Wtedy następuje częściowa zmiana *Trasy turystycznej*. Ze zwiedzania zostają wyłączone jedne z bardziej widokowych komór: *Steinhauser*, *Fryderyk August*, *Kloski* i *Maksymilian*, na skutek znacznego zagrożenia górniczego oraz mniejsze, jak *Leopold*, *Karol Ludwig* i *Salzgeber*, które znalazły się na uboczu nowej trasy. W miejsce nie istniejących lub wyłączonych urządza się nowe komory: kaplicę Bł. Kingi i jezioro *Rudolf Salwator* (nazywane przez pewien czas *Wilhelmina*). Jeziora *Rosetti* i *Mayer* otrzymują imię arcyksięcia *Rudolfa* i *Stefanii*, a kaplicę Franciszka Józefa przemianowano na Św. Krzyża. Obszerniejsze informacje dotyczą przeważnie tylko kaplicy Bł. Kingi (określanej nawet jako kościół), istniejącej do czasów dzisiejszych, a urządzonej w wyrobisku *Panzenberg* (XIX w.) Pod koniec XIX w. i w okresie późniejszym powstało w niej wiele rzeźb o tematyce religijnej, wykutych w soli przez górników samouków. W ołtarzu znajdował się początkowo obraz F. Olesińskiego z wizerunkiem bł. Kingi, później zastąpiony figurą solną. Całość oświetlona licznymi lampionami i żyrandolami z soli kryształowej. Po przeciwległej stronie ołtarza znajduje

[49] Z. Kamiński: *Przewodnik dla zwiedzających kopalnię wielicką*, Kraków 1919, s. 12.



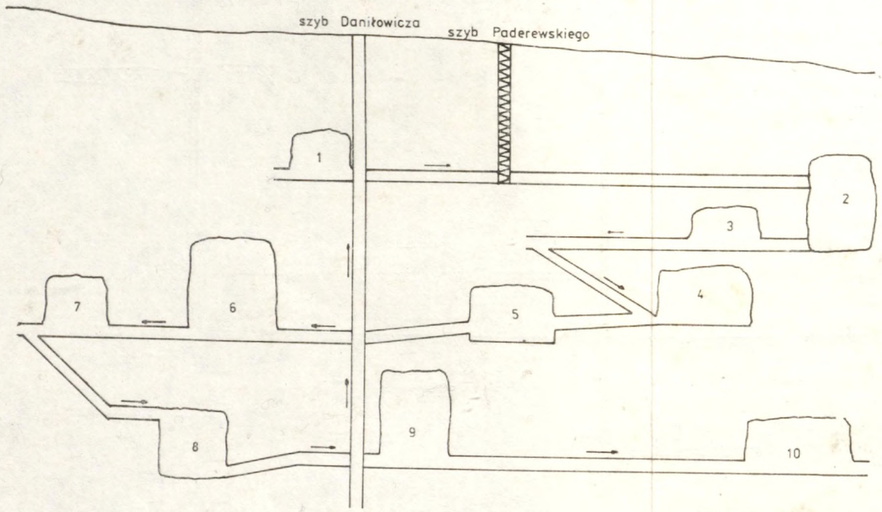
Rys. 1. „Trasa turystyczna" z połowy XIX w.:

1 — komora „Urszula", 2 — komora „Michałowice", 3 — komora „Drozdowice", 4 — komora „Cesarz Franciszek", 5 — komora „Fryderyk August", 6 — komora „Franciszek Karol", 7 — komora „Maksymilian", 8 — komora „Kloski", 9 — komora „Szczygielec", 10 — komora „Wałczyn", 11 — jezioro „Rosetti-Mayer", 12 — komora „Steinhauser", 13 — komora „Piaskowa Skała", 14 — kaplica Św. Antoniego, 15 — komora „Klemens", 16 — komora „Łętów"



Rys. 2. „Trasa turystyczna" na przełomie XIX i XX w.:

1 — szyb „Daniłowicza", 2 — kaplica Św. Antoniego, 3 — komora „Urszula", 4 — komora „Michałowice", 5 — komora „Drozdowice", 6 — komora „Cesarz Franciszek", 7 — komora „Fryderyk", 8 — komora „Elżbieta", 9 — dworzec Gołuchowskiego, 10 — komora „Steinhauser", 11 — jeziora „Rudolf i Stefania", 12 — kaplica Św. Krzyża, 13 — komora „Piaskowa Skała", 14 — komora „Łętów"



Rys. 3. „Trasa turystyczna" w okresie międzywojennym:

1 — kaplica Św. Antoniego, 2 — komora „Piaskowa Skała", 3 — kaplica Św. Krzyża, 4 — kaplica Bł. Kingi, 5 — komora i jezioro im. Barącza, 6 — komora „Michałowice", 7 — komora „Drozdowice", 8 — jezioro im. Piłsudskiego, 9 — komora „Staszic", 10 — komora „Sienkiewicz"

się miejsce dla orkiestry lub chóru, który w czasie świąt uczestniczył w obrzędach religijnych [50].

Reasumując, *Trasa turystyczna* na początku XX w. przebiegała przez następujące wyrobiska: kaplica Św. Antoniego, *Urszula, Michałowice, Franciszek, Drozdowice, Fryderyk*, dworzec Gołuchowskiego, jeziora *Rudolf* i *Stefania* oraz *Leopold Salwator*, kaplica Bł. Kingi, kaplica Św. Krzyża, *Piaskowa Skała, Sielec, Spalone* i sala balowa *Łętów*.

Prawdopodobnie w 1914 r. (lub nieco wcześniej) wytyczono specjalistyczną trasę dla studentów z Leoben (z okazji ich przyjazdu), która obejmowała komory: *Michałowice, Franciszek, Drozdowice*, oba jeziora, *Gaisruck, Tworzyjanki, Seeling, Aleksander, Badeni*. Studenci mogli zobaczyć różne rodzaje eksploatacji złoża, jak i różne techniki wydobywcze oraz budowę geologiczną. [51] Przypuszczalnie nie był to rodzaj stałej trasy. W związku z przyjazdami specjalistycznych grup z zakładów naukowych z pewnością pokazywano również inne części kopalni, oprócz *Trasy turystycznej*. Trudno ustalić czy trasa w podanym wyżej układzie była zwiedzana jeszcze przez inne grupy.

Austriacki zarząd na bieżąco dokonywał przeglądów i — w ramach możliwości — remontów *Trasy*, zwanej w tym czasie „gościnną". Można to stwierdzić na podstawie *Protokołów Konsultacyjnych z lat 1871—1915*, gdzie wyszczególniono, m.in. prace zabezpieczające, porządkowe, niektóre zmiany w wystroju komór oraz tzw. fundusz zwiedzania kopalni, z rozliczeniem wydatków i dochodów. Aby *Trasę* jeszcze bardziej uatrakcyjnić Austriacy planowali jej rozszerzenie oraz wprowadzenie kolejnych zmian. Najlepszym przykładem nie zrealizowanym do końca jest budowa i częściowe urządzenie komory *Wessel* [52]. Należy zaznaczyć, iż pod koniec XIX i w początkach XX w. główna inicjatywa i inspiracja w urządzaniu i modyfikowaniu *Trasy* należała do polskich inżynierów i górników. Nie można zapomnieć, że najpiękniejsze zabytki znajdujące się w kopalni są głównie dziełem Polaków.

Okres dwudziestolecia międzywojennego przynosi istotne zmiany dla układu *Trasy*, nazewnictwa komór i ich wystroju. Autorzy przewodników niechętnie pisali o przeróżnych pomnikach i tablicach poświęconych austriackim cesarzom i arcyksiążętom. Należy sądzić, że pozostawiono je własnemu losowi i większość z nich uległa powolnemu zniszczeniu lub została częścią składową podsadzki. Niektóre pozostały do czasów dzisiejszych, np. obelisk poświęcony Franciszkowi Karolowi czy pomniki cesa-

[50] K. Paluch-Staszkiel: *Kaplica Bł. Kingi w kopalni soli w Wieliczce*, „SMDŻ", t. X, 1981, s. 103—151.

[51] Arch. MŻKW, *Księga objazdów za lata 1914—1923*, rkps. sygn. 70, k. 37.

[52] F. Fried: *Zdjęcie komory Wessel*, Wieliczka 1910, Zbiory Kartograficzne Muzeum Żup Krakowskich, nr inw. VII/1558.

rza w komorze *Franciszek*, istniejące jeszcze przez długi okres po II wojnie światowej.

Z. Kamiński, autor jednego z pierwszych po 1918 r. wydanych przewodników, podał następujące informacje dotyczące kolejności zwiedzania poszczególnych komór. Rozpoczynano od kaplicy Św. Antoniego i sali balowej *Łętów*. Stąd kierowano się do komory *Piaskowa Skała* [53], kaplicy Św. Krzyża, kaplicy Bł. Kingi (nazywanej również *Kunegundą*), jeziora im. Erazma Barącza [54] (arcyksięcia *Leopolda Salwatora*), komór *Michałowice* oraz *Mosty* (*Cesarz Franciszek*), *Drozdowice*, komory *Józef Haller* (*Fryderyk* lub *Saurau*), jeziora im. Józefa Piłsudskiego (*Rudolf* i *Stefania*), komory *Staszic* i *Sienkiewicz*. W tej ostatniej urządzono bufet oraz sprzedaż pamiątek. Umieszczono również przekroje pionowe całej *Trasy* i złoża geologicznego oraz zamontowano scenę teatralną ozdobioną gnomami [55]. Jan Słowik, w swym przewodniku z 1927 r., wymienia jeszcze jedną komorę, o której pisze: „Komora *Słowackiego*, leżąca na poziomie III, posiada w połowie swej wysokości naturalny łuk o rozpiętości około 20 m, przez który prowadzi pomost łączący dwa wyloty chodnika leżącego ponad poziomem III i prowadzącego do komory *Sienkiewicza* oraz innych części kopalni. Z pomostu oglądamy komorę ozdobioną wspaniałym tryptykiem, darem artysty malarza prof. Tadeusza Korpala. Środkową część tryptyku stanowi portret Wieszcza [tj. Słowackiego — P. K.], zaś dwie boczne części rozwijają alegoryczne motywy z Testamentu, lewa pobudkę do czynu, prawa zaś czyn orężny najmłodszego pokolenia" [56]. Do *Trasy* włączono również nową komorę im. Wincentego Witosa, gdzie zaprezentowano filarowy system odbudowy.

Stosunkowo najmniej wiadomości dotyczących turystyki wielickiej posiadamy w odniesieniu do czasów II wojny światowej. Niemieckie publikacje [57] zawierają bardzo ogólnikowe informacje o Wieliczce i jedynie wspominają o podziemnych komorach, kaplicach i sali balowej *Łętów*, bez podawania ściślejszych nazw i danych. Trudno więc na tej podstawie odtworzyć prawdziwe nazewnictwo i kolejność ich zwiedzania. Prawdopodobnie część nazw czysto polskich zniemczono lub całkowicie zmieniono. Być może, że wprowadzono nazwy niemieckie. Turystyka była wówczas dla kopalni i okupanta sprawą całkowicie marginalną. W 1944 r. część

[53] Z. Korytowski: *Część kopalni...*, s. 2: „W tej komorze widzimy ślady tzw. roboty fartuszkowej starego i prymitywnego urabiania soli".

[54] E. Windakiewicz: *Wieliczka...*, s. 35: „W środku groty obelisk, a na ścianie obraz przedstawiający św. Kunegundę" i dalej „... z komory tej udajemy się [...] do poprzeczni *Rarańcza* (dawniej *Lichtenfels*), w której przedstawiony jest sposób ręcznego popędu chodnika".

[55] Zob. przyp. 53. [56] Zob. przyp. 48.

[57] Autor nie natrafił na wydanie przewodnika poświęconego wyłącznie kopalni wielickiej.

komór (*Staszic* i *Sienkiewicz*) wchodzących w obręb *Trasy* została zaadaptowana na podziemną montownię samolotów, która zresztą nie rozpoczęła produkcji.

W latach powojennych, jak już wspominano, stan *Trasy turystycznej* nie uległ poprawie — wręcz odwrotnie — pogorszył się. Jeszcze pod koniec lat czterdziestych, na skutek niezabezpieczenia w odpowiednim czasie komór *Łętów*, *Witos* i *Mosty*, wyrobiska te musiały zostać wyłączone ze zwiedzania. W kilku następnych — zdołano przeprowadzić jedynie powierzchowne konserwacje.

W latach sześćdziesiątych i siedemdziesiątych przystąpiono do częściowej przebudowy *Trasy*. Urządzono nowe komory, wprowadzono nowe nazwy, ustawiono nowe pomniki, rzeźby solne i tablice pamiątkowe. Wszystkie te zmiany są obszernie opisane we współczesnych przewodnikach. Wymienię więc tylko porządek obowiązującego obecnie zwiedzania z podaniem nowych i starych nazw. Współczesna *Trasa* obejmuje komory: *Kopernik* (*Augustyn* lub *Antonia*), kaplica Św. Antoniego, *Wielka Legenda* (szerzyna *Janowice*), *Spalona*, *Sielec*, *Kazimierz Wielki* (*Kunegunda Nowa*), *Piaskowa Skała*, komora *Krasnoludków*, podszybie szybiku *Kunegunda Nowa*, kaplica Św. Krzyża (*Franciszek Józef*), kaplica Bł. Kingi (*Panzenberg I*), jezioro *Barącz* (*Wilhelmina*, *Leopold Salwator*), *Michałowice*, *Drozdowice*, *Weimar*, *Piłsudski* (*Rosetti-Mayer*, *Rudolf i Stefania*, *Piłsudski*, *Świerczewski*), *Staszic* (*Panzerberg II*), *Skarbnik*, *Wisła*, *Warszawa* (*Prinziger*, *Sienkiewicz*), *Izabela* (*Braterstwo Broni*).

Śledząc układ i wystrój tras turystycznych od powstania do chwili obecnej da się wyodrębnić kilka zasadniczych okresów ich rozwoju: 1. okres przełomu XVIII i XIX w., w którym powstaje pomysł szerokiego udostępnienia kopalni dla turystów oraz wytycza się pierwsze podziemne trasy, 2. okres XIX i pierwszej połowy XX w., kiedy ciągle zmienia się i dekoruje trasy, 3. okres zastoju i szybkich zmian, typowy dla czasów powojennych.

Charakterystyczne jest, że zasadnicza część *Trasy* składająca się z komór: *Antonia*, *Św. Antoni*, *Spalone*, *Sielec i Piaskowa Skała*, *Michałowice* i *Drozdowice* objęły pierwszą *Trasę turystyczną* na przełomie XVIII i XIX w. przetrwała — prawie bez zmiany nazw — aż do czasów dzisiejszych. Inne wyrobiska były stopniowo włączane w obręb *Trasy* na kilkanaście lub kilkadziesiąt lat, by po ich zamknięciu lub całkowitej ruinie ponownie przystosować do celów turystyki ze względu na ciekawą podziemną architekturę i wystrój. W wielu jednak przypadkach było odwrotnie i sporo pięknych komór zostało bezpowrotnie straconych dla kopalni i turystów.

P. Kurowski

THE TOURIST ROUTES IN WIELICZKA SALT MINE

Summary

Since the beginning of its existence the Wieliczka mine has been visited by many people wanted to become acquinted with its mysterious labyrinths. The mine was visited by travellers, scientists, diplomats, writers almost from all over Europe. Towards the close of the eighteenth century the invadors lawfully approved seeing the mine. At that time a Tourist Route was laid out called a guest-route later on.

The three main periods should be mentioned in the Route's development stages: 1. the turn of the eighteenth century, 2. the nineteenth century and the beginning of the twentieth century, 3. years between the Wars and after the Second World War.

The most interesting period is the nineteenth century when the most spacious and the most interesting places in the mine became accessible for tourists. The Route was made attractive by means of suggestive lighning, music, going down on the rope, rowing on the ponds. An equipment of the excavations seen by tourists appeared as something of great value. New chapels, sculptures, monuments, bridges etc were built apart from the ones already existed. The Route was frequently modified as regards the interior equipment, onomatology of the particular chambers as well as a lenght of underground route. The mentioned modifications was mainly caused by state of excavations, compulsory fashion, tourists's expectations and political reasons.

