

100% skutecznej stabilizacji

Mirosław Mrozik

Zastosowanie siatki stalowej TECCO® jako sprężystej metody stabilizacji skarp jest od kilkunastu lat znane i z powodzeniem stosowane w ponad 42 krajach, stanowiąc techniczną i ekonomiczną alternatywę dla maszynowych konstrukcji betonowych, palowania czy torkretu. Ponadto otwarta trójwymiarowa struktura siatki pozwala na całkowite zazielenianie powierzchni, stanowiąc tym samym najlepszą ochronę przed erozją.

Te cechy systemu TECCO® powodują, że z powodzeniem znajduje on zastosowanie przy stabilizacji powierzchniowej skarp o dowolnym nachyleniu, wykonanych z dowolnego materiału, wywierając dzięki wstępnemu napięciu nacisk statyczny na stabilizowane zbocze, nie dopuszczając w pierwszej kolejności do powstawania obrywów skalnych, zsuwów czy pełzania gruntów.

System z siatką stalową TECCO®, wykonaną z drutu stalowego o wysokiej wytrzymałości na rozciąganie (minimum 1770 N/mm²), otwiera nowe możliwości skutecznego i oszczędnego stabilizowania skarp. Przystosowane odpowiednio modele wymiarowania, biorące pod uwagę dane geotechniczne gruntów i skał, pozwalają na określenie optymalnej siatki gwoździowania dla danego projektu.

Opis systemu TECCO®

W typowych projektach siatka stalowa TECCO® wykonana jest z drutu o średnicy 3 mm, z antykorozyjną warstwą aluminiowo-cynkową (GEOBRUGG

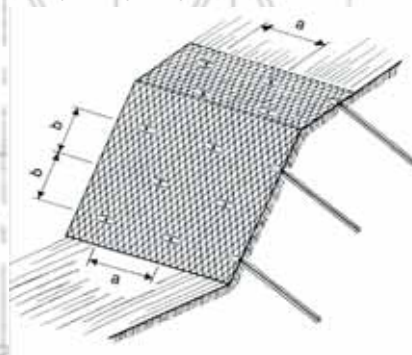


System TECCO® w połączeniu z matą vegetacyjną

SUPERCOATING®). Romboidalne oczka o wymiarach 83 x 143 mm, uzyskuje się metodą pojedynczego splotu. Siatka posiada wytrzymałość na rozciąganie 150 kN/m wzdłuż dłuższej przekątnej oczka, inaczej mówiąc – w kierunku nachylenia skarpy. Dzięki swej trójwymiarowej strukturze, siatka idealnie przylega nawet do bardzo nieregularnego podłoża, a ponadto doskonale zabezpiecza wysiewaną później roślinność.

W porównaniu ze standardowymi siatkami drucianymi dostępnymi na rynku, o wytrzymałości na rozciąganie ok. 50 kN/m, siatka TECCO® wykazuje o wiele większą zdolność do przyjmowania obciążeń statycznych na skarpach, pozwalając tym samym optymalizować rozkład gwoździ gruntowych w sytuacji, kiedy umożliwia to statyka skarpy.

Przy zastosowaniu siatek z drutu stalowego do stabilizacji powierzchniowej, zabezpieczane zbocze gruntowe lub skalne pokrywa się siatką. Siatka jest mocowana w gruncie lub w skale specjalnymi romboidalnymi płytkami kotwiącymi, mocowanymi na gwoździach gruntowych. Wciskając lub lekko zagłębiając płytki w ziemię uzyskuje się optymalne wstępne napięcie siatki o wartości od 2 do 8 t na każdy gwóźdź! Finalnie otrzymuje się rozwiązanie zabezpieczenia stateczności globalnej zbocza (gwoździe gruntowe, np. TITAN) wraz z zabezpieczeniem przed powstawaniem niestabilności przypowierzchniowych czy obrywów.



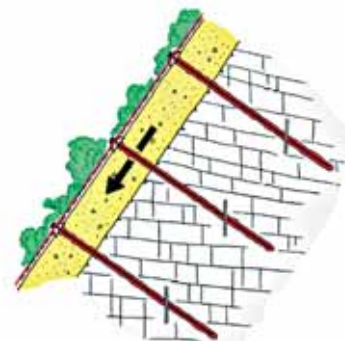
Schemat stosowania Systemu TECCO®

RUVOLUM® – koncepcja wymiarowania Systemu TECCO®

Koncepcja wymiarowania RUVOLUM® służy do projektowania systemu stabilizacji, składającego się z pokrywy siatkowej w połączeniu z gwoździowaną. Metoda RUVOLUM® nie zajmuje się zjawiskami stateczności globalnej, sprawdzając wytrzymałość układu „siatka i gwoździe” w sytuacji wystąpienia niestabilności przypowierzchniowych, rozważając dwie możliwe sytuacje:

a) zsuw lub spływ po powierzchni równoległej do powierzchni skarpy

Badania niestabilnych powierzchni przebiegających wzdłuż zbocza obejmują warstwę przypowierzchniową, która zagraża zsunieniem się ze stabilnego podłoża. Gwoździe oraz siatka mają za zadanie ustabilizować ruchomą warstwę powierzchniową w całości.



