

Najlepsze techniki i produkty inżynierii bezwykopowej w Polsce w latach 2005–2015

tekst: prof. dr hab. inż. ANDRZEJ KULICZKOWSKI, dr inż. JUSTYNA LISOWSKA

Najlepsze rozwiązania z ostatnich 10 lat w zakresie technologii bezwykopowych były wyłaniane w drodze konkursu i nagradzane statuetkami EXPERT podczas kolejnych konferencji *No-Dig Poland*, organizowanych przez Polską Fundację Techniki Bezwykopowych.

W skład Komisji Konkursowej wchodzi eksperci z branży technologii bezwykopowych, wybierani spośród członków Komitetu Naukowego i Organizacyjnego Międzynarodowej Konferencji Technologie Bezwykopowe *No-Dig Poland*. Ocenie Komisji podlegają zgłoszone do konkursu projekty, sklasyfikowane w trzech kategoriach konkursowych: bezwykopowa budowa, bezwykopowa odnowa (naprawa, renowacja, rekonstrukcja, wymiana), innowacyjne rozwiązanie w zakresie urządzeń, produktów lub technologii stosowanych w bezwykopowej budowie lub odnowie oraz diagnostyce sieci podziemnych. Nagradzane rozwiązania są zgłaszane bezpośrednio przez firmy je oferujące.



Budowy gazociągu dla projektu Złote Tarasy w Warszawie w technologii przewiertu sterowanego zrealizowana przez firmę JT Zakład Budowy Gazociągów z Warszawy, fot. Castenoid, fotolia

Statuetka EXPERT przyznawana jest cyklicznie od 2005 r. na konferencjach *No-Dig Poland* za innowacyjne projekty w zakresie technologii bezwykopowych, wyroby i urządzenia stosowane w technologiach bezwykopowych.

Od 2006 r. wręczono łącznie 28 statuetek EXPERT. W kategoriach konkursowych Komisja Konkursowa przyznała 16 statuetek. Dodatkowo 12 EXPERTAMI nagrodzono osoby i firmy najbardziej zasłużone dla promowania technologii bezwykopowych.

Lata 2005–2006

W okresie tym za najlepsze projekty i produkty uznano:

w kategorii bezwykopowa budowa – budowę gazociągu średniego ciśnienia o średnicy 315 mm w Warszawie dla projektu Złote Tarasy zrealizowany w technologii przewiertu sterowanego w bardzo trudnych warunkach miejskich (w centrum Warszawy), przy wyjątkowo gęstej zabudowie infrastruktury podziemnej. Projekt zrealizowała firma JT Zakład Budowy Gazociągów z Warszawy;

w kategorii bezwykopowa odnowa – renowację sieci kanalizacyjnej lewobrzeżnego Szczecina. Inwestycja zrealizowana przez firmę Infra z grupy PBG SA polegała na bezwykopowej renowacji 48-kilometrowej sieci kanalizacyjnej. Projekt obejmował





Renowacja przykanalików przy zastosowaniu kształtki kapeluszowej, wykonana przez firmę Infra z grupy PBG SA



Rura dwupowłokowa żelbetowo-kamionkowa z wewnętrzną rurą kamionkową InLiner firmy Keramo Steinzeug N.V.

m.in. renowację przykanalików przy zastosowaniu kształtki kapeluszowej o długości 1 m;

w kategorii innowacyjny produkt – dwupowłokowe rury żelbetowo-kamionkowe z wewnętrzną rurą kamionkową InLiner firmy Keramo Steinzeug N.V. Zgłoszony do konkursu produkt łączył w sobie dwa parametry bardzo istotne dla rur kanalizacyjnych stosowanych w technikach bezwykopowej budowy, tj. wysoką nośność, gwarantowaną przez powłokę żelbetową, i długowieczność, gwarantowaną przez powłokę kamionkową.

