www.inzynieria.com

Inżynieria Bezwykopowa

TRENCHLESS ENGINEERING

[28] 4/2009

Przegląd rynku płynów wiertniczych

ISSN 1730-1432

TEQGEL PEWNOŚĆ SUKCESU

Technologia płynów wiertniczych **HEADS** pozwala przekraczać dotychczasowe bariery technologiczne. Serwis płuczkowy **HEADS** jest gwarancją sukcesu każdego projektu.

Rekordowy projekt w Dordrecht, Holandia. Instalacja rurociągu stalowego o średnicy 1422 mm na dystansie 704 m.

Średnica poszerzanego otworu 72" (1829 mm) w warunkach geologicznych: piasek gruboziarnisty, torf oraz glina.

Masa rurociągu z cieczą balastującą – 1543 t.
Średnia siła ciągu w trakcie instalacji – 65 t, czas operacji wiertniczych – 30 dni.

Parametry reologiczne płynu wiertniczego oraz odpowiednia hydraulika umożliwiły prawidłową cyrkulację w otworze przez cały czas trwania projektu. Wysoki stopień oczyszczania otworu zapewnił system płuczkowy oparty wyłącznie na TEQGEL Special, najlepszy na rynku bentonit.

HEADS sp. z o. o.
ul. Vlastimila Hofmana 5
30-210 Kraków
tel. +48 12 269 05 68
fax +48 12 269 25 88
e-mail heads@heads.pl
www.heads.pl

HEADS

lipiec - sierpień (28) 4/2009

w numerze

04 **Od redakcji**

05 **Editorial / Kalendarium**

06 **In the issue**

08 **Wydarzenia**

20 **Przegląd projektów HDD**
Robert Osikowicz

23 **Symbioza**
Felieton Tomasza Latawca

24 **Działalność i plany MPWiK w m. st. Warszawie SA**
Rozmowa z Krzysztofem Sirko

28 **Przegląd rynku płynów wiertniczych**
Robert Osikowicz

38 **Kamery RITEC GmbH w ofercie firmy Tech-Kan**
Adam Wojciechowski

40 **Partnerstwo w projektach bezwykopowych – zmniejszanie wpływów elementów ryzyka i niepewności**
Per Hallager, Gerda Hald

48 **Bazowe Raporty Geotechniczne**
Kimberlie Stabeli, Leon Maday

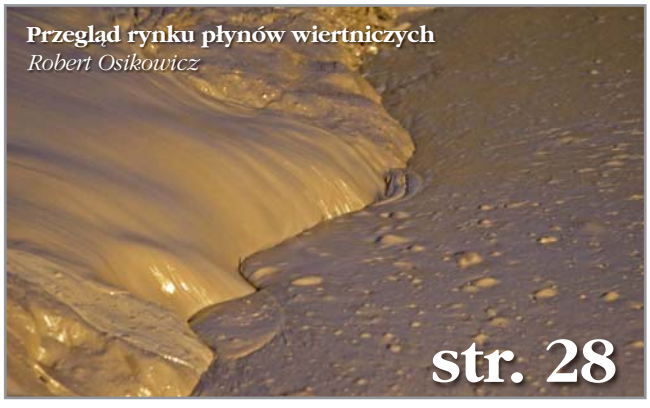
56 **Recykling – czyszczenie kanału z odzyskiem wody (odc. 10)**
Sławomir Kapica

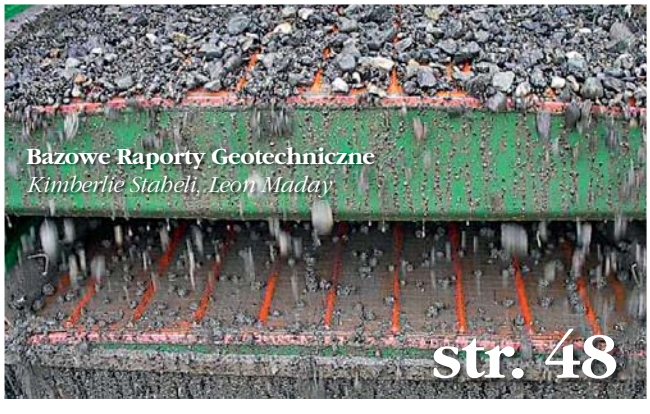
60 **Najlepszy sprzęt siłą firmy**
Szymon Cegielski, Łukasz Wiśniewski

64 **Beton wysokiej wytrzymałości (BWW) w produkcji rur betonowych**
Tomasz Pużak, Henryk Skalec

70 **Dobre, bo polskie**
Kazimierz Mazur

76 **FIDIC a polskie regulacje prawne**
Tomasz Latawiec





technologie

28 płyny wiertnicze

48 mikrotunelowanie

56 czyszczenie sieci

60 inspekcje i renowacje sieci

64 rury

70 renowacje sieci

stałe działy

05 editorial / kalendarium

06 in the issue

08 wydarzenia

20 kolumna wiertnicza

23 felieton

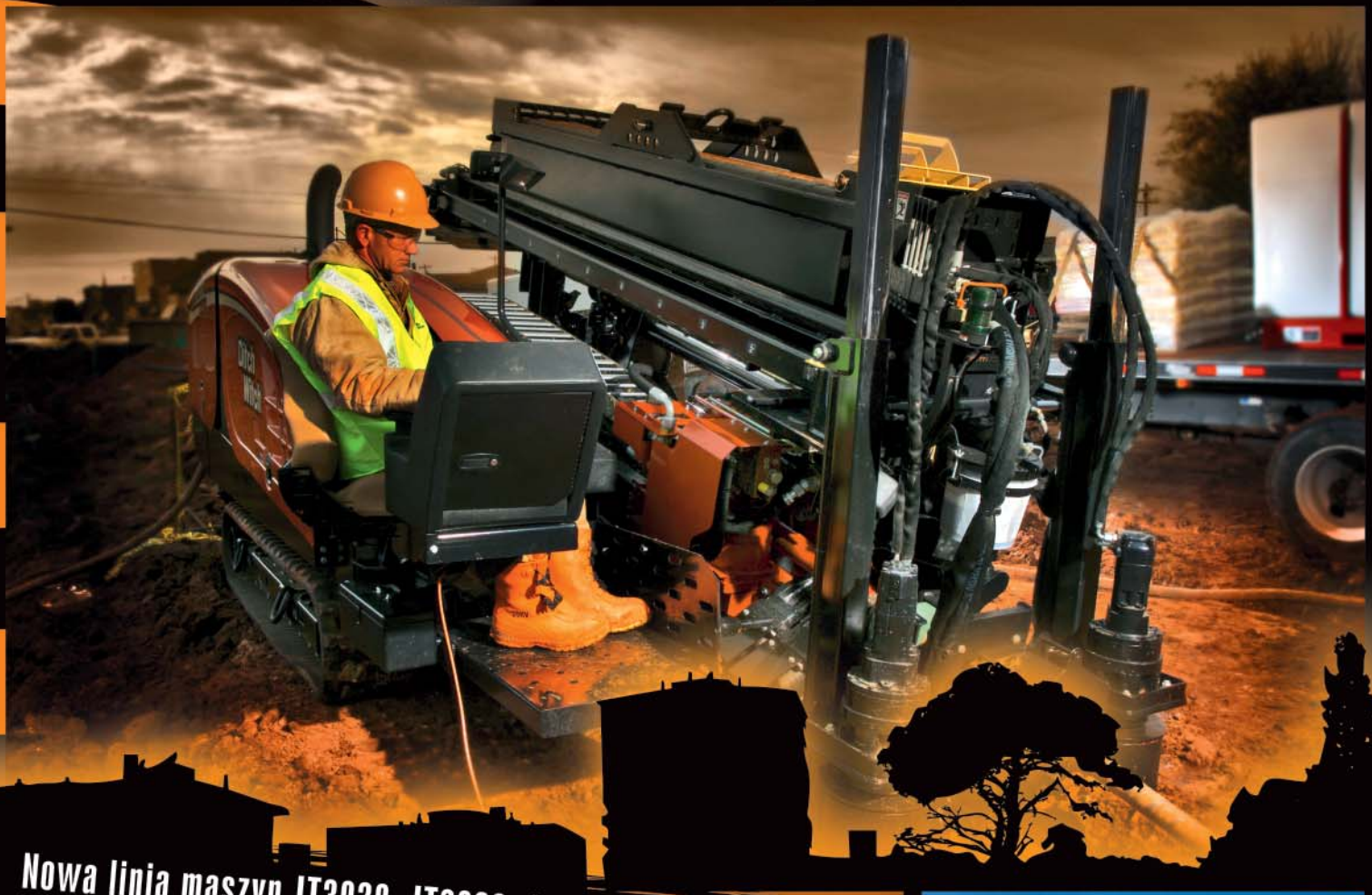
24 wywiad

Profesjonalne systemy

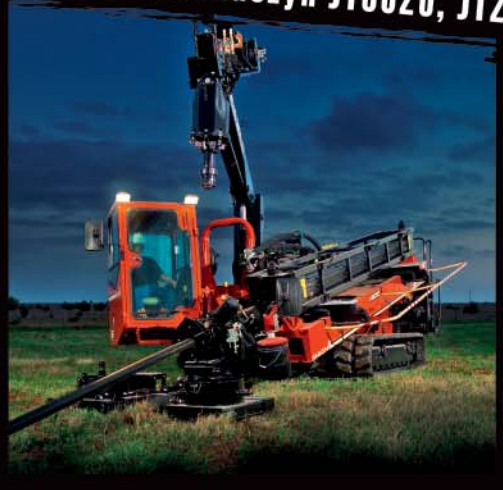
JLM
JL Maskiner
w Polsce sp. z o. o.

JT4020
JT3020

AUTHORIZED **Ditch Witch** DEALER



Nowa linia maszyn JT3020, JT2020, JT1220, JT922 z systemami MACH I oraz ALL TERRAIN



do przewiertów horyzontalnych
oraz do rehabilitacji sieci wod-kan

The Underground Authority® WORLDWIDE

ZAPRASZAMY na nową stronę internetową!

>> www.jlm.pl <<

JL MASKINER w Polsce sp. z o.o.

Biuro, Serwis techniczny, Magazyn części:
Stara Iwiczna, ul. Słoneczna 42A
05-500 Piaseczno
tel./fax: +48 22 715 83 38
tel./fax: +48 22 715 83 39

Przedstawiciele handlowi:

Ireneusz Sas
tel.: 0603 747 787
e-mail: sas@jlm.pl

Henryk Trapik
tel.: 0601 929 200
e-mail: trapik@jlm.pl

INDUSTRIAL DRILLING BAROID PRODUCTS

Przedstawicielstwo firmy **Baroid**

Ditch Witch

inzynieria.com kopalnią wiedzy branżowej

Poprzednie wydanie naszego czasopisma opracowywaliśmy w gorącej atmosferze przygotowań do corocznej konferencji „INŻYNIERIA", w której część naszych wiernych Czytelników brała udział. W tym roku w Tomaszowicach gościliśmy około 250 osób, a ponad 40 firm przedstawiało swoją ofertę na stoiskach wystawienniczych. W trakcie obrad wygłoszono 52 referaty. Tych z Państwa, którzy nie mieli okazji uczestniczyć w spotkaniu, odsyłam do obszernej relacji z wydarzenia, gdzie m.in. można odnaleźć informacje o zwycięzcach w tegorocznej edycji branżowych nagród TYTAN. Zapraszam też już dziś do udziału w przyszłorocznej imprezie, w terminie 16–18 czerwca w Dworze w Tomaszowicach pod Krakowem.

W okresie wakacyjnym znaczna część naszej pracy skupiła się na działaniach związanych z uruchomionym przez nas kilka miesięcy temu portalem www.inzynieria.com, który od lipca na stałe zajął miejsce wysłużonej już strony internetowej. Serwis ten tworzony był z myślą o zapewnieniu odbiorcom jak największego zasobu aktualizowanych przez kilkanaście godzin dziennie informacji branżowych z tak dobrze znanych naszym Czytelnikom dziedzin, jak inżynieria bezwykopowa i wod-kan, czy też branż, którymi zajmuje się nasz drugi magazyn – „Geoinżynieria drogi mosty tunele". Uzupełnieniem tych obszarów są ściśle z nimi związane gałęzie takie jak: energetyka, paliwa, budownictwo i IT. Dla ułatwienia poszukiwania właściwych treści, informacje, poza podziałem na branże, zostały również skategoryzowane w grupach: wiadomości, projekty, analizy i komentarze, artykuły, a dalej znajdujemy jeszcze rozbicie na Polskę i świat. Ideą portalu jest nie tylko udostępnianie Państwu świeżych wiadomości, ale publikowanie tam najnowszych wydań naszych wydawnictw drukowanych, jak też możliwość współpracy z firmami, które w tym miejscu mają doskonałą sposobność prezentowania się i trafienia do konkretnego odbiorcy. To tylko niektóre aspekty związane z portalem, a w celu sprawdzenia i korzystania z niego codziennie odsyłam pod ww. adres. Wierzymy, że wkrótce ta strona na stałe zostanie wpisana do Państwa przeglądarek i liczymy na współpracę, będąc otwartymi na przesyłanie do nas informacji z życia Państwa firmy oraz na wszelkie sugestie i uwagi, co pomoże nam sprostać Państwa oczekiwaniom.

Tymczasem powróćmy do bieżącego wydania „Inżynierii Bezwykopowej", której tematem przewodnim jest przegląd rynku płynów wiertniczych. Autor artykułu, R. Osikowicz, szczegółowo przedstawia m.in. typy płynów i aplikacje, parametry, produkty, kompozycje, funkcje, problem tarcia, program płuczkowy itp. W tabelach zbiorczych można znaleźć informacje na temat komponentów systemów płuczkowych czy najważniejszych dostawców w zakresie materiałów chemicznych i systemów separacji faz.

Kolejnym, godnym uwagi tekstem, jest artykuł na temat partnerstwa w projektach bezwykopowych, w którym autorzy przekonują do wdrażania projektów inżynierii bezwykopowej o większej skali w formie współpracy partnerskiej. Równocześnie zwracają uwagę na możliwości wystąpienia ryzyk oraz osiąganie porozumienia w kwestiach problematycznych.

Równie ciekawym artykułem bieżącego wydania jest tekst pt. „Bazowe raporty geotechniczne – wdrażanie wytycznych związanych z mikrotunelowaniem". Przedstawiono tu m.in. kilka przykładów zastosowania GBR w projektach z zakresu mikrotunelowania i omówiono skuteczność wpływu założeń zawartych w GBR na końcowy rezultat projektu.

Na koniec polecam lekturę tekstu T. Latawca na temat FIDIC'a, który już kilkakrotnie w naszym czasopiśmie był poruszany. Tym razem autor koncentruje się na zagadnieniu „FIDIC a polskie regulacje prawne". Zadaje też ważne pytanie dotyczące tego, czy stosowanie warunków kontraktowych FIDIC jest jedyną przeszkodą w sprawnej realizacji kontraktów.

Życzę interesującej lektury.

Paweł Kośmider

Inżynieria Bezwykopowa
TRENCHLESS ENGINEERING
czasopismo recenzowane
Wydawca
Inżynieria Bezwykopowa sp. z o.o.
www.inzynieria.com
Redakcja
31-305 Kraków, ul. Radzikowskiego 1
tel.: +48 12 351 10 90
fax: +48 12 393 18 93
e-mail: redakcja@inzynieria.com

Rada programowa
Erez N. Allouche Ph.D. P.E.
Assistant Professor
Louisiana Tech University
Gerard Arends MSc.
Associate Professor
Delft University of Technology
Samuel T. Ariaratnam Ph.D., P.E.
Assiociate Professor
Arizona State University
Mark A. Knight Ph.D. P.Eng.
Assistant Professor
University of Waterloo
Prof. dr hab. inż. Andrzej Kuliczkowski
Prezes PFTT, Politechnika Świętokrzyska
Prof. dr hab. inż. Marian Kwietniewski
Politechnika Warszawska
Prof. dr hab. inż. Karol Kuś
Politechnika Śląska
Prof. dr hab. inż. Cezary Madryas
Prezes PSTB, Prorektor Politechniki Wrocławskiej
Professor C.D.F. Rogers Ph.D.
University of Birmingham
Janaka Y. Ruwanpura Ph.D.
Assistant Professor
University of Calgary
Professor Raymond L. Sterling Ph.D.
Director of Trenchless Technology Center
Louisiana Tech University
Prof. zw. dr hab. inż. Andrzej Wichur
Akademia Górniczo-Hutnicza

Redaktor naczelny
Paweł Kośmider
tel.: +48 12 351 10 92; +48 606 214 393
e-mail: pawel.kosmider@inzynieria.com
Redaktor prowadzący
Monika Socha-Kośmider
tel. +48 12 351 10 91; +48 698 623 633
e-mail: monika@inzynieria.com
Sekretarz redakcji
Agata Sumara
tel./fax: +48 12 351 10 90
e-mail: biuro@inzynieria.com
Zastępca sekretarza redakcji
Patrycja Synowiecka
e-mail: redakcja@inzynieria.com
Zespół
Anna Wróblewska, Agata Zwierzchowska, Michał Andrzejewski, Servé Frantzen, Mariusz Iwanejko, Andrzej Kolonko, Łukasz Kopijka, Tomasz Latawiec, Mirosław Makuch, Robert Osikowicz, Andrzej Roszkowski, Karol Ryż, Waldemar Wiejak
Reklama i marketing
tel. +48 12 351 10 93; +48 664 175 174
Łukasz Kopijka
e-mail: marketing@inzynieria.com
Korekta
Danuta Borzęcka
Projekt okładki
Andrzej Krawczak
Skład i przygotowanie do druku
Teresa Borzęcka, Tomasz Dytko
Druk
Drukarnia Skleniarz Kraków
Nakład 7000 egzemplarzy
ISSN 1730-1432

Redakcja zastrzega sobie prawo skrótów nadesłanych artykułów oraz nie ponosi odpowiedzialności za treść reklam, ogłoszeń i komercyjnych prezentacji.
Partnerzy:

The inzynieria.com website is a mine of specialist knowledge

The previous issue of our periodical was prepared in the heat of the preparations for the annual "INŻYNIERIA" conference, which featured the participation of some of our Loyal Readers. This year, in Tomaszowice, we have had almost 250 people and 40 companies that presented their offer in exhibition stands. 52 reports have been presented during the session. Those of you who had no chance to have participated in the meeting, please refer to the extensive report on the meeting, which contains, among other things, information concerning the winners of this year's edition of the TYTAN industrial awards. Let me take this opportunity to invite you to take part in the next year's event, which will take place in a manor house in Tomaszowice, near Krakow, between 16th and 18th June.

The majority of our work during the vacation period focused on the activities related to the www.inzynieria.com web portal, launched a few months ago, which permanently replaced the old website in July. The website has been designed with the intention to provide our audience with the greatest possible extent of industry-related information and concerning the issues well known to our Readers, such as no-dig engineering, water and sewage systems, as well as the industries covered by our second periodical – "Geoengineering roads bridges tunnels". The afore-mentioned areas are supplemented with the closely-related branches, such as: power engineering, fuel industry, construction industry and IT. The concept behind the portal is not only to provide you with fresh news, but also to publish the newest issues of our printed publications, as well as to enable cooperation with companies, for which the website is a perfect place to present any offer and target it at a specified and interested audience. Naturally, these are only a few aspects related to the web portal. We also hope for your cooperation, as we are open to receiving information related to the life of your company, as well as all suggestions and comments – they will contribute greatly to improving the website and meeting your expectations.

Let us now return to the current edition of the "Trenchless engineering" magazine. The central theme of this edition is the overview of the market of drilling fluids. R. Osikowicz, the author of the article, presents in detail, among other things, types of drilling fluids and their applications, parameters, products, composition, functions, the issue of friction, drilling fluid programme, etc. Summary tables contain information concerning the components of drilling fluid systems, and suppliers in the scope of chemical materials and phase separation systems. Another important article, featured in this edition of the periodical, is the issue of partnership in no-dig projects. The authors of this article argue for the implementing of large-scale no-dig projects, in the form of partnerships. This edition features yet another interesting article titled: "Geo-technical baseline reports – implementing the guidelines related to micro-tunnelling." Finally, let me recommend to you the reading of the article concerning FIDIC, written by T. Latawiec. This issue has been mentioned in our periodical on many occasions thus far. This time, the author focuses on the issue of "FIDIC in view of Polish legal regulations". It also poses a significant question, whether the use of FIDIC contractual terms is the only obstacle preventing the smooth completion of contracts.

Kalendarium

Trenchless Australasia 2009
Melbourne/Australia, 2009-09-20 do 2009-09-22
organizator: Great Southern Press
adres: GPO Box 4967 Melbourne VIC 3001
tel: +61 3 9248 5100
email: conferences@gs-press.com.au
www.trenchless2009.com

WOD-KAN-EKO 2009
XII Sympozjum Naukowo-Techniczne
Warszawa, 2009-09-21 do 2009-09-23
organizator: BMP sp. z o.o.
adres: 47-400 Racibórz ul. Morcinka 35
tel: +48 32 415 97 74 w.2
fax: +48 32 414 97 73
email: bozena.tychy@e-bmp.pl
www.ochrona.e-bmp.pl

NAFTA I GAZ 2009
XIV Międzynarodowe Targi Przemysłu Naftowego i Gazownictwa
Warszawa, 2009-09-23 do 2009-09-24
organizator: Zarząd Targów Warszawskich S.A.
tel: +48 22 849 60 06
fax: +48 22 849 35 84
email: mjedynak@ztw.pl
www.naftaigaz.com.pl

TIWS
II Międzynarodowe Targi dla branży wodno-ściekowej
Kielce, 2009-10-06 do 2009-10-08
organizator: Targi Kielce sp. z o.o.
adres: 25-672 Kielce ul. Zakładowa 1
tel: +48 41 365 12 22
fax: +48 41 345 62 61
email: biuro@targikielce.pl
www.targikielce.pl

HYDROSILESIA 2009
Targi Urządzeń i Technologii Branży Wodociągowo-Kanalizacyjnej
Sosnowiec, 2009-11-04 do 2009-11-06
organizator: Expo Silesia
adres: 41-219 Sosnowiec ul. Braci Mieroszewskich 124
tel: +48 32 788 75 00
fax: +48 32 788 75 02
email: exposilesia@kolporter.com.pl
www.hydrosilesia.pl

Inżynieria Sanitarna w Budownictwie i Infrastrukturze - gospodarka wodno-ściekowa i ekologia
Katowice, 2009-11-05 do 2009-11-06
organizator: Polskie Zrzeszenie Inżynierów I Techników Sanitarnych Oddział Katowicki
adres: 40-026 Katowice ul. Podgórna 4, skr. poczt. 468
tel: +48 32 256 35 32
fax: +48 32 256 35 32
email: pzits@pzits.com.pl
www.pzits.com.pl

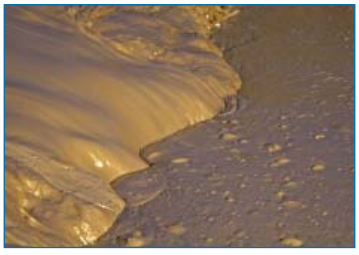
Poleko 2009
Międzynarodowe Targi Ochrony Środowiska
Poznań, 2009-11-24 do 2009-11-27
organizator: Międzynarodowe Targi Poznańskie
adres: 60-734 Poznań ul. Głogowska 14
tel: +48 61 869 26 96
fax: +48 61 869 29 52
email: poleko@mtp.pl
www.poleko.mtp.pl

Targi dla Gmin, Miast i Regionów GMINA 2009
Poznań, 2009-11-24 do 2009-11-27
organizator: Międzynarodowe Targi Poznańskie sp. z o.o.
adres: 60-734 Poznań ul. Głogowska 14
tel: +48 61 869 20 00
fax: +48 61 869 29 60
email: gmina@mtp.pl
www.gmina.mtp.pl

KOMTECHNIKA 2009
Międzynarodowe Targi Techniki Komunalnej
Poznań, 2009-11-24 do 2009-11-27
organizator: Międzynarodowe Targi Poznańskie sp. z o.o.
adres: 60-734 Poznań ul. Głogowska 14
tel: +48 61 869 25 73 fax: +48 61 869 29 66
email: komtechnika@mtp.pl
www.komtechnika.pl

III Konferencja Techniczna - Sieci wodociągowe i kanalizacyjne z tworzyw sztucznych
Wodociągi i kanalizacja - perspektywa polska i europejska
Toruń, 2009-12-03 - 2009-12-04
organizator: Polskie Stowarzyszenie Producentów Rur i Kształtek z Tworzyw Sztucznych
adres: 87-100 Toruń ul. M. Skłodowskiej-Curie 55
tel: +48 56 659 11 34
email: biuro@prik.pl
www.prik.pl

in the issue

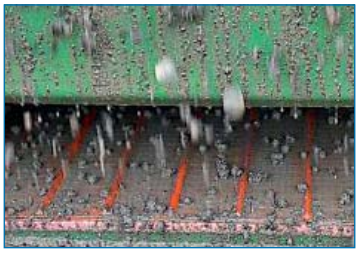


Overview of the market of drilling fluids page 28
Robert Osikowicz

The author focuses on the overview of the market of drilling fluids, which constitute one of the most significant issues in no-dig technologies. Modern fluids play a significant role in the optimisation of the drilling process. They have various functions in horizontal, directional drilling (HDD) and micro-tunnelling. The article presents, among other things, types of fluids and their applications, parameters, products, composition, functions, the issue of friction, a drilling fluid programme, phase separation and separating machines. Summary tables contain information concerning the components of drilling fluid systems, suppliers of drilling fluid systems, in the scope of chemical materials, or phase separation systems.

Partnering in NO-DIG projects – reducing the impact of risks and uncertainties page 40
Per Hallager, Gerda Hald

Implementing larger NO-DIG-projects in a partnering cooperation is recommendable. Experience from such a project in Odense, Denmark, indicates that the partnering process adds valuable competence to the project, and results in a more positive working process characterized by open, technical cooperation rather than conflict resolution. The uncertainties and risks involved in the project can be handled in a professional manner, so that all the involved partners will end up with a fair economical result.



Geotechnical baseline reports applying the guidelines to microtunneling page 48
Kimberlie Staheli, Leon Maday

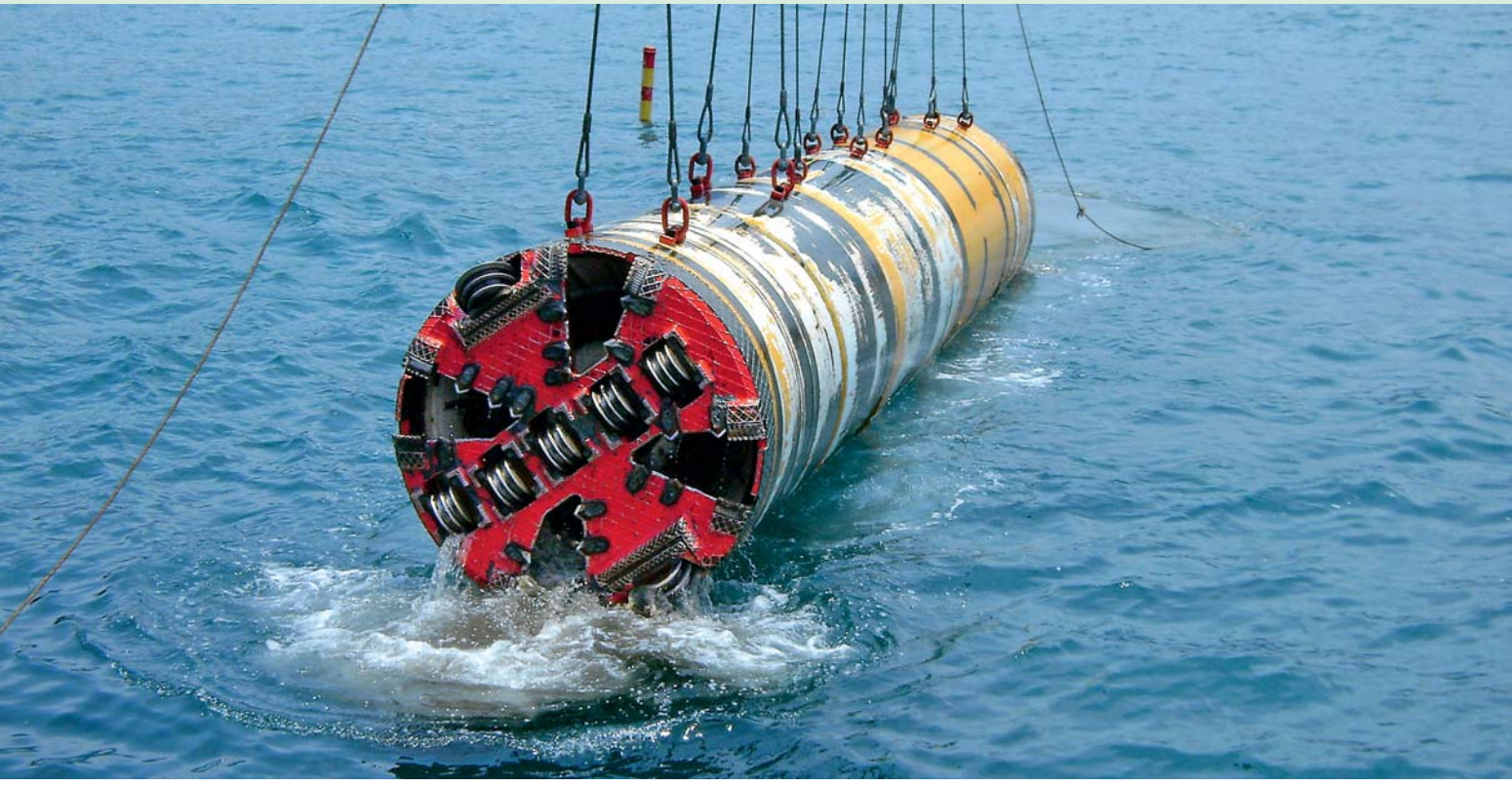
Over the last two decades, Geotechnical Baseline Reports (GBRs) have become increasingly common for trenchless construction projects using the American Society of Civil Engineers (ASCE) Guidelines. The Guidelines have been established to provide assistance for owners, preparers, and users of GBRs. These guidelines have been extremely useful for educating owners and contractors in the role and application of the GBR in the distribution of financial risk for geotechnical parameters. However, the guidelines have typically been written for conventional tunneling. This has resulted in some pitfalls when the baseline statements are applied to microtunneling projects.

Good & Polish. The CIPP lining factory in Świecie, part 2 page 70
Kazimierz Mazur

The author of the article describes MAZUR LINER II – the product manufactured by the CIPP lining factory in Świecie. It is a felt-lined sleeve, soaked with resins which harden under the influence of hot water (thermosetting resins). The sleeve is made of plastic and used in the refurbishing of underground sewerage systems, industrial and technological systems, which operate mainly as gravitational systems. MAZUR LINER II is comprised of a special sleeve (liner), made of non-woven polyester fabric with the texture of felt, which is a carrier, impregnated with non-saturated polyester resin that constitutes the pipe lining. The author describes, in detail, among other things, the scope of liner use, its impregnation, transport, phases of installation, as well as the mechanical and physical properties occurring after the hardening process.

FIDIC in view of Polish legal regulations page 76
Tomasz Latawiec

The discussion concerning positive and negative aspects of FIDIC has been continuing in the infrastructure industry for quite some time now. Some of the addressed issues concerned its adjustment to Polish legal regulations and the possibility of using FIDIC as a sample contract for construction work. The popularity of using FIDIC contractual terms, as well as the possibility to modify them arbitrarily with specific terms, resulted in creating many various specimens. The analysis carried out for several dozens of terms of reference, concerning various tendering procedures for construction work, clearly demonstrated that each individual draft contract was different. The author of the article poses a very significant question, whether the use of FIDIC contractual terms is the only obstacle to prevent the smooth completion of contracts. The author also indicates that it is possible to introduce changes in legal regulations, which would help to eliminate misunderstandings when preparing contracts.



PREMIERA W AMERYCE POŁUDNIOWEJ: PIERWSZY PODMORSKI RUROCIĄG WYLOTOWY ZREALIZOWANY PRZY UŻYCIU TECHNOLOGII MIKROTUNELINGU.

Miasto Praia Grande, którego nazwę tłumaczy się dosłownie jako „Wielka Plaża", ma około 250.000 mieszkańców i stanowi część aglomeracji brazylijskiego miasta portowego Santos. Właśnie tutaj realizuje się projekt „Onda Limpa", co znaczy „Czysta Fala", którego celem jest poprawa jakości wody ściekowej. Sedno projektu stanowi budowa nowoczesnego systemu kanalizacyjnego oraz nowoczesnej oczyszczalni ścieków. Po oczyszczeniu ścieków zostaną one skierowane podmorskim rurociągiem wylotowym daleko w głąb oceanu.

W projekcie budowy podmorskiego rurociągu wylotowego wykorzystano głowicę mikrotunelingową AVN1500TB firmy Herrenknecht o średnicy 1,8 m. Jest to pierwszy w Ameryce Południowej projekt budowy podmorskiego rurociągu wylotowego w którym użyto technologię mikrotunelingu.

Zespół fachowców wykorzystując swoje doświadczenie, zaledwie po sześciu tygodniach od rozpoczęcia prac tunelowych zakończył z sukcesem to premierowe zadanie. Głowica, po wykonaniu 726 metrów tunelu pod dnem oceanu dotarła precyzyjne do celu i następnie została przetransportowana na ląd przy pomocy pontonu.

Obecnie trwają prace na brzegu przy budowie dwóch dodatkowych kolektorów ściekowych o długości 700 m. Te wszystkie działania doprowadzą projekt „Czysta Fala" do pomyślnego zakończenia i zagwarantują wspaniałą i czystą zabawę dla wszystkich kąpiących się przy „Wielkiej Plaży".

SANTOS | BRAZYLIA

DANE PROJEKTU	WYKONAWCA
M-1125M, AVN1500TB Średnica: 1.810 mm Moment Obrotowy max.: 470 kNm Długość Tunelu: 1x 726 m, 2x 700 m Geologia: piasek, woda gruntowa	Construtora Norberto Odebrecht S.A.

Herrenknecht AG
D-77963 Schwanau
Tel. + 49 7824 302-0
Fax + 49 7824 3403
marketing@herrenknecht.com

www.herrenknecht.com

Przedstawiciel na Polskę
Dymitr Petrow-Ganew
Tel. + 48 22 872 40 37
Fax + 48 22 872 14 79
Tel. kom. + 48 508 367 302
ganew.dymitri@herrenknecht.de

HERRENKNECHT
Tunnelling Systems

INŻYNIERIA 2009

VII Międzynarodowa Konferencja, Wystawa i Pokazy technologii

W dniach 16-18 czerwca 2009 r. w Dworze w Tomaszowicach, nieopodal grodu Kraka miała miejsce VII Międzynarodowa Konferencja, Wystawa i Pokazy Technologii INŻYNIERIA 2009 połączona z wręczeniem branżowych nagród TYTAN 2009.

Pełna fotorelacja na www.inzynieria.com

Wydarzenie, jak co roku, cieszyło się znacznym zainteresowaniem polskich i zagranicznych inwestorów, przedstawicieli środowisk naukowych oraz biur projektowych, firm wykonawczych i producenckich.

Patronat nad konferencją objęli:

- Jego Magnificencja prof. dr hab. inż. Antoni Tajduś Rektor Akademii Górniczo-Hutniczej
- Jego Magnificencja prof. dr hab. inż. Kazimierz Furtak Rektor Politechniki Krakowskiej
- Izba Gospodarcza Wodociągi Polskie
- Polskie Stowarzyszenie Technologii Bezwykopowych
- Polska Fundacja Technik Bezwykopowych
- Polski Komitet Geotechniki
- Podkomitet Budownictwa Podziemnego
- Polskie Zrzeszenie Wykonawców Fundamentów Specjalnych
- Związek Mostowców Rzeczypospolitej Polskiej.

Sponsorem generalnym imprezy była firma INFRA SA, natomiast sponsorami panelowymi – firmy:

- CONSOLIS Polska sp. z o.o.
- HABA-BETON Johann Bartlechner sp. z o.o.
- MC-Bauchemie sp. z o.o.

Sponsorami wspierającymi tegorocznej imprezy były firmy:

- Amitech Poland sp. z o.o.
- Gamm-Bud sp. z o.o.
- Insituform sp. z o.o.
- Minova Ekochem SA
- STRABAG sp. z o.o.

Konferencja INŻYNIERIA już siódmy raz z rzędu stała się miejscem wymiany doświadczeń na płaszczyźnie technologii bezwykopowych, geoinżynierii, budownictwa drogowego, mostowego i tunelowego.

Organizowana przez nas impreza co roku przyciąga szerokie grono gości spośród inwestorów, wykonawców, projektantów, czy dostawców produktów oraz urządzeń. W tym roku w wydarzeniu partycypowało około 250 osób, wśród nich także goście z zagranicy.

Obrady rozpoczęły się 16 czerwca sesją otwierającą w godzinach popołudniowych w budynku Oranżerii, referatem: „Rola nauki w inżynierii lądowej" wygłoszonym przez prof. dra hab. inż. Wojciecha Radomskiego. W następnej kolejności prof. dr hab. inż. Andrzej Kuliczkowski wygłosił odczyt dotyczący

obciążeń użytkowych od taboru samochodowego w projektowaniu bezwykopowej rekonstrukcji przewodów kanalizacyjnych. Podczas tej części konferencji miała miejsce również prezentacja projektu pn. „Gospodarka wodno-ściekowa w Krakowie – Etap I", realizowanego przez Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji SA w Krakowie.

Ponadto Karol Kalwarczyk, przedstawiciel firmy Metro Warszawskie sp. z o.o. zaprezentował uwarunkowania techniczne planowanej budowy odcinka centralnego II linii metra w Warszawie, natomiast o prefabrykacji w budowlach tunelowych i mikrotunelowych opowiedziała przedstawicielka firmy Consolis Polska sp. z o.o., Jolanta Kaczmarek.

Na zakończenie pierwszego dnia zorganizowaliśmy biesiadę grillową w Restauracji Spichlerz. Co odważniejsi uczestnicy mogli spróbować swoich sił w zawodach w jeździe quadem, sponsorowanych przez firmę Herrenknecht AG. W konkurencji czasowo-sprawnościowej wykazały się zarówno panie, jak i panowie, a najlepsi w swoich grupach otrzymali nagrody w postaci nawigacji GPS z oprogramowaniem Automapa.

Nazajutrz rano rozpoczęto obrady specjalistyczne, związane z konkretnymi branżami. Jak nakazuje coroczna tradycja, sesje odbywały się równolegle na dwóch salach konferencyjnych.

Drugiego dnia podczas sesji dotyczącej inspekcji i rehabilitacji sieci przedstawiciele firm oraz polskich uczelni technicznych wygłosili referaty związane z problematyką doboru rozwiązań materiałowo-konstrukcyjnych do budowy i wymiany przewodów wodociągowych oraz bezwykopowych napraw i renowacji kolektorów kanalizacyjnych z zastosowaniem produktów chemii budowlanej. Na te tematy wypowiedzieli się prof. dr hab. inż. Marian Kwietniewski oraz dr inż. Dariusz Zwierzchowski, natomiast o wybranych metodach lokalizacji przewodów kanalizacyjnych i badaniu ośrodka gruntowego w ich sąsiedztwie rozmawiał dr inż. Bogdan Przybyła. Ponadto wytyczne IGWP: Podstawy bezwykopowej rehabilitacji technicznej przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych na terenach zurbanizowanych przedstawiła dr nauk technicznych Magdalena Tłoczek z Izby Gospodarczej Wodociągi Polskie. W tej części konferencji swoje wystąpienia zaprezentowali także reprezentanci firm: HABA-BETON Johann Bartlechner sp. z o.o., Insituform sp. z o.o., Amitech Poland sp. z o.o., STRABAG sp. z o.o., INFRA SA, Minova Ekochem SA, KWH Pipe Poland sp. z o.o., Applus RTD sp. z o.o., PREUSS Pipe Rehabilitation Polska sp. z o.o., Keramo-Steinzeug N.V. Oddział w Polsce, Per Aarsleff Polska sp. z o.o. oraz Gamm-Bud sp. z o.o.

Szczególnie interesujące okazały się pokazy praktyczne firm INFRA SA i Minova Ekochem SA, które zaprezentowały możliwości aplikacji chemood-

Sponsor generalny:

INFRA
GRUPA PBG

Sponsorzy panelowi:

CONSOLIS
SWOBODA KONSTRUKCJI

HABA-BETON

MC

Sponsorzy wspierający:

AMITECH

GAMM-BUD

Insituform
Clean water for the world.

MINOVA

STRABAG

Pełna fotorelacja na www.inzynieria.com

pornych powłok mineralnych. Ponadto na uwagę zasługiwał pokaz firmy MC-Bauchemie sp. z o.o., dotyczący technologii uszczelniania tuneli metodą iniekcji, nowoczesnych technologii renowacji studni kanalizacyjnych metodą natrysku oraz nowych technik instalacji rękawów kanalizacyjnych. Nie mniejszym zainteresowaniem cieszyła się prezentacja pojazdu do ciśnieniowego czyszczenia z recyklingiem produkcji firmy Assmann, który zaprezentowała firma "Else" Technical and Research Service Co. Ltd. sp. z o.o. W licznych prezentacjach zarówno na salach konferencyjnych, jak i stoiskach wystawienniczych aktywnie uczestniczyli przedstawiciele firm zagranicznych: Trelleborg epros, krasowski TGS GmbH, Brandenburger Liner GmbH&Co. KG, Warrior Worldwide Ltd., EUTIT s.r.o., HDD – CONNECT (ABS Trenchless GmbH), Herrenknecht AG i TP.GEO. Po zakończeniu obrad zorganizowano spotkanie Polskiego Stowarzyszenia Technologii Bezwykopowych.

Również od godzin porannych, równocześnie z obradami dotyczącymi technologii bezwykopowych toczyła się sesja inżynieryjna, w której także partycypowali zarówno przedstawiciele polskich środowisk naukowych, jak i reprezentanci firm działających w branży geoinżynieryjnej, drogowej, mostowej i tunelowej. Prezentowane referaty dotyczyły m.in. nowych tendencji w projektowaniu głębokich wykopów oraz wpływu budownictwa podziemnego na rozwój dużych aglomeracji. Za szczególnie interesujący należy uznać wykład zatytułowany „Eurokody w inżynierii komunikacyjnej. Stan procesu wdrożenia w Polsce" wygłoszony przez prof. UZ, dra hab. inż. Adama Wysokowskiego z Uniwersytetu Zielonogórskiego, poruszający jakże aktualny temat nowych norm, którym podlega budownictwo mostowe. Warto w tym miejscu wspomnieć równie ciekawe wykłady dotyczące nowych tendencji w projektowaniu głębokich wykopów prof. nzw. dr hab. inż. Anny Siemińskiej-Lewandowskiej; wpływu budownictwa podziemne-

go na rozwój dużych aglomeracji dra inż. Wojciecha Grodeckiego; technicznych metod obliczania fundamentów płaskich prof. dra hab. inż. Włodzimierza Starosolskiego, nawierzchni sztywnych z betonu zbrojonego w sposób ciągły dr inż. Teresy Serugi oraz mostów, przepustów i tuneli: obiektów wykonywanych jako konstrukcje gruntowo-stalowe dra inż. Damiana Bębna. Wśród prelegentów tej części konferencji wypowiadli się przedstawiciele takich firm jak: Keller Polska sp. z o.o., Herrenknecht AG, TERRA-MIX sp. z o.o. i TP.GEO.

Po zakończeniu obrad uczestnicy zostali zaproszeni na uroczystą Galę rozdania nagród branżowych TYTAN 2009.

Nagrody przyznano w kilku obszarach. Decyzję o przyznaniu wyróżnień w kategoriach:

- Projekt roku – Nowa instalacja
- Projekt roku – Rehabilitacja
- Innowacyjny produkt
- Firma roku
- Europejski projekt w technologiach bezwykopowych podjęła komisja w składzie:

– Dr inż. Andrzej Kolonko z Politechniki Wrocławskiej
– Mgr inż. Paweł Kośmider, redaktor naczelny naszego dwumiesięcznika „Inżynieria Bezwykopowa"
– Prof. dr hab. inż. Marian Kwietniewski z Politechniki Warszawskiej
– Mgr Benedykt Lipczyński, wiceprezes Polskiej Fundacji Technik Bezwykopowych
– Jego Magnificencja Prorektor Politechniki Wrocławskiej Prof. dr hab. inż. Cezary Madryas z Polskiego Stowarzyszenia Technologii Bezwykopowych
– Dr inż. Teresa Nowak z Uniwersytetu Zielonogórskiego
– Dr inż. Karol Ryż z Politechniki Krakowskiej
– Prof. dr hab. inż. Andrzej Wichur z Akademii Górniczo-Hutniczej
– Dr inż. Agata Zwierzchowska z Politechniki Świętokrzyskiej.

