

## III. KOMUNIKATY / NOTICES

**Wspomnienie o Jarosławie Ślizowskim**

1956–2017

18 kwietnia 2017 zmarł niespodziewanie dr hab. Jarosław Ślizowski, prof. AGH, pracownik Katedry Inżynierii Gazowniczej Wydziału Wiertnictwa, Nafty i Gazu AGH, wybitny specjalista z zakresu geomechaniki skał solnych.

Jarosław Ślizowski urodził się 11 czerwca 1956 r. w Krakowie. Dzieciństwo spędził w Bochni, gdzie jego matka była lekarzem w Szpitalu Powiatowym, a ojciec (późniejszy profesor w IGSMiE PAN) był inżynierem górniczym w Kopalni Soli. W Bochni ukończył Szkołę Podstawową, po przeprowadzce do Krakowa zdał maturę w X Liceum Ogólnokształcącym w Krakowie w 1975 r. Studia odbył w latach 1975-81 na wydziale Elektrotechniki, Automatyki i Elektroniki AGH na kierunku Podstawowych Problemów Techniki – specjalność matematyka stosowana, kończąc je jako magister inżynier.

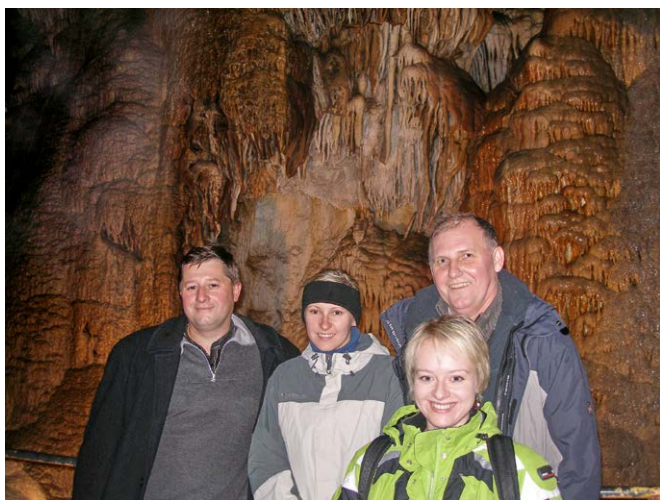
Pracę zawodową rozpoczął w maju 1981 roku w OBRG-SChem „Chemkop” specjalizując się w geomechanice kawern ługowniczych. W roku 1999 przeniósł się do Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN. W 2009 roku rozpoczął pracę na Wydziale Wiertnictwa, Nafty i Gazu w Katedrze Inżynierii Gazowniczej AGH, od 2012 roku na stanowisku profesora nadzwyczajnego AGH.

Dorobek naukowy J. Ślizowskiego obejmuje ok. 80 publikacji, w tym 5 monografii, oraz kilkadziesiąt opracowań dla przemysłu, kierowanie paru projektami badawczymi Ministerstwa Nauki, uczestnictwo w kilku innych oraz w trzech

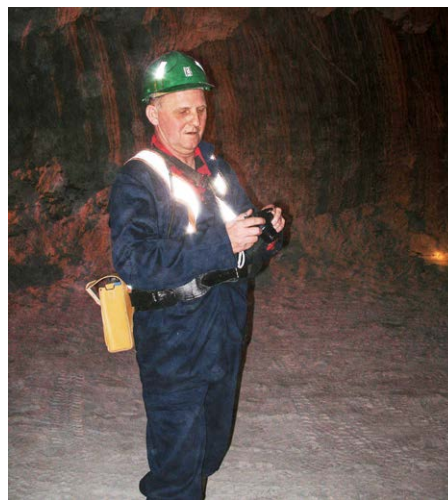
grantach europejskich. W ramach działalności dydaktycznej był odpowiedzialny za przedmioty: Magazynowanie Gazu Ziemnego, Mechanika Ogólna i Wytrzymałość Materiałów. Był promotorem 22 prac magisterskich oraz jednej obronionej pracy doktorskiej. Był nagrodzony Nagrodą Rektora zespołową I stopnia za osiągnięcia dydaktyczne w roku 2015.

Wśród osiągnięć J. Ślizowskiego należy wymienić stworzenie dla analizy stateczności solnych kawern dedykowanego programu Geosolk opartego na metodzie elementów skończonych dla symetrii osiowej, realizującego reologię iteracyjnie, metodą zmiennych odkształceń początkowych. Zawarł w nim kilka własnych, oryginalnych algorytmów. Jego poprawność potwierdziło porównanie wyników z wynikami programu FLAC. Geosolk od samego początku stał się podstawowym narzędziem przy projektowaniu kawern magazynowych gazu ziemnego. Był rozbudowywany do ostatnich lat, w ramach grantów realizowanych w PAN i AGH, ostatnio o efekty termiczne.

