



Trenchless World Congress

tekst i zdjęcia: **prof. dr hab. inż. ANDRZEJ KULICZKOWSKI**, Politechnika Świętokrzyska

Trenchless World Congress 2017 (Światowy Kongres Technologii Bezwykopowych), zorganizowany przez Międzynarodowe Stowarzyszenie Technologii Bezwykopowych jako 35. konferencja poświęcona technologiom bezwykopowym, odbył się 25–27 września na kontynencie południowoamerykańskim w kolumbijskim mieście Medellin. Poprzednia konferencja miała miejsce w Pekinie, a następna odbędzie się w Kapsztadzie. Jedyne polski referat na tym kongresie został wygłoszony przez prof. Andrzeja Kuliczковского, reprezentującego Wydział Inżynierii Środowiska, Geomatyki i Energetyki Politechniki Świętokrzyskiej.

Kolumbia i Medellin

Kolumbia leży w północno-zachodniej części Ameryki Południowej, granicząc z dwoma oceanami oraz Wenezuelą, Brazylią, Peru, Ekwadorem i Panamą. Kraj jest zróżnicowany wysokościowo, sięgając od zera do 5775 m n.p.m. Stolicą kraju jest Bogota, zamieszkała przez ok. 9 mln osób.

Medellin, w którym odbywał się *Trenchless World Congress 2017*, znane jako miasto narkotykowych karteli i przestępczych gangów, położone jest na wysokości ok. 1500 m n.p.m. w centralnym regionie Andów i liczy ok. 3,5 mln mieszkańców. Jak przystało na obszar okołorównikowy, ma bardzo łagodny klimat, miesięczne temperatury wahają się przez cały rok w przedziale 25–27 °C, a dzień przez cały rok trwa 12 godzin. W mieście znajduje się pięć uniwersytetów i dwa międzynarodowe porty lotnicze.

Wiele dzielnic posiada wysoką, ok. 30-kondygnacyjną zabudowę mieszkalną, z kilkoma kondygnacjami parkingowymi, często naziemnymi (ryc. 2), w centrum są z kolei liczne bardzo ciekawe architektonicznie budowle (ryc. 3), jest także kolorowa, niska stara zabudowa (ryc. 4). Obrzeża miasta są jednak ubogie.

Medellin – podobnie jak Miami – zawdzięcza swój rozwój kokainie. Tak jak Chicago kojarzy się z Alem Capone, a Londyn z Kubą Rozpruwaczem, Medellin w dużym stopniu znane jest dzięki Pablo Escobarowi. Mieszkający w Medellin i nieżyjący już od 20 lat Pablo Escobar ok. 30 lat temu kontrolował z Medellin prawie 80% światowego rynku kokainowego. Opłacał policjantów, sędziów i polityków albo ich zabijał w myśl zasady kasa lub ołów. Bogactwo Medellin zbudowane zostało kosztem tysięcy ludzkich istnień, których albo wykończyła kokaina, albo zostali zastrzeleni w wojnach karteli. Według badań Interpolu, narkotykowa stolica świata Medellin była najniebezpieczniejszym miastem świata do 2003 r. Od tego czasu przestępczość w tym mieście systematycznie spada. Mimo to nadal popularne jest w Ameryce powiedzenie: naćpany jak mucha z Medellin.

W dużym stopniu uporano się już jednak z problemem narkotykowym. W Medellin odbywa się ostatnio bardzo dużo różnych międzynarodowych konferencji, imprez kulturalnych czy sportowych. Miasto odwiedził dwukrotnie św. Jan Paweł II, a dwa tygodnie przed moim przylotem do Medellin odprawił tu mszę papież Franciszek.

Miasto posiada bardzo dobrze zorganizowaną komunikację zbiorową. Oprócz autobusów, tzw. metropulsów (tj. linii autobusowych z wydzieloną dla nich częścią jezdni), tramwajów oraz pięciu długich linii napowietrznego (na słupach) metra (ryc. 1) na uwagę zasługuje kilka równie długich gondolowych kolejek linowych nazywanych metrocable (ryc. 5), które w tym mieście są bardzo przydatne z uwagi na liczne wzgórza i góry znajdujące się w obszarze miasta. Z metra i metrocable korzysta dziennie ok. 800 tys. mieszkańców. Ten system komunikacji zmniejszył emisję CO₂ w Medellin o ok. 175 tys. t rocznie. Z uwagi na niską cenę benzyny (ok. 1 zł/l) przejazdy licznymi w tym mieście taksówkami są bardzo tanie, a cena biletu autobusowego wynosi zaledwie ok. 25 gr.

