



## Kolektor gigant!

■ Józef Pawłowski, Jarosław Cel, Hydrobudowa 9 SA

Konsorcjum firm wchodzących w skład grupy kapitałowej PBG – Hydrobudowa 9 SA (lider konsorcjum), PRG Metro sp. z o.o. oraz KWG SA – od trzech miesięcy realizuje projekt *Budowa układu przesyłowego ścieków z Warszawy lewobrzeżnej do oczyszczalni ścieków Czajka – etap I*. Inwestycja ta jest częścią rozbudowy i modernizacji oczyszczalni ścieków Czajka, której zadaniem będzie obsługa prawobrzeżnej Warszawy oraz centralnej i północnej części lewobrzeżnej strony miasta. W ten sposób wszystkie powstające w stolicy ścieki będą oczyszczone w stopniu zgodnym z wymogami prawa.





Realizacja projektu ma doprowadzić do wypełnienia zobowiązań nałożonych na Polskę przez Unię Europejską w zakresie gospodarki ściekami. W myśl tych przepisów do 2010 r. aglomeracja warszawska musi wykonać inwestycje umożliwiające oczyszczanie 100% ścieków komunalnych odprowadzanych do Wisły.

Budowę kolektorów dosyłowych do OŚ Czajka podzielono na dwa etapy. Trasa obecnie realizowanego przez spółki grupy PBG białoleńskiego odcinka kolektora przebiega od oczyszczalni do zbiegu ulic Myśliborskiej i Świderskiej, jego długość wyniesie 5714 m. Umowa na wykonanie tego etapu została podpisana 27 kwietnia 2009 r., a wartość kontraktu wynosi 64 379 400,37 euro brutto.

Planowany do realizacji w późniejszym terminie drugi etap budowy kolektorów dosyłowych będzie polegał na położeniu 2,5-kilometrowego odcinka rurociągu, biegnącego od kolektora Burakowskiego – zlokalizowanego u zbiegu ulic Marymonckiej i Zgrupowania AK Kampinos – do prawego brzegu Wisły. Ponad 600-metrowy odcinek będzie instalowany pod dnem rzeki.

### O samej budowie

Rozbudowa kanalizacji prawie w każdym mieście jest dla mieszkańców niezwykle uciążliwa: rozkopane ulice, męczące objazdy, korki, dewastacja otoczenia. W przypadku warszawskiej Białoleki trasa kolektora dosyłowego do oczyszczalni ścieków przebiegać będzie m.in. wzdłuż arterii charakteryzującej się jednym z największych w Warszawie natężeń ruchu (w osi ul. Modlińskiej) oraz przez największe osiedla mieszkalne dzielnicy (ulicami Światowida i Myśliborską). Dlatego w celu zminimalizowania kosztów społecznych oraz uwzględniając warunki gruntowo-wodne (wysoki poziom wód gruntowych) i głębokość posadowienia kolektora, zdecydowano się na zastosowanie technologii mikrotunelingu.

Na wykonanie prawie sześciokilometrowego kolektora o średnicy DA 3000 przeznaczono 15 miesięcy. Warto podkreślić, że po raz pierwszy w Polsce budowa kolektora o tak dużej średnicy odbywa się przy zastosowaniu technologii mikrotunelingu. In-

westycja została podzielona na 16 odcinków o długości od 96 do 913 m, pięć z nich będzie liczyć ponad 500 m. Dla potrzeb budowy zostanie wykonanych 57 szybów technologicznych, w tym 10 szybów startowych i osiem końcowych. Pozostałe to szyby technologiczne, służące do montażu studni rewizyjnych. Kolektor zostanie ułożony na głębokości od 8 do 14 m. Do jego budowy zostaną użyte rury z żywicy poliestrowych o sztywności SN 40 000, SN 50 000 i SN 64 000. Dopuszczalne siły pchania to odpowiednio: 1637, 1796 i 1997 T.

Z uwagi na wysoki poziom wód gruntowych w szybach technologicznych zaprojektowano przeciwfiltracyjne przesłony poziome i pionowe, wykonywane z zastosowaniem technologii jet grouting. Odwodnienie ograniczono do odprowadzenia z szybów wód przenikających przez przesłony i otwory po przejściu tarczy mikrotunelingu.

### Stosowane technologie

Do realizacji zadania zaangażowano dwie najnowszej generacji maszyny mikrotunelingu: AVND2000AB i AVND2400AB, których dostawcą jest firma Herrenknecht AG. Charakteryzują się one następującymi parametrami technicznymi:

- maksymalna siła pchania – 1800 T
- maksymalna długość odcinka – 1 km
- wydatek płuczki – do 400 m<sup>3</sup>/h
- średnica głowicy – 3000 mm,
- ciężar głowicy – AVND2000 i AVND2400 po ok. 100 t
- typ tarczy – do gruntów mieszanych.

Każda z maszyn mikrotunelingu współpracuje z systemem separacji urobku HSP500 o maksymalnej wydajności 500 m<sup>3</sup>/h.

System separacji odbiera w ciągu pół godziny ok. 20 m<sup>3</sup> urobku. Aby go wywieźć, pomiędzy budową a składowiskiem dzień i noc krążą cztery potężne wywrotki o ładowności 40 t.

Dla wyprodukowania niezbędnej ilości płuczki wiertniczej o oczekiwanych parametrach, maszyny zostały wyposażone w wysoko wydajne mieszalniki zaopatrzone w lej hydrauliczny, mieszadła i pompę transferową.