Natomiast o przyznaniu nagrody TYTAN 2009 w zakresie:

- budownictwa mostowego
- budownictwa podziemnego
- geoinżynierii

zadecydowali Jurorzy w składzie:

– Jego Magnificencja Rektor Politechniki Krakowskiej Prof. dr hab. inż. Kazimierz Furtak
– Dr inż. Wojciech Grodecki z Politechniki Warszawskiej
– Jego Magnificencja Prof. dr hab. inż. Cezary Madryas z Politechniki Wrocławskiej

Pełna fotorelacja na www.inzynieria.com

LAUREACI ORAZ FIRMY NOMINOWANE DO NAGRÓD TYTAN 2009

Kategoria: Nowa instalacja	
POL-AQUA SA za wykonanie mikrotunelu w Białołęce DN800 długości 4988 m. Inwestor DOM DEVELOPMENT SA.	**46**
Przedsiębiorstwo Robót Inżynieryjnych INKOP za budowę kanalizacji sanitarnej w projekcie „Budowa głównych kolektorów Torunia Północnego" rurami przeciskowymi Betras firmy CONSOLIS Polska sp. z o.o. DN800 o długości 1100 m.	37
Konsorcjum HYDROBUDOWA 9 SA i PRG Metro sp. z o.o. za budowę kolektora DTW w Krakowie w technologii mikrotunelowania z wykorzystaniem rur przeciskowych HOBAS.	33
NAWITEL sp. z o.o. sp. k. za budowę gazociągu stalowego o średnicy 355 mm, długości 530 m metodą HDD w Gołanicach k. Leszna.	24
Przedsiębiorstwo Wielobranżowe ELGRUNT za budowę kolektorów deszczowych o łącznej długości 629 m w Gdańsku rurami CCGRP C-Tech oraz Polycrete Meyer dostarczonymi przez Amitech Poland sp. z o.o.	22
Kategoria: Rehabilitacja sieci	
Konsorcjum firm Insituform sp. z o.o., Insituform Technologies Ltd i BinŻ Bełchatów sp. z o.o. za modernizację kolektora III i kanałów zbiorczych, w ramach projektu „Modernizacja i rozbudowa miejskiego systemu kanalizacji sanitarnej w Pabianicach". Łącznie renowacji poddano ponad 6 km sieci. Inwestor: Zakład Wodociągów i Kanalizacji w Pabianicach	**41**
INFRA SA za wykonanie reliningu w Kaliszu z: DN1400 na DN1200 długości 678 m; DN1600 na DN1400 długości 742 m; DN1600 na DN1400 długości 74 m oraz remont kinet.	38
PREUSS Pipe Rehabilitation Polska sp. z o.o. za wymianę i renowację wybranych odcinków magistral i sieci rozdzielczej projektu „Zaopatrzenie w wodę i oczyszczanie ścieków w Warszawie".	31
Konsorcjum firm: AQUASEWER sp. z o.o., INFRA SA, PBG SA., oraz P.R.I.-B. „PIMAR" sp. z o.o., sp.k. za wykonanie renowacji w technologii krakingu kanału ogólnospławnego w Ostrołęce. Renowacja polegała na powiększeniu istniejącego kanału DN150 i DN250 do DN200 i DN300 oraz wymianie wszystkich studni rewizyjnych i wybudowaniu około 250 mb nowego kanału DN200 oraz 6 studni rewizyjnych.	28
Unimark sp. z o.o. za renowację w Szczecinie ponad 400 przykanalików długim kapeluszem (długość kapeluszy: 1 m) o średnicach 150, 200, 250 mm.	24
Kategoria: Europejski projekt w technologiach bezwykopowych	
Anese S.r.l. z Włoch za wykonanie dwóch wierceń pod dnem zatoki morskiej w Wenecji na dystansie 1350–1400 m.	**44**
Konsorcjum PBG SA oraz DIRINGER & SCHEIDEL Polska sp. z o.o. za renowację istniejącej sieci kanalizacyjnej lewobrzeżnego Szczecina.	39
Bohlen & Doyen GmbH z Niemiec za cztery równoległe przekroczenia rzeki Ems w północnej części kraju. Zainstalowano dwa gazociągi DN600 oraz dwie rury osłonowe dla kabli energetycznych. Długość każdego z otworów wyniosła około 1000 m.	27
SUBTERRA a.s. z Czech za wykonanie 4-kilometrowej instalacji z rur kamionkowych Keramo Steinzeug ID1200 oraz ID1400 w miejscowości Karvina, Czechy. Wykorzystano technologię mikrotunelowania i urządzenie firmy Iseki.	27
LMR Drilling GmbH z Niemiec za wykonanie instalacji wodociągu stalowego o średnicy 1422 mm w Dordrecht, Holandia na dystansie 704 m. Wykorzystano technikę wiercenia kierunkowego HDD.	25
Kategoria: Innowacyjny produkt	
Przeciskowe rury żelbetowe – producent HABA-BETON Johann Bartlechner sp. z o.o.	**39**
Przyrząd PdPS1 do pomiaru szczelności kanalizacji zgodnie z normą PN-EN 1610 wraz z oprogramowaniem w języku polskim. Dystrybutor firma Gamm-Bud sp. z o.o.	38
Ombran MHP – uniwersalna zaprawa naprawcza do renowacji obiektów gospodarki wodno-ściekowej. Producent MC-Bauchemie sp. z o.o.	36
Technologia Intersect polegająca na jednoczesnym wierceniu dwóch otworów, których trajektorie przecinają się w wyznaczonym miejscu pod powierzchnią terenu. Dostawca firma serwisowa Prime Horizontal.	29
Lokalizator F2 do monitorowania przewiertu z powierzchni firmy DCI Digital Control Inc.	20
Kategoria: Firma roku	
INFRA SA	**45**
PRYWATNE PRZEDSIĘBIORSTWO INŻYNIERYJNE Gerhard Chrobok sp. j.	43
Przedsiębiorstwo Robót Inżynieryjnych INKOP	29
POL-AQUA SA	25
CONSOLIS Polska sp. z o.o.	20

– Prof. dr hab. inż. Wojciech Radomski z Politechniki Warszawskiej
– Dr inż. Karol Ryż z Politechniki Krakowskiej
– Mgr inż. Monika Socha-Kośmider, redaktor prowadząca naszego kwartalnika „Geoinżynieria drogi mosty tunele"
– Jego Magnificencja Prof. dr hab. inż. Antoni Tajduś z Akademii Górniczo-Hutniczej
– Prof. dr hab. inż. Andrzej Wichur z Akademii Górniczo-Hutniczej
– Dr hab. inż. Adam Wysokowski, prof. UZ z Uniwersytet Zielonogórskiego.

Członkowie komisji w każdej z kategorii mieli do dyspozycji pulę punktową, którą rozdzielili pomiędzy firmy nominowane. Punkty przyznane za poszczególne miejsca w konkretnej kategorii to odpowiednio: 7, 5, 3, 2, 1. Werdykty wszystkich członków Jury zostały zsumowane i w ten sposób zostali wyłonieni laureaci. W tym roku po raz pierwszy wręczono również nagrodę zwaną Tytanowy Laur Inwestora 2009 w kategorii Projekt roku – rehabilitacja oraz Projekt roku – nowa instalacja. Laureatami tychże nagród zostali inwestorzy projektów, za realizację których główne trofeum – TYTAN 2009 otrzymali ich wykonawcy.

W tym roku, w kategorii Projekt roku – nowa instalacja statuetkę TYTAN 2009 otrzymała firma POL-AQUA SA za wykonanie mikrotunelu w Białołęce DN800 i długości 4988 m. Jednocześnie TYTANOWY LAUR INWESTORA otrzymał inwestor tego projektu – firma DOM DEVELOPMENT SA

W następnej kategorii, tj. Projekt roku – rehabilitacja TYTAN 2009 został przekazany w ręce Konsorcjum firm Insituform sp. z o.o., Insituform Technologies Ltd i BinŻ Bełchatów sp. z o.o. za modernizację kolektora III i kanałów zbiorczych w ramach projektu „Modernizacja i rozbudowa miejskiego systemu kanalizacji sanitarnej w Pabianicach". Łącznie renowacji poddano ponad 6 km sieci. Z kolei TYTANOWY LAUR INWESTORA w tym przypadku przekazano Zakładowi Wodociągów i Kanalizacji w Pabianicach.

W kolejnej kategorii, pod nazwą Europejski projekt w technologiach bezwykopowych zwyciężyła firma Anese S.r.l. z Włoch za wykonanie dwóch wierceń pod dnem zatoki morskiej w Wenecji na dystansie 1350–1400 m.

Za Innowacyjny produkt wyróżniono producenta – firmę HABA-BETON Johann Bartlechner sp. z o.o. za przeciskowe rury żelbetowe, a firmą roku została INFRA SA.

W następnej części wieczornej Gali przyznano nagrody na osobnej płaszczyźnie inżynieryjnej, ściśle związanej z tematyką naszego kwartalnika „Geoinżynieria drogi mosty tunele".

W obszarze budownictwa statuetkę TYTAN 2009 otrzymało Konsorcjum „Mosty Łódź" SA – lider, Hermann Kirchner Bauunternehmung GmbH i Vistal sp. z o.o. za wykonanie największego w Polsce, a zarazem trzeciego w Europie mostu łukowego w Puławach. W obszarze budownictwa podziemnego nagrodę TYTAN 2009 otrzymało konsorcjum Budimex Dromex SA i Ferrovial Agroman SA za fragment konstrukcji tunelu Krakowskiego Szybkiego Tramwaju o dł. ok. 130 m. Realizacja została wykonana w ramach aneksu do kontraktu: „Przebudowa układu drogowego Krakowskiego Centrum Komunikacyjnego – od rampy wjazdowej od strony al. 29 Listopada oraz konstrukcja podziemnego Przystanku Politechnika i rampy".

Firmy prezentujące się w trakcie konferencji, wystawy oraz pokazów:

- Amitech Poland sp. z o.o.
- Anese S.r.l.
- Applus RTD sp. z o.o.
- ATAGOR sp. z o.o.
- ATM sp. z o.o.
- Brandenburger Liner GmbH&Co. KG
- Canalmaster sp. z o.o.
- Carrier Rental Systems Polska sp. z o.o.
- CONSOLIS Polska sp. z o.o.
- „ELSE" Technical and Research Service Co. Ltd. sp. z o.o.
- EUTIT s.r.o.
- Gamm-Bud sp. zo.o.
- Gonar Systems International sp. z o.o.
- HABA-BETON Johann Bartlechner sp. z o.o.
- HDD – CONNECT / ABS Trenchless GmbH
- HEADS sp. z o.o.
- Herrenknecht AG
- HOBAS System Polska sp. z o.o.
- INFRA SA
- Insituform sp. z o.o.
- JL Maskiner w Polsce sp. z o.o.
- KDM Dariusz Mazur
- Keller Polska sp. z o.o.
- Keramo-Steinzeug N.V. Oddział w Polsce
- krasowski TGS GmbH
- KREA sp. z o.o.
- KWH Pipe Poland sp. z o.o.
- LIQUID SYSTEMS sp. z o.o.
- MC-Bauchemie sp. z o.o.
- Minova Ekochem S.A.
- Nowatech Nowak Spółka Jawna
- P.V. Prefabet Kluczbork S.A.
- Per Aarsleff Polska sp. z o.o.
- Perforator Mikrotunelowanie R. Zorychta Spółka Jawna
- PREUSS Pipe Rehabilitation Polska sp. z o.o.
- Prywatne Przedsiębiorstwo Inżynieryjne Gerhard Chrobok sp. j.
- Przedsiębiorstwo Realizacyjne „INORA" sp. z o.o.
- RURGAZ sp. z o.o.
- Segar sp. z o.o.
- STRABAG sp. z o.o.
- SPYRA PRIMO POLAND sp. z o.o.
- TERRA-MIX sp. z o.o.
- TERRA THALER Sebastian Grygorcewicz
- TP.GEO
- Trelleborg epros GmbH
- Urządzenia Antykorozyjne i Doradztwo Techniczne „VISKOR" sp. z o.o.
- Warrior Worldwide Ltd.
- Wavin Metalplast-Buk sp. z o.o.
- Wydawnictwo „Seidel-Przywecki"

W ostatniej kategorii – Geoinżynieria – nagroda została przyznana firmie Przedsiębiorstwo Inżynieryjne IMB-Podbeskidzie sp. z o.o.

Pełną listę nominacji w branży bezwykopowej oraz punktację prezentujemy w tabeli na stronie 12.

Po uroczystej Gali goście mogli podziwiać pokaz artystyczno-widowiskowy Magia Ognia, wraz z pokazem sztucznych ogni, a później bawili się do rana przy akompaniamencie zespołu muzycznego Capri New Beat.

Podobnie jak drugi, trzeci dzień konferencji również obfitował w wystawy i interesujące naukowe dywagacje. Podczas sesji „Bezwykopowa budowa sieci" dyskutowano na temat innowacji w mikrotunelowaniu, zastosowaniu rur z tworzyw sztucznych do budowy i rehabilitacji technicznej przewodów kanalizacyjnych w Polsce. Swoje wykłady podczas tej sesji wygłosili dr inż. Agata Zwierzchowska i dr inż. Andrzej Kolonko. Ponadto reprezentant włoskiej firmy Anese s.r.l. Feliciano Esposto, poruszył temat wyzwań w zakresie wielkośrednicowych wierceń HDD. Dużym ułatwieniem dla słuchaczy był fakt, iż wszystkie wykłady podczas konferencji tłumaczono symultanicznie. Nie zabrakło również pokazów i wykładów przedstawicieli polskich firm takich jak Gamm-Bud sp. z o.o., Wavin Metalplast-Buk sp. z o.o., HOBAS System Polska sp. z o.o., P.V. Prefabet Kluczbork i RURGAZ sp. z o.o.

Jednocześnie w sali Geoinżynieria drogi mosty tunele zastanawiano się nad rozmaitymi tematami związanymi z geoinżynierią, budownictwem drogowym, mostowym i tunelowym. Problem palowania i wzmacniania podłoża Stadionu Narodowego w Warszawie poruszył w swoim referacie Piotr Rychlewski, natomiast nośnością pali w obrębie grup palowych zajął się dr inż. Jarosław Rybak. Głos ponownie zabrał prof. UZ, dr hab. inż. Adam Wysokowski i wygłosił odczyt dotyczący przepustów drogowych oraz kolejowych w infrastrukturze komunikacyjnej Australii. O skutkach zmian technologii wykonania obudowy wykopu podczas realizacji poinformowała dr inż. Hanna Michalak, a o badaniach kontrolnych w geotechnice mówił referat autorstwa prof. dr hab. inż. Elżbiety Stilger-Szydło i dra inż. Jarosława Rybaka. Przykłady realizacji wzmacniania fundamentów podał prof. dr hab. inż. Kazimierz Gwizdała, a charakterystykę nawierzchni sztywnych z betonu sprężonego przedstawił prof. PK, dr hab. inż. Andrzej Seruga. Ponadto dr hab. inż. Zbigniew Mańko i dr inż. Damian Bęben podali przykłady nowoczesnych rozwiązań konstrukcji mostowych wykonywanych w systemie Techspan oraz konstrukcji oporowych w systemie Reinforced.

Po wykładach, ostatniego dnia konferencji uczestnicy spotkali się na pożegnalnym obiedzie.

Pragniemy serdecznie podziękować wszystkim sponsorom, przedstawicielom uczelni wyższych i instytutów badawczych, którzy uświetnili konferencję swoimi wykładami, firmom prezentującym się w trakcie imprezy, jak również instytucjom sprawującym patronat nad konferencją.

Już dziś serdecznie zapraszamy wszystkich, którzy byli z nami w tym roku i tych, którzy nie mogli być obecni w Tomaszowicach na ósmą edycję konferencji, która będzie miała miejsce już za rok w dniach 16–18 czerwca. ■

Pełna fotorelacja na www.inzynieria.com

konferencja
wystawa pokazy

INŻYNIERIA 2010

16-18 czerwca TOMASZOWICE koło Krakowa

Sala 1
- inspekcje i monitoring sieci
- rehabilitacja sieci
- rury w technologiach bezwykopowych
- wiercenia horyzontalne HDD
- kable w infrastrukturze miejskiej
- przeciski i mikrotunelowanie

Sala 2
- budownictwo drogowe, mostowe, tunelowe
- konstrukcje podziemne
- geoinżynieria
- konstrukcje hydrotechniczne

ZOSTAŃ SPONSOREM!

Patronaty:

Ministerstwo Infrastruktury

prof. dr hab. inż. Kazimierz Furtak Rektor Politechniki Krakowskiej

AGH
prof. dr hab. inż. Antoni Tajduś Rektor AGH

Polskie Stowarzyszenie Technologii Bezwykopowych

Polskie Zrzeszenie Wykonawców Fundamentów Specjalnych

Izba Gospodarcza Wodociągi Polskie

Sponsor generalny

INFRA GRUPA PBG

www.inzynieria.com/konferencja

Organizator:

inzynieria.com

Inżynieria Bezwykopowa
TRENCHLESS ENGINEERING

Geoinżynieria drogi mosty tunele
geoengineering roads bridges tunnels

Inżynieria Bezwykopowa sp. z o.o.
31-305 Kraków, ul. Radzikowskiego 1
tel. +48 12 351 10 90, fax +48 12 393 18 93
e-mail: biuro@inzynieria.com

VI Zachodnia Konferencja Przedsiębiorstw Wodociągów i Kanalizacji

Pełna fotorelacja na www.inzynieria.com

Malowniczo położone Centrum Konferencyjne – Hotel Bukowy Dworek w Gronowie Lubuskim k. Łagowa było po raz kolejny miejscem organizacji „Zachodniej Konferencji Przedsiębiorstw Wodociągów i Kanalizacji". Organizatorzy, jak co roku, zgromadzili w dniach 24–26 czerwca liczne grono przedstawicieli firm i przedsiębiorstw związanych z branżą wod-kan.

Organizatorami imprezy były firmy:
- Amitech Poland sp. z o.o.,
- AVK Armadan sp. z o.o.,
- ELSE Technical and Research Service Co. Ltd sp. z o.o.,
- Fusion Polska sp. z o.o.,
- Insituform sp. z o.o.,
- MC Bauchemie sp. z o.o.,
- Tiga Pumps sp. z o.o.

Przedsięwzięcie zostało zrealizowane we współpracy z Polskim Stowarzyszeniem Beneficjentów Funduszy Pomocowych, które objęło również patronat techniczny nad imprezą, podczas gdy nasze wydawnictwo zostało patronem prasowym.

Zaraz po powitaniu Gości rozpoczęła się część wykładowa, w czasie której zaprezentowano działalność i statut Polskiego Stowarzyszenia Beneficjentów Funduszy Pomocowych. Prezes Stowarzyszenia wygłosił referat dotyczący skutecznego pozyskania środków finansowych z funduszy unijnych.

W kolejnych sesjach, trwających przez dwa dni wykładów, można było wysłuchać wielu ciekawych wystąpień przedstawicieli firm, którym obszar wod-kan jest szczególnie bliski. O wykorzystaniu technologii DySC przy zabezpieczaniu betonowych zbiorników i instalacji na wodę pitną mówił W. Kucner z MC Bauchemie sp. z o.o., natomiast na temat nowoczesnych zastosowań systemów GRP Flowtite w wodociągach i rurociągach ciśnieniowych wypowiedzieli się przedstawiciele firmy Amitech Poland sp. z o.o. Zagadnienie modelowania hydraulicznego w systemach wodociągowych podjął w swym wystąpieniu F. Piechurski z Politechniki Śląskiej, a interesujące rozważania związane z dalszym losem wodociągów azbestocementowych przedstawił prezes PWiK z Inowrocławia.

Tematem na czasie okazał się też problem zmniejszania strat wody poprzez właściwe zarządzanie ciśnieniem w sieci wodociągowej, którym zajął się reprezentant AVK Armadan sp. z o.o., czy skuteczne i wydajne pompowanie w opinii Tiga Pumps sp. z o.o.

Nie zabrakło również podjęcia kwestii korzyści i zalet stosowania technologii bezwykopowych w renowacjach rurociągów, którą szczegółowo omówili R. Chart i P. Stawiński z Insituform sp. z o.o.

Zagadnieniem efektywnego czyszczenia kanalizacji przy zastosowaniu systemu z recyklingiem w specjalistycznych pojazdach firmy Assmann zajął się S. Kapica z ELSE Technical and Research Service Co. Ltd sp. z o.o. Przedstawiciel Fusion Polska sp. z o.o. omówił szczegółowo kwestię wykorzystania rur i kształtek polietylenowych w oczyszczalniach ścieków typu BIO–PAK, zaś praktyczne możliwości redukcji zużycia energii elektrycznej w OŚ zreferowali reprezentanci PBP Ekosystem sp. z o.o.

Na zakończenie prezes PSBFP omówił bezpieczeństwo kontraktów w ustawie o zamówieniach publicznych.

Po dniach pełnych ciekawych wykładów organizatorzy zapewnili wszystkim uczestnikom możliwość kontynuowania rozmów w nieco mniej oficjalnych warunkach. Pierwszego dnia zorganizowano uroczystą kolację, uświetnioną występami grupy tanecznej przedstawiającej tańce folklorystyczne. Ponadto odbyło się widowisko artystyczne inscenizujące Noc Kupały, jak również uczestnicy mogli podziwiać wyczyny tancerzy podczas tańca z ogniem.

Tradycyjnie już, w trakcie konferencji rozegrano „Spartakiadę Wodociągowca", na którą każdy z organizatorów przygotowywał swoją konkurencję sportową.

Wszystkim organizatorom gratulujemy inwencji i sukcesu w przedsięwzięciu oraz życzymy powodzenia w kolejnych latach. ■

HABA-BETON

Johann Bartlechner Sp. z o.o.
ul. Niemiecka 1, PL 47-143 Ujazd
Tel. 48 (0) 77/ 405 69 00
Faks 48 (0) 77/ 405 69 50
e-mail: ujazd@haba-beton.pl
www.haba-beton.pl

rury betonowe
rury żelbetowe
rury do mikrotunelingu
profile jajowe
studnie perfekt

Instytut Badawczy Dróg i Mostów

INFRAEKO 2009

Pełna fotorelacja na www.inzynieria.com

„Infrastruktura komunalna a rozwój zrównoważony terenów zurbanizowanych" to temat II Ogólnopolskiej Konferencji Naukowo-Technicznej INFRAEKO 2009, zorganizowanej w dniach 4–5 czerwca br. przez Katedrę Infrastruktury i Ekorozwoju Politechniki Rzeszowskiej.

Spotkanie, miało miejsce na Zamku Królewskim w Niepołomicach k. Krakowa i odbyło się pod patronatem Komitetu Inżynierii Środowiska PAN. Przewodniczącym, zarówno komitetu organizacyjnego, jak i naukowego konferencji został Prof. dr hab. inż. Józef Dziopak, a patronami medialnymi konferencji m.in. nasze czasopisma: „Inżynieria Bezwykopowa" oraz „Geoinżynieria drogi mosty tunele".

Na wstępie uczestników powitał i uroczyście obrady otworzył przewodniczący prof. dr hab. inż. Józef Dziopak, który w referacie wstępnym rozważył dużą kapitałochłonność działań mających na celu unowocześnianie systemów infrastruktury, szczególnie wodociągowo-kanalizacyjnej. Prelegent podkreślił otwierające się przed Polską możliwości wysokiego finansowania wspomnianych działań przez Unię Europejską. Racjonalne wykorzystanie pozyskanych środków może w znacznym stopniu przyczynić się do rozwiązania problemów, z jakimi boryka się wiele gmin.

Po powitaniu gości rozpoczęto część merytoryczną spotkania. Konferencja została podzielona na pięć sesji. Łącznie zaprezentowano na niej ponad 20 referatów.

Konferencja miała na celu przede wszystkim zaprezentowanie oraz ocenę osiągnięć naukowo-technicznych, dokonanych wdrożeń rozwiązań i technologii przez specjalistów z Polski i z zagranicy w zakresie tematów związanych z rozwojem miejskiej infrastruktury technicznej, przy uwzględnieniu zasad zrównoważonego rozwoju.

Rozmawiano na temat nowoczesnych technologii budowy i odnowy infrastruktury technicznej, ochrony środowiska przed zagrożeniami pochodzącymi od systemów komunalnych, nowoczesnych urządzeń i uzbrojeń systemów komunalnych, rozwoju teorii i metodologii wymiarowania sieci i obiektów infrastruktury komunalnej, odwodnienia terenów i zagospodarowania wód opadowych, bezpieczeństwa i niezawodności systemów komunalnych, zagadnień prawnych oraz procedur przetargowych, prawnych i technicznych aspektów rozwoju zrównoważonego, oceną oddziaływania systemów kanalizacyjnych na ekosystemy wodne, monitoring, sterowanie i zarządzanie systemami komunalnymi.

Zarówno tematyka, jak i treści wszystkich referatów w pełni odpowiadały nowoczesnym wymaganiom i stały się podstawą do szerokiej dyskusji w tym zakresie.

Równocześnie z referatami naukowymi wygłoszono firmowe referaty promocyjne, podczas których przedstawiciele firm mieli możliwość zaprezentowania uczestnikom swoich produktów i urządzeń na stoiskach firmowych, znajdujących się w pobliżu sali konferencyjnej oraz dziedzińcu zamku królewskiego.

W trakcie konferencji wyłoniono laureatów konkursu INFRAEKO na najlepsze urządzenie, technologię, wdrożenie i zrealizowany obiekt. O wynikach tego konkursu, zdecydowali wszyscy uczestnicy obrad.

I nagroda konferencji INFRAEKO 2009 w konkursie na najlepsze urządzenie, technologię, wdrożenie i zrealizowany obiekt została przyznana firmie Amitech Poland sp. z o.o. za zbiorniki GRP Flowtite retencyjno-odciążające typu SKU i SKO do retencji ścieków.

II nagroda przypadła firmie Wavin Metalplast-Buk sp. z o.o. za Intesio – inteligentne rozwiązania Wavin do zagospodarowania wód deszczowych.

Natomiast III nagrodą zdecydowano uhonorować dr. hab. inż. Andrzeja Kotowskiego, prof. PWr oraz dr. inż. Patryka Wójtowicza z Katedry Wodociągów, Kanalizacji i Monitoringu Środowiska Instytutu Inżynierii Ochrony Środowiska Politechniki Wrocławskiej za cylindryczne regulatory wirowe.

Konferencja stała się platformą dla wymiany doświadczeń i dyskusji nad osiągnięciami naukowo-badawczymi, innowacyjnymi i wdrożeniowymi zdobytymi przez naukowców, projektantów, producentów i wykonawców oraz osoby zarządzające i nadzorujące systemy komunalne. ■

MARPOL

Nowe wiertnice sterowane UNIVERSAL USA

Stara Wieś, ul. Grodziska 7, 05-830 NADARZYN tel.: +48 22 739 92 30, 798 34 90
fax: +48 22 739 92 29 marpol@marpol.com.pl www.marpol.com.pl

Zabezpieczenia wykopów:

- ścianki z grodzic stalowych
- ścianki berlińskie
- wbijanie rur i kształtowników stalowych

Wzmocnienia gruntu:

- jet-grouting
- CFA
- DSM
- VIBREX
- kolumny przemieszczeniowe
- mikropale
- kotwy
- gwoździe gruntowe

Inżynieria bezwykopowa:

- przeciski
- mikrotuneling
- przewierty sterowane
- renowacje (czyszczenie i cementowanie)
- relining

ZRI Henryk Chrobok i Hubert Chrobok Sp.J.
43-220 Bojszowy Nowe
woj. śląskie
tel. +48 32 218 90 00
fax +48 32 328 92 91
info@firma-chrobok.pl
www.firma-chrobok.pl

ZRI CHROBOK

Przegląd projektów HDD

Magazyn Underground Construction przeprowadził swoją 11. ankietę wśród firm wiertniczych, dotyczącą rynku HDD w Ameryce Północnej. W komentarzu do niej Robert Carpenter napisał, że dekoniunktura na usługi instalacyjne może mieć szerszy zasięg niż w czasie kryzysu rynku IT w 2001 r. Tym niemniej, większość kontraktorów wiertniczych spogląda w przyszłość z umiarkowanym optymizmem. Podkreślają przy tym, że perspektywy krótko- i średnioterminowe zależeć będą od skuteczności działań powziętych dla przezwyciężenia recesji. Rynek HDD wydaje się bardziej uniwersalny, elastyczny i dostosowany do rzeczywistych potrzeb niż osiem lat temu. Największy udział w rynku mają instalacje telekomunikacyjne (19,6%), wyprzedzając: wodę (16,8%), sieci dystrybucyjne gazu (16,2%), przesył ropy i gazu (15,8%), energetykę (12,6%), kanalizację (11,3%) oraz pozostałe aplikacje, w tym sieci ciepłownicze stanowiące 7,7%. Jeśli chodzi o materiały instalacyjne, to najpopularniejszym pozostaje polietylen (37% w odniesieniu do długości instalacji), następnie PVC (22%), stal (21%), żeliwo (14%). Podsumowano również ilość urządzeń sprzedanych na rynku amerykańskim. Dystrybutorzy poinformowali o 2100 transakcjach w 2008 r., co daje wynik znacznie powyżej średniej dla okresu 1992 – 2008. Szacuje się, że całkowita sprzedaż w ciągu szesnastu lat przekroczyła 25 tysięcy sztuk wiertnic HDD.

Arabia Saudyjska

Niemiecki operator wiertniczy DrillTec Gut zrealizował dwa przekroczenia HDD na zlecenie saudyjskiej naftowej firmy Aramco. W ramach projektu Berri Causeway Flank 1 zainstalowano 1500 m wodociągu stalowego o średnicy 30” (760 mm). Jeszcze dłuższe wiercenie miało miejsce przy budowie ropociągu Qatif Oil Trunk Line. 2100 m (stalowa rura API SL X60 o średnicy 450 mm) jest jedną z najdłuższych instalacji zrealizowanych w 2009 r. na świecie.

źródło: Max Streicher

Francja

Gaz de France zlecił firmie Denys z Belgii wykonanie gazociągu wysokiego ciśnienia w północnej Francji w rejonie Lille. W ramach projektu niezbędne okazały się instalacja HDD pod parkiem krajobrazowym, kanałem oraz linią kolejową. Podwykonawcą wiertniczym została firma LMR Drilling z Oldenburga. Otwór pilotowy osiągnął długość 977 m. Został wywiercony z użyciem dolnego zestawu przewodu o następującej konfiguracji: świder trójgryzowy frezowany o średnicy 270 mm (10 5/8”), napędzany przez silnik wgłębny National Oilwell o średnicy 171 mm (6 3/4”). Formację skalną stanowiła kreda z niewielkimi wtrąceniami margla. Ze względu na niewielkie przykrycie pod dnem kanału i ryzyko ekshalacji powierzchniowych płuczki, wykorzystano magnetyczny system nawigacji Paratrack II z modułem ciągłego pomiaru ciśnienia w przestrzeni pierścieniowej. Technologia APWD (annular pressure while drilling) podaje precyzyjne informacje o aktualnym ciśnieniu dennym zarówno w warunkach statycznych, jak i w trakcie cyrkulowania w otworze. Wnioski, jakie można wyciągnąć z bieżącej analizy ciśnień odnoszą się na przykład do zdolności płuczki do transportu skalnego urobku o rozmiarach kilku centymetrów. Jednostopniowe poszerzanie do średnicy 660 mm (26”) wykonano w technologii push reaming od strony wiertnicy do punktu wyjścia. Daje to możliwość utrzymywania cyrkulacji do miejsca, gdzie zainstalowany jest system oczyszczania. Rurociąg został napełniony wodą na powierzchni. Siły potrzebne do wciągnięcia blisko 1000 m odcinka stalowego rurociągu o średnicy 508 mm (20”) były rzędu 350 kN.

źródło: LMR Drilling

Kanada

Metoda Intersect została zastosowana do wykonania przewiertu o długości 1110 m pod Peace River w północnej części stanu Alberta. Instalację rurociągu 1066 mm (42”) w ekstremalnych warunkach zimowych zrealizowano w ramach naftowego projektu North Central Corridor. Gazociąg o długości 300 km, zarządzany przez TransCanada Pipelines, połączy dwie tłocznie w Manning oraz Wabasca. Kluczowe dla powodzenia projektu było sforsowanie szerokiej rzeki Peace. Kanada słynie z wielu niezwykłych projektów wiertniczych zrealizowanych do tej pory. W wielu z nich udział swój miała inżynierska firma ENTEC z Calgary. Zajmuje się ona projektowaniem otworów kierunkowych różnego przeznaczenia. Udostępnia też nowoczesne technologie dla firm wiertniczych. W ramach tego projektu ENTEC współpracował w kanadyjskim kontraktorem, firmą Direct Horizontal z siedzibą w Edmonton. Właściciel 10 urządzeń HDD dostarczył do Manning dwie wiertnice: większą, klasy 5000 kN, oraz mniejszą, klasy 800 KN. Obydwie zbudowane specjalnie dla Direct Horizontal i przystosowane do pracy w niskich temperaturach. Projekt przewidywał zabicie stalowych rur okładzinowych metodą teleskopową po obydwu stronach rzeki. Przy użyciu urządzenia firmy Tracto-Technik wbito kolejno rury o średnicy 84”, 76” i w końcu 60”. Długość casingu wprowadzanego pod kątem 15 stopni osiągnęła 89 m. Miało to uchronić wykonawcę przed problemami z przewiercaniem niestabilnych warstw żwirowych. Wiercenie pod dnem rzeki odbywało się w umiarkowanie twardej skale piaskowcowej. Połączenie dwóch jednocześnie wierconych otworów o średnicy 311 mm (12 1/4”) zajęło wiertnikom 14 dni. Trójstopniowe poszerzanie zrealizowano za pomocą narzędzi o średnicach: 30”, 42” i 54” w czasie 6 tygodni. Rurociąg o ciężarze ponad

900 t był przygotowany w jednym odcinku, a procesowi wprowadzania rurociągu do otworu asystowało 12 dźwigów bocznych. Czas trwania instalacji wyniósł 16 godzin, a maksymalna konieczna siła nie przekroczyła 1000 kN. Dla zapewnienia optymalnej pływalności rurociągu zastosowano balastowanie poprzez wypełnienie wodą 812 mm (32") rury z HDPE umieszczonej wewnątrz stalowego gazociągu.

źródło: Trenchless Technology

Niemcy

Fot. BI UmweltBau

Firma administrująca szlakiem żeglownym na Łabie stwierdziła, w wyniku pomiarów aktualnego ukształtowania dna rzeki, że dotychczas wykorzystywane kable energetyczne w rejonie Drezna nie mają wymaganego przykrycia. Lokalny dostawca energii, firma Drewa, zaproponował wykonanie nowych instalacji przy użyciu techniki przewiertu kierunkowego HDD. Prace wiertnicze zimą 2009 r. wykonała firma Beermann Bohrtechnik, dysponująca urządzeniem wiertniczym Prime Drilling klasy 1000 kN. Ze względu na wymaganą precyzję wiercenia, a także przeszkody podwodne i przewidywane zakłócenia magnetyczne, do sterowania trajektorią otworu o długości 250 m zastosowano system żyrokompasowy. Wykorzystano świder trójgryzowy do wiercenia pilotowego, a następnie rolkowy hole opener 550 mm do poszerzenia otworu. W czasie instalacji wykonano zabieg uszczelnienia przestrzeni pierścieniowej pomiędzy rurami a ścianą otworu.

źródło: bi-UmweltBau

Rosja

W ramach gazyfikacji miejscowości w obwodzie Twerskim na linii Ostaszków – Solnechny, zrealizowano na zlecenie Gazpromu dwa przekroczenia jeziora Seliger. Jezioro, którego głębokość sięga 24 m, jest obszarem szczególnie chronionym. Dlatego konstrukcja gazociągu metodą wykopową nie została zaakceptowana. Technologia HDD dała szansę ułożenia dwóch rurociągów na bezpiecznej głębokości pod dnem, z ograniczoną do minimum ingerencją w ekosystem jeziora. Długość każdego z otworów wyniosła 1850 m. Rosyjska firma Vis-Mos zrealizowała kontrakt w ciągu 60 dni.

źródło: Vis-Mos

USA

Podłączenie terminala Cameron LNG do sieci gazowniczej wymagało wybudowania nowego gazociągu o średnicy 1066 mm (42") i długości 58 km, przebiegającego wzdłuż rzeki Calcasieu i jeziora Charles. Firma budująca rurociąg, Henkels & McCoy, zleciła wiertniczemu kontraktorowi Laney Directional Drilling wykonanie wszystkich niezbędnych przekroczeń na trasie gazociągu. W sumie przewidziano 16 instalacji metodą HDD o długościach od 400 do około 2030 m. Najdłuższe wiercenie zakładało poprawienie dotychczasowego rekordu długości instalacji rurociągu 42" metodą HDD. Dotychczas przeprowadzone referencyjne projekty miały długość 1585 m (projekt LNG w pobliżu Houston) oraz 1859 m (przekroczenie w pobliżu Orange w Teksasie). Przeprowadzona analiza wykonalności wskazała, że instalacja rurociągu o masie 1590 t jest możliwa, chociaż obciążona pewnym ryzykiem. W maju 2008 r. Laney zmobilizował prawdopodobnie największą wiertnicę HDD na świecie klasy 7700 kN. W ciągu 14 dni wywiercono otwór pilotowy o średnicy 250 mm (9 7/8") na dystansie 2032 m. W kilku marszach otwór został poszerzony, a następnie skalibrowany za pomocą narzędzia typu baryłkowego. Instalacja zajęła kontraktorowi ponad 72 godziny. Całkowity czas trwania projektu wyniósł 56 dni. Terminal Cameron LNG zostanie oddany do eksploatacji jesienią 2009 r.

źródło: Pipeline and Gas Journal

HYDROBUD

- inspekcja TV rurociągów w zakresie 150-1500 mm wraz z pełną dokumentacją na płytach DVD
- bezwykopowe naprawy miejscowe sieci kanalizacyjnych
- renowacja obiektów kanalizacyjnych - uszczelnianie, naprawa, regulacja

Latoszyn 31c, 39-200 Dębica,
woj. podkarpackie
tel.: +48 14 670 08 27
fax: +48 14 670 08 29
gsm: +48 604 456 553
e-mail: hydrobud@hydrobud.pl
www.hydrobud.pl

Mears Group Inc. zrealizowała projekt dla Pro Pipe Services, polegający na zabudowie 500 m rurociągu o średnicy 10" (250 mm) w warunkach miejskich w Billings, MT. Rurociąg produktowy jest niezbędny do transportu paliw z lokalnej rafinerii. Firma musiała wykonać wiercenie pilotowe w odległości 1 m od istniejącego ropociągu, ponadto przewidziano zmianę kierunku wiercenia o 37° w płaszczyźnie poziomej. Wykorzystano do realizacji zadania nowe urządzenie wiertnicze dostarczone przez firmę Prime Drilling z Niemiec. Z uwagi na brak wystarczającego miejsca dla prefabrykacji rurociągu, zdecydowano się przygotować dwa odcinki, a proces ich zespawania wykonać w trakcie instalacji.

źródło: Pipeline News

Mears Group zmobilizowała swój sprzęt wiertniczy w lutym 2009 r. do kolejnego projektu, przekroczenia rzeki Cape Fear w Północnej Karolinie. Istniejący tam od połowy lat czterdziestych wodociąg był, w związku ze zmianą profilu dna rzeki, narażony na uszkodzenie i pilnie wymagał wymiany. Wodociąg zaopatruje blisko 60 tys. mieszkańców regionu. Przebudowę podziemnej infrastruktury zlecono firmie Paul Howard Construction Company, która wspólnie z Mears wygrała kontrakt o wartości 3,3 mln USD. Przedmiotem zamówienia była instalacja 736 m rurociągu polietylenowego o średnicy zewnętrznej 973 mm (SDR 11), z minimalnym przykryciem pod dnem rzeki wynoszącym 16 m. Trasa nowego rurociągu miała przebiegać po krzywej o średnim promieniu 560 m. Wiercenie pilotowe zrealizowano przy użyciu świdra 250 mm (9 7/8"), a następnie poszerzono otwór w trzech krokach do średnicy 1400 mm (55"). Mears zdecydował się na użycie rozbudowanego systemu płuczkowego o wydajności 3000 l/min, a także dwóch wiertnic od etapu poszerzania. Z przyczyn środowiskowych oczyszczanie płuczki wiertniczej, mogło odbywać się tylko na zachodnim brzegu rzeki. Otwór poszerzano więc od strony dużej wiertnicy, przesuwając kolejne narzędzia do punktu wyjścia. Mniejsza wiertnica asekurowała proces poszerzania, naprężając przewód wiertniczy dla uzyskania właściwego nacisku na skrawające narzędzie. Od momentu podjęcia decyzji o wymianie rurociągu do jego zainstalowania upłynęło siedem miesięcy, z czego prace wiertnicze trwały 70 dni. Nadzór nad inwestycją sprawowała firma Black & Veatch, która nie tylko zaprojektowała całe przedsięwzięcie, ale wspierała firmę wiertniczą na etapie bezpośredniej realizacji.

źródło: Trenchless International

Fot. Frontier Pipeline

Frontier Pipeline LLC z siedzibą w Somerset w stanie Wisconsin w październiku 2008 r. zakończyło z sukcesem dwie równoległe instalacje pod zatoką portową w New Haven. Zabudowywano rurociągi z HDPE o niebagatelnej średnicy 1219 mm (48"). Przeznaczeniem projektu była wymiana kanalizacji, a zleceniodawcą projektu Connecticut Department of Transportation. Dotychczasowy kolektor kolidował z planami budowy nowego mostu. Trajektoria obydwu otworów była wyjątkowo skomplikowana, wymagała bowiem stałego wiercenia po łuku i zmiany azymutu o 45° na dystansie 580 m. Jest to pierwszy przypadek wiercenia otworu o takim profilu w warunkach skalnego podłoża. Ponadto, na kontraktora nałożono obowiązek pełnej kontroli nad cyrkulującą płuczką i wykluczenie możliwości jej migracji do dna zatoki. Frontier Pipeline poszerzył otwory do średnicy 60". Wykorzystano urządzenie wiertnicze marki American Augers DD-880.

źródło: Trenchless Technology

Wielka Brytania

Fot. Dieter Gronewold, LMR UK

Firma LMR Drilling UK na zlecenie brytyjskiej firmy Murphy zakończyła realizację drugiego etapu projektu Marshfield do Uskmouth, obejmującego dwa kolejne przekroczenia HDD o długości 1604 m oraz 1622 m. Prace zostały przeprowadzone pomiędzy marcem a majem 2009 r. Kontraktor zmobilizował wiertnicę klasy 2500 kN (moment obrotowy 120 kNm). Zebrane doświadczenie z pierwszej fazy projektu pozwoliło na wykonanie w podobnym czasie dwóch następnych, znacznie dłuższych przekroczeń. Są to najdłuższe otwory wywiercone w formacji skalnej (mułowiec) w bieżącym roku w Europie. Otwór pilotowy miał tym razem średnicę 444 mm (17 1/2"). Świder frezowany firmy Smith był napędzany szybkoobrotowym silnikiem Varco o średnicy 245 mm (9 5/8"). Silnik wgłębny w wybranej konfiguracji wymaga zastosowania strumienia płuczki na poziomie 2500–3000 l/min, oferując w zamian obroty narzędzia 120–150/min i potężny moment obrotowy sięgający 13 kNm. Uzyskany postęp wiercenia pilotowego, sięgający 45 cm/min (70 l skalnego urobku na minutę) należy do najlepszych wyników uzyskanych kiedykolwiek w projektach HDD. Serwis kierunkowy korzystał z magnetycznego systemu sterowania Tensor, wspieranego przez pętlę Tru-Trackera. Jednostopniowe poszerzanie zrealizowano za pomocą narzędzi typu hole opener o średnicy 26". Gazociąg przygotowano w czterech odcinkach, które następnie zostały w trakcie instalacji zespawane. Rejestrowane siły osiowe były na bardzo niskim poziomie 300–400 kN. Rurociąg 450 mm (16") nie był balastowany. W trakcie wszystkich etapów wiercenia zastosowano płuczkę gipsową. Jest to nietypowy, inhibitowany system płuczkowy o dużej zawartości jonów wapnia. Pozwala on zneutralizować pęczniejącą formację ilastą i zapobiec akumulacji aktywnych zwiercin w otworze. Całkowity czas robót wiertniczych wyniósł około 60 dni.

