



# TEM – więcej niż drażenie



tekst: **LUCYNA ROSZYK**, główny specjalista ds. komunikacji, PORR SA, zdjęcia i film: **PORR SA**

Od kilku miesięcy PORR realizuje zadanie *Rewitalizacja tunelu liniowego w km 118,700 wraz z infrastrukturą towarzyszącą* w ramach projektu *Prace na linii kolejowej nr 274 Wrocław – Zgorzelec na odcinku Wrocław – Jelenia Góra oraz przyległych łącznicach*. Za tą nazwą kryje się jednak coś więcej niż tylko modernizacja zabytkowego tunelu w Trzciesku. To maszyna TEM, dzięki której można pogodzić prace budowlane z ruchem kolejowym, co ma kluczowe znaczenie dla mieszkańców i turystów. Czym jest TEM i dlaczego nazywana jest tunelem w tunelu?

Wykorzystanie TEM ma miejsce w Polsce po raz pierwszy. Maszyna pracująca w tunelu w Trzciesku należy do firmy PORR GmbH & Co i została wyprodukowana przez firmę GTA (Grubendarf, Transporttechnik und Ausbautechnik), specjalizującą się od 1979 r. w projektowaniu, konstruowaniu i produkcji systemów maszynowych wykorzystywanych do prac górniczych i budowy tuneli. Oryginalna maszyna do poszerzania tuneli oznaczona jest skrótem TEP (niem. *Tunnelerweiterungsportal*), ale w deklaracji zgodności WE, w dokumentacjach technicznych, projektach tuneli lub opisach technologii prac często używany jest skrót TEM (ang. *Tunnel Enlargement Machine*). Obie nazwy mają to samo znaczenie i odnoszą się do kluczowej funkcjonalności urządzenia, czyli systemu maszynowego poszerzającego tunele.

## Katarzyna z Trzcieska

Maszyna, która pracuje w tunelu na Dolnym Śląsku, otrzymała imię Katarzyna. Waży 120 t, mierzy ok. 22 m, potrafi przemieszczać się z prędkością 1 m/min, a pracuje, poszerzając tunel, z prędkością ok. 1,5 m/d nieprzerwanie przez siedem dni w tygodniu. Całość realizowanego zadania składa się z sześciu etapów, dostosowanych do specyfiki robót, technologii maszyny oraz do przyznaných zamknięć torowych. Efektem rewitalizacji tunelu ma być przede wszystkim poprawa bezpieczeństwa oraz zwiększenie przepustowości linii kolejowej. Dotychczas mijanie się pociągów w tunelu ze względu na rozstaw torów było niemożliwe. Przebudowywany tunel ma niespełna 300 m długości. Zostanie poszerzony z ok. 8,3 m do ponad 11 m, co umożliwi





równoczesną jazdę taboru w obu kierunkach. To w sposób bezpośredni poprawi jakość przewozów oraz podniesie efektywność wykorzystania tej linii kolejowej.

### Od rozbiórki do toru tymczasowego

Istniejący od połowy XIX w. tunel zbudowano nad dwoma torami linii kolejowej. Realizacja głównego celu rewitalizacji wymagała najpierw rozbiórki nawierzchni torowej, fragmentu podtorza oraz istniejącego obiektu. W jego miejscu powstanie tunel o nowej konstrukcji obudowy żelbetowej, następnie zostanie odtworzona i dobudowana nawierzchnia torowa wraz z siecią trakcyjną.

Zabudowę maszyny TEM w tunelu w Trzcianku poprzedziła faza przygotowania zaplecza budowy, czyli placu do montażu maszyny drążącej, placu pod silosy z torkretem (dla obudowy wstępnej), placu do montażu *schalwagena* (niem., maszyny stanowiącej ruchomy szalunek) i bramownic potrzebnych do wykonania obudowy ostatecznej.

Następnie w celu identyfikacji miejsc do zabezpieczenia wykonano analizę rozpoznania geologicznego oraz ocenę stanu istniejącej obudowy.

W kolejnym etapie dokonano rozbiórki infrastruktury kolejowej, zabezpieczenia istniejącej obudowy, a po zakończeniu demontażu nawierzchni kolejowej i sieci trakcyjnej w tunelu pogłębiono istniejący spąg. Kluczowe w tej fazie były prace zabezpieczające górotwór za pomocą torkretowania na sucho, polegającego na nakładaniu mieszanki betonowej metodą natrysku pneumatycznego przy użyciu specjalistycznych urządzeń.

Następnie rozpoczęto etap budowy żelbetowych fundamentów prefabrykowanych maszyny TEM i montażu tymczasowego toru kolejowego, który został połączony z torem nr 2 zarówno przed, jak i za tunelem. Prędkość przejazdu po tymczasowym torze w trakcie trwania budowy wynosić będzie 20 km/h.

