



Innowacje w branży technologii bezwykopowych nagrodzone Expertami 2012

tekst: prof. dr hab. inż. **ANDRZEJ KULICZKOWSKI**, dr inż. **JUSTYNA LISOWSKA**, Politechnika Świętokrzyska, Wydział Inżynierii Środowiska, Geomatyki i Energetyki, Katedra Wodociągów i Kanalizacji

Organizatorzy jubileuszowej V Międzynarodowej Konferencji *Technologie bezwykopowe No-Dig Poland 2012*, która odbyła się 17–19 kwietnia 2012 r. w Kielcach-Cedzynie, przyznali nagrody oraz wyróżnienia Expert 2012 firmom, które w latach 2010–2011 wprowadziły na krajowy rynek innowacyjne urządzenia, produkty oraz zrealizowały innowacyjne projekty związane z branżą bezwykopową.



Ryc. 1. Nagrodzony statuetką Expert 2012 prezes ISTT Samuel Ariaratnam w towarzystwie przewodniczącego konferencji prof. Andrzeja Kuliczковского, prezesa zarządu PFTT, i Keh-Jian Shou, profesora Uniwersytetu Chung Hsing na Tajwanie



Ryc. 2. Laureaci wyróżnień i statuetek Expert 2012, grawertonów oraz innych nagród podczas gali

Wszystkie zgłoszenia, poparte referencjami firm wdrożeniowych, zgodnie z regulaminem konkursu poddane zostały ocenie komisji konkursowej, której członkami było 19 osób stanowiących Honorowy Komitet konferencji, złożony z profesorów czterech krajowych uczelni, przedstawicieli licznych organizacji oraz firm działających w branży technologii bezwykopowych. Każdy ze złożonych wniosków uzyskał określone oceny punktowe, stanowiące podstawę do wyłonienia laureatów konkursu. Łącznie przyznano dwie statuetki Expert 2012 oraz dwa wyróżnienia Expert 2012.

Punktem kulminacyjnym konferencji była gala, podczas której wręczono wyróżnienia i statuetki Expert 2012 laureatom tegorocznego konkursu, pamiątkowe grawertonony sponsorom konferencji, jak również dyplomy dla wyróżnionych osób i firm. Organizatorzy przyznali dwie jubileuszowe statuetki. Za działalność organizacyjną w Polskiej Fundacji Techniki Bezwykopowych nagrodzono wiceprezesa zarządu Fundacji Benedykta Lipczyńskiego, dyrektora Pionu Technicznego Górnośląskiego Przedsiębiorstwa Wodociągów SA, natomiast w kategorii akademickiej za osiągnięcia naukowe i działalność w Międzynarodowym Stowarzyszeniu Techniki Bezwykopowych (ISTT) statuetkę otrzymał Samuel Ariaratnam, profesor Uniwersytetu Stanowego w Arizonie i prezes ISTT.

Statuetkę Expert 2012 w kategorii Bezwykopowa Odnowa w latach 2010–2011 otrzymała firma Preuss Pipe Rehabilitation Polska Sp. z o.o. za wykonanie w Krakowie metodą Process Phoenix Double Jacket renowacji odcinka magistrali wodociągowej, mającego w swoim przebiegu sześć łuków, wraz z przejściem przez Wisłę wiaduktem kolejowym. W kategorii Innowacyjne Rozwiązanie w zakresie urządzeń statuetkę Expert 2012 otrzymała firma TERMA Sp. z o.o. za pneumatyczną maszynę przeciskową Max K95S.

