



prof. dr hab. inż.
Andrzej Kuliczowski
prezes zarządu PFTT

Drodzy Czytelnicy,

Polska Fundacja Technik Bezwykopowych (PFTT) wraz z redakcją czasopisma „Nowoczesne Budownictwo Inżynieryjne” zamierza w jeszcze większym stopniu niż dotychczas przybliżać Państwu zagadnienia dotyczące światowych osiągnięć z zakresu technologii bezwykopowych. Wspólnie podjęta inicjatywa będzie polegała na zamieszczaniu co cztery miesiące na łamach „Nowoczesnego Budownictwa Inżynieryjnego” informacji na temat najciekawszych urządzeń, rozwiązań materiałowych, technologii oraz inwestycji bezwykopowych prezentowanych w międzynarodowym czasopiśmie “Trenchless International”. Czasopismo to jest organem Międzynarodowego Stowarzyszenia Technologii Bezwykopowych (ISTT), a pośrednio także Polskiej Fundacji Technik Bezwykopowych, która od 15 lat jest członkiem tej organizacji. Zachęcam Państwa do prenumeraty czasopisma “Trenchless International”. Jednocześnie chciałbym zapewnić firmy z branży bezwykopowej, że PFTT – podobnie jak miało to miejsce wielokrotnie wcześniej – bardzo chętnie włączy się do promowania Państwa osiągnięć z zakresu technologii bezwykopowych w kraju i za granicą, a w sposób szczególny na łamach czasopisma “Trenchless International”. Dane kontaktowe PFTT są zamieszczone na stronie internetowej: www.pftt.pl.



Trenchless International,
wydanie styczeń 2013,
oficjalny magazyn **Międzynarodowego
Stowarzyszenia Technologii
Bezwykopowych**

Technologie bezwykopowe na sześciu kontynentach

Technologie bezwykopowe alternatywą w czasie kryzysu

Przedstawiciele Północnoamerykańskiego Stowarzyszenia Technik Bezwykopowych o sytuacji i perspektywach branży technologii bezwykopowych w USA w dobie spowolnienia gospodarczego.



tekst: mgr inż. **DOMINIKA LICHOSIK**, Politechnika Świętokrzyska w Kielcach, Katedra Sieci i Instalacji Sanitarnych
zdjęcia: Trenchless International, Hobas System Polska Sp. z o.o., Tracto-Technik GmbH & Co.KG, Hanylyma

W 2009 r. redaktorzy czasopisma “Trenchless International” rozmawiali z ekspertami od technik bezwykopowych z całego świata na temat oddziaływania kryzysu finansowego na ich branżę. W ostatnim nu-

merze czasopisma zastanawiają się wraz z liderami branży z Ameryki Północnej, w jaki sposób przemysł bezwykopowy podniesie się z zapaści. Mike Willmets, dyrektor wykonawczy Północnoamery-

kańskiego Stowarzyszenia Technologii Bezwykopowych (NASTT), stwierdził, że branża budowlana w USA odradza się i ma przed sobą dobre perspektywy w 2013 r.

George Ragula, prezes NASTT w poprzedniej kadencji, powiedział, że pomimo postępów w rozwoju maszyn budowlanych, w 2009 r. nastąpił zastój w całej branży, który jednak okazał się stosunkowo krótkotrwały. Ragula twierdzi, że nadszedł czas dobrej koniunktury dla branży bezwykopowej. Nie są to wielkości sprzed kryzysu, natomiast podejmowane są prace w tym sektorze, a i ich poziom nieustannie rośnie. Między innymi rozważane jest wykorzystanie technologii bezwykopowych w sektorze gazowym w związku z eksploatacją nowych źródeł. W 2012 r. wykorzystanie technologii utwardzanych powłok żywicznych (CIPP) osiągnęło rekordowy poziom. Wielu właścicieli infrastruktury zdecydowało się na zastosowanie tej technologii po raz pierwszy. Ragula przypomniał, że przemysł budowlany tworzy miejsca pracy i jest obszarem, na którym skupiają się działania amerykańskiego rządu. Jednak mimo, że branża budowlana podnosi się z zapaści z 2009 r., to w dalszym ciągu uzyskanie finansowania inwestycji jest trudne. Generalnie rzecz biorąc, nie buduje się nowych rurociągów – właściciele infrastruktury koncentrują się na odnowie lub wymianie już istniejących, starzejących się urządzeń.