Wrong preservation of the chambers being a part of a Tour caused that the majority of the most beautiful ones no longer exist. They have been irrevocably lost to the prejudice of the mine and tourist, however the main original part of the Route with St. Anthony's chapel and chambers: "Spalone", "Sielec", "Piaskowa Skała", "Michałowice", "Drozdowice", have survived.

At present the protecting and the preserving works supervised by the Provincial Conservator are carried out in order to restore the whole Route to its splendour from the Austrian time.

Translated by Elżbieta Zamkotowicz

József Hála

KOPALNIA WIELICKA W LITERATURZE WĘGIERSKIEJ XVIII i XIX WIEKU*

WSTĘP

Polska jest krajem obfitującym w bogactwa naturalne. Jednym z nich jest sól wielicka. Wielość i różnorodność zachowanych reliktów dawnego przedsiębiorstwa górniczego kopalni wielickiej daje nam możność poznania historii rozwoju górnictwa solnego. Sama kopalnia przede wszystkim jest miejscem urzekającym, a rzeźby, kaplice i inne przedmioty wykute w soli przedstawiają wielką wartość artystyczną. Dzięki tym wszystkim walorom w 1978 r. została ona wpisana na Światową Listę Zabytków Dziedzictwa Kulturalnego i Przyrodniczego UNESCO.

W ciągu swego istnienia kopalnię zwiedzali liczni podróżnicy zagraniczni, w tym i węgierscy.

W niniejszym artykule spróbuję przedstawić stosunek Węgrów do kopalni wielickiej, na podstawie węgierskich źródeł literackich XVIII i XIX w. i opisów podróżników. Mam nadzieję, że przyczyni się on do gruntowniejszego poznania tradycyjnych stosunków polsko-węgierskich.

INFORMACJE Z KOŃCA XVIII WIEKU

Pierwsze wydanie mineralogii w języku węgierskim ujrzało światło dzienne w 1786 r. w mieście Koložwar. Autor jej, Ferenc Benkö, opierając się na metodzie Abrahama Gottloba Wernera, sklasyfikował na poziomie naukowym tego okresu świat kamieni i rud. W swej pracy, składającej się z pięciu części, opisał minerały, skały i skamieniałości. „Białą sól kamienną" omawia w drugim rozdziale, wymieniając także Wielicz-

* Redakcja otrzymała tekst w tłumaczeniu na język rosyjski. Wszystkie nazwy miejscowości (w większości leżące obecnie na Słowacji lub w Rumunii) zostały podane w obowiązującej wersji polskiej.

kę: „...sól zalega w wspomnianych miejscach i w Wieliczce w Polsce, tam pod ziemią znajduje się całe miasto z soli z licznymi osadami mieszkalnymi i kościołami" [1].

Kolejne wydanie z dziedziny mineralogii, autorstwa Sámuela Zaja, ukazało się w 1791 r. Sklasyfikował i usystematyzował on minerały i skamieliny w pięciu rozdziałach. W pierwszym rozdziale o soli czytamy: „...kopalniana albo inaczej sól kamienna zalega w dużych ilościach w górach Austrii, Polsce, na Węgrzech, w Transylwanii i innych krajach. Tylko w samej Wieliczce w Polsce wydobywano 600 000 ton rocznie, a w czasach obecnych wydobywa się znacznie więcej" [2].

W tych dwóch klasycznych dziełach węgierskiej geologii i mineralogii niewiele miejsca poświęcono Wieliczce, dokładniejsze wiadomości zawiera książka Istvána Szandora.

István Szandor był uczonym o wielostronnych zainteresowaniach. Spod jego pióra wyszło kilka utworów literackich. Był także twórcą pierwszej węgierskiej bibliografii, której wydanie sam sfinansował [3]. Dwanaście tomów serii *Sokféle* wydano w latach 1791—1808. W tym różnorodnym w treści encyklopedyczno-literackim dziele, obok utworów literackich, znajdują się artykuły dotyczące historii, historii literatury, gramatyki, etnografii i nauk ścisłych.

Opis kopalni wielickiej zawarty jest w pierwszym tomie [4]. Z tego opisu nie wynika jednoznacznie, by autor osobiście zwiedzał kopalnię, ale plastyczna i wiarygodna relacja wskazuje na to, że Szandor wykorzystał doznania naocznego świadka.

Po stwierdzeniu, że wydobycie soli rozpoczęto w 1251 r. autor przechodzi do opisu samej kopalni. Zjazd do kopalni odbywał się przy użyciu grubej liny przymocowanej do koła poruszanego przez konie. Górnik przyczepiał się do liny, a turystę brał na kolana; następnie zwiedzającym pokazywano całe podziemne miasto. Szandor nadmienia, że górnicy rzadko kiedy oglądali światło dzienne, a byli i tacy, którzy całe życie spędzali w kopalni.

Opis ten wydobywa całe piękno kopalni, zaznajamia czytelników z narzędziami górniczymi, sposobami transportu soli. Autor wspomina o oślepłych koniach przebywających stale w podziemiach, o kaplicach wykutych w soli, liczebności załogi i ilości wydobywanego urobku. Opis

[1] F. Benkö: *Magyar Mineralógia, az az a' kövek' 's értzek' tudománya, Kolo'sváratt* 1786, s. 95. (Przypisy z numeracją ciągłą pochodzą od autora.).

[2] S. Zay: *Magyar Mineralógia, avagy az ásványokról való tudomány,* Komáromban 1791, s. 21.

[3] J. Hála: *Sándor István és a földtudományok.* A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése 1980-ról, 1982, s. 553—564.

[4] I. Sándor: *A' Lengyel Só-ankáról* (w:) *Sokféle,* t. I, 1971, s. 116—121.

kończy się następująco: „Najstraszniejsze dla zwiedzającego jest to, że wyjazd z kopalni odbywał się tak samo jak zjazd, a na dodatek przy wyjeździe traktują człowieka jak kawałek soli".

W IX tomie *Sokféle* Szandor zapoznaje czytelnika z książką J. Erenricha Fichtela [5], wydaną w 1780 r. [6] W swoim artykule, opierając się na wiadomościach zawartych w książce Fichtela, przedstawia złoża soli kamiennej w Transylwanii, ich położenie stratygraficzne oraz różne gatunki soli i towarzyszące im minerały. Kilkakrotnie też Szandor wymienia kopalnie soli w Polsce, w tym Wieliczkę.

WĘGIERSCY PODRÓŻNICY XIX WIEKU W WIELICZCE

W XIX w. kopalnię wielicką zwiedziło trzech podróżników węgierskich: Antal Palkovics, Viktor Myskovszky i István Károly Ordódy. Wszyscy trzej na łamach gazet publikowali ilustrowane rysunkami swoje wrażenia z pobytu w kopalni.

Antal Palkovics, seminarzysta z miasta Lewoczy (później wykładowca w reformackim instytucie w Sárospátak), w 1838 r. ze swoimi przyjaciółmi wyruszył z Lewoczy do Krakowa i Wieliczki. Swoje wrażenia zamieścił w czasopiśmie „Társalkodó" w 1839 r. [7] Opisał tam geograficzne, historyczne i etnograficzne osobliwości kraju, po którym podróżował oraz kopalnię wielicką.

Po przyjeździe do Wieliczki najpierw udali się do „twierdzy", gdzie wydano im pozwolenie na zwiedzenie kopalni oraz przydzielono dwóch przewodników, którzy oświetlali pochodniami zejście po schodach. Następnie znaleźli się w ogromnej pieczarze z żyrandolem imponującej wielkości pośrodku. Później na łódkach przeprawili się przez jakieś jezioro i weszli do „Sali balowej". „Ta sala balowa — pisał Palkovics — mogła być ozdobą nie tylko kopalni ale i miasta. Dwa razy w roku urządzano tutaj wieczorki taneczne i bale". Z sali balowej udali się do „Starej kaplicy", w której raz w tygodniu odbywało się nabożeństwo. Następnie po stromych schodach doszli do kolejnej pieczary, gdzie rozpoczynano wykuwanie „Nowego kościoła". Tam mogli obejrzeć rzeźby wykonane na cześć pobytu w Wieliczce cesarza Franciszka I. Osobliwości kopalni wywarły na zwiedzających niezapomniane wrażenie.

Dużo więcej i dokładniej napisał o Wieliczce V. Myskovszky. Urodził się w 1838 r. w Bardiowie. Pochodził ze starej polskiej szlacheckiej ro-

[5] J. E. Fichtel: *Beitrag zur Mineralgeschichte von Siebenbürgen,* Nürnberg 1780, t. I—II.

[6] I. Sandor: A' Sóról (w:) *Sokféle,* t. IX, s. 5—15.

[7] A. Palkovics: *Utazás Löcséröl Krakkóba, és vissza,* „Társalkodó", t. VIII, 1839, s. 198—199, 201—204.

dziny, która osiedliła się tam w końcu XVIII w. W 1866 r. uzyskał dyplom inżyniera budowniczego, szybko jednak zmienił zawód. Został nauczycielem w średniej szkole w Kremnicy i Koszycach. Zadania pedagogiczne łączył z zajmowaniem się archeologią i historią sztuki. Wieliczkę zwiedził w 1867 r. Artykuł z opisem swojej podróży opublikował w czasopiśmie „Hazánk s a Külföld" [8].

We wstępie omówił złoża solne w Polsce i Transylwanii oraz historię rozwoju solnictwa. Po przedstawieniu budowy geologicznej złoża wielickiego opisał miasto i kopalnię soli. Z opisu jego wynika, że kopalnia była udostępniana szerokiemu ogółowi. Turyści mogli w miejscowym biurze zamówić przewodnika oraz wybrać trasę zwiedzania. „Ja miałem szczęście — pisze — zwiedzić kopalnię wielicką z jakąś dużą kompanią. Tym razem kopalnia była oświetlona różnokolorowymi ogniami i żyrandolami. To unikatowe zjawisko pozostawiło we mnie niezatarty ślad." Wędrując godzinami po labiryncie kopalni wraz z grupą zwiedzających, zapoznał się z wieloma różnymi osobliwościami: szybem *Antoniego*, komorą *Michałowice* i *Steinhauser*. Do sali balowej dojechali kolejką konną, a po zwiedzeniu kaplicy Św. Antoniego wywieziono ich na powierzchnię. Myskovszky szczegółowo opisał wielickie żupy solne, m.in. narzędzia pracy, metody wydobycia soli, kolejkę konną, rzeźby solne. Wspomniał także, że górnicy sami wykonywali z soli niewielkie przedmioty i sprzedawali je turystom. W niektórych miejscach w kopalni słychać było muzykę, w innych znów pojawiali się nagle młodzi górnicy ubrani na czarno (niczym duchy kopalniane) i straszyli zwiedzających. W sali balowej górnicy prosili kobiety do tańca i — jak pisał Myskovszky — „... tańczyliśmy szczególnie lubianego w Polsce mazura", a dalej: „... największe wrażenie zrobił na mnie wyjazd na linach 4—5 górników, którzy, trzymając w rękach płonące pochodnie, śpiewali smutną i przejmującą pieśń".

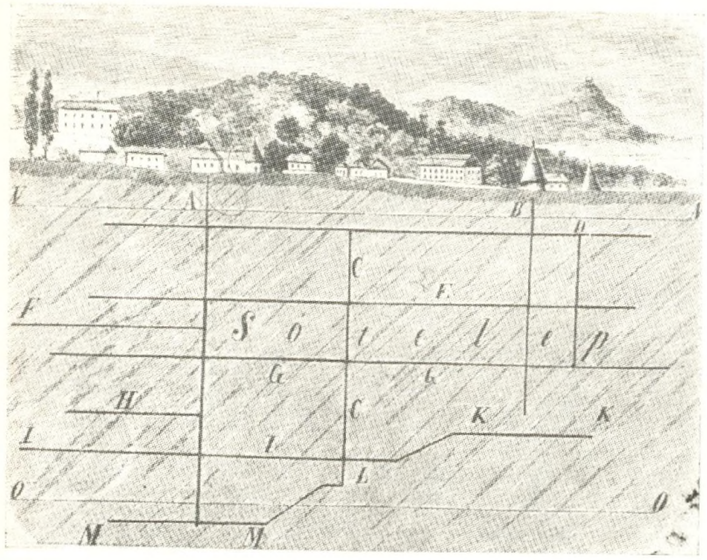
Myskovszky był świetnym rysownikiem i wszystkie ilustracje do swoich artykułów wykonywał sam. Do powyższej relacji dołączył cztery rysunki (fot. 1—4).

István Károly Ordódy — ziemianin ze wsi Markofalva — jest autorem wspomnień z podróży do Krakowa i Wieliczki. Ukazały się one w 1874 r. w *Wielkim Ilustrowanym Kalendarzu* Imre Bartalisza [9].

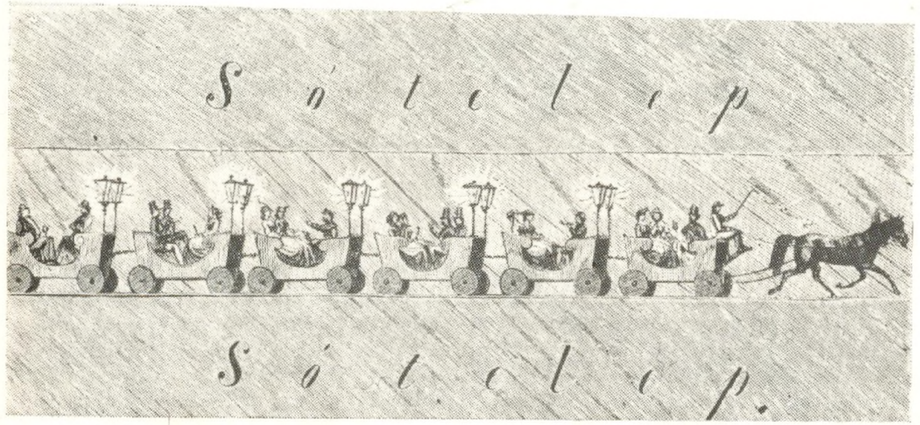
Artykuł swój rozpoczyna słowami: „Pragnienie poznania historii, pamiątek przeszłości bratnich narodów zmobilizowało mnie i mych przyjaciół do zwiedzenia Krakowa, który odegrał tak znaczącą rolę w histo-

[8] V. Myskovszky: *A wieliczkai sóaknák*, „Hazánk s a Külföd", t. V, 1867, s. 20, 21, 22—23, 37—39.

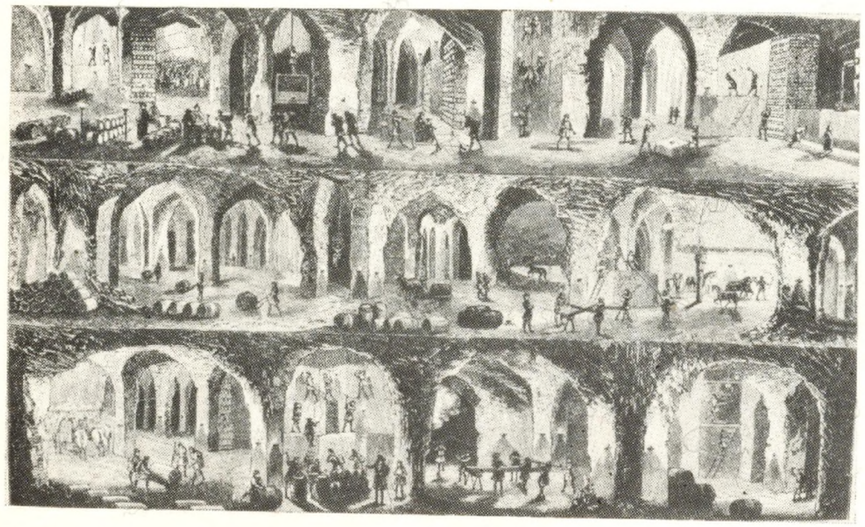
[9] I. K. Ordódy: *Utazás Krakkóba, Wieliczkába és a Bielitz-bialai kiállitásra* (w:) *Bartalits Imre Nagy Képes Naptara*, t. VIII, 1874, s. 106—113, t. IX, 1875, s. 119—126.