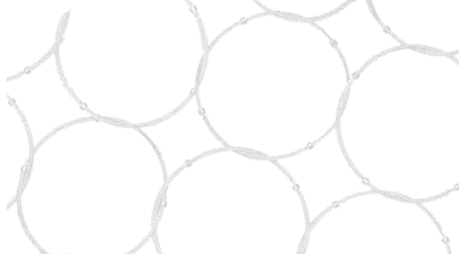
Model w metodzie RUVOLUM®, uwzględniający zsuw przypowierzchniowy

b) niestabilności mogące tworzyć się pomiędzy gwoździami (lokalnie)

Drugi etap badań koncentruje się na bryłach, które mogą zachowywać się niestabilnie w przestrzeni pomiędzy gwoździami.

System stabilizacji typu „gwoździowanie w połączeniu z pokryciem siatką” powinien być wymiarowany w taki sposób, by zatrzymać wszelkie bryły mogące się potencjalnie oderwać oraz aby przenieść wszystkie występujące siły na stabilne warstwy wglębne.

- 1 Bariery niedopuszczające do powstania lawin śnieżnych
- 2 Bariera z siatką ROCCO® zatrzymała 16 tonowy głaz
- 3 Zbocze zabezpieczone siatką TECCO®



Geobruigg chroni ludzi oraz ich otoczenie przed siłami natury.

ROCCO® - bariery z siatki pierścieniowej, odpowiednio przetestowane w skali 1:1 oraz certyfikowane aż do 3000 kJ energii uderzenia (np. głaz o masie 9640 kg, spadający z prędkością 90 km/h).

TECCO® - elastyczny system stabilizacji skarp zbudowanych z dowolnego materiału, wykonany z drutu stalowego o wytrzymałości na rozciąganie min. 1770 N/mm².

GEOBRUGG SUPERCOATING® - aluminiowo-cynkowa powłoka antykorozyjna, gwarantująca kilkudziesięcioletnią bezproblemową eksploatację w najtrudniejszych warunkach.

Więcej szczegółów znajdziecie Państwo na:
www.geobruigg.com



GEOBRUGG®

Mirosław Mroziak MSc. Eng.

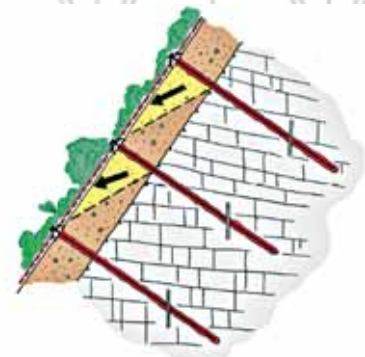
Geobruigg Protection Systems • Partner in Poland
31-232 Kraków • ul. Bociana 22a

tel./fax: +48 12 614 52 32 • mobile: +48 668 197 868

miroslaw.mroziak@geobruigg.com • www.geobruigg.com



Zabezpieczona skarpa skalna na wyspie Helgoland, Niemcy



Model w metodzie RUVOLUM, uwzględniający niestabilności pomiędzy gwoździami

W wyniku symulacji komputerowych uzyskuje się dowód nośności systemu TECCO®, uwzględniającą założoną siatkę gwoździowania. Metoda wymiarowania RUVOLUM® na co dzień posiada kształt oprogramowania komputerowego, jednakże dostępna jest na życzenie obszerna dokumentacja opisująca szczególnie formuły matematyczne, stosowane i opracowane na potrzeby metody RUVOLUM®. Dzięki temu nie należy traktować tego narzędzia jako tzw. „czarnej skrzynki”.

Podsumowanie

Przy nachyleniach skarp większych od ok. 35°, w celu zapewnienia optymalnych warunków dla roślinności, stosuje się różnego rodzaju maty roślinne o strukturze przestrzennej, umożliwiające obsiew lub hydroobsiew do nachylenia ok. 70°. Przy większych nachyleniach, zazielenienie jest z reguły niemożliwe lub bardzo utrudnione z uwagi na bardzo dużą szybkość przepływu wody.

Bardzo wysoka nośność systemu TECCO® powoduje, że oprócz swego pierwotnego zastosowania jest również stosowany przy bardzo nietypowych projektach, np. stabilizacji istniejących murów oporowych czy regulacji rzek i potoków.

Na zdjęciach można zobaczyć przykłady projektów, które w ostatnich latach zostały zrealizowane z wykorzystaniem systemu TECCO®.



Projekt zabezpieczenia skarpy na autostradzie A-63 w okolicach Kaiserslautern, Niemcy



Podcięta skarpa w miejscowości Lierzberg, Austria



Ustabilizowany mur oporowy



Uregulowany potok w miejscowości Palena, Włochy