

GeoKRATA

zastosowanie w budownictwie

dotyczy :

wzmocnienia słabych podłoży

rozwiązywania problemów konstrukcyjnych w złożonych warunkach gruntowo-wodnych dla stromo nachylonych skarp i zboczy

ubezpieczenia rzek, kanałów i zb.wodnych

budowy nasypów, systemów drenażowych i dróg tymczasowych przy obiektach budowlanych.

SPIIS TREŚCI

1. Wstęp
2. Mechanizm pracy systemu w układzie poziomym
3. Mechanizm pracy systemu na skarpie
4. Współpraca z geosyntetykami płaskimi

Wstęp

Wprowadzenie do praktyki inżynierskiej geosyntetyków z grupy [GeoKRATA](#) znacznie rozszerzyło możliwości projektowania obiektów geoinżynierskich.

Koncepcja polegająca na zamknięciu zasypowych materiałów konstrukcyjnych wewnątrz lekkiego, przestrzennego i elastycznego, a jednocześnie optymalnie wytrzymałego geosyntetyku umożliwiła nowe podejście do projektowania i realizacji konstrukcji służących do stabilizacji i wzmacniania gruntów.

Omawiany geosyntetyczny system komórkowy nazywany także komórkowym systemem ograniczającym, znajduje szerokie zastosowanie do:

- wzmocnienia słabych podłoży gruntowych
- rozwiązywania problemów konstrukcyjnych w złożonych warunkach gruntowo - wodnych dla stromo nachylonych skarp i zboczy
- zabezpieczeniu rzek, kanałów i zbiorników wodnych
- budowy nasypów, systemów drenażowych i dróg tymczasowych przy obiektach budowlanych

Podstawowy element systemu stanowią sekcje komórek (geokomórka, geokrata) zbudowane z odpowiednio połączonych taśm polietylenowych.

Taśmy w pozycji rozłożonej tworzą model przestrzenny 3D, przypominając strukturę „plastra miodu”.

Mechanizm pracy systemu w układzie poziomym

Po rozłożeniu (wbudowaniu) sekcji geokraty na odpowiednio przygotowanym podłożu, wypełnieniu i odpowiednim zagęszczeniu materiału zasypowego (tłuczeń, żwir, pospółka, piasek, żużel, etc.) poddajemy ją określonej obciążeniu.

Naprężenia przekazywane np. od koła pojazdu powodują wzrost naprężeń pionowych w materiale wypełniającym komórki geokraty, co z kolei wywołuje wzrost sił parcia na ściany komórek.

Elastyczna taśma geokraty przejmuje część tych sił, a pozostała ich część napierając na sąsiednie komórki przyczynia się do powstania w nich sił odporu (parcia biernego).

Komórki współpracujące ze sobą w przestrzennej strukturze geokraty powodują stałe dogęszczanie materiału wypełniającego geokratę i wciągają do współpracy duże powierzchnie podłoża, co znacznie redukuje wielkość naprężeń pionowych przekazywanych lokalnie na podłoże.

Wzajemne blokowanie się komórek praktycznie uniemożliwia przesuwanie się segmentów geokraty i ogranicza jej nierównomierne osiadanie.

Prawidłowo zamontowany system (geokrata) tworzy podbudowę działającą jak półsztywna płyta rozkładająca pionowe obciążenia na naprężenia boczne, redukując ciśnienie kontaktowe w podłożu gruntowym oraz ugięcia pionowe, a także ogranicza osiadanie na słabonośnych gruntach.

W konsekwencji zastosowanie systemu (geokrata + geotkanina + kruszywo) umożliwia uzyskanie następujących efektów:

- redukcja grubości konstrukcji drogowych w porównaniu do rozwiązań konwencjonalnych, dzięki eliminowaniu głębokiej wymiany gruntu
- znaczne zwiększenie odporności materiałów wypełniających teokratę na ścinanie w wyniku ich zmknięcia, ograniczenia i znacznego zagęszczenia wewnątrz komórek
- zmniejszenie osiadania spowodowanego naturalnym zagęszczaniem oraz ograniczenie bocznych przesunięć kruszywa wypełniającego teokratę
- zmniejszenie naprężeń przekazywanych na podłoże gruntowe od obciążenia użytkowego, oddziałującego na nawierzchnię, w wyniku rozkładania skoncentrowanych obciążeń na sąsiadujące komórki geokraty
- stworzenie konstrukcji drogowej o określonej nośności, z której wody deszczowe nie muszą być odprowadzane (kanalizacja, system spływów powierzchniowych). Wierzchnią warstwę stanowią materiały sypkie umożliwiające filtrację wód deszczowych poprzez warstwy podbudowy.

