



Budownictwo podziemne i bezpieczeństwo w infrastrukturze

tekst: **JAN MAREK**, Nowoczesne Budownictwo Inżynieryjne, zdjęcia: **SEBASTIAN NAPIERAJ**
ORAZ **NBI MEDIA**

10–11 kwietnia 2014 r. Wydział Górnictwa i Geoinżynierii AGH zorganizował konferencję *Budownictwo podziemne i bezpieczeństwo w komunikacji drogowej i infrastrukturze miejskiej*, w której udział wzięło ponad 80 uczestników z różnych instytucji krajowych i zagranicznych, m.in. naukowców, projektantów, inwestorów, wykonawców, zarządzających tunelami i innymi obiektami podziemnymi.



Ryc. 1. Prof. dr hab. inż. Antoni Tajduś otwiera konferencję

Spotkanie otworzył prof. dr hab. inż. Antoni Tajduś, przewodniczący Komitetu Naukowego konferencji, który w swoim wystąpieniu podkreślił wagę i celowość tematyki konferencji. Jak wskazali organizatorzy, od czasów wykonania pierwszych obiektów podziemnych minęło kilkanaście tysięcy lat i okazało się, że bez tego rodzaju budownictwa nie jesteśmy w stanie rozwiązać wielu problemów trapiących współczesne społeczeństwo. Budowle podziemne pozwalają na rozwiązanie wielu problemów technicznych, takich jak m.in. zmniejszenie ruchu pojazdów samochodowych na powierzchni przez budowę tuneli i ograniczenie potrzeby stosowania coraz większych placów parkingowych przez budowę podziemnych garaży. Coraz częściej pod powierzchnią ziemi buduje się hale sportowe, magazyny towarów, materiałów, odpadów itp. W krajach rozwiniętych zauważono, że budownictwo podziemne przyczynia się do poprawy warunków życia mieszkańców miast, a przez zagospodarowanie przestrzeni pod powierzchnią ziemi rozwiązuje się nie tylko problemy techniczne, ale i społeczno-cywilizacyjne w sposób chroniący środowisko naturalne. Lokalizacja ciągów komunikacyjnych pod ziemią przyczynia się do ograniczenia zanieczyszczenia środowiska, eliminuje hałas i zaburzenia istniejących obiektów na powierzchni. Warto zatem zadbać o to, aby infrastruktura lokalizowana pod powierzchnią ziemi była instalowana w sposób planowany i przemyślany.

Patronat honorowy nad wydarzeniem sprawowali: wicepremier, minister infrastruktury i rozwoju Elżbieta Bieńkowska, generalny dyrektor dróg krajowych i autostrad Ewa Tomala-Borucka, rektor Akademii Górniczo-Hutniczej prof. dr hab. inż. Tadeusz Słomka, przewodniczący Komitetu Górnictwa PAN prof. dr hab. inż. Antoni Tajduś, prezes Wyższego Urzędu Górniczego Piotr Litwa, przewodnicząca Podkomitetu Budownictwa Podziemnego Polskiego Komitetu Geotechniki prof. dr hab. inż. Anna Siemińska-Lewandowska.

Na świecie istnieje bardzo wiele tuneli komunikacyjnych, a ich liczba z roku na rok wzrasta. Rozwój ten widoczny jest również w Polsce, gdzie w ostatnich latach powstało kilka tuneli drogowych o długości powyżej 500 m, m.in. tunel Wisłostrada w Warszawie (930 m), tunel pod rondem gen. J. Ziętka w Katowicach (657 m) oraz tunel Emilia w Lalikach (678 m). Obecnie w fazie budowy jest tunel pod Martwą Wisłą w Gdańsku (1377,5 m), w fazie projektowej jest tunel pod górą Luboń Mały (2100 m) w ciągu drogi

ekspresowej S7, natomiast w fazie koncepcyjnej m.in. tunel w Krynicy (o zakładanej długości 4000 m). Niewątpliwie do najważniejszych inwestycji tunelowych będących w fazie budowy w Polsce należy II linia metra w Warszawie, której wszystkie tunele centralnego odcinka zostały już wydrążone. Podobnie intensywnie rozwija się infrastruktura podziemna, handlowo-parkingowa.

W prelekcjach poruszano zagadnienia związane m.in. z prognozowaniem i zasadnością powstawania tuneli komunikacyjnych, budownictwem tuneli i innych obiektów podziemnych, wentylacją, bezpieczeństwem, wyposażeniem oraz zarządzaniem obiektami tunelowymi. Po każdej sesji naukowej dyskutowano na tematy poruszone w prelekcjach. Konferencja okazała się właściwym miejscem wymiany wiedzy teoretycznej i doświadczeń praktycznych pomiędzy środowiskiem naukowym oraz specjalistami z Polski i ze świata.

