

Ochrona Grot Krysztalowych — historia i terażniejszość

Groty Krysztalowe, jako jedyne znane dotychczas na świecie tej miary zabytki mineralogiczne miocenijskiej formacji solonośnej, zasługują na szczególne wyróżnienie w systemie ochrony stanowisk dziedzictwa geologicznego Europy. Krysztaly halitu (soli kamiennej) pokrywające ściany grot ukształtowały się w wyniku procesów wtórnego wytrącania i krystalizacji w środowisku krążenia przesyconych roztworów solankowych, pochodzących z ługowania pokładów soli. Warunki hydrogeologiczne, czas i przebieg procesu tworzenia się krysztalów nie są jeszcze dostatecznie poznane.

Groty Krysztalowe znajdują się około 80 m pod powierzchnią terenu miasta Wieliczka, na pograniczu zasięgów górniczych poziomów II niższego (Mickiewicz) i II wyższego (Braci Markowskich). Występują w układzie piętrowym. Dolna Grota Krysztalowa, o kubaturze 706 m³, jest fragmentem wydłużonej pionowo naturalnej pustki, której niższa część jest zasypiana, a wyższa ma kształt wąsko sklepionej kopuły (ryc. 1A). Północno-zachodni fragment groty zajmuje drewniany kaszt. Maksymalna wysokość komory wynosi 5,75 m. Jej przyspągowe ściany są pozbawione krystalicznych powłok na ogół do wysokości 1,2 m, a tylko w niektórych miejscach do 2 m. Wyższe części ścian i sklepienie groty są całkowicie pokryte warstwą wzajemnie przerastających się krysztalów halitu o krawędziach szescianu, przeważnie długości około 10 cm, a niekiedy 20—30 cm. Górna Grota Krysztalowa ma objętość 1000,17 m³, nieregularnie ukształtowany strop i spąg (ryc. 1B, C). Jej wysokość jest zmienna i nie przekracza 3,75 m. Centralna część groty jest podparta kasztem drewniano-solnym, oddzielającym komory niższą i wyższą na różnych poziomach położenia (1,3—3 m). Naturalny kształt krystalii-

SSW

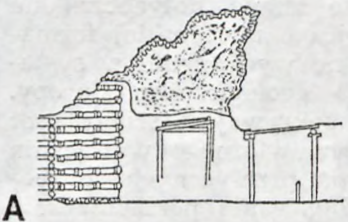
NNE



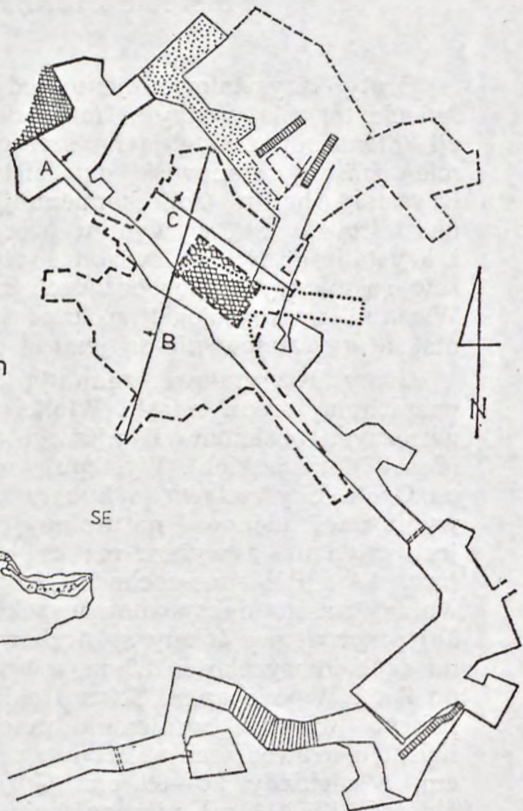
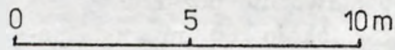
B

NW

SE



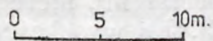
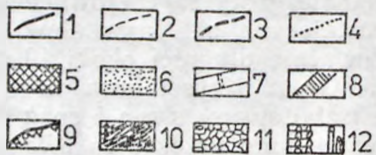
A



NW

SE

C



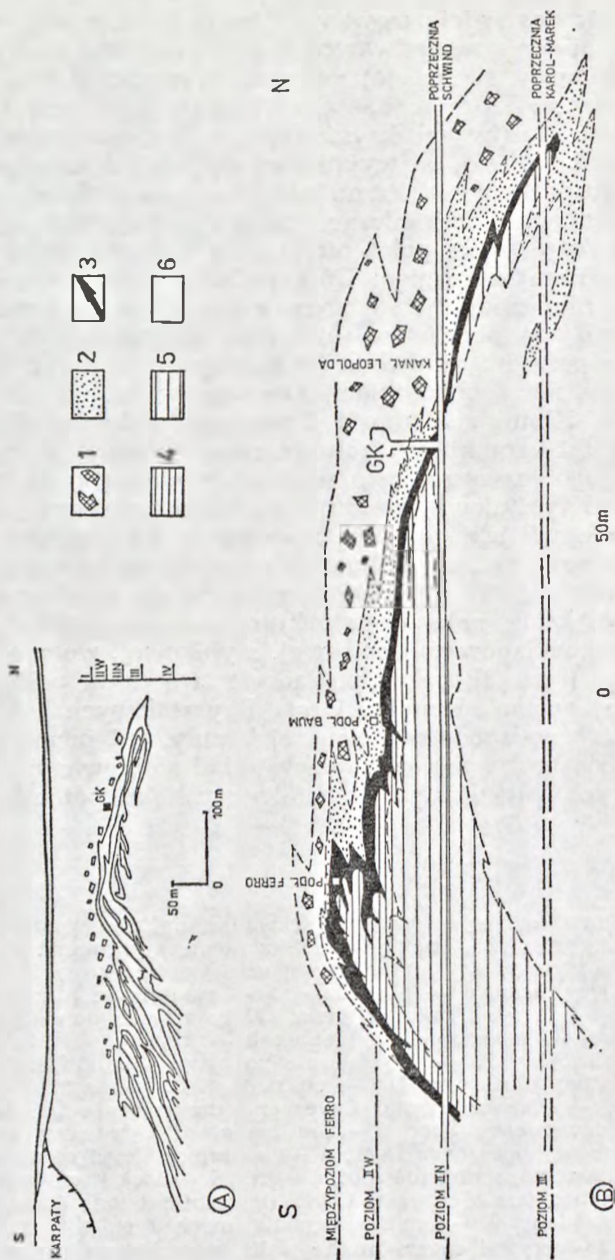
cznej strefy jest zdeformowany ślepo zakończonymi wnękami i chodnikami poszukiwawczymi. Z pierwotnego wystroju groty zachowały się na jej ścianach i stropie jedynie fragmenty pokrywy, które jednakże odznaczają się niezwykle dużymi i przezroczystymi kryształami o krawędziach długości często około 30 cm, a wyjątkowo 40 cm. O dawnym bogactwie groty świadczą liczne pozyskane stąd okazy, zdobiące dziś krajowe i zagraniczne ekspozycje muzealne.