Mechanizm pracy systemu na skarpie

System [GeoKRATA](#) umożliwia rozwiązanie problemów związanych z utrzymaniem i stabilnością gruntu na stromych skarpach i zboczach.

Zamknięcie gruntu lub kruszyw wewnątrz komórek zwiększa jego odporność na erozję, chroni przed migracją cząsteczek w dół. Do wypełniania systemu można zastosować glebę z roślinnością, grunty z wykopów, kruszywa, kamienie lub beton. Dobrze ustabilizowana roślinność jest traktowana za efektywną i atrakcyjną formę ochrony skarp i zboczy wystawionych na umiarkowaną erozję powierzchniową.

W przypadku stałych lub skoncentrowanych spływów powierzchniowych, roślinne zabezpieczenie jest często mało skuteczne, ponieważ takie spływy prowadzą do postępującego wymywania gruntu ze strefy korzeniowej. Powstanie strumieni spływowych i kanałów erozyjnych doprowadza do soliflukcji i ostatecznego zniszczenia pokrycia ochronnego. W przypadku zastosowania komórkowego systemu [GeoKRATA](#) ściany komórek wypełnionych glebą tworzą serię mini-zapór rozciągniętych w poprzek ochraniającej skarpy (zbocza).

Gleba wraz z ukorzeniającą się roślinnością jest utrzymywana i chroniona do ściśle określonej głębokości wewnątrz komórek geokraty. Korzenie bezpośrednio przenikają przez geokratę, tworząc integralne wzmocnienie całej warstwy (powierzchni) skarpy. Zastosowanie geokraty do ochrony skarp w obszarach suchych przyspiesza rozwój roślinności dzięki utrzymaniu zwiększonej wilgotności w gruncie.

[GeoKRATA](#) zabezpiecza (ochrania) przed poślizgiem wierzchniej w-wy skarpy w dół.

W miarę wzrostu nachylenia skarpy składowa (siła zsuwu) pochodząca od ciężaru własnego zabezpieczenia, przekracza opory tarcia, co powoduje konieczność zastosowania dodatkowego kotwienia.

Współpraca z geosyntetykami płaskimi

O wartości użytkowej konstrukcji drogowej wzmocnionej geosyntetykami decydują oprócz warunków geologiczno –inżynierskich także czynniki techniczne takie jak: rodzaj użytego kruszywa i jego współpraca z geosyntetykami, wytrzymałość, wydłużalność, wodoprzepuszczalność i zdolność do separacji oraz obciążenia i częstotliwość ruchu pojazdów.

Zbrojenie (wzmocnienie) geosyntetykami warstwy kruszywa, stanowiącej podłoże ulepszone ma na celu, zmniejszenie grubości tej warstwy lub przy jej zachowaniu wydłużenie trwałości nawierzchni.

Geosyntetyki są układane najczęściej w przypadku słabego podłoża. Dlatego traktuje je jako równoczesne wzmocnienie podłoża i kruszywa.

Efekt wzmocnienia podłoża przy użyciu geosyntetyków jest osiągnięty poprzez równoczesne działanie dwóch mechanizmów:

- membrany
- ograniczenia bocznych przemieszczeń poziomych

Podczas deformacji słabego podłoża pod obciążeniem, w-wa geosyntetyków ulega rozciąganiu jak membrana, powodując rozkład obciążenia na większej powierzchni. Deformacja podłoża i rozciąganie geosyntetyków postępuje do momentu osiągnięcia przez ten układ równowagi sił zewnętrznych i wewnętrznych. W przypadku niejednorodnego podłoża działanie efektu membrany powoduje bardziej równomierny rozkład naprężeń i zmniejsza wielkość odkształceń. Mechanizm ograniczania bocznych przemieszczeń poziomych na styku podłoża i podbudowy jest uruchamiany w wyniku sił tarcia pomiędzy każdą z tych warstw, a warstwą geosyntetyków. Omawiany mechanizm realizowany jest także poprzez zaklinowanie ziaren kruszywa w komórkach geokraty.

Efektywność pracy geosyntetyków jest największa, gdy podłoże jest niejednorodne, ma niską nośność, a w-wa układanego kruszywa na niewielką grubość.

W-wy geosyntetyków, obok funkcji wzmocnienia, pełnią funkcję separatora i filtru. Jest to korzystne podczas trwania budowy (pn.: przyspieszenie konsolidacji, unikanie wymieszania się różnych rodzajów gruntu), jak i podczas eksploatacji drogi. Przy słabej nośności podłoża wzmacniająca funkcja geosyntetyków wysuwa się na plan pierwszy. Z rosnącą nośnością wzrasta znaczenie funkcji separacyjnej i filtracyjnej.