źródło: LMR UK

Redaguje: Robert Osikowicz

Symbioza

Czy ktoś z Was jeszcze pamięta szkolną definicję symbiozy? Pewnie wielu, ale dla pewności przytoczę za wszechdostępną Wikipedią: *„symbioza – zjawisko ścisłego współżycia przynajmniej dwóch gatunków, które przynosi korzyść każdej ze stron (mutualizm) lub jednej, a drugiej nie szkodzi (komensalizm)*". Raczej zrozumiałe i niewymagające komentarza, zwłaszcza ten komensalizm. Ale wytłumaczenie, co ma wspólnego z bezwykopowym światkiem, przyda się na pewno.

Bo to, że jakiś ukwiał i pustelnik żyją razem jest powszechnie znane. Ich współżycie może budzić sprzeciw określonych środowisk. Ale co tam, nikt raczej – nawet z tego środowiska – nie zakwestionuje oczywistej oczywistości, jaką jest wzajemna korzyść, wynikająca z tej właśnie symbiozy! Przecież miękki i nieochroniony odwłok pustelnika, który pozbawiony jest pancerza, stałby się łatwą zdobyczą w podwodnym świecie, gdyby nie możliwość schowania go w pustej muszli ślimaka. O rany! A co ma ślimak do ukwiału? Chyba żeś się Pan zagalopował...

Już wiem – ten ślimak, czy raczej pusta muszla po nim, jest tylko miejscem, na którym osadza się ukwiał. Pustelnik, poruszając się w przestworzach oceanów, przenosi ukwiała z miejsca na miejsce, dzięki czemu ten ma większą możliwość zdobycia pokarmu, co za tym idzie lepszego rozwoju. A dobrze rozwinięty ukwiał ma większe możliwości zapewnienia pustelnikowi ochrony przed wrogami. Czyli bilans zysków i strat w tym przypadku jest zdecydowanie na korzyść zysków zarówno pustelnika, jak i ukwiału. O ślimaku w postaci muszli tego nie powiemy...

No, ale wróćmy do infrarur z bezwykopowego otoczenia. W naszym przypadku te co najmniej dwa gatunki to zamawiający i wykonawcy. Raczej nie da się mówić o ścisłym współżyciu, choć w niektórych przypadkach – kto wie? Z ostrożności będę jednak dalej pisał o ścisłej współpracy. Czy nasze współistnienie na rynku można nazwać symbiozą, czy jednak jest to koegzystencja. A może coś jeszcze innego?

My – wykonawcy – na pewno czerpiemy korzyści ze współpracy z zamawiającymi, bo musimy. Po to się zakłada i prowadzi biznes. A o jakich korzyściach mogą mówić zamawiający. A choćby o finansowych, technicznych czy społecznych. O lepszym spełnianiu misji nie wspominając. Bo nasze bezwykopowe renowacje wpływają na poprawę stanu technicznego infrastruktury, dzięki czemu na przykład do oczyszczalni dopływa mniej wody gruntowej (której nie potrzeba oczyszczać) z nieszczelnych kanałów, albo występują mniejsze straty na sieci wodociągowej, gdy ją uszczelnimy, co bezpośrednio przekłada się na finanse. A że nasze działania są bezwykopowe, to i dla społeczeństwa tak prowadzone roboty są mniej uciążliwe, w odróżnieniu od tych prowadzonych metodami tradycyjnymi. Wygląda to bardzo pięknie – ot książkowy przykład symbiozy. Po dokładnym przeanalizowaniu, tak różowo to już jednak nie jest. Fakty są takie, że wielu zamawiających stale coś kombinuje przy specyfikacjach przetargowych i wzorach umów o roboty objęte przetargiem. A z tego kombinowania ma wynikać tylko jedno – jak najwięcej ryzyka przenieść na wykonawcę, jak najbardziej go osaczyć paragrafami i jak najbardziej wszechstronnie zabezpieczyć swoje interesy. Ale takie działania są bardzo krótkowzroczne. Czy poprawienie swojej pozycji i znaczne pogorszenie sytuacji wykonawcy, skutkujące w konsekwencji podniesieniem ceny lub obniżeniem jakości robót przynosi w perspektywie korzyść? Czy szarpanie się z wykonawcami już na etapie postępowania przetargowego – myślę tutaj o sławetnych setkach pytań do SIWZ – przynosi komukolwiek pożytek? Czy wydłużanie czasu potrzebnego na wykonanie robót tylko dlatego, że zamawiający nie wywiązuje się należycie z ustawowych obowiązków przynosi mu korzyść? Nie o taką symbiozę nam chodzi.

Tak, my, wykonawcy musimy żyć w zgodzie z zamawiającymi nawet wtedy, gdy nasze korzyści jest trudno ustalić. Ba! Wręcz można mówić o akceptowalnym współistnieniu w przypadku braku korzyści, ale wtedy, gdy równocześnie brak jest strat. Bo, gdy one przeważają, to grzecznie dziękujemy za współpracę i idziemy szukać swego szczęścia gdzie indziej.

Drodzy Zamawiający! Zastanówcie się nad tym i zrozumcie, że wykonawcy są wam potrzebni. I to najlepiej, gdy będą w dobrej kondycji, uśmiechnięci i zadowoleni. A jeszcze lepiej by było, gdyby wszyscy byli w krawatach, bo wiadomo „klient w krawacie jest mniej awanturujący się". Sami sobie nie poradzicie z waszymi problemami, nie dacie rady wszystkiego ponaprawiać i zmodernizować. Nie czekajcie aż szlag trafi ostatnią szczelną rurę – z durszlaka rury zrobić się nie da, ale z rury durszlak – owszem. Postarajcie się planować, przewidywać i działać systematycznie. Oraz zrozumcie, że my potrzebujemy waszych przetargów i życia w prawdziwej symbiozie z wami. Z pracy naszych ludzi i sprzętu macie naprawdę dużo korzyści. Ale my też chcemy coś z tego mieć. Gdy widzimy, że wy jakieś korzyści osiągacie, podczas gdy my tylko straty, to czujemy się, jak w związku pasożytniczym. Oczywiście to nie wykonawcy są w tym związku, za przeproszeniem, pasożytami. A jak wiadomo pasożyt może doprowadzić w skrajnym przypadku do upośledzenia lub śmierci symbionta. A wtedy to z kooperacji nici...

Niech mutualizm na stałe zagości w bezwykopowym środowisku! Howk.

Tomasz Latawiec

Działalność i plany MPWiK w m. st. Warszawie SA

Rozmowa z Krzysztofem Sirko, Członkiem Zarządu Miejskiego Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji w m. st. Warszawie Spółka Akcyjna

Na jakich projektach skupia się aktualnie Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w m. st. Warszawie SA?

Obecnie priorytetową sprawą dla naszej Spółki jest realizacja Projektu „Zaopatrzenie w wodę i oczyszczanie ścieków w Warszawie" oraz Wieloletniego Planu Inwestycyjnego na lata 2009–2015. Projekt ten, jest największym w Europie przedsięwzięciem w zakresie ochrony środowiska, realizowanym w ramach Funduszu Spójności. Jego celem jest uporządkowanie gospodarki wodno-ściekowej stolicy oraz wywiązanie się z obowiązujących zapisów regulujących standard oczyszczanych ścieków komunalnych. Dzięki całkowitej realizacji projektu, MPWiK będzie dostarczało mieszkańcom stolicy wodę najlepszej jakości oraz oczyszczało 100% ścieków powstających na terenie aglomeracji warszawskiej.

Natomiast jeżeli chodzi o Wieloletni Plan Inwestycyjny, to w ramach jego realizacji Spółka przewiduje wykonanie ok. 1,5 tys. zadań o charakterze strategicznym zarówno dla Warszawy, jak i okolicznych gmin. Do najważniejszych należy zaliczyć: budowę kolektora „W" DN800–1600 w Dzielnicy Wawer, kolektora „Zachodniego" DN1200 i Zawadowskiego DN600 oraz budowę kolektora Burakowskiego BIS. Pozostałe zadania to budowa kanałów ściekowych w ul. Artyleryjskiej i wzdłuż Trasy Toruńskiej oraz w ul. Głębockiej DN400–1000. Priorytetem jest również wymiana przewodów wodociągowych oraz modernizacja i rozbudowa kanalizacji ogólnospławnej wraz z pompowniami ścieków. Do 2015 r. Spółka planuje pokryć siecią wodociągową i kanalizacyjną 98% powierzchni Warszawy.

Czy i jaki wpływ na działalność przedsiębiorstwa ma obecna sytuacja gospodarcza?

Przy obecnie zachodzących zmianach na rynku finansowym trudno jest jednoznacznie ocenić, jaki wpływ na działalność Spółki będzie miała sytuacja ekonomiczno-finansowa w gospodarce. Pozytywnym aspektem jest to, iż Spółka pozyskała finansowanie niezbędne do realizacji strategicznych przedsięwzięć inwestycyjnych jeszcze w okresie poprzedzającym kryzys. W obecnej sytuacji banki zaostrzyły politykę kredytową, w wyniku czego dużo trudniej jest otrzymać kredyt lub gwarancję spłaty kredytu, szczególnie w przypadku tak dużych inwestycji, jakie realizuje warszawski MPWiK. Utrzymujący się kryzys może mieć negatywny wpływ na spłatę zaciągniętych przez firmę zobowiązań, gdyż istnieje zagrożenie związane z wystąpieniem ryzyka kursowego. Kontrakty unijne zawierane były w walucie euro, a znaczna część wypłat pokrywana jest ze środków własnych firmy. Utrzymujący się wysoki kurs euro będzie powodował większe zapotrzebowanie na środki w PLN, niezbędne do zakupu waluty euro, co może generować dla Spółki konieczność ponoszenia wyższych nakładów inwestycyjnych. Są również i pozytywne aspekty kryzysu, które mogą rekompensować straty związane z różnicami kursowymi, a mianowicie znacznie niższe ceny proponowane przez wykonawców w przetargach.

Czy nie obawia się Pan, iż wygrywanie przetargów po zdecydowanie niższych cenach niż założone w kosztorysach inwestorskich, wpłynie na obniżenie jakości i trwałości wykonanych prac? Jaka jest Pańska opinia na temat obecnej ustawy o zamówieniach publicznych, na podstawie której o zdobyciu zamówienia w 100% decyduje cena?

Raczej nie mam takich obaw. Wynika to z faktu, iż Spółka organizuje przetargi w oparciu o ustawę o zamówieniach publicznych już od roku 2003. Początki, z tego, co pamiętam, były dosyć trudne. Ale od tego czasu zbudowaliśmy dobry zespół – Biuro Zamówień Publicznych, które z planowaniem i prowadzeniem postępowań przetargowych radzi sobie całkiem nieźle. Poza tym ostatnia nowelizacja ustawy Prawo zamówień publicznych wprowadziła korzystne zmiany, które ułatwiają nam prowadzenie postępowań i wybór właściwego trybu.

W roku 2005 MPWiK w Warszawie otrzymało dofinansowanie do realizacji projektu „Zaopatrzenie w wodę

i oczyszczanie ścieków w Warszawie – Faza III". Proszę powiedzieć, na jakim etapie jest jego realizacja?

Projekt „Zaopatrzenie w wodę i oczyszczanie ścieków w Warszawie – Faza III" realizowany jest na podstawie Decyzji Komisji Europejskiej o Nr 2005 PL 16 C PE 003 z dn. 09.12.2005 r. W zakres rzeczowy Projektu wchodzi szereg zadań, a w tym trzy kluczowe:

– Zadanie 1 „Modernizacja i rozbudowa Oczyszczalni Ścieków „Czajka" – część ściekowa i przygotowanie osadów do utylizacji" – na wykonanie tego zadania nasza Spółka w dniu 30.01.2008 r. podpisała umowę z Konsorcjum firm Warbud SA, WTE Wassertechnik GmbH, Krüger A/S i Veolia Water System o wartości 244 mln EUR + ok. 1,4 mld zł. Jest to obecnie ogromny plac budowy, na którym pracuje kilkanaście dźwigów, a wszystko, co warte jest podkreślenia, dzieje się na terenie funkcjonującej oczyszczalni. Aktualnie prowadzone są prace konstrukcyjno-budowlane obiektów, umożliwiających przejęcie obecnie dopływającej do oczyszczalni ilości ścieków z prawobrzeżnej Warszawy;
– Zadanie 2 „Modernizacja i rozbudowa Oczyszczalni Ścieków „Czajka" – termiczna utylizacja osadów ściekowych" – umowa na realizację zadania została podpisana w dniu 01.08.2008 r. z Konsorcjum firm Veolia Water System, OTV France, Krüger A/S, Warbud SA i Atlas – Sport Deutschland GmbH o wartości ponad 125 mln EUR. Następnie, 12 maja 2009 r. w ramach tego zadania Spółka uzyskała pozwolenie na budowę Stacji Termicznej Utylizacji Osadów Ściekowych (STUOŚ), 25 maja nastąpiło przekazanie terenu budowy, a 1 czerwca 2009 r. wykonawca rozpoczął pierwsze roboty budowlane.

Do 2015 r. Spółka planuje pokryć siecią wodociągową i kanalizacyjną 98% powierzchni Warszawy.

– Zadanie 3 „Budowa układu przesyłowego ścieków z Warszawy lewobrzeżnej do Oczyszczalni Ścieków „Czajka" wraz z syfonem pod dnem Wisły" ze względu na uwarunkowania administracyjno-prawne oraz inne warunki techniczno-technologiczne zostało podzielone na dwa etapy. 27 kwietnia br. podpisaliśmy umowę z Konsorcjum Hydrobudowa 9 SA Przedsiębiorstwem Robót Górniczych „Metro" i PBG SA o wartości ponad 63 mln EUR na realizację prac wchodzących w skład etapu I, tj. na budowę:
  - kolektora grawitacyjnego DN2800 o długości blisko 6 km;
  - 55 komór technologicznych i rewizyjnych studni zintegrowanych na kolektorze grawitacyjnym;
  - komory połączeniowej i przelewowej (umożliwiających awaryjny zrzut ścieków do Pompowni Nowodwory).

  Prace budowlane zostały już rozpoczęte.

  Natomiast, jeżeli chodzi o II etap wspomnianego zadania, to Spółka w dniu 19 maja br. złożyła wniosek o wydanie decyzji lokalizacyjnej dla obiektów, które będą wybudowane w ramach tego etapu, tj.:
  - komór kierunkowych i połączeniowych na kolektorze Burakowskim i kolektorze w ul. Pstrowskiego;
  - budynku krat wraz z pompownią ścieków;
  - dwóch kolektorów grawitacyjnych DN3000 (metodą mikrotunelu) o łącznej długości ok. 1 km

Planowana data ogłoszenia przetargu na wybór wykonawcy tego zadania to IV kwartał 2009 r.

Zakończenie działań w ramach tego przedsięwzięcia przewidziano na 2010 r. Czy wykonanie wszystkich zadań zmieści się w założonym harmonogramie?

Niestety nie wszystkie zadania uda nam się wykonać w pierwotnie założonym terminie z uwagi na złożoność procesu inwestycyjnego oraz związane z tym uzyskiwanie decyzji administracyjnych. Dotyczy to przede wszystkim budowy syfonu pod dnem Wisły. Wykonanie syfonu wraz z komorą zasuw i komorą przepadową na lewym brzegu Wisły oraz komorą rozprężną na jej prawym brzegu jest głównym zadaniem II etapu robót. Obecnie wnioskujemy o przesunięcie tej inwestycji do IV Fazy projektu z terminem wykonalności na I kwartał 2012 r.

Jaki wpływ na pozyskane przed kilku laty dofinansowanie ma obecna sytuacja ekonomiczna?

Dofinansowanie na realizację Projektu „Zaopatrzenie w wodę i oczyszczanie ścieków w Warszawie – Faza III", które Spółka uzyskała w 2005 r., ze względu na dynamiczny wzrost gospodarczy, wzrost cen i boom budowlany w latach 2006–2008, wymusił na Spółce podjęcie działań, mających na celu zapewnienie jej odpowiedniego finansowania. W grudniu 2008 r. podpisaliśmy z NFOŚiGW umowę, dzięki której MPWiK uzyskało pożyczkę na kwotę ok. 469 mln zł. Otrzymaliśmy także kredyt z Europejskiego Banku Inwestycyjnego w wysokości 1,2 mld zł z maksymalnym terminem spłaty 25 lat. Udało nam się wybrać bank PKO BP na Agenta Emisji obligacji MPWiK, który na podstawie umowy emisyjnej, podpisanej w styczniu 2009 r., zobowiązał się do zorganizowania emisji obligacji MPWiK na kwotę do 500 mln zł z maksymalnym terminem zapadalności 15 lat. Dzięki tym wszystkim zabiegom sytuacja finansowa Spółki jest stabilna, a realizacja Projektu nie jest zagrożona.

Pod koniec kwietnia została podpisana umowa z wykonawcą zadania „Budowa Układu Przesyłowego ścieków z Warszawy lewobrzeżnej do Oczyszczalni Ścieków Czajka-Etap I" realizowanego wspomnianego projektu. Jakie działania zostały dotychczas wykonane?

Jeżeli chodzi o budowę układu przesyłowego, to jesteśmy na etapie wykonywania szybów S2, S10 i S11, którymi mają być wprowadzone maszyny wiertnicze do drążenia. Obecnie na budowę dostarczane są rury GRP o średnicy 2800 mm, jak również sprowadzane są z Niemiec urządzenia przewiertowe. Rozpoczęcie układania rurociągu na głębokości 9–11 m przewidziano na I dekadę sierpnia.

Proszę przybliżyć naszym Czytelnikom, jaki jest cel ww. zadania i jakie działania zostaną podjęte w ramach jego realizacji.

Właśnie rozpoczął się I etap budowy układu przesyłowego. Celem zadania, podzielonego na dwa etapy, jest umożliwienie przesyłania ścieków z lewobrzeżnych dzielnic Warszawy do zmodernizowanej Oczyszczalni Ścieków

„Czajka". Projektowana trasa systemu przesyłowego o długości ponad 10,5 km przebiegać będzie od kolektora Burakowskiego, usytuowanego w ul. Marymonckiej, poprzez syfon pod dnem Wisły do Oczyszczalni Ścieków „Czajka". W pierwszym etapie zostanie wybudowany kolektor grawitacyjny o długości 5714 m, 55 komór technologicznych i rewizyjnych studni zintegrowanych na kolektorze grawitacyjnym oraz komora połączeniowa i przelewowa, które umożliwią awaryjny zrzut ścieków do Pompowni Nowodwory. Trasa kolektora przebiegać będzie wzdłuż ulic Modlińskiej, Światowida, Myśliborskiej.

Wyjątkowość zadania niewątpliwie związana będzie z budową syfonu pod dnem Wisły. Jakie będzie on spełniał funkcje?

Syfon pod dnem Wisły o długości ok. 1,3 km wraz z komorą zasuw i wylewową oraz komorą przepadową na lewym brzegu rzeki a na prawym brzegu komorą rozprężną jest częścią układu przesyłowego ścieków do Oczyszczalni Ścieków „Czajka". Syfon wykonany z dwóch przewodów o średnicy 1,6 m zostanie zainstalowany w tunelu, którego średnica zewnętrzna wyniesie ponad 5 m. Syfon umożliwi przesył ścieków pod ciśnieniem. Hermetycznie zamykane włazy wyczystkowe umożliwią bieżącą eksploatację i czyszczenie rur syfonu.

Budowa tunelu pod dnem Wisły będzie realizowana za pomocą specjalistycznej maszyny tunelowej wyposażonej w tarczę skrawającą oraz mechanizm do układania obudowy tubingowej.

Jakimi metodami zostanie zbudowany tunel pod rzeką?

Budowa tunelu pod dnem Wisły będzie realizowana za pomocą specjalistycznej maszyny tunelowej wyposażonej w tarczę skrawającą oraz mechanizm do układania obudowy tubingowej. Średnica układu przesyłowego pod dnem Wisły wyniesie ponad 5 m i będzie porównywalna ze średnicą tunelu metra. Można tu podkreślić, że w przeciwieństwie do dotychczas stosowanej w Warszawie technologii wykonania tunelu metra, technika drążenia układu przesyłowego będzie całkowicie zmechanizowana i zautomatyzowana.

Czy przewidujecie Państwo jakieś szczególne utrudnienia przy budowie syfonu i jakie środki zaradcze będą stosowane w trudnej sytuacji?

Nie przewiduję jakichś szczególnych utrudnień. Na etapie projektowania, w związku z przejściem pod rzeką, zostały wykonane badania geologiczne oraz została dobrana najbardziej optymalna/odpowiednia technologia.

W jakim stopniu i które metody bezwykopowe zostaną wykorzystane w trakcie wykonywania zadania „Czajka-Etap I"?

Głównym zadaniem wchodzącym w skład Etapu I jest budowa kolektora grawitacyjnego DN2800 o długości blisko 6 km. Kolektor ten w całości będzie wykonany metodą mikrotunelingu. Zastosowanie w tym przypadku tej technologii polega na zdalnym drążeniu tunelu specjalną głowicą, zaopatrzoną w tarczę skrawającą i system usuwania wybranego gruntu z jednoczesnym wprowadzeniem rur przeciskowych, które tworzą gotowy rurociąg. Precyzję układania rurociągu zapewnia wiązka lasera, monitorująca kąty nachylenia rur oraz komputerowy system sterowania głowicą mikrotunelingową.

Dlaczego zdecydowano o zastosowaniu technologii bezwykopowych i jakie korzyści zostaną dzięki temu osiągnięte?

Zastosowanie technologii bezwykopowych przy budowie układu przesyłowego pozwoli na realizację rurociągu w dużej mierze bez wykonywania wykopów otwartych oraz na ograniczenie do minimum hałasu, redukcję zakłócenia ruchu ulicznego i skrócenie czasu budowy. Najważniejszą jednak zaletą takiego sposobu wykonania będzie uniknięcie głębokich, długich, liniowych wykopów i eliminacja w dużej mierze robót odwodnieniowych, które przy tak głębokich wykopach miałyby istotny wpływ na środowisko. Ponadto zostanie zmniejszony do minimum transport ziemi, ograniczony do wywozu gruntu o objętości odpowiadającej objętości wbudowanych obiektów – rur i komór technologicznych. Prace mogą być wykonywane niezależnie od warunków atmosferycznych.

Kiedy zakończy się rozbudowa Oczyszczalni Ścieków „Czajka" i co dzięki temu zyska Warszawa?

Zakończenie rozbudowy i modernizacji Oczyszczalni Ścieków „Czajka" wraz ze stacją termicznej utylizacji osadów ściekowych planowane jest na koniec 2010 r. Realizacja inwestycji zwiększy przepustowość Zakładu z 240 000 m^3/d do 435 300 m^3/d, co pozwoli na oczyszczanie ścieków z centralnej i północnej części lewobrzeżnej Warszawy oraz kilku gmin w jej sąsiedztwie, a nie jak obecnie, z terenów prawobrzeżnej części stolicy. Jednocześnie poprawi się efekt oczyszczania, zwłaszcza w zakresie redukcji związków biogennych, czyli azotu i fosforu. W ten sposób wszystkie powstające w mieście ścieki będą oczyszczone w stopniu zgodnym z wymogami prawa, a to przełoży się na poprawę jakości wody w Wiśle i całej zlewni Morza Bałtyckiego. Możliwa również będzie rekultywacja brzegów rzeki. Odpady powstałe w technologicznym procesie oczyszczania ścieków i przeróbki osadów będą utylizowane w stacji termicznej utylizacji osadów ściekowych. Utylizacja osadów w miejscu ich powstawania pozwoli uniknąć uciążliwości związanych z transportem osadów w inne miejsce ich zagospodarowania, a co za tym idzie, w znacznym stopniu ograniczy ruch kołowy w rejonie oczyszczalni. Ponadto, w ramach modernizacji Oczyszczalni Ścieków „Czajka", nastąpi udoskonalenie dotychczas stosowanych technologii, jak np. hermetyzacja obiektów, dzięki czemu usunięte zostaną przykre zapachy uciążliwe dla mieszkańców Białołęki. Realizacja tych wszystkich zadań sprawi, że Warszawa będzie miała jedną z najnowocześniejszych, zautomatyzowanych oczyszczalni w Europie.

Jaki procent działań przy realizowanych przez Państwa inwestycjach wykonywany jest z udziałem technologii bezwykopowych?

Nie jestem w stanie podać konkretnych procentów, mogę

natomiast powiedzieć, że jest takich zadań dosyć dużo. W zeszłym roku nasza Spółka przeprowadziła renowację sieci kanalizacyjnej o łącznej długości ok. 33 km przy zastosowaniu technologii bezwykopowych. W 2009 r. wykonana została modernizacja kanału ogólnospławnego w ul. Tarniny na odcinku ok. 0,3 km.

Ponadto w najbliższym czasie przewidujemy realizację metodami bezwykopowymi następujących zadań:

– zakończenie budowy kolektora „E1". Kolektor ten o długości ok. 3,5 km wykonywany jest całkowicie metodą bezwykopową przy pomocy rur przeciskowych o średnicy nominalnej 2 m;
– budowę kolektora „W" w dzielnicy Wawer. Kolektor ten o łącznej długości ok. 7 km i średnicy 0,8–1,6 m zostanie ułożony na głębokości ok. 6 m pod powierzchnią ziemi. Inwestycja ta, ze względu na złożoność prac koncepcyjnych i projektowych, została podzielona na kilka etapów. W br. wykonywany jest I etap i dotyczy odcinka o długości 0,5 km;
– renowację kanałów sanitarnych i ogólnospławnych w różnych dzielnicach Warszawy o łącznej długości ok. 3 km.

W zeszłym roku Spółka przeprowadziła renowację sieci kanalizacyjnej o łącznej długości ok. 33 km przy zastosowaniu technologii bezwykopowych.

Państwa przedsiębiorstwo od lat stosuje metody bezwykopowe zarówno przy budowie, jak i renowacji kanalizacji. Jak z perspektywy czasu ocenia Pan zasadność ich wykorzystania?

Stosowanie metod bezwykopowych przy budowie jak i renowacji kanalizacji posiada wiele zalet, szczególnie z uwagi na to, że nasza Spółka realizuje szereg inwestycji zlokalizowanych w strategicznych miejscach Warszawy. W stolicy znaczna część sieci kanalizacyjnej i wodociągowej znajduje się pod jezdnią na różnych głębokościach. Wykonywanie prac metodą tradycyjną wymaga zajęcia dużej przestrzeni pod plac budowy i stwarza wówczas poważne utrudnienia komunikacyjne, co wiąże się z zamknięciem pasa ruchu drogowego, wywołując frustrację wśród mieszkańców. Dodatkową zaletą metod bezwykopowych jest to, że wykonywane przez nas prace mogą być prowadzone bez przerwy 24 godziny na dobę, ponieważ nie powodują one zbędnego hałasu i nie są zależne od warunków pogodowych. Ponadto jest to metoda bezpieczna dla ludzi i obiektów na powierzchni, dzięki wykluczeniu ryzyka obsunięcia gruntu. Atutem jest także znaczne skrócenie czasu trwania prac z kilku miesięcy do jednego w przypadku np. budowy 0,5 km odcinka rurociągu dużej średnicy. Z naszego doświadczenia wynika również, że w ogólnym rozrachunku, biorąc pod uwagę wszystkie koszty (społeczne, pośrednie, bezpośrednie), metody bezwykopowe okazują się znacznie tańsze od tradycyjnej, a jednocześnie charakteryzuje je wysoka skuteczność i precyzja.

...zaletą metod bezwykopowych jest to, że wykonywane przez nas prace mogą być prowadzone bez przerwy 24 godz. na dobę, ponieważ nie powodują zbędnego hałasu i nie są zależne od warunków pogodowych. Ponadto jest to metoda bezpieczna dla ludzi i obiektów na powierzchni, dzięki wykluczeniu ryzyka obsunięcia gruntu.

Czy warszawski MPWiK obecnie prowadzi starania o pozyskanie środków z UE na nowe projekty? Czego będą dotyczyły nowe przedsięwzięcia?

Staramy się o dofinansowanie IV Fazy projektu „Zaopatrzenie w wodę i oczyszczanie ścieków w Warszawie" w ramach programu operacyjnego Infrastruktura i Środowisko. Zostaliśmy umieszczeni na liście indykatywnej przez Ministerstwo Środowiska. Wartość tego projektu wynosi ok. 1,9 mld zł, natomiast wysokość dofinansowania to ok. 680 mln zł. Projekt powinien być zrealizowany do 2013 r.

Na ogłoszenie przez Państwa jakich przetargów mogą w najbliższym czasie liczyć wykonawcy?

Będzie to przede wszystkim zadanie lub zadania związane z „Budową układu przesyłowego ścieków z Warszawy lewobrzeżnej do OŚ Czajka – Etap II". Planowana data ogłoszenia to III kwartał 2009 r.

Mniejsze inwestycje liniowe kanalizacyjne to m.in.:

– Zadanie 5.1 Kolektor ogólnospławny DN1400, Lca 1,555 km i DN1000, Lca 1,345 km w ul. J. Kazimierza, Przyce, teren PKP, Noteckiej, odc. ul. Kraszewskiego – ul. Studzienna – planowana data ogłoszenia przetargu: grudzień 2009 r.;
– Zadanie 5.6 Bielany – Młociny – budowa kanalizacji DN200-800, Lca 15,670 km oraz przepompowni ścieków o wydajności 38 l/s wraz z przewodami tłocznymi 2 x DN200, Lca 0,950 km – planowana data ogłoszenia przetargu: grudzień 2009 r.

Inwestycje wodociągowe to m.in.:

– Przetarg XC – budowa nowych magistrali i sieci rozdzielczej-zadanie 07A (wybrane odcinki) – planowana data ogłoszenia przetargu: wrzesień 2009 r.;
– Przetarg XIIA – wymiana i renowacja magistral i sieci rozdzielczej – zadanie 09.1 (wybrane odcinki) oraz budowa nowych magistral i sieci rozdzielczej – zadanie 07A (wybrane odcinki) – planowana data ogłoszenia przetargu: wrzesień 2009 r.;
– Przetarg XIIB – wymiana i renowacja magistral i sieci rozdzielczej – zadanie 09.1 (wybrane odcinki) – planowana data ogłoszenia przetargu wrzesień 2009 r.;
– Przetarg XIII – budowa magistrali wodociągowej w ul. Modlińskiej – zadanie 07B – planowana data ogłoszenia przetargu: październik 2009 r.;

Ponadto jeszcze w sierpniu planujemy ogłosić zadanie pn. „Modernizacja wielobranżowa pompowni II° w Zakładzie Wodociągu Północnego".

Dziękuję za rozmowę
Rozmawiała Agata Sumara

Przegląd rynku płynów wiertniczych

Fot. 1. Płuczka cyrkulująca do punktu wejścia

Płyny wiertnicze to jedno z najważniejszych zagadnień w technologiach bezwykopowych. Współczesne płyny odgrywają kluczową rolę w optymalizacji procesu wiercenia. Spełniają wiele funkcji zarówno w wierceniach kierunkowych HDD jak i w mikrotunelowaniu. System płuczkowy rozumiany jest jako kompozycja chemiczna, która da się opisać szeregiem charakterystycznych parametrów. Czysta woda jako płuczka stosowana jest rzadko. Zwykle płuczka zawiera składniki odpowiadające za lepkość, filtrację oraz zdolności inhibicyjne. Pojęcie płyn wiertniczy używa w celu podkreślenia, że posiada on specjalną charakterystykę reologiczną pomocną w realizacji zadania opartego na bilansie przepływów i ciśnień.

Typy płynów i aplikacje

Praktyczne zastosowanie w technologiach bezwykopowych mieści się w kilku kategoriach:
– płyn cyrkulujący w otwartym otworze HDD,
– płyn cyrkulujący w instalacji mikrotunelowej,
– płyny smarne i podsadzkowe,
– zaczyny wypełniające i uszczelniające (bentonitowo-cementowe)

Typy płynów cyrkulujących najczęściej wykorzystywanych w praktyce wiertniczej:
– płyny bentonitowe,
– płyny bentonitowo-polimerowe,
– płyny iłowe o dużej zawartości jonów Ca+2,
– płyny iłowe sieciowane związkami typu MMO,
– płyny beziłowe na bazie biopolimerów,
– płyny z dużą zawartością środków powierzchniowo czynnych,
– płyny na bazie wody morskiej,
– płuczka pianowa,
– płuczka powietrzna.

Jak widać z przytoczonego powyżej wyliczenia mamy do wyboru całkiem szeroką paletę potencjalnych narzędzi i rozwiązań technologicznych. Selekcja typu płynu i materiałów płuczkowych odbywa się na podstawie analizy warunków geologicznych. Dla uproszczenia możemy przyjąć, że mamy do czynienia z formacjami o grubym ziarnie (żwir, piasek), drobnym ziarnie (mułek, ił) oraz skałami zwięzłymi. W tym ostatnim przypadku rozmiar i kształt zwiercin zależeć będzie od użytego narzędzia i technologii wiercenia.

Parametry

Przygotowanie i kondycjonowanie płynu, zastosowana hydraulika otworowa oraz wykorzystany zestaw separacji faz wpływają zasadniczo na czas trwania operacji wiertniczych i bezpośrednio przekładają się na ponoszone koszty. Rekomendowany system płuczkowy powinien spełniać wszystkie kryteria wynikające z przeznaczenia otworu oraz minimalizować problemy techniczne i ryzyko inwestycji. Wymagania techniczne, koszty pozyskania, osiągalność na rynku oraz akceptacja środowiska naturalnego są zwykle najważniejszymi kryteriami wyboru systemu płuczkowego. Jakość płynu można zobiektywizować, podając jego typowe parametry mierzone standardowymi przyrządami według przyjętych przez przemysł procedur. Certyfikowany sprzęt pomiarowy dostarczają m.in. amerykańskie firmy Fann oraz OFI Testing.

Robert Osikowicz

Do najistotniejszych mierzonych parametrów należą:
– profil lepkościowy (wartość naprężenia dla różnych prędkości ścinania) mierzony lepkościomierzem obrotowym o co najmniej sześciu wybieranych zakresach;
– lepkość LSRV przy niskich prędkościach ścinania mierzona lepkościomierzem Brookfielda;
– ciężar właściwy – zawartość fazy stałej (w tym frakcji piaszczystej);
– filtracja płynu do ośrodka porowatego, pod wpływem ciśnienia różnicowego;
– alkaliczność (pH) filtratu;
– przewodność filtratu;
– istotna dla stabilności systemu zawartość jonów wapnia, magnezu oraz chlorków;
– współczynnik tarcia pomiędzy różnymi ośrodkami.

Fot. 2. Wiertnica klasy 3000 kN

Fot. 3. Przygotowanie płuczki wiertniczej

Parametry mierzone stają się podstawą do kalkulacji użytecznych parametrów technologicznych takich, jak: typ przepływu, spadki ciśnień w obiegu płuczkowym, zdolność do transportu zwiercin o danej granulacji, wskaźnik oczyszczenia otworu itp. Do tego celu niezbędna jest znajomość podstawowych modeli reologicznych. Najbardziej rozpowszechnionym i wystarczająco dokładnie opisującym własności reologiczne nieliniowych płynów plastycznolepkich wydaje się być model Herschel-Bulkleya oraz, jako alternatywa, model Cassona.

Produkty

Podstawowe produkty wykorzystywane w tej technologii to aktywowane polimerami bentonity uzupełniane materiałami specjalnymi takimi, jak: środki regulujące lepkość, środki sieciujące, koloidy ochronne, środki powierzchniowo czynne, polimery stabilizujące formacje ilaste.

Bentonity są skałami ilastymi powstałymi w wyniku przeobrażenia szkliwa wulkanicznego. Zbudowane są przede wszystkim z minerałów grupy smektytu (montmorillonitu). Wspólną cechą skał zasobnych w montmorillonit jest zdolność dyspersji, pęcznienia oraz tworzenia zawiesin tiksotropowych, które przez długi czas nie ulegają sedymentacji. Te właściwości określają przydatność technologiczną w wielu dziedzinach, m.in. w wiertnictwie i budownictwie.

Alternatywą dla suspensji bentonitowych są systemy bezіłowe na bazie wody słodkiej lub morskiej, oparte na naturalnych polimerach, których lepkość oraz trwałość suspensji można kontrolować dzięki dodatkom biocydów i enzymów degradujących. Najkorzystniejszą charakterystykę lepkościową posiadają biopolimery z grupy XC i XCD. Są to produkty fermentacji beztlenowej. W roztworach wodnych polimery XC i XCD tworzą ugrupowania spiralne związane ze sobą oddziaływaniami wodorowymi, a zatem powstają roztwory o charakterze pseudoplastycznym, posiadające wyraźną granicę płynięcia. Wykazują też świetne własności stabilizowania suspensji i zawiesin, tolerują obecność kationów jednowartościowych i dwuwartościowych. Sztywna, spiralna budowa zapewnia stabilność w wyjątkowo szerokim zakresie pH.

Warunki geologiczne zmieniają się często kilkakrotnie w trakcie długiego wiercenia. Opracowanie uniwersalnego składu płynu z możliwością modyfikacji parametrów technicznych i zdolności inhibicyjnych jest zagadnieniem kluczowym. We współczesnej technologii płuczkowej duże znaczenie odgrywają produkty o działaniu wielofunkcyjnym. Uczestniczą one zarówno w tworzeniu struktury płuczki, obniżaniu filtracji oraz równocześnie ograniczają hydratację i dyspersję przewiercanych skał. Zastosowanie takich komponentów w składzie płuczki wiertniczej wpływa na jej jakość i postęp wiercenia otworu oraz eliminuje lub znacznie zmniejsza zawartość innych konwencjonalnych środków.

Ponieważ mamy do czynienia z otworami kierunkowymi, szczególnie pożądane są produkty charakteryzujące się wysoką lepkością przy niskich prędkościach ścinania. Systemy płuczkowe powstałe na bazie tych związków, posiadając bardzo wysokie lepkości przy niewielkich naprężeniach ścinających, pozwalają na uzyskanie doskonałych zdolności transportu zwiercin oraz utrzymywanie ich w stabilnej suspensji. Doświadczenie wskazuje, że płyny charakteryzujące się wysokimi parametrami LSRV są znacznie mniej podatne na naturalną filtrację do porowatej formacji.

Prowadzone badania laboratoryjne i praktyka polowa potwierdzają, że stosowanie komponentów oryginalnie opracowanych dla rynku technologii bezwykopowych wpływa korzystnie na właściwości płynów wiertniczych. W tab. 1 zestawiono typy dostępnych materiałów płuczkowych oraz ich podstawowe funkcje.

Kompozycja

Nowoczesne systemy płuczkowe składają się z uniwersalnych produktów cechujących się synergicznym działaniem. Świadomy wybór kompatybilnych składników daje możliwość opracowywania nowych systemów płynów wiertniczych oraz modyfikacji już stosowanych w praktyce przemysłowej w kierunku lepszych właściwości reologicznych i inhibicyjnych.

Skład płuczki wiertniczej uzależniony jest od wymogów poszczególnych operacji wiertniczych. Otwory wierci się w różnych formacjach, które wymagają zastosowania odmiennych co do typu i własności płuczek wiertniczych. Na wybór rodzaju płuczki znaczący wpływ mają takie czynniki, jak: geometria otworu, geologia, skażenia, rodzaj wody używanej do przygotowania płuczki, względy ekonomiczne, ciśnienie w otworze oraz przyjęta technologia wiercenia.

W ramach większości projektów (>95%) może być konieczne dodanie bentonitu (lub innego polimerowego związku strukturotwórczego) do wody przed rozpoczęciem operacji wiertniczych. Bentonit dodaje się z dwóch powodów: po pierwsze, aby uzyskać odpowiednią lepkość płuczki, po drugie, aby uszczelnić i ustabilizować ściany otworu tak, aby nie następował przepływ z otworu do przepuszczalnych formacji.

Większość płuczek wiertniczych jest utworzona na bazie wody. Termin płuczka wiertnicza na bazie wody odnosi się do każdego płynu wiertniczego, posiadającego wodę jako ciągłą, płynną fazę, w której jedne materiały utrzymywane są w stanie zawieszenia, inne zaś są w niej rozpuszczone. Płuczki tego typu mają trzy podstawowe fazy:
– fazę wodną – w zależności od lokalizacji i dostępności może to być woda słodka, woda morska, woda miękka lub twarda itd.;
– aktywną fazę stałą – fazę składającą się z bentonitu i z wprowadzonych, podlegających uwodnieniu iłów i łupków, pochodzących z przewiercanych formacji skalnych;
– obojętną fazę stałą – określenie to odnosi się do fazy, tworzącej w płuczce zawiesinę chemicznie obojętną.

W celu zrozumienia zachowania się płuczek i oddziaływania trzech faz systemu, należy zapoznać się pewnymi zagadnieniami z chemii iłów.

Iły stosowane do sporządzania płuczek na wodzie słodkiej składają się z uwodnionych krzemianów. Tworzą one struktury uformowane w postaci naprzemianległych płytek glinu i krzemu, o trochę odmiennym ich uporządkowaniu w pojedynczej warstwie każdego z minerałów ilastych. Cząstki iłu mogą składać się z pojedynczej warstwy lub z nieskończonej ich liczby, nałożonych na siebie jak talia kart i utrzymywanych razem.

Iły, znajdujące się w wodzie, mają zdolność pęcznienia w różnym stopniu, w zależności od ich pochodzenia oraz chemicznej i koloidalnej natury innych obecnych substancji. Najważniejszym i najbardziej powszechnie używanym iłem, służącym do uzyskania lepkości i kontroli filtracji jest opisany już wcześniej montmorylonit. W wodzie słodkiej warstewki absorbują wodę i pęcznieją do momentu, kiedy siły utrzymujące razem pakiet zostaną osłabione i poszczególne warstwy odłączą się od pakietu. Rozdrobnienie tych pakietów i powstanie wielu warstw jest znane pod nazwą dyspersji. To zwiększenie liczby cząstek, i w rezultacie zwiększenie powierzchni, powoduje wzrost lepkości (gęstnienie) suspensji.

Funkcje

Jedna z wielu istniejących definicji płuczki wiertniczej mówi, że jest to płyn na bazie wody lub powietrza użyty w procesie wiercenia, spełniający wyznaczone mu funkcje. Woda lub powietrze stanowią ośrodek rozpraszający.

Jakie to funkcje ma do spełnienia nasza płuczka? Wiele funkcji może zostać uznanych za uniwersalne niezależnie od zastosowania i typu płynu wiertniczego. Dadzą się one zakwalifikować do następujących kategorii:
– transmitowanie energii hydraulicznej na czoło otworu;
– wynoszenie zwiercin przestrzenią pierścieniową na powierzchnię;
– utrzymywanie w zawieszeniu urobku w trakcie cyrkulacji i podczas przerw w tłoczeniu płynu;
– utrzymywanie w stanie zintegrowanym ściany otworu;
– kontrola ciśnień wgłębnych w otworze;
– chłodzenie narzędzi i elektronicznych urządzeń pomiarowych;
– przekazywanie danych geologicznych i technologicznych, uzyskiwanych w procesie wiercenia;
– zabezpieczenie przed nadmiernym zużyciem mechanicznym elementów przewodu wiertniczego poprzez ograniczanie tarcia.

Dla stworzenia optymalnie działającego płynu wiertniczego, każda z wymienionych funkcji musi być rozważona i, w miarę możliwości, realizowana. Przyjrzyjmy się najważniejszym funkcjom.

Płyn wiertniczy jest medium transmitującym energię hydrauliczną do systemu. Urabianie formacji geologicznej nie jest w praktyce możliwe bez użycia płynu. Postęp wiercenia jest proporcjonalny do energii hydraulicznej, będącej funkcją strumienia przepływu oraz spadku ciśnienia w dyszach narzędzia. Strumień płynu zasilać może również wgłębne silniki hydrauliczne typu naporowego. Energia hydrauliczna często jest określana w odniesieniu do powierzchni przekroju poprzecznego urabianej formacji.

