

Technologie bezwykopowe na sześciu kontynentach, cz. 4



tekst: **mgr inż. EWELINA NADSTAWNA**, Politechnika Świętokrzyska
w Kielcach, Katedra Sieci i Instalacji Sanitarnych
zdjęcia: „TRENCHLESS INTERNATIONAL”

W naszym cyklu *Technologie bezwykopowe na sześciu kontynentach*, przygotowywanym we współpracy z Polską Fundacją Technik Bezwykopowych, przedstawiamy skrót najciekawszych materiałów zamieszczonych w 21. numerze „Trenchless International”, który ukazał się w październiku 2013 r.

1. Tematyka technologii bezwykopowych poruszana na konferencjach międzynarodowych w trzecim kwartale 2013 r.

W trzecim kwartale 2013 r. odbyło się kilka konferencji poruszających tematykę technologii bezwykopowych. Poniżej zostały opisane niektóre z nich.

25–26 lipca 2013 r. odbyło się oficjalne spotkanie przedstawicieli Międzynarodowego Stowarzyszenia Technik Bezwykopowych (ISTT) w stolicy Indii, New Delhi. Na konferencji przemówienia wygłosili V.S. Thind z New Delhi i Nilangshu Basu z Kalkuty. Dr Samuel Ariaratnam, prezes zarządu ISTT, zaprezentował najnowsze osiągnięcia w dziedzinie technologii bezwykopowych, a dr Dec Downey omówił ciekawe przypadki zastosowania technologii bezwykopowych dla różnych warunków gruntowych.

Od 1 do 4 września 2013 r. w Sydney (Australia) odbywała się coroczna konferencja połączona z wystawą – *International No-Dig Down Under*. Uczestniczył w niej m.in. prof. dr hab. inż. Andrzej Kuliczkowski z Politechniki Świętokrzyskiej, prezes zarządu Polskiej Fundacji Technik Bezwykopowych (PFTT). W programie konferencji znalazły się wystąpienia znanych międzynarodowych ekspertów na temat m.in. bezwykopowych rehabilitacji i instalacji,

jak również prelegentów biorących udział w dużych projektach bezwykopowych na całym świecie. Podczas konferencji odbywały się panele dyskusyjne, w trakcie których poruszane były kwestie związane z aktualnymi zagadnieniami bezwykopowymi, a także sesje techniczne dotyczące m.in. nowych technologii, materiałów i sprzętów. Na wystawie zaprezentowano najnowsze produkty i usługi oferowane na rynku technologii bezwykopowych.

16–18 sierpnia 2013 r. w Czechach zorganizowano konferencję poświęconą technologiom bezwykopowym. Konferencja cieszyła się dużą frekwencją środowisk zawodowych związanych z branżą bezwykopową.

1 października 2013 r. odbyła się w Turcji konferencja połączona z wystawą poświęconą branży bezwykopowej, a 3 i 4 października 2013 r. w Norwegii – spotkanie NSTT poświęcone technologiom bezwykopowym, podczas którego rozdawane były nagrody organizacjom przyczyniającym się do rozwoju i stosowania technologii bezwykopowych.

W listopadzie 2013 r. odbyło się spotkanie *No-Dig* podsumowujące działalność ISTT w 2013 r. Miało ono miejsce w Kuala Lumpur.

Poniżej przedstawiono najbliższe konferencje dotyczące technologii bezwykopowych.

8–10 kwietnia 2014 r. odbędzie się organizowana m.in. przez Polską Fundację Technik Bezwykopowych konferencja *No-Dig Poland* w Kielcach. Przeprowadzana w cyklu dwuletnim konferencja obejmuje zakres zagadnienia związane z bezwykopową budową sieci podziemnych (HDD, mikrotunelowanie, przeciski i inne) i bezwykopową odnową sieci podziemnych (naprawy, uszczelnienia, renowacje, rekonstrukcje, wymiany). Omawiane będą rury stosowane w technologiach bezwykopowych, materiały do napraw i renowacji przewodów oraz budowie infrastruktury podziemnej, urządzenia wykorzystywane w technologiach bezwykopowych i urządzenia do czyszczenia i diagnostyki sieci podziemnych, jak również zagadnienia związane ze stanem technicznym sieci podziemnych, planowaniem i projektowaniem bezwykopowej budowy oraz z wielkogabarytowym tunelowaniem.

