



#### Dane techniczne

Długość odcinka trasy: 1100,0 m  
 Średnia szerokość trasy: 35,0 m  
 Średnica kolumn: 2,0 m  
 Objętość wykonanej przesłony: 108 775,0 m<sup>3</sup>  
 Liczba wykonanych kolumn: 20 072 sztuki  
 Grubość przesłony: 1,0–4,0 m  
 Głębokość przewiertów: 7,5–18,5 m

Wiertnice jet grouting – wykonywanie przesłony przeciwfiltracyjnej, fot. Krzysztof Skowroński

## Przesłona przeciwfiltracyjna w technologii jet grouting

■ mgr inż. Maciej Stasiński, mgr inż. Mariusz Łoszewski, Polbud-Pomorze Sp. z o.o.

Trasę S8 od węzła Konotopa do węzła Prymasa Tysiąclecia w Warszawie zaprojektowano w części jako otwarty tunel. Odcinek między ulicami Lazurówką i Warszawską przebiega w największym zagłębieniu pod dwoma wiadukdami drogowymi i wiaduktem kolejowym. Realizacja prac wymagała wykonania głębokich wykopów przy zapewnieniu stateczności dna i zabezpieczeniu wykopu przed dużym naporem wody gruntowej. Firma Polbud-Pomorze sp. z o.o. zrealizowała w tym celu, na bazie własnego projektu, poziomą przesłonę uszczelniającą, spełniającą te wymogi. Jest to obecnie największa inwestycja w kraju pod względem zastosowania technologii jet grouting.

Przed przystąpieniem do realizacji kontraktu wykonawca wykonał dodatkowe badania geotechniczne: odwierty geologiczne, sondowania sondą DPH i sondowania CPT. Już w trakcie badań okazało się, że jest to trudnym zadaniem przyjąć się zmierzyć. Podłoże gruntowe na poziomie przesłony poziomej składało się z glin i piasków z przewagą gruntów twardoplastycznych i zagęszczonych (Gp o IL = 0,1–0,2, Pd o ID = 0,75). Są to niekorzystne warunki dla iniekcji wysokościennowej.

We wrześniu 2008 r. przeprowadzono testy terenowe w celu doboru odpowiednich parametrów iniekcji. Na ich podstawie wykonano ostateczną wersję projektu wykonawczego i technologicznego przesłony poziomej.

Specjalistyczne prace geotechniczne polegały na stworzeniu pomiędzy ścianami szczelinowymi bariery, która uszczelni wykop, aby umożliwić wykonanie płyty dennej (fundament pod trasę S8). Uniknięto w ten sposób odwodnienia terenu wokół inwestycji, którego efekt mógłby zaburzyć

konstrukcję sąsiednich budynków mieszkalnych. Dodatkowo ciężar przesłony wraz z nadkładem gruntu musiał zrównoważyć wypór wody, zapobiegając wyłamaniu dna wykopu. Trudne warunki gruntowe stanowiły dodatkowe utrudnienie. Konieczne było stosowanie zróżnicowanych rozwiązań technicznych oraz indywidualny dobór parametrów iniekcji dla poszczególnych sekcji.

Realizacja prac przy użyciu od dwóch do dziewięciu zespołów roboczych trwała od października 2008 r. do marca 2010 r. Na odcinku trasy o długości 1,1 km wykonano blisko 108 800 m<sup>3</sup> przesłony poziomej w technologii jet grouting (double jet) i cztery przegrody pionowe w postaci palisady z kolumn mono jet. Palisady oddzielały sekcje, w których już zakończono przesłonę, od części nadal realizowanych. W ten sposób możliwe było etapowe wykonanie robót ziemnych i rozpoczęcie wykopu jeszcze w fazie wykonywania przesłony.

Firma Polbud-Pomorze zmierzyła się również z trudnymi warunkami terenowymi. Konieczne było codzienne kopanie



Zachodzące na siebie kolumny testowe o średnicy 2 m, fot. Krzysztof Skowroński



Wykop uszczelniony przez przesłonę jet grouting pomiędzy ścianami szczelinowymi, fot. Krzysztof Skowroński

basenów zbierających wypływający iniekt i usuwanie jego nadmiaru, tak by umożliwić pracę w bezpiecznych warunkach dla pracowników i sprzętu. Utrudnienie w realizacji stanowiły również rozwiązania konstrukcyjne trasy oraz istniejące podpory wiaduktów, poprzeczne ściany szczelinowe w sekcjach z przepompowniami, pomiędzy którymi należało wykonać przesłonę, co wymagało wyjątkowej sprawności i doświadczenia w operowaniu wiertnicami jet grouting.

Zastosowanie przesłony w postaci korka jet grouting okazało się skuteczną technologią dla zabezpieczenia głębokiego wykopu. Uniknięto wspomnianego odwodnienia wokół terenu robót. Prace można było prowadzić z różnych poziomów

platform roboczych, a także w warunkach zimowych do  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Miało to wpływ na tempo realizacji prac, biorąc pod uwagę wyjątkowo mroźną zimą. Niezależnie od wszystkich czynników utrudniających prace, efekt w postaci stabilnego i „suchego” wykopu został osiągnięty.

Zważywszy na skalę zadania, całość robót można śmiało nazwać sukcesem realizacyjnym wykonawcy. Polbud Pomorze Sp. z o.o. składa jednocześnie serdeczne podziękowania za owocną współpracę firmie Mostostal Warszawa SA i wszystkim przedsiębiorstwom, które wspomagały nas realizacyjnie.

R E K L A M A



**www.polbud-pomorze.pl**

Polbud-Pomorze Sp.z o.o. Łącko 18. 88-170 Pakość.  
tel:+48 052 351 85 26, fax: +48 052 351 89 33.  
e-mail: biuro@polbud-pomorze.pl

Badania podłoża gruntowego.  
Projekty i wykonawstwo wzmocnień podłoża gruntowego.  
Wykonujemy tunele i obiekty mostowe.  
Jesteśmy obecni na największych budowach w Polsce.

**MIKROWYBUCHY**  
**WYMIANA DYNAMICZNA GRUNTU**  
**JET GROUTING**  
**PIPE ROOFING**

Inne technologie:  
Wibrowymiana  
Wibroflotacja  
Pale wiercone, CFA, przemieszczeniowe i inne  
Kolumny betonowe i żwirowo-betonowe  
Ściany szczelinowe  
Wgłębne mieszanie gruntu (DSM)

