

Wielkie testowanie systemu TECCO®



tekst: **MIROSŁAW MROZIK, KARINA BORKOWSKA**, Geobrugg Polska Sp. z o.o.

zdjęcia: **GEOBRUGG POLSKA SP. Z O.O., NOWOCZESNE BUDOWNICTWO INŻYNIERYJNE**

8-11 października 2012 r. odbyła się w Szwajcarii konferencja oraz testy wielkoskalowe systemu TECCO® (w skali naturalnej) połączone ze zwiedzaniem zrealizowanych projektów. Organizatorem tej wyjątkowej imprezy była firma Geobrugg AG, która po raz kolejny potwierdziła swoje innowatorskie podejście. W spotkaniu uczestniczyli eksperci z całego świata, zajmujący się w codziennej praktyce metodami przeciwdziałania zagrożeniom naturalnym.



Wielkoskalowy test systemu TECCO®



Zabezpieczenie ściany skalnej, dworzec kolejowy w miejscowości Forbach w Niemczech

Zagrożenia naturalne i technologiczne rozwiązania zapewniające bezpieczeństwo ludzi i infrastruktury stanowiły wspólną przestrzeń rozważań inwestorów, inżynierów, projektantów, geologów, geotechników, naukowców i wykonawców z ponad 40 krajów, w tym także z Polski. Nasz kraj reprezentowała grupa złożona z przedstawicieli firm wykonawczych, firm nadzoru, uczelni technicznych oraz prasy.

Konferencja miała na celu przybliżenie koncepcji stabilizacji skarp i zboczy na bazie gwoździowania w połączeniu z oblicowaniem elastycznym w postaci systemu TECCO® oraz jego unikatowych parametrów technicznych.

Program konferencji obejmował następujące zagadnienia: porównanie różnych metod stabilizacji skarp, etapy w planowaniu stabilizacji skarp, praktyczne uwagi dotyczące instalacji i użytkowania systemu, ochronę antykorozyjną oraz przeprowadzane po raz pierwszy na świecie wielkoskalowe testy systemu TECCO®: cel, konfiguracja testowa, procedura.

System stabilizacji skarp TECCO®

Głównym elementem systemu TECCO® jest wykonana z drutu stalowego o wysokiej wytrzymałości na rozciąganie (ponad 1770 MPa) romboidalna siatka stalowa.

Dzięki swojej charakterystyce można ją odpowiednio napinać, wskutek czego system stanowi oblicowanie elastyczne skarp skalnych i gruntowych, działające jak lekka konstrukcja oporowa. Zastosowanie odpowiednich materiałów powoduje, że siatka TECCO® jest kilkakrotnie bardziej wytrzymała od siatki o podwójnym splocie bez względu na to, czy jest zbrojona linami pomocniczymi, czy też nie. Ma to szczególne znaczenie w miejscach jej mocowania do głowic gwoździ gruntowych.

System TECCO® dyskretnie wkomponowuje się w środowisko naturalne. Jest bardzo ekonomiczną alternatywą dla innych metod stabilizacji skarp.

Wielkoskalowy test systemu TECCO®

Po raz pierwszy na świecie firma Geobrugg AG, we współpracy ze szwajcarskim Uniwersytetem Nauk Stosowanych w Bernie, stworzyła stanowisko do badania zachowania się oblicowania elastycznego w połączeniu z gwoździowaniem w skali rzeczywistej. Stanowisko to, widoczne na zdjęciach, pozwala obserwować zachowanie zabezpieczenia w różnych konfiguracjach gwoździowania, różnych gruntach oraz przy różnym nachyleniu skarp. Celem



Stabilizacja siatką TECCO® ściany skalnej przy drodze krajowej L108, Lauterbach w Niemczech