13–17 kwietnia 2014 r. planowana jest konferencja *NASTT No-Dig* w Orlando na Florydzie. Następnie, 3–6 czerwca 2014 r., konferencja *No-Dig* w Moskwie. Będzie połączona z targami, na których zaprezentowane zostaną najnowsze urządzenia wykorzystywane w technologiach bezwykopowych. Od 13 do 15 października 2014 r. odbędzie się międzynarodowa konferencja *No-Dig* w Madrycie, połączona z wystawą najnowszych pro-

duktów i usług oferowanych na tamtejszym rynku technologii bezwykopowych.

2. Inwestycje związane z zastosowaniem technologii bezwykopowych

2.1. Odnowa kanalizacji deszczowej o przekroju jajowym w Nowej Południowej Walii (Australia)

Firma Kembla Watertech wraz z międzynarodowymi ekspertami w dziedzinie technologii bezwykopowych zajęła się problemem odnowy bardzo starych, głęboko posadowionych i wielkośrednicowych kanałów deszczowych ułożonych na terenie Sydney. Celem współpracy było wdrożenie odpowiedniej technologii odnowy kanałów, wybierając najlepsze rozwiązanie dla dużych głębokości posadowienia kanałów pod bardzo gęsto zaludnionym obszarem. Priorytetem Kembla Watertech podczas prowadzenia robót wysokiego ryzyka było zminimalizowanie wszelkich utrudnień dla ludności, wysoka jakość pracy i ograniczenie negatywnego oddziaływania na środowisko. Firma pomyślnie odnowiła jajowe kanały deszczowe w ciągu 18 miesięcy, stosując wykładzinę CIPP, która dokładnie przylegała nawet do częściowo zdeformowanych kanałów.

W 2013 r. Kembla Watertech obchodziła swoje 20-lecie. Zespoły projektowe dążą do ciągłego doskonalenia oferowanych usług i utrzymania pozycji jednej z największych firm z branży technologii bezwykopowych w Australii.

2.2. Odnowa kolektorów kanalizacyjnych z zastosowaniem technologii CIPP w Teksasie (Ameryka Północna)

W Teksasie zostały przedstawione projekty odnowy przewodów kanalizacyjnych dla miasta Fort Worth z zastosowaniem bezwykopowej technologii CIPP. Wybrany projekt wykona Grupa RJN. Przewody, które należy odnowić, znajdują się w sąsiedztwie zabytkowej dzielnicy i pod jeziorem Arlington.

2.3. Modernizacja infrastruktury podziemnej w Londynie

Thames Water wybrało firmę utworzoną z Veolia Water, Costain i Atkins do wdrożenia programu modernizacji infrastruktury podziemnej w całym Londynie i Thames Valley. Program prac obejmuje projektowanie i budowę wodociągów, kanalizacji i oczyszczalni ścieków. Program

o wartości 3 mld zł jest najdroższą inwestycją w branży wodociągów i kanalizacji w Europie. Realizacja umowy rozpocznie się w 2015 r.

2.4. Horyzontalne przewierty sterowane w stanie Victoria (Australia)

Firma Gippsland Water w stanie Victoria podjęła się realizacji projektu, który polegał na skanalizowaniu miejscowości Glenmaggie położonej w regionie Gippsland. Na ten cel przeznaczono 20,6 mln USD. Budowa rozpoczęła się we wrześniu 2012 r. i miała trwać 18 miesięcy. Według projektu do sieci kanalizacyjnej podłączono ponad 300 obiektów z miejscowości Coongulla, Glenmaggie Point i Glenmaggie.