Michelle Hill, kierownik ds. szkoleń NASTT, podziela pogląd George'a Raguli dotyczący niskiego poziomu inwestycji związanych z budową nowych rurociągów. Uważa, że istnieje rosnąca potrzeba szukania oszczędności i wykorzystywania aktywów, które już znajdują się pod ziemią. Hill powiedziała, że w ciągu dwóch ostatnich lat zmieniły się potrzeby szkoleniowe specjalistów z branży. Obecnie istnieje większe zapotrzebowanie na szkolenia w zakresie technik rehabilitacji niż tych związanych z nowymi metodami instalacyjnymi. Według Raguli, w związku z tym, że na projekty przeznaczane są mniejsze sumy pieniędzy, właściciele infrastruktury rozważają zastosowanie bezwykopowych metod odnowy w celu zwiększenia długości odnowionych rurociągów w ramach dostępnego budżetu.

Tego samego zdania jest Chris Brahler, szef firmy TT Technologies dostarczającej rozwiązania bezwykopowe. Według niego, receptą na zmniejszające się budżety projektów są technologie bezwykopowe.

Ciągły rozwój technologii bezwykopowych oraz potrzeba dostarczania rozwiązań niskokosztowych spowodowały, że

w latach 2009–2012 wiele amerykańskich firm rozszerzyło wachlarz swoich produktów i usług o elementy technologii bezwykopowych. Ragula uważa, że największą barierą w stosowaniu technik bezwykopowych jest nieuzasadniony lęk właścicieli infrastruktury przed nowymi technologiami. Obawy te związane są przeważnie z brakiem wiedzy. Jest on zaskoczony niskim poziomem wiedzy z tej dziedziny w niektórych obszarach USA i uważa, że wiąże się to również z postawą niechęci do zmian wśród niektórych właścicieli infrastruktury oraz agencji rządowych. Według niego, ludzie pracujący w takich organizacjach zazwyczaj nie lubią podejmować ryzyka i polegają na starych metodach, które stosowali od lat.

Ciekawe realizacje z zastosowaniem technologii bezwykopowych

Odnowa sieci wodociągowej w miejscowości Framingham w stanie Massachusetts w USA przy pomocy technologii Aqua-Pipe

Pierwsze wodociągi żeliwne w miejscowości Framingham zostały zbudowane w 1880 r., przez co wymagają ciągłych i rozległych napraw. Coraz częściej pojawiają się przecieki. W rezultacie kosztownych remontów kurczą się budżety takich miast, jak Framingham, dlatego szukają one bardziej wydajnych i skutecznych metod radzenia sobie ze starzejącymi się systemami wodno-ściekowymi.

Władze miasta zdecydowały się na zastosowanie technologii utwardzanych powłok żywicznych (CIPP) w wersji firmy Aqua-Pipe do odnowy dwóch odcinków swojej sieci wodociągowej. Pierwszy przebiega pod ruchliwym przejazdem kolejowym w centrum miasta. Prace wykonywane były w nocy i nie powodowały zakłóceń w ruchu pociągów. Drugi to 400-metrowy rurociąg o średnicy 150 mm. W tym przypadku problem stanowiła zaawansowana inkrustracja, a rurociąg pracował z 50-procentową wydajnością przepustowości. Prace wykonywane były w dzień i nie powodowały przerw w dostawie wody pitnej dzięki systemowi by-passów. Rehabilitacja obu odcinków zajęła ok. 12 dni.

Dyrektor przedsiębiorstwa wodociągów i kanalizacji w Framingham oszacował, że koszt odnowy przy pomocy technologii Aqua-Pipe był mniejszy o połowę w stosunku do tradycyjnych metod wykopowych. Jego nadzieje w stosunku



Inkrustracja przewodu wodociągowego

do wykorzystanej technologii nie tylko się spełniły, lecz nawet przerosły jego oczekiwania.

Odnowa wodociągu w miejscowości Delta w Kolumbii Brytyjskiej przy pomocy technologii CIPP

Przedmiotem projektu rehabilitacyjnego były rurociągi żeliwne o średnicach 400 mm oraz 1300 mm, które pokonują łuki od 22 do 90°. Prace wykonywała firma IVIS Inc. Jednym z wyzwań stojących przed wykonawcą był duży dystans od miejsca, w którym powłoki były nasączone, do miejsca instalacji (ponad 1100 km). Wymagało to bardzo dobrej koordynacji wszystkich działań, m.in. przeprowadzenia ogółu prac przygotowawczych na miejscu inwestycji przed dostarczeniem powłoki, ze względu na ich krótką przydatność do instalacji od momentu nasączenia. Kolejnym utrudnieniem był wysoki poziom wód gruntowych w miejscu inwestycji. Uszkodzony rurociąg posiadał wiele otworów, przez które następowała intensywne infiltracja. Dlatego aby upewnić się, że odnowiony rurociąg będzie spełniał wszystkie standardy dla



