

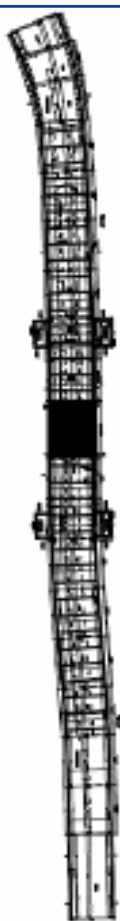
Zastosowanie ścian szczelinowych w kolejowych obiektach inżynieryjnych a poprawa bezpieczeństwa na przejazdach

Firma Soletanche Polska nie tylko dba o utrzymanie bezpieczeństwa na terenie budowy, ale także w myśl hasła Bezpieczeństwo 24/7 angażuje się w projekty wspierające strategię poprawy bezpieczeństwa m.in. na przejazdach kolejowych, jaką postawiła sobie za cel Grupa PKP. Każdy wypadek śmiertelny to tragedia ludzka, a każda kolizja na przejeździe, to przerwa w ruchu i reperkusje w systemie kolejowym. Jednym z rozwiązań eliminujących te zagrożenia jest budowa bezkolizyjnych skrzyżowań i tuneli drogowych prowadzonych pod przejazdami kolejowymi budowanymi w technologii ścian szczelinowych.

Obecnie trwa modernizacja linii kolejowej E59 Wrocław – Poznań. Etap I (odcinek stanowiący granicę województwa dolnośląskiego – Czempin) obejmuje przebudowę linii w celu jej dostosowania do wymagań międzynarodowych AGC/AGTC i poprawy parametrów technicznych do prędkości $v = 160$ km/h w przypadku pociągów pasażerskich (perspektywnie do $v = 200$ km/h – faza II) i $v = 120$ km/h w przypadku pociągów towarowych. Zakres prac uwzględnia odcinek od km 59,693 do km 131,080, odcinek L15 – szlak Kościan – Czempin od km 123,300 do km 131,080 oraz projekt zamienny muru oporowego przy nowo projektowanym wiadukcie w km 122,952. Z linią kolejową E59 w poziomie torów krzyżuje się ulica Młyńska (droga powiatowa nr 3965P). W celu poprawy płynności ruchu oraz zwiększenia bezpieczeństwa zaproponowano zastąpienie przejazdu wiaduktem kolejowym, a także budowę dwóch kładek dla pieszych, po obu stronach wiaduktu nad ul. Młyńską.

Wyzwania podczas budowy

- Utrzymanie płynności ruchu przez cały okres trwania prac.
- Krótki czas realizacji.
- Rygorystyczny harmonogram wykonawczy.
- Udostępnienie terenu budowy.
- Utrzymanie bezpieczeństwa na terenie budowy.
- Bliskie sąsiedztwo czynnej infrastruktury kolejowej.
- Prace wykonywane w kilku etapach w nieregularnych odstępach czasowych.
- Duża wrażliwość infrastruktury kolejowej na przemieszczenia gruntu.
- Duże obciążenie naziomu.
- Sąsiedztwo obiektów mieszkalnych.



Rzut ścian szczelinowych

Rozwiązanie projektowe. Konstrukcję murów stanowią ściany szczelinowe grubości 52; 62 i 82 cm wraz z płytą denną, zabezpieczające jednocześnie przed naporem wody gruntowej. Mur po zachodniej stronie wiaduktu kolejowego składa się z ośmiu oddzielonych sekcji, a po wschodniej – z dziewięciu. Płyta denna, o spadku zgodnym z profilem drogi określonym w projekcie, ma zmienną grubość od 40 do 70 cm (w zależności od segmentu). Zostanie wykonana na podłożu z betonu podkładowego i zakotwiona za pomocą mikropali. W miejscu łączenia płyty dennej ze ścianami szczelinowymi zostanie wykonana bruzda o głębokości ok. 7 cm, która umożliwi połączenie tych elementów prętami kotwiącymi, oraz uszczelnienie. W części segmentów zaprojektowano tymczasowe rozpory z rur stalowych w rozstawie co ok. 5 m, a w przypadku segmentów bardziej odsłoniętych również stałe rozpory w postaci belek żelbetowych o przekroju 50 x 50 cm i w rozstawie co 5,0 m.

Zakres prac Soletanche Polska obejmuje wykonanie:

- ścian szczelinowych o grubości 52; 62 i 82 cm stanowiących mury oporowe na dojeździe do wiaduktu i ściany przejazdu pod wiaduktem;
- mikropali kotwiących płytę fundamentową ze względu na nierównoważone parcie wody gruntowej;
- podbicia fundamentów budynku sąsiadującego z murem oporowym, metodą jet-grouting;
- poziomej przesłony wodoszczelnej metodą jet-grouting.

