

Doświadczenia Wydziału Górnictwa i Geoinżynierii AGH w Krakowie w zakresie zabezpieczania i adaptacji budowli podziemnych

# Fascynujący świat zabytkowych podziemi

prof. dr hab. inż. Antoni Tajduś, dr hab. inż. Tadeusz Mikoś, mgr inż. Janusz Chmura, Katedra Geomechaniki, Budownictwa i Geotechniki Wydział Górnictwa i Geoinżynierii AGH w Krakowie

## 1. Wprowadzenie

Podziwiając monumentalne budowle antycznego świata czy choćby średniowiecznego Krakowa nie uświadamiamy sobie na ogół, że wszystkie elementy tych budowli miały swój początek w kopalni. To właśnie umiejętności górnika stały na początku drogi od odpowiedniego złoża skał i rud metali do finalnego dzieła sztuki – naziemnej budowli architektonicznej.

Dla archeologa i historyka niemal każdy relikw z odległej przeszłości staje się skarbem, jeśli dostarcza cennych informacji o naszych przodkach. Trudno opisać emocje i wzruszenia przy wydobywaniu z ziemi przedmiotów lub cennych metali, które po raz ostatni ręka ludzka dotknęła kilka wieków czy tysiącleci temu. Dowodnie zaświadcza o tym zaciekawienie, z jakim obserwowano prace wykopaliskowe na Rynku krakowskim i znajdowane tam kolejne przedmioty i surowce metaliczne w formie kawałków blach miedzi lub legendarnego już bochna ołowiu.



Kraków – Rynek – „Bochen” ołowiu z XVI w., fot. J. Chmura

Nam, górnikom, każdy metalowy przedmiot, kawałek rudy czy szlaki hutniczej przypomina o górniczych korzeniach, dokonaniach poprzedników i wielkich tradycjach, którym cywilizacja europejska tak wiele zawdzięcza.

Otoczające nas przedmioty z kamienia, metalu lub stopu metali miały swój początek w kopalni. Górnictwo skalne i podziemne przez wiele wieków, a nawet tysiące lat wytyczało drogę postępowi w budownictwie i architekturze.

Czasem zastanawiamy się, jak wyglądałby świat bez górnictwa i metali służących do wytwarzania przedmiotów codziennego

użytku, świat oparty na prymitywnych wyrobach z drewna, kości, rogu i kamieni, pozbawiony szans na dalszy rozwój, skazany na wieczną wegetację. Jakimi drogami podążałaby ludzkość, gdyby zabrakło górnictwa, hutnictwa, odlewnictwa, ceramiki. Rozwój społeczeństw z pewnością potoczyłby się inaczej, gdyby nie górnictwo.

W ciągu dziesiątków tysięcy lat istnienia górnictwo odegrało ogromną rolę w rozwoju cywilizacji i kultury. To właśnie postępowi w górnictwie zawdzięcza świat antyczny, Europa i Polska powstanie osadnictwa i miast oraz burzliwy rozwój zakładów rzemieślniczych i centrów przemysłowych, a następnie nowoczesnego przemysłu. Kopalnie były zawsze ośrodkami myśli technicznej i postępu naukowego. To rozwój górnictwa był przyczyną wielowiekowego dobrobytu imperiów, państw i innych właścicieli kopalń. Znaczenie górnictwa było zawsze doceniane przez panujących.

## 2. Systematyka wyrobisk podziemnych

Polska jest krajem wyjątkowym, jeśli chodzi o liczbę i różnorodność zachowanych podziemi. Obiekty podziemne można umownie podzielić na pięć zasadniczych grup ze względu na pochodzenie (naturalne lub antropogeniczne) lub pierwotne funkcje:

- 1) jaskinie i grotty,
- 2) piwnice i składy,
- 3) obiekty pomilitarne, obronne i komunikacyjne,
- 4) obiekty kultu religijnego,
- 5) kopalnie i sztolnie.