Lata 2007–2008

W okresie tym za najlepsze projekty i produkty uznano:

w kategorii bezwykopowa budowa – przejście pod pasem startowym lotniska w Gdańsku Rębiechowie zrealizowane przez firmę Keramo-Steinzeug N.V. Projekt dotyczył budowy kolektora o średnicy 800 mm w technologii mikrotunelu pod czynnym pasem lotniska;

w kategorii bezwykopowa odnowa w Polsce – renowację magistrali wodociągowych w Łodzi rurami GRP Flowtite metodą reliningu wykonaną przez firmę Amitech Poland Sp. z o.o. Prace



Rury kamionkowe firmy Keramo Steinzeug N.V. DN 800 z przeznaczeniem do mikrotunelowania na lotnisku w Gdańsku Rębiechowie

obejmowały rehabilitację 4,6 km żeliwnej magistrali wodociągowej o średnicach DN 1000 i DN 800. Do rehabilitacji użyto rury GRP Flowtite o średnicach DN 800 i DN 600;



Rehabilitacja magistrali wodociągowej w Łodzi rurami GRP Flowtite metodą reliningu zrealizowana przez firmę Amitech Poland Sp. z o.o.



Schemat instalacji rękawa metodą CIPP w syfonie pod rzeką Moskwą wykonaną metodą rękawa przez firmę Per Aarsleff A/S: a) przygotowanie terenu do rozpoczęcia realizacji, b) przeciągnięcie prelinera, c) instalacja rękawa w syfonie

w kategorii bezwykopowa odnowa

– renowację syfonu ściekowego o średnicy 1400 mm i długości 300 m w Moskwie pod rzeką Moskwą wykonaną przez firmę Per Aarsleff A/S metodą utwardzanej in situ powłoki żywicznej CIPP. Schemat prowadzenia prac instalacyjnych zamieszczono na rycinie powyżej;

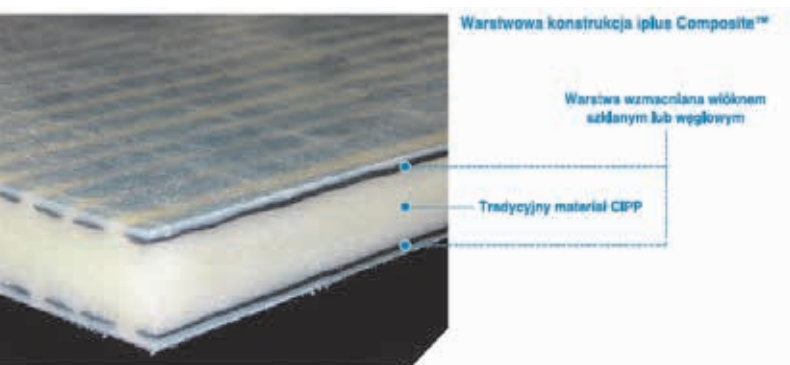
w kategorii innowacyjny produkt

– system telewizyjnej inspekcji kanalizacji BS5 z kamerą Argus5 firmy IBAK.



Nagrodzony system firmy IBAK: a) głowica kamery IBAK Argus5, b) przykład zabudowy systemu IBAK BS5

– powłokę żywiczną iPlus Composite wzmocnioną włóknami węglowymi firmy Insituform Sp. z o.o.



Przekrój przez ściankę powłoki żywicznej iPlus Composite firmy Insituform Sp. z o.o.

Lata 2009–2010

W okresie tym za najlepsze projekty uznano:

w kategorii bezwykopowa odnowa – renowację kanału dzwonowego w Szczecinie z wykorzystaniem wykładzin z rur spiralnie zwijanych SPR wykonaną przez firmę Infra SA. Odnowie poddano kanał ceglany, dzwonowy, o wymiarach 1800 x 2600 mm. W procesie renowacji wykorzystano taśmy PVC spiralnie wprowadzane do istniejącego kanału;



Zastosowanie technologii SPR w kanale dzwonowym o wymiarach 1800 x 2600 mm przez firmę Infra SA

w kategorii innowacyjne rozwiązanie

– produkt Ombran MHP firmy Mc-Bauchemie Sp. z o.o., który umożliwia wykonanie pełnego zakresu naprawy np. studni czy komory kanalizacyjnej, w szczególności reprofiliację ubytków w betonie, spoin w konstrukcji murowanej oraz dużych ubytków w kincie i spoczniku.