Fot. 1. Fragment przekroju geologicznego złoża wielickiego wg V. Myskovskiego

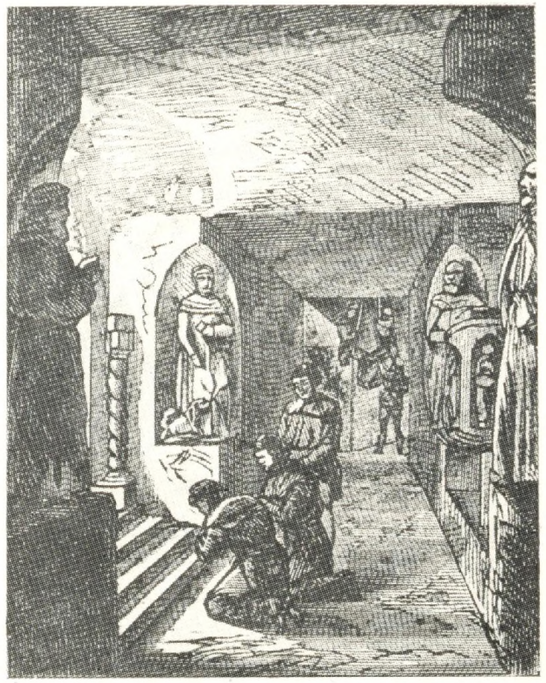


Fot. 2. Kolejka konna w kopalni wielickiej



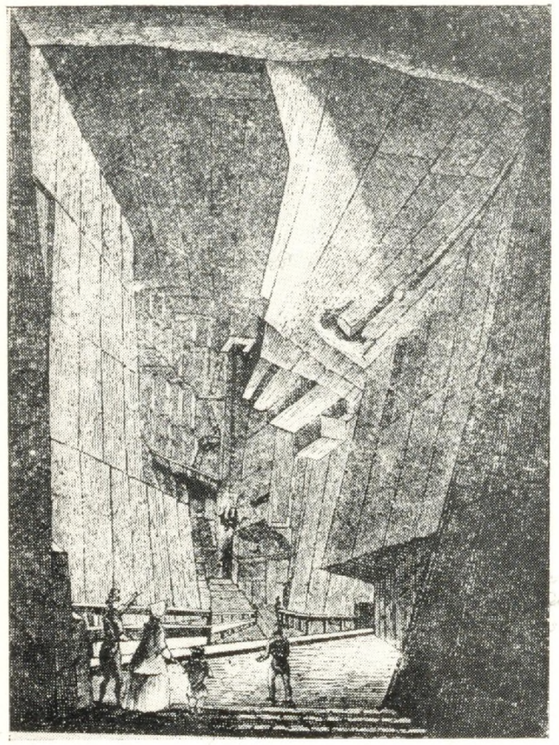
Fot. 3. Widok kopalni wielickiej w przekroju

Fot. 4. Portal kaplicy w kopalni wielickiej

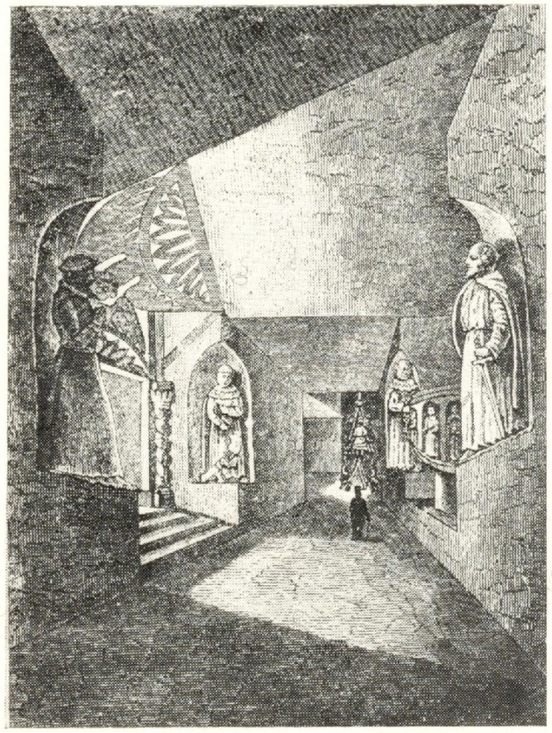


Fot. 5. Przedsionek kaplicy Św. Antoniego

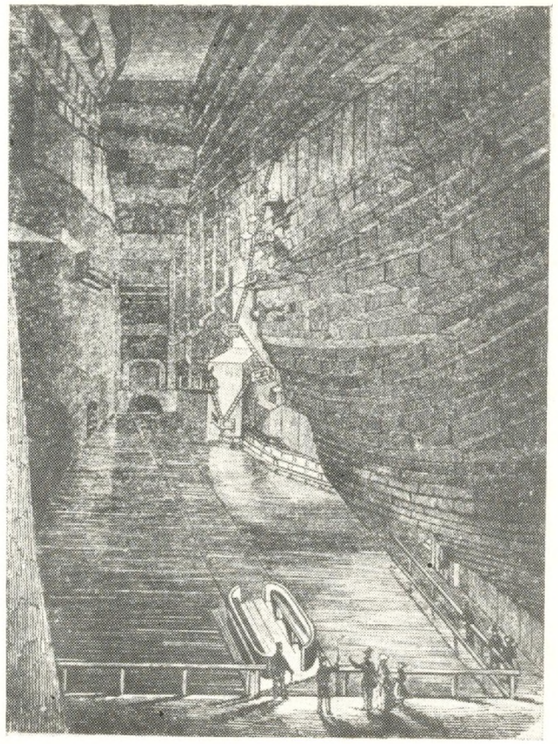
Fot. 6. Widok Wieliczki



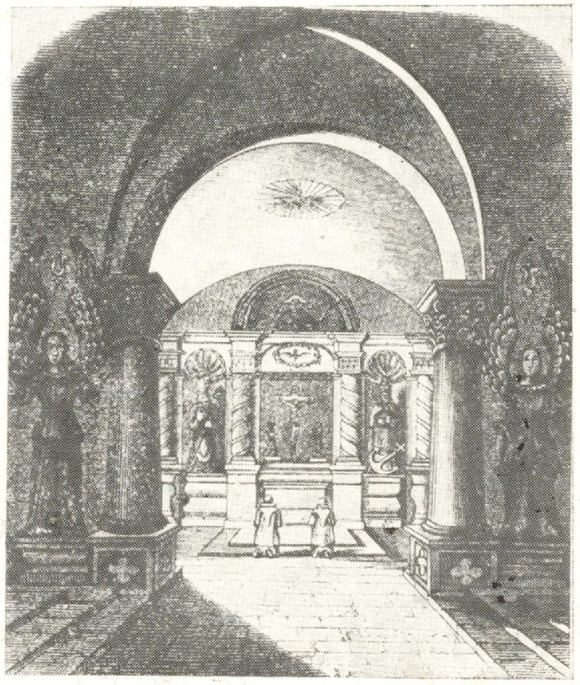
Fot. 7. Komora „Steinhauser"



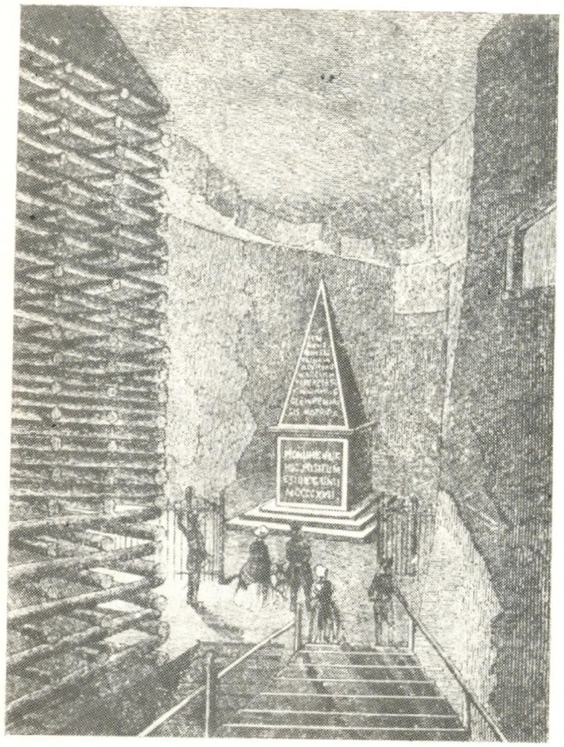
Fot. 8. Przedsionek kaplicy Św. Antoniego



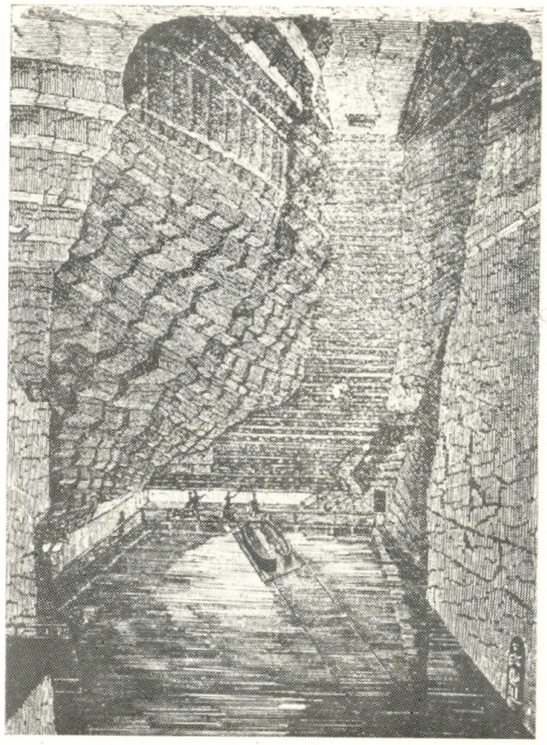
Fot. 9. Widok komory „Przykos" od wschodu



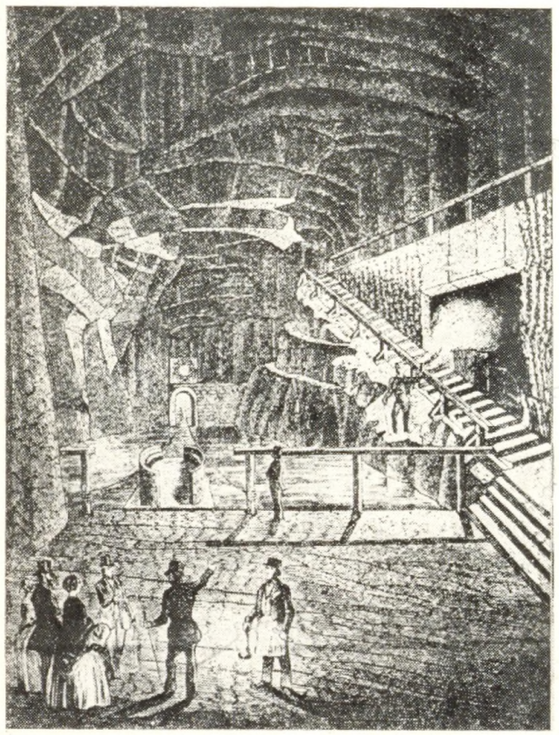
Fot. 10. Kaplica Św. Antoniego



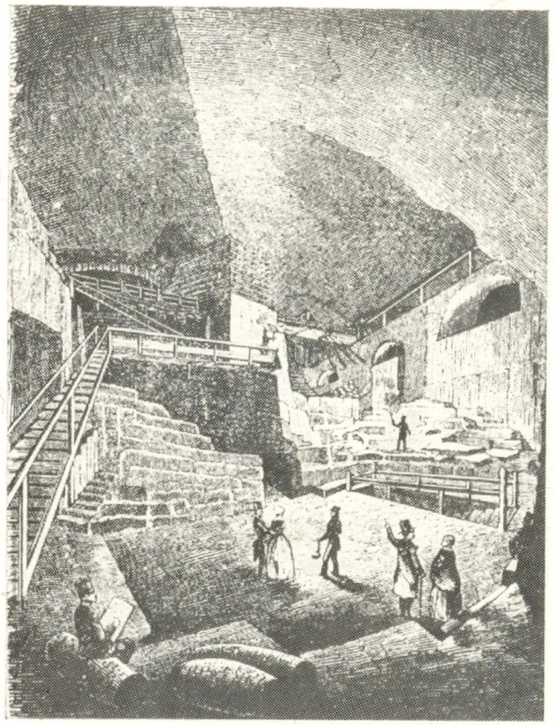
Fot. 11. Komora „Klemens"



Fot. 13. Widok komory „Przykos" od zachodu



Fot. 12. Komora „Rosetti"



Fot. 14. Komora „Cesarz Franciszek"

rii Polski, a także żup solnych w Wieliczce, położonych w jego sąsiedztwie". Do Krakowa wyruszyli pociągiem z Żyliny. W swoich wspomnieniach najwięcej miejsca poświęcił Krakowowi, zapoznał także czytelników z innymi pamiątkami historycznymi znajdującymi się na trasie przejazdu. O Wieliczce pisze w drugiej części swojej relacji wydanej w 1875 r. Zaczyna się ona następująco: „Wśród osobliwości znajdujących się w pobliżu Krakowa najciekawsze są żupy solne w Wieliczce, albowiem są tam największe pieczary stworzone ręką człowieka".

Następnie przedstawił krótką historię kopalni i zabytki miasta Wieliczki. Turyści mieli możliwość zwiedzenia kopalni trzy razy w tygodniu. Ordódy szczegółowo opowiedział o swoim pobycie w kopalni i po mistrzowsku opisał wszystko, co było godne uwagi. Nadmienił, że w niektórych miejscach zwiedzających zabawiają muzyką, a w jednej z komór mogą nawet potańczyć. Można było także kupić wino i słodycze. Przy wyjeździe na powierzchnię górnicy byli poddawani dokładnej rewizji, aby zapobiec wywozowi soli. Natomiast turyści na pamiątkę pobytu w kopalni, mogli zabrać kilka niewielkich kawałków soli względnie przy wyjściu nabyć małe przedmioty z niej wykonane.

Z kolei Ordódy przedstawia rozmiary kopalni, opisuje kolejkę konną, ciężką pracę górników oraz zwraca uwagę: „... że niektóre pieczary solne są nadzwyczajnie przyozdobione, tworzą czarodziejskie widowisko, szczególnie przy pełnej, uroczystej iluminacji". Autor podaje także dane dotyczące dochodów kopalni, wysokości produkcji, nadto okoliczności zalania kopalni wodą w 1868 r. i prac zabezpieczających. Artykuł kończy słowami: „... za pomocą pompy parowej udało się opanować miejsce wycieku, co pozwoliło na kontynuowanie wydobycia i transport soli. Na podstawie obliczeń żupy wielickie mogą zabezpieczyć wydobycie soli na 1000 lat". Artykuł ilustrowany jest dwoma rysunkami; jeden przedstawia miasto, kaplicę Św. Antoniego — Wieliczkę, drugi (fot. 5—6).

INFORMACJE O ZALANIU WODĄ WIELICKIEJ KOPALNI W 1868 ROKU

W listopadzie 1868 r. woda przedarła się do chodnika *Kloski*. Było to ogromne zagrożenie dla całego przedsiębiorstwa. Informacje o tym zdarzeniu węgierscy specjaliści uzyskali z artykułu kołożwarskiego inżyniera górnika, Ferenca Jucho, opublikowanego w grudniu 1868 r. w czasopiśmie „Bányászati és Kohászati Lapok" [10].

Żupom solnym w pobliżu Márosújvar w Transylwanii również przez dłuższy czas groziło zalanie wodą, jednak udało się oddalić to niebez-

[10] F. Jucho: *A wieliczkai szerencsétlenség*, „Bányászati és Kohászati Lapok" (dalej: „BKL"), t. I, 1868, s. 133—135.

pieczeństwo. Jucho podzielił się swymi doświadczeniami nabytymi przy odwadnianiu kopalni w Márosújvar i wyraził opinię na temat sposobów ratowania kopalni wielickiej.

Wielickim problemom poświęcono i drugi artykuł zamieszczony w „Bányászati és Kohászati Lapok" w 1869 r.[11] Do Wieliczki z Wiednia wysłano komisję ekspertów, której członkowie zdali raport o przyczynach tego nieszczęścia i o możliwościach usunięcia wodnego zagrożenia. Jucho zamieścił także streszczenie wykładów Ferenca Foetterlego i Ede Suessa wygłoszonych na ten temat, jak też przedstawił budowę geologiczną złoża, dołączając przekrój geologiczny.

Znakomity mineralog József Krenner o zdarzeniach w Wieliczce pisał w „Természettudományi Közlöny" w 1869 r.[12]. W artykule tym znalazły się informacje dotyczące historii górnictwa, geologii złoża oraz zabezpieczania kopalni po zalaniu wodą. Wiadomości o wypadkach w kopalni w Wieliczce dotarły do całego społeczeństwa, a nie tylko do wąskiego grona specjalistów węgierskich.

