

TECHNOLOGIA TENSAR® W GEOINŻYNIERII

tekst i zdjęcia: TENSAR INTERNATIONAL

Technologia Tensar® jest szeroko stosowana w stabilizacji warstw kruszywa georusztem i optymalizacji konstrukcji nawierzchni w celu poprawy trwałości ulepszonych nawierzchni drogowych, dróg nieutwardzonych i platform roboczych. Jest również używana w systemach gruntu zbrojonego ze względu na większe korzyści ekonomiczne i różnorodność rozwiązań w porównaniu do tradycyjnych metod. Przynosząc wymierne korzyści finansowe i oszczędność czasu, technologia Tensar pomaga uzyskać lepszy wynik finansowy inwestycji.

ŚWIATOWY LIDER

Tensar International Limited (Tensar) jest światowym liderem w produkcji i dostarczaniu produktów oraz systemów do stabilizacji warstw kruszywa georusztem, optymalizacji konstrukcji nawierzchni drogowych i zbrojenia gruntów. Wiedzę i doświadczenie firma Tensar zdobywała przez kilkadziesiąt lat dzięki uczestnictwu w wielu projektach i inwestycjach o międzynarodowym zasięgu. Zespół wsparcia technicznego, składający się z licznej grupy wykwalifikowanych inżynierów, zapewnia praktyczne oraz najbardziej ekonomiczne opracowania projektowe i doradztwo przy zastosowaniu produktów systemów Tensar.

STABILIZACJA WARSTW KRUSZYWA GEORUSZTEM NA DROGACH I POWIERZCHNIACH OBCIĄŻONYCH RUCHEM

Rola georusztów Tensar® TriAx® polega na stabilizacji warstw niezwiązanych w nawierzchniach dróg i na terenach obciążonych ruchem przez tworzenie warstwy kruszywa stabilizowanego georusztami. Ziarna kruszywa zazębiają się z georusztem i są unieruchamiane w jego oczkach, tworząc materiał kompozytowy o lepszych właściwościach konstrukcyjnych.

Georuszty TriAx posiadają izotropową sztywność radialną, dzięki czemu pracują w wielu kierunkach.

Niezależne badania potwierdziły, że to właśnie kształt i układ żeber oraz węzłów w georusztach Tensar decydują o efektywności warstwy kruszywa stabilizowanego georusztem.

Najważniejsze zastosowania technologii Tensar w zakresie stabilizacji gruntu to:

- redukcja grubości warstwy kruszywa,
- zwiększenie trwałości,
- zapobieganie nierównomiernemu osiadaniu,
- przykrywanie materiałów o bardzo niskiej nośności,
- zwiększenie nośności podłoża.

POPRAWA WŁAŚCIWOŚCI STRUKTURALNYCH KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI Z ZASTOSOWANIEM WARSTWY KRUSZYWA STABILIZOWANEGO GEORUSZTEM

Warstwa kruszywa stabilizowana georusztami Tensar® TriAx® zachowuje się jak kompozyt dzięki powstawaniu mechanizmu zazębiania, jaki zachodzi pomiędzy kruszywem a sztywną strukturą georusztu. Kompozyt kruszywa i georusztów nosi nazwę Warstwy Kruszywa Stabilizowanego Georusztem Tensar.



Funkcja stabilizacji

Europejska Organizacja Aprobata Technicznych definiuje funkcję stabilizacji jako zwiększenie trwałości użytkowej obciążanej warstwy kruszywa niezwiązanego, będące efektem uniemożliwienia ruchu ziaren kruszywa w tej warstwie. Stabilizacja jest skutkiem skrępowania bocznego, powstającego dzięki mechanizmowi zazębiania w sztywnej strukturze georusztu (zob. *Raport techniczny EOTA*, wyd. 2012).

STABILIZACJA NAWIERZCHNI KOLEJOWYCH

Dwa główne zastosowania georusztów Tensar® TriAx® w podtorzu kolejowym to:

- redukcja deformacji podsypki poprzez stabilizację warstwy tłuczni georusztem,
- wzmacnianie podtorza przez stabilizację warstwy ochronnej georusztem.

Wyniki badań potwierdzają, że georuszty:

- spowalniają proces osiadania podsypki tłuczniowej,
- wydłużają okres zachowania początkowej geometrii toru,
- pozwalają ok. trzykrotnie wydłużyć odstępy czasu pomiędzy kolejnymi robotami utrzymaniowymi.



- mogą spełniać swoją funkcję w warstwie tłucznia przez ponad 20 lat,
- zmniejszają wpływ ruchu na degradację podsypki.

KONSTRUKCJE SYSTEMOWE TENSARTECH® Z GRUNTU ZBROJONEGO

Systemy konstrukcji oporowych TensarTech® do skarp:

- zapewniają szybką i ekonomiczną budowę,
- pozwalają na konstruowanie maksymalnie dużych obszarów poziomych na terenach pochyłych,
- nie są podatne na skutki nierównomiernego osiadania,
- zapewniają optymalne wykorzystanie dostępnej przestrzeni,
- dopuszczają możliwość wykorzystania gruntów z doku (w tym spoistych i zanieczyszczonych) oraz materiałów z recyklingu,
- wykazują dużą odporność na obciążenia wstrząsami sejsmicznymi,
- często pozwalają na uniknięcie kosztownych rozwiązań wzmocnienia podłoża.