Realizacja projektu obejmowała siedem etapów, z których cztery polegały na wykorzystaniu technologii horyzontalnych przewiertów sterowanych (HDD). W ten sposób ułożono 13 km kanalizacji. Technologię tę wybrano ze względu na prowadzenie przewodów pod jeziorem Glenmaggie przy zachowaniu minimalnej ingerencji w środowisko naturalne. Budowa rozpoczęła się w pobliżu Glenmaggie Town Hall, skąd przewiercono się pod jeziorem w kierunku Glenmaggie – codziennie wiercono do 100 m przewodu.

Podczas realizacji projektu trzeba było się zmagać ze znacznymi ograniczeniami, takimi jak głębokość ułożenia przewodów, ich lokalizacja (pod jeziorem) oraz z ograniczeniami geotechnicznymi, do których należą trudne warunki gruntowe. Na przemian pojawiały się twarde skały i pył. Wykonawca projektu zdecydował się wiercić głębiej niż zaprojektowano w celu wykonywania prac w korzystniejszych warunkach gruntowych. Wszystkie te ograniczenia zmuszały obie strony, wykonawcę i projektanta, do poszukiwania kompromisowych rozwiązań.

Jednym z głównych priorytetów Gippsland Water było utrzymanie dobrych relacji z lokalną społecznością, dzięki czemu nie pojawiały się żadne skargi, a prace przebiegały pomyślnie. Wiercenia pod jeziorem zostały zakończone. Uruchomienie kanalizacji było planowane na przełomie 2013 i 2014 r.

2.5. Inwestycje realizowane w Queensland (Australia)

Na terenie stanu Queensland zostały zaplanowane do zrealizowania trzy oddzielne projekty polegające na odnowie

kolektora kanalizacyjnego. Za realizację tych zadań odpowiedzialne jest Queensland Urban Utilities, czyli Miejskie Przedsiębiorstwo zapewniające dostawy wody i odbiór ścieków w pięciu kluczowych obszarach w południowo-wschodnim Queensland (Brisbane, Ipswich, Scenic Rim, Lockyer Valley i Somerset). Decyzja o odnowie kolektora kanalizacyjnego zapadła w grudniu 2012 r., a zakończenie odnowy zaplanowano na koniec czerwca 2013 r., co wymagało szybkiej realizacji przedsięwzięć. Długotrwałe ustalenia, takie jak otrzymanie zezwoleń od wielu lokalnych i państwowych władz, pozwalające na rozpoczęcie odnowy kolektora, musiały być wykonane zaledwie w ciągu sześciu miesięcy. Planową realizację prac komplikowały niekorzystne warunki atmosferyczne. W Brisbane odnotowano w 2013 r. dwa razy większe opady deszczu niż w latach ubiegłych i z tego powodu prace związane z odnową kolektora kanalizacyjnego wydłużyły się.

Łączna długość kolektora poddanego odnowie wyniosła 21 km. Prace odbywały się zarówno w warunkach wiejskich, jak i miejskich (centrum Brisbane, ryc. 1). Średnice odnawianego kolektora mieściły się w zakresie od 150 mm do 1050 mm. Do odnowy wykorzystana została technologia CIPP.

Will Zillmann, kierownik regionu Northern at Insituform Pacific, stwierdził, że zespoły realizujące projekty odnowy kolektora kanalizacyjnego wielokrotnie wykazywały się pomysłowością i ciężką pracą, co ma decydujące znaczenie dla odniesienia sukcesu w branży bezwykopowej. Pod koniec maja 2013 r. odnowione zostało więcej niż 80% długości kolektora kanalizacyjnego.

2.6. Technologie bezwykopowe zastosowane w Indiach (Azja)

W Kalkucie znajduje się bardzo duży, zabytkowy kanał ceglany o średnicy 6,1 m, położony na głębokości 4,6 m. Został on zbudowany w 1860 r. w celu odprowadzania ścieków deszczowych z trzech kanałów zbierających ścieki ze zlewni o powierzchni ponad 1900 ha. W 2001 r. Kolkata Municipal Corporation (KMC) przeprowadziło badania stanu technicznego trzech kanałów odprowadzających ścieki do tego kanału.