Transport zwiercin to zagadnienie interdyscyplinarne, powiązane zarówno z lepkością płynu, jak i parametrami technologicznymi wiercenia. Oczyszczanie otworu wiertniczego to parametr krytyczny z punktu widzenia funkcjonowania płynu. Cyrkulująca płuczka odprowadza zwierciny z czoła otworu i przesuwa w kierunku wyjścia otworu. Pod wpływem działania siły grawitacji faza stała, nie ulegająca dyspersji, ma tendencję do opadania na dolną ścianę otworu. Tendencja ta nasila się w przypadku urobku o dużych rozmiarach. Paradoksalnie, zjawisko to zachodzi szybciej w cyrkulującym płynie niż w stanach prawie statycznych. Można wytłumaczyć to w prosty sposób – zdecydowana większość suspensji wykorzystywanych w technologiach bezwykopowych to płyny upłynniane ścinaniem. Lepkości dynamiczne są często wielokrotnie niższe niż lepkości rejestrowane w trakcie przerw w cyrkulacji. Prędkość sedymentacji cząstek jest funkcją lepkości efektywnej oraz gęstości płynu i urobku. Im wyższe lepkości tym prędkość opadania jest niższa. Wielkość strumienia tłoczonej płuczki jest czynnikiem najistotniejszym i krytycznym z punktu widzenia skuteczności procesu. Dla przypadków laminarnego przepływu, z jakim mamy do czynienia w większości analizowanych przypadków, prędkość przepływu dla skutecznego transpor-

Typ produktu	Podstawowe funkcje	Koncentracja kg / m³	Lepkość Transport zwiercin	Filtracja Stabilność suspensji	Inhibicja formacji aktywnych	Tarcie	Cyrkulacja Stabilizacja ściany
Bentonity							
Bentonity naturalne	Regulacja lepkości i filtracji	60 – 100	**	**		**	*
Bentonity aktywowane	Szybkie uzyskanie lepkości i redukcja filtracji	20 – 60	***	***	**	**	***
Polimery naturalne							
Polianionowa celuloza	Redukcja filtracji, podniesienie lepkości w całym zakresie prędkości ścinania	0,5 – 2	*	***	**	**	**
Karboksymetyloceluloza	Redukcja filtracji I stabilizacja suspensji	0,5 – 3	*	**	*	*	*
Skrobia modyfikowana	Redukcja filtracji I stabilizacja suspensji	0,5 – 5	*	**			*
Polimer XCD	Podniesienie lepkości, zwłaszcza w zakresie niskich prędkości ścinania	0,5 – 8	***	*	*	*	xxx
Guma guar modyfikowana	Podniesienie lepkości w zakresie wysokich prędkości ścinania	1 – 10	*	*		*	
Polimery syntetyczne							
Polimery PHPA	Polimer kapsołujący, stabilizator formacji ilastych	0,2 – 3	*	*	***	**	*
Selektywne flokulanty	Separacja fazy stałej	0,1 – 2	*		**	**	
Absorbenty	Środki likwidujące zaniki cyrkulacji, środki smarne	0,5 – 3	**	*		***	**
Środki specjalne							
Detergenty	Środki obniżające napięcie powierzchniowe, zabezpieczają przed oblepianiem narzędzi I elementów przewodu	0,5 – 5			*	**	
Środki smarne	Redukcja tarcia statycznego I dynamicznego	1 – 10			*	***	
Biocydy	Środki bakteriobójcze, stabilizator płuczek biopolimerowych	0,5 – 2		**			
Nika, celuloza, łupiny orzeszków	Środki likwidujące zaniki cyrkulacji	5 – 20		**		*	***
Chemikalia komercyjne							
Cement	Składnik zaczynów uszczelniających		*				***
Gips	Źródło jonów wapnia		**		***		
Węglan sodu	Redukcja jonów wapnia, zwiększanie pH		*				
Kwaśny węglan sodu	Redukcja skażenia cementem		*				
Soda kaustyczna	Redukcja jonów magnezu, zwiększanie pH		*				

Legenda:
*** własności bardzo dobre
** własności dobre
* własności umiarkowane

Tab. 1. Komponenty systemów płuczkowych

towania zwiercin w poziomym otworze musi znaleźć wsparcie w parametrach reologicznych. Należy pamiętać, że kiedy zwierciny mieszają się z płuczką, wypadkowe parametry różnią się od początkowych. Zmiany te są szczególnie wyraźne, jeśli wiercimy w formacji ilastej.

Cyrkulujący w otworze płyn powinien utrzymywać w zawieszeniu zwierciny, posiadając przy tym możliwość ich transportu przy akceptowalnej różnicy ciśnień. Pozostawiony w otworze urobek skutkuje zwiększeniem oporów wiercenia i zwiększa ryzyko instalacji. Inżynieria płuczkowa potrafi skorelować parametry reologiczne płynu z prędkością przepływu w przestrzeni pierścieniowej dla uzyskania optymalnego postępu wiercenia, przy wymaganym stopniu oczyszczenia otworu.

Jakość cyrkulacji w otworze bywa dla wielu firm wyznacznikiem jakości płynu wiertniczego i prawidłowych procedur wiertniczych. Utrata cyrkulacji zdarza się wówczas, gdy opory przepływu na odcinku od narzędzia do punktów charakterystycznych (wejście i wyjście otworu) są wyższe od ciśnienia wystarczającego do szczelinowania przewiercanej formacji. Zdarzają się przebicia na powierzchnię terenu, do dna przeszkody wodnej lub też całkowite zaniki podziemne wewnątrz formacji. Zaniki płynu, zwłaszcza w trakcie dużych projektów mogą okazać się bardzo niebezpieczne i kosztowne. Brak prawidłowej cyrkulacji skutkuje zwykle niestabilnością otworu oraz nadmiernym czasem potrzebnym do przygotowania instalacji.

Parametry płuczki powinny być kontrolowane, a technologia wiercenia sprzyjać utrzymaniu płynu w otworze. Stan równowagi pomiędzy ciśnieniem wywołanym procesem drążenia otworu a naturalną odpornością formacji na szczelinowanie jest wartością nadrzędną wobec postępu prac wiertniczych. Próby odzyskania cyrkulacji w otworze powinny być podejmowane po dokonaniu analizy przyczyn tego zjawiska. Dostępna na rynku metoda ciągłego pomiaru ciśnienia w przestrzeni pierścieniowej, w obrębie dolnej części przewodu (APWD Annular Pressure While Drilling), to jedna z najważniejszych innowacji ostatnich lat. Prawidłowo przeprowadzona analiza ciśnień statycznych i dynamicznych pozwala ocenić skuteczność transportu zwiercin, jest swoistym systemem wczesnego ostrzegania przed nadmiernym przeładowaniem otworu urobkiem.

Problem tarcia

Gdy przewód wiertniczy lub instalowany rurociąg dociska do ściany otworu występują między nimi siły kontaktowe. Siłę występującą w konsekwencji istnienia sił kontaktowych definiujemy jako tarcie. Dla powodzenia procesu tarcie pomiędzy współpracującymi ośrodkami powinno być utrzymane na jak najniższym poziomie. Wartość współczynnika tarcia będzie zależna od rodzaju ośrodków (najczęściej stal – skała, stal – stal lub tworzywo sztuczne – skała), składu chemicznego płynu oraz zawartości fazy stałej pochodzącej ze zwiercin. Najpewniejszą metodą obniżenia tarcia jest właściwe oczyszczenie otworu i zachowanie prawidłowej cyrkulacji. Inżynieria płuczkowa pozwala na optymalizowanie zachowania rurociągu poprzez dostosowanie ciężaru właściwego zamkniętej rury do ciężaru właściwego płynu w otworze. Redukowane są w ten sposób obciążenia procesu instalacji. Balastowanie rurociągu jest najskuteczniejszym sposobem na uzyskanie bezpiecznej wyporności i niskich sił tarcia.

Program płuczkowy

Jest mniej lub bardziej rozbudowany zespół parametrów płuczkowych i technologicznych, rekomendowanych dla danego projektu. Każdy parametr powinien być podawany w możliwie najwęższym zakresie. Program informuje też o rodzaju zalecanych materiałów, ich przewidywanych koncentracjach i konsumpcji.

Fot. 4. Separacja zwiercin na sicie wibracyjnym

Dzięki stosowaniu prawidłowego programu płuczkowego udaje się wyeliminować problemy związane z przychwyceniem przewodu wiertniczego, szczelinowaniem hydraulicznym przewiercanych warstw, nadmierną migracją płynu poza otwór, słabą kontrolą nad wierceniem kierunkowym. Każda z wymienionych komplikacji skutkuje nieproduktywnym czasem.

W tab. 2 zestawiono wybranych dostawców materiałów płuczkowych, działających na rynku europejskim.

Separacja faz

Koszty związane z produkcją i utylizacją jednorazowo wykorzystanej płuczki obniżają rentowność prowadzonego projektu. Rozwiązaniem problemu może być zakup lub najem skutecznie działającego zestawu urządzeń do separacji faz. Taki system powinien być układem samodzielnym, współdziałającym bezproblemowo z pozostałymi elementami urządzenia wiertniczego, zwłaszcza z systemem przygotowania i obróbki płuczki. Wydajność systemu oczyszczania zależy zarówno od jego konstrukcji, jak też od parametrów lepkościowych i zawartości fazy stałej w dostarczanym do urządzenia płynie. Istnieje pewna rozbieżność interesów pomiędzy wymaganiami technologicznymi procesu wiercenia (lepkość) a sprawnością systemu oczyszczania, która spada wraz z jej wzrostem. Niektóre typy polimerów syntetycznych lub celulozowych używane do obróbki płuczki mogą obniżać wydajność separacji w hydrocyklonach i na sitach wibracyjnych.

Mechanizmy najczęściej wykorzystywane przy separacji fazy stałej od cieczy dadzą się zaklasyfikować jako:
– przepływ przez ośrodek separujący – różnica gęstości faz nie jest warunkiem koniecznym, przykładem takich urządzeń są sita wibracyjne;
– sedymentacja – różnica gęstości separowanych faz jest konieczna, przykładem urządzeń mogą być proste osadniki (siła grawitacji) lub hydrocyklony i wirówki (siła odśrodkowa);
– strącanie za pomocą metod chemicznych.

Urządzenia separujące

Pierwszymi mechanicznymi urządzeniami do oczyszczania płuczki wiertniczej były sita wibracyjne, wprowadzone do wierceń naftowych we wczesnych latach 30. XX w. Innym urządzeniem zapożyczonym z przemysłu górniczego, mniej więcej w tym samym czasie, był klasyfikator (hydrocyklon) wykorzystujący na procesie separacji siłę odśrodkową wywołaną przez ruch wirowy płynu wewnątrz stożka. Do tej pory te dwa typy urządzeń są podstawowymi komponentami systemów separacji.

Producent / Dostawca	Lokalizacja	Kontakt	Bentonity	Polimer PAC	Polimer PHPA	Biopolimer	Polimer skrobiowy	Środek smarny	Detergent wiertniczy
Baker Hughes	USA Niemcy	www.bakerhughes.com	Mil Gel		New Drill	Xan Plex D			MD
Baroid Drilling Fluids	USA Niemcy	www.baroididp.com www.halliburton.com	Bore Gel Tunnel Gel	PAC R Quik Troll	EZ Mud	No Sag Barazan	Filter Check	DinoMul	Con Det
BDC Best Drilling Chemicals	Holandia Polska	www.bdc.com.pl	Swelltonite HQ	PAC R/LV/TLE/TL	P 24, EM 35	Xanthangum, GuarGum	Starch	Argipol, EM 35	Drilling Detergent
Clear Solutions	Wielka Brytania	www.drilling-products.com	Ultra Bore	Clear Stabilizer		Pure Bore			Drill Slip
Cetco	USA Polska	www.cetco.com www.cetco.pl	Super Gel-X Hydraul-EZ	Rel-Pac	Insta-Vis	Suspend-IT CleanDrill		PureGold Lube	Drill-Terge
Inrock	USA	www.inrock.com	X-Gel I-Gel	Poly PAC	Poly Plus	Duo-Vis		Rod Ease	Drilling Detergent Plus
ENVIGEO	Słowacja	www.bentonite.sk	Bentonit S 130						
HEADS	Polska	www.heads.com.pl	TEQGEL HD TEQGEL Special	TEQPAC	Prim Plus	XCD Polymer TEQBIO	TEQSTARCH	Prime Lube Prime Seal	Teqclear
M-I Drilling Fluids	USA Niemcy	www.miswaco.com www.drilling-fluids.com	Max Gel M-I Gel	Poly PAC	Poly Plus	Xan Vis Duo Vis	I	M-I lube Rod Ease	Drilling Detergent
Phrikolat Drilling Specialties GmbH	Niemcy	www.phrikolat.de	Bentonite W+	Modipol	Argipol	Xanthan Gum			Modidet
Sud Chemie	Niemcy Polska	www.sud-chemie.com www.sud-chemie.com.pl	Bentonil XR Bentonil THR	SC VIS HV	SC MUD	SC XGUM	BENTOCRYL 86	SC LUB	SC FOAM
Wyo-Ben	USA	www.wyoben.com	Tru Bore	Dril Trol Uni Drill	Wyo Vis	Borzan			
Zębiec Zakłady Górniczo-Metalowe	Polska	www.zebiec.com.pl	Bentopol						

Tab. 2. Systemy płuczkowe – dostawcy materiałów chemicznych

Fot. 5. Linearne sita wibracyjne

Sita wibracyjne są to wibrujące urządzenia oddzielające fazę stałą o granulacji wynikającej z wielkości oczek założonej na sicie siatki. Najczęściej stosowane sita posiadają wibratory zamontowane bezpośrednio na ramie. Takie rozwiązanie daje możliwość uzyskiwania największych przyspieszeń wobec usuwanego urobku (w zakresie od 5 do 9 G). Ilość oczek na cal bieżący stanowi miarę gęstości siatki. Wybór odpowiedniej siatki będzie uwarunkowany przewidywanym strumieniem przepływu w jednostce czasu, zawartością fazy stałej, typem separowanego urobku oraz lepkością płuczki.

Kod siatki wg normy API	Rozmiar minimalnej średnicy separowanych cząstek API D100 Cut Point
API 20	780 – 925 µm
API 25	655 – 780 µm
API 30	550 – 655 µm
API 35	462 – 550 µm
API 40	390 – 462 µm
API 45	327 – 390 µm
API 50	275 – 327 µm
API 60	231 – 275 µm
API 70	196 – 231 µm
API 80	165 – 196 µm
API 100	137 – 165 µm
API 120	116 – 137 µm
API 140	98 – 116 µm
API 170	82 – 98 µm
API 200	69 – 82 µm
API 230	68 – 69 µm
API 270	49 – 58 µm
API 325	41 – 49 µm
API 400	35 – 41 µm

Tab. 3. Rozmiar separowanych zwiercin w zależności od typu siatki wg normy API RP 13C (ISO 13501)

Hydrocyklony są to cylindryczno-stożkowe urządzenia bez wewnętrznych elementów ruchomych. Pompa wtłacza płyn stycznie do komory znajdującej się w górnej części lejka. Wywołuje to ruch po wewnętrznej spirali. Duże cząstki (o rozmiarze skorelowanym z wielkością hydrocyklonu) odrzucane są na zewnątrz w kierunku ściany stożka, podczas gdy drobne cząstki przemieszczają się do centralnej części razem z płynem, a następnie opuszczają hydrocyklon przez górny otwór przelewowy. Zwilżone, większe cząstki zostają usunięte przez dolny otwór wylotowy.

Do usuwania piasku z płuczki wybieramy poliuretanowe hydrocyklony o średnicy wewnętrznej 10–18". Odpiaszczacze charakteryzują się dużymi wymaganymi strumieniami przepływu rzędu 1700–4000 l/min. Ilość lejków powinna być tak dobrana, aby ich wydajność przekraczała 125% objętości cyrkulującego płynu w jednostce czasu.

Do celów odmulania wykorzystuje się zazwyczaj hydrocyklony o średnicach 4–6". Zaleca się aby przepustowość hydrocyklonów pokrywała co najmniej 150% objętości cyrkulującego płynu. Wymagany strumień na pojedynczy, 4" hydrocyklon wynosi od 240 do 280 l/min. Wypływ z prawidłowo zasilanych hydrocyklonów powinien odbywać się w postaci strugi rozpylonej.

Typ płynu	Rozmiar hydrocyklonu						Wirówka dekantacyjna
	4"	6"	8"	10"	12"	18"	
woda	15-20 µm	20-30 µm	30-	50-70 µm	60-80 µm	70-90 µm	5-10 µm
płuczka	35-70 µm	45-80 µm	60-100µm	90-120 µm	120-150 µm	>180 µm	10-30 µm

Tab. 4. Graniczny rozmiar fazy stałej separowany przez hydrocyklony i wirówki (D50 Cut Point)

Mud cleaner jest to urządzenie składające się z baterii hydrocyklonów montowanych nad sitem wibracyjnym. Proces oczyszczania rozpoczyna się w hydrocyklonach, z których dolny wypływ kierowany jest na sito. Tam urobek jest dodatkowo osuszany na siatkach o gęstości oczek dobranych do frakcji oddzielanej w hydrocyklonach. Jest to bardzo popularne urządzenie, powszechnie stosowane w bezwykopowych technologiach wiertniczych.

Fot. 6. Bateria hydrocyklonów

Wirówka dekantacyjna – urządzenie, które wykorzystuje zwielokrotnione działanie siły odśrodkowej, składa się ze stożkowej stalowej, poziomo ułożyskowanej komory obracającej się z prędkością 800–3200 obr./min. Wewnątrz komory obraca się przenośnik śrubowy (ślimak). Obroty ślimaka następują w tym samym kierunku, co zewnętrznej komory, ale z mniejszą o kilka procent prędkością. Dzięki temu urobek o dużej koncentracji fazy stałej przesuwany jest do otworów zrzutowych. Wirówka znajduje zastosowanie w sytuacjach, kiedy spodziewany dominujący rozmiar ziarna jest poniżej 30 µm.

Stacja flokulacyjna – urządzenie przeznaczone do sporządzania wodnego roztworu flokulanta. System mieszalników i pomp transferowych dostarcza w odpowiednim stężeniu polimer i koagulanty agregujące drobną fazę (zwłaszcza typu ilastego) i umożliwia separację cząstek o rozmiarach koloidalnych (poniżej 2 µm). Efektywność działania stacji jest najwyższa przy współpracy z wirówką dekantacyjną.

System zintegrowany jest grupą urządzeń zabudowanych na wielokomorowym zbiorniku. Składa się najczęściej ze wstępnego sita wibracyjnego i jednej lub kilku jednostek typu mud cleaner. Do każdego zestawu hydrocyklonów niezbędna jest pompa zapewniająca odpowiedni wydatek i ciśnienie tłoczenia. Elementy systemu montuje się w taki sposób, aby mogła być usuwana z płuczki coraz drobniejsza frakcja fazy stałej.

W tab. 5 pokazano wybranych producentów i dostawców urządzeń do przygotowania i oczyszczania płuczki wiertniczej.

Rynek materiałów, usług i urządzeń

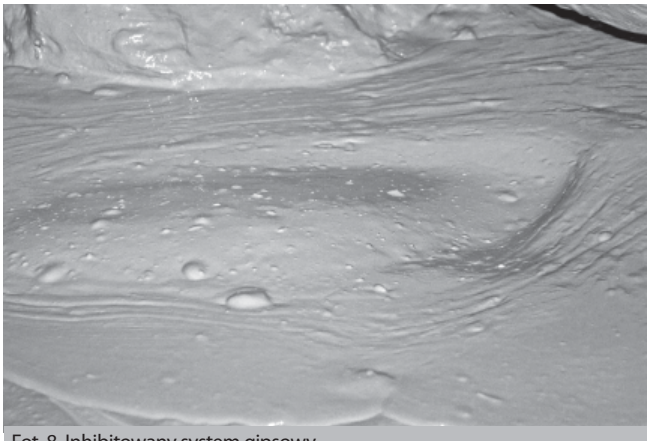
Wartość polskiego rynku w segmencie płuczkowym szacowana jest na 15–20 mln zł w skali roku. Wiercenia kierunkowe dominują w konsumpcji materiałów płuczkowych, mikrotunelowanie, natomiast, ma znaczący udział w sprzęcie do oczyszczania i w materiałach eksploatacyjnych, takich jak siatki do sit wibracyjnych. Istnieją trzy grupy dostawców materiałów płuczkowych:

– producenci sprzedający towary bezpośrednio firmom wiertniczym;
– firmy pośredniczące, nie będące wyspecjalizowanymi firmami doradczymi;
– firmy płuczkowe, kompleksowo obsługujące kontraktorów wiertniczych.

Firmy płuczkowe trudnią się nie tylko dystrybucją materiałów chemicznych, projektowaniem i planowaniem otworów, ale również wspierają swoich klientów w trakcie realizacji projektów, świadcząc serwis polowy. Firmy te wydają się być najbardziej kompetentnym partnerem. To one wykazują się największą innowacyjnością. Dzięki postępowi jaki dokonał się w szeroko rozumianej technologii wiercenia, powszechne stają się dziś projekty przewidujące instalacje rurociągów o długości powyżej 1500 m.

Producenci urządzeń wiertniczych i mikrotunelowych dostarczają swoim klientom zbiorniki do przygotowania płuczki. Bardziej złożone układy oczyszczania wybierają z oferty firm specjalistycznych. Wśród producentów systemów separacji znajdziemy zarówno dostawców dobrze znanych z przemysłu naftowego, (Derrick, Brandt czy M-I Swaco), ale także takie firmy, które działają głównie dla rynku bezwykopowego czy technologii tunelowych (Kem-Tron, Bauer, Schauenburg Maschinen, Tri-Flo). ■

Fot. 7. Zintegrowane systemy separacji faz



Fot. 8. Inhibitowany system gipsowy

Zdjęcia: Robert Osikowicz
Fotografie pochodzą z projektu Dordrecht w Holandii w 2008 r.

Literatura:

E.W. McAllister: Pipeline Rules of Thumb Handbook, 5th Edition, Elsevier 2001.

J. Fink: Oil Field Chemicals, Gulf Publishing Company 2003.

R. Jachnik: Low Shear Rate Rheology of Drilling Fluids, Nordic Rheology Society vol. 11, 2003.

L.J. Leising, I.C.Walton: Cuttings-Transport Problems and Solutions, SPE Drilling Conference 2002.

C.R. Mallary, M. Varco: Using Pressure While Drilling Measurements To Solve Extended Reach Drilling Problems, Artykuł SPE nr 54592/1993.

R. Osikowicz: Krytyczne funkcje płynów wiertniczych, Inżynieria Bezwykopowa 1/2005.

R. Osikowicz, P. Kośmider: Przegląd rynku HDD, Inżynieria Bezwykopowa 1/2008.

l. Robinson, M. Morgan: New API Labelling Desribes Shale Shaker Screens, World Oil August 2006.

Classifications of Fluid Systems, World Oil July 2008.

Drilling Fluid Engineering Manual M-I Drilling Fluids Co., Houston 1996.

Materiały techniczne firm Derrick. Corp., Brandt National Oilwell, M-I Swaco.

Robert Osikowicz – absolwent Wydziału Wiertnictwa Nafty i Gazu. Od 1991 r. zajmuje się technologią wiercenia i praktycznymi aplikacjami płynów wiertniczych w otworach pionowych i kierunkowych różnego przeznaczenia.

Producent / Dostawca	Kraj	Kontakt	Urządzenia do przygotowania płuczki	Sita wibracyjne	Hydrocyklony	Wirówki dekantacyjne	Systemy zintegrowane Recycling unit
Astec/ American Augers	USA	www.astecindustries.com	•	•			•
Bauer Maschinen	Niemcy	www.bauer.de	•	•	•	•	•
Boretech Holland	Holandia	www.boretech.nl	•				
Brandt - National Oilwell Varco	USA	www.nov.com	•	•	•	•	•
Cangzhou Petroleum Solid Control Equipment	Chiny	www.czcnpc.com	•	•	•	•	•
Derrick Corp.	USA	www.derrickequipment.com	•	•	•	•	•
Ditch Witch	USA	www.ditchwitch.com	•				
Double Life	USA	www.doublelifecorp.com	•	•	•		•
Flottweg	Niemcy	www.flottweg.com				•	
HEADS	Polska	www.heads.com.pl	•	•	•		•
Herrenknecht	Niemcy	www.herrenknecht.de	•	•	•		•
Inrock Drilling Systems	USA	www.inrock.com	•				•
Kem-Tron	USA	www.kemtron.com	•	•	•	•	•
M-I Swaco	USA	www.miswaco.com	•	•	•	•	•
PSD Pigott Shaft Drilling	Wielka Brytania	www.mudcleaning.com	•	•	•	•	•
Schauenburg Maschinen	Niemcy	www.schauenburg.com		•	•		•
Site Tec	Holandia	www.sitetec.nl	•	•	•		•
TERRA	Szwajcaria	www.terra-eu.eu	•				
Tracto-Technik	Niemcy	www.tracto-technik.com	•				
Tri-Flo International	USA	www.triflo.com	•	•	•	•	•
Tulsa Rig Iron	USA	www.tulsarigiron.com	•	•	•		•
Vermeer	USA	www.vermeer.com	•				

Tab. 5. Systemy płuczkowe – dostawcy systemów separacji faz

TECH-KAN

GDY POTRZEBUJESZ SPECJALISTY

www.techkan.pl

USŁUGI

- inspekcje TV kanalizacji w zakresach średnic 40–1600 mm wraz z pomiarem spadków, z pełną dokumentacją w zapisie cyfrowym DVD;
- naprawy bezwykopowe kanalizacji w systemie „krótkiego rękawa" w zakresie średnic 100–1200 mm;
- naprawy bezwykopowe przyłączy (100–250 mm) w systemie „kapelusza" w zakresie średnic kanału głównego 200–700 mm;
- prace frezowe pod kontrolą kamery za pomocą robotów frezowych typu Schwalm w zakresach średnic 150 do 700 mm (wycinanie korzeni, betonów, stwardniałych osadów, wystających trójników, prętów stalowych);
- lokalizacja nielegalnych podłączeń z pełną dokumentacją filmową;
- profesjonalne czyszczenie kanalizacji w zakresach średnic 100 do 1200 mm z pełną dokumentacją filmową;
- bezwykopowe naprawy studni w kanalizacji w systemie cementów szybkowiążących MC RIM;
- renowacje przyłączy i kanałów głównych w systemie Bravo Liner i Konudur Liner w zakresie średnic DN80–400 mm.

SPRZEDAŻ

- nowych i używanych samojezdnych i pchanych zestawów do inspekcji TV wraz z pojazdami specjalnymi z zabudową firmy JT Elektronik i RITEC;
- nowych i używanych robotów frezowych pneumatycznych typu Schwalm, wyposażonych w zintegrowaną kamerę TV, mogących pracować z wszystkimi zestawami inspekcyjnymi TV!!!;
- zadymiaczy Fogi 3 niemieckiej firmy FOGI Gilbert Göhner z Wolfsburga;
- korków kanalizacyjnych i osprzętu kanalizacyjnego niemieckiej firmy Beck.

ZALETY SYSTEMU POINT-LINER

- naprawa jednego punktu o dł. 0,5 do 1,5 m z pełną dokumentacją filmową trwa tylko 2 godz.;
- przyczepność rękawa do wszystkich rodzajów powierzchni;
- renowacje można prowadzić przy czynnym kanale;
- bardzo duża wytrzymałość i elastyczność rękawów, 5 lat gwarancji.

BIAŁA LISTA ®
FIRM DOLNOŚLĄSKICH

PCC POLSKIE CENTRUM CERTYFIKACJI CERTYFIKAT ISO 9001 AC 082 QMS

PCA

55-200 Oława Gać 71C, tel./fax: +48 71 301 44 29, tel. kom.: 0602 489 219, e-mail: biuro@techkan.pl

Kamery RITEC GmbH w ofercie firmy Tech-Kan

Działająca na polskim rynku już ponad 10 lat firma TECH-KAN, w profilu swej działalności posiada m.in. sprzedaż systemów do monitorowania i inspekcji sieci. W tym zakresie jest przedstawicielem firmy RITEC GmbH, działającej od 1992 r. w Haldenwang koło Kempten w Niemczech. Ritec zajmuje się produkcją związaną z zestawami inspekcyjnymi w wersji kolorowej, sterowanymi za pomocą pilotów, do rurociągu wszelkiego typu. Głównym obszarem działalności firmy jest produkcja przenośnych, pchanych zestawów inspekcyjnych. Produkty te są wykonywane zgodnie z najwyższymi wymogami rynku kanalizacyjnego w Niemczech w technice CAD, z zastosowaniem najnowocześniejszych systemów elektronicznych i optycznych.

W aktualnej ofercie firmy Tech-Kan z asortymentu RITEC GmbH znajduje się m.in. **kamera specjalistyczna teleskopowa** do prowadzenia inspekcji studni kanalizacyjnych oraz kanalizacji o dużych przekrojach. Jest to profesjonalna kamera do monitorowania głębokich studni kanalizacyjnych w zakresie średnic od DN250 do DN3000, jak również do monitorowania dużych przekrojów kanałowych kołowych i jajowych na odległość do 30 mb od studni rewizyjnej, za pomocą funkcji zoom x 40 (teleobiektyw).

- kamera studniowa z wyposażeniem (3350,00 EUR netto):
  - kamera cyfrowa kolorowa o wysokiej rozdzielczości;
  - funkcja zoom x 40;
  - manualna i automatyczna regulacja ostrości w zakresie od 2 mm do nieskończoności;
  - automatyczna regulacja przysłony;
  - obiektyw szerokokątny SONY – SAPHIR;
  - szkło ochronne obiektywu;
  - aluminiowa obudowa wodoszczelna – do ciśnienia 5 bar;
  - oświetlenie halogenowe 2 x 40 W;
- sterowniki obsługi kamery
  - zasilanie prądowe 18 V – DC (2200,00 EUR netto);
  - sterowanie funkcjami ostrości, zoom, przysłony i natężenia światła;
  - wyjście i wejście video out do dodatkowego podłączenia monitora;
  - gniazdo podłączenia kamery;
  - gniazda podłączeniowe monitora TFT – zewnętrznego;
  - monitor przemysłowy ciekłokrystaliczny TFT o przekroju 14 cm;
- sztanga teleskopowa karbonowa o parametrach długości 1,5–7,0 mb (2450,00 EUR netto)
  - teleskopowa rozkładana sztanga z blokadą szybkośrubową – łatwy montaż i rozkładanie;
  - kabel wielożyłowy w środku sztangi, prowadnica kabla;
  - trzymak głowicy kamery;
  - 10 mb specjalistycznego kabla wodoszczelnego Lemosa;
- System zasilania (735,00 EUR netto)
  - zasilanie sieciowe 230 V;
  - bateria 18 V;
  - 10 mb kabla podłączeniowego do zasilania z baterii 18 V.

Całkowita cena tego zestawu wynosi 8735,00 EUR netto.

Można również skorzystać z wyposażenia opcjonalnego, w ramach którego dostępne są:

- zasilacz akumulatorowy Akupower 12 V/10 A, umożliwiający pracę poza siecią agregatu prądotwórczego o mocy 250 W (345,00 EUR netto);
- dodatkowe halogeny doświetlające moc 50 W / 12 V / 8° (675,00 EUR netto);
- dodatkowy zasilacz z przejściem 12 V – 18 V z możliwością podłączenia do gniazda zapalniczki samochodowej (585,00 EUR netto);
- przejściówka 24 V z możliwością podłączenia kamery do samochodów ciężarowych (290,00 EUR netto).

W ostatnim czasie poszukiwanym i konkurencyjnym produktem firmy RITEC (również sprzedawanym za pośrednictwem firmy Tech-Kan) jest najtańsza kamera kanalizacyjna na rynku (cena netto : 1999,00 EUR) – **Kamera RI 2325 SLC** o następujących parametrach:

- kamera kolorowa dla średnic DN25÷150,
- pokonuje łuki 90°,
- pchana – walizkowa.

Wyposażenie i właściwości kamery:

- głowica ze stali nierdzewnej, średnica 23 mm, długość 25 mm,

Adam Wojciechowski
Tech-Kan

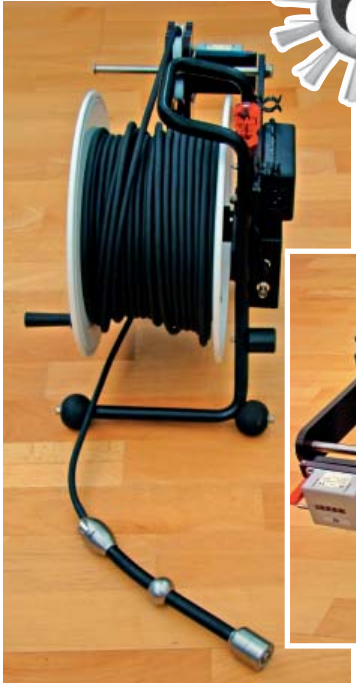
– wodoszczelna do 2 bar,
– wysokiej rozdzielczości moduł kolorowy kamery SONY,
– oświetlenie LCD,
– szkło ochronne obiektywu,
– 20 mb kabla – popychacza o średnicy 45 mm,
– monitor TFT 5,6”,
– akumulator na 4 godziny pracy,
– wyjście Video,
– kabel napięciowy 230 V,
– plastikowy kufer transportowy.

Dodatkowe opcje wyposażenia kamery:
– SD – Karta pamięci 2 GB zintegrowana z monitorem (530,00 EUR netto),
– kula osłonowa 40 mm (95,00 EUR netto),
– kula osłonowa 32 mm (90,00 EUR netto),
– szczotka prowadząca dla średnic DN100÷150 (150,00 EUR netto).

Inne kamery dostępne w ofercie Tech-Kan to:
- **RI 2930 N (RI 2924 N)** – kolorowa kamera od DN40 do DN150 dostępna w cenie podstawowej 4 350,00 EUR.

Wyposażenie kamery:
– średnica 29 mm, długość 30 mm albo średnica 29 mm, długość 24 mm,
– kabel 30 m,
– bęben,
– LED-oświetleniowy,
– kula aluminiowa prowadząca od DN50,
– szczotka okrągła prowadząca od DN70,
– praca 220V,

– sieć-kabel,
– video-kabel,
– wyjście video dla monitora, video lub drukarki.



- **RI 80120 SKS RA** – przesuwna kamera TV na wysuwanym kablu od DN100 do DN300.
Wyposażenie kamery:
– średnica 80 mm,
– 90°-kątowa od DN100,
– wychylenie 270°, rotacja bez ograniczenia,
– automatyczne zerowanie głowicy,
– automatyczny horyzont,
– elektryczna regulacja ostrości,
– automatyczna przysłona,
– kontrola ciśnienia azotu,
– sterowanie za pomocą pilota,
– kabel wysuwany 50 m, średnica 7,5 mm,
– wodoszczelny bęben do nawijania,
– hamulec,
– LED oświetleniowy,
– wymienialne głowice,
– wyjście video dla monitora, video lub drukarki.

Tech-Kan proponuje również w swojej ofercie wszechstronny system kolorowej TV – **RI 4050 FW Combi II – SKR**. System bazowy może służyć jako typowa przesuwna kamera w obrębie domu od DN70 do DN250. Elektronika do sterowania urządzeniem przygotowana jest na pracę wózka / pojazdu i głowicę przegubową. Wózek / pojazd może być używany z kamerą o bocznym / osiowym obrazie od DN100 oraz z kamerą o głowicy przegubowej do DN1200. System podstawowy dostępny jest w kwocie 8 000,00 EUR. System ten może zostać rozbudowany w kilku zakresach:

– pierwsza faza rozbudowana od DN100 do DN1200 (za kwotę 23 500,00 EUR);
– druga faza rozbudowana od DN100 do DN500 (za kwotę 14 000,00 EUR);
– trzecia faza rozbudowana od DN150 do DN1200 (za kwotę 18 500,00 EUR).

Wszelkie inne informacje na temat oferty sprzedażowej firmy Tech-Kan można uzyskać w kontakcie bezpośrednim z przedstawicielstwem firmy lub znaleźć na stronie internetowej www.techkan.pl ■

Partnerstwo w projektach bezwykopowych – zmniejszanie wpływów elementów ryzyka i niepewności

Firma Odense Water (w dalszej części dokumentu zwana w skrócie OW) wykonała w latach 2004–2008 rozległy i skomplikowany projekt budowy kanału ściekowego w pobliżu starego portu w Odense. Był to projekt o największej skali spośród wszystkich pojedynczych wyzwań, z jakimi firma OW dotąd się zmierzyła. Projekt uwzględniał zastosowanie technologii nieznanych firmie OW, realizowany był w trudnych warunkach, wiązał się z poważnymi wyzwaniami stawianymi przez ministerstwo środowiska, a także z koniecznością negocjowania z wieloma wspólnikami. W celu sprostania wszystkim wyzwaniom w jak najlepszy sposób powołano do życia strukturę o charakterze współpracy partnerskiej z udziałem OW, konsultanta oraz wykonawcy.

Doświadczenia płynące z zakończonego w zeszłym roku projektu są tak bardzo obiecujące, że OW zdecydowała się na wdrożenie identycznej organizacji strukturalnej w dwóch kolejnych projektach.

Projekty z zakresu budowy dużego kanału ściekowego nigdy nie wyeliminują całkowicie związanego z nimi ryzyka i niepewności. Dotyczy to zwłaszcza projektów korzystających z inżynierii bezwykopowej. Można je jednak rozwiązywać w profesjonalny sposób, a ich wpływ na całokształt projektu może zostać zmniejszony i „poskromiony", jeżeli zostanie wprowadzona w życie organizacja, oparta na współpracy i realizowaniu wspólnych celów oraz własność pracownicza w odniesieniu do rozwiązań i decyzji, a także ustalona odpowiedzialność za budżet i wdrożony odpowiedni system motywacyjny. Wszystkie te cechy łączy w sobie struktura organizacyjna oparta na współpracy partnerskiej – pod warunkiem, że zostaje wdrożona właściwie!

PROJEKT
Zarys i cele projektu

Projekt zakładał rozwiązanie następujących problemów:
- zalewanie niżej położonych terenów na obszarze zabudowanym, zlokalizowanych po zachodniej stronie obszaru objętego projektem;
- przeciążenie otwartego połączonego basenu retencyjnego w pobliżu domów mieszkalnych, który powodował problemy natury higienicznej i estetycznej;
- zalewanie zielonego parku rekreacyjnego;
- częste i rozległe przepełnianie rur kanalizacyjnych (CSOs) w porcie wewnętrznym, które nie jest zgodne z nowym planem zagospodarowania przestrzennego dzielnicy portowej.

Celem projektu było przejęcie nadmiaru wody opadowej, płynącej do portu przez stare rury kanalizacyjne ogólnospławne (CSOs), aby zmniejszyć skalę zanieczyszczenia i utorować drogę dla wdrożenia nowego planu zagospodarowania przestrzennego, a także zredukować stopień zalania obszarów mieszkalnych i zielonych. Udało się to osiągnąć poprzez utworzenie w dużych rurach objętości retencyjnej, co pokazano na rys. 1. Użyto przede wszystkim rur kanalizacyjnych o długości 7800 m i średnicy od 160 do 2500 mm, a także pompowni, struktur przelewowych, systemów gęstych siatek oraz automatycznych układów płuczących.

Rdzeniem nowego systemu jest kanał ściekowy o długości 2,5 km oraz średnicy wewnętrznej od 1,60 do 2,5 m i łącznej objętości magazynującej wynoszącej około 11 000 m^3. Ten kanał ściekowy pełni rolę zbiornika retencyjnego oraz rury transportującej.

W czasie opadów deszczu zbiera on ścieki i wodę deszczową, uniemożliwiając jej dopływ do basenów w porcie. W czasie obfitych opadów deszczu kanał ściekowy zmienia kierunek przepływu nadmiaru wody i kieruje ją do wylotu awaryjnego w porcie, po uprzednim przepuszczeniu jej przez gęstą siatkę.

Zgromadzona woda opadowa jest przepompowywana do kolektora, który przekierowuje ścieki do oczyszczalni po ustaniu opadów, a także wtedy, gdy kanały i oczyszczalnie ścieków posiadają niewykorzystane moce produkcyjne. Ścieki mogą zostać przepompowane do dowolnej z dwóch oczyszczalni ścieków, albo do obu jednocześnie.

Przykłady wyzwań związanych z projektem

Kanał ściekowy przecina obszar lasu objętego ochroną, a władze nie wyraziły zgody na prowadzenie wykopów, które wiązałyby się z wycięciem pasa drzew o szerokości 30 m na całej długości trasy przebiegu kanału ściekowego.

Po przeprowadzeniu rozległych badań środowiskowych na terenach objętych ochroną, a także wielu długich rozmowach i negocjacjach z władzami oraz duńskim Stowarzyszeniem Ochrony Przyrody (organizacja pozarządowa) oraz ocenieniu kilku projektów alternatywnych zdecydowano, że kanał zostanie poprowadzony w tunelu biegnącym pod lasem. Firma OW nigdy wcześniej nie wykonywała tunelowania w takim zakresie.

Znaczna część obszaru projektu wiązała się z bardzo zmiennymi uwarunkowaniami geotechnicznymi. Na niektórych odcinkach kanału ściekowego gleba pod fundamenty była bardzo uboga, ale zamieniała się w zwartą strukturę głęboko pod powierzchnią.

Nie było możliwości, aby tunel ominął tereny mieszkalne. Wywołało to naturalnie niepokój właścicieli domów. Z tego względu należało nawiązać satysfakcjonującą komunikację

Per Hallager, Gerda Hald
Odense Water Ltd., Odense, Dania

XII SYMPOZJUM NAUKOWO-TECHNICZNE

WOD-KAN-EKO 2009

21-23 września 2009 • Warszawa

szczegóły: **ochrona.e-bmp.pl**

Zapraszamy:
- kadrę zarządzającą zakładów wod-kan z całego kraju,
- dyrektorów technicznych, technologów,
- kierowników samodzielnych wydziałów oraz oczyszczalni ścieków,
- kadrę naukową, przedstawicieli samorządów,
- firmy współpracujące z branżą.

W programie:
- bieżące problemy działalności przedsiębiorstw wod-kan i oczyszczalni ścieków,
- nauka w służbie praktyki eksploatacyjnej,
- najnowsze trendy w rozwoju technologii i techniki,
- prezentacje firm,
- wycieczka techniczna.

Honorowy Gospodarz:

Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w m.st. Warszawie Spółka Akcyjna

Honorowy patronat:

IZBA GOSPODARCZA WODOCIĄGI POLSKIE

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

Partner główny:

KREVOX

Organizator:

bmp

Patronat medialny:

Dwumiesięcznik Ochrona środowiska

Rys. 1. Zarys projektu

z tą jakże ważną grupą wspólników. Tylko w jednym przypadku konieczne okazało się wywłaszczenie.

Grupa partnerska współpracowała w kwestii znalezienia rozwiązań dla wszystkich powyższych kwestii, niezależnie od tego, czy były one natury technicznej, środowiskowej czy dotyczyły kwestii związanych ze wspólnikami projektu.

Metody bezwykopowe

Zastosowano następujące metody bezwykopowe:
– przeciski hydrauliczne,
– mikrotunelowanie,
– przeciskanie pilotażowe z nawiercaniem rur,
– pipe bursting (wymiana istniejącej instalacji rurowej na nową metodą kruszenia starej instalacji),
– horyzontalne przewierty sterowane.

Zastosowanie technik bezwykopowych miało kilka przyczyn:
– tunel przechodził pod rejonem lasu objętym ochroną;
– przecinanie terenów zabudowanych;
– przecinanie uczęszczanych dróg;
– przechodzenie przez bardzo głębokie warstwy gleby;
– przecinanie terenów z zanieczyszczoną glebą umiejscowioną nad poziomem tunelu.

Co więcej, zastosowanie rozwiązań inżynierii bezwykopowej przyczyniło się w kilku przypadkach do poprawy hydraulicznej funkcji projektu, ponieważ układ kanału nie był ograniczony głębokością lub przeszkodami powierzchniowymi i istniała swoboda co do wyboru układu, który zoptymalizowałby funkcjonowanie kanału ściekowego.

CO TO JEST PARTNERSTWO?