Różnica wysokości położenia między stropem Dolnej Groty Kryształowej a spągami Górnej Groty wynosi 4,2—7,1 m. Pomiędzy nimi znajduje się komora pośrednia, w formie nieregularnego wyrobiska w utworach solno-ilastych. Groty z komorą pośrednią i dwoma dojściowymi, krótkimi korytarzami łączą się z chodnikiem, który prowadzi na poziom II niższy do Komory Baum i Poprzeczni Schwind. Początek chodnika jest zamknięty i zabezpieczony żelaznymi drzwiami, a koniec jego rozszerzenia (przedsionka) żelazną kratą (ryc. 1).

Groty Kryształowe znajdują się w peryferycznej, północnej strefie wielickiego złoża i podobnie jak pozostała część solnego górotworu ma ona niezwykle skomplikowaną budowę wewnętrzną (ryc. 2A). Groty mieszczą się w obrębie złoża brylowego, które nakrywa strukturę fałdową niżej leżącego kompleksu pokładów soli spizowej, szybikowej, zielonej i tzw. najstarszej (ryc. 2B). Sole pokładowe tworzą tu położe wypiętrzenie zwane Kopułą Grot Kryształowych (Gawęł 1962). Północno-wschodni skłon tej kopuły, tuż ponad którym znajdują się groty, ma kaskadowy układ sfałdowanych pokładów solnych, zapadających i zanikających ku północy.



Ryc. 1. Plan Grot Kryształowych i chodnika dojściowego: 1 — zarys spągu dolnej groty, 2 — zarys wyrobiska pomiędzy grotami, 3 — zarys spągu górnej groty, 4 — najwyższy poziom górnej groty, 5 — kaszt podtrzymujący strop, 6 — podsadzka, 7 — zamknięcie (drzwi żelazne, krata), 8 — schody. Przekroje przez Groty Kryształowe (linie przekrojów A, B, C zaznaczone na planie): 9 — kryształy halitu na konturnach przekrojów, 10 — krystaliczne pokrywy odrzutowane ze ścian na płaszczyznę przekroju, 11 — podsadzka, 12 — kaszt i obudowa drewniana. — Plan of Crystal Caves and the entrance passage: 1 — outline of lower cave floor, 2 — outline of drift between the caves, 3 — outline of upper cave floor, 4 — uppermost level of upper cave, 5 — puncheon supporting the roof, 6 — fill, 7 — lock (iron door, grille), 8 — stairs. Sections of Crystal Caves (lines of sections A, B, C marked on the plan): 9 — halite crystals marked on the contours of sections, 10 — crystal covers in the walls projected on the surface of the section, 11 — fill, 12 — puncheon and timbering



Odkrycie i stan zachowania grot

Źródłem informacji o odkryciu Grot Kryształowych są materiały archiwalne dotyczące prac poszukiwawczych i górniczych, które w ubiegłym wieku były prowadzone w północno-wschodniej części kopalni. Dane te zostały opracowane przez Müllera (1928). Z zapisów wynika, że w 1850 r. w czasie drążenia chodników natrafiono w tej części złoża na pierwsze grupy kryształów halitu, a w próżniach na nasyconą solankę. Prace poszukiwawcze szybko jednak zostały zaniechane, prawdopodobnie na skutek wtargnięcia wody do kopalni (Pawlikowski, Wiewiórka 1988). Zapewne uznano, że prowadzenie robót w strefie szczelinowej i peryferycznej złoża mogłoby przyczynić się do pojawienia nowych wpływów i rozszerzenia zasięgu katastrofy. Poszukiwania kryształów zostały wznowione dopiero w 1893 r. w miejscu obecnych wyrobisk Baum—Schwind i najprawdopodobniej odkrycie Dolnej Groty Kryształowej przypada na 1898 lub 1899 rok. Przebicie do niej nastąpiło od spągu. Według relacji Müllera (1928) ściany odkrytej formy o soczewkowatym kształcie były obrośnięte przezroczystymi kryształami, a jej wnętrze wypełniała solanka. W celu osuszenia groty przeprowadzono chodnik wentylacyjny z kierunku zespołu wyrobisk Baum—Schwind i w czasie tych robót natrafiono na szczeliny z kryształami. W tej strefie poszukiwań i eksploatacji pozostały wyrobiska określone przez Müllera (1928) jako „dolna i górna komora kryształowa”, a obecnie znane pod nazwą Górna Grota Kryształowa, w obrębie której znaj-

Ryc. 2. Sytuacja geologiczna Grot Kryształowych. A — schematyczny przekrój przez mioceneskie złoża wielickie (wg Gawła 1962) z zaznaczonym położeniem Grot Kryształowych (GK). B — przekrój przez tzw. Kopułę Grot Kryształowych w strukturze północno-wschodniego fałdu złoża (wg Wiewiórki — materiały nie publikowane, uproszczone): 1 — złożo bryłowe (zuber z bryłami soli zielonej); złożo pokładowe: 2 — sól spizowa, 3 — sól szybikowa, 4 — sól zielona, 5 — sól najstarsza, 6 — utwory miocenu w spągu i stropie złoża solnego (iły z gipsem i anhydrytem, iły i piaski). — Geological map of Crystal Caves. A — schematic section of the Miocene deposit of Wieliczka (after Gawł 1962) with marked location of Crystal Caves (GK). B — section of the so-called Crystal Caves Dome in the structure of the north-eastern fold of the deposit (after Wiewiórka — manuscript, simplified): 1 — megabreccia deposit ("zuber" with green salt blocks); stratified deposit: 2 — "spiza" salt, 3 — "shaft" salt, 4 — green salt, 5 — the oldest salt, 6 — the Miocene sediments of the roof and the floor of salt deposit (clays with gipsum and anhydrite, clays and sands)

duje się niższy i wyższy poziom. Być może historię odkrycia Grot Kryształowych można by bardziej uszczegółowić, niż uczynił to Müller, ponownie analizując materiały archiwalne na tle poszczególnych etapów rozwoju kopalni w czasie ubiegłego wieku.

