

# Trasa ekspresowa pod metrem

Obecnie największą inwestycją na warszawskim Ursynowie jest budowa 4,6-kilometrowego odcinka Południowej Obwodnicy Warszawy o wartości brutto 1 222 mln zł. W zakres prac wchodzi budowa metodą podstropową najdłuższego w Polsce tunelu oraz dwóch węzłów drogowych, Ursynów Zachód i Ursynów Wschód.

**T**unel o długości 2,335 km przecina Ursynów, dzielnicę z gęstą zabudową mieszkaniową. Swój początek ma między ul. Indiry Gandhi a ul. Pileckiej, zaś jego wylot zobaczymy na skarpie za ulicą Nowoursynowską. Już na początku realizacji Generalny Wykonawca, włoska firma Astaldi, spotkał się z nie lada wyzwaniem. Z powodu ponad ośmiu tysięcy uwag mieszkańców do decyzji środowiskowej, pozwolenie zostało wydane z prawie rocznym opóźnieniem. Kolejnym utrudnieniem był brak możliwości zamknięcia wszystkich dróg przecinających POW. Przyjęto założenie, że główne ulice tj. Pileckiej, Stryjeńskich, KEN i Rosoła pozostaną przejezdne.

## Nieliczone kolizje

Teren pod budowę POW był zarezerwowany na ten cel od lat 70., dlatego już wtedy nie wydawano pozwoleń na budowę

budynków. Kolizji z sieciami podziemnymi nie dało się jednak uniknąć. W trakcie prac okazało się, że liczba tego rodzaju problemów jest ogromna. Również wzdłuż rezerwy terenu powstawały nowe budynki mieszkalne, które znacząco utrudniły realizację robót. Konieczne okazało się zabezpieczenie wykopów za pomocą ścianek szczelnych, zmniejszył się front robót.

*Mamy tutaj kolizje ze wszystkim oprócz wysokiego napięcia i wysokiego ciśnienia gazu, największa to oczywiście z tunelem I linii metra* – podkreślał kierownik działu technicznego **Marcin Tetych**, oprowadzający po budowie uczestników wyjazdu technicznego.

Przejścia płytkie np. wodociągi, gaz, teletechnika zostały pogrupowane. Pomogło to w realizacji ścian szczelinowych oraz stropu danej sekcji tunelu. Po ich wykonaniu można było zrobić przekładkę. Większą trudność sprawiły sieci

grawitacyjne – kanalizacja deszczowa, sanitarna oraz, z uwagi na krótkie terminy wyłączenia, ciepłociąg zaopatrujący całą Ursynów i Wilanów. Dla zachowania funkcjonalności kanalizacji sanitarnej przy ul. Rosoła konieczne było wykonanie przepompowni o średnicy ponad 4 m i maksymalnej wydajności 270 litrów/s. Zamontowano 2 pompy pracujące oraz 2 rezerwowe. W przypadku trzech kolizji wykonano obejście „U”, tzn. aby nie obniżyć konstrukcji tunelu, wprowadzono sieć równoległą, aż do miejsca dogodnego przejścia.

## Najdłuższy tunel w Polsce

Pracownia projektowa Transprojekt Warszawa przyjęła rozwiązanie konstrukcyjne tunelu jako ściany szczelinowej zwieńczonej płytą stropową. Ukształtowanie terenu, jak i główna przeszkoda, czyli tunel metra, pozwo-



liły na ukształtowanie niwelety, która zabezpiecza przed napływem wody do najniższego miejsca tunelu w momencie awarii czy nawałnych deszczów. Na odcinkach, na których niweleta prowadzona jest poniżej zwierciadła wód gruntowych, w tunelu powstanie płyta dennna. W pozostałych miejscach tunelu, gdzie zwierciadło wody gruntowej znajduje się niżej, wykonana zostanie standardowa konstrukcja drogowa. W celu umożliwienia prac w najgłębszych miejscach poniżej zwierciadła wody gruntowej, tj. przy przejściu pod tunelem metra, przed rozpoczęciem prac wykonano 28 studni tworzących lej depresyjny. Tunel składa się z trzech naw. Lewa i prawa mają po trzy pasy ruchu w każdym kierunku oraz pas awaryjny, z możliwością wykorzystania na czwarty pas. Dodatkowa nawa środkowa ma służyć jako element systemu wentylacji.

Tunel jest realizowany metodą podstropową. W najgłębszym miejscu, czyli przy przejściu tunelu drogowego pod istniejącą I linią metra w celu odciążenia konstrukcji zaprojektowano pustkę powierzaną i wprowadzono strop pośredni jako rozpór. Po wykonaniu wykopu wstępnego oraz murków prowadzących, wykonano ściany szczelinowe na głębokość do ok. 22 m. Zewnętrzne, zaprojektowane jako ściany szczelinowe ciągle mają grubość 80-140 cm, środkowe (odcinkowe) 60 cm.