Partnerstwo to proces organizowania partnerów oraz współpraca zorientowana na osiąganie celów projektowych. Partnerstwo charakteryzuje się następującymi aspektami:
– jest oparte na współpracy i wspólnym wysiłku;
– opiera się na wspólnych wartościach i celach;
– wszystkie strony są od samego początku zaangażowane w projektowanie, planowanie i realizowanie projektu. Zaangażowanie wszystkich kompetencji w najwcześniejszej fazie współpracy pozwala na podniesienie poziomu kreatywności, lepszy dobór rozwiązań i technologii oraz poświęcenie większej uwagi kwestii wykonalności technicznej. Podsumowując, oznacza to lepszy projekt przy zachowaniu rozsądnych kosztów;
– prawo własności i odpowiedzialność, odnosząca się do wszystkich aspektów projektu, są wspólne, ponieważ wszystkie strony uczestniczyły w procesie podejmowania decyzji od samego początku. Dzięki temu nieprzewidziane zdarzenia i uwarunkowania, na jakie napotyka projekt, są eliminowane poprzez położenie nacisku na znalezienie najlepszego rozwiązania, a nie na jałowe spory, kto jest winny zaistniałej sytuacji, bądź kto ma za nią zapłacić;
– ekonomia projektu przewiduje dużą otwartość. Jednym z ekonomicznych kryteriów sukcesu partnerstwa jest uzyskanie przez wszystkich partnerów, ni mniej ni więcej, tylko zadowalających/znacznych profitów natury ekonomicznej;
– tradycyjna oferta przetargowa została zastąpiona ceną docelową, ustaloną przez wszystkich współpracujących partnerów. Cena docelowa obliczana jest na podstawie ceny produkcji, uzgodnionej marży brutto oraz „puli ryzyka";

– pula ryzyka to wynik wspólnej oceny ryzyka, po której następuje wielokrotna ocena i oszacowanie wszystkich czynników ryzyka, aż do ustalenia poziomu dopuszczalnego.

Fazy

Projekt w Odense składał się z następujących faz:
– fazy projektowania koncepcyjnego,
– oferty przetargowej,
– fazy nr 1: umowy partnerskiej, planowania, projektowania, oceny ryzyka, zaangażowania wspólników, ustalenia ceny docelowej,
– fazy nr 2: sfinalizowania projektu i wykonania prac budowlanych.

Oferta przetargowa

Partnerzy, konsultant oraz wykonawca zostali wybrani w dwóch osobnych ofertach przetargowych. Nadrzędnym celem dla firmy OW było zebranie jak najlepszego zespołu. Ograniczenie się do jednej oferty przetargowej i poszukiwanie konsorcjum mogłoby doprowadzić do sytuacji, gdy w jego skład wchodziłby najlepszy możliwy konsultant, ale nie najlepszy wykonawca, albo odwrotnie.

Proces przetargowy wiązał się z przedstawieniem pisemnej oferty oraz odbyciem dwóch spotkań z każdym oferentem. Na spotkaniach menedżer projektu ze strony oferenta oraz członek komitetu wykonawczego przedstawili swoje oferty i odpowiadali na pytania firmy OW, które miały na celu wyjaśnienie i dodanie istotnych szczegółów w odniesieniu do różnych części ofert. W niektórych przypadkach oferenci potrzebowali nieco więcej czasu na dokładniejsze zbadanie i odniesienie się do określonych kwestii, aby móc odpowiednio się do nich ustosunkować. Z tego względu odbyły się dwa spotkania.

Celem spotkań nie były negocjacje jako takie, ale wyjaśnienie i wyeliminowanie niepewności. Spotkania stały się także okazją do odbycia rozmów w cztery oczy z dwiema osobami, które zostały wyznaczone przez swoje firmy do wzięcia udziału w zarządzaniu projektem oraz w komitecie wykonawczym. Dzięki temu można było zweryfikować, czy na poziomie personalnym dobrane zostały odpowiednie osoby.

Obie procedury przetargowe były identyczne i skupiły się na wymienionych poniżej kwestiach. Podane wartości procentowe odnoszą się do wagi, jaką przywiązywano do danego aspektu oceny oferentów:
– ekonomia – 45% (30% dla cen jednostkowych i sumy łącznej, 15% dla marży brutto),
– kreatywność techniczna – 15%,
– stopień zorganizowania oferentów – 15%,
– propozycje w odniesieniu do procesu partnerstwa – 15%,
– referencje odnoszące się do podobnych projektów oraz udokumentowane doświadczenie w stosowaniu określonych metod – 10%.

Nie bez znaczenia jest niska waga, jaką przywiązywano do kwestii ceny. Jest to rezultat, ale także warunek wstępny wyboru współpracy partnerskiej. Wszystkie pozostałe aspekty mają kluczowe znaczenie dla końcowego sukcesu całego projektu, ponieważ od samego początku angażują wszystkich partnerów. Z tego względu otrzymały wyższe lokaty na skali ważności.

– Ekonomia

Prawodawstwo w Unii Europejskiej i Danii stwierdza, że projekty publiczne, których wartość przekracza określony poziom, muszą być zgłoszone do przetargu. Pozwala to na zachowanie wysokiego poziomu konkurencyjności w sektorze wydatków publicznych. W przypadku projektów o charakterze partnerskim wprowadza to istotne dylematy.

Jak już wspomniano, jednym z głównych założeń partnerstwa jest korzystanie z kompetencji i wiedzy fachowej poszczególnych partnerów już od najwcześniejszej fazy projektu. Z drugiej jednak strony, aby zagwarantować, że przetarg na projekt zostanie przeprowadzony w sposób uczciwy i uporządkowany, deweloper musi podjąć staranie o jak najdokładniejsze scharakteryzowanie projektu, co z kolei pozwoli na zachowanie przejrzystości i równości wszystkich stron uczestniczących w postępowaniu przetargowym.

Rozwiązaniem dla tego dylematu okazał się projekt koncepcyjny, który posłużył za podstawę przetargu. Projekt koncepcyjny okazał się jedynym możliwym rozwiązaniem problemu i obejmował swym zakresem technologie oraz rozwiązania, które, zgodnie z naszym założeniem, miały wszelkie szanse, aby zostać częściowo uwzględnione w projekcie ostatecznym, mimo iż całościowy projekt ostateczny znacznie różnił się od projektu przedstawionego w dokumentacji przetargowej. Takie podejście miało na celu zagwarantować, że oferty obejmą swym zakresem większość łącznych kosztów projektu, a zarazem osiągną ceny jednostkowe, które były potrzebne do późniejszego obliczenia ceny docelowej. Poziom szczegółowości projektu koncepcyjnego był na tyle wysoki, że oferenci byli w stanie przeliczyć cenę całego projektu, aby nie wykraczał poza ten poziom. W niektórych przypadkach zastosowano szkice odręczne.

– Kreatywność techniczna

Oferenci zostali poproszeni o ocenę projektu koncepcyjnego i odniesienie się do jego układu oraz doboru rozwiązań i technologii. Oferty obejmowały szereg różnych wariantów w różnej skali. Niektóre dotyczyły wąskiego zakresu projektu bądź określonych metod budowlanych i podawały zamienne rozwiązania, a inne z kolei proponowały zupełnie odmienny układ, tj. stanowiły całkowicie odrębną, zamienną propozycję rozwiązania. Zadaniem tej części przetargu było sprawdzenie zdolności oferentów do myślenia nieszablonowego i wykraczania poza utarte schematy, co wzbogaciłoby proces projektowania. Było to szczególnie ważne, ponieważ oczekiwaliśmy, że w procesie pracy nad projektem wezmą udział wszyscy partnerzy.

– Stopień zorganizowania oferentów i referencje odnoszące się do podobnych projektów oraz udokumentowane doświadczenie w stosowaniu określonych metod

Ten etap procedury przetargowej oceniał doświadczenie rodzimych firm oferentów, ale także doświadczenie i życiorysy osób, które zostały wytypowane do wzięcia udziału w projekcie. Uwaga, jaką poświęcano kompetencjom i doświadczeniu pojedynczych osób była wprost proporcjonalna do pozycji w hierarchii projektu.

W tym kontekście kompetencje personalne nie obejmują wyłącznie umiejętności technicznych, ale także zdolność do współpracy, słuchania i szanowania opinii innych ludzi, radzenia sobie w sytuacjach konfliktowych itd. Takie aspekty nie są, rzecz jasna, łatwo mierzalne, dlatego też odnosiły się one przede wszystkim do potencjalnych członków komitetu wykonawczego oraz menedżerów projektu, z którymi odbyto indywidualne rozmowy w ramach procedury oceny poszczególnych ofert.

– **Propozycje w odniesieniu do procesu partnerstwa**

Partnerstwo opiera się na zaufaniu i otwartości. Z tego względu sformułowanie zasad współpracy przez wszystkich partnerów ma kapitalne znaczenie. Projekt nie miałby wielkich szans powodzenia, gdyby firma OW narzuciła samodzielnie „kodeks zachowania i postępowania partnerów projektu". Projekty partnerskie stanowią stosunkową nowość w Danii i są wdrażane głównie w przemyśle budowlanym. W celu zbadania podejścia i „gotowości" oferentów do uczestniczenia w projekcie partnerskim, zwrócono się do nich z prośbą o podanie sugestii dotyczących sformułowania umowy partnerskiej, a także sposobów rozszerzania ducha partnerskiego na wszystkie szczeble organizacji projektu, zorganizowania systemu motywacyjnego itp.

– **Referencje odnoszące się do podobnych projektów oraz udokumentowane doświadczenie w stosowaniu określonych metod**

To, czy firmy biorące udział w projekcie mają doświadczenie zdobyte poprzez udział w zbliżonych projektach, zarówno pod względem ich charakteru, jaki i zastosowanych technik, ale także rozmiarów, ma naturalnie kluczowe znaczenie.

Faza nr 1: Umowa partnerska, planowanie, projektowanie, ocena ryzyka, zaangażowanie wspólników, ustalenie ceny docelowej

Faza nr 1 trwała około rok. Pierwszym zadaniem w ramach współpracy partnerskiej, po zakontraktowaniu, było opracowanie umowy partnerskiej. Menedżerowie projektu oraz członkowie komitetu wykonawczego wszystkich trzech partnerów przedyskutowali i sformułowali, w ramach pierwszego spotkania roboczego, główne treści umowy końcowej, która w tym przypadku stała się umową wewnętrzną pomiędzy partnerami. Dzięki temu nie było konieczności formułowania umowy pomiędzy klientami, którą musieliby zaakceptować oferenci. Niedające się przecenić znaczenie ma własność pracownicza w odniesieniu do umowy.

Po zakończeniu prac nad umową partnerską rozpoczęły się prace nad wypracowaniem, naszkicowaniem i określeniem ram projektu. Wszelkie zgłaszane propozycje mogły zostać wzięte pod uwagę, mimo iż firma OW przedstawiła wcześniej projekt koncepcyjny w ramach procedury przetargowej. Jak więc widać, proces projektowania rozpoczął się niejako na nowo – wprawdzie nie od zera, ale na wyższym poziomie – wziąwszy pod uwagę wszystkie pomysły, propozycje alternatywne itd. uznane za najlepsze w trakcie trwania procedury przetargowej.

Faza nr 1 objęła, oprócz czysto technicznej strony projektu, również następujące istotne aspekty: zakrojone na szeroką skalę badania pilotażowe, nanoszenie na mapę oraz analizę wszystkich wspólników wraz z planem ich zaangażowania w projekt, ustalenie strategii komunikacji, uzyskanie zgody od władz, ocenę ryzyka, rozplanowanie struktury rachunkowej oraz systemu zarządzania ekonomicznego. Aspekty te zostały rozwiązane poprzez współpracę wszystkich trzech partnerów, dzięki czemu każda ze stron miała dokładny obraz sytuacji i możliwość zatwierdzania każdej decyzji z osobna.

Faza nr 1 zakończyła się sfinalizowaniem ostatecznego kształtu projektu. Zakończono i uwzględniono wyniki badań pilotażowych, a szczegółowe projektowanie kluczowych, z punktu widzenia projektu konstrukcji, znajdowało się w zaawansowanej fazie. Władze zatwierdziły projekt, a wszystkie zainteresowane grupy wspólników zostały w niego zaangażowane. Przedyskutowano i uwzględniono także przedstawione przez nie propozycje. Opracowano kompletną strategię komunikacji i obliczono cenę docelową.

Faza nr 2: Sfinalizowanie projektu i wykonanie prac budowlanych

Faza budowy, która obejmowała wdrożenie projektu, trwała około 3 lata. Mimo dokładnego planowania w czasie fazy nr 2, pojawił się szereg uwarunkowań, które wymusiły modyfikacje projektowe. Jednym z nich było na przykład wdrożenie w Danii nowej normy dotyczącej wymiarowania hydraulicznego kanałów ściekowych, co oznaczało, że niektóre części projektu zostały odpowiednio rozbudowane.

Zmiany projektowe mogą okazać się problematyczne w przypadku standardowych umów, co prowadzi niejednokrotnie do znacznego zwiększenia kosztów. Doświadczenia uzyskane w czasie wdrażania tego projektu pokazują, że współpraca partnerska ma potencjał znacznie efektywniejszego implementowania zmian projektowych, przy jednoczesnym minimalizowaniu związanych z tym kosztów natury ekonomicznej. Jest to możliwe dzięki wartościom oraz systemowi motywacyjnemu, na jakim opiera się współpraca partnerska.

PRZYKŁADY UZYSKANE NA PODSTAWIE PROJEKTU ODENSE

Cena docelowa

Cena docelowa jest bez wątpienia jednym z zasadniczych elementów współpracy partnerskiej. Jak już wcześniej pisaliśmy, słowa kluczowe to otwartość, przejrzystość, rozsądny zysk dla wykonawcy oraz konsultanta, a także wykonanie projektu za odpowiednią cenę.

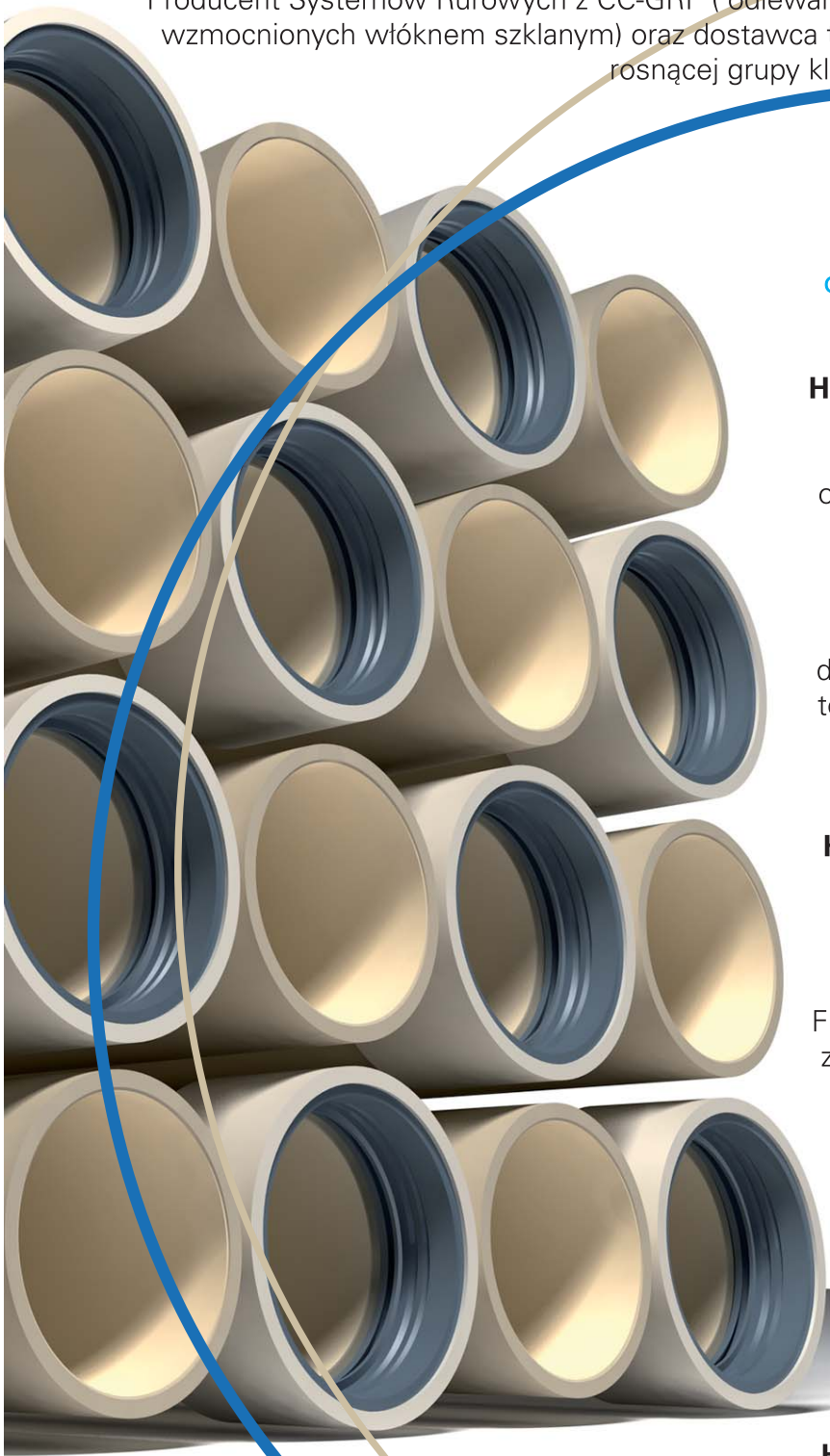
W osiągnięciu tych celów kapitalne znaczenie ma ocena ryzyka. W przypadku projektów opartych na organizacji tradycyjnej, kwestiom ryzyka i odpowiedzialności za jego eliminowanie nie poświęca się zbyt wiele uwagi. Prowadzi to do tego, że wykonawca będzie starał się radzić sobie z ryzykiem na własny sposób, chroniąc jednocześnie swoje zyski, uwzględniając przyszłe i nieprzewidziane koszty w cenach jednostkowych. Pojawienie się nieprzewidzianego problemu prowadzi do sporu pomiędzy deweloperem i wykonawcą dotyczącego tego, kto ma ponieść dodatkowe koszty. W tego typu sporze jedna strona musi go „przegrać". Wykonawca może zostać zmuszony do poniesienia dodatkowych kosztów, co powoduje zmniejszenie jego zysku. Może się także okazać, że to deweloper musi wystawić dodatkowe faktury, co spowoduje, że za niektóre usługi wykonawców zapłaci podwójnie.

Tego typu dylematy są rozwiązywane w następujący sposób w ramach umowy o partnerstwie:

– stosuje się typ ekonomii otwartej. Wykonawcy i konsultant „udostępniają swoje księgi" i konta względem całości ponoszonych kosztów, precyzując niepokryte ceny kosztów własnych oraz uzgodnioną marżę brutto.
– ryzyko oraz koszty nieprzewidziane nie są nigdy uwzględniane w cenach jednostkowych;
– w ramach fazy nr 1, która obejmuje planowanie i projektowanie oraz ustalanie ceny docelowej, partnerzy realizują politykę współdzielenia kosztów poprzez dokładną ocenę ryzyka. Każdy typ ryzyka i niepewności jest oceniany osobno, a ich negatywny wpływ minimalizowany jest dzięki ponownej analizie rozwiązań technicznych i związanemu z nią powtórnemu przeliczeniu kosztów, aż do osiągnięcia

Razem spełniamy oczekiwania... **HOBAS®**

Producent Systemów Rurowych z CC-GRP (odlewanych odśrodkowo rur z tworzyw sztucznych wzmocnionych włóknem szklanym) oraz dostawca technologii produkcyjnej i wiedzy dla stale rosnącej grupy klientów.



Oferta firmy obejmuje:

- Rury przeciskowe DA 272-3000, PN 1-10
- Rury DN 150-3500 mm
- Panele o przekrojach niekołowych **HOBAS®** NC Line DN 300x500 do 4000mm
- Studnie i zbiorniki retencyjne
- Elementy systemowe: łuki, trójniki i odgałęzienia, króćce kołnierzowe, redukcje, kształtki wg. indywidualnego projektu.

Dzięki zainstalowaniu urządzeń dających możliwość produkcji rur o średnicach do DN 3500mm fabryka **HOBAS®** w Polsce to jedyny zakład w Europie produkujący rury GRP o średnicy >DN 3000mm.

Największa realizacja przy użyciu rur **HOBAS®** to budowa Układu Przesyłowego Oczyszczalni Ścieków "Czajka" w Warszawie, prawie 6km rur o średnicy DN 3000mm.

Firma posiada Certyfikat zgodności systemu zarządzania jakością PN-EN ISO 9001:2000

Posiadamy również:
- Niezalezny nadzór TUV, CSTBat, SPSC
- Aprobaty techniczne ITB, CNTK, IBDiM
- Atesty higieniczne do kontaktu z woda pitną

HOBAS System Polska Sp. z o.o.
ul. Koksownicza 11 • PL 41-300 Dąbrowa Górnicza
tel.: +48 32 / 639 04 54 ÷ 57 • fax: +48 32 / 639 04 53
office@hobas.com.pl • www.hobas.com

zadowalającego poziomu;
– niektórych typów ryzyka nie da się przewidzieć. Umowa partnerska stanowi, że w cenę docelową nie jest wliczane takie ryzyko, którego nie da się przewidzieć nawet w ramach dokładnych pomiarów wstępnych bądź takie, które nie może zostać zmniejszone dzięki wdrożeniu dobrej praktyki inżynieryjnej. Dzięki temu wykonawca nie musi borykać się z ekonomicznymi konsekwencjami zdarzeń, na które nie ma żadnego wpływu. Deweloper ponosi koszty nieprzewidzianych zdarzeń poza budżetem przewidzianym przez umowę partnerską. Przykładem takiego ryzyka jest odcinek zanieczyszczonej gleby. Innym przykładem będzie podziemna warstwa wodonośna, która nie została wykryta mimo przeprowadzenia dokładnych i szczegółowych wstępnych pomiarów geologicznych;
– suma skalkulowanego ryzyka oraz niepewności składa się na „pulę ryzyka". Cena docelowa obliczana jest jako łączna cena jednostkowa wraz z uzgodnioną marżą brutto oraz pulą ryzyka;
– przetargowi podlegają wszystkie prace oraz dostawy. Prace i dostawy nieuwzględnione w wyjściowym projekcie koncepcyjnym są poddawane przez grupę partnerską procedurze przetargowej. Dla przykładu w projekcie Odense przetargowi poddana została dostawa dużych betonowych rur tunelowych oraz urządzeń mechanicznych, np. pomp, gęstej siatki, zaworów płuczących itp.;
– jeżeli po ustaleniu ceny docelowej deweloper z jakiegoś powodu postanawia rozszerzyć lub zredukować rozmiar projektu, wiąże się to z modyfikacją ceny docelowej. Grupa partnerska na bieżąco rejestruje wszelkie modyfikacje wprowadzane w protokole ceny docelowej, aby w każdej chwili dysponować aktualnym raportem dotyczącym ekonomicznego aspektu umowy partnerskiej;
– partnerzy dzielą się pozostałym zyskiem w przypadku, gdy końcowy projekt został wykonany za cenę docelową, która była mniejsza od zakładanej. Procent udziału w takim zysku precyzuje umowa partnerska. W przypadku projektu Odense nadwyżka została podzielona w następujący sposób: 60% dla wykonawcy, 10% dla konsultanta i 30% dla firmy Odense Water Ltd.;
– jeżeli jednak projekt okaże się kosztowniejszy niż zakładano to w cenie docelowej, „brakująca część budżetu" pokrywana jest w równych częściach przez wszystkich partnerów.

Omawiana koncepcja stanowi bardzo atrakcyjny system motywacyjny, który powoduje, że wszystkie strony skupiają się na optymalizowaniu projektu, unikaniu ryzyka oraz zmniejszaniu technicznych i ekonomicznych konsekwencji, jeżeli pojawią się zdarzenia o charakterze ryzyka.

Przykład: Tunelowanie czy kopanie rowów?

W chwili obliczania ceny docelowej zakładano, że cały tunel zostanie wybudowany przy pomocy przecisków hydraulicznych. Jak wspomniano we wcześniejszej części dokumentu, było po temu kilka powodów.

Jednym z nich była duża głębokość kopania wymagana na znacznej długości docelowego tunelu. Tunel miał być usytuowany pomiędzy budynkami przemysłowymi, nie było więc możliwości prowadzenia wykopów na pochyłościach, a zastosowanie usztywnionych ścianek szczelnych okazało się zbyt kosztowne. W chwili opracowywania projektu uznano, że głębokość wykopu jest zbyt duża na zastosowanie szalunku.

Kierownictwo projektu starało się optymalizować projekt oraz wyszukiwać lepsze i tańsze rozwiązania w czasie trwania całej budowy. W ramach tych poszukiwań udało się odnaleźć bardzo wydajny i solidny system szalunku. Istniała możliwość zastosowania go w omawianej części tunelu. Okazało się jednak, że głębokość wykopów jest wciąż na granicy możliwości systemu szalunkowego. Z tego względu był to wciąż element ryzyka, który należało rozwiązać. Grupa partnerska podjęła wspólną decyzję o zakupieniu i wypróbowaniu tego systemu.

Okazało się to słuszną decyzją, która w znacznym stopniu przyczyniła się do ekonomicznego powodzenia projektu. Przykład ten zwraca uwagę na istotny aspekt, jakim jest podjęcie wspólnej decyzji o poniesieniu ryzyka, a tym samym wzięcie na siebie zbiorowej odpowiedzialności za konsekwencje takiej decyzji: zarówno pozytywne, jak i negatywne.

Opóźnienia w realizacji projektu

Poziom złożoności projektu, a także zaangażowanie wielu grup wspólników oraz szereg ograniczeń natury środowiskowej, dotyczących obszaru objętego projektem, spowodowało pojawienie się nieuniknionych opóźnień. Stanowiło to wyzwanie dla projektu, ponieważ opóźnienia spowodowane przez wykonawcę wiążą się często z podniesieniem kosztów. W przypadku standardowych projektów odpowiedzialność za opóźnienia ponosi deweloper z wyjątkiem sytuacji, gdy są one zawinione przez wykonawcę. Na przykład: opóźnienie spowodowane brakiem zgody od ministerstwa środowiska oznacza dla wykonawcy natychmiastowe podniesienie kosztów związanych z niewykorzystanymi mocami produkcyjnymi.

W przypadku projektu partnerskiego wszystkie strony ponoszą współodpowiedzialność za uzyskanie koniecznych pozwoleń i aprobat. Dzięki temu wszystkie strony będą starać się unikać sytuacji, gdy impet projektu zostaje wytracony z powodu braku koniecznych pozwoleń, a jeśli już do tego dojdzie, minimalizować konsekwencje takich zdarzeń. W trakcie projektu Odense zdarzyło się kilka sytuacji, gdy w chwili pojawienia się niespodziewanego opóźnienia, wykonawca zdołał przenieść zasoby na inne elementy projektu.

WNIOSKI KOŃCOWE I ZALECENIA

Istotne kwestie dotyczące współpracy partnerskiej

Partnerstwo to proces dokonywania wyborów, a także otwartość, zaufanie, przejrzystość i współpraca, która zastępuje konkurowanie, odgórne sterowanie i konflikty.

Partnerstwo jest oparte na:
– wspólnych celach – innymi słowy, strony uczestniczące w projekcie partnerskim powinny postrzegać siebie jako osoby zatrudnione do danego projektu, a nie pracowników wynajętych przez ich rodzime firmy;
– współodpowiedzialność – wszystkie decyzje są podejmowane wspólnie przez wszystkie strony. Pozwala to na skoncentrowanie wspólnego wysiłku na minimalizowaniu negatywnych konsekwencji i przywrócenie projektu na właściwe tory, jeżeli coś pójdzie nie tak. Z drugiej strony, jeśli wszystko idzie dobrze, każdy ma udział w końcowym sukcesie – również w wymiarze ekonomicznym.

Dla postronnych obserwatorów projekt partnerski wydaje

się wysoce profesjonalny. Z uwagi na to, że wszyscy partnerzy brali udział w wypracowaniu planu zaangażowania wspólników oraz opracowaniu strategii komunikacji, a także brali aktywny udział w uzyskiwaniu aprobat od odnośnych władz, ich postępowanie i zachowanie postrzegane jest przez wspólników jako jednorodne (dogłębna wiedza o projekcie oraz wspólne cele):

– źródła wielu konfliktów są tłumione bądź eliminowane. Zamiast ochrony własnych interesów i suboptymalizacji, największy nacisk kładziony jest na wynajdywanie najlepszych rozwiązań i postępowanie w zgodzie ze wspólnymi celami. Dzięki temu uczestnictwo w projekcie staje się źródłem przyjemności;
– projekt partnerski jest elastyczny. Zmiany i nieprzewidziane problemy są eliminowane w sposób racjonalny i konstruktywny. Zmiany i problemy występujące w projektach o standardowej organizacji są często wynikiem konfliktów, suboptymalizacji, sporów o dodatkowe koszty i faktury itp.;
– redukcja konsekwencji pojawiania się ryzyka. Mimo, iż nie da się wyeliminować elementów ryzyka, istnieje możliwość dokonania ich profesjonalnej oceny przez wszystkich partnerów. Zwiększa to szanse na uniknięcie niektórych zagrożeń, a także poprawia jakość planu awaryjnego dotyczącego tych typów ryzyka, których nie da się uniknąć;
– partnerstwo oferuje partnerom pewne i znaczne zyski ekonomiczne – tyle, i aż tyle. Wyliczenia kosztów prowadzone w sposób otwarty oraz uzgodnione marże brutto gwarantują, że projekt zostanie wykonany za odpowiednią cenę, a firmy uzyskają rozsądny zysk;
– współpraca partnerska musi zostać zawiązana w jak najwcześniejszej fazie projektu. Zaangażowanie partnerów już w najwcześniejszej fazie projektowania umożliwia wykorzystanie ich zróżnicowanej wiedzy i doświadczenia zawodowego, a także ustanowienie współodpowiedzialności i współwłasności za rozwiązania i decyzje;
– partnerstwo wymaga, zwłaszcza w fazie nr 1, wysokiego stopnia zaangażowania od każdej ze stron. Deweloper musi zainwestować znacznie większą ilość czasu w projekt partnerski, niż w przypadku projektów o standardowej organizacji;
– system partnerski nie nadaje się do wszystkich typów projektów. Prowadzenie projektu partnerskiego jest kosztowne. Uzasadnieniem dla pozyskania dodatkowych zasobów i poziomu zaangażowania, które umożliwia prowadzenie takiego projektu, mogą być znaczne rozmiary przedsięwzięcia i/lub jego złożoność;
– partnerstwo wymaga odwagi od każdej ze stron. Sukces współpracy partnerskiej zasadza się na odrzuceniu uprzedzeń względem innych partnerów w projekcie, a także pozbyciu się skłonności do kontrolowania innych, które są nieobce większości z nas. Musimy zaryzykować i zaufać swoim partnerom, że mają takie same intencje, jak my. ■

Literatura

Studium przypadku – „Metoda bezwykopowa: Niezbędne narzędzie do prowadzenia złożonych projektów kanalizacyjnych". Konferencja ISTT, Rzym 2007. Opracował V.J. Jensen, COWI, Dania.

Referat został wygłoszony podczas International No-Dig Show 2009, w Toronto, Ontario, Kanada w dniach 29 marca – 3 kwietnia 2009 r.

Bazowe Raporty Geotechniczne

Wdrażanie wytycznych związanych z mikrotunelowaniem

Wytyczne okazały się znakomitym rozwiązaniem edukacyjnym dla inwestorów i wykonawców, które umożliwiło zrozumienie charakteru i sposobu wdrażania GBR (Geotechnical Baseline Reports, Bazowe Raporty Geotechniczne) w zakresie rozkładania ryzyka finansowego, w odniesieniu do parametrów geotechnicznych.

Wdrażanie bazowych raportów geotechnicznych (GBR) jako elementu projektów mikrotunelowych stało się w ostatnich latach niezwykle popularne. GBR zaimplementowano do szeregu projektów z zakresu mikrotunelowania, chociaż ich pierwotnym przeznaczeniem była budowa tuneli o dużej średnicy. Amerykańskie Stowarzyszenie Inżynierów Budownictwa ASCE opublikowało zestaw wytycznych, których celem jest pomoc w tworzeniu raportów GBR (1997, 2007). Ogólnie rzecz biorąc, założenia GBR zostały przeniesione do zastosowań w projektach mikrotunelowych zgodnie z wymienionymi wyżej wytycznymi, co jednak spowodowało pewne niedokładności i błędy.

Kluczowe znaczenie ma zrozumienie przez wszystkich uczestników cyklu inwestycyjnego, założeń i zastosowania GBR. W przypadku, gdy projekt przewiduje pojawianie się zmiennych uwarunkowań budowlanych (DSC differing site condition), jako elementu ogólnych parametrów, założeniem GBR będzie precyzyjne i kontraktowe zdefiniowanie warunków geotechnicznych, w których wykonywany będzie tunel. Dzięki temu możliwe stanie się dokonanie oceny ryzyk związanych z wystąpieniem DSC oraz zastosowanie GBR jako podstawy przetargowej dla wykonawcy. Jednoznaczne określenie w umowie warunków geotechnicznych oraz punktów odniesienia, daje wykonawcy podstawę do przygotowania oferty obejmującej najwłaściwsze środki i metody działania.

Jedną z ważniejszych cech GBR jest to, że warunki bazowe nie muszą odzwierciedlać precyzyjnie warunków faktycznych. Innymi słowy, nie stanowią faktów geotechnicznych. Można zaryzykować stwierdzenie, że reprezentują one podział ryzyka dokonany przez właściciela w odniesieniu do własnego projektu. Ogromne znaczenie dla określenia punktów odniesienia w projekcie mają zalecenia przedstawione właścicielowi przez projektantów, menedżerów projektu i firmy geotechniczne, a także głęboka wiedza fachowa dotycząca mikrotunelowania i powiązanych z tym kwestii dodatkowych. Ocena musi uwzględniać zastosowanie urządzeń do mikrotunelowania (MTBM) jako jednorodnego, kompletnego systemu wiertniczego. Osiągnięcie zadowalających rezultatów w projekcie mikrotunelowym wymaga zastosowania nie tylko systemu MTBM, ale także powiązanych z nim specjalistycznych urządzeń, zwłaszcza systemu do separacji faz.

Badania geotechniczne mogą ujawnić na przykład istnienie odosobnionego podłoża skalnego w jednym z otworów zlokalizowanych wzdłuż linii tunelu. Taka informacja pozwoli właścicielowi projektu na przygotowanie się na potencjalne napotkanie pewnej ilości formacji skalnej w czasie wykonywania prac. W takim przypadku należy uwzględnić objętość i parametry wytrzymałościowe takiego podłoża skalnego jako punktu odniesienia i umieścić go w GBR.

Zastosowanie w mikrotunelowaniu

Całościowa filozofia tworzenia bazowych warunków geotechnicznych jest identyczna dla projektów tuneli o dużej średnicy, jak i mikrotunelowania. Znaczne różnice zachodzące pomiędzy obiema formami tunelowania przyczyniają się jednak do powstawania problemów, dotyczących projektów mikrotunelowych. Projekty tuneli o dużej średnicy prowadzone w Ameryce Północnej skupiają się z reguły na metodach opartych na równoważeniu parcia gruntu (EPB). Mikrotunelowanie, natomiast, często wymaga zastosowania maszyn z systemem płuczkowym. Kwestia zastosowania metody równoważenia parcia gruntu wobec metody wykorzystującej systemy płuczkowe musi być wzięta pod uwagę w GBR. Wykonawca może uznać, że mniej istotne kwestie nie wchodzą w zakres DSC dla tunelowania o dużej średnicy, ale stają się one kwestiami o znacznej wadze w przypadku mikrotunelowania.

W zakres ważnych różnic pomiędzy tunelowaniem konwencjonalnym a mikrotunelowaniem, które należy wziąć pod uwagę w czasie sporządzania GBR dla projektu mikrotunelowego wchodzą:

- instalacje mikrotunelowe, które są z reguły wykonywane za pomocą maszyn własnych lub dzierżawionych. Nowe maszyny projektowane z myślą o takich zadaniach pojawiają się niezwykle rzadko. Z tego względu często wybiera się urządzenia z tarczą uniwersalną (mogące dobrze wykonać większość zadań) w miejsce maszyn zaprojektowanych z myślą o danym projekcie;
- ścisłe ramy czasowe w projektach mikrotunelowych powodują, że niejednokrotnie korzysta się z urządzeń aktualnie dostępnych, a nie dla danego projektu najlepszych;
- mikrotunelowe prace są z reguły zlokalizowane na niewielkich głębokościach. Płytko położone formacje geologiczne podlegają częstszym zmianom parametrów niż formacje położone głęboko. Skutkuje to większą zmiennością parametrów geotechnicznych w odniesieniu do urządzeń, które nie charakteryzują się aż tak dużą elastycznością zastosowań;
- określanie wymagań, którym nie mogą sprostać urządzenia, prowadzi do nierównomiernego podziału ryzyka i do zmniejszenia liczby oferentów.

Wiele z wymienionych powyżej kwestii należy wziąć pod uwagę w czasie przygotowywania GBR, określania linii odniesienia, podziału ryzyka i tworzenia powiązanych specyfikacji. Może się wydawać, że uwzględnienie tych kwestii nie wchodzi w zakres GBR, rozumianego jako dokument geotechniczny, ale GBR to także dokument kontraktowy. Zawarte w nim zasady i wymagania wiążą się także bezpośrednio z doborem sprzętu i strategią ofertową.

Jak już wspomniano, istnieje szereg różnic pomiędzy tunelowaniem konwencjonalnym a mikrotunelowaniem, które należy

dr Kimberlie Staheli, Staheli Trenchless Consultants, Seattle, Waszyngton
Leon Maday, King County Wastewater Treatment Division, Seattle, Waszyngton

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

HONOROWY PATRONAT MINISTRA INFRASTRUKTURY
POPARCIE INICJATYWY MINISTRA ŚRODOWISKA

„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

Organizatorzy

POLITECHNIKA ŚWIĘTOKRZYSKA

POLSKA FUNDACJA TECHNIK BEZWYKOPOWYCH

AQUANET POZNAŃ SPÓŁKA AKCYJNA

CENTRUM TECHNOLOGII BEZWYKOPOWYCH LOUISIANA (USA)

EUROPEJSKIE FORUM BUDOWLI PODZIEMNYCH

WOD-KAN Consulting
ANDRZEJ KULICZKOWSKI

ŚWIĘTOKRZYSKA OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

MIĘDZYNARODOWE STOWARZYSZENIE TECHNOLOGII BEZWYKOPOWYCH

Patroni medialni

Forum Eksploatatora

INSTAL

Inżynieria Bezwykopowa

Russian Trenchless Magazine

Nowoczesne Budownictwo Inżynieryjne

Przegląd Komunalny

Wodociągi Kanalizacja

Ukrainian Magazine

Trenchless Technology

Бестраншейные технологии
Ukrainian Trenchless Magazine

Sponsorzy
w trakcie pozyskiwania

w sprawie szczegółów prosimy o kontakt z organizatorami

Kontakt

Politechnika Świętokrzyska
Zakład Wodociągów i Kanalizacji
tel./fax.: 0-4134-24-450iwk@tu.kielce.pl

INFORMACJE SZCZEGÓŁOWE **www.nodigpoland.tu.kielce.pl**

wziąć pod uwagę w czasie przygotowywania raportu GBR do zastosowań w mikrotunelowaniu. Należy koniecznie uwzględnić wpływ wielu z tych różnic w czasie sporządzania GBR. Specjaliści od mikrotunelowania posiadają z reguły swój własny sprzęt MTBM. Z tego względu skorzystanie z ich urządzeń stanowi znaczną zachętę finansową nawet wtedy, gdy typ formacji (gruntu) i założenia GBR wykazują, że nie są one idealne dla danego zastosowania. Większość specyfikacji mikrotunelowych wymaga ponadto, aby to wykonawca odpowiadał za dobór urządzenia. Owszem, jest to warunek spotykany w tunelowaniu konwencjonalnym, ale pokusa skorzystania z istniejącej maszyny i wprowadzanie do niej jedynie minimalnych modyfikacji sprawia, że pojawiają się kwestie problematyczne. Wykorzystanie niezoptymalizowanej maszyny może spowodować problemy, które zostaną sklasyfikowane jako DSC. Dlatego też kluczowe znaczenie ma, aby osoby sporządzające raport GBR zrozumiały znaczenie tych zjawisk i zmiennych, a także właściwie oceniły ryzyko związane z charakterem prac, uwzględniając więcej zmiennych niż tylko kwestie geotechniczne.

Przykładem wielkości wpływu DSC na obie metody tunelowania jest dostęp do czoła maszyny. Wpływ DSC jest niejednokrotnie definiowany jako zdolność do uzyskania dostępu do czoła maszyny. Jest to prawie zawsze możliwe w tunelowaniu o dużej średnicy. W przypadku zaistnienia takiej konieczności, wykonawca może dostać się do czoła maszyny i wymienić noże skrawające. Robi to, aby usunąć efekty zużycia bądź przygotować maszynę do zmiany właściwości zwiercanego interwału. Jest to czynnik, który bierze się zawsze pod uwagę i nie uważa się go za mający znaczny wpływ na przebieg prac. Co więcej, dostęp do czoła maszyny w przypadku napotkania przeszkody umożliwia zidentyfikowanie jej i usunięcie.

Tego typu możliwości nie dotyczą większości zastosowań mikrotunelowych. W projektach mikrotunelowych dostęp do czoła maszyny jest ograniczony lub nawet niemożliwy. Doświadczenie wskazuje, że maszyny mikrotunelowe, których średnica przekracza 1500 mm (60") mają z reguły pewien ograniczony dostęp do czoła. Większość maszyn do mikrotunelowania zostaje skonfigurowana przed rozpoczęciem wiercenia do spodziewanych warunków gruntowych. W przypadku, gdy tunel drążony jest w bardzo zmiennej formacji, konieczne może okazać się częste wydobywanie maszyny na powierzchnię, aby wprowadzić zmiany w tarczy urabiającej lub w celu oczyszczenia czoła tunelu. Takie uwarunkowania mogą mieścić się w zakresie DSC, zależnie od formy sporządzenia GBR oraz poziomu podziału ryzyka. Przeszkody pojawiające się w czasie mikrotunelowania są wysoce problematyczne, ponieważ rzadko udaje się je usunąć wyłącznie z zastosowaniem samej maszyny drążącej. Z tego względu, w czasie sporządzania GBR do zastosowań w mikrotunelowaniu, należy uwzględnić ocenę każdego punktu odniesienia oraz jego potencjalnego wpływu na budowę mikrotunelu. Kolejne rozdziały zawierają charakterystykę niektórych kwestii szczegółowych.

WUPRINŻ Spółka Akcyjna
60-465 Poznań, ul. Straży Ludowej 35
tel.: +48 61 820 10 02
centrala: +48 61 656 58 10
fax: +48 61 842 56 86
e-mail: biuro@wuprinz.pl
www.wuprinz.pl
WUPRINŻ S.A.
Wykonujemy:
- przeciski w zakresie średnic Φ 600 - 2000 mm
- przewierty - mikrotuneling w zakresie średnic Φ 200 - 800 mm
- przyłącza do istniejących sieci w zakresie średnic Φ 150 - 200 mm wykonywanie metodą mikrotunelingu
- zabezpieczenie ścian wykopów z profili stalowych wbijanych
- obudowy zmechanizowane wykopów (sprzedaż, wynajem)

Głazy narzutowe

Obecność i ilość głazów narzutowych wzdłuż linii tunelu może mieć bardzo niekorzystny wpływ na koszty i końcowy sukces całego projektu tunelowego. Powszechną praktyką jest uwzględnianie w raporcie GBR obecności głazów narzutowych i związanych z tym parametrów. Wytyczne ASCE zalecają podanie dokładnej ilości głazów narzutowych, które wykonawca może napotkać na całej długości linii tunelu. Oto przykład założenia bazowego, zgodnego z wytycznymi ASCE: „Warunki bazowe zakładają napotkanie dziesięciu głazów narzutowych o maksymalnym rozmiarze 30–100 cm w pewnym odcinku tunelu" (Essex, 2007). Tego typu zalecenia okazały się przydatne w określaniu DSC dla tuneli o dużej średnicy drążonych z użyciem sprzętu EPBM, gdzie głazy narzutowe są w pełni identyfikowalne. Jednak zastosowanie maszyn do mikrotunelowania, bazujących na transporcie urobku za pomocą płuczki, utrudnia precyzyjne określanie przeszkód.