Przepływ ścieków przez badane kanały wynosił 22,5 m³/s. Ilość osadów znajdujących się wewnątrz oraz miej-

scowe uszkodzenia znacznie zmniejszały przepustowość kanałów, powodując tym samym zastoje ścieków. Aby zwiększyć przepustowość, kanały poddano renowacji z użyciem wykładziny z rur segmentowych GRP. Przepływ ścieków przez kanały wynosi teraz 23,5 m³/s.

Kolejnym etapem odnowy z zastosowaniem technologii bezwykopowych jest zwiększenie przepustowości kanału odprowadzającego ścieki do odbiornika. Z dostępnych danych wynika, że ok. 50–60% objętości tego kanału jest zajęte przez osady. Jego odnowa stanowić będzie nie lada wyzwanie z powodu braku kanału bocznego lub zbiornika odpływowego w jego pobliżu. W celu przeprowadzenia renowacji zostaną wykorzystane działki, na których powstaną wały przeciwpowodziowe, a spośród wielu oferowanych technik bezwykopowej odnowy zostanie wybrana taka, która sprosta wszelkim postawionym wymaganiom.

2.7. Przeciski hydrauliczne w RPA

WK Construction jest jedną z największych firm budowlanych w Republice Południowej Afryki. Posiada urządzenie do wykonywania przecisków hydraulicznych o nazwie Barbc0 72/84-2.6 MXHD, sprowadzone z USA. Za pomocą Barbc0 72/84-2.6MXHD możliwy jest przecisk hydrauliczny rur stalowych o średnicy do 2140 mm bądź rur żelbetowych o średnicy do 2053 mm. Jednego dnia możliwe jest wykonanie przecisku hydraulicznego o długości od 6 do 12 m, w zależności od rodzaju gruntu, w jakim się go wykonuje. Obecnie urządzenie to uważane jest za jedno z największych urządzeń



Ryc. 2. Załoga wykonująca przecisk hydrauliczny pipe jacking w RPA [1]

przeciskowych w technologiach bezwykopowych. W ostatnim czasie urządzenie Barbc0 72/84-2.6MXHD wykorzystane było do sukcesywnej budowy dwóch rurociągów stalowych: o średnicy 2100 mm z początkową stacją przeciskową w miejscowości Zuikerbosch i stacją docelową w miejscowości Palmiet oraz o średnicy 1000 mm wykonanych na terenie Snake Valley (ryc. 2).

3. Wybrane firmy promujące się na łamach czasopisma „Trenchless International”

3.1. Firma Transco MFG Australia PTY. LTD. oferuje poszerzacz o wielkości 36" (914,4 mm) typu hole opener, możliwy do nabycia w czterech opcjach, zależnie od rodzaju urabianego gruntu: PDC, T25, T57, Milltooth. Poszerzacz został przedstawiony na rycinie 3.

3.2. United City Group oferuje usługi swojej spółki specjalizującej się w naprawie rejestratorów, nadajników i sond



Ryc. 3. Poszerzacz o wielkości 36 firmy Transco MFG Australia PTY. LTD. [1]

związanych z technologiami bezwykopowymi (ryc. 4). Firma daje 100 dni gwarancji na każdy naprawiony sprzęt. United City Group prowadzi również sprzedaż najwyższej jakości sprzętu używanego, pokonując konkurencję pod względem cen baterii zasilających.



Ryc. 4. Rejestratory stosowane w technologiach bezwykopowych [1]

3.3. Firma Watani oferuje produkty wykonane z polimerobetonu. Należą do nich m.in. rury i studzienki kanalizacyjne. Produkty te charakteryzuje wysoka wytrzymałość na ściskanie, szeroki zakres średnic nadający się do wykorzystania w technologii mikro-tunelowania, bezpieczeństwo podczas przeciskania rur, wysoka odporność na korozję, mała waga rur, a co się z tym wiąże, łatwość ich układania w gruncie.