Od momentu odkrycia grot zdawano sobie sprawę z niezwykłości zjawiska. Dlatego też starano się ochraniać je przed bezmyślnym niszczeniem, zwłaszcza dolną grootę, jako formę krystaliczną naturalną w swoim kształcie. Pomimo czynionych starań, grot w różnych okresach były fragmentarycznie ogalać z kryształów. Rozmiary zubożenia są znaczne i widoczne bezpośrednio. Ze ścian górnej grotty były odspajane przede wszystkim grupy dużych kryształów, które ofiarowywano różnym przyrodniczym muzeom zagranicznym i krajowym. Jeśli ułożylibyśmy dotychczas zinwentaryzowane duże okazy muzealne obok siebie (w liczbie 20), to zajęłyby one powierzchnię około 6 m². Spośród nich kilka ma nieporównywalną wartość z uwagi na rozmiary skupień o doskonałej przezroczystości i pokroju kryształów. Największa grupa kryształów jest wystawiona w sali działu mineralogicznego Naturhistorisches Museum w Wiedniu. Okaz waży około 1000 kg, ma wymiary 160 × 90 × 80 cm i został przekazany do muzeum w 1900 r. W tym samym roku Zarząd Salinarny w Wieliczce ofiarował Komisji Fizjograficznej Akademii Umiejętności w Krakowie piękny okaz krystalicznej soli (83 × 60 × 45 cm). Znajduje się on obecnie w Muzeum Instytutu Nauk Geologicznych PAN w Krakowie. Podobnej wielkości okazy, niestety bez oryginalnych metryk, są eksponowane w Instytucie Nauk Geologicznych Uniwersytetu Jagiellońskiego i Państwowym Instytucie Geologicznym w Warszawie. Piękne skupienia przezroczystych kryształów, różnych rozmiarów, pochodzące z grot, można także oglądać w podziemnym Muzeum Żup Krakowskich w Wieliczce. Ponadto zarówno w kolekcjach wielu muzeów krajowych i zagranicznych, jak również zapewne w zbiorach prywatnych, znajdują się liczne małe grupy lub pojedyncze kryształy. Przezroczyste kryształy były pozyskane z grot do wykonania żyrandoli i detali ołtarzy, zdobiących niektóre zabytkowe komory. Nie sposób ocenić wielkości zniszczeń grot spowodowanych tylko dla zdobycia materiału do wyrobu pamiątek. W różnych okresach grotty nie były dostatecznie zabezpieczone i stanowiły wielką pokusę dla poszukiwaczy kryształów w celach handlowych lub kolekcjonerskich. Obecnie dobre zamknięcie grot i ograniczenie ich zwiedzania do wy-

jątkowych i uzasadnionych przypadków, za zgodą dyrekcji kopalni i w obecności dozoru górniczego, nie stwarza okazji do tego typu działalności dewastacyjnej.

Groty są nadal wartościowymi obiektami, jedynymi w swoim rodzaju, pomimo dużych ubytków w ich krystalicznym wystroju (ryc. 1). Czas wyłamywania stąd kryształów halitu minął zapewne bezpowrotnie. Ujawniły się natomiast ostatnio z całą wyrazistością innego typu objawy zniszczeń i zagrożeń zachowania skupień krystalicznych w grotach (Alexandrowicz 1993, Alexandrowicz i in. 1993, Alexandrowicz, Gonera 1994, Alexandrowicz, Wertz 1994, Brzeźniak 1994). Wiąże się one z ogólnie niekorzystnym stanem środowiska kopalni. Bezpośrednią przyczyną korozji kryształów są wahania i utrzymująca się okresowo i lokalnie nadmierna wilgotność powietrza w grotach (powyżej 75% wilgotności względnej). Protokoły z przeprowadzonych lustracji grot w okresie po II wojnie światowej zawierają informacje o szkodliwym oddziaływaniu wilgotnego powietrza na kryształy i w związku z tym potrzebie dokonywania pomiarów cech klimatycznych. Postulowano również wyłączenie grot z bezpośredniego obiegu powietrza wentylacyjnego. Dokonany zabieg ograniczenia ruchu powietrza, jak wykazały obecne badania, nie wpłynął w sposób istotny na poprawę krystalicznego stanu grot. Okresowo pojawiają się tu nadal zawilgocenia ścian, które doraźnie likwiduje się wykładanym chlorkiem magnezu o działaniu pochłaniającym parę wodną. Niebezpieczne jest również nadmierne wysuszanie powietrza w grotach. Mogłoby to spowodować efekt odpajania fragmentów krystalicznych warstw. Optymalnym sposobem jest utrzymanie stałego, równoważnego stanu wilgotności, czemu służy prowadzony monitoring.

Dzieje starań o ochronę grot

Starania o zachowanie wnętrza grot wprawdzie były czynione z różnym powodzeniem od czasu ich odkrycia, ale dopiero pierwsze zarządzenie ochronne stworzyło formalne możliwości kontrolowania ich stanu przez osoby spoza kopalni. Zarządzenie to zostało wydane w 1928 r. jako postanowienie Ministra Przemysłu i Handlu, któremu podlegały wówczas m. in. sprawy solnictwa (Kreutz 1928). Grotы pozostały nadal pod opieką zarządu kopalni, ale były nadzorowane przez specjalnie powołany Komitet. W jego skład weszli spo-

śród geologów: S. Kreutz, S. Małkowski i J. Morozewicz, a z kopalni A. Müller i B. Starnawski.