Trudno jest bowiem wyliczyć dokładnie ilość głazów napotykanych przez maszyny w projektach mikrotunelowych. Z uwagi na charakter tej metody wiertniczej, głazy narzutowe mogą zostać skruszone na drobne kamienie na czole urządzenia lub w komorze kruszącej, a następnie usunięte za pomocą obiegu płuczkowego. W tym przypadku rozmiar rozkruszonych kamieni osiąga przedział 2–5 cm. Można próbować zinterpretować dane zapisane w elektronicznej bazie parametrów wiertniczych, zebranych podczas procesu tunelowania, ale stanowią one jedynie wskaźnik, który należy stosować wespół z danymi uzyskanymi w czasie obserwacji systemu oczyszczania płuczki. Mimo iż istnieje możliwość zweryfikowania wyników drążenia tunelu z wykorzystaniem metody płuczkowej i stwierdzenie, że skała jest kruszona na czole urządzenia, niemożliwe jest określenie, czy skruszony urobek pochodzi z głazów narzutowych lub otoczaków bądź, jak wiele tych kamieni znajdowało się w drążonym tunelu. Wykonawca musi być świadomy, że na linii kopanego tunelu znajdują się głazy narzutowe, co pozwoli mu na właściwe skonfigurowanie maszyny (uzbrojenia tarczy) do pokonania głazów narzutowych. Poznanie liczby głazów narzutowych na całej długości tunelu pozwoli wykonawcy na określenie postępów maszyny. Mimo to, dostarczenie pewnego punktu odniesienia zgodnego z podanymi powyżej wytycznymi ASCE, nie jest możliwe, ponieważ nie zawiera dokładnego określenia liczby głazów narzutowych, która jest konieczna do zdefiniowania DSC.

Ważnym aspektem, który należy określić liczbowo w ramach projektu mikrotunelowania jest liczba głazów narzutowych, które wstrzymają postęp maszyny mikrotunelowej. Takie zdarzenie wymusza usunięcie głazu, aby możliwe było kontynuowanie tunelowania. Ogólnie rzecz ujmując, większość maszyn do mikrotunelowania może kruszyć obiekty, których wielkość osiąga 20–30% zewnętrznej średnicy głowicy mikrotunelowej. Dlatego też punkt odniesienia powinien określać ilość i wytrzymałość na ściskanie głazów narzutowych, które są większe niż założony procent średnicy zewnętrznej maszyny. Dzięki temu wykonawca może uwzględnić koszty ryzyka związanego z usuwaniem głazów znajdujących się przed głowicą, dla ilości prawdopodobnych takich przypadków podanych w dokumentacji przetargowej.

Warunki bazowe, podające liczbę głazów narzutowych, które występują na drodze drążonego tunelu, spowodowały powstanie znacznej liczby skarg i zastrzeżeń natury inżynierskiej, związanych z projektami mikrotunelowymi. Projekt mikrotunelu o średnicy 1828 mm (72") na Wybrzeżu Północno-Zachodnim zakładał przebicie się przez glinę zwałową, która miała zawierać głazy narzuto-

CONS com.pl

BEZWYKOPOWE NAPRAWY MIEJSCOWE I LINIOWE
INSPEKCJE CCTV RUROCIĄGÓW

Cons Control System • 66-016 Czerwieńsk k. Zielonej Góry, ul.Przyleśna 3
tel. kom. 0691 51 50 49, tel. (068) 32 78 615 • fax (068) 32 78 679 • e-mail: cons@cons.com.pl • www.cons.com.pl

we. Przygotowano GBR zgodny z wytycznymi ASCE, który zawierał następujące założenie bazowe: „10% łącznej objętości gruntu wydobytego na całej długości tunelu składać się będzie z głazów narzutowych oraz otoczaków". Co więcej, raport bazowy stwierdzał także, że: „Warunki bazowe przewidują, iż w czasie prac tunelowych nie pojawią się głazy narzutowe, których rozmiar przekracza 530 mm (21")" (Shannon i Wilson, 2004). Wykonawca dostarczył maszynę, która mogła zwiercać i kruszyć głazy o wielkości do 20% średnicy głowicy urządzenia, a także nie uwzględnił w ofercie ceny ewentualnej budowy szybu ratowniczego. Było to bezpośrednim efektem maksymalnej bazowej średnicy głazów narzutowych oraz oceny ryzyka podanej w GBR. Nie dało się obliczyć procentowej ilości otoczaków i głazów narzutowych w czasie trwania prac tunelowych.

Fot. 1. Głazy narzutowe pobrane przez wykonawcę w czasie drążenia szybu

Projekt mikrotunelowy przeprowadzono bez żadnych nadzwyczajnych wydarzeń, ale wykonawca rozpoczął zbieranie, mierzenie i składowanie głazów narzutowych już od chwili rozpoczęcia kopania szybów startowych i odbiorczych, aby móc je porównać z wielkością referencyjną 21" podaną w GBR. Fot. 1 pokazuje niektóre głazy narzutowe, które zostały zebrane i skatalogowane przez wykonawcę. Przed oddaniem mikrotunelu wykonawca poinformował inwestora, że ilość głazów narzutowych, napotkanych w drążonym szybie, przewyższała liczbę podaną w raporcie GBR dla drążonego mikrotunelu. Nie pobrano jednak próbek losowych formacji, jak również nie przeprowadzono jakichkolwiek wyliczeń porównawczych objętości wydobytego materiału. W czasie mikrotunelowania użyto instalacji do separacji faz, która oddzielała wydobyty materiał od płuczki do mikrotunelowania. Wykonawca zanotował i sfotografował skruszoną skałę pobraną z sita wibracyjnego – fot. 2. Po zakończeniu drążenia tunelu wykonawca przedstawił dokumentację, w której dowodził, że procentowa ilość napotkanych głazów narzutowych przekraczała podaną ilość bazową. Skarga dotyczyła utraconych mocy produkcyjnych oraz nadmiernego zużycia głowicy maszyny, spowodowanego obecnością głazów narzutowych.

Mimo iż celem sporządzenia GBR było dostarczenie punktów odniesienia dla celów oceny DSC, obliczenia procentowe, odnoszące się do ilości objętościowej głazów narzutowych w wydobytym materiale, nie dostarczyły adekwatnego punktu odniesienia. Sporządzony raport GBR pozwolił na stworzenie podstawy do przetargu, ale okazał się zawodny w dostarczeniu mierzalnego poziomu odniesienia.

Fot. 2. Skruszona skała znajdująca się na wstępnym sicie wibracyjnym instalacji do separacji faz

Wytrzymałość skał

Wytrzymałość skał na ściskanie to ważny parametr geotechniczny, który ma kluczowe znaczenie podczas tunelowania, ponieważ pozwala określić koszty i parametry czasowe. Wykonawca korzysta ze współczynnika wytrzymałości skał na ściskanie jednoosiowe (UCS Unconfined Compressive Strength), a także takich parametrów, jak zwieralność i ścieralność, aby określić typ ostrzy (dysków) wiertniczych, który będzie najefektywniejszy do drążenia danej formacji skalnej. Wytrzymałość skał ma kluczowe znaczenie w przypadku prac prowadzonych w skałach litych. Prace prowadzone w skałach litych wymagają takiego skonfigurowania ruchomych dysków, aby pod wpływem wywieranego nacisku i obrotów głowicy spowodować kruszenie i odłupywanie fragmentów skały na czole maszyny. Dyski umieszczane są na czole w odpowiedniej odległości od siebie, aby zapewnić odłupanie jak największego kawałka skały, co jednocześnie pozwala na zwiększenie tempa wiercenia i zmniejszenie zużycia narzędzia.

Dla skutecznego wiercenia w skale ważne jest, aby formacja miała charakter ciągły i nie przemieszczała się w chwili jej kruszenia. Jeżeli fragment skały przesuwa się swobodnie, proces odspajania fragmentów skały jest o wiele bardziej problematyczny. Czasami niemożliwe staje się odłupanie kawałka, który mógłby być następnie skruszony i usunięty przez system płuczkowy.

Projekty mikrotunelowe w skałach litych o dużej wytrzymałości na ściskanie należą do trudnych realizacji. Jest to spowodowane przede wszystkim małą średnicą tarczy, która ogranicza ilość, rozstaw i konfigurację dysków (narzędzi) tnących (kruszących odspajających), które można zainstalować na czole urządzenia. Trudno jest zaprojektować taki rozstaw tych elementów, który pozwoli na skuteczne drążenie litej skały przy zachowaniu niewielkiej średnicy urządzenia. Co więcej, ograniczony dostęp do czoła maszyn do mikrotunelowania powoduje, że część z nich nie ma możliwości wymiany dysków i noży w trakcie prowadzenia prac. Wszystkie te czynniki sprawiły, że odległości pokonywane przez urządzenia mikrotunelowe w litej skale są zredukowane w stosunku do przypadków mikrotunelowania w formacji łatwo urabialnej.

Raporty GBR, odnoszące się do projektów mikrotunelowych, muszą określać ważną zmienną, jaką jest wytrzymałość skały. Ponownie kluczowym czynnikiem staje się określenie wielkości maszyn do mikrotunelowania oraz mechanizmu zwiercania skały. Dyski i noże zainstalowane na czole maszyny drążącej są wprawdzie pomocne we wstępnym kruszeniu kamieni, ale ich finalne rozdrobnienie odbywa się w komorach kruszących maszyn do mikrotunelowania. Otoczaki i głazy narzutowe, wpadające do komory kruszącej, miażdżone są za pomocą ruchu obrotowego wewnętrznych elementów kruszarki. Zasada działania przypomina młynek do kawy. Wymiary komory kruszącej są w dużej mierze determinantą określającą maksymalną wielkość otoczaków i głazów narzutowych, które można skutecznie wydobywać metodą mikrotunelową. Dokładne określenie wytrzymałości otoczaków i głazów narzutowych nie ma tak kluczowego znaczenia w przypadku mikrotunelowania, ponieważ nie ma to decydującego wpływu na wybór typu dysków i noży instalowanych na tarczy głowicy. Z drugiej strony projekty mikrotunelowe były także wykonywane z powodzeniem na terenach polodowcowych, gdzie wytrzymałość skał na jednoosiowe ściskanie była zbliżona do 400 MPa (Staheli i Duyvestyn, 2003).

Zmienne uwarunkowania budowlane (DSC) występowały w projektach budowlanych, które wykonywane były w środowisku zawierającym otoczaki i głazy narzutowe. Ich wytrzymałość bazowa została określona w raporcie GBR. W przypadku takich projektów każdorazowe zatrzymanie postępów maszyny drążącej skutkowało pojawianiem się wątpliwości dotyczących twardości i wytrzymałości formacji. Musimy jednak pamiętać, że postęp w projektach mikrotunelowych może zostać zatrzymany z kilku powodów, w tym: awarii mechanicznej, utraty ostrzy skrawających, ich nadmiernego zużycia, niedostatecznego momentu obrotowego, zakleszczenia głowicy itp. Po wydobyciu maszyny pobrane zostają próbki otoczaków i głazów narzutowych z miejsca, w którym doszło do zatrzymania pracy. Jeżeli próby skał wykażą, że ich wytrzymałość jest wyższa niż maksymalna bazowa wartość współczynnika UCS podana w GBR i nie uda się ustalić innej przyczyny wstrzymania pracy, zakres prac wykonywanych przez wykonawcę będzie objęty klauzulą DSC, niezależnie od tego, czy wytrzymałość skał faktycznie przyczyniła się czy też nie, do zatrzymania maszyny. Wykonawca może posłużyć się DSC jako sposobem na zwrot kosztów związanych z wydobyciem i przezbrojeniem głowicy mikrotunelowej. W czasie określania punktu odniesienia dla wytrzymałości na ściskanie otoczaków i głazów narzutowych korzystne będzie ocenienie, jak punkt odniesienia wpłynie na typ i konfigurację maszyny do mikrotunelowania. Warto rozważyć korzyści płynące z ustalenia wytrzymałości bazowej, jeżeli konfiguracja maszyny do mikrotunelowania nie zostanie zmieniona dla głazów narzutowych, ocenionych bazowo na 200 lub 400 MPa. Należy zawsze uwzględnić wpływ punktu odniesienia na ofertę przetargową i omówić z właścicielem poziom i dystrybucję ryzyka. Punkty odniesienia należy określać z uwzględnieniem punktu przegięcia funkcji kosztów. Inną metodą postępowania w takich sytuacjach jest określenie warunków płatności. Należy je powiązać z określeniem punktów odniesienia w GBR.

Inne przeszkody

W ramach realizacji kilku projektów mikrotunelowych podjęto próbę określenia bazowej objętości rumoszu (gruzu), który może wystąpić w trakcie wiercenia. Dotyczyło to zwłaszcza prac mikrotunelowych prowadzonych w sztucznie utworzonym gruncie. Określenie punktu odniesienia dla zakresu prac tunelowych prowadzonych w tego typu materiale ma kapitalne znaczenie. Należy jednak zachować szczególną ostrożność podczas rozróżniania punktu odniesienia i określania wydajności maszyny drążącej. Wymagania dotyczące wydajności maszyny muszą zawierać się w specyfikacji i nie powinny być określane w ramach GBR. Pozwoli to uniknąć sprzeczności w dokumentacji kontraktowej.

Przykładem ustalania wartości bazowej dla materiałów nietypowych jest obecność drewna na odcinku prowadzonych prac mikrotunelowych. Wydajność danej metody budowlanej, a także metoda przeliczania wydobytego materiału powinna być wzięta pod uwagę podczas ustalania odpowiedniego punktu odniesienia, podobnie jak w przypadku ustalania innych wartości bazowych. Wiele urządzeń z powodzeniem przewiercało się przez drewno w rodzaju kłód, pali itp. Mimo to, wiele maszyn utknęło w podłożu zawierającym odpady drewniane, a kontynuowanie prac wymagało dostępu do czoła maszyny. Określanie punktów odniesienia dla ilości drewna lub innych sztucznych odpadów napotykanych na drodze tunelu musi uwzględniać fakt, że maszyny do mikrotunelowania nie są zaprojektowane do pokonywania tego typu przeszkód. Z tego względu inwestor powinien spodziewać się, że w przypadku takiego środowiska konieczne może okazać się wydobycie maszyny na powierzchnię. Potwierdzenie obecności sztucznych przeszkód na drodze wykopu nie eliminuje ryzyka, jakie ponosi właściciel w związku z napotkaniem odpadów przez maszyny tunelujące. W przypadku stwierdzenia obecności drewna lub innych odpadów na linii tunelu korzystne może okazać się uwzględnienie w ofercie kosztów jednostkowych, związanych z wydobywaniem maszyny na powierzchnię, co pozwoli na ograniczenie rezerw przewidzianych w ofercie przez wykonawcę, odnoszących się do obecności takich przeszkód.

Konieczne będzie także dokładne zdefiniowanie pojęcia odpa-

dów podczas określania ilości bazowej odpadów. Na przykład: tunelowanie prowadzone w gruncie zawierającym rozproszone kawałki drewna znacznie różni się od tunelowania prowadzonego w kłodzie lub pniu drzewa. Badania geotechniczne powinny skupić się na określeniu charakteru i ilości przeszkód na tyle, na ile będzie to praktycznie możliwe. Określanie punktów odniesienia powinno skoncentrować się na tym typie materiału, który spowoduje wstrzymanie postępów maszyny i będzie wymagał uzyskania dostępu do czoła maszyny (komory kruszącej) z wnętrza maszyny lub z powierzchni. Najwięcej uwagi podczas określania punktów odniesienia należy poświęcić przeszkodom, które hamują prace tunelowe, ponieważ mają one największy wpływ na cenę podaną w ofercie.

W czasie realizacji jednego z projektów realizowanych na Wybrzeżu Północno-Zachodnim, w fazie projektowania mikrotunelu, stwierdzono obecność znacznych ilości materiału sztucznego pochodzenia. Właściciel zdecydował się sporządzić raport GBR i dołożył wszelkich starań, aby ujawnić wykonawcy wszystkie informacje, które dotyczyły ryzyka związanego z materiałem zasypowym. Warunki bazowe opisywały materiał zasypowy jako składający się przede wszystkim z mieszanki gruntu i odpadów. GBR dostarczył także wykonawcy dokładnych danych bazowych i stwierdzał, że ilość odpadów nie przekroczy 30% łącznej objętości wydobytego materiału zasypowego w miejscu obecności odpadów (URS Greiner Woodward Clyde, 2000). Raport GBR określał także, że w granicach terenu objętego pracami znajduje się zasypany most oraz droga wykonana z desek. Przekrój geotechniczny zawierał dokładne określenie obszaru wykopu i przedstawiał przybliżone granice drewnianej przeszkody zlokalizowanej w granicach trasy tunelu. Były to kluczowe informacje, które pozwoliły na określenie punktu odniesienia dla ceny ofertowej wykonawcy. Dokument był jednak na tyle szczegółowy, że zawierał stwierdzenie, iż „za przeszkody nie uznaje się słupów drewnianych oraz pozostałości po nich, niezależnie od ich rozmiarów" (URS Greiner Woodward Clyde, 2000). Zdanie to umieszczono jako ostrzeżenie dla wykonawcy, który powinien użyć takiej maszyny do mikrotunelowania, która umożliwia przetwarzanie drewna oraz, że nie otrzyma on dodatkowego wynagrodzenia za wykonywanie mikrotunelu na odcinku, w którym zlokalizowany jest dawny drewniany przejazd. Stwierdzenie obecności przejazdu drewnianego nie usunęło ryzyka związanego z pracami tunelowymi prowadzonymi w miejscu jego lokalizacji. Z uwagi na to, że przejazd znajdował się na trasie wykopu, a maszyny mikrotunelujące nie są zaprojektowane do drążenia dróg wykonanych z desek drewnianych, właściciel powinien być świadomy, że obecność tego typu odpadów spowoduje konieczność oczyszczania czoła maszyny wiertniczej i ręcznego usuwania przeszkód. Jest to przykład podziału ryzyka, które w pełni dotyczy właściciela.

Separacja faz

Inną zmienną, która dotyczy w zasadzie wyłącznie prac mikrotunelowych, jest kwestia oddzielania fazy stałej, którą należy uwzględnić w GBR jako potencjalny punkt odniesienia. Powszechnie wiadomo, że oczyszczanie płuczki w czasie mikrotunelowania może być bardzo kosztowne w przypadku, gdy stwierdzona zostanie obecność iłu lub gliny. Może mieć to wpływ na wiele zmiennych roboczych, które generują dodatkowe koszty, np. wydajność separacji, wymagania sprzętowe i zużycie sprzętu. Są to istotne parametry, które należy uwzględnić w czasie sporządzania GBR. Wykonawca przyjmie najpewniej najbardziej optymistyczne założenia w odniesieniu do kwestii, które nie zostały uwzględnione w warunkach bazowych. W przypadku, gdy wygenerują one poważne koszty dodatkowe, zostanie to potraktowane jako warunek uzyskania DSC. Warunki bazowe powinny uwzględniać zmienne związane z oddzielaniem fazy stałej, np. potencjalne uziarnienie cząstek. To może się z kolei przełożyć na duże ilości dodatkowej pracy, która pozwoli na dokładniejsze zrozumienie właściwości gruntu i umożliwi najdokładniejsze określenie warunków bazowych oraz podział ryzyka. Kluczowe znaczenie w czasie prowadzenia prac ma dokonywanie obliczeń, które pozwolą na określenie wszelkich odstępstw od warunków bazowych.

Wnioski

Wytyczne ASCE dotyczące bazowych raportów geotechnicznych dostarczają cennych informacji na temat produkcji i wdrażania dokumentacji typu GBR. Należy pamiętać, że tego rodzaju dokument powstał z myślą o zastosowaniu w sektorze tuneli o dużej średnicy oraz, że niektóre z wytycznych mogą wymagać modyfikacji i dostosowania przed ich implementacją w przemyśle mikrotunelowym. Kluczowe znaczenie w czasie określania warunków bazowych ma zdefiniowanie sposobu przeprowadzania pomiarów parametrów bazowych oraz ich oceny w warunkach polowych przez personel budowlany, a także wpływ tych danych na dobór sprzętu do tunelowania. Inwestor powinien uwzględnić te aspekty warunków bazowych, które nie są mierzalne i znaleźć sposób, w jaki raport GBR może posłużyć do odparcia wynikających z nich potencjalnych skarg. Jeśli nie ma możliwości przeprowadzenia bezpośrednich pomiarów warunków bazowych, raport może spowodować powstanie chaosu w czasie oceny projektu w aspekcie DSC. Należy także pamiętać o wpływie warunków bazowych na cenę przetargową całego projektu. W sytuacji, gdy raport o warunkach bazowych nie ma wpływu na dobór konfiguracji maszyny przez wykonawcę bądź na cenę przetargową, należy dokładnie rozważyć wartość tez zawartych w takim raporcie. Projekty mikrotunelowe będą odnosiły częstsze sukcesy, jeśli: uwzględnimy potencjalne groźby związane z prowadzeniem prac mikrotunelowych; dokładnie określimy zmienne i parametry wpływu tych kwestii na finalne rezultaty prac oraz jeśli połączymy raporty GBR ze specyfikacjami projektowymi. Pozwoli to na pozyskanie odpowiedniego sprzętu i ograniczenie ryzyka ponoszonego przez właściciela. Zbyt często i ze zbyt wielu powodów mamy bowiem do czynienia z wykorzystywaniem nieodpowiedniego sprzętu w czasie realizacji projektu, czego efektem jest niejednokrotnie późniejsze i bardziej problematyczne zakończenie projektu. ■

Literatura:

Essex, R.J. (2007). Bazowe raporty geotechniczne w budownictwie – sugerowane wytyczne. Przygotowane przez komisję techniczną ds. raportów geotechnicznych dla Komitetu Badań nad Technologią Podziemną. Amerykańskie Stowarzyszenie Inżynierów Budownictwa. Reston, Vancouver.

Shannon and Wilson, 2004. Bazowe raporty geotechniczne. Wymiana pompowni w zatoce Juanita. 8 grudnia 2004. Seattle, Waszyngton.

Staheli, K. i Duyvestyn, G. (2003). Rzeka Snohomish: Stawianie czoła głazom narzutowym. Sukces za drugim podejściem. Sprawozdanie z konferencji dotyczącej metod bezwykopowych z 2003 roku; Las Vegas, Nevada, 31 marca–2 kwietnia 2003.

URS Greiner Woodward Clyde (2000). „Bazowy raport geotechniczny. Projekt zmiany kierunku biegu strumienia Tanner Creek. Faza nr 2 – Portland, Oregon. Projekt BES #5500." Luty.

Referat został wygłoszony podczas International No-Dig Show 2009, w Toronto, Ontario, Kanada w dniach 29 marca – 3 kwietnia 2009 r.

VISKOR

http://www.viskor.pl Sp. z o.o.

- myjki wysokociśnieniowe
  DYNAJET 150-2800 bar
- przyrządy pomiarowe do betonu
  PHYNIX, TQC
- sprężarki śrubowe, generatory
  ATLAS COPCO, ALUP
- agregaty do iniekcji betonu
  WIWA
- akcesoria: pistolety, dysze, węże ...

VISKOR Sp. z o.o. tel: 603 880 255, fax: 091 882 13 56, e-mail: szczecin@viskor.pl

Recykling – czyszczenie kanału z odzyskiem wody (odc. 10)

Udrażniać czy czyścić?

Fot. 1. Blues na dworcu w Pile

Dostawa kolejnego pojazdu

Tuż przed rozpoczęciem tegorocznej edycji targów WODKAN 2009 w Bydgoszczy zrealizowaliśmy dostawę kolejnego pojazdu z recyklingiem do ciśnieniowego czyszczenia kanalizacji. Pojazd został wyprodukowany przez niemiecką firmę Assmann. Tym razem odbiorcą była MWiK Piła sp. z o.o. Wydarzenia nabrały szybkiego tempa. Natychmiast po dostawie, dzięki uprzejmości Wodociągów Pilskich, ich nowy nabytek stał się eksponatem na ww. targach, budząc ogromne zainteresowanie zwiedzających. Niedługo później ten sam pojazd został przez nas zaprezentowany licznym uczestnikom konferencji INŻYNIERIA 2009 w Tomaszowicach podczas pokazu na żywo. W międzyczasie odbyło się szkolenie operatorów. Fot. 5. doskonale ilustruje jakościową zmianę w sposobie pracy: nikt nie musi „walczyć" z wężami podczas czyszczenia, co jest podstawową praktyką przy innych rozwiązaniach technicznych. Na początku, podczas szkolenia, wielokrotnie trzeba było powstrzymywać operatorów przed ich nawykowym chwytaniem za wąż ssawny. Obecnie pojazd jest wykorzystywany na dwie zmiany, będąc w ciągłej eksploatacji. Taka dostawa bardzo cieszy.

Fot. 2. Chociaż do sterowania pojazdem służy pulpit sterowniczy...

Fot. 3. ...to większość prac wykonuje się przy wykorzystaniu pilota zdalengo sterowania

Czyszczenie to nie to samo, co udrażnianie

Podczas licznych wydarzeń branżowych, jak konferencje czy targi, mieliśmy w tym roku wiele okazji do bezpośrednich spotkań z Państwem, wiele okazji do rozmów i wymiany do-

Sławomir Kapica
„Else" Technical and Research Service Co. Ltd. sp. z o.o.

„ E L S E ” Technical and Research Service Co. Ltd
ul.Chodowieckiego 7; 80-208 Gdańsk; +58 345 29 13; else@else.pl

W zakresie handlowym, technicznym i serwisowym reprezentujemy w Polsce następujących producentów:

IBAK

systemy
telewizyjnej inspekcji
kanalizacji i studni głębinowych

ASSMANN SONDERFAHRZEUGE

wielofunkcyjne pojazdy
ciśnieniowego czyszczenia kanalizacji

Hächler Umwelttechnik

wyspecjalizowane roboty
do prac w kanalizacji

BECK Kanal- und Schachtgeräte

akcesoria i narzędzia do kanalizacji
(korki, pakery itp.)

nuovaConTec

głowice czyszczące
do pojazdów ciśnieniowych

Pojazdy do ciśnieniowego czyszczenia kanalizacji z odzyskiem wody

229 RECYCLER

świadczeń. Z radością zauważyliśmy, że dziś już raczej nikt nie myli pojęciowo między sobą dwóch podstawowych czynności eksploatacyjnych dotyczących kanalizacji: udrażniania i czyszczenia. Jeszcze do niedawna udrażnianie nagminnie mylono z czyszczeniem, podczas gdy są to krańcowo różne czynności: różnią się celem oraz czasem potrzebnym na wykonanie.

Stan niedrożności jest dość szybko wychwytywany przez samych użytkowników sieci kanalizacyjnej. W sytuacjach awaryjnych, gdy dochodzi do przytkania kanału potrzeba go tylko udrożnić. Taka czynność nie trwa długo. Wszyscy już wiedzą, że inaczej rzecz się ma, kiedy kanał trzeba wyczyścić. Zaleganie osadu w kanale zwykle nie jest alarmowane przez mieszkańców. Taki stan można stwierdzić wyłącznie podczas telewizyjnej inspekcji kanalizacji. Potrzeba regularnego, gruntowego czyszczenia kanału też już dziś jest dla wszystkich oczywista. Warto przy tym zdać sobie sprawę, że, o ile udrażnianie kanału zajmuje stosunkowo niewiele czasu, to jego czyszczenie – owszem. Można przyjąć statystyczną, szacunkową efektywność czyszczenia kanalizacji na 25 do 30 km rocznie. Więcej się nie da. Łatwo tu oszacować, ile lat może zająć objęcie programem czyszczenia całej sieci, jaką państwo eksploatujecie.

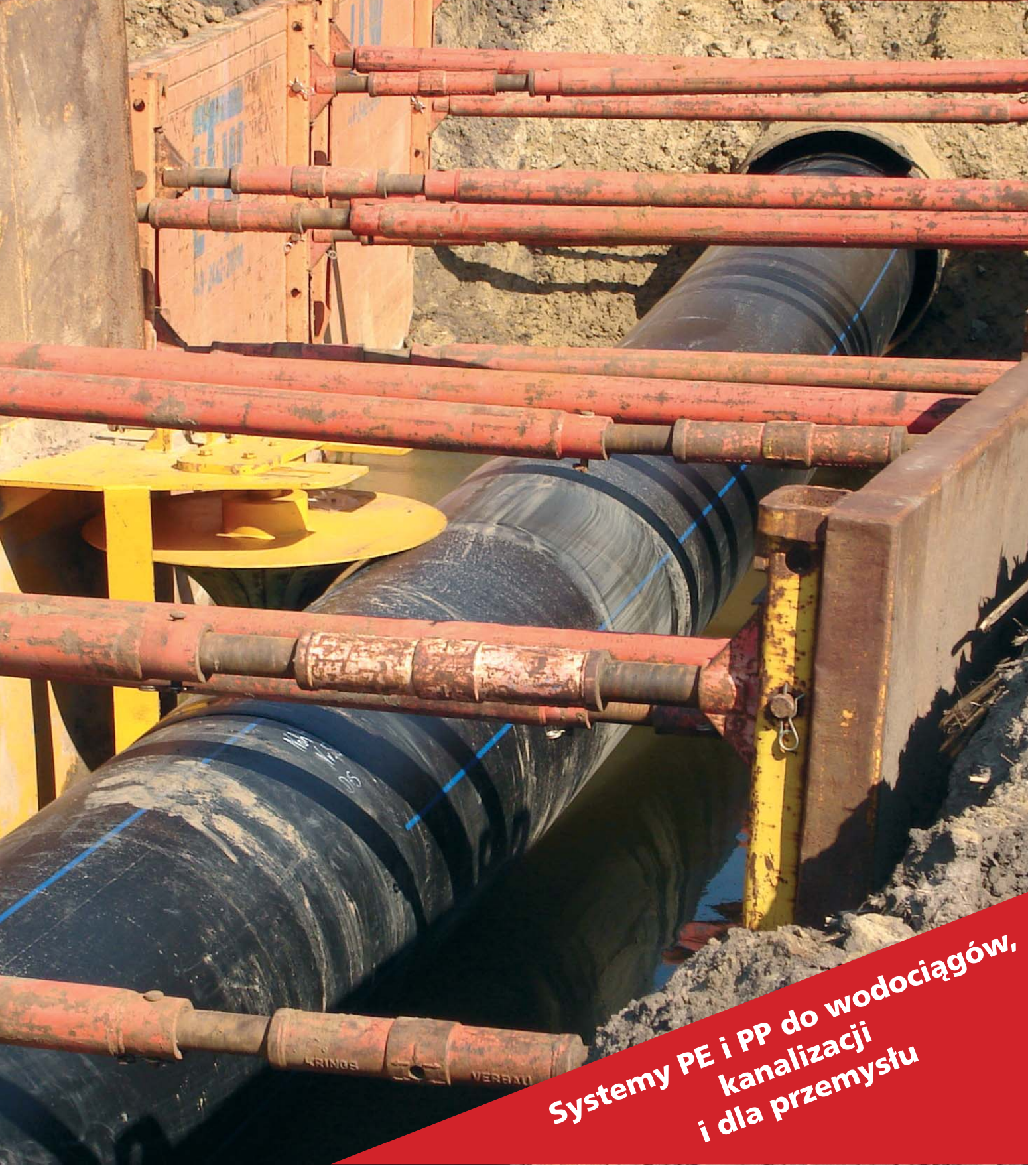
Nowoczesna technologia i blues

To nie pomyłka. Firma ELSE była jednym ze sponsorów tegorocznej edycji muzycznego wydarzenia pt. Blues Express (www.bluesexpress.pl). 18 lipca w godzinach popołudniowych wyjechał z Poznania pociąg pod takim właśnie tytułem. Po drodze do Zakrzewa zatrzymywał się na siedmiu stacjach, gdzie różne kapele bluesowe grały dla pasażerów pociągu oraz dla licznie zgromadzonej publiczności. Na dworcu w Pile, w ramach propagowania nowoczesnej techniki eksploatacji sieci kanalizacyjnej MWiK zorganizował dość nietypową scenerię: tło dla grającego tam zespołu Berlin Blues stanowił pojazd ciśnieniowy Assmann'a (fot. 1.). Nie mogło nas tam zabraknąć! Wiele osób było bardzo ciekawych, do czego służy taki pojazd i jaką pracę można nim wykonywać. Potem, główny koncert, który odbył się w Zakrzewie, był już tylko kontynuacją wcześniejszej rozgrzewki i całkowicie się mieścił w atmosferze trwających już przecież wakacji.

A ja, jak zwykle zapraszam do lektury kolejnego wydania dwumiesięcznika Inżynierii Bezwykopowej. ■

Fot. 4. Praktyczne zalety teleskopowego ramienia

Fot. 5. Podczas czyszczenia kanału ręce trzyma się na dżojstikach



Wiemy jak to się robi...

- wodociągi i kanalizacja
- rurociągi podwodne i przewierty horyzontalne
- rurociągi technologiczne
- **bezwykopowe renowacje zniszczonych rurociągów**
- systemy odwodnień i drenażu
- zbiorniki i separatory

www.kwh.pl

KWH PIPE

Member of the KWH Group

Najlepszy sprzęt siłą firmy

Drodzy Czytelnicy, czytając dość regularnie artykuły zawarte w poprzednich numerach trzymanego przez Was dwumiesięcznika „Inżynieria Bezwykopowa" – a przynajmniej większość z nich – zwróciłem uwagę na dość powszechnie panujący nurt chwalenia się. Osobiście uważam tę cechę za podstawową, jeśli nie niezbędną, dla każdego przedsiębiorcy pragnącego osiągnąć sukces. W nawiązaniu do tej, nie odkrywczej myśli, chciałbym pochwalić się sprzętem, jakim dysponuje spółka Infra SA, z którą jestem związany od pierwszych dni jej obecności w gronie spółek z Grupy PBG.

Nie przytoczę pełnego rysu historycznego spółki, lecz wspomnę tylko o tym, że została założona w 2000 r. przez Tomasza Latawca i do 2005 r. działała jako blisko 30-osobowy zespół specjalistów. W połowie 2005 r. udziały w spółce zostały nabyte przez PBG SA i do końca 2006 r. liczebność kadry inżynierskiej i wykonawczej wzrosła ponad dziesięciokrotnie, osiągając poziom 297 pracowników !!!

Naturalnym następstwem takiego wzrostu zatrudnienia była konieczność pełnego dosprzętowienia nowopowstałych brygad wykonawczych. Nie będę Państwa zanudzał zestawieniami ilościowymi młotków, szlifierek i innych narzędzi drobnych, jakich przy tak licznej załodze i dużej ilości realizowanych kontraktów zakupiliśmy znaczne ilości. Chciałbym natomiast poświęcić ten artykuł na przedstawienie części sprzętu wchodzącego w skład Bazy Sprzętu w spółce Infra SA.

Zacznijmy zatem od samego początku...

Zanim pomyślimy o jakiejkolwiek technologii renowacyjnej, musimy dokonać inwentaryzacji odcinka wyznaczonego do renowacji w terenie, przeprowadzić jego inspekcję i sporządzić raport. Aby wykonać te operacje, musimy skorzystać z możliwości, jakie daje nam samochód ssąco-płuczący, potocznie zwany „wuko", choć akurat od tego wytwórcy nie posiadamy żadnego pojazdu...

Pojazdy ciśnieniowe, ssąco-płuczące

Najnowsze rozwiązania konstrukcyjne, jakie oferują nam dzisiejsi producenci w dziedzinie samochodów ciśnieniowych wykorzystywanych do czyszczenia kanalizacji sprowadzają się głównie do zastosowanych pomp, filtrów, jak również typów podwozi, które w znacznym stopniu kształtują możliwości wykonawcze danej jednostki. INFRA do czyszczenia kanalizacji wykorzystuje zabudowy tylko renomowanych producentów, takich jak: Kroll, Hellmers oraz Kaiser. Są to pojazdy typu kombi (ssąco-płuczący), jak i recyklingowe (ssąco-płuczące z odzyskiem wody).

Wybór producenta jest ściśle uzależniony od parametrów technicznych, jakie dane urządzenie może osiągnąć, dostępności serwisu, jak i kosztów eksploatacji.

Parametry techniczne pojazdów czyszczących, będących w posiadaniu Infra SA w ujęciu uśrednionym, można przedstawić następująco :

– zbiorniki cylindryczne o pojemności od 9 m^3 do 14 m^3 dzielone tłokiem ssącym sterowanym pneumatycznie. Praca tłoka

Fot. 1. Pojazd kombinowany ssąco-płuczący (zabudowa Kroll)

Fot. 2. Głowice czyszczące

Fot. 3. Pojazd kombinowany ssąco-płuczący Kaiser Eco-Combi

Fot. 4. Pojazd kombinowany ssąco-płuczący z zabudową Kroll

Szymon Cegielski, Łukasz Wiśniewski
INFRA SA

umożliwia podział zbiornika na komorę wodną i ściekową w zależności od wymagań roboczych;
– pompy próżniowe typu RWF 260 i Aqualine 3800, marki Gardner-Denver-Wittig o wydajnościach do 3056 m³/h;
– trójnurnikowe pompy wysokociśnieniowe Marki URACA KD716 o wydajności do Q = 391 l/min i P = 170 bar;
– duży bęben z wężem wysokociśnieniowym (DN32, długość węża L = 180 mb);
– mały bęben z wężem wysokociśnieniowym (DN13, długość węża L = 60 mb);
– wysięgnik węża z ramieniem teleskopowym (DN120 – DN150, długość węża L= 20 mb).

Fot. 5. Kamera Pearpoint

Sam pojazd to nie wszystko. Potrzeba jeszcze bardzo prostego konstrukcyjnie, ale wykonanego z dużą precyzją, elementu: głowicy czyszczącej. Producentów głowic jest bardzo wielu, my staramy się korzystać z dostawców dedykowanych nam przez producenta pojazdu, dla którego są one przeznaczone.

Efektem pracy samochodu ssąco-płuczącego jest wyczyszczenie przewodu wraz z usunięciem zalegającego w nim osadu. Pozyskany w ten sposób osad pochodzący z czyszczonego przewodu zostaje usunięty poprzez wywiezienie na składowisko i zutylizowanie.

Możliwości wykonawcze, jakimi dysponuje spółka Infra SA, m.in. dzięki posiadaniu znacznej ilości sprzętu czyszczącego, osiągnęły poziom ponad 100 km rocznie w zakresie czyszczenia sieci!!!!

Po wyczyszczeniu przewodu przeznaczonego do renowacji, należy dokonać jego inspekcji, najlepiej z wykorzystaniem specjalnie do tego celu przeznaczonego sprzętu, czyli kamery lub kamerowozu.

Fot. 6. Mercedes Sprinter 316 CDI z zabudową Pearpoint

Fot. 7. Pulpit sterowniczy

Pojazdy inspekcji CCTV

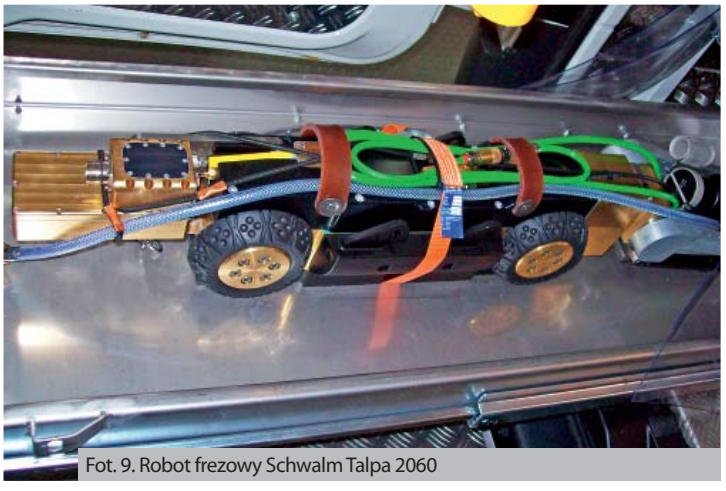
W zasobach Bazy Sprzętu spółki Infra SA posiadamy kamery przenośne i kamerowozy wiodących europejskich producentów tego typu pojazdów, takich jak: JT-Elektronik, Rausch, Ipek czy Pear Point.

Mógłbym, wzorem przedstawicieli ww. producentów, działających na rynku polskim, wymienić zalety i możliwości wszystkich kamer, ale chciałbym skupić się na jednej. Konkretnie na pojeździe inspekcyjnym Pear Point.

Marka ta jest niespotykana na rynku polskim, z uwagi chociażby na jej „wyspiarskie" korzenie. Wiele firm polskich, decydując się na zakup sprzętu ułatwiającego świadczenie usług renowacyjnych w Polsce, stara się korzystać z wzorców niemieckich. Tam rynek usług renowacyjnych jest najdłużej funkcjonującym z rynków UE, a zatem i dostawcy sprzętu na nim działający, mają największe doświadczenie „poligonowe".

Dlaczego, zatem, Pear Point? Realizując wiele skomplikowanych kontraktów renowacyjnych, doszliśmy do wniosku, że brakuje nam pojazdu równie prostego w obsłudze, jak dotych-

Fot. 8. Robot frezowy Schwalm Talpa 2060


Fot. 9. Robot frezowy Schwalm Talpa 2060

czas posiadane, ale z niespotykaną długością kabla sterującego pracą kamery.

Pear Point, będący w naszym posiadaniu, ma przewód o długości prawie 450 m, co stawia go na czele pojazdów inspekcyjnych pracujących w Polsce.

Ale, co najważniejsze: Pearpoint Main Line Equipment to kamera przeznaczona specjalnie do inspekcji CCTV sieci wodociągowych.

Nie chodzi tu rzecz jasna o kompletację, lecz o fakt, że ani jeden z elementów konstrukcji i wyposażenia naszego pojazdu nie zetknął się ze środowiskiem kanału ściekowego. Uniknęliśmy tym samym kłopotliwej, a czasem wręcz niemożliwej do przeprowadzenia, dezynfekcji kamery, przewodu sterującego i urządzeń peryferyjnych.

To bardzo ważna zaleta, umożliwiająca nam nie tylko szybką reakcję na zgłoszony problem z siecią wodociągową, ale pozwalająca na oszczędność kosztów i czasu na wykonanie inspekcji i renowacji.

System wyposażony jest w wózek kamery PearPoint P420 do inspekcji w zakresie DN150–DN450, jak również wózek kamery PearPoint P448 do inspekcji w zakresie od DN450–DN2500 z możliwością skręcania. Oba wózki wyposażone kompletnie w zestawy wymiennych kół i oświetlenia do różnych średnic kanałów.

Kamera przeciwwybuchowa panoramiczno-obrotowa P494 zapewnia użytkownikowi możliwość dokonywania inspekcji obszarów, które normalnie sprawiałyby duże trudności, np. inspekcje poprzeczne, inspekcje rur o znacznych średnicach, inspekcje szczelności połączeń.

Dzięki wyposażeniu głowic kamer w funkcje zbliżenia i automatycznego nastawienia ostrości, P494 daje użytkownikowi wiele opcji, wykorzystywanych przede wszystkim do uzyskania zarówno obrazu, jak i towarzyszącego mu raportu na najwyższym europejskim poziomie.

Kamera może być wyposażona w jeden z dwóch rozmiarów głowicy (posiadamy obie): mała głowica (76 mm) do inspekcji rur 150 mm i większych, oraz duża głowica (114 mm) do inspekcji rur 200 mm i większych. Obydwie głowice przystosowane są do obu typów wózków „Traktor P420 i P484" pracujących w zakresie od DN150–DN2500.

Wspomniany wcześniej bęben automatyczny z kablem sterującym kamerami o długości 450 m daje duże spektrum możliwości inspekcji CCTV na długich odcinkach (jeżeli to możliwe) bez konieczności wyciągania kamery z przewodu i przemieszczania nad kolejny wykop umożliwiający dostęp, co wiąże się ze znaczną oszczędnością czasu na przemieszczenie, oznakowanie terenu, uzbrojenie, etc.

OK, przeprowadziliśmy czyszczenie oraz wykonaliśmy inspekcję telewizyjną odcinka przeznaczonego do renowacji. Następnym krokiem jest przygotowanie odcinka do renowacji.

