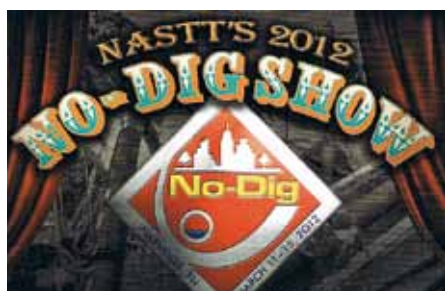


# Północnoamerykańska konferencja o technologiach bezwykopowych – NASTT's No-Dig 2012 w Nashville

■ prof. dr hab. inż. Andrzej Kuliczkowski, Politechnika Świętokrzyska

Północnoamerykańskie konferencje o technologiach bezwykopowych organizowane są przez NASTT, tj. Północnoamerykańskie Stowarzyszenie Technik Bezwykopowych. Organizacja ta działa na terenie USA i Kanady i, podobnie jak PFTT – Polska Fundacja Technik Bezwykopowych, jest członkiem ISTT – Międzynarodowego Stowarzyszenia Technik Bezwykopowych. Posiada dziewięć regionalnych oddziałów oraz zrzesza 12 studenckich organizacji bezwykopowych z różnych północnoamerykańskich uczelni.



Ryc. 1. Logo konferencyjne NASTT's No-Dig 2012



Ryc. 2. Wnętrze hotelu Gaylord



Ryc. 3. Wystawa konferencyjna

Konferencje No-Dig organizowane są corocznie w różnych miastach Ameryki Północnej. Tegoroczna zorganizowana została w dniach 11–15 marca w Stanach Zjednoczonych, w Nashville, stolicy stanu Tennessee (ryc. 1), w hotelu Gaylord o bardzo interesującej konstrukcji zadaszenia trzech dużych przestrzeni wewnątrzhotelowych, w których zlokalizowano wiele sklepów, restauracji i które można było opływać łódką, podziwiając liczne wodospady, kolorowe fontanny oraz niezwykle urozmaiconą zielen z egzotycznymi drzewami i kwiatami (ryc. 2). Poprzednia konferencja odbyła się w Waszyngtonie, a następna zaplanowana jest również w USA, w mieście Sacramento w Kalifornii.

Z uwagi na kontynentalny wymiar konferencji jest ona kilkakrotnie większa pod względem liczby uczestników, wystawców czy też wygłaszanych referatów od polskich konferencji No-Dig organizowanych co dwa lata (w latach parzystych) w Kielcach.

W tegorocznej wystawie wzięło udział ponad 140 wystawców (ryc. 3) oraz zostało wygłoszonych 155 referatów, co stanowiło rekord w dotychczasowej historii północnoamerykańskich No-Dig. Jedynym referatem zgłoszonym z Polski był referat wygłoszony przez autora sprawozdania (ryc. 4) *Utrata stateczności rur z tworzyw sztucznych nowo budowanych i stosowanych do rehabilitacji*.

Prezentacje referatów po raz pierwszy w historii amerykańskich No-Dig odbywały się równocześnie w sześciu różnych salach (dotychczas w pięciu) i dotyczyły

wąskich zagadnień z zakresu technologii bezwykopowych.

Tematyka sesji obejmowała następujące zagadnienia: horyzontalne przewiertki sterowane (HDD), mikrotunelowanie, tunelowanie wielkogabarytowe, wiercenia, bezwykopowe powiększanie (*berstlining*), rehabilitacja przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych, technologie utwardzanych in situ powłok żywicznych (CIPP), aktualne prace badawcze, zarządzanie majątkiem, ocena stanu technicznego przewodów infrastruktury podziemnej, stosowane materiały rur i metody ich instalacji, infiltracja i wody przypadkowe w kanalizacji, aspekty środowiskowe.

Największa liczba referatów dotyczyła metod HDD, CIPP oraz stanu technicznego przewodów. W trakcie prezentacji omawiano ciekawe projekty z zakresu zarówno bezwykopowej budowy, jak i bezwykopowej odnowy przewodów. Szczególną uwagę zwracano na innowacyjne pomysły i rozwiązania konstrukcyjne lub technologiczne. Niekwestionowanym liderem bezwykopowej odnowy przewodów są technologie CIPP w wersji tkanin poliestrowych lub szklanych. Dużym zainteresowaniem w USA cieszy się także odnowa wielkogabarytowych kolektorów kanalizacyjnych tkaninami węglowymi (ryc. 5), które są od trzech do pięciu razy wytrzymalsze od stali.

