

Technologie bezwykopowe – połączenie ekonomii i ekologii



Z prof. dr. hab. inż. Andrzejem Kuliczkovskim oraz dr inż. Agatą Zwierzchowską z Polskiej Fundacji Technik Bezwykopowych rozmawia Mariusz Karpiński-Rzepa, Nowoczesne Budownictwo Inżynieryjne

Rynek technologii bezwykopowych w Polsce rozwija się dynamicznie. Przybywa przedsiębiorstw działających w tej branży, rozszerza się krąg firm działających w jej otoczeniu, a inwestorzy coraz chętniej sięgają po te technologie, doceniając ich mniejszą niż w przypadku metod tradycyjnych uciążliwość dla środowiska oraz rosnącą efektywność ekonomiczną.

Polska branża technologii bezwykopowych z roku na rok wzmacnia swoją pozycję na arenie międzynarodowej. Wielką w tym zasługą Polskiej Fundacji Technik Bezwykopowych i osobiście prezesa tej organizacji, prof. Andrzeja Kuliczkovskiego, który cieszy się ogromnym autorytetem w międzynarodowym kręgu specjalistów tej branży.

Z inicjatywy Fundacji organizowana jest w Kielcach Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Szkoleniowa połączona z wystawą i pokazami technologii *Technologie bezwykopowe w inżynierii środowiska. NO-DIG Poland*. Tegoroczna edycja tej imprezy odbędzie się 27–29 kwietnia 2010 r. pod honorowym patronatem Ministra Infrastruktury i przy poparciu Ministra Środowiska. Specjalnie z myślą o uczestnikach tej konferencji Wydawnictwo Nowoczesne Budownictwo Inżynieryjne, które jest patronem medialnym tego wydarzenia, przeprowadziło wywiad z jednymi z najbardziej zasłużonych animatorów rozwoju i współtwórców sukcesów tej branży.



prof. dr hab. inż. Andrzej Kuliczkowski

(ur. 1950), absolwent Wydziału Inżynierii Środowiska Politechniki Śląskiej w Gliwicach. Po uzyskaniu stopnia naukowych: doktora (1978) na Politechnice Wrocławskiej i doktora habilitowanego (1986) na Politechnice w Lipsku, rozpoczął pracę na Politechnice Świętokrzyskiej z zakończoną sukcesem misją utworzenia na tej uczelni nowego kierunku studiów – Inżynierii Środowiska. Tytuł naukowy profesora nauk technicznych nadał mu Prezydent RP w 2003 r.

Jest autorem 262 publikacji krajowych i zagranicznych, w tym dziewięciu książek, oraz kilkuset opinii, projektów i ekspertyz, głównie z zakresu technologii bezwykopowych. Od 2005 r. pełni funkcję prezesa zarządu PFTT.

Polska Fundacja Technik Bezwykopowych jest współorganizatorem polskich konferencji NO-DIG odbywających się co dwa lata w Kielcach. Czy służą one prezentacji nowości technologicznych?

Andrzej Kuliczkowski: Słowo „nowość” najbardziej kojarzę z międzynarodowymi konferencjami bezwykopowymi NO-DIG (z ang. nie kop) oraz z towarzyszącymi im wystawami. Na ogólnosiwiatowym NO-DIG w Toronto w 2009 r., by wymienić tylko ostatnią z organizowanych konferencji, zaprezentowano wiele ciekawych urządzeń, technologii i materiałów stosowanych zarówno w bezwykopowej budowie, jak i bezwykopowej odnowie przewodów infrastruktury podziemnej. Bogato ilustrowany reportaż dotyczący tych nowości ukazał się w numerze 4. „Nowoczesnego Budownictwa Inżynieryjnego” w ubiegłym roku. Zapraszam osoby zainteresowane tą problematyką do zapoznania się z tym artykułem.