### 2.1 Jaskinie i grotty

Wszystkie obiekty podziemne, niezależnie od pochodzenia i przeznaczenia, są nierozdzielnie związane z historią ludzkości. Początki tej symbiozy wiążą się z powstawaniem siedzib i miejsc schronienia człowieka pierwotnego. To właśnie jaskinie, pieczary i grotty stały się jego naturalnym schronieniem w stanach zagrożenia, umożliwiały przeżycie, ale równocześnie już wtedy służyły za spiżarnie, miejsca wspólnego przebywania, spełniania obrzędów religijnych, grzebania zmarłych. Pojawiły się w nich elementy architektury i ornamentyki skalnej, które zapoczątkowały budownictwo podziemne. Były to pierwsze obiekty adaptowane i modernizowane przez człowieka. We wnętrzu gór pragórnik znajdował naturalne bogactwa i nauczył się je eksploatować, tworząc podziemny świat skomplikowanych systemów wyrobisk górniczych. W środowisku podziemi człowiek poddany próbie przetrwania dokonał ogromnego przełomu w rozwoju swych zdolności adaptacyjnych. Przystosowanie jaskiń do potrzeb mieszkalnych, rozwój kopalnictwa, życie we wspólnocie tworzyły fundamenty naszej cywilizacji, a formy naturalne podziemnych jaskiń i grot wpływały na sposób budowy przez człowieka pierwszych siedzib naziemnych.



Neolityczna kopalnia krzemienia w Krzemionkach, fot. J. Chmura

### 2.2 Piwnice i składy

Niezależnie od adaptacji podziemi dla celów mieszkalnych i wydobywczych, ludzie zawsze wykorzystywali podziemne wyrobiska do magazynowania żywności, rozmaitych przedmiotów, broni. W ten sposób powstały piwnice i składy dla celów gospodarczych lub obronnych. Piwnice takie, rozrastające się do głębokich, wielokondygnacyjnych tuneli, łączono w zawiłe systemy podziemnych labiryntów, umożliwiającą w razie niebezpieczeństwa szybką ewakuację z obleganego miejsca.



Podziemna trasa turystyczna w Opatowie, fot. J. Chmura

### 2.3 Obiekty pomilitarne, obronne i komunikacyjne

Podczas długotrwałych wojen mieszkańcy miast przygotowywali się do obrony, budując skomplikowane fortyfikacje i twierdze. Istotnym ich elementem były rozległe labirynty podziemnych korytarzy o przeznaczeniu militarnym. Ponieważ celowo je ukrywano, duża ich część nawet obecnie jest trudna do zlokalizowania.

Inny rodzaj budowli podziemnych stanowią lochy oraz tajemne przejścia i skomplikowane systemy połączonych piwnic i korytarzy pod zamkami i klasztorami. Budowa tych świeckich lub sakralnych podziemi była, zwłaszcza w średniowieczu, precyzyjnie projektowana.

### 2.4 Obiekty kultu religijnego

Od niepamiętnych czasów ludzie różnych wyznań i religii, w zależności od kultury i epoki, dokonywali często pochówku zmarłych w skalnych mogiłach, kryptach lub grobowcach. Podziemia zamków, pałaców, kościołów i klasztorów wykorzystywane do tych celów, mają charakter nekropolii rodowych osób świeckich i kościelnych (europejska tradycja pochówku zmarłych praktykowana dawniej przez zakonników wymuszała konieczność budowy podziemnych cmentarzy zakonnych). Te wielokilometrowe wyrobiska, często bardziej lub mniej kręte, wykuwane były w różnych skałach i na różnych głębokościach. Wykonywane i powiększane w ciągu wieków podziemne galerie w formie wąskich korytarzy mają na ogół kilka kondygnacji.



Kaplica kościoła koptyjskiego w Kairze, fot. J. Chmura

### 2.5 Kopalnie i sztolnie

Kilkusetletnia działalność wielu pokoleń górników ukształtowała w starych wyrobiskach fascynujący, podziemny świat; tak powstały zabytkowe podziemia wykonane przez górników i kamieniarzy. Często posiadają one niepowtarzalne elementy architektury i przyrody. Wiele podziemi stanowi dziś rezerwat przyrody, posiada status pomników przyrody, należy do światowego dziedzictwa kulturalnego i przyrodniczego. Przekazane nam z odległej przeszłości podziemne dzieła posiadają wartości historyczne, estetyczne i użytkowe oraz oryginalną substancję przeobrażoną zarówno siłami natury, jak i działalnością człowieka. Są one często ilustracją ludzkich osiągnięć, marzeń i ideałów.