Równie ważnym osiągnięciem J. Ślizowskiego było opracowanie metodyki projektowania kawern magazynowych gazu ziemnego rozpatrując ich wymaganą stateczność i konwergencję. W oparciu o nią projektowano kolejne kawerny KPMG Mogilno oraz kawerny PMG Kosakowo. Podsumowaniem tych badań była rozprawa habilitacyjna (2006). Jarosław Ślizowski brał również udział w projektach dotyczących kopalni otworowej w Tetimie (Bośnia i Hercegowina), kopal-



Jarosław Ślizowski (z prawej) w Demianowskiej Jaskini Lodowej, podczas XIII Quo Vadis Sal (2008).



W Kopalni Sieroszowice-Polkowice (2009)

ni otworowej w Zbudzy (Słowacja) oraz kawernowych magazynów gazu w rejonie Tarsusu i Adany (Turcja). Zajmował się także metodyką i wyznaczaniem parametrów równania materiałowego dla soli na podstawie laboratoryjnych testów na próbach soli, na podstawie obserwacji konwergencji otworów wiertniczych w soli, czy zaciskania się wyrobisk korytarzowych w kopalniach soli.

Pracując w IGSMiE PAN rozszerzył swe zainteresowania na problematykę wykorzystania struktur geologicznych (głównie soli kamiennej) do składowania odpadów niebezpiecznych w tym odpadów promieniotwórczych. Przyczynił się m.in. do opracowania modelu koncepcyjnego krajowego głębokiego składowiska odpadów promieniotwórczych w skałach solnych i ilastych na zlecenie Państwowej Agencji Atomistyki.

W Europejskim projekcie o akronimie LAGUNA (Large Apparatus studying Grand Unification and Neutrino Astrophysics) w latach 2008-10, uczestniczył w studium wykonalności podziemnego laboratorium astrofizycznego z wielkim detektorem neutronów o średnicy 74 m i wysokości 38 m w ko-

palni Sieroszowice-Polkowice (jednej z siedmiu rozpatrywanych lokalizacji).

Kolejnym pomysłem J. Ślizowskiego było przedstawienie możliwości magazynowych złóż soli w postaci map izolinowych. Takie mapy opracowane na podstawie miąższości i głębokości zalegania stropu złoża powinny znacznie ułatwić potencjalnym inwestorom porównywanie lokalizacji w złożach o różnych warunkach geologiczno-górnictwowych.

J. Ślizowski uczestniczył również w pracach dotyczących magazynowaniem energii w postaci sprężonego powietrza w kawernach solnych. Włączył się do badań nad podziemnym składowaniem dwutlenku węgla, biorąc jako wykonawca udział w dwóch międzynarodowych projektach SiteChar – Characterization of European CO<sub>2</sub> storage oraz HYDRA GTS – Novel GTS Technology for Carbon Capturing and Transportation.

Ostatnim projektem, w który zaangażował się prof. Ślizowski był HESTOR – „Magazynowanie energii w postaci wodoru w kawernach solnych” dofinansowywany ze środków NCBiR w ramach programu Gekon. Kierował dwoma



We Wrocławiu, spacer po obradach Konsorcjum LAGUNA (2009)



W Krynicy, podczas seminarium IGSMiE PAN (2011)





Jarosław Ślizowski prezentuje referat na XXI Quo Vadis Sal (2016)



Jarosław Ślizowski (po lewej) i Leszek Lankof – najbliższy współpracownik z IGSMiE PAN

zadaniami: „Badania laboratoryjne i in-situ dla określenia warunków szczelności kawerny magazynowej”, oraz „Analiza stateczności i szczelności oraz optymalizacja parametrów eksploatacyjnych kawerny magazynowej”.

Prof. Ślizowski zgromadził wokół siebie zespół współpracujących specjalistów z różnych instytucji, do którego należy zaliczyć Leszka Lankofa, Karolinę Serbin (Wojtuszewską), Kazimierza Urbańczyka, Wiesława Kasprzyka, Krzysztofa Polańskiego, Leszka Pająka, Dariusza Wiewiórkę oraz Stanisława Burligę.

Efekty swoich prac traktował ze sporym dystansem. Zdawał sobie sprawę, że przyroda potrafi stwarzać niespodzianki i kawerna, która według wszelkich danych powinna być stateczna, może tę stateczność utracić, a inna kawerna, która powinna się teoretycznie zawalić, będzie stała. Z drugiej strony potrafił się cieszyć każdym nowym rezultatem, zwłaszcza jeśli był nieoczekiwany, np. że konwergencja kawerny w soli szybkopełzającej może być czasem mniejsza niż konwergencja kawern w soli wolnopełzającej, bo naprężenia na jej konturze szybciej zrelaksują.