Komisja konkursowa wyróżniła w kategorii Bezwykopowa Odnowa w latach 2010–2011 firmę Infra SA za renowację sieci kanalizacyjnej w Nowym Sączu przy użyciu powłoki CIPP utwardzanej promieniami UV. W kategorii Innowacyjne Rozwiązanie w zakresie produktów

stosowanych w bezwykopowej budowie lub odnowie oraz diagnostyce sieci podziemnych za lata 2010–2011 wyróżnienie Expert 2012 otrzymała firma Górażdże Cement SA wraz z HeidelbergCement Baustoffe für Geotechnik GmbH & Co. KG za produkt Drill-mix® – samoutwardzalną płuczkę wiertniczą stosowaną w horyzontalnych przewiertach sterowanych (HDD) i mikrotunelowaniu.

Wykonanie metodą Process Phoenix Double Jacket renowacji magistrali wodociągowej DN 800 w Krakowie

Nagrodzony Expertem 2012 projekt w kategorii Bezwykopowa Odnowa w latach 2010–2011 realizowany był dla MPWiK SA w Krakowie przez firmę Preuss Pipe Rehabilitation Polska Sp. z o.o. Dotyczył bezwykopowej renowacji magistrali wodociągowej o średnicy DN 800 od ul. Podgórskiej do ul. Zabłocie o łącznej długości 1175 m.b. Większa część trasy była modernizowana metodą cementowania z wyłączeniem jednego odcinka o długości 180 m, który został odnowiony omawianą metodą.

Modernizowany odcinek metodą Process Phoenix Double Jacket był dość nietypowym i skomplikowanym obiektem z uwagi na jego przebieg. Rozpoczął się w komorze przy ul. Podgórskiej, gdzie znajdował się pierwszy łuk 90°, załamujący wodociąg pionowo w górę. Na wysokości ok. 10 m znajdowały się kolejne dwa łuki 90°, w odległości ok. 1,0 m od siebie. Pierwszy załamujący rurociąg poziomo (dojście do mostu), a drugi w lewo, wzdłuż mostu. Długość prostego odcinka wodociągu przebiegającego przy moście kolejowym na drugą stronę Wisły do komory znajdującej się przy ul. Zabłocie wynosiła ok. 160 m. Przebieg magistrali po stronie ul. Zabłocie, tzn. zejście z mostu do komory, było lustrzanym odbiciem rurociągu z drugiego brzegu Wisły. Odcinek w całości miał ok. 180 m i składał się z sześciu łuków 90°, z czego cztery znajdowały się na wysokości ok. 10 m. Dodatkowe ostatnie załamanie, również o kącie 90°, ze względu na przejście rękawa w początkowej fazie pod powierzchnią terenu znajdowało się przy wyjściu rękawa z samochodu do początkowej komory (ryc. 4).

Cały projekt o nazwie *Kompleksowe wykonanie renowacji magistrali wodociągowej Ø 800 mm oraz wymiana istnieją-*



Ryc. 3, 4. Przebieg rurociągu DN 800 oraz montaż rękawa metodą Process Phoenix Double Jacket od strony ul. Podgórskiej w Krakowie, wyjście z komory na most kolejowy, widoczne dwa łuki



Ryc. 5a) przygotowanie w komorze na wyjście powłoki Phoenix, 5b) widok zamontowanych dysz odprowadzających parę na końcu powłoki Phoenix

cej armatury ul. Podgórska, ul. Zabłocie o długości 1175 m.b. był realizowany od 29 kwietnia do 16 września 2011 r., natomiast instalacja powłoki Phoenix na odcinku 180 m z sześcioma łukami została wykonana w okresie od 6 do 11 czerwca 2011 r. Powyżej zaprezentowano zdjęcia z przebiegu inwestycji.

Instalacja elastycznej powłoki Phoenix Double Jacket została wykonana w obecności specjalistów z Miejskiego Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji SA w Krakowie.

Pneumatyczna maszyna przeciskowa Max K95S

Nagrodzony Expertem 2012 projekt w kategorii Innowacyjne Rozwiązanie w zakresie urządzeń otrzymała firma TERMA Sp. z o.o. za pneumatyczną maszynę przeciskową Max K95S. Została wprowadzona na rynek w 2011 r., jest stosowana głównie przy bezwykopowym układaniu instalacji wodnych, gazowych, elektrycznych i telekomunikacyjnych.