### 2.6 Dwa światy

Od niepamiętnych czasów zawsze istniały na ziemi dwa architektoniczne światy. Ten na górze – gwarny, obszerny, przyjazny ludziom i pełen słońca, w którym znany architekt mógł wprowadzać harmonię, proporcje, kontrasty, cienie oraz bogate zdobnictwo, i ten na dole – milczący, ciasny i mroczny, nieprzyjazny wielu pokoleniom bezimiennych często górników, którzy w nieprawdopodobnie ciężkich warunkach wykuwali skalne podziemia, a następnie nadawali im elementy architektoniczne. Stąd chyba architektura podziemi jest bardziej surowa i prosta, oszczędna w swej wymowie, ale nie mniej piękna niż ta na powierzchni. Jest po prostu inna, nieporównywalna i niepowtarzalna.



Kaplica św. Kingi w Kopalni Soli „Bochnia”, fot. J. Chmura

Obie przestrzenie – podziemne i naziemne są jak negatyw i pozytywny tej samej twórczości ludzkiej, przy czym w architekturze podziemnej twórczość ta ma charakter rzeźbiarski – wykuwania w skale nowej formy, a w architekturze naziemnej wypełnia się przestrzeń nowymi formami, często z materiału skalnego pochodzącego właśnie z przestrzeni podziemnej.

### 3. Na ratunek zagrożonym podziemiom

W podziemnej czasoprzestrzeni ma miejsce ciągła walka o utrzymanie równowagi między środowiskiem naturalnym a czasem; równowagę w tej walce może zapewnić jedynie interwencja człowieka.

Z tego powodu na Wydziale Górnictwa i Geoinżynierii AGH w Krakowie powołano specjalność Geotechnika w Rewaloryzacji Zabytków. Zmierzają one do przywrócenia zabytkowym obiektom naziemnym i podziemnym dawnych wartości użytkowych, jakich nie można zrealizować w uczelniach artystycznych.

Zagospodarowanie zabytkowych podziemi wymaga rozwiązania szeregu specyficznych i kompleksowych problemów inżynierskich oraz stałej współpracy z konserwatorami, archeologami, historykami, architektami wnętrz itd. Jest to zgodne z tendencją współczesnej nauki, zmierzającej do łączenia w całość skomplikowanych i interdyscyplinarnych wąskich specjalności, niekiedy dość odległych od siebie dziedzin.

Wykonanie pełnego zakresu prac zabezpieczających – górniczych i budowlanych oraz prac konserwatorskich – umożliwia stworzenie i zachowanie pierwotnych wartości historyczno-architektonicznych dawnego obiektu. W ten sposób uratowano i oddano do użytku wiele zabytkowych podziemi.

#### 3.1 Początki budownictwa, architektury i górniczych metod rewaloryzacji zabytków na Akademii Górniczo-Hutniczej. Historia ratowania obiektów podziemnych

W niniejszej pracy chcemy przypomnieć starszym czytelnikom, a młodszych poinformować, że na naszej uczelni już w 1922 r. został utworzony Zakład Budownictwa i Inżynierii Akademii Górniczej (odpowiednik katedry), który początkowo mieścił się przy ul. Krzemionki 11. W 1930 r. przeniesiono go do nowego gmachu Akademii przy alei Mickiewicza 30 (obecnie A-0) i umieszczono na II piętrze w skrzydle północnym. Kierownikiem Zakładu został prof. inż. Izydor Stella-Sawicki.

Po wojnie w 1945 roku przy ówczesnej Akademii Górniczej utworzono Wydział Architektury i Wydział Inżynierii jako wydziały politechniczne przy Akademii Górniczej. Prorokiem Akademii Górniczej, reprezentującym te wydziały, został wspomniany prof. inż. Izydor Stella-Sawicki. Powołany Komitet Organizacyjny Politechniki Krakowskiej był ściśle związany z naszą uczelnią aż do czasu powołania Politechniki. Jednym z pierwszych absolwentów architektury Wydziału Politechnicznego Akademii Górniczej był późniejszy znany profesor – Wiktor Zin, który zawsze utrzymywał z AGH ściśle kontakty. Przykładem tych kontaktów może być współpraca z prof. Walerym Goetlem i prof. Antonim Kleczkowskim, dotycząca ochrony środowiska, czy z prof. Zbigniewem Strzeleckim w zakresie ratowania