Popularna jest także renowacja przewodów kanalizacyjnych uźebrowanymi tasiemkami tworzywowymi łączonymi wewnątrz kanału specjalnym łącznikiem z zastosowaniem wyłącznie młotka (ryc. 6).



Ryc. 4. Referat wygłoszony na konferencji przez autora sprawozdania



Ryc. 5. Tkaniny węglowe w odnowie przewodów kanalizacyjnych



Ryc. 6. Tworzywowe tasiemki uźbierane zastosowane do renowacji kanałów przełazowych

Tasiemka ta jest stosowana także przy produkcji nowych rur (ryc. 7).

Z kolei w odnowie przewodów wodociągowych z bardzo dużym zainteresowaniem spotyka się metoda natrysku żywicą poliuretanową (ryc. 8) w opcji zarówno cienkościennej powłoki renowacyjnej, jak i kilkakrotnie grubszej powłoki konstrukcyjnej. Powłoki można wykonywać w wersji elastycznej lub sztywnej, a niekwestionowaną zaletą tej technologii jest bardzo szybkie utwardzanie się żywicy.

W trakcie konferencji wygłoszono dziewięć referatów dotyczących problematyki bezwykopowej wymiany, w tym bezwykopowego powiększania przewodów infrastruktury podziemnej z zastosowaniem technologii *berstlining* (ryc. 9) Jest ona często wykorzystywana w Stanach Zjednoczonych. Dzięki użyciu tej technologii w opcji zgrzewalnych rur FPVC (ryc. 10) zamiast metody wykopowej, w 2010 r. w przypadku tylko jednego producenta tych rur zaoszczędzono 1,3 mln USD, stosując ją na długości ok. 9 km. W 2011 r. technologię tę wprowadzono (z użyciem rur FPVC) na długości ok. 11 km, a w tym roku planowane jest zastosowanie tychże rur na długości ok. 13 km. Łącznie w USA wykonano ponad 5 tys. projektów z użyciem rur FPVC (inwestycje wykopowe, *relining*, *berstlining*, HDD) o łącznej długości ok. 1220 km.

Pomimo iż pierwsza polska publikacja o technologii *berstlining* ukazała się



Ryc. 7. Powłoka z tasiemek tworzywowych w nowej rurze betonowej



Ryc. 8. Powłoka poliuretanowa w odnowie przewodów wodociągowych

już w 1990 r., a jej pierwsze zastosowanie w Polsce miało miejsce w 1993 r., i mimo wielu zalet tej technologii, stosowana jest nadal bardzo rzadko w porównaniu do innych krajów. W USA czy np. Niemczech istnieją nawet stowarzyszenia skupiające firmy oferujące technologię *berstlining*.

Prezentując nieudane inwestycje (ryc. 11), wskazywano na rodzaj popełnianych błędów, brak wnikliwego studium ryzyka inwestycyjnego oraz niewłaściwe przygotowanie inwestycji, w tym najczęściej na niedokładne badania geotechniczne.

W czasie konferencji doceniano szczególnie rozwiązania przyjazne środowisku, np. bezstyrenowe żywice stosowane w bezwykopowej odnowie przewodów. Prezentując technologie bezwykopowe,



Ryc. 9. Urządzenie stosowane w technologii *berstliningu*



Ryc. 10. Rury ze zgrzewanego PVC w opcji wykopowej, *berstliningu*, długiego *reliningu* i HDD

często zwracano uwagę na wynikającą z ich stosowania olbrzymią redukcję emisji CO<sub>2</sub> do atmosfery w stosunku do tradycyjnych rozwiązań wykopowych.

W zakresie rozwiązań diagnostycznych dzielono się doświadczeniami ze stosowania najnowszej generacji kamer-robotów (ryc. 12) wyposażonych, poza standardowymi opcjami, m.in. w laser, sonar, mierniki SO<sub>2</sub>, temperatury, ilości osadu

itp. Duże zainteresowanie towarzyszyło prezentacjom dotyczącym badań pustek powietrznych na zewnątrz przewodów, grubości i struktury materiałowej ścian kanałów za pomocą przejeżdżających wewnątrz kanałów kamer-georadarów (ryc. 13).