Wspomniany wcześniej V. Myskovszky opublikował w 1868 r. jeszcze jeden artykuł o Wieliczce w czasopiśmie „Magyarország és a Nagyvilág"[13]. Pisze w nim o niebezpieczeństwie zagrażającym kopalni, przytacza też opinie kilku specjalistów na temat sposobów ich usunięcia. Do artykułu dołącza osiem rysunków wykonanych własnoręcznie, które przedstawiają najpiękniejsze miejsca w kopalni (fot. 7—14).

Na ten sam temat pisał także István Károly Ordódy[14].

POLSCY STUDENCI W AKADEMII GÓRNICZEJ W BAŃSKIEJ SZCZAWNICY

Dobra sława szkoły górniczej w Bańskiej Szczawnicy, założonej w 1735 r., a od 1770 r. Akademii Górniczej, szybko dotarła do Polski. Praca Gusztáva Fallera[15] informuje, że w latach 1794—1867 w Bańskiej Szczawnicy studiowało ponad 100 Polaków na wydziałach: górniczym, metalurgicznym i leśnictwie[16]. Do 1846 r. znane są nazwiska 109 studentów

[11] *A wieliczkai vizveszély*, „BKL", t. II, 1869, s. 7—8, 12—13, 28, 63.

[12] J. Krenner: *A wieliczkai baleset*, „Természettudományi Közlöny", t. I, 1869, s. 150—154.

[13] V. Myskovszky: *A wieliczkai sóbányáról*, „Magyarország és a Nagyvilág", t. IV, 1868, s. 641, 644.

[14] I. K. Ordódy: *Utazás Krakkóba, Wieliczkába és a...*, t. VIII, s. 106—113, t. IX, s. 119—126.

[15] G. Faller: *A selmeczi M. K. Bányász- és Erdész-Akadémia évszázados fennállásának emlékkönyve 1770—1870*, Selmecz 1871.

[16] J. Reychman: *Lengyel tanulók a selmeci akadémian a XVIII. és a XIX. században*, „BKL", t. LXXVII, 1944, s. 60.

z Galicji i 3 z Królestwa Polskiego[17]. Studenci w większości pochodzili z Galicji i po ukończeniu szkoły podejmowali pracę w Królestwie Polskim[18], a także w Wieliczce[19]. W 1867 r. oficjalnym językiem zamiast niemieckiego został język węgierski, i wtedy polscy studenci opuścili uczelnię, przenosząc się do akademii przybramskiej. „Wieczną zasługą Bańskiej Szczawnicy jest to, że wykształciła wielu polskich specjalistów, którzy przyczynili się do rozwoju górnictwa i hutnictwa w Polsce."[20]

Do końca XIX w. w kopalniach europejskich stosowano opracowane przez węgierskich specjalistów tzw. „wózki węgierskie". Takie właśnie wózki były w użyciu w kopalni wielickiej jeszcze w pierwszej połowie XIX w.[21] W rozpowszechnianiu w Polsce węgierskich metod wydobycia soli, narzędzi i urządzeń górniczych ogromną rolę odegrali inżynierowie górnicy wykształceni w Bańskiej Szczawnicy. Należy przypuszczać, że właśnie oni przyczynili się do rozpropagowania wózków węgierskich.

POLSKA LEGENDA O KINDZE I JEJ KULT W KOPALNIACH SOLI W OCNEJ-SLATINIE

W Polsce bardzo popularna jest legenda, według której odkrycie wielickiego złoża soli nastąpiło dzięki córce węgierskiego króla Beli IV — Kindze. W 1238 r. Kinga wyszła za mąż za syna księcia Leszka[22] — Bolesława Wstydliwego.

Zgodnie z legendą, Kinga prosiła ojca, aby zamiast złota i drogocennych kamieni dał jej w prezencie sól jako minerał niezbędny do życia. Król Bela podarował córce jedną z kopalń soli w Transylwanii. Na znak przyjęcia tego daru Kinga wrzuciła do szybu swój złoty pierścień. Po zaślubinach zaprosiła wszystkich gości na spacer w dolinę Wieliczki i kazała kopać szyb. Górnicy wkrótce znaleźli sól, a w jednej bryle soli tkwił jej pierścień. Tak to cud sprawił, że sól transylwańska powędrowała za Kingą do Polski **.

W ten sposób przedstawił tę legendę polski historyk Marcin Kromer w 1555 r. w swoim dziele *De origine et rebus gestis Polonorum libri XXX*,

[17] J. Mihalovits: *A selmeci Bányászati Akadémia alapitása és fejlödése 1846-ig*, Sopron 1838, s. 66.

[18] J. Reychman: *Lengyel tanulók...*, s. 59, 60.

[19] G. Faller: *A selmeczi M.K. Bányász- és Erdész-Akadémia...*, s. 110, 134, 137, 154, 157, 159, 166, 188, 191, 196, 200.

[20] J. Reychman: *Lengyel tanulók...*, s. 60.

[21] J. Faller: *Jó szerencsét! Események, képek a bányászat múltjaból*, Budapest 1975, s. 46, 49.

[22] G. Székely: *Magyarország története*, t. 1—2, Budapest 1984, s. 1385.

** Legenda o Kindze, związana z odkryciem soli w Polsce, łączona jest raczej z Bochnią (Red.).

i w takiej wersji legenda o Kindze występuje w dzisiejszych zbiorach podań i legend [23].

W 1690 r. Kingę beatyfikowano, a w 1715 r. została patronką Polski i Litwy. Opowieści o Kindze cudotwórczyni jeszcze długo żyły w narodzie [24]. W Wieliczce kult jej istnieje po dzień dzisiejszy. Figury Kingi z soli i kaplice nazwane jej imieniem do dzisiaj upiększają kopalnię.

Legendę o Kindze publikowano także na Węgrzech w XIX w. w różnych artykułach. Ewangelicko-augsburski pastor Michał Choleci w „Tudományos Gyüjtemény" opisał kopalnię wielicką, a także zapoznał czytelników z legendą o Kindze i polemicznym artykułem Agenora Gołuchowskiego w tej kwestii z gazety „Wanderer". Gołuchowski wypowiada się na temat tradycji i faktów historycznych oraz uważa, że odkrycie soli kamiennej w Wieliczce nie jest wyłączną zasługą Kingi, ponieważ sól wydobywano jeszcze przed jej przybyciem do Polski [25].

Bardzo dokładny i wyczerpujący, oparty na poważnych publikacjach literackich, jest artykuł Vilmosa Szmidta, opublikowany w czasopiśmie „Ungarische Revue" [26]. We wstępie autor omawia stosunki polsko-węgierskie, następnie przedstawia legendę Kingi, porównując ją z faktami historycznymi. Zakończenie stanowią rozważania na temat tradycji i fantazji narodu, który na przekór faktom historycznym uczynił z Kingi cudotwórczynię.

Należy podkreślić również fakt, że znaczną rolę w popularyzowaniu historii kopalni wielickiej i legendy Kingi odegrały także artykuły publikowane w prasie XX w. [27] Oznacza to, że legenda od dawna była znana na Węgrzech w takiej formie jak obecnie, jednak nie ma tam tak dużego kultu Kingi, jak w Polsce.

Węgierskie legendy o Kindze są żywe wśród górników w marmaroskiej Ocnej-Slatinie. Wydobycie soli trwa tutaj od czasów średniowiecza, ale na większą skalę dopiero od końca XVIII w. Kopalnie „Miklós" i „Kunegunda" otwarto w 1789 r. [28] Ta ostatnia była nazwana na cześć córki Beli

[23] H. Kostyrko: *Klechdy domowe. Podania i legendy polskie*, Warszawa 1962, s. 17—18.

[24] W. Kętrzyński: *Vita et miracula Sanctae Kyngae ducissae Cracoviensis* (w:) *Monumenta Poloniae Historica*, t. IV, Lwów 1884.

[25] M. Holéczy: *A' Wieliczkai 's Bochniai sóakna nem Kunigundisznak köszöni létét*. „Tudományos Gyüjtemény", t. XXI, 1837, s. 111—115.

[26] W. Schmidt: *Die Kinga-Sage*, „Ungarische Revue", t. XI, 1891, s. 82—92.

[27] B. Horváth: *A wieliczkai sóbánya*, „Buvar", t. IV, 1938, s. 461—464; F. Németh: *Múzeum a sóbányában*, „Élet és Tudomány", t. XXV, 1970, s. 828—832; K. Székely: *Sóba vésett történelem*, „Élet és Tudomány", t. XXXV, 1980, s. 712—714.

[28] P. Szokol: *Az aknaszlatinai sótelep bányászata*, „BKL", t. XII, 1879, s. 133—135; J. Sz.: *Az aknaszlatinai sóbányák pusztulása*, „Jó szerencset", t. I, 1908, s. 376—379, 400—402; *Az aknaszlatinai sóbányák*, „BKL", t. LXXIII, 1940, s. 218.

IV, którą w Polsce nazywają Kingą. Zgodnie z legendą gdzieś w tych stronach, Kinga — zanim została żoną księcia Bolesława — wrzuciła do szybu swój pierścień zaręczynowy [29].

Osobliwością kopalni była 60-metrowa piramida schodkowa wykonana z soli kamiennej. U podnóża piramidy znajdował się ołtarz, przy którym każdego roku odbywało się nabożeństwo. Z tej okazji każdy stopień obelisku był jasno oświetlony [30]. W 1906 r. kopalnia została zalana wolą, a w 1908 r. nastąpił jej zawał [31].

Tłumaczyła Irena Jawor-Mentel

[29] *Az aknaszlatinai...*, s. 218.

[30] B. Erödi: *Kirándulás Mármarosba*, „Földrajzi Közlemények, t. II, 1874, s. 424—435; K. Siegmeth: *Máramarosi úti vázlatok*, „A Magyarországi Kárpát Egyesület Évkönyve", t. VIII, 1881, s. 78—124; F. Hathalmi Gabnay: *A Máramarosból III. A sóbányászat*, „Turistak Lapja", t. IV, 1892, s. 333—337.

[31] Zob. przyp. 29.

J. Hála

THE WIELICZKA SALT MINE IN THE HUNGARIAN LITERATURE OF THE 18th AND 19th CENTURIES

Summary

Since the oldest times the Wieliczka salt mine has been an object of interest to scholars and foreign tourists, Hungarian ones among them. Some information concerning the structure and occurrence of the salt deposit in Wieliczka appeared in the Hungarian literature of geology already at the end of the 18th c.

In the Hungarian periodical press of the 19th c., they published very many articles having the form of descriptions of the salt mine, and records of impressions of the visits paid by Hungarian tourists to the mine.

In 1868 the Hungarian press and public were very moved by the news of a flood in the salt mine.

Many Polish specialists who contributed to the development of mining industry in Poland graduated from the Academy of Mining in Bańska Bystrzyca.

The legend of Kinga, popular and well-remembered in Wieliczka, is also known in the same form to Hungarian people in Ocna-Slatina. One of the mines in Wieliczka bears the name of Kinga. It was flooded in 1906, and two years later its roof fell.

Translated by Teresa Włodyka

RECENZJE I OMÓWIENIA

K. Jaworska-Cigorijni: *Produkcja cynku z rud galmanowych w XIX wieku na ziemiach polskich*, Wrocław—Warszawa—Kraków—Gdańsk—Łódź 1989, ss. lb 178, nlb 4.

Sto czterdziesty czwarty tom w serii: „Monografie z dziejów nauki i techniki", wydany pod redakcją Jerzego Roziewicza, zawiera rozprawę dr Krystyny Jaworskiej-Cygorijni o rozwoju hutnictwa cynkowego w XIX w. na terenie Wyżyny Śląsko-Krakowskiej, gdzie znajdowały się złoża rud galmanowych. Właśnie tam na pograniczu Śląska i Małopolski powstały trzy ośrodki produkcji cynku: górnośląski — największy i najbogatszy w surowiec w zaborze pruskim, dąbrowski — w zaborze rosyjskim i krakowski — w zaborze austriackim. Produkcja na skalę przemysłową rozpoczęła się w tych okręgach z początkiem XIX w., czyli wtedy, gdy odkryto możliwości uzyskiwania z galmanu w piecach muflowych metalicznego cynku, na który z roku na rok rosło zapotrzebowanie krajowe i zagraniczne [1].

Nie posiadaliśmy dotąd z okresu zaborów pełnej monografii tej tak ważnej dla gospodarki gałęzi produkcji. Istniejącą w tym zakresie tematycznym lukę w literaturze przedmiotu wypełnia książka dr Jaworskiej-Cygorijni. Składa się ona z wstępu, czterech rozdziałów, wykazów piśmiennictwa, skrótów, miar i wag, indeksu nazwisk, 38 ilustracji, streszczeń w językach angielskim, rosyjskim i niemieckim oraz spisów ilustracji, tabel i treści. Brak jest zakończenia, w którym byłyby podsumowane wyniki. Rekapitulacja rezultatów badawczych wykazałaby również, w jakim stopniu założenia wstępne zostały rozwiązane w toku narracji.

We wstępie Autorka nakreśliła główne cele rozprawy, przedstawiła jej układ, starała się uzasadnić zakresy chronologiczny i tematyczny, a także zasięg terytorialny oraz scharakteryzowała źródła i literaturę. Nie budzi zastrzeżeń zasięg terytorialny obejmujący wszystkie zabory. Natomiast ramy chronologiczne, ograniczone do XIX w., wydają się zbyt wąskie. Problem badawczy należało analizować na przestrzeni całego okresu, od rozbiorów po rok 1918, mimo że do końca XVIII stulecia rudy galmanu były słabo wykorzystane i nie znano jeszcze metod przerabiania ich na cynk. Wzięcie pod uwagę całego okresu zaborów ma też uzasadnienie w tym, że wyróżniał się spośród innych swoją specyfiką ekonomiczną i polityczną, jak i stanowił w periodyzacji historii polskiej odrębny rozdział. Również kryteria rze-

[1] *Historia Kultury Materialnej Polski w zarysie*, opr. zbior. pod red. W. Hensla i J. Pazdura, t. V od 1795 do 1870 r. pod red. E. Koweckiej, opr. M. Różycka-Glassowa i E. Kowecka, Wrocław—Warszawa—Kraków—Gdańsk 1978, s. 50.

czowe i terytorialne przemawiają za badaniem tematu w ciągu lat 1772—1918 [2]. Jego zakres winien być rozszerzony o produkcję cynku z blendy (sfaleryt, siarczek cynku [3]), używanej od 1870 r. na Górnym Śląsku, a pod koniec XIX w. w zagłębiach dąbrowskim i krakowskim. Wprawdzie dr Jaworska-Cygorijni próbowała uzasadnić ograniczenie tematu jedynie do smitsonitu, zwanego w Polsce galmanem, ale Jej argumentacja jest nieprzekonywająca. Pisze, że dlatego zajęła się tylko galmanem, ponieważ był surowcem dominującym w produkcji cynku, a blendę wprowadzono do hutnictwa dopiero z końcem okresu (s. 5). Faktycznie zaś końcowa cezura okresu, od daty rozpoczęcia eksploatacji i przerabiania sfalerytu na cynk, nastąpiła dopiero po 48 latach, a stosowanie go w produkcji — jak zauważyła to sama Badaczka — „spowodowało liczne zmiany w technologii górnictwa i hutnictwa..." (s. 18). Obraz hutnictwa cynkowego byłby pełniejszy, gdyby procesy produkcyjne przedstawione w książce zostały wzbogacone o przerób blendy.

Przegląd źródeł i literatury we wstępie, których wykaz zamieszczony jest na ss. 141—147, wskazuje — co należy podkreślić z uznaniem — na ogromny trud badawczy Autorki. Dobre wrażenie psuje jednak niedokładne cytowanie rękopisów i pozycji książkowych w poszczególnych rozdziałach pracy. Jeżeli idzie o archiwalia, to dr Jaworska-Cygorijni podaje w przypisach ich miejsce przechowania oraz sygnatury, a pomija strony względnie karty, na których znajdują się cytowane wiadomości. Nie trzeba zaznaczać, że brak tak ważnego elementu jak strona czy karta uniemożliwia recenzentowi kontrolę podanych ze źródeł faktów. Często też Autorka zapomina w cytowanych książkach powołać się na określone strony. Nie podaje ich np. w przypisach rozdziału I: 22, 38, 49; rozdziału II: 55—56; rozdziału III: 70, 92, 113, 117, 119, 137, 140, 157; rozdziału IV: 51, 70 i 114.