Instalacja rur Hobas pod liniami kolejowymi w okolicach Ciechanowa



Instalacja przewodu wodociągowego na błotnistych równinach wybrzeża Morza Północnego

rurociągów ciśnieniowych, powłoka była utwardzana pod odpowiednim ciśnieniem (skalkulowanym dla danego rurociągu) przez dłuższy okres. Odnowiony rurociąg przeszedł z powodzeniem test ciśnieniowy (zgodnie z dokumentacją projektową – 1 MPa).

Projekty kolejowe realizowane przez firmę Hobas w Polsce, Holandii i w Czechach

Redaktorzy czasopisma "Trenchless International" przyjrzeni się projektom kolejowym zrealizowanym w Polsce, Holandii i Czechach z wykorzystaniem rur firmy Hobas.

Inwestycja realizowana w Polsce była częścią państwowego projektu modernizacji linii kolejowej E65 z Warszawy do Gdyni. Rury zostały wykorzystane do budowy przepustów pod linią kolejową w okolicach Ciechanowa. Wykorzystując metodę mikrotunelingu, zainstalowano trzy przepusty kolejowe o długości 16 m, 24 m i 32 m oraz o średnicy zewnętrznej 1720 mm i sztywności nominalnej 100 000 N/m². Zainstalowano również przepust o długości 22 m, średnicy ze-

wewnętrznej 2047 mm i sztywności nominalnej 64 000 N/m². Firma Hobas uczestniczy w modernizacji polskich linii kolejowych od 2003 r., wykonując instalację przepustów kolejowych.

Inwestycja zrealizowana w Holandii obejmowała bezwykopowe przeprowadzenie linii wysokiego napięcia (10 000 V) pod linią kolejową. Wykorzystano do tego zadania metodę przecisków hydraulicznych sterowanych, z transportem urobku przenośnikiem ślimakowym. Zastosowano rury o średnicy 220 mm, natomiast aby mogła ona sprostać wymaganej maksymalnej sile przecisku 148 kN, grubość ścianki wyniosła 22 mm.

W miejscowości Třinec w Czechach zastosowano rury GRP firmy Hobas (DN 400) do budowy nowego rurociągu o długości 330 m pod kilkoma torami linii kolejowej. Do realizacji tego projektu zastosowano metodę przecisków hydraulicznych. Pewną przeszkodą podczas wykonania prac była kamienista gleba w rejonie inwestycji. W związku z tym, aby nie uszkodzić rur GRP, wykonawca po wykonaniu przewiertu pi-

lotażowego wprowadził najpierw stalowe rury ochronne, a następnie rury GRP. Założono, że z biegiem czasu stal z tych rur skoroduje z powodu prądów błędzących pochodzących z torów kolejowych. Rury Hobas o średnicy DN 400 zostały zaprojektowane tak, aby zapewniały pełną nośność. W przeciwieństwie do stali, rury GRP nie przewodzą prądu elektrycznego, są zatem niewrażliwe na oddziaływanie pola magnetycznego. Na koniec przestrzeń między rurami GRP a rurami ochronnymi została wypełniona mieszanką cementu i popiołu lotnego.

Pługoukładacze

Wykopowe metody instalacji, zwłaszcza na obszarach wiejskich, są często żmudne i nieefektywne pod względem czasowym i kosztowym. Od 1971 r. firma Föcker-sperger GmbH z Aurachtal w Niemczech udoskonalała technologię płużenia po to, aby przezwyciężyć te trudności.

Jednym z ciekawszych projektów zrealizowanych przy użyciu tej metody była instalacja pięciokilometrowego przewodu wodociągowego na błotnistych równinach wybrzeża Morza Północnego, doprowadzającego wodę pitną do mieszkańców niemieckiej wyspy Pellworm.

W przeciwieństwie do pługoukładacza, przy użyciu pługu raketowego rura jest wciągana z wysięgnika (tzw. rakiety) bezpośrednio do wyoranej przez urządzenie bruzdy.

Imponującym przykładem możliwości pługu raketowego była instalacja nowego przewodu wodociągowego o długości 1000 m w miejscowości Bornitz w Niemczech. Rurociąg o średnicy zewnętrznej 315 mm i SDR 11 (stosunek przekroju zewnętrznego do grubości ścianki) był instalowany jednorazowo na odcinkach 250 m, z wykorzystaniem rur o długości 12 m. Pierwszy odcinek został zainstalowany w ciągu 32 minut, a wszystkie prace trwały tylko osiem godzin.