W grudniu 1947 r. odbyła się pierwsza po wojnie lustracja Grot Kryształowych z inicjatywy i pod przewodnictwem W. Szafera, pełniącego funkcję Delegata Ministra Oświaty do Spraw Ochrony Przyrody (Z rezerwatu... 1948). Sprawdzenie stanu grot odbyło się z udziałem rzeczoznawców w osobach profesorów: A. Gawła (UJ), A. Łaszkiwicz (UW), A. Malickiego (UL) i K. Maślankiewicz (AGH). Komisja stwierdziła ubytek wielu kryształów w porównaniu z zasobnością grot w okresie przedwojennym. Zwrócono się zatem do dyrekcji kopalni z prośbą o czasowe zamknięcie rezerwatu dla zwiedzających do chwili reaktywowania Komitetu Nadzorczego. Jego działalność została formalnie wznowiona w kwietniu 1948 r. w czasie pierwszego posiedzenia w Wieliczce. W skład Komitetu, nazwanego odąd Tymczasowym Komitetem Ochrony Groty Kryształowej, weszli i objęli funkcje: S. Małkowski — przewodniczący, inicjator spotkania i jedyny żyjący z dawnego zespołu, A. Gawł — sekretarz oraz członkowie A. Bolewski, A. Daniec, K. Jelonek i A. Cieślak — sztygar sprawujący bezpośrednią opiekę nad grotami. Pewne sukcesy w zahamowaniu dewastacji grot w okresach przed i po wojnie łączą się z działalnością Komitetu. Osobom uczestniczącym w jego pracach zawdzięczamy to, że wiele pięknych skupień kryształów przetrwało do naszych czasów w swoim naturalnym środowisku świata podziemnego. Doceniły one bowiem niezwykłość grot, pomimo zastanego tu dużego zubożenia w stosunku do stanu pierwotnego.

W 1949 r., staraniem Komitetu i na wniosek Państwowej Rady Ochrony Przyrody, Wojewoda krakowski wydał zarządzenie dotyczące ochrony grot wraz z ich otoczeniem (Ochrona Groty Kryształowej... 1951). Ustanowiono wówczas strefę ochrony w kształcie równoległobokianu o podstawie 70×70 m i zasięgu od poziomu II niższego (na głębokości około 120 m) do powierzchni terenu. Rola Komitetu Ochrony Groty Kryształowych stopniowo wygasła, a jego zadania przejęła Komisja Ochrony Przyrody Nieożywionej PROP, której przewodniczącym w latach pięćdziesiątych był prof. S. Małkowski. Począwszy od 1952 r. lustracje grot były organizowane z inicjatywy kolejnych Wojewódzkich Konserwatorów Przyrody lub na skutek interwencji zainteresowanych osób albo instytucji (Państwowa Rada Ochrony Przyrody, Polskie Towarzystwo Geologiczne). Mało kontrolowany wstęp do grot i ciągle

niedoskonałe zabezpieczenie wzbudzały uzasadnione obawy pogorszenia ich stanu. W związku z tym Prezydium Wojewódzkiej Rady Narodowej w Krakowie wydało w 1956 r. zarządzenie ograniczające wstęp do grot, który odąd był możliwy jedynie w celach naukowych i konserwatorskich. Ponadto zarządzenie zobowiązywało dyrekcję kopalni do przeprowadzania okresowych badań wilgotności powietrza w grotach oraz wykonania dokumentacji fotograficznej. Pierwsze zalecenie nie było niestety systematycznie wykonywane, a drugie zrealizowano dopiero w 1970 r. Społeczną opiekę nad rezerwatem powierzono kustoszowi Muzeum Krakowskich Żup Solnych w Wieliczce, niezależnie od obowiązków przypisanych dyrekcji kopalni, jako bezpośredniego administratora grot.

Pod koniec lat pięćdziesiątych dla ważniejszych obiektów w kopalni zostały wyznaczone filary ochronne, sięgające powierzchni terenu. Takim zabezpieczeniem objęte zostały również Groty Kryształowe (zarządzenie z 1958 r. Okręgowego Urzędu Górniczego w Krakowie). Kolejnym aktem prawnym biorącym pod ochronę strefę grot jest ustawa o ochronie dóbr kultury i o muzeach (1962), na podstawie której decyzją Urzędu Miasta Krakowa wpisano do rejestru zabytków historyczną część Kopalni Soli Wieliczka jako strefę ochrony konserwatorskiej (poziomy I i II w całości oraz III—VII w wyznaczonych rejonach). Ostatnim z ważnych dokumentów ochronnych jest uchwała UNESCO z 1978 r., dotycząca wpisania kopalni i zabytkowej części Wieliczki na pierwszą Listę Światowego Dziedzictwa Kulturalnego i Przyrodniczego.

