

Liczy 1768 m, najniższy poziom znajduje się 12 m pod ziemią

Najdłuższy i najgłębszy tunel tramwajowy w Polsce

Alina Ryż¹



Prawie każda oddawana do użytku inwestycja jest dla jej twórców powodem do dumy. Budowa najdłuższego w Polsce tunelu tramwajowego, będącego elementem Krakowskiego Szybkiego Tramwaju, daje szczególną satysfakcję. Pomimo że moje życie zawodowe od ponad 40 lat jest związane z różnymi dziedzinami budownictwa, to właśnie ta realizacja pozwoliła mi najpełniej i najwszechstronniej wykorzystać dotychczasowe doświadczenia.

Z uwagi na fakt, że obiekt jest zlokalizowany w najbardziej zurbanizowanej części Krakowa, jego budowa była wielkim wyzwaniem zarówno logistycznym, jak i technicznym. W szerokim zakresie zastosowano najnowsze osiągnięcia w zakresie technologii budowy, materiałoznawstwa i wyposażenia technicznego obiektu.

Wszyscy uczestnicy procesu budowlanego przywiązywali dużą wagę do spraw bezpieczeństwa i komfortu przyszłych użytkowników tunelu – zabezpieczono potrzeby osób niepełnosprawnych, zadbano o odpowiednie parametry wibroakustyczne obiektu.

Dzięki wielkiemu zaangażowaniu i determinacji całego zespołu Agencji Rozwoju Miasta SA, pełniącemu rolę inwestora zastępczego Gminy Miejskiej Kraków, a także dobrej pracy wykonawców, możliwe było zrealizowanie zaplanowanego, ogromnego zakresu prac projektowych i budowlanych.

Jestem przekonany, że budowa tunelu tramwajowego, usytuowanego w obrębie Krakowskiego Centrum Komunikacyjnego, jest początkiem rozwoju budownictwa podziemnego w Krakowie i znajdzie kontynuację.

Janusz Jakubowski, prezes zarządu Agencji Rozwoju Miasta SA

Rok 2008 jest dla komunikacji miejskiej w Krakowie wyjątkowy. Dobia do końca realizacja kolejnego etapu strategicznego przedsięwzięcia Gminy Miejskiej Kraków, jakim jest budowa Krakowskiego Szybkiego Tramwaju (KST). Jednym z podstawowych elementów tej inwestycji jest tunel tramwajowy, zlokalizowany w samym sercu Krakowa. Tunel łączy duży, nowoczesny węzeł komunikacyjny miasta, którym jest Rondo Mogiłskie z ul. Pawia

¹ Agencja Rozwoju Miasta SA.

(rejon kampusu Politechniki Krakowskiej), stanowiącą jeden z ważniejszych ciągów ruchu w obszarze, zwanym Krakowskim Centrum Komunikacyjnym.

Szybki Tramwaj jest przykładem przestrzegania przez gminę Kraków zasady opracowanej i wdrożonej polityki transportowej miasta, polegającej na przyznaniu priorytetu dla komunikacji zbiorowej. Budowa KST, która niosła za sobą konieczność pokonania wielu wyzwań inżynierskich i organizacyjnych, wkracza w fazę testów i odbiorów.

Roboty budowlane i projektowe, wykonywane obecnie w ramach tego przedsięwzięcia na odcinku od pętli tramwajowej przy ul. Kamiennej do Ronda Grzegórzeckiego, objęte są dwoma (aktualnie kończącymi się) kontraktami, których łączna wartość wynosi 442 mln zł, z czego koszt wyposażenia tunelu tramwajowego to ponad 164 mln zł.

Krakowski obiekt jest najdłuższym tunelem tramwajowym w Polsce. Długość obiektu zasadniczego wynosi niemal 1,5 km, a długość rampy dojazdowej – ponad 100 m. W tunelu zlokalizowane są dwa przystanki tramwajowe: Przystanek Dworzec Główny i Przystanek Politechnika. Geneza nazw przystanków jest łatwa do rozszyfrowania: Przystanek Dworzec Główny usytuowany został pod obiektami podziemnymi i naziemnymi oraz układem torowym dworca kolejowego Kraków Główny (najniższy poziom), natomiast Przystanek Politechnika położony jest nieopodal krakowskiej wyższej uczelni o tej samej nazwie.