Sceptycznie odnosił się do praktycznej przydatności praw materiałowych dla soli o wielu współczynnikach. Był zdania, że wyznaczenie tylu współczynników jest mało wiarygodne, biorąc pod uwagę ograniczoną ilość prób rdzenia, jaki można użyć do badań laboratoryjnych i wielki rozrzut otrzymywanych szybkości pełzania. Sam najchętniej posługiwał się prawem Nortona.

Był człowiekiem towarzyskim i aktywnym członkiem Polskiego Stowarzyszenia Górnictwa Solnego. Regularnie uczestniczył w Sympozjach Quo Vadis Sal. Jeśli idzie o geomechanikę kawern solnych nie miał w Polsce równego sobie specjalisty i niełatwo będzie wypełnić pustkę po jego przedwczesnej śmierci. Jednak najbardziej będzie brakowało nam jego dowcipu, wiecznego optymizmu i dobrego słowa, które zawsze można było od niego usłyszeć na pożegnanie.

*Stanisław Nagy, Kazimierz Urbańczyk*

#### NAJWAŻNIEJSZE PUBLIKACJE

- ŚLIZOWSKI J. 1988. Wpływ własności plastycznych soli kamiennej na stan odkształcenia i naprężenia górotworu w sąsiedztwie komór ługowniczych. Praca doktorska AGH Kraków.
- ŚLIZOWSKI J., LANKOF L. 2000. Conceptual model of an underground radioactive waste repository in rock-salt and clay formations in Poland. *Gospodarka Surowcami Mineralnymi* 16 z. 4: 75-87.
- ŚLIZOWSKI J., LANKOF L. 2003. Salt-mudstone and rock-salt suitabilities for radioactive-waste storage systems: rheological properties. *Applied Energy* 75:137-144
- ŚLIZOWSKI J. 2006. Geomechaniczne podstawy projektowania komór magazynowych gazu ziemnego w złożach soli kamiennej. *IGSMiE PAN, Kraków, Studia, Rozprawy Monografie* nr. 137 (96 str).
- ŚLIZOWSKI J., URBAŃCZYK K. 2007. Influence of effective stress on strain rate around the gas storing cavern. *6<sup>th</sup> Conference on Mechanical Behavior of Salt* – Hannover, Germany, May 2007, A Balkema Book.
- ŚLIZOWSKI J., URBAŃCZYK K., SERBIN K. 2010. Numeryczna analiza konwergencji pola komór magazynowych gazu w wysadzie solnym. *Gospodarka Surowcami Mineralnymi* 26 z.3, 85-93.
- ŚLIZOWSKI J., URBAŃCZYK K., WIEWIÓRKA D., KOWALSKI M., SERBIN K. 2011. Stateczność wyrobisk w pokładach ewaporatów LGOM w aspekcie budowy podziemnego laboratorium badawczego. Wyd. IGSMiE PAN, Kraków, Studia, Rozprawy Monografie nr. 168, (88 str).
- ŚLIZOWSKI J., URBAŃCZYK K. (red.) 2011. Możliwości magazynowania gazu ziemnego w polskich złożach soli kamiennej w zależności od warunków geologiczno-górnictwowych. IGSMiE PAN, Kraków. (132 str.)
- ŚLIZOWSKI J., URBAŃCZYK K. 2012. An Attempt to Assess Suitability of Middle-Poland Salt Domes for Natural Gas Storage. *Arch Min Sci* 57: 333–347.
- ŚLIZOWSKI J., PILECKI Z., URBAŃCZYK K., PILECKA E., LANKOF L., CZARNY R., 2013. Site Assessment for Astroparticle Detector Location in Evaporites of the Polkowice-Sieroszowice Copper Ore Mine, Poland, *Advances in High Energy Physics*, vol. 2013, Article ID 461764, 12 p.
- ŚLIZOWSKI J., NAGY S., BURLIGA S., SERBIN K., POLAŃSKI K. 2015. Laboratory investigations of geotechnical properties of

- rock salt in Polish salt deposits. 8<sup>th</sup> Conference on *Mechanical Behavior of Salt* Rapid City, USA, May 2015. CRC Press Taylor & Francis pp. 33–38.
- SERBIN K., ŚLIZOWSKI J., URBAŃCZYK K., NAGY S. 2015. The influence of thermodynamic effects on gas storage cavern convergence *Int J Rock Mech Min Sci.* **79**: 166–171.
- SERBIN K., TOBOŁA T., ŚLIZOWSKI J., LANKOF L., POLAŃSKI K. 2016, Wstępna ocena właściwości reologicznych wybranych rodzajów soli kamiennej. *Przegląd Solny / Salt Review* **12**: 127-135.
- ŚLIZOWSKI J, LANKOF L., URBAŃCZYK K., SERBIN K. 2017 Potential capacity of gas storage caverns in rock salt bedded deposits in Poland *J Nat Gas Sci Eng* 43/7: 167-178