## WHO IS WHO

### Kierownik budowy:

Gianni Orlati,

### Kierownicy robót drogowych:

Monika Grzeško,  
Patryk Baj,

### Kierownicy robót – obiekty inżynierskie:

Piotr Mękal, Maciej Piela,

### Kierownik działu

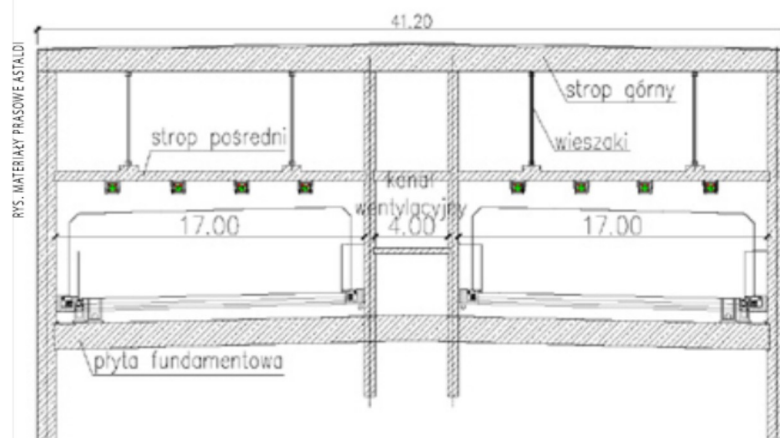
technicznego: Marcin Tetych,

### Firma projektowa:

Transprojekt Warszawa,

### Inspektor nadzoru:

Egis Inżynieria



Po ich ukończeniu wykonano na gruncie płyty stropowe powiązane ze ścianami szczelinowymi. W ten sposób uzyskano ramę, spod której rozpoczęto wykop podstropowy tzw. metodą mediolańską. Przy pracach podstropowych na odcinku do ok. 50 m można obyć się bez dodatkowej wentylacji, wraz z postępem prac konieczne stają się wentylatory i lutnie doprowadzające powietrze do miejsc prowadzenia wykopu.

Kolejny etap to wykonanie nawierzchni drogowej, z użyciem płyty od 1 m do 1,5 m oraz bez płyty dennej.

## Nie lada wyzwanie

Już projektanci I linii metra przewidzieli potrzebę wzmocnienia tunelu w miejscu kolizji z POW. Obudowa metra w tym miejscu ma ściany grubości 2 metrów, a więc dwukrotnie więcej niż na innych odcinkach. Stare założenie przewidywało jednak budowę zaledwie dwóch pasów ruchu w każdej nawie. Budowlancy musieli odkopać stary tunel metra i przygotować specjalną konstrukcję, zamieniając niejako obiekt w podziemny wiadukt. Wszelkie prace trzeba było prowadzić bez wstrzymywania ruchu pociągów metra.

Nowa obejma oparta została na baretach. Umożliwiło to uciążenie i przejęcie obciążeń od istniejącego tunelu wającego w tym miejscu 5100 ton. Zostały wykonane ścianki szczelne, odcinki baret, następnie częściowy wykop, ścianki berlińskie wraz z pierwszym rzędem kotew. W wykopie co chwilę słychać przejeżdżający górą pociąg metra! Spięcie konstrukcji wsparczy z istniejącą wykonano poprzez wklejenie około 5000 prętów. Betonowanie stropu tunelu drogowego możliwe było tylko w ciągu trzygodzinnej przerwy technologicznej w kursowaniu metra.

## Stały monitoring

Dla kontroli przemieszczeń przed wykonaniem prac w okolicach metra wyznaczono około 160 punktów pomiarowych, zamontowano cztery zrobotyzowane tachimetry oraz automatyczne szczelinomierze na poszczególnych dylatacjach segmentów tunelu metra. Między stacjami Imielin i Natolin GW kontroluje geometrię szyn oraz niwelację precyzyjną ok. 130 reperów w podtorzu. Jak do tej pory nie było niepokojących ruchów. Dla nowo powstałych obiektów wykonuje się monitoring poprzez inklinometry, badające przemieszczenia poziome, tensometry, badające naprężenia stali w betonie, ekstensometry, wskazujące zmiany długości baret.

## W pogoni za terminem

*Wielokrotnie zapewnialiśmy – i postęp prac na budowie to potwierdza – że dokładamy wszelkich starań, by odzyskać czas, o jaki ze względu na niespotykane liczny udział społeczeństwa w postępowaniu przed Regionalną Dyрекcją Ochrony Środowiska wydłużyła się między innymi procedura uzyskiwania pozwolenia na budowę. Wpłynęło wtedy około ośmiu tysięcy dokumentów, a urząd każdy z nich musiał rozpatrzyć – podsumowuje Mateusz Witczyński, rzecznik prasowy firmy Astaldi.*

1. Wzmocniony tunel metra nad trasą POW.

2. Przekrój charakterystyczny tunelu POW



Radosław Cichocki  
Inżynier,  
przewodniczący  
Komisji  
ds. młodych  
inżynierów  
MOIIB

FOT. ARCHIWUM B. CICHOCKIEGO

2