Kongres

Trenchless World Congress 2017 został zorganizowany przez Międzynarodowe Stowarzyszenie Techniki Bezwykopowych (ISTT), a więc pośrednio także przez Polską Fundację Techniki Bezwykopowych (PFTT), która jest zrzeszona w ISTT. Miłym dla mnie akcentem było umieszczenie przez organizatorów kongresu na bramie powitalnej Medellin Convention and Exhibition Center napisu powitalnego w języku polskim: Powitanie (ryc. 6), mimo iż napis ten dotyczył tylko jednego uczestnika. Kongres był drugą międzynarodową konferencją zorganizowaną przez ISTT na kontynencie południowoamerykańskim. Pierwsza konferencja, na której wygłosiłem referat *Badania i bezwykopowe zastosowania rur kamionkowych*, odbyła się w brazylijskim São Paulo w 2012 r.

Na obecnym kongresie wygłosiłem 30-minutowy referat, którego współautorkami są dr hab. inż. Emilia Kuliczowska, prof. PŚk i dr inż. Anna Parka. *Bezpieczeństwo konstrukcyjne przewodów wodociągowych*. Na wstępie referatu nawiązałem do wygłoszonego dzień wcześniej przez prof. Jensa Hölterhafa referatu dotyczącego kolektora w oczyszczalni ścieków „Czajka” w Warszawie (ryc. 7), który to projekt został w Polsce nagrodzony statuetką Experta przez Polską Fundację Techniki Bezwykopowych w trakcie konferencji *Technologie bezwykopowe No-Dig Poland*, a następnie na wniosek PFTT nagrodzony przez ISTT statuetką ogólnościową *No-Dig Award*. Realizacja tego projektu zmniejszyła w Warszawie emisję CO₂ o 376 734 t, co odpowiada rocznej emisji CO₂ 104 430 samochodów osobowych. W swoim referacie krótko wymieniłem również inne najciekawsze polskie projekty bezwykopowe. Następnie pokazałem zdjęcia obrazujące różne konsekwencje najpoważniejszych awarii magistral wodociągowych, jakie wydarzyły się ostatnio w dużych aglomeracjach miejskich w kilku różnych krajach, później omówiłem 16 najważniejszych przyczyn awarii magistral wodociągowych, a w dalszej części wskazałem na potrzebę wykonywania ekspertyz konstrukcyjnych magistral wodociągowych oraz na niezbędny ich zakres. W ostatnim etapie wygłaszanego referatu omówiłem pięć różnych problemów mających istotny wpływ na poprawność wykonywanych obliczeń statyczno-wytrzymałościowych, których celem jest poprawne ustalenie współczynnika bezpieczeństwa konstrukcyjnego rur. Referat zakończyłem ukazaniem wpływu uzyskanej wartości współczynnika bezpieczeństwa konstrukcyjnego rur na dobór odpowiednich technologii bezwykopowej rehabilitacji przewodów wodociągowych.

Dużym zaskoczeniem była dla mnie liczna frekwencja na sali obrad, mimo iż wygłaszany przeze mnie referat był pierw-



Ryc. 2. Dzielnica miejska z najczęściej spotykanymi ok. 30-kondygnacyjnymi budynkami mieszkalnymi, posiadającymi kilkukondygnacyjne parkingi

szym porannym referatem, a obrady odbywały się równolegle w pięciu różnych salach. Z braku miejsc siedzących duża liczba osób wysłuchała mojego referatu na stojąco. Dopiero po jego wygłoszeniu dowiedziałem się, jaka była przyczyna tak licznej widowni. Otóż w Kolumbii straty wody na sieciach wodociągowych są drugie co do wielkości w Ameryce Południowej i wynoszą aż 43%. Z tego też powodu istotnym problemem dużych aglomeracji miejskich w Kolumbii są liczne, bardzo poważne w skutkach awarie przewodów wodociągowych. Bardzo cenię sobie dyskusję kulturalową, szczególnie tę przeprowadzoną z Kolumbijczykami, a dotyczącą naszej – mam nadzieję – owocnej współpracy w zakresie omawianej przeze mnie problematyki.