ROBOTY FREZUJĄCE

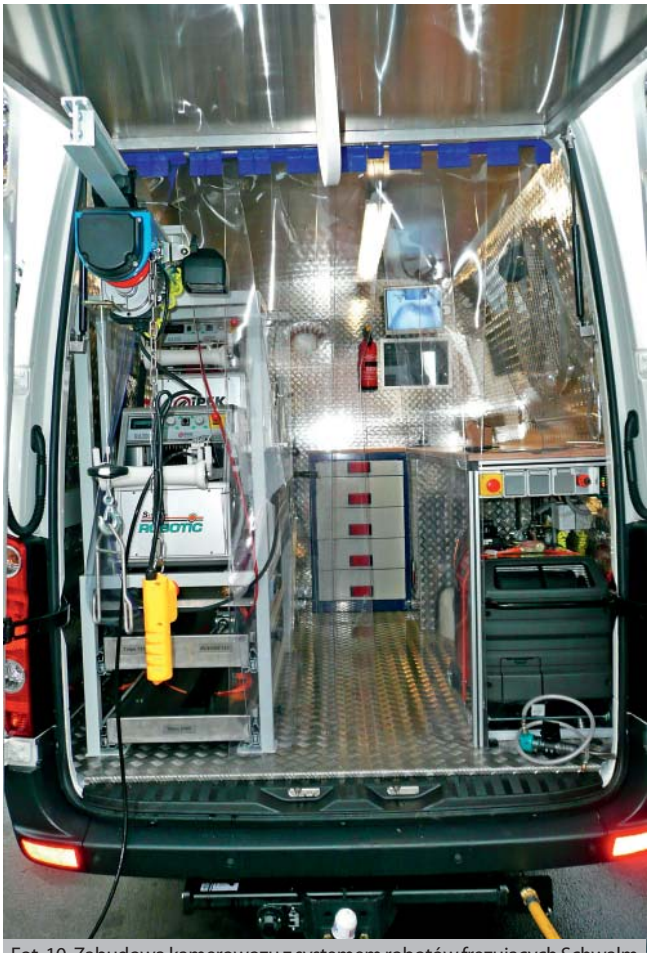
Pneumatyczne

Posiadane przez nas kamerowozy firmy JT-Elektronik zostały fabrycznie wyposażone we frezy kanalizacyjne pneumatyczne, produkcji SCHWALM (Niemcy). W każdym z czterech tak wyposażonych kamerowozów znajdują się dwa osobne urządzenia frezujące, przeznaczone do pracy w różnej wielkości kanałach.

Robot frezowy model TALPA FSR 2060 jest urządzeniem frezowym wyposażonym w zintegrowany system kamerowy wersji CCD – Kolor z funkcją spryskiwacza obiektywu. Dzięki odpowiedniej konstrukcji robot frezowy TALPA 2060 może pracować w kanałach DN200 do DN700. Jest to profesjonalny robot kanalizacyjny, wyposażony w wodoszczelne wtyczki. Zarówno głowica kamery, jak i cały korpus robota frezowego wypełniony jest azotem w celu zabezpieczenia wszystkich podzespołów elektronicznych i zapewnienia szczelności urządzenia.

ROBOT frezowy TALPA FSR 1330 jest robotem frezowym posiadającym takie same możliwości manualne jak robot frezowy TALPA 2060. Przeznaczony jest on jednak do prowadzenia specjalistycznych robót frezowych w kanałach o dużo mniejszych średnicach. Robot ten jest pomniejszoną wersją robota 2060 do prowadzenia prac frezowych w kanałach w zakresach średnic od DN150 do DN350.

Obydwa systemy frezów pneumatycznych SCHWALM są idealnym rozwiązaniem dla brygad wykonawczych, w szczególności dla brygad instalujących wykładziny z rur utwardzanych na miejscu (CIPP, popularnie zwane „rękawami). Bezpośrednio po zainstalowaniu wykładziny następuje otwarcie przyka-



Fot. 10. Zabudowa kamerowozu z systemem robotów frezujących Schwalm (część robocza)

Fot. 11. Mercedes Sprinter 518 CDI z zabudową systemu frezującego KA-TE

Fot. 12. Robot frezowy KA-TE PMO

nalików, w związku z czym przerwa w odbiorze ścieków od klientów jest ograniczona do minimum.

Niestety moc frezów pneumatycznych, która waha się od 0,6 do 1,1 kW, okazała się niewystarczająca dla prowadzenia prac przygotowawczych w tempie gwarantującym wymagany postęp prac. W związku z tym zaczęliśmy interesować się bardziej wydajnymi frezami hydraulicznymi...

Hydrauliczne

W toku poszukiwań najbardziej naszym zdaniem efektywnego systemu frezów kanalizacyjnych, udało nam się znaleźć dwa spełniające postawione im wymagania:

– **hydrauliczne – olejowe**

W Bazie Sprzętu spółki Infra pracują dwa frezy hydrauliczne olejowe produkcji KATE (Szwajcaria).

System freza hydraulicznego z serii KA-TE PMO pozwala na szybkie i bezproblemowe usuwanie np.: wystających części przykanalików, osadów stałych, wycinania korzeni, otwierania zamkniętych po renowacji przyłączy.

Ponadto dzięki zainstalowanej na robocie kamerze TV możemy obserwować w sposób ciągły proces frezowania, rejestrując go na różnego rodzaju nośnikach pamięci.

W każdym z pojazdów znajdują się dwa wózki dedykowane do pracy w różnym zakresie średnic:

Robot frezujący KA-TE PMO 150/300 Mini:
– zakres pracy od DN150 – DN300;
– długość bez kamery: 730 mm;
– waga: 40 kg;
– wysięg głowicy frezującej: 60 mm;
– możliwość czołowego frezowania od DN200 (przy użyciu małej kamery);
– moc frezowania: 3,2 KW;
– zestaw kół do średnic z zakresu pracy DN150 – DN300;
– hydrauliczny napęd wózka jak i silnika głowicy frezującej.

Robot frezujący KA-TE PMO 250/600 Standard:
– zakres pracy od DN 250–DN600;
– długość bez kamery: 865 mm;
– waga: 78 kg;
– moc frezowania: 5KW;
– wysięg głowicy frezującej: 127 mm;
– zestaw kół do średnic z zakresu pracy DN250 – DN600;
– możliwość czołowego frezowania od DN300 przy użyciu małej kamery.

Bardzo ważną cechą eksploatacyjną frezów KATE jest możliwość frezowania czołowego. Jest to specjalnie przydatne przy frezowaniu nacieków betonu czy też bardzo zbitych osadów w kanale przeznaczonym do renowacji.

Mam nadzieję, że przedstawiony powyżej potencjał wykonawczy sprzętu wchodzącego w skład Bazy Sprzętu spółki Infra jest dla Państwa interesujący i pozwoli na inne spojrzenie na nasze możliwości.

Uchylę rąbka tajemnicy: w następnym numerze „Inżynierii Bezwykopowej" będziemy chcieli Państwu przedstawić absolutną nowość wprowadzaną przez nas na rynek polski: frez hydrauliczny, gdzie czynnikiem roboczym jest... woda.

Zatem, do następnego razu... ■

Beton wysokiej wytrzymałości (BWW) w produkcji rur betonowych

Gęsta zabudowa terenów miejskich, nasilony ruch drogowy i coraz większa ilość instalacji, uniemożliwiają prowadzenie otwartej zabudowy kanałów. W tej sytuacji jedynym rozwiązaniem jest budowa instalacji podziemnych metodą bezwykopową. Zaletą tego sposobu jest to, że budowa rurociągu odbywa się bez utrudniania i zakłócania ruchu pieszych oraz pojazdów (rys. 1). Przy konieczności prowadzenia robót w obszarze autostrad, torów kolejowych oraz głównych dróg i arterii komunikacyjnych nie ma innej sensownej alternatywy. Zalety technologii bezwykopowej to:

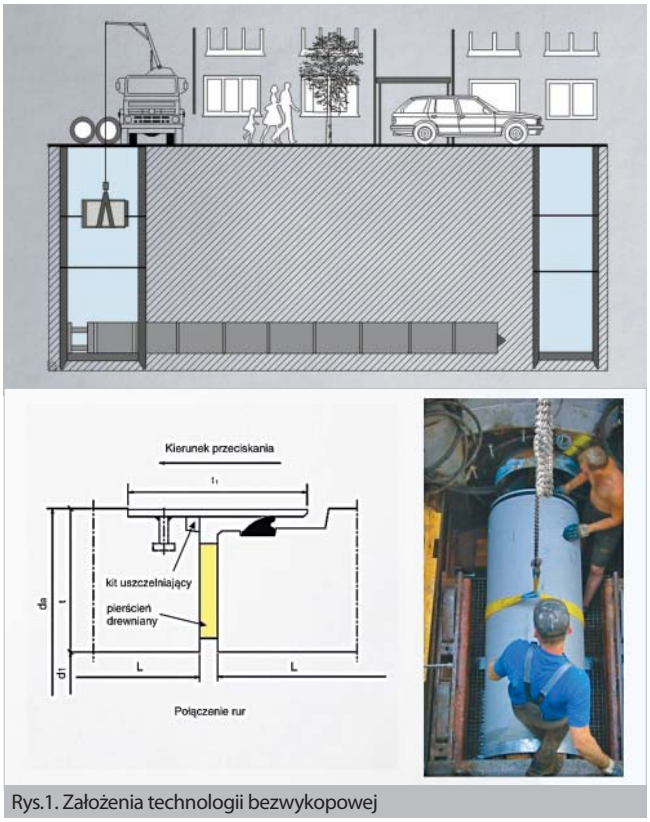
– zmniejszenie zakresu robót ziemnych o ok. 85% w stosunku do wykopów otwartych przy tej samej średnicy rur oraz tej samej długości kanału;
– brak konieczności obniżania poziomu wód gruntowych;
– minimalizacja ilości urobku;
– wyeliminowanie wykopu liniowego;
– stabilny naziom zwiększający bezpieczeństwo pracy rurociągu [1, 2].

Wymagania dotyczące rur betonowych

Zastosowanie mikrotunelingu ma coraz większe znaczenie w gospodarce wodno-kanalizacyjnej. Dla efektywnego przeciskania, obok parametrów gruntu oraz czasu i długości przeciskania, istotne są także właściwości betonu użytego do produkcji rur żelbetowych.

Rury „High Performance – Pipe" stanowią doskonałe połączenie wymagań wytrzymałościowych z optymalizacją wielkości urobku gruntu podczas mikrotunelingu. Żelbetowe rury przeciskowe wykonywane są zgodnie z normą PN-EN 1916 „Rury i kształtki z betonu niezbrojonego, betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe". Beton do budowy takich instalacji, z uwagi na niejednokrotnie ekstremalnie trudne warunki eksploatacji, musi spełniać specjalne wymagania, do których należy zaliczyć: odporność na agresywne oddziaływanie środowiska ze względu na bardzo zróżnicowany ładunek zanieczyszczeń w wodach i gruncie, wysoki stopień wodoszczelności, mrozoodporność oraz ograniczony skurcz.

Rury żelbetowe „High Performance – Pipe" w porównaniu do rur o standardowych średnicach zewnętrznych charakteryzu-



Rys.1. Założenia technologii bezwykopowej

Tomasz Pużak, Górażdże Cement S.A.
Henryk Skalec, P.V. Prefabet Kluczbork S.A.

Średnica [mm]	Urobek [m³]		Dodatkowy nakład pracy
	„High Performance – Pipe"	Rura standardowa	
500	34,25	47,9	40 %
600	46,01	60,9	32 %
800	73,22	95,1	30%

Tab. 1. Porównanie ilości urobku oraz nakładu pracy dla rur tradycyjnych oraz „High Performance – Pipe"

Wymagania dla mieszanki betonowej	Wymagania dla stwardniałego betonu
Konsystencja mieszanki betonowej: 50–55 cm mierzona metodą stolika rozpływowego	Klasa betonu C 70/85 po 28 dniach twardnienia
	Wytrzymałość na ściskanie po 7 godz. cyklu naparzania (3 godz. grzania elementu, 4 godz. stygnięcia, temp. 55°C) – min 18 MPa
Brak segregacji składników	Wytrzymałość na ściskanie betonu po 1 dniu twardnienia – min 25 MPa
Utrzymanie konsystencji w czasie min. 30 min.	Nasiąkliwość – nie wyższa niż 5%
Brak zjawiska „wyrzucania" wody	Głębokość penetracji wody – max 30 mm
	Stopień mrozoodporności F 150

Tab. 2. Wymagania projektowe dla rur żelbetowych „High Performance – Pipe"

ją się mniejszą grubością ścianki, która wynosi odpowiednio 80 lub 82,5 mm. Dzięki tym własnościom możliwe jest zmniejszenie urobku o około 40%, skrócenie czasu pracy i związanych z tym kosztów (tab.1). Rury produkowane są metodą odlewania na mokro, a proces dojrzewania betonu odbywa się w formach stalowych, w których umieszczane jest zbrojenie przy pomocy dystansów polimerowych. Zastosowanie tego typu dystansów eliminuje w znacznym stopniu możliwość tworzenia się rys i pęknięć na powierzchni rury. Dzięki takiej technologii produkcji uzyskujemy bardzo gładką i jednorodną powierzchnię zewnętrzną rury. Gładkość powierzchni rury w połączeniu ze zredukowaną powierzchnią zewnętrzną, spowodowaną zmniejszeniem grubości ścianki, obniża zdecydowanie wielkość występujących oporów tarcia podczas przeciskania. Zmniejszenie sił tarcia pozwala z kolei na wydłużenie odcinków przeciskania. Dzięki temu rury „High Performance – Pipe" nadają się do przeciskania na odległość do 200 m [2].

Założenia projektowe

Uzyskanie betonu o pożądanych właściwościach wymaga odpowiedniego doboru składników i właściwego procesu projektowania uwzględniającego gęstość i rozstaw zbrojenia, odpowiednią ciekłość mieszanki betonowej, a także czas transportu i zabudowy betonu.

Wymagania dotyczące zarówno właściwości mieszanki betonowej, jak i stwardniałego betonu przedstawiono w tab. 2.

Charakterystyka materiałów stosowanych w badaniach

Cement

Biorąc pod uwagę pożądany poziom wytrzymałości wczesnej, zapewniający rozformowanie i transport gotowego elementu na terenie zakładu prefabrykacji, do badań zastosowano cement portlandzki żużlowy CEM II/B-S 52,5N o właściwościach przedstawionych w tab. 3. Cement ten charakteryzuje się wysoką wytrzymałością wczesną oraz w okresie normowym (28 dni), a także wysokim ciepłem hydratacji. Jest spoiwem powszechnie stosowanym w produkcji prefabrykatów wielko- i drobnowymiarowych, elementów sprężonych, a także betonów BWW i SCC.

Kruszywo

Do zaprojektowania składu mieszanki betonowej zastosowano lokalne kruszywa żwirowe. Szczególną uwagę zwrócono na uziarnienie piasku. Zastosowane kruszywo umożliwiało osiągnięcie właściwego rozpływu mieszanki betonowej i należyte wypełnienie przestrzeni w wykonywanym elemencie (gęsto ułożone zbrojenie).

Domieszka chemiczna

Do projektowania i wykonania betonu zastosowano domieszkę Glenium ACE 48 opartą na bazie eterów polikarboksylanowych. Jest to domieszka przeznaczona do produkcji prefabrykatów, betonów reodynamicznych, o wysokich wytrzymałościach początkowych i betonów sprężonych. Umożliwia produkcję betonów o niskim stosunku w/c, co prowadzi do otrzymania betonu o wysokich wytrzymałościach zarówno początkowych, jak i w okresie normowym (28 dni). Betony z zastosowaniem Glenium ACE 48 odznaczają się zdolnością do dobrego utrzymania konsystencji, także przy wysokich temperaturach. Ten rodzaj domieszki wpływa przyspieszająco na hydratację faz cementowych, w efekcie czego w procesie twardnienia, zwłaszcza w początkowym okresie, wydziela się więcej ciepła. Skutkuje to stosunkowo wysokim poziomem wytrzymałości wczesnej betonu.

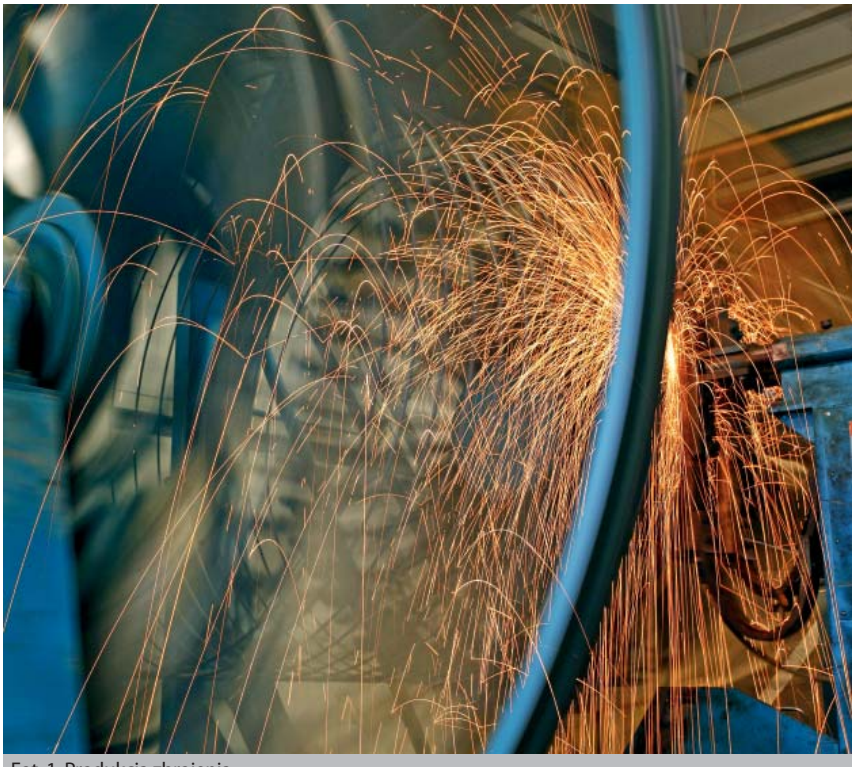
Popiół lotny

W celu poprawy właściwości reologicznych mieszanki betonowej w składzie betonu zastosowano wysokiej jakości popiół lotny, spełniający wymagania normy PN-EN 450-1: 2006 „Popiół lotny do betonu". Odpowiednio dobrany dodatek mineralny, wraz z cementem, zapewnia właściwą płynność mieszanki betonowej oraz pozwala na wydłużenie czasu urabialności (przerabialności) betonu. Mieszanka betonowa zawierająca popioły lotne, jest spoista i wykazuje mniejszą tendencję do wydzielania mleczka cementowego, co pokazano na rys. 2. Dodatek popiołu lotnego, przy równoczesnym zmniejszeniu zawartości cementu w betonie, powoduje zmniejszenie skurczu betonu.

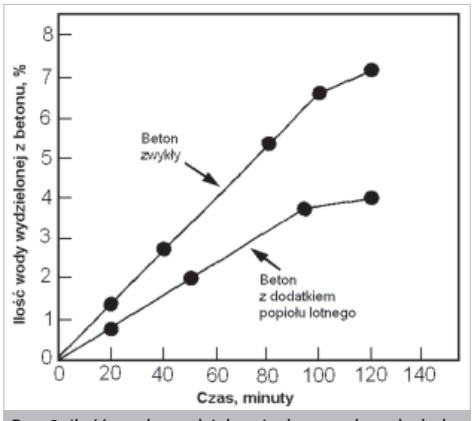
Beton z dodatkiem popiołu lotnego charakteryzuje się podwyższoną odpornością na korozyjne działanie środowisk agresyw-

Właściwość	Wymagania wg PN-EN 197-1	Wynik badań laboratorium zakładowego
Zmiany objętości, Le Chatelier	≤ 10 mm	0,7 mm
Początek czasu wiązania	≥ 45 min	264 min
Wytrzymałość na ściskanie po 2 dniach	≥ 20 MPa	26,8 MPa
Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach	≥ 52,5 MPa	59,0 MPa

Tab. 3. Właściwości cementu portlandzkiego żużlowego CEM II/B-S 52,5N



Fot. 1. Produkcja zbrojenia



Rys. 2. Ilość wody wydzielanej z betonu bez dodatku i z dodatkiem popiołu lotnego [4]

nych chemicznie.

W prowadzonych badaniach zastosowano popiół lotny krzemionkowy o składzie i właściwościach przedstawionych w tab. 4 i 5.

Pył krzemionkowy

Pył krzemionkowy jest produktem ubocznym powstałym w procesie wytwarzania krzemu metalicznego lub jego stopów. Wykazuje on charakter amorficzny i występuje w postaci pustych kuleczek o średnicach mniejszych niż 10^{-6} m. Stosowany w produkcji betonu powinien spełniać wymagania określone w normie PN-EN 13263-1:2006 „Pył krzemionkowy do betonu. Część 1: Definicje, wymagania i kryteria zgodności".

Wprowadzenie pyłu krzemionkowego do składu mieszanki betonowej zmienia jej właściwości reologiczne, rzutujące na sposób jej układania i zagęszczania. Bardzo drobne cząstki tego dodatku wpływają na zwiększenie spoistości i zmniejszenie plastyczności mieszanki betonowej, co skutkuje zwiększeniem wodożądności. Wymaga to stosowania odpowiedniej jakości i ilości domieszek chemicznych uplastyczniających i wydłużenia okresu zagęszczania (wibrowania) [3].

Pył krzemionkowy bardzo korzystnie wpływa na wytrzymałość betonu, generalnie ją zwiększając. Wzrostowi wytrzymałości na ściskanie betonu towarzyszy przyrost wartości modułu Younga. Szczególnie należy podkreślić pozytywny wpływ dodatku pyłu krzemionkowego na trwałość betonu. Beton z tym dodatkiem charakteryzuje się większą szczelnością, mniejszą nasiąkliwością oraz wysoką odpornością na agresję chemiczną. W projektowaniu betonu zastosowano mikrokrzemionkę w postaci zawiesiny o nazwie handlowej „Woerosil 500 SP".

Skład i właściwości mieszanki betonowej i stwardniałego betonu

Skład zaprojektowanej i badanej mieszanki betonowej przedstawiono w tab. 6, a jej właściwości w tab. 7.

Próbki betonu po zaformowaniu były przechowywane przez 4 godz. w temperaturze 55°C, a następnie przez kolejne 3 godz. dojrzewały w warunkach laboratoryjnych (temperatura 20 ± 1°C i wilgotności powyżej 50%). Po 7 godz. zostały rozformowane. Symulacja taka miała odzwierciedlać warunki technologiczne w zakładzie produkcyjnym. Po uzyskaniu zadowalających parametrów wytrzymałościowych i trwałościowych w laboratorium przeprowadzono próbę przemysłową w P.V. Prefabet Kluczbork S.A.

Poniżej przedstawiono zestawienie właściwości stwardniałego betonu zarówno z badań laboratoryjnych, jak i seryjnej produkcji rur „High Performance – Pipe" (odwierty rdzeniowe).

Wykonano następujący zakres badań stwardniałego betonu:

– wytrzymałość na ściskanie po 7 godzinach, 1, 7 i 28 dniach;

Strata prażenia [%]	SO_3 [%]	CaO_{wolne} [%]	Cl^- [%]	Aktywność pucolanowa [%]		Miałkość [%]	Gęstość [g/cm³]
				po 28 dniach	po 90 dniach		
2,24	0,67	0,07	0,007	78,4	89,7	34,0	2,13

Tab. 4. Właściwości fizyczne popiołu lotnego

SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO_{wolne}	CaO	MgO	SO_3	Na_2O	K_2O	Cl^-
51,50	27,83	7,50	0,07	3,68	2,51	0,67	1,07	2,97	0,007

Tab. 5. Skład chemiczny popiołu lotnego

P.V. PREFABET KLUCZBORK S.A.

P.V.®

RURY XXI WIEKU

www.pv-prefabet.com.pl

ŻELBETOWE RURY PRZECISKOWE

rodzaj gruntu: G1÷G4, zagłębienie 1÷10m, obciążenie komunikacyjne SLW60, (statyka wg ATVA161)

wymiary ogólne				masa	manszeta	dane statyczno-wytrzymałościowe	
						dopuszczalna siła przeciskowa wg PN-EN 1916	beton
DN=d_1	Da max	t	L	G	t_1		
mm	mm	mm	mm	kg/szt.	mm	MN	-
500	664	80	1990	725	180 x 6	1,08	C45/55
500 HiPe	664	80	1990	725	180 x 6	1,68	C70/85
600	768	82,5	1990	880	180 x 6	1,27	C45/55
600 HiPe	768	82,5	1990	880	180 x 6	1,97	C70/85
800	968	82,5	1990	1137	180 x 6	1,65	C45/55
800 HiPe	968	82,5	1990	1137	180 x 6	2,57	C70/85
1000	1280	140	3000	3759	200 x 8	3,57	C40/50
1200	1490	145	3000	4593	200 x 8	4,48	C40/50
1400	1720	160	3000	5878	200 x 8	6,08	C40/50
1600	1940	170	3000	7086	200 x 10	7,43	C40/50
1800	2160	180	3000	8393	220 x 10	9,06	C40/50
2000	2400	200	3000	10362	200 x 10	11,71	C40/50
2400*	2900	250	3000	15602	250 x 10		C40/50

* produkcja na zamówienie

STUDNIE ZAPUSZCZANE

średnica nominalna	średnica zewnętrzna	grubość ścianki	wysokość	masa	objętość
mm	mm	mm	mm	t/m	m^3/m
3200	3700	250	3000	6,77	2,71
2500	2740	120	2850	2,47	0,99
2000	2400	200	2850	2,80	1,38
2000	2240	120	2850	1,96	0,80

POLIMEROBETONOWE RURY PRZECISKOWE

średnica wew.	średnica zew.	grubość ścianki	typ łączenia	maksymalna długość budowlana	średnia masa	klasa nośności
+/-2mm d1 mm	+/-1mm d1 mm	+/-2mm d2 mm		+/-7,5 mm mm	kg/m	
150	210	30	polipropylen	1000	38,2	ca. 20,00
200	276	38	stal szlachetna	1000	63,9	ca. 24,50
250	355	52	stal szlachetna	1000/2000	112,3	ca. 54,75
300	403	52	stal szlachetna	1000/2000	128,0	ca. 61,70
400	552	76	stal szlachetna	1000/2000	255,7	ca.164,30

P.V. PREFABET KLUCZBORK S.A.

46-200 Kluczbork, ul. Kościuszki 33

tel.:+48 77 447 10 41
fax:+48 77 447 08 84

handel@pv-prefabet.com.pl
www.pv-prefabet.com.pl

P.V.®

– głębokość penetracji wody pod ciśnieniem;
– nasiąkliwość;
– odporność na różne czynniki chemiczne.

Uzyskane wyniki badań potwierdzają osiągnięcie założeń projektowych.

Badany beton charakteryzował się wysoką szczelnością. Badanie wykonane według procedury zawartej w normie PN-EN 12390-8 „Badania betonu. Część 9: Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem". Wykazuje brak wnikania wody pod ciśnieniem zarówno w próbce pochodzącej z zarobów laboratoryjnych, jak i w odwiercie z produkcji przemysłowej. Zgodnie z zaleceniami niemieckimi beton można zakwalifikować jako beton szczelny (maksymalna głębokość wnikania wody 50 mm, lub w przypadku betonów narażonych na oddziaływanie środowisk agresywnych, 30 mm). Średnia wartość nasiąkliwości dla badanych betonów wyniosła 3,1% dla próby laboratoryjnej oraz 3,35% dla próby przemysłowej.

Badania mrozoodporności wykonano dla stopnia mrozoodporności F150 wg PN-88/B-06250 „Beton zwykły". Procedurę badań rozpoczynano po upływie 28 dni. Wyniki badań przedstawiono na rys. 3 i 4. Badany beton spełnił wymagania dla stopnia mrozoodporności F150. Beton charakteryzował się niewielkim ubytkiem masy (0,6%) i niedużym spadkiem wytrzymałości na ściskanie (9,0%).

Na próbkach stwardniałego betonu (po 28 dniach) zostały przeprowadzone również testy, mające na celu ocenę odporności na działanie środowisk agresywnych (woda morska oraz środowisko siarczanów). Po 180 dniach przechowywania próbek w roztworach zgodnych z Pr ENV 196-X „Methods of testing cement – Determination of the resistance of cements to attack by sulfate solution or by sea water" próbki zostały poddane badaniu wytrzymałości na ściskanie wg PN-EN 12390-3. Wyniki przedstawiono w tab. 9. Próbki betonowe po badaniu utrzymywały zakładany poziom wytrzymałości i mieściły się w projektowanej klasie wytrzymałości (C 70/85).

Wnioski

W przeprowadzonych badaniach pokazano możliwość zastosowania betonu wysokiej wytrzymałości (C 70/85) w produkcji i w wykonawstwie żelbetowych rur „High Performance – Pipe" zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1916. Zaprojektowany i wykonany beton charakteryzował się wysoką wytrzymałością zarówno wczesną, jak i w okresie normowym, wysoką szczelnością i odpornością na działanie niskich temperatur (badany stopień mrozoodporności F 150). W oparciu o przeprowadzone badania w skali laboratoryjnej, a następnie ich przemysłową weryfikację oraz analizę ekonomiczną, można stwierdzić, że uzasadnione jest zastosowanie w produkcji rur żelbetowych betonu wysokich klas pod warunkiem stosowania odpowiedniej jakości składników oraz ścisłego przestrzegania reżimu technologicznego na wytwórni betonu. ■

Literatura

[1] Madryas C., Kolonko A., Wysocki L.: Konstrukcje przewodów kanalizacyjnych, Wrocław 2002.
[2] Materiały promocyjne firmy P.V. Prefabet Kluczbork S.A.
[3] Neville A.M.: Właściwości betonu, Polski Cement, Kraków 2000.
[4] Malhotra V.M., Ramezanianpour A.A.: Fly ash in conrete, CANMET, Canada, 1994.

Składnik	Producent	Ilość [kg/m³]
Cement CEM II/B-S 52,5N	Górażdże	410
Piasek 0/2	Lewin Brzeski	646
Żwir 2/8	Wójcice	360
Żwir 8/16	Wójcice	792
Popiół lotny	Opole	30
Mikrokrzemionka (Woerosil 500 SP)	BASF Admixtures	41
Superplastyfikator Glenium ACE 48	BASF Admixtures	6,97
Woda	-	136

Tab. 6. Skład mieszanki betonowej

Właściwość	Uzyskany wynik
Konsystencja mieszanki betonowej mierzona metodą stolika rozpływowego	54 cm
Zawartość powietrza	1,9 %
Segregacja składników	brak
Utrzymanie konsystencji w czasie	30 minut
Temperatura mieszanki betonowej	18,5 °C
Zjawisko „wyrzucania" wody	brak

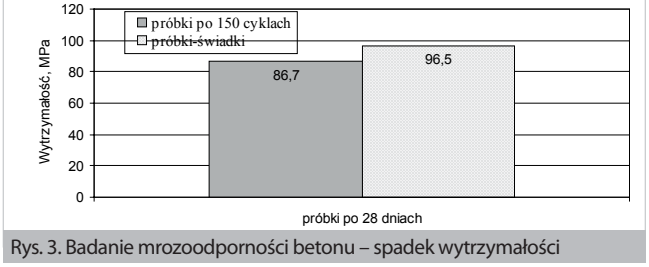
Tab. 7. Właściwości mieszanki betonowej

	Wytrzymałość średnia f_{cm}, [MPa] po upływie			
	7 godz.	1 dzień	2 dni	28 dni
Laboratorium	40,3	56,1	67,1	101,9
Próba przemysłowa	32,9	Nie badano	56,2	93,9

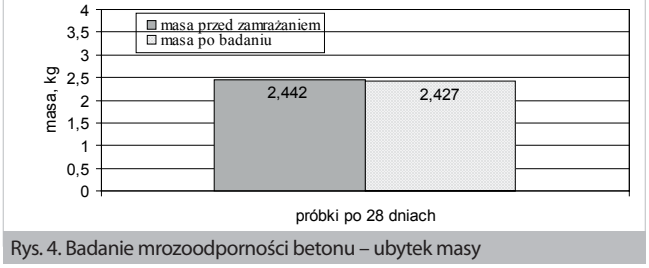
Tab. 8. Średnia wytrzymałość na ściskanie betonu C 70/85

Próbka	Rodzaj środowiska	Czas przechowywania [dni]	Średnia wytrzymałość na ściskanie [MPa]	Spadek wytrzymałości [%]
C 70/85	Sztuczna woda morska o składzie: - 1000g wody - 30g chlorku sodu - 6g chlorku magnezu - 5g siarczanu magnezu - 1,5g siarczanu wapnia - 0,2g węglanu potasu	180	90,5	9,5
C 70/85	Roztwór siarczanów (zawartość SO_3 16 g/dm³)	180	96,6	3,4
C 70/85	Woda (świadek)	28	99,9	-

Tab. 9. Wytrzymałość na ściskanie próbek przechowywanych w roztworach agresywnych



Rys. 3. Badanie mrozoodporności betonu – spadek wytrzymałości



Rys. 4. Badanie mrozoodporności betonu – ubytek masy

WYTWÓRNIA
wykładzin CIPP

MAZUR sp. z o.o.
ul. Sportowa 33 b
86-105 Świecie,
tel: +48 52 33 33 460-64/465
fax: +48 52 33 33 465
e-mail: mazurk@mazur-swiecie.com.pl

MAZUR Sp. z o.o.

Dobre bo Polskie

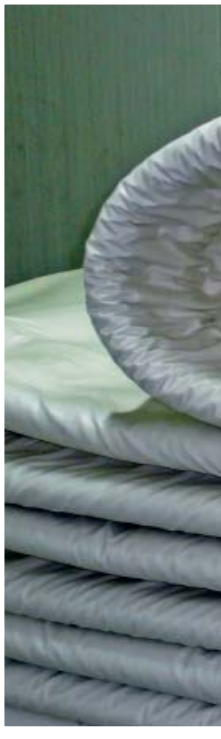
www.mazur-swiecie.com.pl

BEZWYKOPOWE
renowacje sieci

Dobre, bo polskie

Wytwórnia wykładzin CIPP w Świeciu, część 2.

Fot. 1. Wykładzina MAZUR LINER II



Reakcje po poprzednim artykule, dotyczącym mojej wytwórni wykładzin CIPP, które ja z uporem będę nazywał rękawami, były różne. Trudno jest, jak widać, każdemu dogodzić… Ale z samego faktu, że wielu komentowało ten artykuł wnioskuję, że warto opisywać kolejne produkty. Poprzednio szeroko opisałem wyrób pod nazwą MAZUR LINER I – rękaw z włókna szklanego nasączany żywicami poliestrowymi lub winyloestrowymi. Teraz przyszła pora na MAZUR LINER II – rękaw filcowy nasączany żywicami termoutwardzalnymi pod wpływem gorącej wody. Mimo, że nazwałem go „II" – to z historycznego punktu widzenia właśnie ten rodzaj rękawa powinien być pierwszy – w Świeciu najpierw nasączałem wykładziny filcowe. Tymi z włókna szklanego przyszło mi się zajmować znacznie później.

Ogólna charakterystyka wyrobu MAZUR LINER II

Podobnie jak MAZUR LINER I ten rękaw także jest produktem z tworzyw sztucznych, stosowanym do wykonywania renowacji podziemnych sieci kanalizacyjnych, przemysłowych i technologicznych, pracujących przede wszystkim jako grawitacyjne. Wykładzina MAZUR LINER II składa się ze specjalnie opracowanego rękawa (linera), wykonanego z włókniny poliestrowej o strukturze filcu – nośnika, zaimpregnowanego nienasyconą żywicą poliestrową, tworzącą wykładzinę rurową. Posiada zewnętrzną warstwę w postaci filmu poliuretanowego – membrany, która zapobiega jakimkolwiek wyciekom i skażeniom środowiska naturalnego.

W zależności od wymagań wytrzymałościowych stawianych wykładzinie po utwardzeniu, możliwe jest zastosowanie wzmocnień z włókien szklanych.

Wykładzina składa się z kilku warstw, w zależności od przeznaczenia i warunków, w jakich będzie musiała pracować po wbudowaniu do poddawanego renowacji danego przewodu. Podstawowym składnikiem każdej wykładziny są:
– żywica,
– nośnik – wzmocnienie
– membrany wewnętrzne i zewnętrzne.

Konstrukcja wykładziny rurowej MAZUR LINER II bazuje na laminacie złożonym z warstw włókniny poliestrowej o strukturze filcu. Ostatnia (zewnętrzna, a po instalacji – inwersji, wewnętrzna) warstwa pokryta jest powłoką poliuretanową. Na grubość ścianki składają się warstwy filcu poliestrowego o określonej grubości, odpowiednio dobrane przez producenta, zgodnie z założonymi wymaganiami wytrzymałościowymi. Zgodnie z powyższym opisem można do danej renowacji dobierać rękaw o indywidualnie wymaganych właściwościach. Do obliczeń statycznych wykładziny stosujemy program komputerowy „LinerB".

Do wyprodukowanych wykładzin MAZUR LINER II oferujemy dodatkowo tzw. „preliner" – membranę zewnętrzną, która poprzez odizolowanie impregnatu od mokrej ścianki kanału zapewnia właściwy przebieg procesu utwardzania oraz nie

Kazimierz Mazur
MAZUR sp. z o.o.

dopuszcza do przenikania związków chemicznych z impregnatu do otoczenia.

Wykładzina MAZUR LINER II jest każdorazowo sprowadzana od sprawdzonych dostawców i nasączana w naszym zakładzie, z którego jest dostarczana do odbiorców w stanie nieutwardzonym, gotowym do instalacji na placu budowy. Instalacja powinna być prowadzona zgodnie z naszymi zaleceniami i instrukcjami (zalecenia producenta), przy użyciu odpowiedniego do rodzaju wykładziny sprzętu, przez wykwalifikowanego instalatora. Po przeprowadzeniu instalacji i całkowitym utwardzeniu powstaje gotowy kompozyt – rura charakteryzująca się parametrami mechanicznymi i fizycznymi opisanymi w dalszej części artykułu.

Fot. 2. Wykładzina przed impregnacją

Fot. 3. Magazyn z pojemnikami żywicy po rozładowaniu

Zakres stosowania produktu MAZUR LINER II

Rękaw MAZUR LINER II jest przeznaczony do wykonywania renowacji bezwykopowych przewodów kanalizacyjnych sanitarnych, deszczowych, ogólnospławnych i technologicznych – głównie grawitacyjnych. Za pomocą tych rękawów można dokonywać renowacji kanałów o przekrojach kołowych i niekołowych o bardzo dużym zakresie wymiarów, z występującymi w nich uszkodzeniami w postaci rys, przemieszczeń, rozszczelnień połączeń kielichowych, wyłomów bądź korozji. Ponadto, podobnie jak MAZUR LINER I znajdują zastosowanie do poprawy hydrauliki przepływu, wzmocnienia konstrukcji oraz do zapewnienia dodatkowej ochrony przed agresją chemiczną transportowanych mediów. Założeniem do przeprowadzenia procesu renowacji jest, aby deformacja starego przewodu rurowego nie przekraczała 10%. Natomiast odchylenie kierunku prostoliniowego przebiegu rury w danym środowisku może sięgać nawet 30°.

Wykładzina rurowa na nośniku (wzmocnieniu) z włókniny poliestrowej o strukturze filcu

Gotowa do impregnacji, sucha wykładzina z włókniny poliestrowej o strukturze filcu, dostarczana jest na bieżąco, pod potrzeby konkretnej produkcji od zewnętrznych dostawców. W ramach dostawy każdy wyrób otrzymuje certyfikat zakładu producenta, dokumentujący jakość dostarczanego towaru. Wyrywkowe próby przeprowadzane podczas przyjęcia towaru umożliwiają weryfikację podanych parametrów. Półfabrykat do czasu nasączenia przechowywany jest w magazynie w określonych warunkach temperaturowych i wilgotnościowych.

Każde zamówienie od klienta powinno zawierać informację o obwodzie naprawianego kanału. Na podstawie tej informacji producent nośnika filcowego „szyje" suchy rękaw o odpowiednio mniejszym obwodzie – około 8–10%. Zmniejszenie obwodu ma na celu zabezpieczyć instalatora przed występowaniem fałd po instalacji.

Mieszanka żywiczna

Nienasycona żywica poliestrowa jest dostarczana w kontenerach 1100 kg. Wraz z pojedynczą dostawą cała partia wyrobu otrzymuje certyfikat zakładu producenta, dokumentujący jakość dostarczanego towaru. Używamy głównie tiksotropowanych żywic poliestrowych na bazie kwasu izoftalowego (nie przyśpieszona) i tereftalowego (przyśpieszona). Powyższe żywice użyte do produkcji wykładzin wykonywane są z surowców, które zgodnie z ustawą o artykułach spożywczych są dopuszczone do produkcji podzespołów i urządzeń służących do przechowywania żywności i wody pitnej. W związku z powyższym produkt końcowy nie ma żadnych oddziaływań, wywołujących szkodliwy wpływ na środowisko, a stosowane żywice spełniają wymagania obowiązujące w zakresie ścieków komunalnych. Opracowana mieszanka żywiczna, w zależności od dodatków w postaci utwardzaczy, zagęszczaczy, środków tiksotropujących, inhibitorów czy przyspieszaczy, jest przystosowana do utwardzania termicznego pod wpływem gorącej wody. Żywice winyloestrowe stosuje się dla rękawów, które powinny mieć wzmocnioną odporność chemiczną – np. stosowanych do renowacji kanałów przemysłowych, transportujących medium o podwyższonej temperaturze i nieprzeciętnym składzie chemicznym. Rękawy zaimpregnowane taką żywicą są odporne na ścieki o pH od 1 do 14!

Zależnie od rodzaju wykładziny, jej średnicy, grubości oraz warunków zewnętrznych otoczenia, należy stosować właściwe parametry utwardzania.

Nadtlenki i inne dodatki

Nadtlenki, utwardzacze (przyspieszacze) i pozostałe surowce dodatkowe są dostarczane do firmy „MAZUR" wraz z certyfikatami jakości, kartami charakterystyk i bezpieczeństwa wystawianych każdorazowo przez producenta. Stosowane systemy utwardzania żywic poliestrowych/winyloestrowych w technologii CIPP (utwardzanie rur preimpregnowanych w technologiach bezwykopowych) są oparte na nadtlenkach w układzie wielostopniowym i tak opracowane, że optymalny czas żelowania żywicy wpływa na okres instalacji, a z drugiej strony zabezpiecza wykładzinę przed utwardzeniem w okresie magazynowania do czasu instalacji. Inicjowanie procesu utwardzania (kopolimeryzacji żywicy) realizowane jest przez ciepło, w naszym przypadku przez gorącą wodę.

Nadtlenki i inne dodatki składowane są przechowywane w oryginalnych opakowaniach w oddzielnych chłodniach kontenerowych – magazynach w stale monitorowanej temperaturze.

Membrana zewnętrzna

Do wyprodukowanych wykładzin rurowych MAZUR LINER II dodatkowo oferujemy membranę zewnętrzną – „preliner" w postaci rękawa foliowego instalowanego w podawanym renowacji przewodzie przed inwersyjnym montażem wykładziny filcowej. Ma on za zadanie odizolować impregnat od mokrej ścianki kanału, przez co zapewnia właściwy przebieg procesu utwardzania oraz nie dopuszcza do przenikania związków chemicznych z impregnatu do otoczenia.

Impregnacja

Impregnacja suchej wykładziny, dostarczonej przez zewnętrznego producenta w postaci rękawa filcowego, odbywa się wyłącznie na konkretne zamówienie. Każdy rękaw kierowany do procesu impregnacji otrzymuje numer identyfikacyjny produkcji. Na podstawie takiego numeru możliwe jest dokładne prześledzenie drogi produkcyjnej rękawa – tj. od momentu nadania numeru partii dostawy aż po jego poszczególne surowce składowe.

Najważniejsze dane z procesu impregnacji to:
– informacja o zamawiającym – nazwa klienta,
– numer wykładziny,
– średnica,
– grubość ścianki,
– długość rękawa,
– numer partii dostawy,
– miejsce instalacji,
– termin dostawy.

Powyższe dane są rygorystycznie kontrolowane, protokołowane i dokumentowane. Dane z produkcji mieszanki żywicznej, jak również wszystkie protokoły z badań są archiwizowane, aby w dowolnym momencie umożliwić sprawdzenie procesu produkcji.

Hala produkcyjna jest klimatyzowana, dzięki czemu przez cały rok utrzymuje się optymalną temperaturę procesów technologicznych.