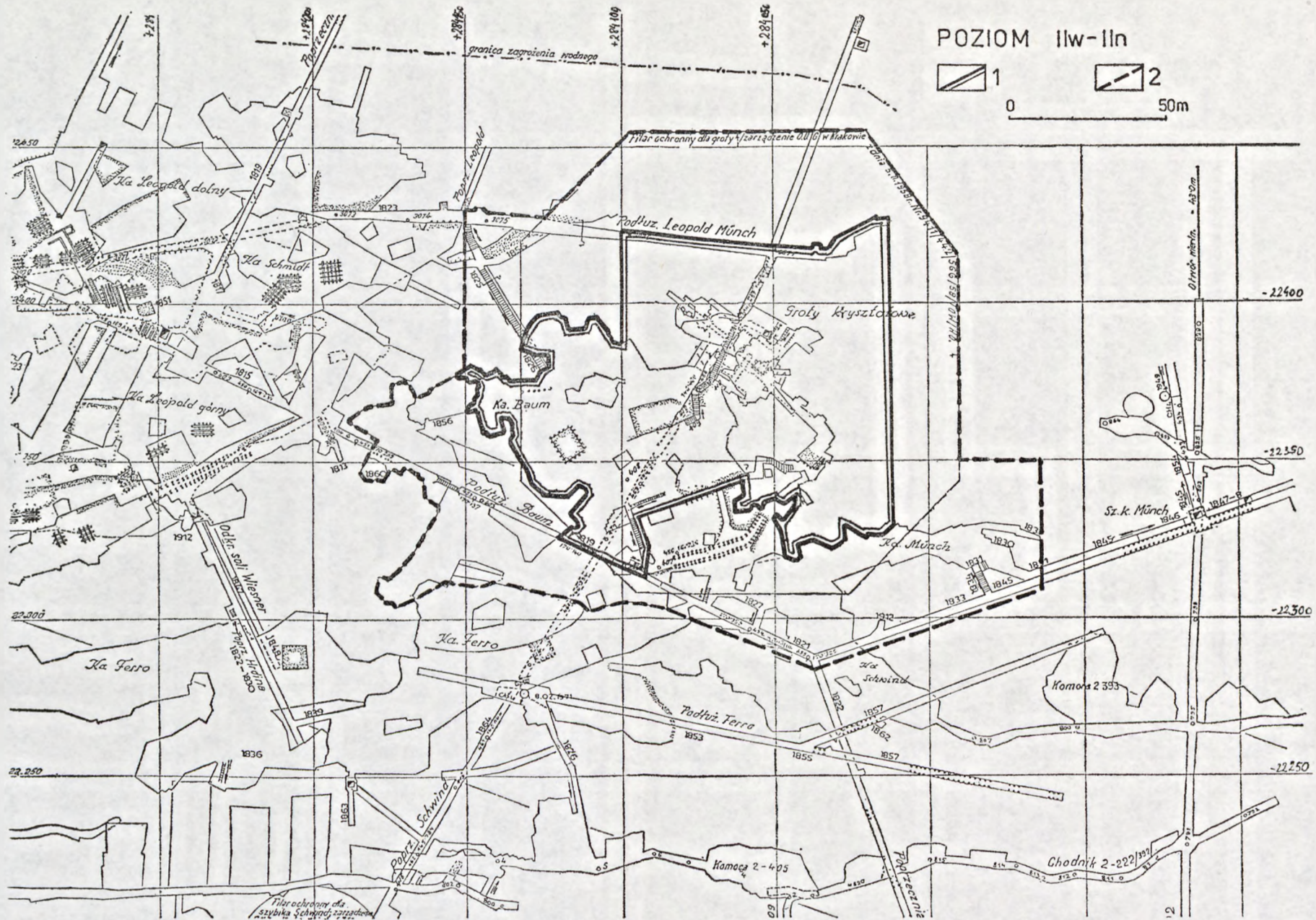
Inny etap zainteresowania Grotami Kryształowymi, przypadający na lata sześćdziesiąte, jest związany z próbą przystosowania ich dla ruchu turystycznego. Koncepcja zabezpieczenia grot dla pełnienia funkcji turystycznej została opracowana przez Biuro Projektów Kopalnictwa Chemicznego BI-PROKOP w Chorzowie (S a r a m a 1962). W rzeczywistości był to projekt techniczny urządzenia, a nie zabezpieczenia. Nie oparto go bowiem na rozpoznaniu specyficznych warunków środowiska grot, a przede wszystkim ich mikroklimatu. Takie badania były zalecane wielokrotnie przez uczestników wizji lokalnych, jako niezbędne dla kontrolowania stanu zachowania grot. Omawiany projekt BIPROKOP-u w zakresie tzw. zabezpieczenia Grot Kryształowych przewidywał oświetlenie i wybudowanie w ich obrębie okrężnych korytarzy z przezroczystego tworzywa, wgłębionych na około 1,2 m w spąg, a ponadto przebicie dodatkowego chodnika do groty

dolnej. Recenzenci projektu odnieśli się krytycznie do wielu jego szczegółów, nie dyskwalifikując jednakże podstawowego założenia koncepcji, tj. udostępnienia grot dla ruchu turystycznego, a więc masowego. W opinii wielu osób ówczesnie zainteresowanych ochroną przyrody, a także Państwowej Rady Ochrony Przyrody, rezerwat „Groty Kryształowe” powinien być obiektem naukowo-badawczym, a nie turystycznym. Istniała uzasadniona obawa, że prace adaptacyjne wykonane według projektu, spowodują duże przekształcenia w obrębie grot przez wprowadzenie tu i zamontowanie sztucznych elementów, które wypełnią i zdominują ich przestrzeń. W następstwie tych prac spodziewano się dalszych konsekwencji, a przede wszystkim niekorzystnych zmian termiczno-wilgotnościowych powietrza grot, powodujących rozwój procesów ługowania kryształów.