Z uwagi na swą długość i usytuowanie, a także skomplikowane wyposażenie technologiczne oraz konieczność dostosowania obecnie realizowanej budowlę do wcześniej wykonanych konstrukcji związanych z funkcjonowaniem przyległych obiektów, tunel posiada zmienny przekrój poprzeczny. Zróżnicowana była również przyjęta technologia jego realizacji.

Zaznaczyć należy, że pierwsze elementy konstrukcji tunelu Krakowskiego Szybkiego Tramwaju zostały wykonane w latach 70. i 80. (odcinek pod dworcem PKP) oraz w 90. XX w. (odcinek pod ul. Lubomirskich). W ramach obecnie wykonywanych robót



Przystanek Dworzec Główny – w trakcie budowy i na wizualizacji

odcinki te były poddawane pracom naprawczym oraz adaptacyjnym.

Zasadnicze odcinki zrealizowanego tunelu zestawiono i opisano poniżej.

□ Odcinek tunelu o długości 150 m położony przy Rondzie Mogińskim jest konstrukcją żelbetową, jednokomorową, o przekroju prostokątnym i wymiarach w świetle: szerokość – 8,4 m, wysokość – 5,3 m. Elementy pionowe konstrukcji tego odcinka zostały wykonane w technologii ścian szczelinowych.

□ Odcinek tunelu o długości 550 m zlokalizowany pod ul. Lubomirskich, jest konstrukcją żelbetową, jednokomorową, o przekroju prostokątnym i wymiarach w świetle: szerokość – 8,4 m, wysokość – 5,3 m. Elementy pionowe konstrukcji stanowią palisady z pali wielkośrednicowych, zamkniętych kotwioną z nimi ścianą maskującą. Odcinek realizowano metodą mediolańską.

□ Odcinek tunelu pod Dworcem Głównym wraz z przystankiem tramwajowym, usytuowany na poziomie „-2”, jest częścią wielofunkcyjnego czterokondygnacyjnego obiektu, w skład którego również wchodzi:

- pomieszczenia programu użytkowego dworca kolejowego, związane z obsługą podróżnych (m.in. kasy, poczekalnie, sklepy, przechowalnie bagażu, toalety, przejścia na perony, dojścia do wind, wejścia/wyjścia na przystanek Szybkiego Tramwaju, przejście z Galerii Krakowskiej na przestrzenie publiczne Regionalnego Dworca Autobusowego – na poziomie „-1”,
- układ torowy dworca kolejowego – na poziomie „0”,
- parking nad układem torowym Dworca Kolejowego PKP Kraków Główny – na poziomie „+1”.

Długość tunelu pod dworcem wynosi ok. 200 m, natomiast sam peron przystankowy zajmuje 55 m długości. Pomimo że szerokość przystanku, obejmująca perony wraz z torowiskiem, wynosi ok. 15 m, to zakres robót związanych z komunikacją pasażerską rozciąga się na szerokości niemal 150 m. Związane jest to m.in. z koniecznością wyprowadzenia ruchu pieszego na perony. Konstrukcję nośną obiektu stanowi układ słupowo-belkowy. Żelbetowe płyty i słupy konstrukcji nośnej zostały

posadowione na palach i wykonane w technologii monolitycznej. Natomiast stropy wykonano w części ze stalowych dźwigarów, a częściowo jako żelbetowe płyty monolityczne.

□ Odcinek tunelu pomiędzy przystankami podziemnymi KST, o długości 325 m, jest obiektem skonstruowanym w postaci monolitycznej, dwukomorowej skrzyni żelbetowej o wymiarach w świetle: szerokość – 2 x 4,3 m, wysokość – 5,3 m. Znaczna część konstrukcji przebiega pod budynkiem Galerii Krakowskiej, która przekazuje na konstrukcję tunelu dodatkowe obciążenia. W związku z tym grubość płyty stropowej tunelu osiąga miejscami 1,15 m, a ścian – 0,9 m. Odcinek ten wykonano metodą odkrywkową w wykopie szerokoprzestrzennym i wąskoprzestrzennym, zabezpieczonym ścianami berlińskimi.