Także międzynarodowe edycje NO-DIG w Kielcach w dużym stopniu, dzięki m.in. temu, że nie odbywają się corocznie, lecz w cyklu dwuletnim, są okazją do zapoznania się z wieloma nowościami. W czasie ich trwania są przyznawane statuetki EXPERT za najlepsze polskie projekty oraz innowacyjne rozwiązania, w wielu przypadkach nieodbiegające od najlepszych projektów o zasięgu światowym, nagradzanych przez Międzynarodowe Stowarzyszenie Technologii Bezwykopowych statuetkami NO-DIG Award.

Które kraje przodują w zastosowaniu technologii bezwykopowych? Jak Polska wypada na ich tle?

Andrzej Kuliczkowski: Wiodące w rozwoju i stosowaniu technologii bezwykopowych są Stany Zjednoczone, Japonia, Australia, Wielka Brytania, Niemcy, a także inne kraje europejskie, głównie te, w których nakłady na naukę i badania są nawet kilkukrotnie wyższe od przeznaczanych na ten cel w Polsce. W pewnych krajach istnieją mechanizmy zachęcające do finansowania prac naukowo-badawczych i badań przez firmy działające w tej branży.

Polska wypada całkiem dobrze, gdy analizuje się nasze osiągnięcia naukowe czy dydaktyczne – z pewnością wymagające pasji i zaangażowania, ale niewymagające wysokich nakładów finansowych. Przykładem może być przyznanie przez Międzynarodowe Stowarzyszenie Technik Bezwykopowych Politechnice Świętokrzyskiej i Polskiej Fundacji Technik Bezwykopowych prestiżowej międzynarodowej nagrody NO-DIG Award 2008 (jednej z trzech przyznawanych corocznie) za zorganizowanie w Polsce pierwszego na świecie studium podyplomowego z zakresu technologii bezwykopowych.

Jakie są przewidywane kierunki rozwoju technologii bezwykopowych na świecie?

Andrzej Kuliczkowski: Rozwój bezwykopowych technologii jest wielokierunkowy. Ulepszane są urządzenia diagnostyczne dostarczające coraz więcej danych o stanie technicznym i otoczeniu badanych

przewodów, umożliwiając tym samym bardziej trafną ocenę ich stanu technicznego, co z kolei ułatwia dobór odpowiednich technologii ich napraw, uszczelnień, renowacji, rekonstrukcji czy wymian.

Dużą dynamikę rozwojową obserwuje się w zakresie materiałów i powłok stosowanych w odnowie sieci. Doskonalone są stosowane obecnie rozwiązania, jak również pojawiają się nowe rozwiązania – trwalsze i o znacznie korzystniejszych parametrach wytrzymałościowych.

Zmieniają się także technologie i urządzenia stosowane w odnowie sieci. Wyraźnie widoczny jest także trend do poszerzenia asortymentu oferowanych rozwiązań w zakresie wielkości przekrojów poprzecznych czy długości przewodów jednorazowo poddawanych odnowie.

Obserwowane trendy rozwojowe różnią się od siebie w poszczególnych krajach i kontynentach. Przykładowo, w Europie stosowane są powszechnie do renowacji czy rekonstrukcji przewodów infrastruktury podziemnej rury polietylenowe, podczas gdy np. na kontynencie północnoamerykańskim pierwszą pozycję w bezwykopowej odnowie i budowie zajmują od 2006 r. rury ze zgrzewalnego PVC.

Agata Zwierzchowska: W technologiach bezwykopowej budowy obserwuje się tendencje znacznego wydłużania jednorazowo wbudowywanych przewodów podziemnych, dotyczy to szczególnie technologii przewiertu sterowanego, przy zastosowaniu którego wbudowywane są przewody podziemne o długości przekraczającej nawet 2,4 km. Również stosując mikrotunelowanie, wbudowywane są przewody podziemne o długości dochodzącej prawie do 1 km. Coraz więcej realizacji wykonywanych jest też w technologii Intersect, bazującej na przewierceniu sterowanym, a umożliwiającej wbudowanie przewodów podziemnych o długościach dochodzących do 3 km.