Wygłoszono referaty: Michał Adamkiewicz: *Zarządzanie tunelami w Europie i Polsce w odniesieniu do tunelu pod Martwą Wisłą w Gdańsku*, Marek Bauer:



Ryc. 2. Powitanie uczestników konferencji przez dziekana Wydziału Górnicztwa i Geoinżynierii prof. dr. hab. inż. Piotra Czaję, ryc. 3. Spotkanie koleżeńskie uczestników konferencji, ryc. 4. Otwarcie II sesji naukowej przez prof. dr. hab. inż. Andrzeja Wichura, ryc. 5. Spotkanie koleżeńskie uczestników konferencji, ryc. 6. Powitanie uczestników konferencji przez przewodniczącego komitetu organizacyjnego prof. dr. hab. inż. Stanisława Nawrata, ryc. 7. Wizyta techniczna w Krakowskim Szybkim Tramwaju

Możliwości poprawy jakości funkcjonowania komunikacji tramwajowej dzięki wykorzystaniu odcinków tunelowych, Krzysztof Bebek: Wyposażenie techniczne tuneli drogowych w świetle nowych regulacji prawnych, Łukasz Bednarek, Artur Ulaszek: Zastosowanie technologii światłowodowej w pomiarach deformacji tuneli, Zoja Bednarek, Tomasz Drzymała, Aleksander Migut: Analiza bezpieczeństwa pożarowego w tunelach, José Miguel Fernández Remesal, Alfred Wicher, Andrzej Kamiński, Dariusz Pitura: Wyposażenie techniczne tunelu drogowego pod Martwą Wisłą w Gdańsku, Wojciech Klapsa, Rafał Porowski, Dawid Bodalski: Reakcja na ogień kabli elektrycznych wg prEN-13501-6 – nowe podejście w zakresie klasyfikacji, Grzegorz Krajewski: Płaska struga ograniczona jako bariera dla dymu i ciepła na wypadek pożaru w tunelu, Grzegorz Krajewski, Wojciech Węgrzyński, Piotr Bera: Wielkogabarytowe klapy odcinające w systemach wentylacji pożarowej tuneli, Radosław Mróz: Degradacja betonów w wyniku korozji thaumasytowej, Stanisław Nawrat, Sebastian Napieraj, Natalia Schmidt-Polończyk: Możliwości ograniczenia zagrożeń środowiskowych przez zastosowanie tuneli komunikacyjnych, Stanisław Nawrat, Sebastian Napieraj, Natalia Schmidt-Polończyk: Rozwój tunelowej infrastruktury komunikacyjnej w Polsce i na świecie, Stanisław Nawrat, Dagmara Nowak-Senderowska, Natalia

Schmidt-Polończyk: Algorytm analizy zagrożeń i oceny determinant bezpieczeństwa użytkowników tuneli drogowych, Justo Suárez: A Standardized Modular Solution for Tunnel Cross Passages, Andrzej Szarata: Modelowanie symulacyjne potoków pasażerskich jako kluczowe uwarunkowanie planów budowy metra, Grzegorz Sztarbała: Wentylacja naturalna tuneli drogowych w warunkach pożaru, Łukasz Uchański, Nicolas Poitrineau, Tomasz Fotyga: Nowoczesne systemy detekcji i monitoringu strukturalnego jako narzędzie wspierające proces budowy oraz eksploatacji konstrukcji podziemnych, jak również infrastruktury na terenach zurbanizowanych, Jarosław Wąs, Jakub Rakoczy, Michał Rus, Jakub Porzycki, Robert Lubaś, Marcin Mycek, Katarzyna Szawan: Problematyka modelowania i symulacji ewakuacji ludzi z tuneli, Günther Weidig: Dźwigar kratownicowy jako samonośny łuk zbrojeniowy w regularnych powłokach tunelowych, jak i w strefach rozwidleń oraz skrzyżowań (strefy specjalne), Wojciech Węgrzyński, Grzegorz Krajewski: Wykorzystanie badań w skali modelowej do weryfikacji obliczeń CFD wentylacji pożarowej w tunelach komunikacyjnych, Natalia Schmidt-Polończyk: Wizyta techniczna w tunelu Krakowski Szybki Tramwaj.

Wydział Górnicztwa i Geoinżynierii AGH zorganizuje kolejną edycję konferencji na Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie w 2016 r.

W wyniku przedstawionych 21 referatów oraz dyskusji pomiędzy uczestnikami można sformułować następujące wnioski:

1. W ostatnich latach w Polsce nastąpił wzrost liczby budowanych tuneli. Od roku 2003 powstało pięć tuneli o długości powyżej 500 m, a przewidywane są do realizacji kolejne inwestycje w liczbie do ok. 10.
2. Istnieje potrzeba przeprowadzenia weryfikacji aktów prawnych dotyczących budownictwa i bezpieczeństwa w tunelach i innych obiektach podziemnych w infrastrukturze miejskiej pod kątem ich aktualności i wzajemnej korelacji.
3. Niezbędne jest prowadzenie dalszych prac naukowo-badawczych w celu poznania technologii wykonawstwa tuneli, w tym szczególnie przewidywania występujących zagrożeń w fazie drążenia / wiercenia (np. dopływ wody i piasku, skał), a także elementów bezpieczeństwa, szczególnie w zakresie zagrożenia pożarowego.
4. Celowe byłoby opracowanie jednolitych wytycznych, które obejmowałyby sprawy dotyczące wymagań w zakresie wentylacji, zasilania, łączności, alarmowania, automatyzacji, sterowania i zarządzania tunelami.
5. Istotne jest kontynuowanie podjętej przez Wydział Górnicztwa i Geoinżynierii AGH inicjatywy organizacji kolejnych edycji konferencji.