zabytków podziemnych. Tworzące się wydziały politechniczne AGH skupiały załóżki późniejszych wydziałów samodzielnej Politechniki, takich jak Wydział: Architektury, Inżynierii Lądowej i Wodnej oraz Geodezji, a także Komunikacji z oddziałami kolejowo-mechanicznym, samochodowym i lotniczym. Zakład Inżynierii i Budownictwa kierowany przez prof. Stella-Sawickiego oraz pracownicy wydziałów politechnicznych Akademii przez wiele lat współpracowali z Zakładem Górnictwa II, którego kierownikiem był wówczas prof. inż. Feliks Zalewski – wybitny specjalista od górniczych metod rewaloryzacji zabytków.

Historia i tradycje ratowania podziemnych obiektów zabytkowych w Krakowie i innych miastach przez pracowników Akademii Górniczo-Hutniczej im. S. Staszica w Krakowie mają prawie 70 lat. Prekursorem górniczych metod zabezpieczających był na ówczesnej Akademii Górniczo-Hutniczej prof. Feliks Zalewski (1888–1966), wychowanek petersburskiego Instytutu Górniczego i jeden z pierwszych absolwentów Wydziału Górniczego ówczesnej Akademii Górniczej. Był autorem i zwolennikiem pionierskich prac zabezpieczania płytkich podziemi w miastach przy pomocy metod górniczych. Znamienny pod tym względem jest jego referat wygłoszony w 1938 r. na IV Zjeździe Inżynierów Budowlanych pt. *Zniszczenie budowli o pozorach uszkodzeń górniczych*. W referacie tym prof. Zalewski zwracał uwagę na przyczyny powstawania lokalnych obniżen terenu w rejonach „wiekowych” miast w Polsce i wielu innych krajach Europy. Po śmierci prof. Zalewskiego w 1966 r. realizację zabezpieczania najcenniejszych obiektów podziemnych przejął prof. Zbigniew Strzelecki, który w tym celu powołał Zespół Specjalistów z budownictwa górniczego, geomechaniki i dziedzin pokrewnych. Z czasem zbiór wytycznych zaproponowany przez prof. Strzeleckiego dla realizacji akcji ratunkowych przekształcił się w schemat postępowania rozpowszechniony pod nazwą Metody Zalewskiego-Strzeleckiego (Metoda Z-S).



Prof. Zbigniew Strzelecki w podziemiach krakowskich – skan ze zdjęcia z archiwum Autorów

Początek lat 70. XX w. przyniósł większe zainteresowanie problemami wdrażania górniczych metod zabezpieczania i rewaloryzacji podziemnych obiektów zabytkowych. Związane to było ze znacznym wzrostem zagrożenia ze strony niestabilnego podłoża. Duże zagrożenie dla zabytkowych budowli w Sandomierzu, Jarosławiu, Kłodzku, Opatowie i innych miastach przyniosła cywilizacja, wprowadzając w lessowe podłoże instalacje podziemne, które z czasem, skorodowane i popękane, w sposób niekontrolowany doprowadzały tam duże ilości wód, powodując upłynnianie górotworu pod fundamentami. Coraz częściej powtarzające się wypadki powstawania niekontrolowanych zapadlisk, podmyć fundamentów, a nawet dużych katastrof budowlanych zmusiły władze do energicznych działań. W wielu miejscowościach powstały komórki koordynacyjne do spraw zabezpieczania podziemi.

Wtedy też na dużą skalę górnicze metody zabezpieczania najcenniejszych obiektów zabytkowych wdrażane były w innych nietypowych obiektach. W latach 60. XX w. rozpoczęto badania i prace zabezpieczające w Smoczej Jamie pod wzgórzem wawelskim w Krakowie.



Smocza Jama, fot. J. Chmura

Wprowadzenie techniki górniczej na obszary zabytkowych starówek i wielokierunkowy program działania pozwoliły opanować większość zagrożeń i zabezpieczyć dzielnice staromiejskie w Jarosławiu, Sandomierzu, Opatowie oraz w Kłodzku. W latach 70. i 80. XX w. prace zabezpieczające prowadzono także w Lublinie, Rzeszowie i Krasnymstawie oraz częściowo w Przemyślu, Bodzentynie i Klimontowie.