Polskę reprezentowała na konferencji oraz teście wielkoskalowym systemu TECCO® w Szwajcarii grupa złożona z przedstawicieli firm wykonawczych, firm nadzoru, uczelni technicznych oraz dziennikarzy w składzie: Witold Wieczorek, Inwest-Complex Sp. z o.o., Michał Kowalski i Agnieszka Stopkowicz, Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Kinga Szeruga i Mirosław Mrozik, Geobrugg Polska Sp. z o.o., Tomasz Makuch i Sebastian Bielski, Zakład Inżynieryjny Georem Sp. z o.o., Mariusz Karpiński-Rzepa, Nowoczesne Budownictwo Inżynieryjne, Krzysztof Sternik, Politechnika Śląska, Maciej Hawrysz i Andrzej Batog, Politechnika Wrocławska, Natalia Maca, Titan Polska Sp. z o.o., Jacek Bosak i Paweł Bosak, Zakład Specjalistycznych Robót Wiertniczych mgr inż. Jacek Bosak

badań jest jak najdokładniejsze określenie występujących obciążeń oraz deformacji, by móc jak najdokładniej projektować tego typu zabezpieczenia. Całość badań opiera się na sprawdzonej w ciągu kilkunastu lat koncepcji wymiarowania RUVOLUM®.

W czasie konferencji zaprezentowano testy wytrzymałościowe siatki TECCO®, objaśniono oprzyrządowanie pomiarowo-kontrolne stanowiska testowego, przebieg oraz dalsze kroki testowe. Uczestnicy mogli również podzielić się swoimi obserwacjami dotyczącymi obserwowanych zjawisk. W tym miejscu firma Geobrugg AG pragnie podziękować wszystkim uczestnikom za wspólnie spędzony czas!

Prezentowane instalacje

Instalacja 1. Zabezpieczenie, dworzec kolejowy w miejscowości Forbach, Niemcy
Rok instalacji: 2012
Powierzchnia: 6000 m² / siatka TECCO® G80/4
1000 m² / siatka TECCO® G65/3
Gwoździe: rozstaw od 2 x 2 m oraz 2,3 x 2,3 m
GEWI 32, 5–6 m długości
Początkowo skarpa została zabezpieczona kurtyną skalną wykonaną z siatki

heksagonalnej. Kilka odłamków skalnych oderwało się od ściany skarpy, zerwało część kurtyny i spowodowało zniszczenia w budynkach stojących u podnóża ściany skalnej.

Zastosowanie kurtyny skalnej TECCO® zostało wybrane jako alternatywa dla nieskutecznej siatki heksagonalnej. Ze względu na intensywność zjawisk zdecydowano się na wzmocnienie ochrony przez dodatkowe zastosowanie gwoździowania w rozstawie od 2 x 2 m do 2,3 x 2,3 m.

Instalacja 2. Stabilizacja siatką TECCO® ściany skalnej przy drodze krajowej L108, Lauterbach w Niemczech

Rok instalacji: 2011–2012
Powierzchnia: 1800 m² / siatka TECCO® G65-3
Gwoździe: rozstaw 2,5 x 2,5 m GEWI 32, ok. 4 m długości
Podczas intensywnych opadów atmosferycznych na drogę krajową L108 spadały duże odłamki skalne, tworząc gruzowisko i uniemożliwiając normalny ruch samochodowy. W związku z tym niebezpieczna ściana skalna została najpierw oczyszczona, a potem oblicowana systemem TECCO® w połączeniu z gwoździowaniem.

Instalacja 3. Stabilizacja siatką TECCO® ściany skalnej znajdującej się w sąsiedztwie sklepu LIDL w miejscowości Tribberg w Niemczech

Rok instalacji: 2006
Powierzchnia: 1500 m² / siatka TECCO® G65-3
Gwoździe: rozstaw 2,5 x 2,5 m GEWI 32, 5–10 m długości
W trakcie budowy nowego obiektu sieci LIDL w Tribbergu zaistniała konieczność mocnej zmiany nachylenia istniejącego zbocza z 45° do 70–75°. Stroną i mocno zwietrzałą skarpy pokryto systemem TECCO® z gwoździowaniem w rozstawie 2,5 x 2,5 m. Bazując na obliczeniach stateczności ogólnej, wykorzystano gwoździe o długości od 5 do 10 m. Przed oblicowaniem najbardziej zwietrzała część skarpy została pokryta betonem natryskowym jako zabezpieczenie uzupełniające dla siatki TECCO®. Aby skarpa mogła się zazielenić, pod siatką została położona dodatkowo mata przeciwoerozyjna TECMAT®. Dla zabezpieczenia przed spadającymi odłamkami skalnymi z górnej części skarpy, siatka TECCO® została wywinięta, tworząc dodatkową lekką barierę przeciwołamkową.