Budowa nowych wodociągów w Tanzanii

W miejscowości Dar es Salaam w Tanzanii prowadzone są prace przygotowawcze do realizacji kilku projektów budowy wodociągów, które złagodzą niedobór wody w mieście. Obecnie problem ten dotyka większość mieszkańców Dar es Salaam. Miasto otrzymało kredyt w wysokości 178 mln USD od rządu indyjskiego. Prace obejmą modernizację przepompowni i budowę nowych wodociągów.



Przecisk hydrauliczny z użyciem rur Hobas



Wiertnica HDD firmy Hanlyma

Rehabilitacja wodociągów w Hongkongu

Firma Aegion Corporation zrealizuje trzyletni kontrakt o wartości 12,9 mln USD, którego celem jest rehabilitacja stalowych wodociągów zlokalizowanych w jednym z regionów Hongkongu (New Territories). Zakres średnic odnawianych przewodów wynosi od 1190 mm do 2390 mm. Przewidywany termin ukończenia projektu to 2015 r.

Projekt Roku w Australii

Podczas targów technologii bezwykopowych odbywających się 22–24 października 2012 r. w Melbourne Australijskie Stowarzyszenie Technologii Bezwykopowych przyznało nagrodę Projekt Roku. Otrzymała ją firma Kembla Watertech za rehabilitację 67-metrowego odcinka przewodu kanalizacyjnego o przekroju jajowym i średnicy 990 x 660 mm w technologii utwardzanych powłok żywicznych.

Projekt Roku nagrodzony podczas międzynarodowej konferencji No-Dig w São Paulo

Podczas 30. międzynarodowej konferencji No-Dig odbywającej się 12–14 listopada 2012 r. w São Paulo w Brazylii przyznano nagrodę w kategorii Projekt Roku. Zwyciężyła firma Trenchless Technologies CC, którą wyróżniono za wykonanie rehabilitacji dwóch równolegle ułożonych przewodów kanalizacyjnych w centrum biznesowym.

Wybrane firmy promujące się w czasopiśmie „Trenchless International”

Holenderska firma Prime Horizontal oferuje system informatyczny ProData, który mierzy i zapisuje parametry przewiertów HDD, rejestrowane w czasie rzeczywistym. Dane te pomagają operatorowi wiertnicy zlokalizować

potencjalne problemy przed ich wystąpieniem. Pomagają również kierownikowi inwestycji w monitorowaniu efektywności wiertnicy.

System rejestruje m.in. takie informacje, jak moment obrotowy działający na imadło wiertnicy, dwukierunkowy moment obrotowy działający na żerdzie wiertnicze, dwukierunkową siłę napędową, obroty głowicy wiertniczej, jej pozycję i prędkość oraz ciśnienie i przepływ płuczki. Wszystkie parametry są rejestrowane w czasie rzeczywistym, w przedziale trzysekundowym.

Chińska firma Hanlyma oferuje szeroką gamę wiertnic stosowanych w horyzontalnych przewiertach sterowanych. Informacje o oferowanych produktach dostępne są na anglojęzycznej stronie internetowej firmy.

Niemiecka firma Impreg Liner, produkująca nasączone żywicą powłoki z włókien szklanych, oferuje swoim partnerom biznesowym darmowe licencje, szkolenia oraz pełne wsparcie.

Niemiecka firma Prime Drilling, jeden z wiodących producentów wiertnic i akcesoriów do horyzontalnych przewiertów sterowanych oferuje dowolnej wielkości wiertnice HDD, w zależności od wymagań klientów. Firma sprzedaje wiertnice o parametrach: siła wciągania od 20 t do 600 t, moment obrotowy od 18 kNm do 180 kNm oraz moc silnika od 180 kW do 880 kW. Dostępne są również pompy do bentonitu o przepływie od 800 do 3500 l/min oraz rozwiertaki od 300 mm do 1800 mm, jak również żerdzie wiertnicze o średnicy od 90 mm do 170 mm.

Firma Tracto-Technik GmbH, wiodący światowy producent urządzeń dla branży bezwykopowej, promuje urządzenie Grundodrill 18ACS. Jest to unikatowe połączenie wiertnicy do skał oraz standardowej wiertnicy, które pozwala wiercić w każdych warunkach glebowych. Parametry techniczne: moment obrotowy 2500 Nm, głębokość przewiertu do 22 m.



Wiertnica Grundodrill 18ACS