### 3.2 Badania i zabezpieczanie podziemi Krakowa i Wieliczki

W połowie lat 70. XX w. władze państwowe zainteresowały się problemami dużych zniszczeń zabytkowych obiektów w zabytkowym centrum Krakowa. Powołano kilka instytucji, które miały zająć się rewaloryzacją Krakowa i przywrócić dawną jego świetność. W 1976 r. uchwałą Rady Miasta Krakowa powstał Zespół ds. Zabezpieczania Górnotworu w Krakowie, przemianowany po dwóch latach na Zespół ds. Zabezpieczania Podłoża. Przewodniczącym został prof. Zbigniew Strzelecki. Była to grupa teoretyków i praktyków z uczelni Krakowa i instytucji zajmujących się badaniem, zabezpieczaniem, rewaloryzacją i konserwacją obiektów podziemnych. Powstał projekt rewitalizacji zabytkowego centrum w Krakowie, gdzie istotną jego częścią było rozpoznanie i zabezpieczenie podłoża i podziemi. Sprowadzono do Krakowa specjalistyczną ekipę górniczą, mającą doświadczenie w zabezpieczaniu zabytkowych podziemi w innych miastach.

Początek prac wymienionego Zespołu w Krakowie datowany jest na 1976 r. Rozpoczęto je przy ul. Stolarskiej, na zapleczu obecnego konsulatu USA. Następne prace polegały na rozeznaniu sieci kanałów blokowych pochodzących z XVIII i XIX w. oraz problemy posadowienia zabytkowych budowli. Przykładem skrajnie trudnych problemów zabezpieczających było wykonanie podbicia fundamentów hotelu Grand, Muzeum Czartoryskich oraz oficyn zabytkowych budynków na ul. Floriańskiej. Podczas prac znalazły zastosowanie typowo górnicze metody wymiany fundamentów, przy użyciu stosunkowo prostych urządzeń i technologii.



Prace zabezpieczające w kolektorze pod ul. Franciszkańską w Krakowie, fot. J. Chmura

Spektakularnym wydarzeniem było wykonanie zabezpieczenia starego kanału w ul. Franciszkańskiej. Wieloletnia eksploatacja tej ulicy z przebiegającą linią tramwajową, spowodowała bardzo duże uszkodzenia biegnącego pod nią na niewielkiej głębokości kolektora kanalizacyjnego. Jego zniszczenia były tak duże, że widać było nawet z jego wnętrza biegnące szyny tramwajowe, leżące na płytach betonowych. Stan awaryjny kolektora zmusił władze Krakowa do pilnego remontu. Propozycje firm budowlanych skłaniały się w większości do zamknięcia na dłuższy okres ul. Franciszkańskiej, jej rozkopania i pełnej przebudowy starego kanału. Ekipy górnicze z Bytomia, które wykonywały górnicze prace zabezpieczające w Krakowie, zaproponowały wspólnie z Zespołem zabezpieczenie kanału bez zamykania ulicy dla ruchu. Wykonano więc w kolektorze konstrukcję zabezpieczającą, opartą o typowe technologie budownictwa górniczego. Okazało się, że zastosowana wówczas technologia górnicza była na tyle skuteczna, że do dnia dzisiejszego kanał jest bezproblemowo eksploatowany i nie widać w nim znaczniejszych zniszczeń.

Szczególnie bogaty zakres górniczych robót zabezpieczających wykonany był w podziemiach Kopalni Soli w Wieliczce, w obrębie popularnej trasy turystycznej oraz podziemnego Muzeum Żup Solnych. Jest to wzorcowa trasa turystyczna. Jak wiadomo, przedmiotowy zespół muzealno-turystyczny wpisany został w 1978 r. przez UNESCO do rejestru dóbr Światowego Dziedzictwa Kultury. Jest to z jednej strony uznanie najwyższej rangi zabytku, z drugiej zaś zobowiązanie do szczególnej troski o stan jego zachowania. W takich przypadkach muszą współpracować specjaliści z różnych dziedzin inżynierii ze specjalistami i rzeczoznawcami z zakresu muzealnictwa, historii sztuki, architektury, konserwacji zabytków, lecznictwa itp.