Bardzo dużą aktywnością na kongresie spośród krajów południowoamerykańskich wykazali się Kolumbijczycy, wygłaszając łącznie 26 referatów. Przedstawiciele Salwadoru, Argentyny, Ekwadoru, Wenezueli, Meksyku i Kostaryki byli już mniej liczni. Kongres był zatem bardzo dobrą okazją do zapoznania się z osiągnięciami tego kontynentu w branży bezwykopowej,



Ryc. 3. Budynek w centrum miasta o ciekawej elewacji



Ryc. 4. Stare kamieniczki w centrum miasta



Ryc. 5. Metrocable – linowa kolej w obszarze o bardzo zróżnicowanej wysokości zabudowy, działająca najczęściej na ubogich przedmieściach Medellín



Ryc. 6. Konferencyjna brama powitalna z napisem: Powitanie, i autorem sprawozdania kongresowego

a także z osiągnięciami krajów z innych kontynentów. Poniżej krótko zaprezentuję kilka przykładowych projektów bezwykopowych przedstawionych w trakcie obrad kongresowych.

Bernard Theron omówił nagrodzony projekt dotyczący kopalni miedzi w Chile. Polegał on na budowie trzech podwodnych mikrotuneli przy stacji odsalania wody morskiej. Rury żelbetowe były produkowane obok placu budowy realizowanej na głębokości ok. 30 m w gruncie nawodnionym, a studnie robocze miały średnicę 6 m.

Carlos Dugue zaprezentował problemy wynikłe w trakcie bezwykopowej rehabilitacji ponad 35 km sieci kanalizacyjnej i 41 km sieci wodociągowej w centrum Medellín.

Claudia Figueroa omówiła bardzo ciekawy projekt rehabilitacji kolektora żelbetowego ułożonego na głębokości 15 m przy zastosowaniu metody CIPP (utwardzanej *in situ* powłoki żywicznej). Realizując projekt o długości 342 m, dzięki zastosowaniu metody bezwykopowej uniknięto wykopów o objętości ok. 15 tys. m³ oraz szeregu innych uciążliwości.

Cezar Alvarado omówił zastosowania technologii Berstlingu (bezwykopowej wymiany rurociągów) na przykładzie kilku krajów Ameryki Południowej. Spotyka się ona z bardzo dużym zainteresowaniem w tych krajach.

Gerhard Muenchmeyer opowiedział o stosowaniu technologii CIPP i technologii Close Fit Lining w centrum miasta Medellín, a Hugo Lopez, dokonując analizy stanu technicznego 80,6 km przewodów kanalizacyjnych w Medellín, stwierdził, że 68,4% tych przewodów kwalifikuje się do bezwykopowej odnowy.

Jednym z ciekawszych projektów bezwykopowych zrealizowanych w Bogocie była rehabilitacja magistrali wodociągowej o średnicy 2000 mm i długości 53 km, która zaopatruje ok. 30% mieszkańców tego miasta w wodę.

Poza referatami z krajów Ameryki Południowej prezentowano także najciekawsze projekty realizowane na innych kontynentach. Jednym z takich projektów była omówiona przez Pascala Raulta bezwykopowa rehabilitacja 20-letniego przełazowego kolektora żelbetowego w Tuluzie o długości 6,5 km i ułożonego na głębokościach 40–105 m. Przyczyną jego rehabilitacji była bardzo intensywna korozja siarczanowa.

W trakcie konferencji odbywały się także równoległe różne szkolenia, np. dotyczące oceny stanu technicznego przewodów kanalizacyjnych umożliwiającej podejmowanie decyzji dotyczących ich ewentualnej bezwykopowej odnowy.