Duże zainteresowanie amerykańską konferencją *No-Dig* wynika m.in. z rozległego frontu robót w zakresie infrastruktury wodociągowo-kanalizacyjnej. W 2012 r. planowana jest w USA budowa przewodów wodociągowych na łączną kwotę 2,6 mld USD, przewodów kanalizacji deszczowej – 0,97 mld USD, przewodów kanalizacji sanitarnej – 4,3 mld USD, oraz rehabilitacja w kwocie 1,5 mld USD w przypadku przewodów wodociągowych, 0,81 mld USD w przypadku przewodów kanalizacji deszczowej, 3,2 mld USD w przypadku przewodów kanalizacji sanitarnej.

Ankieta przeprowadzona wśród pracowników decydujących o wyborze technologii bezwykopowej wykazała (w skali od 1 do 5), że największym powodzeniem cieszą się: HDD (horyzontalne wiercenie poziome) – 4,1 pkt, naprawy punktowe – 4,1 pkt, CIPP (utwardzane in situ liniowe



Ryc. 11. Staranne przygotowanie inwestycji bezwykopowych to podstawa sukcesu



Ryc. 12. Kamera wielofunkcyjna



Ryc. 13. Kamera z georadarem

powłoki żywiczne) – 4,01 pkt, *berstlining* (bezwykopowa wymiana) – 3,8 pkt.

Ciekawym punktem programu konferencyjnego była aukcja. Zebrane w jej trakcie fundusze wspierają szkolnictwo w zakresie technologii bezwykopowych, bezpłatny udział studentów w konferencjach bezwykopowych oraz wspomagają organizację różnych szkoleń z zakresu technologii bezwykopowych. W dotychczasowych aukcjach (począwszy od 2002 r.) zebrano łącznie 430 tys. USD. Corocznie w trakcie konferencji wybierany jest Trenchless Technology Person of the Year, czyli Człowiek Roku w Branży Technologii Bezwykopowej. W 2012 r. tytułem tym wyróżniono współpracują-

cego naukowo z Politechniką Świętokrzyską profesora Uniwersytetu w Arizonie, przewodniczącego Międzynarodowego Stowarzyszenia Technologii Bezwykopowych ISTT, gościa *No-Dig Poland 2012* i laureata polskiego „Experta” w kategorii akademickiej – Samuela Ariaratnama.

Wraz z profesorem Ariaratnamem (ryc. 14) w imieniu zarządu Międzynarodowego Stowarzyszenia Technik Bezwykopowych ISTT zapraszam czytelników „Nowoczesnego Budownictwa Inżynierskiego” do wzięcia udziału w kolejnych konferencjach bezwykopowych: 30. Ogólnoswiatowej Konferencji o technologiach bezwykopowych *No-Dig 2012* w São Paulo (12–14 listopada 2012 r.), Północnoamerykańskim *NASTT's No-Dig 2013* w Sacra-



Ryc. 14. Samuel Ariaratnam, prezes ISTT, z Andrzejem Kuliczkowskim, prezesem PFTT, w trakcie Gala Dinner Nashville 2012

mento (3–7 marca 2013 r.), VI Międzynarodowym *No-Dig Poland 2014* w Kielcach (8–10 kwietnia 2014 r.).

## 58 KONFERENCJA NAUKOWA KOMITETU INŻYNIERII ŁĄDOWEJ I WODNEJ PAN ORAZ KOMITETU NAUKI PZITB

INFRASTRUKTURA KOMUNIKACYJNA:

NAUKA, PRAKTYKA, PERSPEKTYWY ROZWOJU PROBLEMY NAUKOWE BUDOWNICTWA



RZESZÓW-KRYNICA 2012

16-21 WRZEŚNIA

[www.krynica2012.prz.edu.pl](http://www.krynica2012.prz.edu.pl)

### ORGANIZATORZY KONFERENCJI

Komitet Inżynierii Łądowej i Wodnej Polskiej Akademii Nauk  
Komitet Nauki Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa  
Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska Politechniki Rzeszowskiej