Kopalnia Soli „Wieliczka” – komora Michałowice, fot. J. Chmura

Powołany uczelniano-przemysłowy Zespół ds. Górniczego Zabezpieczenia Kopalni Soli „Wieliczka” sprawował opiekę nad stroną techniczną rekonstrukcji górnotworu oraz zabytkowych komór, chodników i szybów. Zajmował się również problemami odwadniania i wentylacji, a także koordynacją prac badawczych, projektowych i wykonawstwa w tym zakresie.

Korzystano przy tym jak najszerszej ze starych, historycznych wzorów ciesielstwa i murarstwa górniczego. Pozostali specjaliści

„pionu artystycznego” sprawowali opiekę nad znaleziskami dawnego kopalnictwa wraz z ich ekspozycją, opracowywali założenia programowe odbudowy i rewitalizacji, zapewniali pomoc w utrzymaniu podziemnego sanatorium alergologicznego. Propagowali przy tym idee ratowania i odnowy zabytkowych wielickich wyrobisk, ponieważ przy odtwarzaniu murowanych obudów, portali ścian oporowych oraz drewnianych odrzwi, wieńców i innych ustrojów nośnych obowiązuje zasada zachowania pierwowzoru.

Górnice prace zabezpieczające, w których brali udział pracownicy Wydziału Górnictwa i Geoinżynierii AGH w Krakowie, realizowano również w Kopalni Soli „Bochnia”, kopalni kredy w Chełmie Lubelskim, w rejonie rezerwatu archeologicznego neolitycznej kopalni krzemienia pasiastego w Krzemionkach koło Ostrowca Świętokrzyskiego. Odrestaurowanie Smoczej Jamy na Wawelu, Grot Puławskich w obrębie zespołu pałacowo-parkowego Czartoryskich również pozwoliło na udostępnienie zwiedzającym tych atrakcyjnych obiektów. Przeprowadzono także wiele podziemnych prac penetracyjnych i rozpoznawczych, czego efektem była późniejsza ich adaptacja na atrakcyjne podziemne trasy turystyczne w Kłodzku, Sandomierzu, Jarosławiu, Opatowie, Krzemionkach Opatowskich, Krakowie, Wieliczce, Bochni, Jarmucie koło Szczawnicy, Puławach, Kletnie koło Łądku Zdroju, Tomaszowie Mazowieckiego i innych (kilka obiektów jest w trakcie udostępniania).



Wyrobiska poeksploatacyjne w Tomaszowie Mazowieckim, fot. J. Chmura

#### 4. Geotechnika i budownictwo specjalne w rewitalizacji zabytków nową specjalnością na Wydziale Górnictwa i Geoinżynierii AGH

Problemy ratowania, zabezpieczenia i adaptacji podziemnych pomników naszej kultury materialnej stanowią jedną z najbardziej nietypowych dziedzin działalności budownictwa górniczego i geotechniki.

Z chwilą wejścia Polski do Unii Europejskiej zabezpieczenie podziemnych zabytków stało się koniecznością, ponieważ są one wspólnym dziedzictwem kultury technicznej i materialnej całej Europy. Wymusza to stałą, międzynarodową współpracę specjalistów z dziedzin technicznych i humanistycznych w rozwiązywaniu problemów ratowania starych i oryginalnych podziemi.

Zadaniem absolwentów tej specjalności będzie inżynierska ochrona dla przyszłych pokoleń nie tylko zagrożonych pomników architektury (obiektów zabytkowych, architektonicznych i dzielnic staromiejskich), ale też starych, zabytkowych – zarówno naziemnych, jak i podziemnych – obiektów sztuki górniczej. Takimi szczególnie chronionymi obiektami powinny stać się m.in. historyczne wyrobiska górnicze, które można udostępnić i zaadaptować do różnych celów.

Pojawienie się zagadnień ochrony zabytkowych obiektów naziemnych i podziemnych w programach nauczania Wydziału Górnictwa i Geoinżynierii AGH przyczynia się do inicjowania pogłębionych prac badawczych, jakich nie można zrealizować w uczelniach artystycznych. Prace te związane są z wieloletnimi

doświadczeniami budownictwa górniczego i geotechniki na naszej uczelni.