Zasadnicza treść rozdziałów książki sprowadza się do rozmieszczenia i metod wydobywania surowca, jego hutniczego przerobu, warunków społeczno-gospodarczych i politycznych rozwoju ośrodków hutnictwa cynkowego.

W pierwszym więc rozdziale jest mowa o bazie surowcowej. Stanowiły ją — oprócz rud galmanowych — także węgiel i glinka ogniotrwała służąca do produkcji mufli [4] i budowy pieców destylacyjnych. Najwięcej jednak miejsca w tym rozdziale Badaczka poświęciła rozmiarom i metodom wydobycia galmanu. Podkreśliła też słusznie nierównomierny rozwój produkcji cynku w poszczególnych zaborach o czym decydowały odmienne warunki naturalne, położenie geograficzne, możliwości komunikacyjno-transportowe, a także różnice społeczne, ekonomiczne i polityczne.

W drugim rozdziale dr Jaworska-Cygorijni przeszła do omówienia technologii produkcji cynku. Nacisk położyła na zachodzące w niej zmiany rozwojowe. Metody

[2] Zob. prace o periodyzacji: S. Arnold: *Niektóre problemy periodyzacji dziejów Polski.* Pierwsza Konferencja Metodologiczna Historyków Polskich, t. I, Warszawa 1953, s. 155—185; tenże: *Zagajenie w dyskusji w sprawie periodyzacji dziejów Polski,* tamże, s. 186—193 i głosy w dyskusji J. Bardacha, s. 431—435, A. Gieysztora, s. 228—243, A. Grodka, s. 289—294, Z. Kaczmarczyka, s. 327—331, B. Leśnodorskiego, s. 339—343, W. Moszczeńskiej, s. 294—297, M. Szczaniackiego, s. 281—286, A. Sidorowa, s. 297—305 i A. Vetulaniego, s. 261—264; J. Kulczycki: *Zagadnienie systematyki kryteriów periodyzacji oraz prawidłowości i specyfiki rozwoju historycznego,* „Kwartalnik Historyczny", Warszawa 1955, nr 2, s. 126—158; J. Topolski: *Metodologia historii,* Warszawa 1973, s. 266—268 i 522—529.

[3] H. Łabęcki: *Słownik Górniczy* [...], Warszawa 1868, s. 17; S. Gisman: *Ilustrowany górniczy słownik encyklopedyczny,* Stalinogród 1955, s. 26 i 293.

[4] Mufel, mufla jest to skrzynia, retorta z glinki ogniotrwałej, ustawiona w piecu cynkowym. Napełnia się ją galmanem i koksem, zob. H. Łabęcki: *Słownik...,* s. 155 i *Słownik języka polskiego* pod red. W. Doroszewskiego, Warszawa 1962, t. IV, s. 897.

i urządzenia służące do wzbogacenia galmanu, jak płuczki różnego rodzaju, sita do sortowania rudy, stoły mułowe przez które przepuszczano wodę zawierającą resztki rudy, piece: destylacyjne, żarowe, szybowe, płomienne, polne, mufle (retorty) — stanowiły jego główne zagadanienia.

Kolejny, trzeci rozdział przedstawia gospodarcze, społeczne i polityczne warunki produkcji cynku w każdym z zaborów. Mowa w nim o wpływie rozbiorów na rozwój przemysłu, o przestrzennej i technicznej koncentracji produkcji, na której rozwój decydujący wpływ miał postęp techniczny, o przenikaniu kapitału, w tym też obcego do hutnictwa cynkowego, o sile roboczej, jej strukturze, a także o położeniu społecznym i ekonomicznym robotników i ich organizacjach samopomocowych (kasy brackie). Zbyt mało jest jednak tutaj wiadomości o społecznej organizacji pracy; nie ma też tła porównawczego warunków bytowych, wynagrodzeń i świadczeń robotniczych w innych gałęziach produkcji. Należało również przedstawić strukturę zawodową załogi hutniczej. Dr Jaworska-Cygorijni w jednym tylko zdaniu wspomniała o szmelcerzach, sularzach i muflarzach (s. 100), nie wyjaśniając na czym polegała ich praca [5].

W ostatnim wreszcie rozdziale Autorka pisała o rozmieszczeniu cynkowni w każdym zagłębiu, osobno traktując huty rządowe i prywatne. W drugiej jego części scharakteryzowała etapy rozwojowe hut cynkowych.

Książka jest treściowo zwarta, a jej konstrukcja przejrzysta i logiczna. Badaczka umiejętnie w niej łączy analizę z syntezą oraz metodę statystyczną z opisową. Jednak zreferowana powyżej treść rozprawy nasuwa — prócz wymienionych — jeszcze kilka innych uwag krytycznych, zastrzeżeń i uzupełnień.

I tak: z licznych tabel zamieszczonych w pracy tylko 21 posiada numerację. Autorka nigdzie nie wyjaśniła, dlaczego nie wszystkie są ponumerowane. W tych tabelach ujęte zostały dane dotyczące wielkości wydobycia galmanu, rozmiarów produkcji cynku, wydajności urządzeń technicznych, liczby kopalń rud cynkowych i hut, cen surowca, produktu itp. Statystyka uzupełnia więc opis i stanowi ważny materiał do wyciągania wniosków.

W rozprawie słabo rysuje się sprawa zapotrzebowania na cynk w gospodarce i w innych dziedzinach życia, chociaż ono wpływało, a nawet decydowało o zwiększaniu wydobycia rud galmanowych i blendy oraz produkcji cynku. Do tego, co na ten temat pisze dr Jaworska-Cygorijni, warto dodać, że cynk cieszył się dużym popytem w poligrafii, gdzie służył do przygotowania klisz drukarskich oraz w chemii, która wykorzystywała go do wytwarzania bieli cynkowej. Pokrywano nim też blachy stalowe, chroniąc je w ten sposób przed korozją. Cynk miał też zastosowanie w sztuce dekoracyjnej. Wykonywano z niego rzeźby, płaskorzeźby i inne ozdoby architektoniczne. Od końca XIX w. odlewnictwo cynku stanowiło surowiec do wyrobów artystycznych, jak lampy, świeczniki, kinkiety, kandelabry. Stopy cynku stosowano w przemyśle do odlewania form metalowych, tzw. kokil, które miały znaczną trwałość [6].

Szkoda, że w treści książki brak wiadomości o zbycie cynku, ponieważ — obok wydobycia surowca i jego przerobu — handel tym produktem, krajowy i zagraniczny, miał istotne znaczenie gospodarcze.

[5] Szmelcerz to robotnik pracujący przy piecu hutniczym, reguluje przepływ powietrza i dokonuje spustu; przy piecach cynkowych destyluje cynk w muflach. Sularz — palacz utrzymuje ogień na rusztach paleniska pieców muflowych w hutach cynkowych, a muflarz to pracownik fizyczny w muflarni czyli w warsztacie, gdzie wyrabia się mufle, zob. H. Łabęcki: *Słownik...,* s. 267 i 276 oraz *Słownik języka polskiego...,* t. IV, s. 897.

[6] A. W. Florow: *Artystyczna obróbka metali,* Warszawa 1989, s. 73—76.

Z zauważonych błędów w tekście pracy, zapewne drukarskich, wymienię nazwisko S. Waccholza, który dwukrotnie (s. 78, przypis 95 i s. 151) ma zapis Warchholz.

Przechodząc do drugiej części rozprawy, złożonej z wykazów, indeksu nazwisk i spisów, należy zwrócić uwagę na błędne zaliczenie opracowań H. Kownackiego, H. Łabęckiego, G. Puscha i F. Rodeckiego (s. 142—143) do źródeł drukowanych, a także na nieprawidłowy na s. 147 układ alfabetu, gdzie po autorach na literę Z następują autorzy, których nazwiska zaczynają się od V. W wykazie miar i wag (s. 148) niektóre jednostki mają inny ciężar czy też pojemność od tych, jakie podaje Ireneusz Ihnatowicz [7], którego książki Autorka jednak nie cytuje.

W indeksie duża liczba imion nie została rozwiązana, chociaż można to było bez trudu uczynić. Poza tym hasło „Kramsty przedsiębiorstwo" (s. 150) nie jest nazwiskiem, nie powinno więc tam figurować. W tego rodzaju pracy — obok indeksu nazwisk — winien być zamieszczony także skorowidz rzeczowy, bardzo ułatwiający sprawdzanie wiadomości w książce.

Wartość dokumentacyjną mają ilustracje, które przedstawiają urządzenia techniczne do wzbogacenia rud galmanowych i wytopu cynku. Poprzedza je mapa rozmieszczenia hut cynkowych w XIX w. we wszystkich trzech zaborach.

Kończąc niniejszą recenzję, pragnę jeszcze dodać, że uwagi, wymienione usterki, braki, a nawet błędy wcale nie przekreślają wartości naukowej pożytecznego studium dr Krystyny Jaworskiej-Cygorijni. Autorka wykazała w nim sprawność warsztatową, umiejętność właściwej interpretacji i prawidłowego kojarzenia faktów i zjawisk oraz łączenia metod indukcyjnej i dedukcyjnej.

Kazimierz Dziwik

[7] I. Ihnatowicz: *Vademecum do badań nad historią XIX i XX wieku*, t. I, Warszawa 1967, s. 42—55.

KRONIKA MUZEUM ŻUP KRAKOWSKICH WIELICZKA ZA LATA 1988—1989

I. Struktura organizacyjna i kierunki działania

Podobnie jak w latach ubiegłych zgodnie ze statutem organami Muzeum były i są: 1. Rada Muzealna, konsultująca i opiniująca dyrektora oraz 2. dyrektor, kierujący całokształtem działalności instytucji, odpowiadający za jej majątek i środki. Muzeum składa się z 3 pionów, tj. merytorycznego, administracyjnego i gospodarczo-technicznego. Pion merytoryczny obejmuje 6 działów: Kultury Materialnej, Historii, Archeologii, Archiwalno-Biblioteczny, Geologii Złóż Soli i Naukowo-Oświatowy wraz z obsługą zamku żupnego. Z działami związane są pracownie usługowe: Plastyczna, Konserwacji Żelaza, Konserwacji Zabytków Archeologicznych, Fotograficzna, Konserwacji Papieru i Introligatorska. W skład tego pionu wchodzą ponadto: samodzielny Zespół Sztuki i Inwentaryzacji oraz Referat Wydawnictw. W 1988 r. zatrudniano 37, a w 1989 r. 40 pracowników merytorycznych. Wraz z pracownikami administracyjnymi, kwalifikowanymi opiekunami ekspozycji muzealnej, rzemieślnikami i innymi grupami zawodowymi liczba zatrudnionych w Muzeum Żup Krakowskich wynosiła w 1988 r. 91, a w 1989 r. 93 osoby pracujące na pełnych etatach.

W okresie sprawozdawczym w pionie merytorycznym przyjęto do pracy na nie obsadzone od dłuższego czasu stanowiska adiunktów: dra Ł. Walczego w Dziale Historii, mgra W. Leśniaka w Dziale Archeologii i w niepełnym wymiarze godzin mgra inż. J. Wiewiórkę w Dziale Kultury Materialnej.

Muzeum zgodnie ze statutem rozwijało swoją działalność w następujących kierunkach: prowadzenie prac naukowo-badawczych, gromadzenie, uzupełnianie, opracowywanie, inwentaryzacja, konserwacja, przechowywanie i udostępnianie zbiorów, wystawiennictwo, działalność oświatowa, wydawnictwa, kontakty zagraniczne, zabezpieczanie obiektów zabytkowych. Poszczególne kierunki działania będą poniżej rozwinięte.

W latach 1988—89 awansowali: z bibliotekarza na starszego bibliotekarza D. Poda; ze starszych asystentów na adiunktów: mgr E. Bednarowska-Guzik, mgr inż. J. Charkot, mgr inż. W. Jaworski, mgr inż. T. Kuc, mgr P. Kurowski, mgr I. Jawor-Mentel, mgr I. Pajdak, mgr L. Rzepka i mgr A. Zieliński; z adiunktów na kustoszów: mgr R. Kurowski, mgr A. Mazur i dr T. Wojciechowski.

W dniu 30 XI 1988 r. kustosz mgr inż. K. Kolasa uzyskała stopień doktora nauk przyrodniczych na podstawie rozprawy pt. *Geologia wielickiego złoża soli w rejonie Muzeum*, napisanej pod kierunkiem prof. dra hab. A. Ślączki i obronionej 23 XI tegoż roku na Wydziale Biologii i Nauk o Ziemi Uniwersytetu Jagiellońskiego.

II. Działalność naukowo-badawcza

Zespół techniki górniczej Działu Kultury Materialnej w składzie: mgr R. Kurowski, mgr inż. W. Jaworski, mgr inż. J. Charkot i dr T. Wojciechowski ukończył inwentaryzację zabytkowych wyrobisk na IV poziomie kopalni wielickiej i prowadził nadal inwentaryzację i dokumentację fotograficzną w kopalni bocheńskiej. Dla 46 obiektów podziemnych w obu kopalniach sporządzono dokumentację opisową i rysunkową. Wykonano 750 zdjęć najbardziej zagrożonych zabytkowych komór i chodników. Dokumentacją objęto też zbiory kartograficzne, które w 70% zostały sfotografowane, opracowano 960 kart katalogu naukowego zbioru kartograficznego. Sporządzono wypisy źródłowe z *Protokołów Konsultacyjnych* znajdujących się w Archiwum naszego Muzeum, dotyczące wyrobisk kopalni wielickiej (W. Jaworski) i bocheńskiej (J. Charkot). Do indeksu wyrobisk tej ostatniej dr T. Wojciechowski prowadził kwerendę archiwalną w *Castrensia Cracoviensia Inscriptiones* z lat 1474—1797, przechowywanych w Archiwum Państwowym na Wawelu. Przygotowano studium historyczno-konserwatorskie komory *Michałowice* w kopalni wielickiej (P. Kurowski, R. Kurowski i W. Jaworski) oraz zgromadzono materiał źródłowy i literaturę do takiego opracowania całej kopalni bocheńskiej (J. Charkot i T. Wojciechowski). W tym też czasie dr T. Wojciechowski prowadził badania nad urządzeniami transportowymi w żupach krakowskich do 1860 r., a R. Kurowski na temat metod stosowanych w inwentaryzacji zabytkowych wyrobisk górniczych w kopalni wielickiej.

W Dziale Historii mgr J. Piotrowicz zajmował się badawczo rozwojem żup krakowskich w średniowieczu, a także technicznymi przeobrażeniami saliny w Kołobrzegu na przełomie XVIII i XIX w. Badał też dzieje Wieliczki do połowy XVII w. oraz problem zaopatrzenia żup krakowskich w surowce, materiały i środki spożywcze w XIII—XVI w., ponadto dzieje salin w Wieliczce i Bochni w latach II wojny światowej. Mgr I. Pajdak opracowała katalog mikrofilmów. Mgr A. Smaroń przetłumaczyła z języka łacińskiego utwór A. Kanona *Fodinae Bochnenses* i sporządziła do niego naukowy komentarz oraz wstęp. Pracownicy tego działu w latach 1988—89 prowadzili kwerendy źródłowe do dziejów solnictwa w państwowych archiwach i naukowych bibliotekach w Bochni, Warszawie (J. Piotrowicz), Katowicach (K. Jaworska-Cygorijni) i Krakowie (A. Smaroń). Z inskrypcji grodzkich krakowskich z lat 1537—42 mgr A. Smaroń opracowała w 1989 r. 140 regestów, a dr Ł. Walczy sporządził wypisy do dziejów kościoła parafialnego w Wieliczce ze źródeł z XV—XVIII w. znajdujących się w Archiwum Metropolitarnym w Krakowie (głównie z *Acta Episcopalia i Officialia*).

Pracownicy Działu Archeologii prowadzili w 1988 r. badania wykopaliskowe w następujących miejscowościach województwa krakowskiego: Węgrzce Wielkie (K. Reguła), Podłęże (A. Szybowicz) i Wieliczka — zamek (A. Jodłowski), a powierzchniowe na terenie Biskupic, Przebieczan, Sułkowa, Słomirogu i Ochmanowa. Łącznie odkryto względnie zweryfikowano 59 stanowisk powierzchniowych, określając ich chronologię i lokalizację. W 1989 r. nie prowadzono żadnych prac wykopaliskowych, ograniczając działalność do nadzoru archeologicznego nad robotami ziemnymi w Wieliczce na zamku żupnym, w wykopach ziemnych przy kościele parafialnym w Wieliczce i na plantach, między zamkiem a siedzibą Urzędu Miasta (A. Jodłowski).

