



# Wielkoskalowe testy systemu TECCO<sup>®</sup> SYSTEM3 w Winterthur

tekst: ANNA SIEDLECKA, Nowoczesne Budownictwo Inżynieryjne, zdjęcia: GEOBRUGG AG, NBI MEDIA

4-6 listopada 2014 r. w Zurychu odbyła się konferencja, a w Winterthur testy wielkoskalowe systemu TECCO<sup>®</sup> SYSTEM3 (w skali naturalnej), połączone ze zwiedzaniem zrealizowanych projektów w miejscowości Neuhausen am Rheinfall, gdzie znajduje się Rheinfall, największy pod względem przepływu wodospad Europy. Uroczystego otwarcia konferencji dokonał Andrea Roth, dyrektor generalny Geobrugg AG.



Organizatorem tej wyjątkowej imprezy była firma Geobrugg AG, która po raz kolejny potwierdziła swoje innowacyjne podejście do zagadnień ochrony przeciwosuwiskowej. W spotkaniu uczestniczyli eksperci z całego świata zajmujący się w codziennej praktyce metodami przeciwdziałania zagrożeniom naturalnym.

Zagrożenia naturalne i technologiczne rozwiązania zapewniające bezpieczeństwo ludzi i infrastruktury stanowią

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, projektantów oraz prasy.

Konferencja miała na celu przybliżenie koncepcji stabilizacji skarp i zboczy na bazie gwoździowania w połączeniu z oblicowaniem elastycznym w systemie TECCO<sup>®</sup>

SYSTEM3 oraz jego unikatowych parametrów technicznych. Prelegentami byli Mirosław Mroziak, Geobrugg AG; Andrzej Kulawik i Daniel Flum, Rüegger+Flum AG; Daniel Tobler, Geotest AG; Piotr Baraniak, BFH; Armin Roduner, Geobrugg AG.

Program konferencji obejmował następujące zagadnienia: porównanie różnych metod stabilizacji skarp, etapy w planowaniu stabilizacji skarp, praktyczne uwagi dotyczące instalacji i użytkowania sys-

temu, ochronę antykorozyjną oraz przeprowadzane po raz pierwszy na świecie wielkoskalowe testy systemu TECCO® SYSTEM3 w celu ustalenia właściwej procedury.

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.

### System stabilizacji skarp TECCO® SYSTEM3

Głównym elementem systemu TECCO® SYSTEM3 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 liniami pomocniczymi, czy też nie. Ma to szczególne znaczenie w miejscach jej mocowania do głowic gwoździ gruntowych.

TECCO® SYSTEM3 dyskretnie wkomponowuje się w środowisko naturalne oraz jest bardzo ekonomiczną alternatywą dla innych metod stabilizacji skarp.

### Wielkoskalowy test TECCO® SYSTEM3

Geobrugg AG we współpracy ze szwajcarskim Uniwersytetem Nauk Stosowanych w Bernie (Bern University of Applied Sciences) stworzyła stanowisko do badania zachowania się oblicowania elastycznego w połączeniu z gwoździowaniem w skali rzeczywistej. Stanowisko pozwala obserwować zachowanie zabezpieczenia w rozmaitych konfiguracjach gwoździowania, różnych gruntach oraz przy zróżnicowanym nachyleniu skarp. Celem 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®.



## Warsztaty RUVOLUM® 2014

**20–21 października 2014 r. w hotelu Witek w Krakowie odbyła się kolejna edycja Warsztatów RUVOLUM®. Tematem przewodnim było zagadnienie technologii stabilizacji skarp i zboczy systemem TECCO® SYSTEM3 oraz koncepcja wymiarowania RUVOLUM®. Nowy system może być łatwo dostosowany do niemal wszystkich rodzajów skarp dzięki siatkom TECCO® o trzech różnych wytrzymałościach na rozciąganie, połączonych z płytami kotwiącymi o dwóch rozmiarach.**

Program warsztatów podzielony został na następujące bloki tematyczne:

- *Informacje wstępne:* zagrożenia naturalne – wyzwania, przed jakimi stoimy, aktywna i bierna ochrona przed zagrożeniami naturalnymi, projektowana żywotność systemów ochrony przed zagrożeniami naturalnymi;
- *Stabilizacja skarp skalnych i gruntowych:* instalacja systemu TECCO® SYSTEM3 (film), ogólny opis systemu TECCO® SYSTEM3, elastyczna metoda stabilizacji skarp przy użyciu siatki stalowej o wysokiej wytrzymałości na rozciąganie w połączeniu z gwoździami gruntowymi, zrealizowane projekty z wykorzystaniem systemu TECCO® SYSTEM3 w Polsce i zagranicą, koncepcja RUVOLUM® – model matematyczno-fizyczny uwzględniający przepływ wody oraz trzęsienia ziemi, program RUVOLUM® online – instalacja i uruchomienie;
- *Zastosowanie programu RUVOLUM® online dla systemu TECCO® SYSTEM3:* wały przeciwpowodziowe, wykopy, skarpy skalne – kamienne, skarpy podatne na erozję wodną i wietrzną;
- *Ekonomiczne aspekty stosowania metody elastycznej stabilizacji skarp:* stabilizacja stoków skalnych, SPIDER® – system stabilizacji stoków skalnych, koncepcja RUVOLUM® dla stoków skalnych, zrealizowane projekty w Polsce i zagranicą;
- *Zastosowanie programu RUVOLUM® online dla systemu SPIDER®:* zabezpieczenie pojedynczych bloków skalnych, zabezpieczenie wychodni skalnych;
- *Wpływ oblicowania elastycznego na stateczność ogólną skarp:* ochrona



przed obrywami skalnymi – bariery, obrywy skalne (film), elastyczne systemy ochrony przed obrywami skalnymi – europejskie i szwajcarskie wytyczne, wymagania dla systemów ochrony przed obrywami skalnymi, elastyczne zapory przeciwrumowiskowe (film).

Prowadzącymi i prelegentami byli: mgr inż. Fadi Piotr Chammas, Geobrugg Partner w Polsce, mgr inż. Piotr Baraniak z Berner Fachhochschule w Burgdorf w Szwajcarii oraz mgr inż. Michał Kowalski, który przedstawił prezentację przygotowaną wspólnie z prof. dr. hab. inż. Markiem Całą z Wydziału Górnictwa i Geoinżynierii AGH w Krakowie.

Warsztaty RUVOLUM® to cykl bezpłatnych szkoleń adresowanych do projektantów drogowych, kolejowych, mostowych, geotechników, wykonawców, studentów oraz pracowników naukowych. W trakcie warsztatów zaprezentowano, jak łatwy w użyciu jest system TECCO® SYSTEM3 oraz pokazano zaktualizowane oprogramowanie do wymiarowania RUVOLUM®.