Istotnym trendem w technologiach bezwykopowej budowy jest również przebudowywanie istniejących i opracowywanie nowych systemów sterowania i kontroli, zapewniających uzyskanie większej dokładności wbudowania przewodów podziemnych. Szczególnie udoskonalane są systemy sterowania i kontroli stosowane w przewiertach sterowanych.

Coraz więcej przewodów podziemnych wbudowywanych jest w technologiach bezwykopowej budowy na bardzo dużych głębokościach, np. powyżej 20 m. Do głębienia i obudowy wykopów początkowych i docelowych stosowane są wówczas specjalne urządzenia, np. tarcze sferyczne lub urządzenie VSM 8000 firmy Herrenknecht.

Obserwuje się również powrót do opracowanej kilkanaście lat temu przez firmę Bohrtec, a rzadko dotychczas stosowanej technologii przecisku hydraulicznego sterowanego dwuetapowego. Obecnie w swojej ofercie urządzenia do wbudowywania przewodów w tej technologii ma kilka firm. Technologia ta umożliwia wbudowanie przewodów podziemnych w zakresie średnic od 500 mm do 1220 mm. Jest ona podobna do technologii przecisku hydraulicznego z wierceniem pilotowym, ale poprzez zastosowanie w drugim etapie robót głowicy poszerzającej z własnym napędem, możliwe jest wbudowanie przewodów o większych średnicach niż w technologii przecisku hydraulicznego z wierceniem pilotowym.

Opracowywane są także nowe technologie bezwykopowej budowy, takie jak technologia Shuttle Mole, Easy Pipe czy też Direct Pipe. Niedawno w Japonii opracowano również technologię bezwykopowej budowy, pozwalającą na wbudowywanie przewodów podziemnych o przekroju prostokątnym. Do tej pory takie przewody mogły być wbudowywane tylko w technologii tunelowania, w której niezbędna jest obecność ludzi we wnętrzu wbudowywanego przewodu. Nowa technologia nie wymaga obecności pracowników we wnętrzu przewodu w trakcie jego wbudowywania.

Oprócz nowych technologii wdrażane są nowe aplikacje tradycyjnych technologii bezwykopowej budowy, np. zastosowanie technologii przewiertu sterowanego do pozyskiwania gazu z odmetanowania kopalń węgla kamiennego.

W krajach o gęstej infrastrukturze podziemnej, takich jak np. Japonia, coraz częściej do budowy infrastruktury podziemnej wykorzystywane jest tunelowanie z zastosowaniem urządzeń tarczowych o przekroju niekołowym. Stosowane są również urządzenia tarczowe niekonwencjonalne, np. dające możliwość znacznego powiększenia średnicy istniejącego tunelu podziemnego, czy też budowy tunelu wielokołowego, na długości którego następuje zmiana kształtu przekroju tunelu z ustawienia poziomego na pionowe i odwrotnie. Możliwa jest także budowa tuneli z dwóch przeciwnych kierunków, bez szybów pośrednich, za pomocą urządzeń tarczowych przemieszczających się naprzeciw siebie i łączących się mechanicznie w miejscu ich spotkania.

Czy najnowsze trendy w rozwoju technologii bezwykopowych przyjmują się również w Polsce?

Andrzej Kuliczowski: Obserwując w Europie Zachodniej strukturę udziału

poszczególnych technologii w bezwykopowej odnowie przewodów podziemnych, można zauważyć znaczący udział tzw. punktowych napraw i uszczelnień z zastosowaniem robotów kanalizacyjnych, pakerów iniekcyjnych, pakerów montujących różnego rodzaju powłoki metalowe, z tworzyw sztucznych czy żywicznych, utwardzanych in situ. Udział tych technologii w niektórych krajach europejskich sięga 40% rynku, podczas gdy w Polsce zaledwie kilku procent. Technologie te umożliwiają uzyskiwanie znaczących efektów finansowych, oczywiście pod warunkiem, że istnieje techniczna możliwość ich zastosowania.