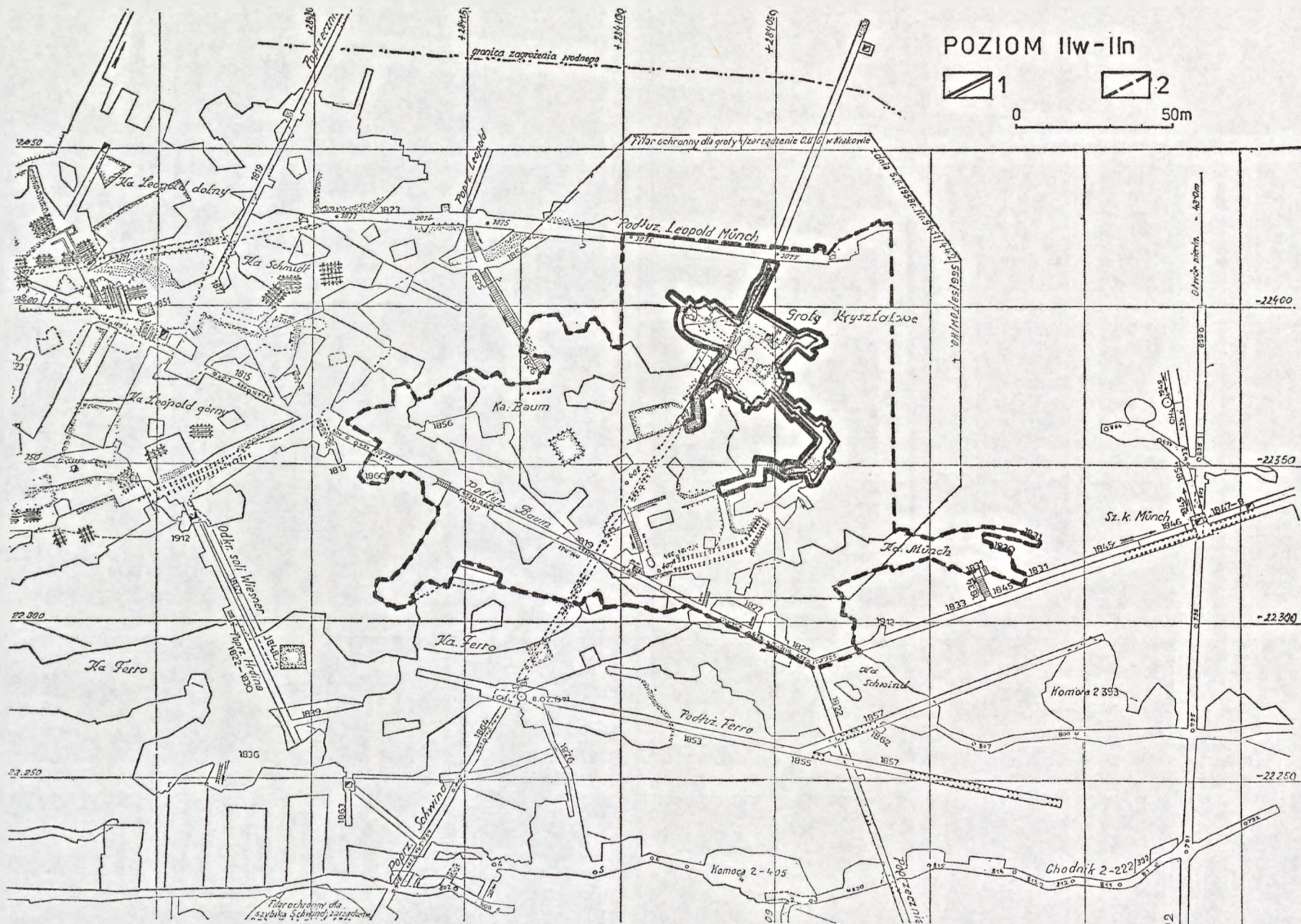
Pomimo niezgodności opinii projekt został włączony w plan inwestycyjny kopalni. Realizację jego rozpoczęto od przygotowania trasy dojściowej i dojazdowej do grot. Brak funduszy przeszkodził na szczęście w wykonaniu zaplanowanej turystycznej adaptacji grot. W świetle obecnej znajomości zagrożeń i warunków zachowania względnie dobrego stanu Grot Kryształowych, projekt BIPROKOP-u dotyczący budowy okrężnych korytarzy nie powinien być brany pod uwagę w jakichkolwiek dalszych planach udostępnienia rezerwatu.

Projekty granic rezerwatu i jego otuliny

Postanowienie Ministra Przemysłu i Handlu z 1928 r. w sprawie ochrony Grot Kryształowych nie zostało uprawomocnione pierwszą ustawą o ochronie przyrody, jaka ukazała się w 1934 r. (Dz. U., nr 31, poz. 274). Przepisy przejściowe i końcowe tej ustawy (rozdz. IV) nie odnoszą się bowiem do żadnego z dawniejszych postanowień ochronnych. Kolejne zarządzenie ochronne dla Grot Kryształowych, wydane przez Wojewodę krakowskiego w dniu 31 marca 1949 r., powołuje się na odpowiednie artykuły ustawy o ochronie przyrody z 1934 r., która wówczas jeszcze obowiązywała. Jednakże już 7 kwietnia tegoż roku uchwalona została nowa ustawa o ochronie przyrody (Dz. U., nr 25, poz. 180). W przepisach końcowych i przejściach tej ustawy (rozdz. 8) zawarte jest stwierdzenie, że rozporządzenia i zarządzenia wydane na podstawie ustawy o ochronie przyrody z 1934 r. zachowują



Ryc. 3. Optymalna wersja zasięgu granic rezerwatu przyrody „Grotty Kryształowe” (1) i jego otuliny (2) w planie poziomu II kopalni. —
Optimum version of nature reserve "Crystal Caves" area limits (1) and its protection zone (2) on the plan of level II of the mine



Ryc. 4. Minimalna wersja zasięgu granic rezerwatu przyrody „Groty Kryształowe” (1) i jego otulina (2) w planie poziom II kopalni. — Minimum version of nature reserve "Crystal Caves" area limits (1) and its protection zone (2) on the plan of level II of the mine

moc obowiązującą. Status prawny Grot Kryształowych nie jest dotychczas jednoznacznie określony. Trudności interpretacji prawnej wynikają ze zbieżności czasowej wydania nowej ustawy i wojewódzkiego zarządzenia ochronnego o nie potwierdzonej wyraźnie prawnej mocy działania. Groty Kryształowe nie zostały ujęte w centralnym rejestrze rezerwatów krajowych, ale pomimo to podlegają one nadzorowi Wojewódzkiego Konserwatora Przyrody.

Niezależnie od rozstrzygnięcia prawomocności zarządzenia ochronnego rezerwatu, zaistniała potrzeba opracowania nowego projektu dostosowanego do obecnych i potencjalnych zagrożeń grot oraz ich otoczenia. Dlatego też w różnych okresach działalności Komisji Zasobów Przyrody Nieożywionej PROP, a głównie na przełomie lat siedemdziesiątych i osiemdziesiątych, z inicjatywy jej przewodniczącego prof. Stefana Kozłowskiego, były w tym celu podejmowane starania. Przygotowana została dokumentacja geologiczno-mineralogiczna grot (Pawlikowski, Wiewiórka 1988). Nie zostały jednakże w niej określone zarówno granice rezerwatu, jak i zasady jego ochrony. Nie został również sformułowany ostateczny wniosek ochrony, który łącznie z uzupełnioną dokumentacją mógłby stanowić podstawę do rozpoczęcia starań o zatwierdzenie rezerwatu.

W latach 1992—1994, na zlecenie Wydziału Ochrony Środowiska Urzędu Wojewódzkiego w Krakowie, została przygotowana nowa dokumentacja Grot Kryształowych i ich otoczenia (Alexandrowicz 1994). Zebrane materiały archiwalne i publikowane dotyczące grot uzupełniono wynikami kartowania geologicznego, danymi z przeprowadzonych pomiarów termiczno-wilgotnościowych powietrza i skał oraz obserwacjami stanu fizycznego kryształów. Opracowano pięć wersji granic rezerwatu, które zostały przedstawione na planach poziomów w skali 1:1000. We wszystkich wersjach strefa ochrony ma charakter trójwymiarowy.