W celu obniżenia sił przeciskowych zastosowano automatyczną instalację smarowania tunelu. Dla potrzeb realizacji odcinków o maksymalnej długości specjaliści Hydrobudowy 9 opracowali specjalną recepturę cieczy smarnej, pozwalającą na obniżenie współczynnika tarcia poboczniczy rury o ściany otworu wiertniczego.

Maszyny mikrotunelingu wyposażono w uniwersalny system nawigacji. System ten pozwala na sterowanie drążeniem tuneli na odcinkach do 1 km oraz na odcinkach po łuku.

### Organizacja budowy

Prawidłowe zabezpieczenie cyklu realizacyjnego na terenie budowy spoczywa na barkach od 80 do 100 pracowników produkcyjnych, w tym 60 pracowników konsorcjum i od 20 do 40 osób z firm podwykonawczych. Z uwagi na specyfikę projektu Hydrobudowa 9 skierowała na budowę swoich najbardziej doświadczonych pracowników, w tym m.in. elektryków, spawaczy, płuczkowych, monterów i pracowników pomocniczych. Zaangażowano trzech operatorów maszyn mikrotunelingu z najdłuższym stażem w Hydrobudowie 9 i dodatkowo operatora z firmy Herrenknecht. Prace przygotowawcze, obejmujące pogrążanie grodzic i wykopy, wykonuje się na dwie zmiany, od godziny 6 do 22, przez sześć dni w tygodniu. Natomiast prace wiertnicze na długich odcinkach prowadzone są w systemie ciągłym. Nadzór nad realizacją powierzono pracownikom kadry inżyniersko-technicznej o wysokich kwalifikacjach oraz kilkunastoletnim doświadczeniu w kierowaniu pracami mikrotunelingu. Należy też wspomnieć, że prace na budowie pozostają pod szczególną uwagą zarządu spółki.

18 października maszyna AVND2000 rozpoczęła drążenie jednego z najdłuższych odcinków pomiędzy studniami S2 i S10. W chwili pisania artykułu głowica zakończyła prace, wychodząc

w szybie S10. Długość tunelu z S2 do S10 osiągnęła rekordową długość 845 m.b.

### Rekordowo...

Realizacja kontraktu zgodnie z projektem i w planowanym czasie wymaga wykorzystania w maksymalnym stopniu współczesnych możliwości technologicznych, a także dysponowania odpowiednim potencjałem sprzętowym i kadrowym. Projekt ten stawia wykonawcę przed koniecznością ustanowienia... kolejnych rekordów w zakresie prowadzenia robót mikrotunelingu.

Pierwszym z nich jest wspomniana już wcześniej średnica instalowanej rury. Wszelkie trudności techniczne oraz konieczność zaangażowania sprzętu i materiałów pomocniczych rośnie wprost proporcjonalnie do średnicy zewnętrznej rurociągu. Przekłada to się m.in. na ilość odbieranego z 1 m.b. urobku, ciężar głowic i rurociągów transferowych, objętość płuczki wiertniczej.

Kolejnym wyzwaniem dla wykonawcy będzie zbudowanie w zakładanej technologii najdłuższego w Polsce, ponad 900-metrowego odcinka kolektora. Warto przypomnieć, iż jest on planowany do realizacji w osi jezdni w ul. Modlińskiej, jednej z najbardziej ruchliwych arterii aglomeracji warszawskiej. Aby wybudować tunel o tej długości, maszyna zostanie dodatkowo wyposażona w dziewięć stacji siłowników pośrednich, a system sterowania trajektorią tunelu dostosowano do realizacji tego typu odcinków.

Planujemy także wykonać dwa odcinki po trasie łuku poziomego o promieniach 450 i 900 mm. Umożliwi to pokonanie załamania trasy rurociągu bez konieczności wykonania szybów pośrednich.

BUDOWA OMAWIANEGO KOLEKTORA JEST OBECNIE NAJWIĘKSZĄ INWESTYCJĄ Z ZAKRESU ROBÓT MIKROTUNELINGOWYCH REALIZOWANYCH DOTYCHCZAS W POLSCE. JEJ ZAKOŃCZENIE JEST PLANOWANE NA 30 WRZEŚNIA 2010 R.



# TIL

## IV Targi Technologia i Infrastruktura Lotnisk

### **11-14.05.2010, Kielce**

#### Zakres branżowy targów:

- \* Projektowanie lotnisk i budowa
- \* Systemy techniczne
- \* Konstrukcja terminala i urządzenia
- \* Wnętrze terminala
- \* Urządzenia wspomaganie naziemnego i usługi
- \* Komunikacja, Systemy Informacyjne, Kontrola i IT
- \* Zabezpieczenie
- \* Pojazdy
- \* Mundury, odzież robocza i sprzęt ochronny
- \* Usługi
- \* Pozostałe



## NAJLEPSZE TARGI DLA NAJLEPSZYCH

WSPARCIE  
ORGANIZACYJNE



Urząd Lotnictwa  
Cywilnego



Stowarzyszenie Inżynierów  
i Techników Komunikacji RP  
Oddział w Warszawie



Krajowa Rada  
Lotnictwa

**STAR/PL**

Stowarzyszenie Twórców  
Aeronautyki i Jej Rozwoju

PATRONAT  
MEDIALNY



INFRASTRUKTURA



Menedżer projektu: Małgorzata Młynarczyk

tel. 041 365 12 94, fax 041 365 13 15  
e-mail: mlynarczyk.m@targikielce.pl

[www.til.targikielce.pl](http://www.til.targikielce.pl)