Z pewnością w większym stopniu będą stosowane także technologie bezwykopowego powiększania przewodów, szczególnie wtedy, gdy mają one minimalne przekroje, tj. 200 mm (kanały sanitarne), 250 mm (deszczowe), czy 300 mm (ogólnospławne). Nadal z uwagi na liczne zalety



dr inż. Agata Zwierzchowska

absolwentka Wydziału Budownictwa Lądowego Politechniki Świętokrzyskiej. Od 1994 r. zatrudniona w Politechnice Świętokrzyskiej, obecnie jako adiunkt w Katedrze Sieci i Instalacji Sanitarnych. W 2002 r. obroniła z wyróżnieniem pracę doktorską *Optymalizacja doboru metod bezwykopowej budowy rurociągów podziemnych*. Uczestniczyła jako kierownik lub główny wykonawca w realizacji dwóch grantów przyznanych przez KBN, związanych z projektami bezwykopowej budowy przewodów podziemnych. Jest autorką lub współautorką ponad 50 publikacji krajowych i zagranicznych, w tym trzech książek dotyczących bezwykopowych technologii budowy przewodów podziemnych, a w szczególności ich optymalizacji. W 2004 r. została nagrodzona nagrodą Ministra Infrastruktury, a w 2006 r. Medalem Komisji Edukacji Narodowej. Od 2009 r. jest sekretarzem PFTT.

dominować będzie technologia bezwykopowych renowacji i rekonstrukcji z zastosowaniem utwardzanych powłok żywicznych, która prawdopodobnie będzie rozwijała się z uwzględnieniem obecnie obserwowanych trendów w Europie Zachodniej, opisanych przeze mnie w rozdziale 10. książki *Technologie bezwykopowe w inżynierii środowiska*.

Agata Zwierzchowska: Jeszcze do niedawna w Polsce technologie bezwykopowej budowy stosowane były przede wszystkim do budowy przewodów podziemnych pod przeszkodami terenowymi, takimi jak rzeki, drogi, tory kolejowe, lub na znacznych głębokościach. Obecnie technologie te stają się coraz bardziej efektywne ekonomicznie w porównaniu z technologiami tradycyjnymi, wykopowymi, ponadto mają one wiele zalet, w związku z tym stosuje się je nawet na niewielkich głębokościach, niekiedy pod przeszkodami terenowymi, a często wzdłuż dróg i ulic. Warto również zwrócić uwagę, iż obserwowana jest tendencja do coraz to częstszego stosowania technologii sterowalnych. Ponadto z roku na rok coraz więcej realizacji wykonywanych jest przy pomocy technologii przecisków hdraulicznych z wierceniem pilotowym.

Proszę wymienić przełomowe projekty zrealizowane z zastosowaniem technologii bezwykopowych w Polsce i na świecie.

Andrzej Kulickowski: Przełomowymi projektami są z reguły pierwsze projekty lub te następne, które pokonują określone, wcześniej istniejące bariery technologiczne. Pierwszy polski projekt, opisany w czasopiśmie „Gaz Woda i Technika Sanitarna” (nr 7/1992), dotyczący bezwykopowej renowacji przewodów kanalizacyjnych, został zrealizowany w Tarnowie w 1991 r. z zastosowaniem krótkich modułów rur PE-HD, sprowadzonych drogą morską przez kielecką firmę RenoRurCentrum z fińskiej (niemającej jeszcze przedstawicielstwa w Polsce) firmy KWH. Również pionierski projekt zrealizowała wspomniana firma rok później w Dębicy, powiększając bezwykopowo kanały sanitarne z 200 mm do 315 mm przy użyciu samodzielnie wykonanych krótkich modułów rur PE z długich odcinków rur PE, wyprodukowanych w Polsce przez firmę Wavin. Projekt ten również został opisany w czasopiśmie „Gaz Woda i Technika Sanitarna”.