Wystawa

W trakcie wystawy kongresowej swoją ofertę prezentowały liczne firmy południowoamerykańskie. Rury z tworzyw sztucznych oferowała m.in. firma kolumbijska S&E. Najlepsze jakościowo rury były wykonane z polietylenu PE 100, żadna z firm nie oferowała rur PE 100 RC czy rur z zewnętrznymi powłokami ochronnymi. Pokazany na końcu stoiska (ryc. 8) przekrój poprzeczny rury polietylenowej jest niemal identyczny jak znanych w naszym kraju rur Weholite Spiro.

Na rycinie 9 pokazane jest stoisko kolumbijskiej firmy CIR, jednej z bardziej aktywnych, która oferuje przykładowo następujące technologie: CIPP w zakresie średnic 200–900 mm, Close Fit Lining w zakresie średnic 280–500 mm, Berstling od 280 do 400 mm czy HDD od 20 do 630 mm.

Już przykład tych dwóch firm pokazuje, że oferta nie jest tak atrakcyjna, jak oferta firm działających na polskim



Ryc. 7. Prof. Jens Hölterhoff, prezes Niemieckiego Stowarzyszenia Technik Bezwykopowych, w trakcie prezentacji referatu dotyczącego kolektora „Czajka” w Warszawie



Ryc. 9. Wystawa kolumbijskiego wykonawcy bezwykopowych rehabilitacji przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych

rynku. Odzwierciedla ona rynek technologii bezwykopowych w Polsce sprzed kilkunastu lat. Stąd też bardziej zaawansowane technologicznie projekty bezwykopowe wykonywane są w Ameryce Południowej głównie przez firmy europejskie i amerykańskie.

Dyrektorzy firmy wodociągowo-kanalizacyjnej z Bogoty opowiadali mi, że plagą tego miasta są liczne zapadliska ulic, pod którymi umieszczone są podlegające awariom sieci wodociągowe i kanalizacyjne. Stąd też potrzeby w zakresie bezwykopowych napraw, rehabilitacji czy wymian przewodów są w Bogocie, a także w innych miastach Kolumbii, olbrzymie.

Dużą aktywność w Kolumbii wykazują firmy niemieckie, które na targach były reprezentowane przez Niemieckie Stowarzyszenie Technik Bezwykopowych (German Society for Trenchless Technology) oraz 13 różnych firm niemieckich (ryc. 10). Firmy niemieckie czerpią duże korzyści ze swojej aktywności na tym rynku. Szkoda, że żadna z polskich firm nie zaprezentowała swojej oferty. Sądzę, że z powodzeniem w Kolumbii mogłyby zaistnieć różne polskie firmy zarówno w zakresie sprzedaży urządzeń i materiałów stosowanych w technologiach bezwykopowych, jak i firmy wykonawcze.

Największym zainteresowaniem uczestników wystawy cieszyło się stoisko firmy skandynawskiej oferującej technologię bezwykopowej wymiany przewodów podziemnych realizowanej w przypadku przewodów kanalizacyjnych bez



Ryc. 10. Wystawa firm niemieckich

konieczności wykonywania wykopów początkowych i końcowych.

Czymś odmiennym od dotychczasowych wystaw, a jednocześnie odzwierciedlającym specyfikę miasta Medellin była akcja antynarkotykowa policji kolumbijskiej (ryc. 11), która miała miejsce w trakcie trwania wystawy kongresowej.



Ryc. 8. Wystawa kolumbijskiego producenta rur z tworzyw sztucznych



Ryc. 11. Antynarkotykowa akcja policji na terenie wystawy kongresowej

GŁÓWNI ORGANIZATORZY:

Polska Fundacja Technik Bezwykopowych,
zrzeszona w Międzynarodowym Stowarzyszeniu Technologii Bezwykopowych,
Wydział Inżynierii Środowiska, Geomatyki i Energetyki
oraz Wydział Budownictwa i Architektury
Politechniki Świętokrzyskiej
zapraszają na



VIII Międzynarodową Konferencję **TECHNOLOGIE BEZWYKOPOWE**



NO-DIG POLAND

18-19 kwietnia 2018, Kielce



KONFERENCJA NO-DIG POLAND

Serdecznie zapraszamy do udziału w VIII Międzynarodowej Konferencji Technologii Bezwykopowe NO-DIG POLAND, która odbędzie się w dniach 18-19 kwietnia 2018 r. w Kielcach. Konferencja organizowana jest od 2005 r. i odbywa się w cyklu dwuletnim, a w każdej z jej poprzednich edycji brało udział liczne grono uczestników krajowych i zagranicznych (także spoza Europy), w tym przedstawiciele środowiska naukowego, przedsiębiorstw wodociągowo-kanalizacyjnych, firm projektowych i wykonawczych oraz producentów materiałów i urządzeń stosowanych w technologiach bezwykopowych.