### Elektryfikacja i bezpieczeństwo

Kolejnym etapem była budowa stalowej osłony tymczasowej toru kolejowego. Równocześnie tor został zelektryfikowany, aby umożliwić prowadzenie ruchu pociągów z trakcją elektryczną podczas poszerzania i budowy docelowej obudowy tunelu. Wprowadzone zabezpieczenia uwzględniają ochronę przed dotykem bezpośrednim i pośrednim. Zabudowane na wjeździe i na wyjeździe z tunelu odłączniki ze sterowaniem ręcznym umożliwiają wyłączenie napięcia w tunelu w warunkach awaryjnych. Po zakończeniu montażu obudowy tymczasowej istniejąca infrastruktura kablowa została zabezpieczona wewnątrz obudowy dla umożliwienia bezkolizyjnej pracy w trakcie robót tunelowych.

### Jak pracuje TEM?

Maszyna TEM w jednym procesie technologicznym umożliwia skucie materiału skalnego przy użyciu automatycznych młotów udarowych, poszerzenie tunelu do wymaganego przekroju oraz

ułożenie warstwy torkretu specjalnymi dyszami natryskowymi. Jednocześnie obudowa maszyny tworzy wolną przestrzeń do bezpiecznego przejazdu pociągów. W następnych etapach prac tunelowych z użyciem TEM realizowane będzie zabezpieczenie stropu starego tunelu z wykorzystaniem elementów konstrukcyjnych maszyny oraz przemieszczenie się maszyny i kolejny cykl roboczy.

Prace drążeniowe prowadzone są w trybie ciągłym, bez przerw technologicznych. W ramach jednego cyklu wykonywane jest urabianie materiału za pomocą ramion multifunkcyjnych oraz koparki, zabezpieczenie (obudowa), przejazd maszyny TEM. Wydrążony materiał jest przerzucany na boki, pod ociosy, stamtąd następuje jego załadunek na wozidła technologiczne i jest wywożony na miejsce składowania.

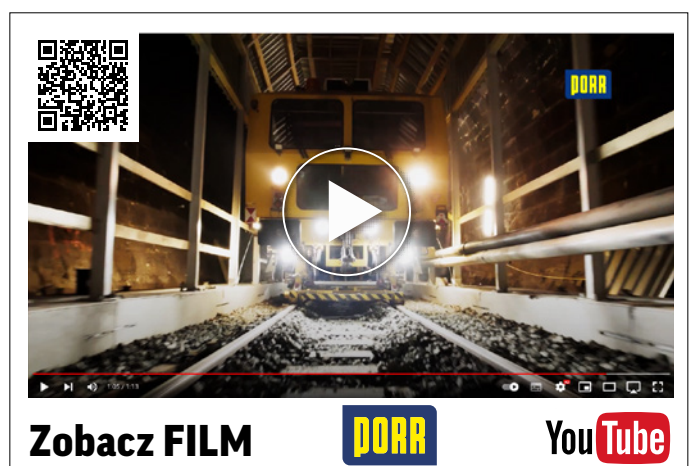
### Ostatnia prosta

Po zakończeniu fazy poszerzania tunelu nastąpi cofnięcie maszyny drążącej i wstawienie bramownic do realizacji zabudowy obudowy ostatecznej. W ramach tego procesu zostanie wykonana hydroizolacja (membrana i geowłóknina), zbrojenie oraz obudowa ostateczna. Do zbudowania żelbetowej obudowy wykorzystany będzie *schalwagen*. W ramach betonowania obudowy właściwej na powierzchni górnej fundamentów zostaną ułożone i zabezpieczone przed przemieszczaniem szyny, po których będzie poruszał się szalunek technologiczny. Proces ustawiania ruchomego szalunku (*schalwagen*) będzie prowadzony pod nadzorem geodety. Po kontroli ustawienia szalunku rozpocznie się proces betonowania. Po zakończeniu robót wszystkie tymczasowe elementy zostaną zdemontowane i odtworzone według zatwierdzonej dokumentacji projektowej. Na koniec zostanie wykonana nawierzchnia torów nr 1 i 2 wraz z siecią trakcyjną, odwodnieniem i infrastrukturą towarzyszącą. Planowane zakończenie wszystkich prac to pierwsza połowa 2024 r.

[www.porr.pl](http://www.porr.pl)



Czytaj więcej



Zobacz FILM



YouTube





# Inteligentne budowanie łączy.



PORR S.A. jest generalnym wykonawcą rewitalizacji tunelu kolejowego na odcinku Wrocław-Jelenia Góra (LK 274 Wrocław-Zgorzelec), prowadzonej przy utrzymaniu czynnego ruchu pociągów.

**PORR**  
porr.pl