Najbardziej znany polski projekt dotyczył bezwykopowej renowacji kolektorów na Powiślu i został wykonany przez firmę Per Aarslef Polska. Projekt ten, opisany także w czasopiśmie „Nowoczesne Budownictwo Inżynieryjne”, jako jedyny dotąd w Polsce

został nagrodzony w kategorii „Bezwykopowa rehabilitacja” prestiżową nagrodą NO-DIG Award przez Międzynarodowe Stowarzyszenie Technologii Bezwykopowych.

Istnieje także cały szereg innych ambitnych i ciekawych projektów, nagradzanych m.in. statuetkami Ekspert w trakcie konferencji NO-DIG Poland w Kielcach. Za najciekawszy na świecie projekt w kategorii „Bezwykopowa rehabilitacja” w 2009 r. Międzynarodowe Stowarzyszenie Technologii Bezwykopowych uznało renowację przewodów z zastosowaniem technologii Agualiner z powłoką utwardzaną in situ, za pomocą której można poddawać renowacji, jak i rekonstrukcji przewody kanalizacyjne i wodociągowe o ciśnieniu dochodzącym nawet do 16 atm.

Agata Zwierzchowska: Technologie bezwykopowej budowy są stosowane w Polsce od połowy lat 50. XX w., jednakże były one jeszcze wtedy niesterowalne. Dopiero na początku lat 90. zaczęto wykorzystywać w Polsce metody sterowalne. W 1991 r. wykonano pierwszy przewiert sterowany, który był współrealizowany przez firmę BETA SA z Warszawy. Było to przekroczenie Wisły w okolicach Włocławka gazociągiem stalowym wysokiego ciśnienia. Siedem lat później po raz pierwszy w Polsce zastosowano metodę mikrotunelowania przy budowie ogólnospławnego kolektora dosyłowego dla oczyszczalni ścieków w Toruniu. Od tego czasu nastąpił bardzo szybki rozwój zastosowań bezwykopowych technologii budowy przewodów podziemnych w Polsce.

Wśród innych realizacji warto wymienić przekroczenie Martwej Wisły kolektorem rzutowym oczyszczonych ścieków, zrealizowane metodą horyzontalnego przewiertu sterowanego. Wbudowany przewód miał średnicę 1200 mm i długość 516 m. Prace przewiertowe zostały wykonane na przełomie listopada i grudnia 2000 r. przez firmę BETA SA.

Kolejnym ciekawym projektem zrealizowanym w bezwykopowej budowie był kolektor ogólnospławny w al. Prymasa Tysiąclecia i ul. Krasieńskiego, na odcinku od ul. Wolskiej do ul. Popiełuszki, w Warszawie. Kolektor ten, o średnicach DZ 2400 mm, DZ 2047 mm i DN 1229 mm, został wbudowany w technologii mikrotunelowania. Przeciski mikrotunelowe wykonała firma Hydrobudowa 9 z Poznania. Ze względu na rekordową wówczas długość jednorazowo wbudowanego przewodu, wynoszącą 470,5 m, przy znacznej jego średnicy DZ 2400 mm, przecisk ten uznano za rekordowy w skali światowej.

Warto również wspomnieć o pierwszym polskim projekcie mikrotunelowym, którego trasa przebiegała po łuku. Był to kolektor kanalizacji ogólnospławnej, wbudowany w Zielonej Górze na przełomie listopada i grudnia 2000 r.