Studia w ramach dwóch specjalności – Geotechnika i Budownictwo Specjalne oraz Geotechnika w Rewitalizacji Zabytków na kierunku Budownictwo – zmagają się do przywrócenia zabytkowym obiektom naziemnym i podziemnym dawnych wartości archeologicznych i użytkowych. Jest to konsekwencja wdrażania wyników doświadczeń i badań grupy pracowników naukowych zajmujących się od kilkadziesiąt lat ochroną podziemnego dziedzictwa kulturowego. Nadwyrężone przez czas, narażone na nieprzeżyłane działania ze strony człowieka obiekty, w pogarszających się warunkach środowiskowych wymagają niejednokrotnie podjęcia natychmiastowych kroków, zmierzających do powstrzymania postępujących zniszczeń i usunięcia ich przyczyn.

#### 5. Zakończenie

Stosowany od wielu lat na AGH w Krakowie program ochrony, zagospodarowywania i modernizacji podziemi obejmuje swym zakresem zarówno przywracanie do istnienia (rewitalizację) dawno nieczynnych podziemi, jak też dalszą rozbudowę, adaptację i rewitalizację już istniejących obiektów. Ponowne zagospodarowywanie starych podziemi ma związek ze zmianą modelu przyszłego ich funkcjonowania.

I tak, zabytkowe kopalnie i sztolnie w miastach górniczych są coraz częściej adaptowane na atrakcyjne trasy turystyczne, podziemne muzea, sanatoria, miejsca okolicznościowych spotkań. Również wiele podziemi traktowanych jest jako unikatowe zabytki przyrody, historii i techniki.



Adaptacja starej komory składu materiałów wybuchowych na pomieszczenia sanatoryjne w Kopalni Soli „Bochnia”, z archiwum Kopalni Soli „Bochnia”

W Europie zagospodarowywanie terenów i obiektów górniczych jest od wielu lat nowym trendem w kreowaniu przestrzeni architektonicznej i urbanistycznej. Tendencja ta nasila się obecnie na niespotykaną dotąd skalę. Jest cywilizacyjnym paradoksem, że człowiek XXI wieku, podobnie jak przed tysiącami i setkami lat, zaczyna coraz częściej wykorzystywać podziemia do swoich potrzeb i doceniać ich zalety.

Futurologzy są zgodni co do tego, że w perspektywie nadchodzących czasów zaadaptowane i unowocześnione podziemia przeżywać będą burzliwy rozkwit. Powszechne uznanie zdobywa teza, zgodnie z którą coraz większa liczba obiektów różnego przeznaczenia będzie lokowana pod powierzchnią terenu, człowiek zaczyna od nowa doceniać podziemia.

W starych piwnicach Krakowa i kilkunastu innych polskich miastach oraz podziemnych obiektach strategiczno-militarnych urządziła się dzisiaj stylowe restauracje, puby, kawiarnie, wystawy, muzea i podziemne trasy turystyczno-handlowe. Oznaczają się one swoistą atmosferą i niezwykłością. Ciche i przytulne, pozbawione uciążliwego hałasu cywilizacji, dają wytchnienie człowiekowi szukającemu spokoju i schronienia – jak przed tysiącami lat. Zataczając ogromne koło historii, śladem naszych przodków znów wracamy do podziemi, ale już dla przyjemności, zdrowia i relaksu.



**Śląskie Towarzystwo Wiertnicze Spółka z o.o.**  
41-922 Radzionków, ul. Strzelców Bytomskich 100  
tel./fax.: (032) 289-67-39; (032) 289-82-15  
www.dalbis.com.pl, e-mail: info@dalbis.com.pl



### **Usługi wiertnicze**

- Wiercenia pionowe oraz poziome – z powierzchni oraz wyrobisk górniczych,
- Budowa studni,
- Wiercenia hydrogeologiczne – poszukiwawcze i rozpoznawcze wraz z obsługą geologiczną,
- Wiercenia otworów inżynierskich dla odwadniania, wentylacji, podsadzania pustek, itp.,
- Wiercenia otworów wielkośrednicowych (do średnicy 2,0 m).

### **Usługi geotechniczne**

- Palowanie (do średnicy 0,5 m),
- Iniekcje cementowe i środkami chemicznymi,
- Kotwienie,
- Zabezpieczanie skarp, zboczy oraz nasypów,
- Wypełnianie pustek poeksploatacyjnych,
- Odwodnienia.

**Oferujemy kompleksowe wykonawstwo robót w/g projektów zleconych lub własnych z zastosowaniem nowoczesnych technologii robót wiertniczych i z wykorzystaniem własnego sprzętu.**