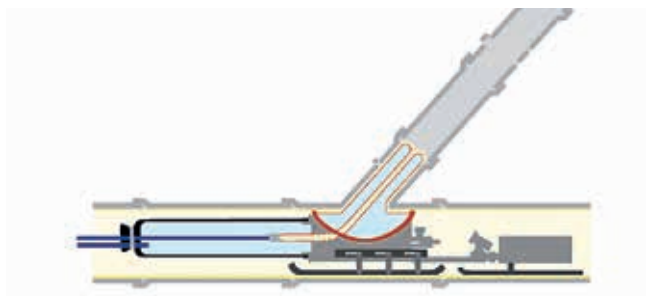


Studnia poddana renowacji przy zastosowaniu Ombran MHP [5]

– odlewaną odśrodkowo rurę HOBAS DA 3000 / DN 2800 firmy HOBAS System Polska Sp. z o.o.,



– renowację przyłączy kanalizacyjnych długimi kształtkami kapeluszowymi w technologii Aarsleff wykonaną przez firmę Per Aarsleff Polska Sp. z o.o. Powłoka rehabilitacyjna wyprodukowana jest z żywicy poliestrowej wzmocnionej włóknem szklanym.



Sposób instalacji kształtki kapeluszowej w technologii Aarsleff w przykanaliku

Lata 2010–2012

W okresie tym za najlepsze projekty uznano:

w kategorii bezwykopowa odnowa – wykonanie metodą Process Phoenix-Double Jacket renowacji odcinka magistrali wodociągowej w Krakowie wraz z przejściem przez Wisłę wiaduktem kolejowym. Metodę Process Phoenix-Double Jacket, tzw. metodę powłoki elastycznej nasączonej żywicami epoksydowymi, zastosowano do renowacji rur przekraczających Wisłę na odcinku o łącznej długości 1175 m.b., o dość nietypowym i skomplikowanym przebiegu, wymagającym pokonania sześciu łuków o kącie 90°. Inwestycja była realizowana przez firmę Preuss Pipe Rehabilitation Polska Sp. z o.o.;



Renowacja odcinka magistrali wodociągowej w Krakowie metodą Process Phoenix-Double Jacket, zrealizowana przez firmę Preuss Pipe Rehabilitation Polska Sp. z o.o.

w kategorii innowacyjne rozwiązanie w zakresie urządzeń – maszynę przeciskową Max K95S wyprodukowaną i skonstruowaną przez polskiego producenta maszyn, firmę Terma Technologie Sp. z o.o. Innowacyjność maszyny polega na zastosowaniu nowoczesnych materiałów konstrukcyjnych, których efektem są bardzo dobre parametry pracy w gruncie. Dodatkowo firma Terma Technologie opracowała recepturę

oleju ekologicznego Eko Max, produkowanego na bazie glikolu, który nie wpływa destrukcyjnie na środowisko naturalne i jest rekomendowany do pracy z tym urządzeniem.



Pneumatyczna maszyna przeciskowa Max K95S firmy Terma Technologie Sp. z o.o. wraz osprzętem

Lata 2012–2014

W okresie tym za najlepsze projekty uznano:

w kategorii bezwykopowa budowa – budowę kolektora kanalizacyjnego z zastosowaniem największych z dotychczas wyprodukowanych na świecie rur kamionkowych przeciskowych DN 1400 mm firmy Steinzeug-Keramo Sp. z o.o. Projekt dotyczył bezwykopowej budowy metodą mikrotunelingu z otwartym przodkiem przy zastosowaniu rury kamionkowej przeciskowej glazurowanej Keradrive DN 1400 mm o długości L = 2 m, ze złączem V4A typ 2. Całkowita długość wykonanych odcinków metodą bezwykopową wyniosła 145 m, a najdłuższy pojedynczy odcinek – 90 m bez stacji pośredniej;



Rura kamionkowa przeciskowa DN 1400 mm firmy Steinzeug-Keramo Sp. z o.o.