Niewątpliwie największy w Polsce realizowany obecnie projekt mikrotunelowy to budowa kolektora ogólnospławnego o średnicy DN 2800 mm (średnica zewnętrzna 3000 mm) i łącznej długości ok. 5,7 km, w ramach zadania *Budowa układu przesyłowego ścieków z Warszawy lewobrzeżnej do oczyszczalni ścieków „Czajka”- etap I*. Budowa kolektora została podzielona na 14 odcinków o długościach od 100 do 950 m.

W przypadku realizacji światowych trudno jest obiektywnie wskazać realizacje mające przełomowe znaczenie w bezwykopowej budowie. W mojej subiektywnej ocenie wybrałam pięć inwestycji. Jedną z pierwszych, większych realizacji w technologii HDD było przekroczenie rzeki Sacramento w USA, rurociągiem stalowym o długości 1265 m i średnicy 1070 mm. Warto nadmienić, iż pierwsza instalacja w technologii HDD została wykonana pod rzeką Pajero w USA w 1971 r. Wbudowano wówczas gazociąg stalowy o średnicy 100 mm i długości 182 m.

Kolejną realizacją, o której warto wspomnieć, jest budowa gazociągu stalowego w technologii HDD pod dnem rzeki Vasishta Godavari w Indiach. Gazociąg ten, o średnicy 1220 mm i długości 1780 m, jest jednym z najcięższych wbudowanych w technologii HDD. Jego masa wynosiła ok. 1140 t, a dodatkowo w czasie wciągania wypełniony był wodą o masie 1800 t, służącą do jego balastowania.

Imponujące długości jednorazowo wbudowywanych przewodów osiąga się, stosując technologię Intersect. Przykładowo warto wymienić realizację w Chinach w 2007 r., której długość wyniosła 2624 m. Było to przekroczenie rzeki Qiantang gazociągiem o średnicy 350 mm.

Godną uwagi realizacją w technologii mikrotunelowania było wbudowanie kolektora kanalizacji sanitarnej w Hong Kongu w 2005 r., o podwójnie zakrzywionej trasie, tzw. S. Kolektor miał długość 404 m, a dodatkową trudność stanowiło wbudowanie go przez wykonane wcześniej na jego trasie studnie rewizyjne.

Jakie są głównie powody, dla których warto stosować technologie bezwykopowe zamiast metod tradycyjnych?

Andrzej Kulickowski: Powodów, dla których należy stosować technologie bezwykopowe jest tak wiele, że konieczne oka-

zało się poświęcenie im całego rozdziału w książce *Technologie bezwykopowe w inżynierii środowiska*. Zachęcam do jego przeczytania. W tym rozdziale można znaleźć szereg argumentów technicznych, ekonomicznych i ekologicznych uzasadniających celowość stosowania technologii bezwykopowych.

Jakie błędy są najczęściej popełniane przy zastosowaniu technologii bezwykopowych?

Andrzej Kulickowski: Przy stosowaniu technologii bezwykopowych zdarza się, podobnie jak w innych działach budownictwa, że popełniane są błędy. Na corocznie organizowanej krajowej konferencji *Awarie i katastrofy budowlane* nie brakuje referatów omawiających różne nieudane realizacje w branży budowlanej.

Kraje, które znacznie wcześniej zaczęły stosować technologie bezwykopowe niż Polska, posiadają zdecydowanie większe od nas doświadczenie i wiedzę na temat typowych błędów towarzyszących stosowaniu technologii bezwykopowych. I to właśnie głównie na bazie tych doświadczeń postanowiłem zorganizować serię szkoleń dotyczących problematyki błędów typowych dla technologii bezwykopowych. Pierwsze takie dwa specjalistyczne szkolenia odbędą się już w tym roku w Hotelu „Uroczysko” w Cedzynie koło Kielc 9–11 czerwca i 22–24 września. Wiedza przekazana w ramach tych szkoleń będzie dotyczyła oceny poszczególnych technologii, w tym m.in. elementów ryzyka towarzyszących ich stosowaniu, błędów zdarzających się w planowaniu bezwykopowej odnowy, w doborze odpowiednich technologii czy wreszcie typowych błędów popełnianych w hydraulicznym i statyczno-wytrzymałościowym projektowaniu tychże technologii, a także typowych błędów realizacyjnych.