Pierwsza przygotowana wersja zasięgu rezerwatu, dołączona do wstępnej jego dokumentacji, jest dopasowana do granic filara ochronnego, zatwierdzonego przez Urząd Górniczy (1958 r.) dla zabezpieczenia Grot Kryształowych. Rezerwat, podobnie jak filar, ma zarys graniastopuła o podstawie około 1,8 ha i rozciągłości w pionie od powierzchni terenu do głębokości 130 m. Obejmuje on poziomy kopalni II wyższy i niższy oraz III (brak poziomu I w tej części kopalni). Otulinę rezerwatu w omawianej wersji stanowi Strefa Ochrony Konserwatorskiej, z tym że zaproponowano rozsze-

zenie jej ku wschodowi. Filar ochronny jest zlokalizowany na mapach poszczególnych poziomów górniczych (ryc. 3 i 4 — zasięg filara na poziomie II kopalni). Rezerwat ma geometryczne granice nie pokrywające się z zarysami wyrobisk. Groty Kryształowe znajdują się w centralnej części jego planu poziomego.

Następne cztery wersje granic rezerwatu i jego otuliny są w miarę możliwości dostosowane do układu komór i przebiegu chodników. W propozycjach tych wzięto pod uwagę rozmiary zagrożenia bliskiego otoczenia grot. Strefy o zagrożeniu zawałowym lub niebezpieczeństwie zawodnienia zostały włączone w otulinę rezerwatu, natomiast utrzymujące się we względnie dobrym stanie znalazły się w jego obrębie. W tej grupie projektów najbardziej rozbudowana przestrzennie i optymalna dla celów ochrony jest koncepcja rezerwatu obejmującego w poziomie II caliznę górotworu w otoczeniu grot na wschód i północ (po Podłużnię Leopold Münch) oraz znaczną część zespołu wyrobisk Komory Baum (ryc. 3). W przekroju pionowym rezerwat sięga od poziomu II niższego do około 20 m ponad poziom II wyższy. Otulina rezerwatu na poziomie II ma zasięg częściowo pokrywający się z granicami filara ochronnego, a w południowej części znacznie poszerzony względem niego i obejmujący najbardziej zagrożone strefy tej części kopalni (ryc. 3). Taki sam zarys otuliny zaproponowano dla poziomu III, do którego rezerwat nie sięga. W przekroju pionowym otulina rezerwatu rozpoczyna się od poziomu III, a kończy na powierzchni terenu. Przypowierzchniowa strefa ochronna może być zgodna w swoim zasięgu z niżej leżącą lub też rozszerzona i dopasowana do granic działek gruntowych i dróg. Okraje powierzchni terenu są gdzieś zabudowane, środkową część zajmują głównie łąki, a także działki uprawne. Otulina rezerwatu wyznaczona w obrębie powierzchni terenu jest zobowiązującym elementem dla planowania przestrzennego. Plan zagospodarowania obszaru w tym przypadku podlega zatwierdzeniu zarówno w myśl przepisów prawa geologicznego i górniczego (1994), ustawy o ochronie i kształtowaniu środowiska (1980, 1994), jak i ustawy o ochronie przyrody (1991). Te akta prawne wprowadzają stosowne ograniczenia dla zagospodarowania terenu, może ono mieć bowiem ujemny wpływ na stan podziemnego rezerwatu.

Omówiony projekt rezerwatu i jego otuliny, ze względu na możliwie maksymalny ich zasięg, jest szczególnie korzystny dla zachowania grot oraz geologicznych stanowisk wy-

znaczonych w ich otoczeniu. Obrazują one kontakt złoża brylowego ze złożem pokładowym, budowę tzw. Kopuły Grot Kryształowych ze sfaldowanymi i kaskadowo zapadającymi pokładami różnego typu soli i śladami ich ługowania (Wiewiórka i in. 1994). W sumie udokumentowane tu odsłonięcia dają wyobrażenie nie tylko o geologicznych warunkach występowania i genezie grot, ale również o strukturze złoża w jego peryferycznym, północnym zasięgu. Rezerwat ukazuje równocześnie prawdziwą scenierię górniczego podziemia, historycznie związaną z odkryciem Grot Kryształowych. Wieloznaczne walory proponowanego rezerwatu przemawiają za jego wyborem, jako wersji najlepszej z dotychczas opracowanych.

Skrajnym przeciwieństwem do omawianego wyżej projektu rezerwatu jest koncepcja minimalistyczna. Według niej rezerwat jest ograniczony do obecnie zamkniętej strefy grot (korytarza, przedsionka, groty dolnej, komory pośredniej i groty górnej), krótkich odcinków dojściowych do niej z Poprzeczni Schwind, Komory Baum i Podłuzni Leopold Münch wraz z przyległymi, małymi, ślepo zakończonymi wyrobiskami (ryc. 4). W rozprzestrzenieniu pionowym rezerwat zajmuje nieregularny blok górotworu, sięgający od poziomu II niższego do strefy wyznaczonej hipotetycznie około 20 m ponad poziomem II wyższym. W zaplanowanej wersji rezerwatu jego otulina jest rozległa i obejmuje cały zespół wyrobisk Komory Baum i Komory Münch w obrębie poziomu II niższego wraz z Podłuznią Baum na poziomie II wyższym (ryc. 4). Północny zasięg otuliny zbiega się z końcowym odcinkiem Podłuzni Leopold Münch, a wschodni wyznaczony jest hipotetycznie poprzez caliznę złoża. Rolę otuliny na poziomie III kopalni powinna w tym przypadku spełniać rozszerzona Strefa Ochrony Konserwatorskiej. W planie prac technicznego zabezpieczenia otuliny należałoby w maksymalnym stopniu zapewnić dostępność udokumentowanych odsłonień skał.