w kategorii bezwykopowa odnowa – rehabilitację kolektora kanalizacyjnego w Katowicach za pomocą dwóch niezależnych powłok Aarsleff zrealizowaną przez firmę Per Aarsleff Polska Sp. z o.o. Łączna długość kanału poddanego renowacji wynosiła ok. 185 m.b., a na jego trasie zlokalizowanych było 11 studni i komór. Wysokość kanału zmieniała się na całej długości, co wymagało jej dokładnych pomiarów nie tylko w studniach, ale i na poszczególnych przęsłach;



Widok wnętrza kanału po bezwykopowej rehabilitacji kolektora kanalizacyjnego w Katowicach wykonanej przez firmę Per Aarsleff Polska Sp. z o.o.

w kategorii innowacyjne urządzenie – maszynę przeciskową Max K-55 firmy Terma Sp. z o.o. Max K-55 jest najmniejszą maszyną przeciskową (średnica 55 mm), posiadającą przy tak małych gabarytach pneumatyczne sterowanie kierunkiem pracy. Rozwiązanie to pozwala na sterowanie



Maszyna przeciskowa Max K-55 firmy Terma Sp. z o.o.

maszyną w każdych warunkach geobowych, w sytuacji zagrożenia lub braku możliwości kontynuowania pracy w zadanym miejscu. Ma to szczególne znaczenie zwłaszcza przy mniejszych średnicach rurociągów, gdyż zazwyczaj są one realizowane na płytszych głębokościach, gdzie częściej występuje zjawisko zasypywania wykonanego otworu podczas pracy kretem.

No-Dig Poland 2016

Tegoroczna VII edycja Międzynarodowej Konferencji Technologii Bezwykopowe *No-Dig Poland 2016* odbędzie się w Kielcach 12–14 kwietnia 2016 r. Wyłoni ona kolejnych zwycięzców prestiżowej nagrody EXPERT.



**VII Międzynarodowa Konferencja
TECHNOLOGIE BEZWYKOPOWE
NO-DIG POLAND 2016**
połączona z wystawą wewnętrzną i zewnętrzną oraz pokazami technologii
12-14 kwietnia 2016, Kielce

Literatura

- [1] HOBAS: *Warsaw Main Sewer Czajka 2009–2010*. Prezentacja firmy HOBAS System Polska Sp. z o.o.
- [2] http://www.nbi.com.pl/assets/NBIpdf/2010/5_32_2010/pdf/19_keramo_steinzeug_polanska.pdf [dostęp 17.02.2012]
- [3] http://www.renowacjeizabytki.pl/attachments/article/158/Per_Aarsleff_4_2011.pdf [dostęp 17.02.2012]
- [4] <http://www.unitracc.de/aktuelles/artikel/gross-groesser-rohre-fuer-czajka-hobas-vortriebsrohre-da-3000-unter-der-stadt-warschau-polen> [dostęp 17.02.2012]
- [5] Kuliczkowski A.: *No-Dig 2012 w São Paulo*. „Nowoczesne Budownictwo Inżynieryjne” 2013, nr 1, s. 48–50.
- [6] Kuliczkowski A., Parka A., Lesiecki J., Pawelczyk P.: *World Record in Microtunnelling Using the Hobas Jacking Pipes De 3000 mm*. Proceedings of 28th International Conference No-Dig 2010, 08–10 November 2010, Singapore, p. 9.
- [7] Kuliczkowski A., Kubicka U.: *Jubileusz Expertów*. „Nowoczesne Budownictwo Inżynieryjne” 2012, nr 2, s. 62–63.
- [8] Latawiec T.: *Znowu jestem w Szczecinie i naprawiam kanały. Renowacja systemu kanalizacyjnego lewobrzeżnego Szczecina – cz. I*. „Inżynieria Bezwykopowa” 2005, nr 4, s. 44–46.
- [9] *Technologie bezwykopowe w inżynierii środowiska*. Red. A. Kuliczkowski. Wydawnictwo Seidel – Przywecki. Warszawa 2010.
- [10] www.kolektorczajka.pl [dostęp 17.02.2012]
- [11] Per Aarsleff Polska: *Renowacje i modernizacje sieci wodno-kanalizacyjnej – wybrane przykłady*. „Renowacje i Zabytki” 2012, nr 3, s. 162–169.

W artykule wykorzystano materiały zgłoszeniowe nadesłane do konkursów Expert w latach 2005–2014

