



Fundamenty najdłuższego tunelu w Warszawie – przekop został zrealizowany

tekst: **KAROLINA BUKAŁA-GŁOWA**, zdjęcia: **SOLETANCHE POLSKA Sp. z o.o.**

Tunel pod Ursynowem to największy tego typu obiekt w Warszawie zrealizowany w technologii ścian szczelinowych, a także najdłuższy tego typu obiekt w Polsce. Firma Soletanche wykonała tu łącznie 4 km ścian szczelinowych. Rozwiązania tunelowe to przyszłość inwestycji infrastrukturalnych w dużych, zatłoczonych miastach. Dzięki takim inwestycjom, jak Południowa Obwodnica Warszawy (POW) czy kolejne linie metra, znacząco poprawia się komfort użytkowania miasta.

Jak wyglądała realizacja najdłuższego tunelu w Warszawie i dlaczego kluczową rolę odgrywa tu technologia ścian szczelinowych?



DAWID SKOWROŃSKI
KIEROWNIK ROBÓT, SOLETANCHE POLSKA

O przebiegu prac fundamentowych opowiada Dawid Skowroński, kierownik robót z Soletanche Polska, światowego lidera w zakresie budownictwa podziemnego.

POW to zmniejszenie hałasu i emisji CO₂

Wraz z rozrastającymi się miastami rośnie również liczba użytkowników dróg i problemów z przemieszczaniem się. Wzmożony ruch oznacza korki, a co za tym idzie – smog. Duże aglomeracje od lat walczą z tym problemem. Tendencja do tworzenia się w przyszłości metropolii jest coraz bardziej widoczna. Dlatego tak ważne jest inwestowanie w infrastrukturę drogową i rozwój transportu publicznego. Oprócz komfortu podróżowania bardzo ważnymi aspektami w najbliższym czasie będą konieczność



redukcji emisji CO₂ oraz zapewnienie komfortu życia ludziom mieszkającym w bezpośrednim sąsiedztwie takich inwestycji. Oddanie przestrzeni naziemnej ruchowi pieszo-rowerowemu w dzielnicach, przez które przebiega trasa szybkiego ruchu ukryta w tunelu, przyczynia się nie tylko do zmniejszenia zanieczyszczenia środowiska, ale również obniżenia poziomu hałasu, szczególnie dotkliwego w miesiącach letnich, kiedy częściej otwieramy i rozszczelniamy okna, aby się nieco ochłodzić.

POW to krótszy czas przejazdu między dzielnicami

Tunel jest częścią trasy S2, która na terenie miasta stołecznego, ze względu na swoją funkcję, przyjęła nazwę Południowej Obwodnicy Warszawy. Inwestycja nie tylko pomoże ominąć miasto kierowcom udającym się dalej, ale również skróci czas przemieszczania się pomiędzy dzielnicami samym warszawiakom. Odcinek przebiegający przez Ursynów jest rozpisany jako zadanie A. Jego realizację Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad (GDDKiA) w zakresie generalnego wykonawstwa powierzyła firmie Astaldi S.p.A., dla której Soletanche Polska wykonywała na tym odcinku fundamentowanie w postaci ścian szczelinowych.

W tunelu POW zmieściłby się Pałac Kultury i Nauki

Długość tunelu wynosi 2,3 km i zawiera trzy nawy. **Nawa wschodnia** prowadzi w kierunku Skarpy Wilanowskiej, mostu Południowego oraz dzielnicy Wawer, **nawa zachodnia** – w stronę dzielnicy Włochy i Bemowo. Pomiędzy obiema nawami, z których każda będzie zwieriała po trzy pasy ruchu, została wykonana nawa środkowa, pełniąca funkcję wentylacyjną. Ściany poszczególnych naw zrealizowano w technologii ścian szczelinowych.

Obiekt jest budowany metodą odkrywkową, polegającą na wykonaniu wykopu zabezpieczonego przez odpowiednie konstrukcje wsparcze, tj. ściany szczelinowe oraz strop rozpierający. Następnie wykop wnętrza tunelu jest realizowany metodą podstropową (mediolańską). Użyto jej do budowy wszystkich stacji centralnego odcinka II linii metra.

Prace postępowały w następujący sposób:

1. **Przebrojenie tunelu i usunięcie kolizji, takich jak gęsta sieć elektryczna i sanitarna.** Jedną z najbardziej problematycznych kolizji była obecność nitki metra przecinającej teren, na którym miał bieć tunel. W trakcie prac realizacyjnych wszystkie roboty toczyły się pod działającym tunelem metra.

2. **Wykonanie wykopu do rzędnej, z której miały być wykonywane ściany szczelinowe oraz realizacja stropu rozpierającego.** Wykonanie tzw. murków prowadzących, niezbędnych do realizacji ścian szczelinowych.

3. **Głębienie ścian, wkładanie zbrojenia oraz betonowanie sekcji.** Soletanche wykonało 670 sekcji. Średnia długość pojedynczego panelu wynosi 6,5 m i jest zagłębiona w zależności od warunków gruntowych na głębokości od 12 do 20 m, na odcinku realizowanym przez Soletanche. Rozbieżność między

głębokością poszczególnych sekcji wynika z chimerycznej natury występujących tu warstw geologicznych: 0–3 m – piaski drobne i piaski gliniaste, 3–12 m – gliny piaszczyste i piaski gliniaste, 12–20 m – piaski średnie i piaski drobne. Zwierciadło wody stabilizuje się na wysokości 12–14 m p.p.t.

W najgłębszym miejscu, tj. pod działającym tunelem metra, ściany zbudowano do głębokości 29 m. Bardzo ważnym rozwiązaniem, które przyczyniło się do utrzymania harmonogramu realizacyjnego, było sprawne dostarczanie betonu. Był on zamawiany w taki sposób, aby brygady mogły realizować prace po sobie, ewentualnie dzielić się surowcem. Bardzo usprawniło ten proces zrealizowanie przez generalnego wykonawcę, firmę Astaldi S.p.A., węzła betoniarskiego w pobliżu ul. Pileckiego, dedykowanego wyłącznie dla budowy POW – zadanie A.



Zakres prac został podzielony na cztery etapy:

- etap pierwszy – od ul. Pileckiego do ul. Stryjeńskich,
- etap drugi – od ul. Stryjeńskich do ul. Braci Wagów,
- etap trzeci – od ul. Braci Wagów do al. KEN,
- etap czwarty – od al. KEN do ul. Rosoła i Skarpy Wilanowskiej.

Soletanche rozpoczęło realizację ścian szczelinowych w kwietniu 2018 r., natomiast zakończyło we wrześniu 2019 r. Obecnie trwają prace kosmetyczne związane z równaniem i myciem ścian oraz przygotowywaniem do odbiorów technicznych.

4. **Zbrojenie i betonowanie stropu rozpierającego.** Prace w tym zakresie były wykonywane sukcesywnie wraz z postępem prac związanych z realizacją ścian szczelinowych.

5. **Głębienie tunelu** – wykonywane sukcesywnie po zrealizowanych ścianach szczelinowych oraz stropie metodą górniczą. Spod stropu systematycznie wybierano ziemię. Tunel był drążony w tym samym czasie w kierunku zachodnim i wschodnim. Wraz z pracami związanymi z głębieniem obiektu stopniowo powstawała zbrojona płyta fundamentowa.

6. **Przed wykonawcą są jeszcze prace wykończeniowo-sanitarne.**

Realizacja obiektu jest prowadzona przy ciągłym utrzymaniu ruchu. Do budowy tunelu zużyto 36 464 t stali oraz 409 826 m³ betonu.