Wykładziny rurowe opuszczające technologiczną linię impregnacyjną układane są bezpośrednio na palety stalowe wielokrotnego użytku, wyłożone ochronną tkaniną filcową. Starannie ułożone „w harmonijkę" wykładziny przekładane są lodem, a następnie spinane zabezpieczającą taśmą. Gotowe do transportu palety z wykładziną przechowuje się w kontenerach chłodniczych w temperaturze od -10°C do -8°C. Na każdą wykładzinę – jej zewnętrzną stronę, przytwierdzany jest dokument potwierdzający wszystkie istotne dane związane z zamówieniem, aby zapewnić pełną identyfikację gotowego wyrobu, począwszy od jego wyjścia z magazynu, aż po dotarcie na plac budowy.

Składowanie wykładzin MAZUR LINER II

Nasączone żywicą wykładziny MAZUR LINER II bezpośrednio po impregnacji powinny być przechowywane i magazynowane w transportowych skrzyniach, na paletach lub bezpośrednio w kontenerach lub na naczepach transportowych. Temperatura powinna być utrzymywana w przedziale od -10°C do -8°C. Nie należy dopuścić do uszkodzeń mechanicznych i ewentualnych wycieków żywicy.

Okres przechowywania wykładzin MAZUR LINER II od momentu ich nasączenia wynosi do 7 dni w temperaturach dedykowanych.

Fot. 4. Zmrożony rękaw w chłodni

Fot. 5. Przygotowanie rękawa do transportu DN883/21

Transport wykładzin MAZUR LINER II

Transport z miejsca produkcji – fabryki w Świeciu nad Wisłą do miejsca instalacji (wbudowania) odbywa się przy wykorzystaniu kontenera chłodniczego w temperaturze od -2°C do -10°C. Każda partia materiału jest sprawdzona, oznakowana i zabezpieczona przed uszkodzeniem, zgodnie ze szczegółowymi wytycznymi opisanymi w naszej wewnętrznej instrukcji. Rękaw powinien być transportowany i przechowywany do czasu wbudowania zgodnie z warunkami przewidzianymi w instrukcji Nr IP 4 Magazynowanie, Pakowanie i Transport.

Instalowanie wykładziny MAZUR LINER II (medium grzewcze – gorąca woda)

– metoda wciągania

Stosujemy tu dwa rękawy z włókniny poliestrowej o strukturze filcu z nałożoną powłoką poliuretanową, nasączone żywicą. Jeden to rękaw główny, drugi to rękaw kalibrujący. Główny rękaw o średnicy odpowiadającej kanałowi przygotowanemu do renowacji i określonej grubości, po uprzednim uszczelnieniu i zabezpieczeniu jego części przedniej przed napływem

Fot. 6. Wprowadzanie rękawa do kanału przy pomocy podajnika

wody, oraz przed uszkodzeniem mechanicznym wciąga się do kanału, wykorzystując wciągarkę. Natomiast rękaw kalibrujący metodą inwersji – wywrócenia wprowadzany jest do uprzednio wciągniętego w kanał rękawa głównego.

Etapy instalowania:
– oczyszczenie hydrokinetyczne kanału;
– inspekcja kontrolna CCTV;
– by-pass odcinka przeznaczonego do renowacji;
– wciągnięcie do kanału rękawa głównego przy użyciu wciągarki;
– po wciągnięciu rękawa głównego do kanału należy zamontować na jego końcu w studzience początkowej kolano 90°, szczelnie zabezpieczając taśmą koniec rękawa wprowadzonego do kanału;
– po zamocowaniu kolana należy zmontować wieżę nad studzienką startową z przenośnych rusztowań, która pozwoli na stworzenie słupa wody o wysokości odpowiadającej ciśnieniu optymalnemu podanemu w szczegółowej „Instrukcji";
– z wieży do studzienki należy opuścić elastyczną rurę prowadzącą, która ma za zadanie zabezpieczyć rękaw kalibrujący przed uszkodzeniem podczas instalowania;
– poprzez rusztowanie i poprzez kolano w główny rękaw wprowadza się rękaw kalibrujący, metodą inwersji (wywrócenie rękawa) z wykorzystaniem słupa wody, z przymocowanym na jego końcu wężem (wężami) grzewczym;
– w wyniku inwersji pod wpływem ciśnienia słupa wody na-

Fot. 6a. Wprowadzanie rękawa do studni rewizyjnej

stępuje dociśnięcie obydwu części rękawa w monolit;
– podłączenie przewodów technologicznych gorącej wody i cyrkulacji;
– wygrzewania wykładziny rurowej wraz z późniejszym studzeniem;
– odcięcie „śledzia" i końcówki rękawa w skrajnych studniach wraz z wykonaniem rozcięć w studniach pośrednich (w kinetach) oraz otwarcie przykanalików włączonych „na ślepo";
– wykonanie powykonawczej inspekcji CCTV.

Kierunek instalacji, montażu rękawa powinien odbywać się zgodnie ze spadkiem linii kanału, sieci, rury itp.

– metoda inwersji

Stosujemy jeden rękaw (właściwy – wywijany) i cienką folię z HDPE (polietylen) zwaną prelinerem.

Etapy instalowania:
– w pierwszej kolejności instalujemy preliner, czyli elastyczną powłokę, w kanale za pomocą sprężonego powietrza, pod wpływem którego przyjmuje parametry kanału i przylega do jego ścianek;
– następnie budujemy wieżę dla słupa wody i identycznie (jak w przypadku rękawa kalibrującego) instalujemy rękaw, który wprowadzamy metodą inwersji do prelinera;
– dalsze postępowanie przebiega, jak w pięciu ostatnich punktach wyżej opisanej metody instalacji poprzez wciąganie.

W tym miejscu należy podkreślić, że instalowanie rękawów o dużych średnicach tj. od DN600 i powyżej, (które posiadają duży ciężar) przy pomocy dźwigu, stwarza zagrożenie dla samego rękawa oraz jego powłoki poliuretanowej. Membrana

Fot. 7. Wieża inwersyjna – instalacja rękawa DN 200/4 (Bydgoszcz)

ta może ulec uszkodzeniu na skutek przetarcia podnoszonego rękawa przez dźwig, w miejscach zaciśnięcia liny następuje lokalne wyciśnięcie żywicy, pofałdowanie warstw nośnika (szczególną uwagę należy zwrócić, aby nie nastąpił kontakt powłoki rękawa nasączonego żywicą z wodą). Z tego właśnie powodu zaleca się stosowanie odpowiedniego podajnika mechanicznego z systemem rolek prowadzących i naciągających, który skutecznie zabezpiecza rękaw przed wyżej wymienionymi zagrożeniami – uszkodzeniami.

Utwardzanie wykładzin MAZUR LINER II

Na skutek podgrzewania wody do temp. 90°, następuje proces sieciowania (utwardzania) żywicy w wykładzinie, która szczelnie „wypełnia" uszkodzony przewód i ściśle do niego przylega.

Etapy wygrzewania wykładziny:

– grzanie wstępne polega na podgrzaniu wody do temperatury ok. 60°; czas grzania wynosi ok. 60 min;
– grzanie pełne (właściwe) do ok. 90°, zależy od następujących parametrów; temperatury zewnętrznej danego odcinka przewodu, od grubości rękawa (np. w przypadku wykładziny o grubości 6 mm czas wygrzewania to ok. 4 godziny – liczony jako ok. 40 min/1 mm grubości wykładziny) oraz od innych czynników, jak np. występowanie wód gruntowych itp.;
– chłodzenie do temp. otoczenia (minimum 2 godziny).

Właściwości mechaniczne i fizyczne wykładzin po utwardzeniu – stadium „I"

Właściwości ogólne

Na prostych odcinkach przewodu poddanego renowacji o stałym obwodzie wewnętrznym, rura utwardzona na miejscu nie powinna tworzyć nieregularnych powierzchni poza tymi, które występują na rurze poddawanej renowacji. Pofałdowania mogą pojawić się na łukach, przewężeniach i nieregularnościach przewodu. Należy pamiętać, że na wszelkich uskokach, często przecież występujących w kanałach kamionkowych, będą pojawiały się niewielkie zmarszczenia.

Cechy geometryczne

Grubość i usytuowanie warstwy każdego składnika ściany wykładziny rurowej MAZUR LINER II powinny być określone jako wartości zadeklarowane w karcie wyrobu dołączonej do każdego odcinka. Struktura ścianki po sprawdzeniu wizualnym nie powinna wykazywać przemieszczania

Fot. 8. Wieża inwersyjna – instalacja rękawa DN 200/4 (Bydgoszcz)

się warstw i pojawiania się powietrza wewnątrz warstw.

Grubość ścianki zainstalowanej rury, pomierzona suwmiarką powinna być zgodna z zadeklarowaną w karcie wyrobu dołączonej do każdego odcinka. Najmniejsza grubość ścianki kompozytu nie powinna być mniejsza niż 80% grubości projektowanej dla danego odcinka wyrobu.

Wszystkie wymienione w tab. 1. właściwości są na bieżąco kontrolowane i monitorowane zgodnie z przyjętym programem badań.

Uwarunkowania temperaturowe wykonania renowacji,

Właściwość	MAZUR LINER II
Długookresowy moduł zginający (Ex)	1 250 MPa
Naprężenie przy pierwszym pęknięciu	37,5 MPa
Wytrzymałość na rozciąganie wzdłużne	22 MPa
Krótkookresowy moduł zginający (Eo)	2 500 MPa
Szczelność	Całkowita 100%
Odporność chemiczna dla wykładziny nasączonej żywicami poliestrowymi	pH 4-10
Odporność chemiczna dla wykładziny nasączonej żywicami winyloestrowymi	pH 1-14
Odporność na ścieranie	0,05 mm po 100 000 cykli wg. PN EN 295-3
Barwa	Jasnokremowa

Tab. 1. Właściwości mechaniczne i fizyczne wykładziny MAZUR LINER II

emisja zapachów oraz kontrola jakości są takie same jak opisane dla produktu MAZUR LINER I.

Produkty końcowe

Po skutecznym utwardzeniu produkty MAZUR LINER II dysponują odpowiednimi właściwościami chemicznymi i wytrzymałościowymi, są nierozpuszczalne i nietopliwe, wywierają neutralny wpływ na swoje otoczenie oraz nie wykazują żadnych oddziaływań wywołujących szkodliwy wpływ na środowisko. Każdy produkt końcowy MAZUR LINER II jest sygnowany znakiem „CE", co oznacza, że jest to produkt bezpieczny. Ponadto produkt ten jest zgodny z normami: PN-EN 13689, PN-EN 13566 cz. 1, PN-EN 13566 cz. 4.

Nasze największe doświadczenia i główne referencje

To, że ktoś chwali się produkcją rękawów, nie znaczy wcale, że są one instalowane. W moim przypadku jest tak, że nie tylko rękawy te są produkowane, ale także są one instalowane na wielką skalę. I to instalowane zarówno przez moje ekipy instalacyjne jak i przez ekipy firmy INFRA (nie trzeba nikogo przekonywać, że jest to dzisiaj lider na naszym rynku renowacyjnym), PRIS-u oraz, sporadycznie, SEZAM INSTAL i DIRINGER und SCHEIDEL. Możliwości produkcyjne i profesjonalne przygotowanie wytwórni do produkcji różnych rodzajów rękawów zostały potwierdzone w trakcie realizacji dostaw do Szczecina (kontrakt PBG szeroko opisywany na łamach „Inżynierii Bezwykopowej") a zwłaszcza do Bydgoszczy, który to kontrakt jest w tej chwili kończony z sukcesem dla wszystkich konsorcjantów. I właśnie Szczecin, kontrakt nr 2000/PL/16/P/PE/016-14 „Renowacja sieci kanalizacyjnej lewobrzeżnego Szczecina", był dla nas prawdziwą „szkołą życia". To w trakcie realizacji tego kontraktu doszło do szerszej współpracy z ludźmi z INFRY oraz z firmą IMPREG. Tak się bowiem złożyło, że IMPREG był głównym dostawcą rękawów do Szczecina. Ale mieli problem z dostawami rękawów o dużych przekrojach, których w tym portowym mieście było naprawdę dużo do zainstalowania. Problemem był transport grubych wykładzin o wielkich przekrojach – po prostu często utwardzały się podczas długiej podróży z niemieckiej fabryki do miejsca wbudowania. Niemieccy partnerzy INFRY poszukiwali bezpiecznego rozwiązania tego problemu, i tak trafili do Świecia, z którego było znacznie bliżej do szczecińskiego placu budowy. Po negocjacjach doszliśmy do porozumienia, na bazie którego rozpoczęliśmy prawdziwą działalność produkcyjną. Porozumienie zakładało, że zmodernizuję trochę linię impregnacyjną oraz zainwestuję w niezbędny osprzęt do kontrolowania składu żywicy oraz kontenery do schładzania wstępnego nasączonych rękawów. I dopiero w takich warunkach przystąpiliśmy do nasączania suchych wykładzin dostarczanych od niemieckiego partnera, przeznaczonych pod konkretne instalacje w Szczecinie. Początkowo nasączaliśmy tylko te odcinki, które miały duże wymiary, ale z czasem zachodni partner przekonał się do naszej jakości i dostarczał nam do zaimpregnowania także inne, mniejsze rękawy. W trakcie tego kontraktu poznaliśmy też takie słowo jak „logistyka" – okazało się bowiem, że można znacznie zredukować koszty wbudowanego rękawa tylko poprzez wyprzedzające, umiejętne planowanie dostaw, przemyślany transport i pilnowanie harmonogramów. Muszę powiedzieć, że dzięki temu kontraktowi rozbudowałem również swoje moce instalacyjne. Zawarłem bowiem z INFRĄ umowę na usługi – instalację rękawów szklanych, co zmusiło mnie do zakupienia wytwornicy pary i generalnie znacznego rozbudowania parku maszynowego. Co ważne, sprzęt ten musiał być kompatybilny z tym, który posiadali w INFRZE, i jak się okazało, było to słuszne i celowe posunięcie, ponieważ często wymienialiśmy się w trakcie tych robót naszymi ekipami na poszczególnych odcinkach wtedy, gdy coś szwankowało w sprzęcie kolegów lub moim. Co do samego wyrobu dostarczanego do Szczecina, wykładziny MAZUR LINER I, nie było większych zastrzeżeń. Łącznie w okresie od listopada 2005 r. do października 2007 r. nasączyliśmy w ramach tego kontraktu: 21 887 mb wykładzin o wymiarach DN500, J 500/750 mm, J 600/900 mm, J 700/1050 mm, J 800/1200 mm, z przewagą tych dużych jajowych.

Owszem zdarzały się drobne pomyłki czy też problemy z jakością, ale wtedy, gdy Niemcy zmienili skład żywicy do nasączania suchych rękawów. Niemniej, po zakończeniu tego kontraktu można było mówić o dużym sukcesie. W moim przypadku, o sukcesie, który zaowocował rozpoczęciem nowego rozdziału w historii mojej firmy – profesjonalnej wytwórni wykładzin CIPP, produkującej rękawy zarówno z włókna szklanego, jak i z filcu, na wielką skalę. O możliwościach wytwórczych fabryki może świadczyć kolejny z naszych dużych kontraktów – w Bydgoszczy. Ale o tym i o kolejnych naszych realizacjach w następnym numerze „Inżynierii Bezwykopowej". ■

Fot. 9. Badanie współczynnika pełzania w powietrzu

FIDIC a polskie regulacje prawne

Czy stosowanie warunków kontraktowych FIDIC jest jedyną przeszkodą w sprawnej realizacji kontraktów?

FIDIC a polskie regulacje prawne

Od dłuższego czasu w środowisku infrastrukturalnym trwa dyskusja na temat tego, czy FIDIC jest dobry, czy zły; czy pasuje do naszych polskich uwarunkowań prawnych, czy też nie; czy warto go stosować jako wzór umowy o roboty budowlane, czy może jednak do tego się nie nadaje. Oczywiście, powszechność stosowania warunków kontraktowych FIDIC („WK") i dowolność ich modyfikowania warunkami szczególnymi, niezależnie od koloru książki – żółta czy czerwona, spowodowała, że dzisiaj trudno jest mówić o jednym wzorze. Jak wynika z analiz kilkudziesięciu SIWZ, dotyczących różnorakich postępowań przetargowych na roboty budowlane, nie ma wśród nich takiego samego projektu umowy. Trudno jest zatem mówić o wzorcu FIDIC. To prawie tak, jak gdyby w każdym większym mieście mieli swój własny wzór metra – ale przecież ten jest tylko jeden i można go obejrzeć w Sevres. Z warunkami kontraktowymi FIDIC jest trochę inaczej, bowiem składają się one niejako z dwóch części: warunków ogólnych i warunków szczególnych. I o ile te pierwsze faktycznie są wzorcem, to te drugie, wymyślane przez poszczególnych zamawiających, modyfikują warunki ogólne w sposób, którego twórcy „WK" nie byli w stanie przewidzieć.

I to jest pierwszy problem ze stosowaniem warunków kontraktowych FIDIC. W założeniu miał to być uniwersalny wzór kontraktu, charakteryzujący się spójnością zapisów, kompletnością regulacji i bezwzględnym nakazem dostosowania do praw krajowych oraz, co ważne, opisywał mechanizm rozwiązywania i rozstrzygania sporów, bo takie w trakcie realizacji kontraktów na ogół się pojawiają. Należy podkreślić, że standardowe „WK" równomiernie obciążają zamawiających i wykonawców obowiązkami i prawami oraz dbają o to, by żadna ze stron nie była zbyt uprzywilejowana, a także, by ryzyko było rozłożone równomiernie na strony. „WK" wprowadzają do kontraktu osobę Inżyniera, który w założeniu ma administrować kontraktem. Gwoli wyjaśnienia – Inżynierem może być osoba fizyczna lub prawna i niezależnie od tego ma w „WK" przypisane dokładnie te same uprawnienia. Ale Inżynier nie jest stroną kontraktu, mimo że posiada wobec stron kontraktu samodzielną pozycję prawną, wynikająca z umowy łączącej go z zamawiającym!

Drugi problem wynika z różnego definiowania poszczególnych pojęć przez „WK" i nasze krajowe regulacje prawne. Często powstających konfliktów na tle różnego interpretowania zapisów kontraktowych można by uniknąć, gdyby zamawiający w warunkach szczególnych próbowali doprecyzować odrębne fidicowskie nazewnictwo i instytucje prawne tam przywoływane. Do tego właśnie te warunki szczególne są! Nie do wykreślania klauzul dających jakieś prawo wykonawcy i do przerzucania wszelkich odpowiedzialności na wykonawcę oraz do wzmacniania własnej pozycji, tylko do jasnego precyzowania i definiowania pojęć wprowadzanych do kontraktu. A przede wszystkim do dostosowywania „WK" do prawa krajowego właśnie! Nie da się realizować kontraktów wtedy, gdy nie można utożsamić jakiegoś zjawiska zachodzącego w trakcie wykonywania robót, opisanego w „WK", ale inaczej niż w powszechnie stosowanym nazewnictwie lub praktyce budowlanej, czy wręcz w ustawach, np. w prawie budowlanym. Wyraźnie widać, że mała elastyczność „WK" i konieczność stosowania go w całości oraz problemy z dostosowaniem poszczególnych klauzul do prawa krajowego są wadą tego wzorca. Podobnie jak specyficzne nazewnictwo i problemy z funkcjonowaniem Inżyniera. Wprowadzenie ograniczeń w dowolności modyfikowania „WK" poprawi zdecydowanie tę sytuację – mam nadzieję, że wkrótce w gronie kolegów z SIDiR wypracujemy odpowiednie stanowisko w tej sprawie – póki co musimy radzić sobie inaczej. To znaczy, że zamawiający, którzy przygotowują postępowania, muszą sobie radzić inaczej, bo wykonawcy nie mają zbyt wielkich możliwości ingerowania w SIWZ i projekty umów o zamówienie publiczne tam zawarte…

Trzeci problem wynika z ciągłej zmiany szeroko rozumianego polskiego prawa krajowego i nienadążaniem zamawiających za tymi zmianami. Przykładem może być ostatnia nowelizacja ustawy Prawo zamówień publicznych, w sposób diametralny zmieniająca m.in. uwarunkowania dotyczące wprowadzania zmian do umów o zamówienie publiczne (art.144 ustawy pzp). Dysponuję kilkunastoma specyfikacjami przetargowymi dotyczącymi postępowań ogłoszonych po 24 października 2008 r., w których zamawiający nie zauważyli tej istotnej zmiany. Nie mówiąc już o przypadku kuriozalnym (opisywanym już przeze mnie), w którym zamawiający – Urząd Morski ze Szczecina w dodatkowo wprowadzonej do „WK" klauzuli 22.4, która brzmi: *„Zgodnie z Prawem obowiązującym w Rzeczpospolitej Polskiej, w szczególności zgodnie z przepisami ustawy Prawo zamówień publicznych, wszelkie zmiany postanowień Kontraktu w stosunku do treści Oferty są niedozwolone, chyba że konieczność wprowadzenia takich zmian wynika z okoliczności, których nie można było przewidzieć w chwili zawarcia Kontraktu lub zmiany te są korzystne dla Zamawiającego. Zmiana Kontraktu dokonana z naruszeniem Prawa obowiązującego w Rzeczpospolitej Polskiej, w szczególności przepisów ustawy Prawo zamówień publicznych jest nieważna*" wręcz podkreśla, że nowelizacja ustawy pzp jego nie dotyczy oraz w sposób świadomy nakłania wykonawcę, który podpisze z nim umowę, do łamania prawa! Zauważcie również, że ten kreatywny, twórczy i płodny zamawiający dodał do ogólnie funkcjonujących dwudziestu klauzul jeszcze dwie i to każdą z sub-

Tomasz Latawiec
Członek Zarządu SIDiR

klauzulami. Po co? Tylko po to, by popsuć wzór. Czy to nadal są warunki kontraktowe FIDIC? Na pewno nie. Ale na podstawie analizy tej konkretnej specyfikacji widać, że do zrozumienia przez zamawiających idei „WK" jeszcze daleka droga.

Co należy bezwzględnie zmienić w warunkach kontraktowych FIDIC, by był zgodny z polskim prawem?

Generalnie można zauważyć, że po wprowadzeniu pewnych zmian w warunkach ogólnych, „WK" mogą być dobrym wzorem, służącym zamawiającym do przygotowania projektu umowy o roboty budowlane, zawierane w trybie zamówień publicznych. Zasada swobody kształtowania warunków umowy, zawarta w art. 353 kc pozwala na dowolne formułowanie treści zawieranych umów i zasad współpracy pomiędzy stronami. Ale tylko do momentu, w którym te zapisy zaczynają pozostawać w sprzeczności z obowiązującymi w Polsce przepisami o charakterze obowiązkowym. W omawianym tutaj przypadku tylko nieliczne z klauzul „WK" pozostają w takiej właśnie sprzeczności. Na przykład zastrzeganie terminów na zgłaszanie roszczeń pod rygorem utraty tego prawa – jakże często spotykane przez niemal wszystkich wykonawców w trakcie realizacji kontraktu! Skoro już przytoczyłem kwestie roszczeń, to warto zwrócić uwagę na jeszcze jeden istotny aspekt pomijany w praktyce realizacyjnej – roszczenia dotyczą skutków, a nie przyczyn powstawania tych roszczeń! Ważne jest zatem np. nie to, przez ile dni nie mogliśmy z przyczyn leżących po stronie zamawiającego realizować robót, tylko jak ta niemożność wpłynęła na przedłużenie robót z tego powodu. I wcale tydzień opóźnienia nie musi skutkować tygodniowym przedłużeniem czasu na ukończenie. O ile dni przedłużenia będziemy w takim przypadku rościli, zależy od szczegółowej analizy, przy czym czas często też będzie się przekładał na koszty. Innym przykładem mogą być klauzule dotyczące zabezpieczenia należytego wykonania umowy. Z zapisów art. 150 ustęp 2 pzp jasno wynika, że zabezpieczenie ustala się w wysokości od 2% do 10% ceny całkowitej podanej w ofercie, albo maksymalnej wartości nominalnej zobowiązania zamawiającego wynikającego z umowy. Ponadto takie zabezpieczenie musi zostać wniesione przed podpisaniem umowy z jednym odstępstwem, gdy roboty budowlane wykonywane są przez dłuższy czas niż jeden rok. Ale nigdy zabezpieczenie nie może być wyższe niż 10% ceny lub maksymalnej wartości nominalnej zobowiązania. Również zwrot kwot zatrzymanych w formie zapisanej w warunkach ogólnych stoi w sprzeczności z ustawą pzp. Zamawiający muszą o tym pamiętać w trakcie przygotowywania specyfikacji i projektu umowy. Kolejną klauzulą, stojącą w sprzeczności z prawem krajowym, jest klauzula 11 – odpowiedzialność za wady, zwłaszcza z artykułami kodeksu cywilnego opisującymi okres rękojmi. No i, wreszcie, zatrzymam się na dłużej przy klauzuli 13 – zmiany i korekty. Na tle błędnego zrozumienia istoty art. 144 ustawy pzp i niezgodności zapisów klauzuli 13 z tą ustawą w kwestii zmian treści umowy o zamówienie publiczne powstaje wiele konfliktów pomiędzy zamawiającymi i wykonawcami oraz, co także ważne, z Inżynierami. Bo w tej klauzuli właśnie Inżynier pełni szczególną rolę. Jako zarządzający kontraktem nie ma on jednak uprawnień do korygowania kontraktu. A zatem wszelkie polecenia Inżyniera wydawane w trybie klauzuli 13, dotyczące zmiany ilości robót, rezygnacji z ich jakiejś części, zmiany rodzaju wykonywanych robót, czy też polecenia wykonywania robót zamiennych (pzp nie zna takiego pojęcia), nie mogą stanowić zmiany w rozumieniu art. 144 pzp. Jak widać, Inżynier praktycznie nie ma jak skorzystać z tej klauzuli, bo nawet, gdy zgodnie z ustawą pzp, zamawiający przewidział na etapie postępowania przetargowego przypadki (w ogłoszeniu lub w SIWZ), w których dopuszcza zmianę umowy o zmówienie publiczne, to wówczas roboty dodatkowe mogą być wykonane na podstawie udzielenia zamówienia dodatkowego w trybie zamówienia z wolnej ręki. Udzielenie takiego zamówienia stanowi zmianę umowy – wymaga zatem formy pisemnej i zgodnej woli stron. Ale nigdy stroną nie jest w tym przypadku Inżynier!

Oczywiście, w „WK" występuje jeszcze kilka klauzul, które powinny zostać dostosowane do prawa krajowego po to, by kontrakty były realizowane sprawniej, a przede wszystkim w zgodzie z tym prawem. Niemniej podstawowym problemem zawsze będzie zrozumienie istoty stosunków łączących strony kontraktu i jasne określenie celu. Celem powinien być ukończony przedmiot robót w założonym budżecie i w określonym czasie. Nawet, gdy przedmiotem postępowania przetargowego jest zaprojektowanie i wykonanie robót (żółty FIDIC), to i tak celem jest ukończenie robót a nie ich zaprojektowanie. Problemy pojawiają się wówczas, gdy jedna ze stron kontraktu nie rozumie, co jest tym celem.

Co jeszcze przeszkadza w sprawnej realizacji kontraktów?

Uważny obserwator, nawet nie związany z naszym rynkiem zauważa, że realizacja kontraktów współfinansowanych z funduszy strukturalnych i funduszu spójności nie przebiega tak szybko i sprawnie, jak byśmy sobie tego życzyli. Praktycznie na każdym etapie występują jakieś problemy. Poczynając od przygotowania projektu, poprzez procedurę wyboru wykonawcy, a na samej realizacji robót kończąc. Do tego jeszcze dojdą raporty końcowe, które powinny być przedłożone w ciągu sześciu miesięcy od ostatniej płatności dokonanej przez instytucję płatniczą. Mogę się tylko domyślać, że z nimi też będą kłopoty. Należy zatem zadać pytania: po pierwsze – dlaczego tak się dzieje? Po drugie – czy da się w sposób świadomy zminimalizować te problemy? Po trzecie – czy relacje „zamawiający" -„wykonawca" mogą stać się bardziej partnerskie i odpowiedzialne? Pytania tak postawione sugerują kierunki poszukiwań przyczyn powstawania problemów a także wskazują, że przyczyny te są wielopłaszczyznowe i wzajemnie się przenikające. Zawsze bowiem w procesie realizacji projektu występuje „beneficjent, zamawiający", wykonawca, Inżynier, jednostka monitorująco-kontrolna, instytucja zarządzająca, etc. Oczywiście nie wolno zapominać o tym, w jakim obszarze prawnym się obracają. I, że niestety, trudno jednoznacznie zdefiniować znaczenia poszczególnych wyrazów i zwrotów w zależności od tego, w której części tego obszaru występują. Ponieważ jestem Inżynierem, to skupię się tylko na realizacjach związanych z robotami budowlanymi w rozumieniu ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane.

Zacznijmy zatem od uwarunkowań prawnych, w których należy się odnaleźć. Słowo „odnaleźć" jest tutaj użyte nieprzypadkowo – częste zmiany prawne, o których pisałem powyżej, a które następowały w ostatnich latach oraz niespójność poszczególnych aktów prawnych i konieczność

dostosowania polskiego prawa do dyrektyw unijnych powoduje, że musimy poruszać się w obszarze trudnym do zrozumienia nawet dla fachowców i nieprzyjaznym dla środowiska korzystającego z dofinansowania unijnego. Należy zatem zwrócić uwagę na fakt, iż każda ze stron procesu inwestycyjnego napotyka na przeszkody prawne – zarówno beneficjenci (dla przypomnienia – *zgodnie z Ustawą z dnia 20 kwietnia 2004 r. o Narodowym Planie Rozwoju (Dz.U. Nr 116, poz. 1206) beneficjent to osoba fizyczna, osoba prawna lub jednostka organizacyjna nie posiadająca osobowości prawnej, korzystająca z publicznych środków wspólnotowych i publicznych środków krajowych na podstawie umowy o dofinansowanie projektu albo decyzji, podjętej odpowiednio przez właściwego ministra, jeśli pełni funkcję instytucji zarządzającej albo instytucji pośredniczącej, albo przez wojewodę, jeśli pełni funkcję instytucji pośredniczącej*), jak i wykonawcy. Gwoli uwagi: już tu pojawia się niespójność pomiędzy tą ustawą a ustawą Prawo zamówień publicznych, która nie zna i nie definiuje żadnego, za przeproszeniem, „beneficjenta". Problemy te biorą się ze skomplikowanych procedur aplikacyjnych, trudności z przeniesieniem praw unijnych do polskich norm oraz braku doświadczenia w zakresie wykorzystywania funduszy pomocowych, niezależnie od tego, czy przepisy te są racjonalne, czy nie. Jako główny problem postawiłbym w tym miejscu kwestię „wspólnego języka". Nie da się bowiem rozpatrywać jakichkolwiek kwestii bez zdefiniowania podstawowych pojęć i zwrotów używanych w przedmiotowej sprawie. Kłania się tutaj podkreślane przeze mnie powyżej definiowanie w warunkach szczególnych wszystkiego, co budzić może różne interpretacje. Nawiązać w tym miejscu muszę do często przytaczanej w moich artykułach grze w brydża – tak samo, jak przy grze w brydża, należy się najpierw umówić, jakim „językiem" się porozumiewamy z partnerem, tak samo w naszej sprawie najpierw musimy się umówić, co oznaczają poszczególne określenia używane przez strony, a dopiero potem licytować. I oczywiście zgodnie z zasadą – „od ogółu do szczegółu"! W brydżu – od ilości punktów, przez skład, do wartości. Nigdy odwrotnie. Czy zatem nie powinniśmy szerzej korzystać ze „słowników" i wytycznych zawieszanych na oficjalnych stronach Ministerstwa Rozwoju Regionalnego i innych portali dotyczących funduszy unijnych? Odpowiedź może być tylko twierdząca. Ale nie wolno zapominać, że takie działania nie wystarczą, by ustrzec się problemów związanych z interpretacją. Powinniśmy – jako środowisko – próbować wpływać na ustawodawcę, by tworzył spójne ustawy i rozporządzenia wykonawcze. Oraz, by były one przygotowywane na czas, bez zbędnych opóźnień i koniunkturalizmu. Niech negatywnym przykładem na zbyt późne wydanie aktu normatywnego wydanego na podstawie szczegółowego upoważnienia, zawartego na podstawie art. 55a ustawy – Prawo budowlane, będzie osławione Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. „*w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej*" (Dz. U. Z 2008 r. Nr 201, poz. 1240), które weszło w życie z dniem 1 stycznia 2009 r. Proszę zwrócić uwagę na daty – rozporządzenie z 6 listopada 2008 r. ogłoszono 13 listopada 2008 r., a wchodzi w życie 1 stycznia 2009 r. Nie zostawiono zbyt wiele czasu na zapoznanie się z tym aktem prawnym i przygotowanie do jego stosowania. Innym przykładem mogą być „*Wytyczne w zakresie postępowania w sprawie oceny oddziaływania na środowisko dla przedsięwzięć współfinansowanych z krajowych lub regionalnych programów operacyjnych*", opracowane przez Ministra Rozwoju Regionalnego, ingerujące w obowiązującą ustawę – Prawo budowlane. Wytyczne przewidują, że inwestor (beneficjent) jest zobowiązany do uzyskania decyzji o pozwoleniu na budowę w przypadkach przedsięwzięć realizowanych zgodnie z wymaganiami ustawy Prawo budowlane na podstawie zgłoszenia, a wymagających przeprowadzenia postępowania w sprawie oceny oddziaływania na środowisko, lub mogących znacząco oddziaływać na obszar Natura 2000. W tym przypadku „Wytyczne" uwzględniają zasadę pierwszeństwa prawa wspólnotowego w trakcie realizacji projektów współfinansowanych z krajowych lub regionalnych programów operacyjnych.

Powrócę jeszcze na chwilę „do ogółu". Podstawową ustawą, normującą działalność obejmującą sprawy projektowania, budowy, utrzymania i rozbiórki obiektów budowlanych oraz określającą zasady działania organów administracji publicznej w tych dziedzinach jest przytaczana powyżej kilkakrotnie ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. Określa ona m.in. co jest obiektem budowlanym, kto jest uczestnikiem procesu budowlanego i jakie ma prawa i obowiązki. I tutaj pierwsza niespodzianka – uczestnikami procesu budowlanego są: inwestor, inspektor nadzoru budowlanego, projektant, kierownik budowy lub kierownik robót. Ani słowa o wykonawcy! I, co równie ważne, ta ustawa nie rozgranicza, z jakich środków finansowane będą roboty budowlane. Według tej ustawy wszyscy inwestorzy są równi – zarówno prywatni, dysponujący środkami nie podlegającymi przepisom o finansach publicznych, jak i budżetowi, dysponujący środkami publicznymi. Zupełnie inaczej należy patrzeć na roboty budowlane z punktu widzenia ustawy z dnia 29 stycznia 2004 r. – Prawo zamówień publicznych, która określa zasady i tryb udzielania zamówień publicznych, środki ochrony prawnej, kontrole udzielania zamówień publicznych oraz organy właściwe w sprawach uregulowanych ustawą. A do tego wszystkiego należy pamiętać, że wzajemne stosunki cywilno-prawne stron umowy o roboty budowlane reguluje ustawa – Kodeks cywilny z dnia 23 kwietnia 1964 r., niezależnie od tego, jakimi środkami dysponuje zamawiający/inwestor i kto nim jest w rozumieniu ustawy z dnia 30 czerwca 2005 r. o finansach publicznych (z późniejszymi zmianami). Oczywiście wymieniłem tylko trzy główne akty prawne, ale innych ustaw, dyrektyw, zarządzeń i zaleceń wpływających na proces realizacji inwestycji jest znacznie więcej. A, jak łatwo się domyślić, zapisy tych regulacji nie są spójne ze sobą i w różny sposób opisują te same zagadnienia. O definiowaniu nie wspominając. Co należałoby zatem poprawić? Myślę, że najistotniejsza jest obecnie zmiana kluczowych ustaw, takich jak ustawa Prawo budowlane, Prawo zamówień publicznych, ustawa o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym, ustawa o ochronie środowiska, itp. Zmiany te powinny doprowadzić do jednolitego podejścia różnych instytucji państwowych do kwestii związanych z realizacją projektów – zwłaszcza infrastrukturalnych. Powinny w końcu ustabilizować obszar prawny, w którym przyszło nam się poruszać i zlikwidować wszelkie bariery utrudniające absorpcję funduszy unijnych. Nie wolno zapominać o partnerstwie publiczno-prywatnym i o tym, że z powodów niejasności prawnych ta dro-

ga, służąca realizacji zadania publicznego przez podmiot publiczny i partnera prywatnego, nie znalazła szerokiego zastosowania w praktyce. A szkoda, bowiem coraz częściej beneficjenci będą napotykać na trudności z pozyskiwaniem środków finansowych na zapewnienie i pokrycie wkładu własnego.

Tyle niejasności prawne, ale nieznajomość prawa nie zwalnia z obowiązku stosowania go. Dlatego należy podkreślić, że jednostki, które ubiegają się o środki unijne powinny starać się zatrudniać wykształconą kadrę i stale dbać o jej rozwój. Dzisiaj istnieje wiele możliwości doszkalania i korzystania z różnorodnej pomocy udzielanej zarówno przez instytucje państwowe, jak i prywatne. Nieocenioną pomoc można uzyskać dzięki Internetowi. A mimo takich możliwości, daje się zauważyć niedociągnięcia w doborze i dalszym szkoleniu specjalistów odpowiedzialnych za planowanie i wykorzystywanie środków europejskich, wdrażanie poszczególnych programów i przeprowadzanie konsultacji społecznych. Niedobór doświadczonej, szeroko rozumianej administracji wdrażającej fundusze unijne jest poważnym czynnikiem, wpływającym na zahamowanie sprawnej realizacji projektów. Ale akurat ten problem można w sposób skuteczny wyeliminować – beneficjenci powinni zadbać o to, by wzmocnić zespoły wdrażające programy, stworzyć im warunki do systematycznego rozwoju i wymiany doświadczeń, umożliwić udział w specjalistycznych szkoleniach, seminariach i konferencjach. Godne uwagi są inicjatywy EDS (Europejski Doradca Samorządowy), PSBFP (Polska Fundacja Beneficjentów Funduszy Pomocowych), SIDiR (Stowarzyszenie Inżynierów Doradców i Rzeczoznawców) jako jednostek pozarządowych, a także MRR (Ministerstwo Rozwoju Regionalnego). Należy jednak zwracać uwagę na to, by osoby odpowiedzialne za przygotowywanie projektów, ich wdrażanie i rozliczanie posiadały wiedzę z różnych dziedzin. By nie były to osoby wyspecjalizowane w wąskiej dziedzinie, na przykład w Prawie zamówień publicznych lub warunkach kontraktowych FIDIC. Dlatego, że wszystkie te dziedziny wzajemnie się przenikają i uzupełniają oraz stanowią poszczególne ogniwa długiego łańcucha, na początku którego znajduje się pomysł na projekt indywidualny, a na końcu sprawne i skuteczne rozliczenie wdrożonego i zrealizowanego projektu.

Gdy już uda się pozyskać środki na realizację projektu, należy pomyśleć o wyborze wykonawcy. Te kwestie reguluje ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. – Prawo zamówień publicznych. Wykonawcą może być osoba fizyczna, osoba prawna lub jednostka organizacyjna nieposiadająca osobowości prawnej, która ubiega się o udzielenie zamówienia publicznego, złożyła ofertę lub zawarła umowę w sprawie zamówienia publicznego. W celu sprawnego przeprowadzenia postępowania o udzielenie zamówienia publicznego, zamawiający powinien bezwzględnie przestrzegać i stosować przepisy ustawy. Należy pamiętać, że wykonawcy stawiają sobie za cel wygranie postępowania i będą wykorzystywać wszelkie możliwe i dostępne prawnie kroki, by tego dokonać – niezależnie od czasu, w jakim to się dokona. Najczęściej pojawiającym się błędem wpływającym na przedłużanie się procedury wyboru wykonawcy jest niezrozumienie art. 7 i 29 cytowanej ustawy, które nakazują zamawiającemu przygotować i przeprowadzić postępowanie o zamówienie publiczne w sposób zapewniający zachowanie uczciwej konkurencji oraz równe traktowanie wykonawców, a także opisać przedmiot zamówienia w sposób jednoznaczny i wyczerpujący za pomocą dostatecznie zrozumiałych określeń, uwzględniając wszystkie okoliczności, mogące mieć wpływ na sporządzenia oferty. I w tym właśnie miejscu należy zwrócić uwagę na to, jak ma być opisany przedmiot zamówienia, aby proces wyboru oferenta był sprawny. Dokumentacja projektowa musi się składać z projektu budowlanego, projektów wykonawczych, przedmiaru robót i informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, w przypadku, gdy jej opracowanie jest wymagane na podstawie odrębnych przepisów. Definicja projektu budowlanego znajduje się w ustawie Prawo budowlane i przywołanym tam Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w „*sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego*". Projekt wykonawczy zdefiniowany jest w przywołanym ustawą – Prawo zamówień publicznych Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. „*w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego*". Ale zakres dokumentacji projektowej ustala zamawiający. Nie może tylko zapominać, że projekt budowlany nie jest tożsamy z projektem wykonawczym, który powinien go uzupełniać i uszczegóławiać. Podobnie projekt budowlany, to nie to samo, co dokumentacja projektowa, w skład której musi on wejść. Dokumentacja projektowa powinna odpowiadać na pytania: „co należy wykonać?" – precyzuje to część rysunkowa i opisowa dokumentacji; „ile trzeba tego wykonać?" – precyzuje to przedmiar robót oraz „jak to trzeba wykonać i z czego?" – precyzują to specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót. Wszelkie elementy dokumentacji projektowej muszą być spójne, pozbawione możliwości dowolnego odczytywania i nie budzące wątpliwości u wykonawców. Zakres i stopień szczegółowości musi być dostosowany do specyfiki i charakteru obiektu budowlanego oraz stopnia skomplikowania robót budowlanych, będących przedmiotem postępowania przetargowego. Dokumentacja projektowa służy do zamawiania robót budowlanych i ma stanowić podstawę do sporządzenia kosztorysu inwestorskiego, opisu przedmiotu zamówienia na roboty budowlane w procedurze ich zamawiania i wyboru wykonawcy, dokonania wyceny przedłożonego przedmiaru robót i określenia całkowitej ceny za wykonanie tych robót oraz włączenia do dokumentów przetargowych jako załącznika do umowy, opisującego przedmiot umowy. Zgodnie z wymaganiami ustawy Prawo zamówień publicznych projekt umowy załączony do SIWZ musi być spójny z innymi dokumentami, składającymi się na specyfikację. Należy zatem tak precyzować i określać wymagania, aby nie narazić się na ewentualne protesty wydłużające procedurę wyboru wykonawcy. Tak więc świadome wywiązywanie się zamawiających z wymagań ustawy Prawo zamówień publicznych pozwala skrócić proces wyboru wykonawcy. A świadome może być tylko wtedy, gdy nadąża się za zmianami tej ustawy i aktualizuje na bieżąco wzory, służące do przygotowania elementów specyfikacji istotnych warunków zamówienia. Końcowym etapem postępowania o udzielenie zamówienia publicznego jest podpisanie z wybranym wykonawcą umowy. I w tym miejscu wracamy do warunków kontraktowych, czyli do początku tego artykułu. Tak naprawdę, najwięcej problemów ze sprawną realizacją projektów występuje na tym etapie, ale o tym w następnym artykule. ■

inżynieria.com

Twórz Portal razem z nami

NOWY PORTAL INŻYNIERYJNY

Nowy portal to:

- stale aktualizowane wiadomości, artykuły, projekty, analizy, komentarze z branży technologii bezwykopowych, wod-kan, geoinżynieryjnej, drogowej, mostowej, tunelowej, paliwowej, energetycznej, budowlanej, IT z Polski i ze świata
- bieżące relacje
- galerie fotograficzne i filmowe
- kalendarium imprez branżowych
- księgarnia
- archiwa periodyków:
  - „Inżynieria Bezwykopowa"
  - „Geoinżynieria drogi mosty tunele"
- katalogi branżowe firm:
  - Budownictwa Inżynieryjnego
  - Technologii Bezwykopowych

Wybierz swoją kolorystykę Portalu

www.inzynieria.com

INFRA
GRUPA PBG

BEZWYKOPOWE RENOWACJE SIECI

INFRA SA
ul. Skórzewska 35
Wysogotowo k/Poznania
62-081 Przeźmierowo

telefony:
+48 61 66 22 570
+48 61 66 22 571
fax +48 61 66 22 572
e-mail: biuro@infra-sa.pl
www.infra-sa.pl

BEZWYKOPOWO
BEZPROBLEMOWO
BEZPIECZNIE