Historia pneumatycznych maszyn przeciskowych została zapoczątkowana w latach 60. XX w. na Politechnice Gdańskiej. Tradycję tę kontynuuje przy współpracy

z Politechniką Gdańską jedyną polską producentką takich maszyn – TERMA Sp. z o.o.

Innowacyjność pneumatycznej maszyny przeciskowej Max K95S polega na zastosowaniu nowoczesnych materiałów konstrukcyjnych oraz opracowaniu unikatowej relacji masy bijaka do masy korpusu, których efektem są bardzo dobre parametry pracy w gruncie. Maszynę przeciskową Max K95S zaprojektowano m.in. z wysokostopowej stali odpornej na korozję. Do wybranych elementów maszyny dobrano w sposób szczególnie obróbkę cieplno-chemiczną oraz elektrochemiczną, która w znaczący sposób wpłynęła na trwałość, jakość oraz ochronę antykorozyjną.

Wszystkie powyższe innowacje wpłynęły na zwiększoną trwałość maszyny przeciskowej. W maszynie zastosowano także prowadzenia oraz uszczelnienia teflonowe, które zmniejszają tarcie elementów współpracujących, co przekłada się na dłuższą jej trwałość, szacowaną na 5–8 lat. Ponadto w maszynie zastosowano elementy z tworzyw sztucznych, m.in. zawór wydechu oraz łącznik sterownika. Dodatkowo specjaliści z Działu Badań i Rozwoju TERMA Sp. z o.o. opracowali recepturę oleju ekologicznego Eko Max produkowa-

Parametry techniczne maszyny przeciskowej Max K95S

PARAMETR	WARTOŚĆ / JEDNOSTKA
Średnica	95 [mm]
Długość	1644 [mm]
Masa	56 [kg]
Zapotrzebowanie powietrza	1,7 [m ²]
Ciśnienie robocze	7 [atm]
Częstotliwość udaru	7,9 [Hz]
Poziom mocy akustycznej LWA	105±1,5 [dB(A)]
Wartość równoważnego poziomu dźwięku LpA na stanowisku operatora maszyny	85±1,5 [dB(A)]

nego na bazie glikolu, który nie wpływa destrukcyjnie na środowisko naturalne i jest rekomendowany do pracy z tym urządzeniem. Warto zwrócić uwagę, że materiały użyte do konstrukcji maszyny są odporne na szkodliwe oddziaływanie typowych olejów mineralnych.

Modernizacja sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej miasta Nowego Sącza przy użyciu rękawa CIPP utwardzanego promieniami UV

Wyróżnienie w kategorii Bezwykopowa Odnowa w latach 2010–2011 otrzymała firma Infra SA za renowację kanalizacji w Nowym Sączu przy użyciu powłoki CIPP utwardzanej promieniami UV. Po raz pierwszy w Polsce wykonano montaż tak znaczącej liczby powłok żywicznych utwardzanych promieniami UV o dużych średnicach (DN 800 – 6282 m, DN 1000 – 445 m). Renowacji poddano m.in. jeden z głównych miejskich kolektorów na całym jego przebiegu, zapewniając stały odbiór ścieków poprzez tymczasowe kolektory by-passy. Łącznie dokonano

renowacji 7831 m.b. przewodów kanalizacyjnych. Renowacji poddano także 180 komór i studni rewizyjnych. Korzyści wynikające ze stosowania procesu utwardzania powłok żywicznych promieniami UV to m.in. brak „odpadu” w postaci wody (jak przy utwardzaniu z zastosowaniem gorącej wody), szybkość procesu oraz względnie niski stopień hałasu. Czynniki te były szczególnie ważne w przypadku inwestycji realizowanej w Nowym Sączu.