ETAPOWANIE PRAC UMOŻLIWIA

UTRZYMANIE PŁYNNOŚCI RUCHU

Niezwykle istotne było odpowiednie etapowanie prac minimalizujące konieczność zamknięcia torów kolejowych. Wybór technologii ścian szczelinowych stanowiących docelową obudowę tunelu usytuowanego pod wiaduktem w połączeniu z metodą stropową wykonania prac znacznie skraca czas, na który udostępnione muszą być poszczególne fragmenty placu budowy. W pierwszej kolejności wykonano ściany

Zalety technologii ścian szczelinowych

- Bezwibracyjne wykonanie robót geotechnicznych.
- Zapewnienie bezpieczeństwa sąsiadującym obiektom budowlanym.
- Duża sztywność konstrukcji oporowej ograniczająca przemieszczenia i osiadanie przyległego gruntu.
- Pełnienie jednocześnie funkcji tymczasowej obudowy wykopu oraz docelowej konstrukcji żelbetowej.
- Duże tempo wykonywania prac.
- Pełnienie funkcji szczelnej przesłony przeciwfiltracyjnej.
- Ograniczenie uciążliwości robót.
- Brak potrzeby usuwania konstrukcji tymczasowej po wykonaniu robót.
- Możliwość wykonania stałych rozpór konstrukcji oporowej, które pełnią jednocześnie funkcję rozpór tymczasowych.
- Ograniczenie robót szalunkowych.

szczelinowe i płyty stropowe na połowie wiaduktu, a po przywróceniu ruchu dalszą część ścian szczelinowych zarówno wiaduktu, jak i murów oporowych. Płyta stropowa wykonana na gruncie pozwoliła na prowadzenie prac w wykopie, a także budowę drogi bez konieczności zamykania ruchu pociągów.

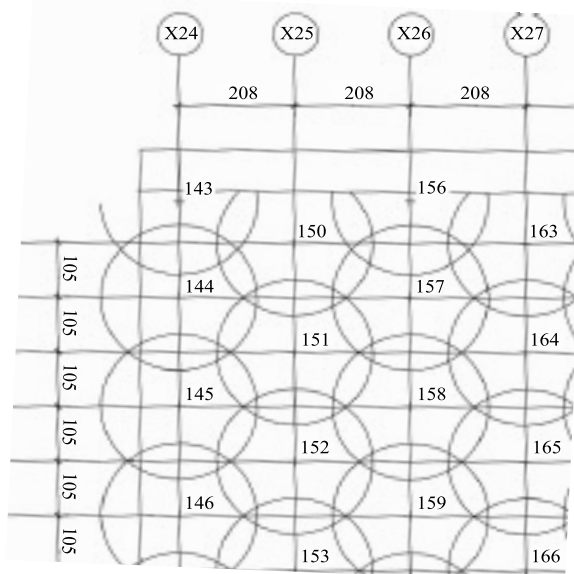
Ściany szczelinowe murów oporowych mają różną grubość i głębokość zgodnie z niweletą drogi i zwiększającym się ich odkryciem. Zastosowano wspornikową obudowę wykopu na końcach murów oraz rozpory tymczasowe i docelowe, tam gdzie pozwalała na to skrajnia ruchu. Elementy rozpierające umożliwiły zmniejszenie kosztów ścian, ograniczenie przemieszczeń obudowy i w efekcie osiadania przyległego terenu. Warunki gruntowo-wodne wymusiły zapewnienie dodatkowego zakotwienia płyty fundamentowej na części obiektu. Zaprojektowano więc mikropale kotwiące, które są najczęściej stosowanym rozwiązaniem i pozwalają na przeniesienie sił o wartość nawet 2000 kN.

W celu ograniczenia wpływu głębokiego wykopu muru oporowego w km 122 + 952 na ścianę zewnętrzną budynku przy ul. Młyńskiej 12 wykonano kolumny iniekcyjne w technologii jet-grouting polegającej na formowaniu „gruntobetonowych” elementów na skutek mieszania zaczynu cementowego tłoczonego pod wysokim ciśnieniem (30 – 40 MPa) z gruntem rodzimym. Wszystkie ściany zewnętrzne zostaną podbite kolumnami jet-grouting z zewnątrz.

Brak warstwy nieprzepuszczalnej poniżej poziomu wykopu wymusił konieczność zastosowania poziomej przesłony wodoszczelnej w technologii jet-grouting w części obiektu, gdzie w poziomie posadowienia występują grunty niespoiste. Wierzch poziomej przesłony grubości 1 m znajduje się

SKOMPLIKOWANE WARUNKI GRUNTOWO-WODNE CZĘSTO WYMAGAJĄ SPECJALNYCH ROZWIĄZAŃ POLEGAJĄCYCH NA OGRANICZENIU DOPŁYWU WODY DO WYKOPU W FAZIE PRAC ZIEMNYCH, A TAKŻE ZAPEWNIENIA PRACY KONSTRUKCJI W FAZIE DOCELOWEJ

na rzędnej -56,7 m n.p.m. w części pierwszej i 58,7 m n.p.m. w części drugiej. Kolumny między częściami o różnym zagłębieniu oraz na końcu przesłony mają większą wysokość niż pozostałe. Nie przewidziano kotwienia przesłony, a jej lokalizacja równoważy siły wyporu i utrzymujące. Oto schemat siatki powtarzalnej przesłony w technologii jet-grouting z kolumn o średnicy min. 280 cm.



Schemat rozmieszczenia kolumn jet-grouting

Powstanie ciekawa ażurowa konstrukcja, półotwartego tunelu, która z pewnością wpisze się w krajobraz miejscowości Kościan. Innowacyjne zastosowanie technologii ścian szczelinowych zoptymalizuje czas realizacji inwestycji oraz pozwoli na wykonanie większości prac bez konieczności wstrzymywania ruchu na długi okres. Z pełną świadomością można powiedzieć, że obiekt spełni swoją funkcję i poprawi niechlubne statystyki wypadków z udziałem pojazdów kolejowych. Tym samym firma Soletanche Polska włoży wkład w zapewnienie bezpieczeństwa na drogach.

mgr inż. Urszula Tomczak
Soletanche Polska

tel.: 22 639 74 11
e-mail: warszawa@soletanche.pl
www.soletanche.pl



SOLETANCHE