Systemy konstrukcji oporowych TensarTech® do ścian i przyczółków mostowych:

- stateczność budowli zapewniona przez użycie sprawdzonych, niezależnie certyfikowanych produktów i systemów,
- rozwiązania są proste w budowie, co pozwala na skrócenie czasu budowy i obniżenie kosztów,
- bardzo atrakcyjny efekt końcowy,
- bloczki modułowe układane są na sucho, bez użycia zaprawy,
- łatwość w konstruowaniu łuków i skomplikowanej geometrii,
- trwałość – minimum 120-letni okres eksploatacji,
- możliwość używania materiałów zasypowych pozyskanych na miejscu,
- wysoka odporność na obciążenia dynamiczne i wstrząsy sejsmiczne,
- możliwość uniknięcia palowania lub wzmocnienia gruntu pod ścianą.



ZBROJENIE WARSTW ASFALTOWYCH NA DROGACH I POWIERZCHNIACH PRZEZNACZONYCH DLA RUCHU KOŁOWEGO

Dowiedziano, że materiały firmy Tensar przeznaczone do zbrojenia warstw asfaltowych wydłużają okres eksploatacji drogi, tym samym znacząco ograniczając koszty utrzymania oraz zakłócenia ruchu drogowego.

Korzyści:

- znaczne ograniczenie spękań odbitych i zmęczeniowych,
- ograniczenie koleinowania,

- wydłużenie okresu eksploatacji nawierzchni,
- łatwe i szybkie wbudowanie,
- długoterminowe oszczędności w stosunku do tradycyjnych metod napraw,
- trwałe i skuteczne rozwiązanie,
- technologia sprawdzona i stosowana w praktyce od ponad 30 lat,
- dostawa nie tylko przez firmę Tensar, ale także przez sieć wyspecjalizowanych dystrybutorów na całym świecie.

ZBROJENIE PODSTAW NASYPU

Tensar posiada szereg sprawdzonych i oszczędnych rozwiązań w zakresie budowy nasypów na słabych lub niejednorodnych gruntach. Rozwiązania te:

- umożliwiają szybką budowę,
- umożliwiają bezpieczny dojazd oraz poruszanie się pracowników i sprzętu w miejscu budowy,
- pozwalają uniknąć wymiany gruntu,
- redukują nierównomierne osiadania,
- umożliwiają bezpieczne przekrycie pustek w podłożu.

POSADOWIENIE NA PALACH Z UŻYCIEM PLATFORMY PRZEKAZUJĄCEJ OBCIĄŻENIA

Platformę przekazującą obciążenia (*Load Transfer Platform* – LTP) wykonuje się, gdy ograniczenia dotyczące osiadania narzucają konieczność zastosowania rozwiązania z głębokim posadowieniem, zdolnym utrzymać nasyp lub płytę posadzki.

Platforma LTP:

- eliminuje konieczność stosowania betonowych płyt, powiększenia głowic pali lub wykonania belek w gruncie,
- upraszcza i przyspiesza budowę,
- może być stosowana pod płytą posadzki na gruncie, dając jej jednolite podparcie.

POSADOWIENIE NA MATERACU GEOKOMÓRKOWYM W SYSTEMIE TENSARTECH®

W przypadku konieczności redukcji nierównomiernego osiadania lub zwiększenia nośności podłoża, przy relatywnie cienkiej warstwie słabonośnej, wzmocnienie podłoża można uzyskać dzięki zastosowaniu posadowienia na materacu geokomórkowym w systemie TensarTech.

Materac geokomórkowy w systemie TensarTech to otwarta od góry, ciągła konstrukcja przestrzenna o wysokości 1 m, utworzona z georusztów i wytrzymałych łączników. W ten sposób tworzy się sztywny fundament dla nasypu, w początkowym stadium realizacji robót zapewniający również możliwość bezpiecznego dostępu do placu budowy. Zastosowanie materaca geokomórkowego Tensar umożliwia szybką budowę bez potrzeby wykonywania wykopu i usuwania gruntu rodzimego.

OCHRONA PRZED EROZJĄ – ZBOCZA GRUNTOWE I SKALNE

Tensar posiada wysokiej jakości produkty do rozwiązania niemal wszystkich problemów związanych z ochroną przeciwe-rozyjną. Materiały firmy Tensar są poddawane rygorystycznym testom, a ich efektywność została sprawdzona w licznych zastosowaniach na całym świecie przy zabezpieczaniu skarp i nasypów, składowisk odpadów, linii brzegowych, rowów i wylotów przepustów, tam i zapór ziemnych, kanałów oraz w bioinżynierii.