O TYM BĘDZIEMY ROZMAWIAĆ TEMATYKA

- awarie przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych, przyczyny i konsekwencje, stan techniczny sieci podziemnych, oceny i zarządzanie,
- eksploatacja przewodów infrastruktury podziemnej,
- monitoring sieci, badania diagnostyczne,
- bezwykopowa budowa sieci podziemnych: HDD, mikrotunelowanie, przeciski i inne (przykłady realizacyjne),
- bezwykopowa odnowa sieci podziemnych: naprawy, uszczelnienia, renowacje, rekonstrukcje, wymiany (przykłady realizacyjne),
- rury stosowane w technologiach bezwykopowych,
- materiały stosowane do napraw i renowacji przewodów oraz budowy infrastruktury podziemnej,
- urządzenia stosowane w technologiach bezwykopowych,
- urządzenia do czyszczenia i diagnostyki sieci podziemnych,
- zagadnienia związane z planowaniem i projektowaniem bezwykopowej budowy i odnowy sieci podziemnych,
- przepusty drogowe,
- tunele wielkogabarytowe, m.in. przejścia podziemne dla pieszych, drogowe i kolejowe tunele komunikacyjne, metro,
- geotechniczne aspekty związane z projektowaniem i wykonywaniem budowy podziemnych.

Tematyka planowanej konferencji obejmuje zagadnienia ściśle związane z wykorzystaniem technologii bezwykopowych w projektowaniu, budowie i odnowie przewodów infrastruktury podziemnej w branży wodociągowo-kanalizacyjnej, gazowej, drogowej oraz kolejowej, a także w bezwykopowej budowie tuneli infrastrukturalnych.

Konferencja jest doskonałą okazją do wymiany wiedzy i doświadczeń między pracownikami administracji publicznej, przedstawicielami świata nauki a fachowcami, którzy pracują w sektorze wodociągowo-kanalizacyjnym.

NAGRODY EXPERT

W trakcie konferencji zostaną wręczone po raz ósmy nagrody EXPERT 2018 firmom z branży technologii bezwykopowych za innowacyjność ich produktów i technologii z zakresu budowy i odnowy sieci podziemnych. W ten sposób nagradzane są zrealizowane innowacyjne projekty i produkty wprowadzone na rynek w branży bezwykopowej. Skład komisji konkursowej stanowią członkowie Komitetu Naukowego oraz Honorowego Komitetu Organizacyjnego. Zapraszamy wszystkie firmy i instytucje do wzięcia udziału w konkursie.



Firmy mogą zgłaszać swoje produkty i technologie w następujących kategoriach:

- I. Bezwykopowa budowa w latach 2016-2017
- II. Bezwykopowa odnowa (naprawa, renowacja, rekonstrukcja, wymiana) w latach 2016-2017
- III. Innowacyjne rozwiązanie w zakresie urządzeń, produktów lub technologii stosowanych w bezwykopowej budowie lub odnowie oraz diagnostyce sieci podziemnych w latach 2016-2017.



WSPÓŁORGANIZATORZY



Europejskie
Forum Budowli
Podziemnych



Uniwersytet
Techniczny
w Luizjanie



Centrum Technologii
w Luizjanie

PATRON HONOROWY



Międzynarodowy
Instytut Zarządzania
Infrastrukturą Podziemną

PATRON NAUKOWY



Politechnika Świętokrzyska
Kielce University of Technology

J. M. Rektor
Politechniki Świętokrzyskiej
prof. dr hab. inż. Wiesław Trąmpczyński

SPONSORZY



STEINZEUG
KERAMO



AARSLEFF



TECO

Zostań sponsorem.
To miejsce czeka na Ciebie.



Zgłoś się już dziś!

Więcej informacji
oraz karty zgłoszeń na
www.nodigpoland.pl