Indywidualne badania źródłowe doc. dra hab. A. Jodłowskiego dotyczyły zagadnienia eksploatacji soli w kopalniach wielicko-bocheńskich do połowy XIII w. oraz pradziejów Wieliczki. Skreślił także charakterystykę stanu badań, źródeł i literatury oraz podsumował wyniki badań w zakresie dziejów solnictwa Małopolski Zachodniej. W ramach współpracy z firmą zachodnioniemiecką „Westfalia-Lünen" opracował również do kalendarza ściennego na 1990 r. 12 haseł tematycznie związanych z kopalnią wielicką.

Historycy pracujący w Archiwum badali źródła rękopiśmienne i drukowane oraz literaturę przedmiotu pod kątem następujących tematów: dzieje salin w Małopolsce Wschodniej w okresie zaboru austriackiego i II Rzeczypospolitej (K. Dziwik), organizowanie się i walka robotników salinarnych o prawa społeczne, ekonomiczne i polityczne do 1939 r. (W. Gawroński), odbudowa i przebudowa kościoła parafialnego Św. Klemensa w Wieliczce w XIX w. oraz wkład Polaków w rozwój techniczno-organizacyjny salin galicyjskich w latach 1772—1918 (L. Rzepka). Ponadto dr K. Dziwik opracował *Katalog rękopisów Muzeum Żup Krakowskich z lat 1518—1971*, 2 tematy z zakresu dziejów salin krakowskich w latach 1772—1918 i 1918—1939 oraz indeks rzeczowy do monografii pt. *Dzieje żup krakowskich*. Badał również początkowe dzieje Wieliczki, natomiast mgr W. Gawroński opracował folder o zamku żupnym w Wieliczce.

W Dziale Geologii Złóż Soli wykonano dokumentację 18 punktów w odsłonięciach wyrobisk kopalni wielickiej (T. Kuc przy współpracy mgr inż. P. Barmuty), sprofilowano szczegółowo 5 wyrobisk tej kopalni i częściowo szyb *Daniłowicza* oraz przeprowadzono 6 penetracji geologicznych w rejonie poszerzonego Muzeum i na V poziomie (K. Kolasa). Zbierano też materiały do bibliografii wielickiego złoża soli (T. Kuc). Dr inż. K. Kolasa przygotowała do druku skróconą wersję swojej rozprawy doktorskiej, a mgr inż. T. Kuc pracowała nad stanem badań geologicznego złoża solnego Wieliczki.

Mgr E. Kalwajtys z Zespołu Sztuki i Inwentaryzacji zajmowała się stanem zachowania oraz problemami konserwatorskimi zabytków sztuki górniczej w kopalni wielickiej. Opracowała też 3 hasła: o rogu wielickim do katalogu wystawy pt. *Wyroby jubilerskie z Polski*, organizowanej przez Muzeum Płockie w Arezzo we Włoszech, o Piotrze Nizińskim i Ferdynandzie Olesińskim do *Słownika Artystów Polskich*.

Mgr R. Kędra zajmował się tematem o dylematach ochrony kopalni soli w Wieliczce.

Pracownicy Działu Naukowo-Oświatowego kontynuowali opracowanie bibliografii solnictwa (B. Tworzydło i A. Zieliński), kwerendę do tematu wielicki zamek żupny — siedziba władz kopalni (K. Kubik), dokumentację fotograficzną kapliczek i figur przydrożnych w gminie wielickiej (A. Zieliński). Mgr K. Kubik przygotował kronikę Muzeum Żup Krakowskich za lata 1985—1987.

W okresie sprawozdawczym nadal raz w miesiącu odbywały się posiedzenia naukowe z odczytami i dyskusją. Wygłoszono na nich 17 referatów o tematyce solnej i z zakresu dziejów miast Bochni i Wieliczki. Prelegentami byli: dr K. Dziwik (1 odczyt), mgr W. Gawroński (1), doc. dr hab. A. Jodłowski (2), mgr E. Kalwajtys (1), dyr. mgr R. Kędra (1), dr inż. K. Kolasa (2), mgr inż. T. Kuc (1), mgr A. Mazur (2), mgr J. Piotrowicz (2), mgr L. Rzepka (2), dr T. Wojciechowski (2).

Poza Muzeum wygłosili opracowane przez siebie referaty J. Piotrowicz (1) i T. Wojciechowski (2) w Muzeum w Bochni, a K. Kolasa po jednym w PAN w Krakowie, Instytucie Geologicznym UJ i na konferencji terenowej w Wieliczce LX Zjazdu Polskiego Towarzystwa Geologicznego. Doc. dr hab. A. Jodłowski przygotował w języku niemieckim 2 referaty o kopalni wielickiej na konferencję w Clausthal-Zellerfeld (RFN) i Strasburgu, natomiast mgr J. Piotrowicz opracował i wygłosił, również w języku niemieckim, odczyt o żupach krakowskich w XIII—XVI w. na II Międzynarodowej Konferencji Historyków Górnictwa Europejskiego w Ettlingen (RFN).

Z dużym nakładem finansowym i po kilkuletniej pracy autorów (głównie z Muzeum) oraz zespołu redakcyjnego, Muzeum nasze wydało pierwszą, obszerną monografię historyczną pt. *Dzieje żup krakowskich*, uwzględniającą także problematykę geologiczną i archeologiczną. Monografia wykorzystuje wszelkie zachowane materiały źródłowe i literaturę fachową, a chronologicznie sięga do 1939 r. (107 fotografii, 29 rysunków, streszczenie angielskie, bibliografia, indeksy: rzeczowy, nazwisk i geograficzny, ss. 460).

III. Gromadzenie i uzupełnianie zbiorów

W porównaniu z latami ubiegłymi wpłynęła do zbiorów mniejsza liczba nabytków. Gromadzenie ich odbywało się głównie na drodze zakupów, częściowo — darów, wymiany i pozyskania własnego. Na podstawie pozyskania własnego wzbogaciły się przede wszystkim zbiory techniki górniczej o 16, archeologiczne o 113 i geologiczne o 13 pozycji inwentarzowych. Liczba zabytków etnograficznych wzrosła o 4, sztuki — 6 i kartografii — 102 pozycje. Zbiory specjalne powiększyły się o 56, a archiwalne o 23 nowe jednostki. W Dziale Historycznym kolekcja mikrofilmów wzrosła o 2440 klatek. Mikrofilmy te obejmują rękopisy z Archiwum Głównego Akt Dawnych w Warszawie i Archiwum Państwowego w Krakowie. Wreszcie księgozbiór Muzeum wzbogacił się o 943 druki zwarte i 127 tomów czasopism. Druki ciągłe oraz 750 książek pochodziły wyłącznie z zakupów, 118 z darów i 75 z wymiany.

IV. Opracowanie i inwentaryzacja zbiorów

Pracownicy Działu Kultury Materialnej sporządzili względnie uzupełnili karty z dokumentacją naukową do 2250 pozycji inwentarzowych zbioru kartograficznego. Nabytki z zakresu techniki górniczej zostały wpisane do księgi inwentarzowej i na karty dokumentacyjne.

W Dziale Historycznym poszerzono kartotekę pracowników żup krakowskich do 1772 r. o 60 nowych nazwisk, a kartotekę bibliograficzną do dziejów górnictwa solnego, miast Wieliczki i Bochni o dalsze 227 pozycji.

Archiwiści zinwentaryzowali, wpisali do księgi inwentarzowej i sporządzili karty naukowe do 470 woluminów akt salinarnych z lat 1851—70, 100 woluminów akt salinarnych z okresu międzywojennego. Zinwentaryzowano ponadto metodą uproszczoną cały salinarny zasób akt z lat 1861—1918, który rozpisano na 1129 kartach naukowych.

Nabyte do księgozbioru druki zwarte oraz wydawnictwa ciągłe skatalogowano i włączono karty do katalogów alfabetycznego, działowego oraz czasopism.

W Dziale Geologii Złóż Soli sporządzono 4 karty naukowe, magazynowe i wpis do księgi polowej wpływu do kolekcji mszywiołów z kopalni wielickiej, przekazanej naszemu Muzeum w darze przez prof. J. Małeckiego z Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie. Uzupełniono zdjęcia do kart katalogu naukowego i albumu wglądówek (łącznie 58 odbitek) oraz opracowano 9 nowych okazów geologicznych pozyskanych z kopalni wielickiej.

Inwentaryzator Muzeum wpisał do Księgi Wpływów Muzealnych 195 obiektów pochodzących z zakupów, darów i ujawnień oraz do Księgi Ruchu Muzealiów 113 eksponatów wypożyczonych względnie przekazanych do konserwacji lub sfotografowania. Przeprowadził też 4 kontrole stanu inwentaryzacji, zwracając uwagę na księgi inwentarzowe, karty katalogowe i dokumentację fotograficzną.

Nie zrealizowano w pełni planowanego fotografowania muzealiów do kart katalogu naukowego z powodu braku odpowiedniej ilości materiałów fotograficznych. W tym zakresie wykonano tylko 890 zdjęć i z tej liczby przypadło na Dział Kultury Materialnej 500, Dział Historii 130, Dział Archeologii 70 i Zespół Sztuki i Inwentaryzacji 190 fotografii.

V. Przechowywanie, konserwacja i udostępnianie zbiorów

Zbiory muzealne nadal znajdują się w tych samych lokalach co poprzednio. Niektóre z nich, jak np. archiwalny czy biblioteczny czekają na odpowiednie pomieszczenia wraz z wewnętrznym wystrojem i odpowiednimi urządzeniami w północnej części zamku, gdzie z chwilą ukończenia remontu zostaną przeniesione. Tam dopiero znajdą właściwe warunki przechowywania i udostępniania.

Odpowiednie pracownie usługowe zajmowały się zabezpieczeniem i konserwacją zbiorów. Pracownia Konserwacji Żelaza zakonserwowała z działów Kultury Materialnej i Archeologii oraz Zespołu Sztuki 202 zabytki metalowe; w Pracowni Konserwacji Zabytków Archeologicznych wymyto, opisano i wyklejono fragmenty ceramiki z badanych wykopaliskowo w 1988 r. stanowisk, a także ukończono sklejanie i rekonstrukcję 15 naczyń glinianych z XI—XIII w. z Wieliczki; w Dziale Geologii Złóż Soli zakonserwowano w solance okazy geologiczne znajdujące się na stałej ekspozycji muzealnej; w Pracowni Konserwacji Papieru oczyszczono i zalaminowano 29 000 kart archiwaliów (140 woluminów), objęto doraźną konserwacją 540 map ze zbiorów kartograficznych Działu Kultury Materialnej; Pracownia Introligatorska oprawiła w tekturę i płótno 235 książek z Biblioteki muzealnej i sporządziła 400 teczek na archiwalia.

Na zlecenie Dyrekcji Muzeum Pracownia Konserwacji Papieru PKZ w Warszawie poddała gruntownej konserwacji 8 naszych map górniczych, a przedsiębiorstwo „Sztuka Piękna i Stosowana" w Krakowie odnowiło 4 podniszczone obrazy muzealne.

W okresie sprawozdawczym komisja złożona z naszych pracowników dokonała konserwatorskiego przeglądu obiektów zabytkowych ze stałej wystawy Muzeum, typując do zabezpieczenia 42 eksponaty. Przez cały czas współpracowano z wojewódzkim konserwatorem zabytków w Krakowie, dostarczając mu odpowiednich informacji i materiałów potrzebnych przy pracach rewaloryzacyjnych zamku żupnego oraz zabytkowych wyrobisk kopalni soli w Wieliczce.

Z księgozbioru skorzystało 995 czytelników, a 50 badaczy prowadziło kwerendy źródłowe w naszym Archiwum. Sporadycznie też sięgano do zbioru kartograficznego, zwłaszcza do map górniczych oraz do zbioru mikrofilmów w Dziale Historii.

Muzeum wypożyczało też swoje obiekty zabytkowe innym instytucjom kulturalnym w kraju. Na wystawie w Muzeum Okręgowym w Rzeszowie znalazły się 92 obiekty, a jeden z nich zawieziono do Muzeum w Płocku. Ze zbiorów techniki górniczej 5 przedmiotów zostało umieszczonych w ciągu *Trasy turystycznej* w komorze *Sielec* na III poziomie kopalni wielickiej. W latach 1988—89 nie wpłynęły natomiast do Muzeum żadne obiekty w formie depozytów czy też czasowych wypożyczeń.

VI. Wystawiennictwo

Dokonano gruntownej renowacji stałej wystawy w komorach *Russegger* na III poziomie kopalni wielickiej, gdzie też częściowo wymieniono eksponaty i teksty (E. Kalwajtys i J. Piotrowicz). Opracowano scenariusz (E. Kalwajtys i A. Mazur), jak również projekt plastyczny (A. Sznurowski) ekspozycji organizowanej z okazji 700-lecia lokacji miasta pt. *Wieliczka i wieliczanie...*. Po dziesięcioletniej przerwie udostępniono do zwiedzania rezerwat górniczy w komorze *Saurau*. Zorganizowano czasową wystawę pt. *Kopalnia wielicka w dawnych wiekach* w Muzeum Okręgowym w Rzeszowie. Przygotowano scenariusz pod nazwą *Wielicki skarbiec* do planowanej ekspozycji w Muzeum Ziemi PAN w Warszawie (K. Kolasa).

VII. Działalność oświatowa

Sprowadzała się do oprowadzania zwiedzających po wystawach muzealnych, prelekcji, odczytów dla młodzieży szkolnej i osób dorosłych, projekcji filmów, konkursów, organizowania imprez kulturalnych, okolicznościowych oraz współpracy z innymi instytucjami.

W okresie sprawozdawczym zwiedziło stałe i czasowe wystawy na zamku żupnym 14 813 osób. Ekspozycję muzealną na III poziomie kopalni wielickiej udostępnioną — po remoncie szybu *Daniłowicza* — od dnia 26 XI 1989 r. zobaczyło do końca tegoż roku 22 316 turystów w 651 zorganizowanych grupach.

Poza Muzeum, głównie w szkołach i lokalu komisji poborowych, nasi pracownicy wygłosili na różne tematy 220 odczytów. Współpracując ze szkołami gminy wielickiej zorganizowano dla uczniów 98 seansów filmowych poświęconych historii Wieliczki i górnictwu solnemu, a także 2 konkursy, jeden pt. *Wieliczka — mój region*, drugi — *Zabytkowa kopalnia soli*. Na konkurs o kopalni wielickiej wpłynęło 85 prac, z których 19 wyróżniono nagrodami książkowymi. W salach ekspozycyjnych zamku żupnego przeprowadzono też 85 lekcji dla młodzieży i zorganizowano dla niej we współpracy z Miejskim Domem Kultury w Wieliczce 14, a dla dorosłych melomanów — 9 koncertów. Z Miejskim Domem Kultury pomyślnie układała się też współpraca przy urządzaniu okolicznościowych imprez.

Staraniem naszej instytucji dzieje zamku wawelskiego i rezydujących w nim władców stały się przedmiotem 10 prelekcji wygłoszonych dla szerszej publiczności w zamku żupnym przez pracowników Działu Naukowo-Oświatowego Państwowych Zbiorów Sztuki na Wawelu w Krakowie.

Podkreślić wreszcie trzeba, że pracownicy Muzeum Żup Krakowskich włączali się aktywnie do organizowanych łącznie z PTTK i Miejskim Domem Kultury rajdów krajoznawczych i turystycznych szlakami Pogórza Wielickiego i wycieczek po mieście.

VIII. Wydawnictwa

W latach 1988—89 działalność wydawnicza Muzeum zaowocowała aż 7 pozycjami drukowanymi. W kolejności chronologicznej wychodziły:

Badania archeologiczne prowadzone przez Muzeum Żup Krakowskich Wieliczka w latach 1986—1987, Wieliczka 1988, ark. wyd. 2,45, nakład 150 egzemplarzy.

Irena Pajdak: *Katalog mikrofilmów Muzeum Żup Krakowskich Wieliczka*, Wieliczka 1987 (druk ukończ. w 1988 r.), ark. wyd. 4,60, nakład 250 egz.