### PATRONAT I KOMITET HONOROWY

Barbara KUDRYCKA – Minister Nauki i Szkolnictwa Wyższego  
Sławomir NOWAK – Minister Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej  
Wojciech RADOMSKI – Przewodniczący Komitetu Inżynierii Łądowej i Wodnej Polskiej Akademii Nauk  
Andrzej ŁAPKO – Przewodniczący Komitetu Nauki Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa  
Wiktor PIWKOWSKI – Przewodniczący Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa  
Andrzej SOBKOWIAK – Rektor Politechniki Rzeszowskiej

### KOMITET NAUKOWY

Prof. Wojciech RADOMSKI – przewodniczący  
Prof. Andrzej AJDUKIEWICZ, Prof. Andrzej A.M. BRANDT, Prof. Lech CZARNECKI, Prof. Jan DEJA, Prof. Stanisław GACA, Prof. Dariusz GAWIN, Prof. Marian GIŻEJOWSKI, Prof. Józef GŁOMB, Prof. Kazimierz JAMROZ, Prof. Zbigniew JANOWSKI, Prof. Józef JUDYCKI, Prof. Stanisław KAJFASZ, Prof. Oleg KAPLIŃSKI, Prof. Tadeusz KASPROWICZ, Prof. Michał KNAUFF, Prof. Piotr KONDERLA, Prof. Aleksander KOZŁOWSKI, Prof. Zbigniew LECHOWICZ, Prof. Andrzej ŁAPKO, Prof. Cezary MADRYAS, Prof. Henryk NOWAK, Prof. Piotr RADZISZEWSKI, Prof. Zbigniew SIKORA, Prof. Tomasz SIWOWSKI, Prof. Edward SZCZECHOWIAK, Prof. Barbara SZUDROWICZ, Prof. Marian TRACZ, Prof. Krzysztof WILDE, Prof. Szczepan WOLIŃSKI, Prof. Leonard ZIEMIANSKI i Prof. Jerzy ZIÓŁKO

### KOMITET ORGANIZACYJNY

prof. dr hab. inż. Leonard ZIEMIANSKI – przewodniczący  
prof. dr hab. inż. Aleksander KOZŁOWSKI – wiceprzewodniczący  
dr hab. inż. Tomasz Siwowski, prof. PRZ – wiceprzewodniczący  
dr inż. Janusz KONKOL – sekretarz organizacyjny  
dr hab. inż. Szczepan WOLIŃSKI  
dr inż. Artur Borowiec  
mgr inż. arch. Tomasz Kozłowski  
Grzegorz Rybicki

### POLITECHNIKA RZESZOWSKA

Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska  
ul. Poznańska 2, 35-084 Rzeszów  
tel.: 17 865 1701, fax: 17 865 1179, e-mail: [krynica2012@prz.edu.pl](mailto:krynica2012@prz.edu.pl),  
[www.krynica2012.prz.edu.pl](http://www.krynica2012.prz.edu.pl)

### MIEJSCE OBRAD

**KRYNICA\*\*\*\*CONFERENCE & SPA**  
ul. Park Sportowy 3 w Krynicy Zdroju



Tradycje od 1920 roku

# PPI CHROBOK S.A.



- pogrążanie i wyciąganie grodzic stalowych
- kotwy, gwoździe gruntowe i mikropale
- wiertnictwo badawcze, poszukiwawczo-rozpoznawcze, piezometryczne
- wbijanie kształtowników stalowych dla potrzeb ścianek berlińskich
- pale przemieszczeniowe FDP
- pale CFA
- mikrotuneling do  $\varnothing 2400\text{mm}$
- kolumny DSM i pale rurowe
- przewiertki i przeciski poziome do  $\varnothing 2800\text{mm}$
- przewiertki sterowane do  $\varnothing 800\text{mm}$
- iniekcje wysokociśnieniowe jet-grouting
- relining do  $\varnothing 1000\text{mm}$
- projektowanie w zakresie wyżej wymienionych robót inżynierskich

43-220 Bojszowy Nowe, ul. Kowola 11  
tel. +48 32 218 98 88, fax +48 32 218 94 47  
ppi@chrobok.com.pl

[www.chrobok.com.pl](http://www.chrobok.com.pl)