Ryc. 1. Załoga odnawiająca kolektor kanalizacyjny w Brisbane [1]

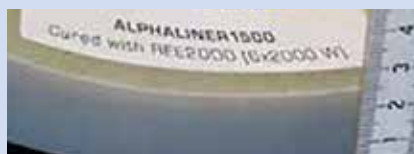


Ryc. 5. Wiertnica typu RX 22x80 firmy Forward [1]

- 3.4. Firma MiSwaco oferuje specjalistyczny sprzęt i bogaty zasób wiedzy z zakresu technologii horyzontalnych przewiertów sterowanych (HDD) oraz innych wierceń w szerokim tego słowa znaczeniu – od najpłytszych wykopów po najgłębsze odwierty.
- 3.5. Firma Forward zajmuje się produkcją, sprzedażą i konserwacją urządzeń związanych z technologiami bezwykopowymi. Na rycinie 5 pokazano jedną z wiertnic tej firmy.
- 3.6. Firma Vac-Tron Equipment oferuje samochód ciśnieniowy, który łączy suche powietrze i wodę, wprowadzając je do otworu za pomocą podciśnienia. Urządzenie ma wiele zastosowań, do których należą: fizyczna lokalizacja elementów uzbrojenia terenu w bezpieczny sposób (za pomocą podciśnienia), usuwanie płuczki wiertniczej z gruntu, oczyszczanie dróg z wycieków samochodowych, oczyszczanie przewodów kanalizacyjnych i studzienek z materiałów powodujących zatory. Oferowany samo-

chód ciśnieniowy przedstawiono na rycinie 6.

- 3.7. Firma RelineEurope, która 18 czerwca 2013 r. obchodziła czwartą rocznicę istnienia, oferuje alhaliner będący połączeniem lekkiego, przezroczystego materiału linera z wysoce wydajną technologią UV. Alhaliner służy do bezwykopowej renowacji przewodów kanalizacyjnych o różnych kształtach, w zakresie średnic od 150 mm do 1300 mm. Jest utwardzany za pomocą promieni ultrafioletowych. Oferowany alhaliner został przedstawiony na rycinie 7.



Ryc. 7. Alhaliner 1500 o grubości ponad 10 mm, utwardzony za pomocą promieni UV [1]

- 3.8. Firma ProKasro oferuje roboty do bezwykopowych napraw, głównie sieci kanalizacyjnych. Firma ta po-



Ryc. 8. Nowej generacji urządzenie ultrafioletowe (UV) [1]

siada również w swojej ofercie nowej generacji urządzenia ultrafioletowe (UV) do utwardzania różnego rodzaju materiałów za pomocą promieni UV. Oferowane urządzenie pokazano na rycinie 8.

- 3.9. Firma Prime Horizontal oferuje system informatyczny ProData, który rejestruje i zapisuje parametry wiercenia podczas monitorowania horyzontalnego przewiertu sterowanego. Rejestrowane informacje pomagają monitorować skuteczność przeprowadzanego wiercenia oraz odkrywać ewentualne problemy podczas wiercenia, zanim one wystąpią. System gromadzi informacje o momencie obrotowym działającym na imadło wiertnicy, dwukierunkowym momencie obrotowym działającym na żerdzie wiertnicze, dwukierunkowej sile napędowej, liczbie obrotów głowicy wiertniczej, jej położeniu i prędkości rozwiercania, jak również o aktualnym ciśnieniu roboczym płuczki wiertniczej i ilości przepływającej płuczki. Dane te są rejestrowane zazwyczaj w trzysekundowych odstępach, a następnie automatycznie przesyłane przez GPRS do serwera bazy danych. Dane są kopiowane do innej lokalizacji i udostępniane na żądanie osoby zainteresowanej jedynie po podaniu hasła. Informacje mogą być wyświetlane na bieżąco lub przechowywane w formie archiwalnej, którą można odtworzyć w późniejszym czasie.

Literatura

- [1] „Trenchless International” 2013, Issue 21.



Ryc. 6. Samochód ciśnieniowy Vac-Tron Equipment AIR 555/855 SDT [1]