Drill-mix® – samoutwardzalna płuczka wiertnicza stosowana w horyzontalnych przewiertach sterowanych (HDD) i mikrotunelowaniu

Wyróżnienie Expert 2012 kategorii Innowacyjny Produkt otrzymała firma Górażdże Cement SA wraz z HeidelbergCement Baustoffe für Geotechnik GmbH & Co. KG za innowacyjny produkt Drill-mix®, będący samoutwardzalną płuczka wiertniczą stosowaną w horyzontalnych przewiertach sterowanych (HDD) i mikrotunelowaniu. Łączy ona w sobie cechy płuczki wiertniczej oraz materiału wypełniającego. Zastosowanie Drill-mix® zapewnia szczelne i jednolite wypełnienie przestrzeni pierścieniowej w odwiercie pomiędzy gruntem a rurą produktową. Jest szczególnie polecany do ochrony obszarów wrażliwych (budynki, drogi, tory tramwajowe i kolejowe) przed uszkodzeniami spowodowanymi osiadaniami gruntu naruszonego przez odwiert.

Samoutwardzalna płuczka wiertnicza Drill-mix® jest innowacyjnym rozwiązaniem dla horyzontalnych przewiertów sterowanych. Stosowane dotychczas dodawanie cementu powszechnego użytku do płuczki znajdującej się w otworze lub iniekcje zawieszoną cementową nie gwa-

rantowały dokładnego wypełnienia pustek. Dodanie cementu do płuczki wiertniczej zawierającej bentonit prowadziło do destabilizacji tej płuczki. Rezultatem tego była sedymentacja zawieszonych w płuczce cząstek stałych, która przyczyniała się do powstania wolnej wody do 20% objętości.

Samoutwardzalna płuczka wiertnicza Drill-mix® posiada stabilną strukturę pod względem sedymentacji mimo zawartości spoiwa i wykazuje dobre właściwości reologiczne. Proces wiercenia prowadzi do jednorodnego rozkładu specjalnego spoiwa, które znajduje się w składzie Drill-mix®, powodując szczelne wypełnienie przestrzeni pierścieniowej otworu. Po upływie czasu urabialności (standardowo ok. 24 godziny) płyn powoli twardnieje i tworzy ściśle wypełnienie i uszczelnienie otworu, chroniąc go przed erozją.

Podsumowanie

Zaprezentowane powyżej projekty i produkty świadczą o dynamicznym rozwoju technologii bezwykopowych w Polsce. Udane realizacje i wdrożenia sprawiają, że technologie te cieszą się rosnącą popularnością. Dlatego też są coraz częściej stosowane zarówno w niewielkich, jak i dużych inwestycjach.

Rozwój różnorodnych technologii oraz napotykanie podczas realizacji inwestycji problemy techniczne zmuszają producentów i inwestorów do szukania nowych i coraz lepszych rozwiązań, tym samym przyczyniając się do rozwoju branży technologii bezwykopowych. Obserwuje się również znaczący wzrost wiedzy i umiejętności inwestorów, producentów oraz wykonawców, co potwierdzają m.in. przyznane nagrody i wyróżnienia Expert 2012.

Organizatorzy konferencji już dziś zapraszają do udziału w VI Międzynarodowej Konferencji *Technologie bezwykopowe No-Dig Poland 2014*, która odbędzie się w dniach 8–10 kwietnia 2014 r., oraz uczestnictwa w konkursie Expert 2014.

Jednocześnie przypominamy, że wnioski konkursowe obejmujące lata 2012–2013 zgłaszają wyłącznie firmy ubiegające się o nagrody. Zapraszamy do udziału w kolejnej edycji konkursu.

Zdjęcia i tekst artykułu, w tym opisy produktów i projektów, przygotowano na podstawie zgłoszeń nadesłanych do konkursu Expert 2012.



Ryc. 6a, 6b. Wprowadzenie do przewodu kanalizacyjnego nasączonej żywicą powłoki



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