

Tekst: mgr inż. Piotr Walczak, koordynator projektu

Kompleksowe zabezpieczenie przeciwsuwiskowe przy przebudowie DK8 w Bardzie.

W ubiegłym roku rozpoczęła się przebudowa drogi DK8 w miejscowości Bardo. Modernizacja ta ma na celu zwiększenie nośności drogi i trwałości nawierzchni, a także poprawę bezpieczeństwa oraz komfortu jazdy. W związku z lokalizacją na terenie osuwiskowym Generalny Wykonawca przebudowy (Skanska SA) zmuszony był zaplanować szereg dodatkowych zabezpieczeń, które zapewnią stateczność skarp i bezpieczeństwo ruchu.

1. Lokalizacja i zagospodarowanie terenu

Teren inwestycji charakteryzuje się specyficznym ukształtowaniem terenu - poniżej drogi nr 8 przebiega linia kolejowa Wrocław – Międzyzylesie, za nią natomiast płynie rzeka Nysa Kłodzka, a na skarpie powyżej drogi usytuowana jest lokalna droga – ulica Główna. Dodatkowo obszar ten charakteryzuje się mocno nachylonymi skarpami, które zbudowane są z powierzchniowo luźnego materiału. Analiza geotechniczna (dokumentacja geologiczna - GeoSpectrum sp. z o.o.) wykazała, że warunki geologiczno-inżynierskie w podłożu są skomplikowane. Istnieje bowiem realne zagrożenie, że wzmożone opady, czy roztopy mogą uruchomić procesy geodynamiczne, w efekcie czego uszkodzeniu może ulec nie tylko droga, ale także nasyp kolejowy. Takie ukształtowanie terenu z obecnością dodatkowej infrastruktury i specyficznymi warunkami gruntowo-wodnymi sprawiają, że przebudowa wymagała zaprojektowania kompleksowych zabezpieczeń przeciwsuwiskowych (projekt geotechniczny - Biuro Projektów TRASA).

2. Analiza projektu – dobór rozwiązań

Stabilizacja osuwiska obejmowała wykonanie kompleksowej konstrukcji geotechnicznej, w skład której wchodziły elementy stabilizujące teren włącznie i przypowierzchniowo oraz zabiegi mające na celu uregulowanie warunków wodnych w rejonie osuwiska.

Biorąc pod uwagę zasięg i przebieg strefy poślizgu oraz warunki terenowe, tj. możliwość dojazdu sprzętu budowlanego, geometrię skarp osuwiskowych i dostępność terenu – zabezpieczenie osuwiska zaprojektowano w formie barier mikropalowych i konstrukcji gwoździowanej, a odwodnienie osuwiska w postaci drenów włąbnych.

W celu realizacji zadania firma Tergon przygotowała projekt technologiczny uszczegóławiający plan oraz technologię wykonania kompleksowego zabezpieczenia terenu osuwiskowego.

3. Szczegółowy opis technologii – bariera mikropalowa

Bariera mikropalowa została zrealizowana w formie mikropali pionowych oraz pracujących w układzie koźłowym. Jako zbrojenie mikropali zastosowane zostały kształtowniki stalowe typu HEB. Z uwagi na to, że większość wykonywanych odwiertów realizowana była w gruntach o charakterze skalistym, przewiertki wykonywano z wykorzystaniem techniki młotka dolnego. Po wykonaniu odwiertu na pożądaną głębokość montowano zbrojenie z jednoczesnym formowaniem trzonu mikropala z zaczynu cementowego. Wykonane mikropale miały długość: 9, 12 oraz 15 metrów i średnicę nie mniejszą niż 200 mm. Wykorzystano w tym celu kotwiarke typu KLEMM. Sumarycznie zabudowano 409 sztuk, o całkowitej długości 5 343 mb.

Bariera mikropalowa została zwieńczona oczepem żelbetowym. W celu zwiększenia jej sztywności dodatkowo zakotwiona została mikropalami kotwiącymi, które wykonywane były za pomocą systemu samowierzącego z żerdzią typu T140. Ponieważ mikropale montowane były na krawędzi skarpy, konieczne było wykorzystanie do tego koparki z masztem wiertniczym. W tym celu zmobilizowana została koparka

kołowa Doosan (21 ton) z zamontowanym masztem typu Morath, która wykonuje pracę w tzw. układzie wiercenia „pod siebie”. Sumarycznie zabudowano 204 sztuki, o długości całkowitej 3 276 mb.

4. Szczegółowy opis technologii – gwoździowanie wraz z oblicowaniem elastycznym

Zabezpieczenie skarpy poprzez gwoździowanie zrealizowane zostało z wykorzystaniem gwoździ gruntowych zbrojonych prętami pełnymi typu SAS 550/620 o średnicy 25 mm, długości 9-12 m, zabezpieczonych antykorozyjnie w strefie przypowierzchniowej skarpy powłoką typu duplex. Z uwagi na niejednorodną i skomplikowaną budowę podłoża gruntowego wiercenie odbywało się z użyciem świdra ślimakowego oraz młotka wgłębego. Sumarycznie zabudowano 285 szt. gwoździ o całkowitej długości 2 949 mb.

Dodatkowo w celu zapewnienia stateczności przypowierzchniowej skarpy na jej powierzchni rozścielono oblicowanie elastyczne w postaci maty antyerozyjnej oraz siatki stalowej wysokiej wytrzymałości. Zastosowana została romboidalna siatka stalowa o wytrzymałości 150 kN/mb, która została dociśnięta systemową nakrętką oraz płytką oporową. Tak wykonane zabezpieczenie stanowi kompleksowe zabezpieczenie wgłębne oraz powierzchniowe współpracujące razem ze sobą. Łączna powierzchnia oblicowania wyniosła ok. 810 m².

5. Utrudnienia

Utrudnienia podczas realizacji w Bardzie wynikały z ukształtowania terenu, lokalizacji remontowanej drogi oraz sąsiedztwa czynnej infrastruktury (zarówno drogowej, jak i kolejowej). Wąski teren roboczy powstały z wyłączenia jednego pasa jezdni, aktywny ruch wahadłowy, czynny ruch kolejowy, a także bliskość krawędzi skarp wpływały na konieczność precyzyjnego rozmieszczenia maszyn i rozplanowania prac.

Dodatkowo teren wykazywał bardzo skomplikowaną budowę podłoża gruntowego. Skały twarde charakteryzowały się zmiennym układem względem płaszczyzny wiercenia. (o Rc do ok. 50 MPa). Ponadto podczas prac wiertniczych napotymano pustki w podłożu, a także duże spękania, które wymagały zastosowania zwiększonej ilości zaczynu cementowego.

Pomimo licznych utrudnień była to wyjątkowo satysfakcjonująca realizacja, która stanowi ciekawy przykład realizacji kompleksowego zabezpieczenia przeciwoświsiskowego.