□ Przystanek Politechnika jest obiektem dwukondygnacyjnym, pełniącym jednocześnie rolę przejścia podziemnego pod ul. Pawią. Podstawowe parametry techniczne: kubatura – 16 745 m³, powierzchnia zabudowy – 1854 m², długość – 55 m; szerokość 22,5–49,3 m; maksymalna wysokość – 13,8 m. Główny korpus przystanku zaprojektowano w formie zamkniętej, dwuprzęsłowej, monolitycznej skrzyni żelbetowej o sztywnych węzłach. Wewnątrz skrzyni znajduje się kładka dla pieszych – antresola wraz z układem schodów, a w częściach bocznych pomieszczenia techniczne. Obiekt wykonano metodą odkrywkową z wykorzystaniem ścian berlińskich.

□ Odcinek tunelu o długości 130 m, zlokalizowany pomiędzy Przystankiem Politechnika a wylotem z tunelu od strony ul. Pawiej, posiada konstrukcję żelbetowej skrzyni dwukomorowej o wymiarach w świetle: szerokość – 2 x 4,3 m (z lokalnymi poszerzeniami technologicznymi do szerokości 16,4 m), wysokość – 5,3 m (z lokalnymi podniesieniami technologicznymi do wysokości 8,1 m). Odcinek zrealizowano w wykopie zabezpieczonym ścianami berlińskimi.

Chociaż budowa tak dużej i złożonej budowli inżynierskiej jest nie lada wyzwaniem – szczególnie gdy toczy się ona w centrum zabytkowego miasta – to najtrudniejszą częścią przedsięwzięcia było zaprojektowanie i wyposażenie konstrukcji we wszystkie niezbędne instalacje i systemy. Szczęólnego znaczenia nabiera



Przystanek Politechnika – w trakcie budowy i na wizualizacji

zapewnienie bezpieczeństwa pasażerów i pieszych korzystających z nowego tunelu.

Obiekt usytuowany jest w obrębie Krakowskiego Centrum Komunikacyjnego aglomeracji miejskiej, gdzie koncentrują się i integrują wszystkie rodzaje ruchu (ruch drogowy, ruch kolejowy, ruch tramwajowy oraz ogromne potoki ruchu pieszego), trwale powiązany jest z Dworcem PKP Kraków Główny, Parkینگiem Centrum, Regionalnym Dworcem Autobusowym, Galerią Krakowską, a także z apartamentowcami przy ul. Pawiej.

Dla sprawnego i bezpiecznego funkcjonowania tunelu, oprócz instalacji standardowych, zaprojektowano i wykonano następujące systemy operacyjne:

- system oddymiania i wentylacji,
- system zbierania danych i sterowania ruchem,
- system telewizji przemysłowej,
- system komunikatów publicznych,
- systemy awaryjne radiowe i telefoniczne

oraz wyposażenie Centrów Sterowania na Przystankach Politechnika i Dworzec, połączonych z Centrum Sterowania Ruchem Zarządu Dróg i Transportu w Krakowie.

Tunel został dostosowany do wymagań z zakresu bezpieczeństwa pożarowego, zarówno w aspekcie zastosowanych materiałów, jak i koniecznych elementów wyposażenia – posiada wymaganą liczbę wyjść (klatek schodowych) i przejść ewakuacyjnych (pomiędzy komorami).

W Polsce w dalszym ciągu brak jest wystarczających doświadczeń w oddawaniu do użytkowania obiektów o tak skomplikowanym charakterze. Dlatego też Agencja Rozwoju Miasta SA jako inwestor zastępczy zadania, posiłkując się wiedzą zdobytą w drodze kontaktów zagranicznych, w trosce o doprowadzenie do właściwego funkcjonowania tunelu i przyległego obszaru zwróciła szczególną uwagę na konieczność opracowania dokumentów, które określą zasady działania poszczególnych służb i jednostek, niezbędne dla prawidłowego użytkowania przedmiotowej – skomplikowanej technologicznie i urbanistycznie – inwestycji komunikacyjnej:

- a) Instrukcji obsługi systemów,
- b) Programu zapewnienia bezpieczeństwa,
- c) Programu przeprowadzania akcji ratunkowych.