Wojciech Gawroński: *Zamek żupny w Wieliczce*, Wieliczka 1988, folder-składanka, nakład 20 000 egz.

Dzieje żup krakowskich — monografia, Wieliczka 1988, ark. wyd. 23,50, nakład 1500 egz.

Kazimierz Dziwik: *Katalog rękopisów Muzeum Żup Krakowskich z lat 1518—1971*, Wieliczka 1988, ark. wyd. 7,45, nakład 300 egz.

Wieliczka — Zabytkowa Kopalnia Soli — Muzeum Żup Krakowskich, Wieliczka 1989, przewodnik, wersja polska III wyd., ark. wyd. 6,45, nakład 37 000 egz.

Studia i Materiały do Dziejów Żup Solnych w Polsce, Wieliczka 1989, t. XV, ark. wyd. 16,25, nakład 400 egz.

IX. Kontakty zagraniczne

W 1988 r. dyr. mgr R. Kędra i doc. dr hab. A. Jodłowski przebywali przez 10 dni w Clausthal-Zellerfeld (RFN) w ramach bezdewizowej wymiany pracowników pomiędzy tamtejszym Oberharzer Bergbaumuseum i Muzeum Żup Krakowskich. Na zasadzie rewanżu Muzeum nasze gościło w dniach od 1 do 9 VI 1989 r. dyr. Helmuta Radday i dra Eberharda Paeslera z Bergbaumuseum w Clausthal-Zellerfeld. Goście przekazali do naszych zbiorów 4 części zabytkowych szyn stosowanych w tamtejszych kopalniach srebra z XIX w.

Na zasadzie wymiany przebywała też przez 10 dni w lipcu 1988 r. w Salinie Królewskiej Arc-et-Senans mgr A. Mazur, gdzie zapoznała się z metodami inwentaryzacji zabytków techniki w tamtejszym ośrodku oraz z nowoczesnymi formami pracy oświatowej z młodzieżą szkolną. Na zaproszenie naszej instytucji przyjechała do Wieliczki z Arc-et-Senans pani Evelyne Duffay i gościła u nas od 20 do 30 IX 1988 r.

W dniach od 1 do 7 X 1989 r. mgr J. Piotrowicz brał udział w konferencji historyków górnictwa w Ettlingen (RFN), gdzie wygłosił w języku niemieckim referat pt. *Zaopatrzenie żup krakowskich w surowce, materiały pomocnicze, środki spożywcze jako czynniki rozwoju handlu lokalnego i dalekosiężnego w XIII—XVI wieku*. Koszty uczestnictwa pokrywała strona niemiecka.

X. Zabezpieczanie obiektów zabytkowych

W latach 1988—89 prowadzono nadal prace remontowo-konserwatorskie przy odnowie zespołu obiektów zamkowych. Budynek północny zespołu otrzymał konstrukcję dachową, częściowo nową elewację i w przyziemiu opaskę żelbetową, a w jego wnętrzu wykonano główne roboty remontowo-konstrukcyjne.

Na terenie muzealnym w kopalni soli ukończono prace górnicze w rezerwacie *Michał-Saurau*. Zamknięty w październiku 1987 r. turystyczny szyb *Daniłowicza*, który Kopalnia Soli Wieliczka poddała generalnemu remontowi, otwarto 26 XI 1989 r., dzięki czemu można było ponownie udostępnić zwiedzającym ekspozycję muzealną na III poziomie kopalni.

XI. Publikacje pracowników Muzeum

a) drukowane

Anna Balak i Elżbieta Bednarowska-Guzik:
Bibliografia (w:) *Dzieje żup krakowskich* (dalej: *Dzieje żup...*), Wieliczka 1988, s. 382—399.
Indeks geograficzny, tamże, s. 442—446.
Indeks nazwisk, tamże, s. 436—441.

Kazimierz Dziwik:
Indeks rzeczowy, tamże, s. 401—435.
Katalog rękopisów Muzeum Żup Krakowskich z lat 1518—1971, Wieliczka 1988.
Początkowe dzieje Wieliczki, „Studia i Materiały do Dziejów Żup Solnych w Polsce" (dalej: „SMDŻ"), Wieliczka 1989, t. XV, s. 7—46.
Saliny krakowskie w latach 1772—1918 (w:) *Dzieje żup...*, s. 223—303.
Żupy krakowskie w czasie II Rzeczypospolitej (1918—1939), tamże, s. 305—346.

Wojciech Gawroński:
Zamek żupny w Wieliczce, Wieliczka 1988, folder.

Antoni Jodłowski:
Badania archeologiczne prowadzone przez Muzeum Żup Krakowskich Wieliczka w latach 1986—1987, Wieliczka 1988 (razem z K. Regułą i mgr A. Szybowiczem).
Hasła dotyczące bł. Kingi, Wieliczki z okazji 700-lecia, przywileju lokacyjnego Wieliczki z 1290 r., komór — *Przykos*, *Margielnik*, *Michałowice*, *Weimar*, koła czerpakowego, kieratów konnych — saskiego i polskiego, kaplicy Bł. Kingi, rogu górników wielickich z 1534 r. (w:) Wandkalender „Westfalia-Lünen" 1990.
Kopalnia wielicka w dawnych wiekach, „Informator wystawy w Rzeszowie", Rzeszów 1989.
Ogólna charakterystyka stanu badań, źródeł i opracowań (w:) *Dzieje żup...*, s. 16—36.
Początki eksploatacji soli na terenie żup krakowskich do połowy XIII wieku, tamże, s. 71—101.
Problematyka ochrony zabytkowej kopalni soli w Wieliczce oraz aktualny stan i program badań naukowych, „SMDŻ", t. XV, s. 149—167.
Wstęp (w:) *Dzieje żup...*, s. 9—13.
Zakończenie, tamże, s. 359—364.

Elżbieta Kalwajtys:
Stan zachowania i problemy konserwatorskie zabytków sztuki górniczej w kopalni wielickiej, „SMDŻ", t. XV, s. 175—183.

Roman Kędra:
Dylematy ochrony kopalni soli w Wieliczce, tamże, s. 141—148.
Przedmowa (w:) *Dzieje żup*, s. 7—8.
Sesja problemowa poświęcona zasadom postępowania konserwatorskiego przy ochronie zabytkowej kopalni soli w Wieliczce, „SMDŻ", t. XV, s. 197—198.

Krystyna Kolasa (razem z A. Ślączką)
Sedimentation of the Wieliczka Salt Deposit, XIV Congress Carpatho-Balkan Geological Association, Extended Abstracts, Sofia 1989, s. 897—900.

Krzysztof Kubik:
Kronika Muzeum Żup Krakowskich za lata 1985—1987, „SMDŻ", t. XV, s. 225—232.

Robert Kurowski:
Metody badań i inwentaryzacji zabytkowych wyrobisk górniczych w wielickiej kopalni soli, tamże, s. 169—174.

Irena Pajdak:
Katalog mikrofilmów Muzeum Żup Krakowskich Wieliczka, Wieliczka 1987 (druk ukończ. w 1988 r.).

Józef Piotrowicz:
Techniczne przeobrażenia saliny w Kołobrzegu na przełomie XVIII i XIX wieku a warzelnie Europy Środkowej i Zachodniej, „SMDŻ", t. XV, s. 199—223.
Żupy krakowskie w pierwszych wiekach rozwoju od połowy XIII do początków XVI wieku (w:) *Dzieje żup..*, s. 103—158.

Janusz Wiewiórka:
(razem z M. Pawlikowskim) *Groty kryształowe w Wieliczce*, „Ochrona Przyrody", R. 46, Warszawa 1988, s. 383—394.
Hasła dotyczące komory *Zaleski* i okazów soli (halitu) w Wieliczce (w:) Wandkalender „Westfalia-Lünen" 1990.
Warunki geologiczne eksploatacji soli w żupach krakowskich (w:) *Dzieje żup...*, s. 37—70.
(wraz z innymi) *Wieliczka — Mezostrukturalne świadectwa tektogenezy*, „Przegląd Geologiczny", Warszawa 1988, nr 10, s. 572—577.

Teofil Wojciechowski:
Urządzenia transportowe w żupach krakowskich do 1860 roku, „SMDŻ", t. XV, s. 47—102.

b) oddane do druku

Józef Charkot:
Mapy górnicze kopalni bocheńskiej, „SMDŻ", t. XVI.

Jadwiga Duda:
Próba datowania i określania autorstwa map górniczych Muzeum Żup Krakowskich Wieliczka, tamże.

Kazimierz Dziwik:
Kronika Muzeum Żup Krakowskich Wieliczka za lata 1988—1989, tamże.
Recenzja książki K. Jaworskiej-Cygorijni pt. *Produkcja cynku z rud galmanowych w XIX wieku na ziemiach polskich*, Wrocław—Warszawa—Kraków—Gdańsk—Łódź 1989, tamże.

Antoni Jodłowski:
Początki osadnictwa na terenie Wieliczki (w:) *Wieliczka — zarys dziejów.*

Krystyna Kolasa:
Geologia wielickiego złoża soli w rejonie Muzeum, „SMDŻ", t. XVI.
Prof. Antoni Gaweł (1901—1989), Jego związki z Muzeum Żup Krakowskich i prace z rejonu Wieliczki, tamże.

Teresa Kuc:
Przegląd dotychczasowych badań geologicznych złoża solnego Wieliczki, tamże.

Piotr Kurowski:
Trasy turystyczne w kopalni wielickiej, tamże.

Józef Piotrowicz:
Wieliczka w wiekach średnich (w:) *Wieliczka — zarys dziejów.*
Wieliczka od początków XVI w. do połowy XVII w., tamże.
The Provision of Cracow Salt-Works with Raw and Auxiliary Materials also Food-Stuffs as Factor of Local and Far-Reaching Trade Development (13th—16th Centuries), wyd. uniwersytet w Edynburgu (również wersja w języku polskim).

Łukasz Walczy:
Kraków w drugiej połowie XV wieku. Wartości kulturowe, „Sprawozdania PAN w Krakowie", R. 33: 1989.

Opracował Kazimierz Dziwik

K. Dziwik

THE CHRONICLE OF THE MUSEUM OF THE CRACOW SALT—WORKS IN WIELICZKA OF THE YEARS 1988 AND 1989

Summary

The Chronicle of the years 1988 and 1989 is a record of the activities and achievements of the Museum in the areas of collecting exhibits, describing and preserving them, and preparing exhibitions. Additionally, the Chronicle presents the results of scientific research undertaken by the Museum's employees. Their greatest achievement was a monograph of the Cracow salt works, published in 1988.

The Museum was in close contact with similar centres abroad, and, as in previous years, it carried out reconstruction works in the castle.

Translated by Teresa Włodyka

SPIS ILUSTRACJI

Rysunki:

Kolumna litostratygraficzna złoża wg K. Kolasy i A. Ślączki (1985) . . . 36
Mapy i przekroje rejonu Wieliczki 48/49
Profile geologiczne odsłonięć środkowej grupy wielickich fałdów solnych . 48/49
Litologia utworów środkowej grupy wielickich fałdów solnych 48/49
Struktury sedymentacyjne w drobnoziarnistych utworach przerostu centralnego soli spizowych wskazujące na W—E kierunek prądów 53
(ww. rysunki wykonała K. Kolasa)
Trasa turystyczna z połowy XIX w. 136/137
Trasa turystyczna na przełomie XIX i XX w. 136/137
Trasa turystyczna w okresie międzywojennym 136/137
(ww. rysunki wykonał P. Kurowski)

Fotografie:

Prof. dr Antoni Gaweł (ze zbiorów rodzinnych) 8/9
do art. *Geologia wielickiego złoża soli...*
1. Gradacja w polimiktycznym zlepieńcu stożka solnego (ługownia *Gruszczyn*, ocios N) 64/65
2. Przerost płonny dzielący drugą i trzecią od dołu profilu warstwę soli zielonej witrażowej (SW); (poprz. *Prokopowicz*, ocios W) 64/65
3. Iłowiec laminowany anhydrytem (SW), pow. 5 x (poprz. *Prokopowicz*, ocios W) 64/65
4. Tektonicznie zaburzona dolna sól spizowa (SD); (poprz. *Albrecht*, ocios W). 64/65
5. Piaskowiec drobnoziarnisty (⌀ 0,35 mm) o spoiwie węglanowo-halitowym; widoczne przekątne warstwowanie iłem (dolna część PC); (*Łącznik I*, ocios N) 64/65
6. Fałd leżący (SD—PC); (poprz. *Albrecht*, ocios W) 64/65
7. Przerost centralny, część dolna; widoczne warstwowanie przekątne i riplemarki; (poprz. *Albrecht*, ocios W) 64/65
8. Fragment profilu górnej części przerostu centralnego; w wielozestawie widoczne m.in. laminy z riplemarkami oraz z piaskiem anhydrytowym (białe kropki na zdjęciu) i z fragmentami flory (ciemne); (poprz. *Albrecht*, ocios W) 64/65
9. Budowa wewnętrzna riplemarka z piaskowca drobnoziarnistego (PC); (*Łącznik I*, ocios N), ułożenie lamin wskazuje na W—E kierunek przepływu prądu; (*Łącznik I*, ocios N) 64/65
10. Przekątne warstwowanie silnie synsedymentacyjnie zaburzone; transport W—E (PC); (podł. *Dunajewski Sredni*, ocios S) 64/65

11. Rów zapadliskowy wypełniony plastycznie napłyniętymi solami; widoczny łupkowy horyzont korelacyjny (jasnoszara laminka w przeroście centralnym) (PC/SG); (*Łącznik I*, ocios W) 64/65
12. Uskok zrzutowy (PC) wyrównany napłyniętymi solami górnej spizy; w solach widoczny jest uskok przerostu o odwrotnym kierunku zrzutu; (poprz. *Albrecht*, ocios E) 64/65
13. Zaburzenia soli spizy górnej ponad zuskokowanym przerostem centralnym; (poprz. *Lichtenfels*, ocios E) 64/65
14. Fałdy leżące w soli laminowanej (SG); (poprz. *Wałczyn*, ocios W) . . 64/65
15. Fałd leżący podkreślony laminą uwęglonego detrytusu (SG); (poprz. *Albrecht*, ocios E) 64/65
16. Fragment środkowego odcinka profilu spizy górnej; (*Łącznik I*, ocios S) 64/65
17. Fragment pogrązu zlepieńca solnego w laminowanym piaskowcu kwarcowo-solnym ze stropowym mułowcem z anhydrytem gronowym; (podł. *Russegger*, ocios E) 64/65
18. Laminowany iłowiec anhydrytowy, wyżej sól szaro-biała z mułowcem w stropie, sól laminowana piaskiem i w bezpośrednim kontakcie zapiaszczony zlepieniec solny; widoczne zróżnicowanie stopnia zaburzenia (SG); (*Łącznik I*, ocios N) 64/65
19. Kontakt soli spizowych i zubru; widoczne płaskie warstwowanie przekątne w stropie zlepieńca solnego (SG—ZB); (podł. *Dunajewski Sredni*, ocios N) 64/65
20. Uskok na granicy złoża pokładowego i bryłowego; zwraca uwagę plastyczne odkształcenie soli w obrębie spizy górnej; (poprz. *Albrecht*, ocios W) 64/65
21. Bryły i bloki soli w zubrze twardym (ZB, ZT); (poprz. *Lichtenfels*, ocios E) 64/65
22. Wewnętrzna struktura zielonej soli bryłowej (ZB); (strop komory *Maria-Teresa V*) 64/65
23. Okruchowce podsolne grupy południowej nasunięte na sól spizową grupy środkowej; na kontakcie widoczna brekcja i żyła anhydrytowo-solna (Pp/SG); (poprz. *Galicja II*, ocios W) 64/65
24. Przefałdowany blok przerostu centralnego wciśnięty w zlepieńce solne spizy górnej (PC/SG); (poprz. *Galicja II*, ocios W) 64/65
25. Zwrócony ku wschodowi czołowy skręt fałdu przerostu centralnego; widoczne spękania radialne (PC); (skrzyżowanie poprz. *Albrecht* z podł. *Łącznik I*, ocios N) 64/65
26. Spiza górna w skrzydle brzusznym łuski środkowej, widoczne fałdy kaskadowe przerostu laminowanego anhydrytem; (poprz. *Maria-Teresa*, ocios W) 64/65
27. Szczelina uskokowa w zubrze ponad zaburzonymi solami spizowymi (fot. 20); wypełnienie stanowi sól włóknista i grona anhydrytu (poprz. *Albrecht*, ocios W) 64/65

(1—27 fot. K. Kolasa)

do art. *Kopalnia wielicka w literaturze węgierskiej...*

1. Fragment przekroju geologicznego złoża wielickiego wg V. Myskovskiego 144/145
2 Kolejka konna w kopalni wielickiej 144/145
3. Widok kopalni wielickiej w przekroju 144/145
4. Portal w kaplicy w kopalni wielickiej 144/145

5. Przedsionek kaplicy Św. Antoniego (rys. I. K. Ordódy) 144/145
6. Widok Wieliczki 144/145
7. Komora *Steinhauser* 144/145
8. Przedsionek kaplicy Św. Antoniego (rys. V. Myskovszky) 144/145
9. Widok komory *Przykos* od wschodu 144/145
10. Kaplica Św. Antoniego 144/145
11. Komora *Klemens* 144/145
12. Komora *Rosetti* 144/145
13. Widok komory *Przykos* od zachodu 144/145
14. Komora *Cesarz Franciszek* 144/145

(1—14 repr. J. Hála)

INDEKS NAZWISK

Indeks obejmuje nazwy osób omawianych lub wzmiankowanych w tekście i przypisach oraz tylko autorów cytowanych prac.