Pozostałe dwie wersje zasięgu rezerwatu „Groty Kryształowe” i jego otuliny niewiele różnią się od przedstawionej maksymalnej koncepcji, jeśli chodzi o przebieg granic w poziomie II kopalni. Groty znajdują się tu także w centralnej części rezerwatu. Różnice zaznaczają się na poziomie III. W jednej z wersji pośrednich proponuje się tu ochronę rezerwatową w granicach odrzutowanych w dół z poziomu II, a w drugiej tylko otulinę w obrębie filara ochronnego. W obu pośrednich projektach rezerwat wraz z otuliną nie sięga powierzchni terenu, co przewidziano jedynie w maksymalnej

wersji, a kończy się na hipotetycznej powierzchni (pośród calizny złoża) ponad poziomem II wyższym.

Przebieg zaprojektowanych granic, w różnych jego wersjach, został sprawdzony w czasie lustracji komór i chodników występujących w jego obrębie. Wersja optymalna jest wynikiem dyskusji nad wszystkimi projektami i uzgodnień z głównym górniczym kopalni mgr. inż. A. Suślikiem, głównym geologiem mgr. inż. K. Brudnikiem oraz kustoszem działu geologicznego Muzeum Żup Krakowskich mgr. inż. J. Wiewiórką. Wszystkie projekty zostały przedłożone, do wyboru jednego z nich, Dyrekcji Kopalni Soli Wieliczka — mgr. inż. A. Bromowiczowi, który zdecydował o przyjęciu wersji maksymalnej. Stosownie do niej opracowana została ostateczna dokumentacja rezerwatu i przygotowany wniosek upoważniający do wszczęcia postępowania formalnoprawnego (Alexandrowicz 1994c). Z tą chwilą należy mieć nadzieję, że po przeszło półwiecznym okresie Groty Kryształowe uzyskają wreszcie status rezerwatu przyrody, uprawomocniony ustawą o ochronie przyrody.

Wymienionym Osobom, jak również mgr. inż. J. Bednarczykowi oraz mgr. inż. M. Wrońskiemu, autorka niniejszego artykułu, kierująca tematem „Projekt zabezpieczenia Grot Kryształowych i stanowisk geologicznych w Kopalni Soli Wieliczka”, składa podziękowanie za dobrą współpracę i wszelką pomoc w jego realizacji.

SUMMARY

Conservation of Crystal Caves — history and the present

The Crystal Caves deserve the special distinction in conservation network of the geological heritage sites of Europe. They are the only mineralogical monuments of the Miocene saliferous formation of such significance in the world. The great groups of beautiful halite crystals, which are the valuable exhibits of many natural museums in Poland and abroad, originate all from these caves. The Crystal Caves are still rare monuments of unique value for the Earth sciences, in spite of considerable crystal loss in comparison to the original state.

The Lower Crystal Cave (706 m³) is lense-shaped, narrowvaulted upwards. There are not the halite crystals at the lowermost parts of

the cave walls. The upper parts of the walls and the vaulting are completely covered with the crystals of 10 cm long edges in general, and sometimes of 20—30 cm long edges (fig. 1A). The physical state of crystals is varied. In general, the dim crystals with rounded edges cover up the cave roof. The Upper Crystal Cave (1000,17 m³) has irregular shape because of exploration of the crevices covered with crystals (fig. 1B, C). Only fragments of its crystal covers in the walls and on the roof from original cave decoration are preserved. The beautiful groups of great crystals of frequently 30 cm long edges, occasionally up to 50 cm long, are found within the covers. The preservation state of crystals is satisfactory in general. Numerous crystal concentrations comprise the clear crystals of sharpened edges. The caves together with the middle chamber, joining passages and the entrance gallery form the closed object. It is accessible only for scientific, control and maintenance purposes (fig. 1).

The Crystal Caves occur at the depth of about 80 m under the surface in north-east, peripheral part of level II of the mine. Stratified salts form the characteristic upthrust, the so-called Crystal Cave Dome (fig. 2). This structure has a cascade-like layer dip. The megabreccia deposit with the caves inside, covers it. The halite crystals were originated by processes of salt precipitation and recrystallization in the environment of supersaturated salt solution, originating from leaching the salt layers.

The Crystal Caves were discovered at the end of last century. The efforts of their protection against the destruction have been being done since that time. In 1928, the first protective decision was produced, and the next one in 1949. They both were not legalized by the following Nature Conservation Acts (1934, 1949, 1991). The Mine Management takes care of the reserve. The Voluntary Committee supervised works before the Second World war and during the first post-war years. It was, among others, in duty to realize the periodic inspections of reserve. The Kraków County Conservator of Nature took over this function from the Committee. In the sixties, the project of tourist adaptation of caves was worked out. It can not be taken into consideration in any further plans of reserve access, with the regard to the present conservation needs and tasks. The realization of the project would be the cause of great transformations in caves environment. It could happen, when the circuitous passages, covered with transparent plastic, would be constructed. It could also cause unfavourable microclimatic changes of caves air and would be dangerous to the crystals.

The new project of "Crystal Caves Reserve" has lately been worked out by the author in order to legally protect it according to the Nature Conservation Act. The five versions of reserve and its

protective area borders were suggested. The Mine Management, responsible for the state of reserve, will determine one of them. In all versions, the protective area of reserve has threedimensional shape with the Crystal Caves inside.

According to the first, initial project the reserve borders are geometrically delimited and adapted to the shape of protective pillar, which extends from the deposit floor up to the surface (its area is marked on fig. 3 and 4 on the plan of level II of the mine). The next four versions of reserve and its protective area are adapted to the system of chambers and galleries. The scale of cave surroundings threats were taken into consideration in the proposals. The zones of fall threat or danger of water outflows were included in the reserve protective area. The zones of satisfactory preservation state are within the reserve.

The project of reserve with its protective area including the deposit from the level III of the mine at the depth about 130 m below the surface up to the ground level is the most favourable for conservation purposes of the caves (fig. 3). It will assemble the exposures which give evidence of geological circumstances of occurrence and genesis of the caves, as well as of deposit structure in peripheral, northern extend. Simultaneously, the reserve shows the real mining scenery, which is historically connected with Crystal Caves discovery.

The project, where the reserve is strictly reduced to the zone of the caves and where their protective area extends in level II of the mine only, is the most unfavourable for caves conservation (fig. 4). The remaining projects of reserve and protective area borders are intermediary and comprise elements of both minimum and maximum versions.

The Mine Management has lately given the consent to setting "Crystal Caves Reserve" and its protective area borders up, according to the optimum project (fig. 3).