Planowane szkolenia wychodzą naprzeciw oczekiwaniom naszego środowiska, które np. w artykułach w branżowych czasopiśmie spotyka się prawie wyłącznie z opisami technologii, przykładami zastosowań czy katalogiem ich zalet. Często jednak brak jest konkretnej i obiektywnej wiedzy m.in. o uwarunkowaniach technicznych tych technologii, ograniczeniach dotyczących ich stosowania oraz elementach ryzyka związanego z ich stosowaniem.

W jaki sposób Polska Fundacja Technik Bezwykopowych promuje technologie bezwykopowe? Jak można zostać członkiem tej organizacji?

Andrzej Kulickowski: Polska Fundacja Technik Bezwykopowych (PFTT), będąc zrzeszona w Międzynarodowym Stowarzyszeniu Technik Bezwykopowych (ISTT) z siedzibą w Londynie, aktywnie uczestniczy w różnorodnych międzynarodowych inicjatywach tej organizacji, ma dostęp do różnych serwisów internetowych, wiadomości o nowych technologiach, międzynarodowych konferencjach, szkoleniach itp. Tę wiedzę popularyzujemy bardzo często w różnych polskich czasopiśmie. Fundacja wspiera swym logiem m.in. czasopismo „Nowoczesne Budownictwo Inżynieryjne”, aktywnie promując technologie bezwykopowe i wszelkie nowości w tej branży. Na forum krajowym organizujemy konkursy na najlepsze prace magisterskie dotyczące technologii bezwykopowych, a także podejmujemy szereg innych inicjatyw opisywanych na stronie internetowej PFTT. Firmy będące członkami wspierającymi PFTT promujemy w kraju i za granicą, przesyłając im wszelkie zagraniczne serwisy dotyczące najbardziej aktualnych problemów w branży. Fundacja jest otwarta na przyjęcie nowych firm. Szczegóły i deklaracja członkowska znajdują się na naszej stronie internetowej: www.pftt.pl.

Dziękuję za rozmowę.

Dziękuję za rozmowę.

R E K L A M A

Zaproszenie do wzięcia udziału w:

IV Międzynarodowej Konferencji Naukowo-Szkoleniowej
połączonej z wystawą wewnętrzną i zewnętrzną oraz pokazami technologii
pt.: „Technologie Bezwykopowe w Inżynierii Środowiska”
NO-DIG POLAND 2010

KIELCE 27-29.04.2010

Hotel Kongresowy – Centrum Biznesu

KONKURS „EXPERT 2010”

W trakcie konferencji po raz trzeci zostaną wręczone statuetki „EXPERT 2010” firmom z branży technologii bezwykopowych za innowacyjność ich produktów i technologii z zakresu budowy i odnowy sieci podziemnych.

Firmy mogą zgłaszać swoje produkty i technologie w następujących kategoriach:

- I. Bezwykopowa budowa w latach 2008–2009
- II. Bezwykopowa odnowa w latach 2008–2009
- III. Innowacyjne rozwiązanie w zakresie urządzeń, produktów lub technologii stosowanych w bezwykopowej budowie lub odnowie oraz diagnostyce sieci podziemnych za lata 2008–2009

KONTAKT

Politechnika Świętokrzyska
Zakład Wodociągów i Kanalizacji
tel./fax.: 0-41 34-24-450
iwk@tu.kielce.pl

INFORMACJE SZCZEGÓŁOWE

www.nodigpoland.tu.kielce.pl

SPONSORZY



HONOROWY PATRONAT
MINISTRA INFRASTRUKTURY
POPARCIE INICJATYWY
MINISTRA ŚRODOWISKA

ORGANIZATORZY KONFERENCJI



PATRONI MEDIALNI