Dokumenty te zawierać będą m.in. procedury konieczne dla zapewnienia bezpieczeństwa w trakcie eksploatacji tunelu na ewentualność wystąpienia takich zagrożeń, jak: pożar w tunelu lub sąsiadującym obiekcie, wykołnienie tramwaju, atak terrorystyczny, rozprzestrzenienie się toksycznych substancji, awaria zasilania, wypadek pieszego na torach itp.

Całość rozwiązań związanych z komunikacją w przestrzeniach publicznych dostosowano do potrzeb osób niepełnosprawnych: zaprojektowano i wykonano pochylnie, ciągi schodów ruchomych oraz windy. Wykończenie elementów konstrukcji oraz detale architektoniczne wykonywane są z materiałów wysokiej jakości, trwałych i odpornych na akty wandalizmu.

Nieomal w przededniu oddania do użytkowania jednej z największych inwestycji komunikacyjnych Krakowa należy mieć nadzieję, że będzie ona dobrze służyć mieszkańcom i turystom, a doświadczenie zdobyte przy jej realizacji skutkować będzie dalszym rozwojem nowoczesnych rozwiązań drogowych, które w stopniu znacznie większym niż dotąd powinny być związane z budownictwem podziemnym, stanowiącym jedną z najbardziej pręźnie rozwijających się dziedzin inżynierii lądowej.

Komunikacja podziemna święci dzisiaj triumfy na całym świecie, gdyż przy obecnych technikach budowy, rozpoznaniu gruntowym i metodach monitoringu roboty budowlane przy wykonywaniu tuneli, choć nie są proste, to nie powodują zasadniczego problemu w prowadzeniu tego typu inwestycji. Zasadniczą przeszkodę stanowią, szczególnie w naszych warunkach, bardzo długie i skomplikowane procedury pozyskiwania gruntów, decyzji lokalizacyjnych i środowiskowych, pozwoleń na budowę i wszelkich uzgodnień.

Mieszkańcy Krakowa marzą jednak o kolejnych tunelach drogowych i tramwajowych, a zwłaszcza o długo już oczekiwanym tunelu pod wzgórzem bł. Bronisławy, który zgodnie z planami powinien stanowić fragment Trasy Zwierzynieckiej – jednego z elementów III obwodnicy miasta.

*Zdjęcia: Nowoczesne Budownictwo Inżynieryjne
Wizualizacje: Agencja Architektoniczna Centrum Sp. z o.o.*



www.kopras.pl

KOPRAS Sp. z o.o.

64-510 Wronki, Szklarnia 7

kom. +48 509 393 558, +48 509 393 559

tel.: +48 67 254 11 96, fax +48 67 254 11 26

e-mail: marketing@kopras.pl



SPECJALIZUJEMY SIĘ W PRODUKCJI:

- **PUNKTOWYCH I LINIOWYCH OBUDÓW DO ZABEZPIECZANIA WYKOPÓW - do głęb. 8,5 m**
- **OBUDÓW SKRZYNIOWYCH (BOKSÓW) - do głęb. 3,9 m**
- **OBUDÓW SŁUPOWYCH do głęb. 7,4 m**
- **SZALUNKÓW ALUMINIOWYCH**
- **SZALUNKÓW DO WYKOPÓW PUNKTOWYCH (lekkie do awarii wodociągowych)**
- **AGREGATÓW PRÓŻNIOWYCH DO ODWADNIANIA WYKOPÓW**

- ✓ **Świadczymy również usługi kooperacyjne w zakresie obróbki metali.**
- ✓ **Posiadamy wypożyczalnię w Warszawie, Kościerzynie i na Śląsku.**