Aldrovandi Ulysses 18
Aleksander I, car rosyjski 129
Aleksandrowicz Julian 84
Alexandrowicz Stefan Witold 24, 25, 31, 35, 41, 79
Alth Alojzy 19
Arnold Stanisław 152
Auleytner Janina 29

Bachleda Tadeusz 28
Balak Anna 162
Baran Katarzyna 7
Baranowski Bohdan 127
Bardach Juliusz 152
Barmuta Paweł 85, 157
Baron Romuald 119
Bartalisz Imre 144
Bartyś Julian 127
Barwicz Wanda 24, 25
Batko Aleksander 83
Beck Georg 10, 11, 84
Becke Jan 22
Bednarowska-Guzik Elżbieta 155, 162
Bela IV, król węgierski 147—149
Benkö Ferenc 141, 142
Beudant Franciszek 18
Blagay Ursini 131
Boczkowski Feliks 129—134
Bolesław Wstydliwy, książę krakowski i sandomierski 147, 149
Borlach Jan Gotfryd 117
Brożek Jan 116
Brudnik Krzysztof 85
Brujmann Wilhelm 112
Bukowski Kazimierz 35
Burtan Jadwiga 35
Burzewski Wacław 28

Cehak Leon 98, 101
Chandij Marian 83
Charkot Józef 115, 124, 155, 156, 163
Charysz Włodzimierz 29, 37, 82
Choleci Michał 148
z Chwastków Gaweł Ludmiła 8
Ciepanowski Cyprian 73
Czech Józef 134

Daniłowicz Jan Mikołaj 116
Deuch Dominik 117
Dębińska-Różkowska Maria 24
Doktor Marek 31, 33
Drack Karol 118, 122, 124
Duda Jadwiga 89, 113
Duffay Evelyne 161
Dziwik Kazimierz 154, 157, 161—164
Dżułyński Stanisław 17, 26, 27, 60

Erödi B. 149

Faigel Jan 116
Faller Gusztav 146, 147
Ferdynand, książę austriacki 132
Fichtel J. Erenrich 143
Fischer Andrzej 72, 94, 108, 116, 118, 122, 124
Fischer Stanisław 109, 110—112, 116, 117
Fleckhammer Józef 117
Fleckhammer Karol 117, 118, 122, 124
Florow Aleksander 153
Foetterle Ferenc 146
Franciszek I, cesarz austriacki 131, 133, 143
Franciszek Karol, arcyksiążę austriacki 132, 137
Franco Piotr 116
Freyseysen Karol 110, 111, 118
Freyseysen Wilhelm 73
Fried F. 137

Friedberg Wilhelm 21, 24, 26, 76
Friedhuber Antoni 95, 101, 108, 111, 112, 117
Fritsch Jan 108, 110
Furman A. 7

Gabnay F. Hathalmi 149
Garlicki Aleksander 18, 29, 31, 39, 48, 75, 76, 78, 81—83
Gaweł Antoni 7—10, 12, 13, 16, 22, 27, 35, 37, 46, 48, 72, 74, 75, 77—79, 81, 82, 84, 120, 122, 163
Gaweł Jerzy, syn Antoniego 8
Gaweł Tadeusz, syn Antoniego 8
Gaweł Wojciech, ojciec Antoniego 7
Gawęda Stanisław 8, 116, 125
Gawroński Wojciech 157, 161, 162
Gebhard Jan Gotfryd 112, 117, 119, 120, 122—124
Geppert Władysław 136
German Marcin 17, 90, 91, 115, 116
Geroch Stanisław 33, 77, 79
Gieysztor Aleksander 152
Gisman Stanisław 152
Gołuchowski Agenor 148
Górecki Wojciech 28
Górski Andrzej 116
Grabowski Ambroży 128—130, 133
Gradziński Ryszard 51
Greniuch Józef 119
Grodek Andrzej 152
Grubenthal Aleksander 94, 110, 112
Grzesiowski Jerzy 33
Guettard Jean Etienne 18, 71, 76
Gumowski Marian 102
Guzik Janina 23, 65
Gwiazdonik Jan 119

Hála József 141, 142, 150
Hanik Marian 85
Hauch Antoni 118, 119
Hauschild Jerzy 89, 90
Hejda Józef 119
Hoernes Moritz 31
Holéczy M. 148
Hombesch Leopold 101, 110, 111
Hondius Wilhelm 17
Horváth B. 148
Hrdina Jan Nepomucen 18, 72—74, 94, 100, 106, 108, 110, 118, 126
Hrdina Ludwik Emanuel 18, 72, 79, 94, 100, 108, 110, 111, 118, 126, 129
Hrdinowie 22, 39, 133, 134
Hwałek Urszula 83

Ihnatowicz Ireneusz 154

Jackiewicz Adam 35
Jakóbczak Krzysztof 28
Jan Nepomucen, święty 132
Jaskierski Ignacy 119, 122
Jawor Eugeniusz 31
Jawor-Mentel Irena 149, 155
Jaworska-Cigorijni Krystyna 151—154, 156, 163
Jaworski Wacław 155, 156
Jettmar Franciszek 118
Jodłowski Antoni 156, 157, 161—163
Józef, arcyksiążę austriacki 129, 130
Jucho Ferenc 145, 146
Jura Zbigniew 83
Just Fryderyk Antoni 118

Kaczmarczyk Zdzisław 152
Kaczwiński Wawrzyniec 17, 22, 72, 74, 100, 108, 110, 111, 118
Kalwajtys Elżbieta 157, 160, 162
Kamiński Zdzisław 136, 138
Kanon Andrzej 156
Karol August II, książę sasko-weimarski 129
Karolina Augusta, żona Franciszka I, cesarza austriackiego 131, 133
Katzwiński Laurenty zob. Kaczwiński Wawrzyniec
Keckowa Antonina 116
Kędra Roman 157, 161, 162
Kętrzyński Wojciech 148
Kinga, błogosławiona, żona księcia Bolesława Wstydliwego 135, 138, 147—150, 162
Kirchheimer Franz 23
Kleszczyński Edward 111
Klimowski Stanisław 85
Kolasa Krystyna 7, 12, 13, 15, 22, 23, 33—42, 48, 61, 62, 65, 66, 67, 69, 70, 74, 75, 77, 79, 80, 82, 85, 155, 157, 160, 162, 163
Kolasa Marcin 30
Komaszyński Michał 125
Kopelent F. J. 126, 129, 130
Kornacewicz Walenty 119
Kornecki Piotr 100, 104, 108, 110

Korpal Tadeusz 138
Korytowski Zygmunt 126, 138
Kostecka Aleksandra 51
Kostyniuk Mikołaj 80
Kostyrko H. 148
Kowalewski Kazimierz 23, 24, 26, 42, 77, 79
Kownacki H. 154
Krach Wilhelm 24, 25, 78, 80
Krasiński Józef 128
Krenner József 146, 148
Kreutz Stefan 8
Kromer Marcin 147
Krysowska Maria 29, 81
Książek Ewa 31, 81
Książkiewicz Marian 8, 12, 32, 80
Kubik Krzysztof 157, 162
Kuc Teresa 71, 87, 155, 157, 163
Kuciński Tadeusz 78
Kuczkiewicz Karol 118, 122, 124
Kuczkiewiczowie 11
Kuhl Jan 22, 74, 77
Kulczycki Jerzy 152
Kulka Andrzej 24, 25, 79
Kunegunda zob. Kinga
Kurowski Piotr 125, 140, 155, 156, 163
Kurowski Robert 17, 72—74, 90, 155, 156, 163
Kwiatkowski Stanisław 30

Langier-Kuźniarowa Anna 30
Lebzeltern Maciej 111
Lenz Oskar 19
Leszek Biały, książę krakowski 147
Leśniak Waldemar 155
Leśnodorski Bogusław 152
Liedeman, autor map górniczych 118
Lilienbach Karol 17, 22, 72
Lill Karol 94, 108, 110
Liske Xawery 125

Łabęcki Hieronim 108, 152—154
Łańcucka-Środoniowa Maria 23, 65, 80
Łaszkiewicz Antoni 29, 80
Łomnicki Jarosław 79
Łuczkowska Ewa 24, 25, 31, 41, 66, 78, 79

Mai Dieter Hans 23, 65
Małecki Jerzy 24, 25, 158
Manecki Andrzej 29, 82
Maślankiewicz Kazimierz 7, 9, 11
Mazur Aleksandra 155, 157, 160, 161
Mazur Leopold 29, 81
Mazurkiewicz Walenty 119
Mączyński I. 130
Mendel Antoni 117
Michalski Jerzy 127
Michalovits J. 147
Mickiewicz Adam 9
Milewski Mieczysław 89, 116
Miszke Maksymilan 118, 119
Molenda Danuta 116
Morycowa Elżbieta 24, 79
Moszczeńska Wanda 152
Müller Antoni 123, 130
Müller Franciszek 119
Myskovszky Viktor 143, 144, 146

Narębski Wojciech 7
Neptun, bóg wody (mit. rzymska) 136
Ney Roman 29
Niedźwiedzki Julian 19—22, 26, 30, 31, 35, 48, 72, 74, 76
Nikolassy Karol 112, 117
Nilson J. E. 17, 93, 108
Niziński Piotr 157
Norton R. D. 25
Nowak Jan 26, 27

Odlanicki-Poczobutt Michał 89, 116
Olesiński Ferdynard 130, 136
Olewicz Zbigniew Romuald 25, 26, 28, 31
Ordódy István Károly 143—146
Orska Jadwiga 29, 80
Oszczypko Nestor 32
Otfinowski Marek 31

Pachołek Franciszek 119
Paesler Eberhard 161
Pajdak Irena 155, 156, 160, 163
Palaszewski Adam 115
Palkovics Antal 143
Paluch-Staszkiel Krystyna 137
Parachoniak Włodzimierz 31, 81
Paul K. M. 74
Pawlikowski Maciej 26, 29, 31, 39, 43, 81—83, 163
Pawłowska Maria 29
Piątkiewicz Stanisław 119
Piestrak Feliks 119, 131, 134—136
Piotrowicz Józef 73, 117, 156, 157, 160, 161, 163, 164

Poborski Józef 28, 29, 34, 41, 71, 72, 74—77, 117, 120, 122
Poda Danuta 155
Połtowicz Stefan 28, 75
Post Maciej 116
Prochazka Karol 29, 76, 77, 81
Pusch Georg 19, 79, 154

Radday Helmut 161
Radomski Andrzej 51
Reguła Kazimierz 156, 162
Rejner, arcyksiążę austriacki 132
Reuss A. E. 19, 21, 26, 78, 79
Reychman Jan 146, 147
Richter-Bernburg Georg 66
Riel Albert 118
Rodecki F. 154
Rolewicz Jan 26, 43, 75, 79, 82
Roniewicz Ewa 24, 79
Rosenttreter Karol 110
Roziewicz Jerzy 151
Rudolf, arcyksiążę austriacki 135
Russ F. 123
Russegger Józef 19
Rutkowski Daniel 115
Rutkowski Jacek 31
Rühle Edward 80
Rüszner Eugeniusz 73
Rzączyński Gabriel 18
Rzepka Leszek 155, 157

Samsonowicz Jan 80
Saulenfels Rajmund 118, 122, 124
Schmidt Józef 118
Schnür-Pepłowski S. 125
Schober Christian Gotfryd 18, 22, 39
Schober Jan Gotfryd 76, 108, 111, 112
Schrott Henryk 119
Seykotta Maciej 129, 130, 132, 133
Sidorow A. 152
Siegl Franciszek 101, 110
Siegmeth K. 149
Siemiradzki Józef 79
Skoczylas-Ciszewska Kamila 28, 29, 34, 41, 74, 76, 77, 80
Skowroński Andrzej 29, 39, 82
Słowacki Juliusz 138
Słowik Jan 135, 138
Słupczyński Kazimierz 28
Smaroń Anna 156
Staszic Stanisław 18
Stefania, arcyksiężna austriacka 135
Stolarski Jan 108, 109, 111, 112, 117
Stur Dionizy 19, 79
Suess Edward 14, 31, 146
Suworow Aleksander 129
Sz. J. 148
Szafer Władysław 80
Szajnocha Władysław 75
Szandor István 142, 143
Szczaniacki Michał 152
Székely G. 147
Szewczyk Ewa 24, 25
Szmidt Vilmos 148
Sznurowski Aleksander 160
Szokol P. 148
Szybiński Zbigniew 125
Szybist Andrzej 29, 76
Szybowicz Adam 156, 162

Śladecki Dariusz 115
Ślączka Andrzej 15, 17, 22, 32—37, 39, 40—42, 48, 65, 66, 74, 75, 77, 80, 82, 155, 162
Ślusarczyk Antoni 119
Śmigielska Teresa 24, 25, 66

Tarka Remigiusz 85
Taubenheim Jan 116
Tesch Józef 117
Tetmajer Włodzimierz 135
Tokarczyk Regina 89, 90
Tokarz Franciszek 119
Tołwiński Konstanty 8, 12, 18, 27, 28, 34, 72, 77
Tomaś Adam 32
Topolski Jerzy 152
Turner Walenty Józef 104, 118
Turski J. K. 131
Tworzydło Barbara 157

Unger Franciszek 19, 79
Unrug Rafał 32, 51

Vetulani Adam 152

Wala Antoni 29, 37, 76, 77, 81, 82
Waccholz Szczęsny 154
Walczy Łukasz 155, 156, 164
Walewski Hipolit 112
Wali Ashraf 29
Wapner Wawrzyniec Antoni 118

Warchholz zob. Waccholz
Wdowiarz Stanisław 33
Werner Abraham Gottlob 141
Werner Zbigniew 29, 80
Whatman J., przemysłowiec 96
Wiewiórka Janusz 29, 31, 39, 40, 61, 73—75, 77, 80—83, 85, 155, 163
Wildt Juliusz 134
Windakiewicz Edward 20, 22, 72, 74, 126, 138
Windakiewicz Erwin 119
Witkowski, wielicki cieśla kopalniany 132
Włodyka Teresa 87, 150, 164
Wojciechowski Teofil 115, 155—157, 163
Wolf, autor map górniczych 118
Wójcik Zbigniew 71, 76
Wulkan, bóstwo ognia (mit. rzymska) 136

Zabłocki Jan 23, 78—80
Zamkotowicz Elżbieta 113, 124, 140
Zapałowicz Barbara 33, 79
Zastawniak Ewa 23, 65
Zay Samuel 142
Zechenter Teodor 112
Zejszner Ludwik 19, 22, 72, 74, 76, 77, 131
Zieliński Andrzej 155, 157
Zwirner Henryk 110, 119, 123

MUZEUM ŻUP KRAKOWSKICH WIELICZKA

Printed in Poland

Nakład 400+20 nadb. Ark. wyd. 13,70; ark. druk. 13. Papier druk. imp. kl. III, 70×100, 80 g. Oddano do składania w maju 1990 r. Podpisano do druku w październiku 1990 r. Druk ukończono w październiku 1990 r. Drukarnia Narodowa w Krakowie, Zakład nr 6, ul. E. Orzeszkowej 7. Zam. nr 188/90.

ISSN 0137-530X