

Technologia Trenchmix® (TRMX) została opracowana przez Soletanche Bachy France oraz Mastenbroek – producenta specjalistycznego sprzętu do prac drenażowych i odwodnieniowych. Po raz pierwszy zastosowano ją we Francji w 2005 r. W Polsce prekursorem tej technologii był śp. Mariusz Hoffmann – były pracownik Soletanche, doświadczony specjalista, znany w środowisku geotechnicznym i hydrotechnicznym.

Charakterystyka

Technologia TRMX polega na zniszczeniu istniejącej struktury gruntu, bez jego wydobycia, za pomocą frezów skrawająco-mieszających przytwierdzonych do łańcucha poruszającego się wzdłuż miecza trenchera i jednoczesnym mieszanemu go ze spoiwem hydraulicznym pompowanym w formie zawiesiny. Duża moc silników hydraulicznych trenchera i prędkość przesuwania łańcucha (> 4,0 m/s) zapewniają bardzo dobre wymieszanie gruntu ze spoiwem. Powstaje jednorodny panel z cementogruntu o zmodyfikowanych, w zamierzony i kontrolowany sposób, parametrach wytrzymałościowych oraz filtracyjnych. Możliwości techniczne sprzętu dostępnego na rynku pozwalają na wykonywanie podłużnych paneli o grubości do 50 cm i głębokości do 12 m. Schemat zastosowania technologii Trenchmix® przedstawiono na rysunku.



Schemat wzmacniania gruntu w technologii Trenchmix®

Zastosowanie

Technologia TRMX stosowana jest m.in. do: wzmacniania podłoża gruntowego pod inwestycje infrastruktury drogowej i kolejowej oraz kubaturowe; w ochronie środowiska (do stabilizacji i separacji zanieczyszczeń gruntowych, np. Chantier de Grand Quevilly, 2013/2014 r.); w gospodarce odpadami czy hydrotechnice. Stanowi konkurencyjną, pod względem ceny i jakości, technologię wykonywania przesłon przeciwnieprzepuszczalnych w porównaniu z technologią CSM czy ADSM.

W 2015/2016 r. w technologii TRMX zrealizowano w Polsce projekt wzmacnienia podłoża gruntowego pod nasypem drogowym w ciągu drogi ekspresowej S19 w powiecie rzeszowskim, łączącej węzły drogowe „Świlcza” i „Rzeszów Płd.”. Kontrakt realizowany był w systemie zaprojektuj i zbuduj, a firmy Soletanche Polska Sp. z o.o., Menard Polska Sp. z o.o. i Eurovia Polska S.A. (generalny wykonawca inwestycji) tworzyły konsorcjum geotechniczne. Realizacja inwestycji wiązała się z budową nasypów, spośród których najwyższy to nasyp obiektu PG-8 o maksymalnej wysokości 21 m. Nasyp wraz z obiektem PG-8 posadowiono na panelach cementowo-gruntowych w technologii TRMX. Wykonano 101 paneli o grubości 40 cm i zmiennej wysokości 6,0 + 10,0 m, usytuowanych w kierunku prostopadłym do osi drogi. Rozstaw pa-

neli uzależniony był od wysokości nasypu i wyniósł 2,0 + 3,0 m. Należy wspomnieć, że w miejscu zaprojektowanego obiektu PG-8 wykonano na pewnym obszarze doziarnienie gruntów nienośnych, niespoistymi gruntami nośnymi w celu wyeliminowania ewentualnego ryzyka „zaburzenia” wiązania zaczynu z gruntem rodzimym. Przypadek posadowienia tak wysokiego nasypu jest niewątpliwie dużym wyzwaniem geotechnicznym pod względem projektowym i wykonawczym. Inne realizacje z zastosowaniem TRMX to: wzmocnienie podłoża pod nasypem drogowym – Frankfield Loch Stepps (Szkocja); stabilizacja zbocza – Edinbourg (Szkocja); wzmocnienie podłoża pod nasypem drogowym zjazdu z drogi ekspresowej w Paryżu.

Technologia TRMX wykorzystywana jest również do zabezpieczania średniej głębokości wykopów obiektów kubaturowych. Przykładem są następujące realizacje: Pileckiego W-wa (2012 r.), Rewa (2015 r.), Światowida W-wa (2015 r.) czy Jaśminowy Mokotów W-wa (2016 r.) oraz projekt „Bułgarska Poznań”, zrealizowany w 2016 r., w którym obok TRMX zastosowano dwie inne technologie zabezpieczenia wykopu.

Zalety i wady

Zaletą technologii TRMX jest duże tempo prac, nawet do 1200 m² na zmianę, ale jest ono uzależnione od: układu paneli w stosunku do osi jezdni, toru czy wału; minimalnej długości pojedynczych paneli oraz powtarzalności ich wysokości. Technologia ta jest optymalnym rozwiązaniem w hydrotechnice, o ile głębokość projektowanych przesłon nie przekracza 12 m.

TRMX w porównaniu z innymi metodami (ADSM oraz CSM i SPRINGSOL) umożliwia uzyskanie homogenicznej struktury o małej zmienności parametrów na całej wysokości profilu. Daje stu procentową gwarancję szczelnego wykonania przesłon przeciwnieprzepuszczalnych, co wynika bezpośrednio z mechanizmu pracy trenchera i eliminuje ryzyko wystąpienia tzw. okien filtracyjnych, które mogą pojawić się w przypadku technologii ADSM. Pozwala na wykonywanie równoległych do siebie, względnie przecinających się wzajemnie paneli w postaci rusztu, o grubości elementu 35 + 50 cm (w zależności od warunków gruntowych). Zwiększa się w ten sposób sztywność bryły i uzyskuje większy wskaźnik wymiary niż w przypadku pojedynczych kolumn oraz bardzo dobrą współpracę z gruntem. Wymagania dotyczące jakości i spadku platform roboczych są znacznie mniejsze niż w przypadku tradycyjnych wiertnic/palownic. Dużą zaletą jest względnie niewielka masa trenchera (45 – 55 t w zależności od modelu) oraz mała wysokość robocza (ok. 3,4 m). Pozwala to na przyjęcie mniej rygorystycznych kryteriów projektowania platform roboczych i umożliwia pracę pod istniejącymi napowietrznymi mediami bez konieczności ich przebudowy.

Minusem technologii jest sztywne przytwierdzenie miecza w osi podłużnej trenchera, co wymusza niejednokrotnie podcinanie platformy u podłoża bądź jej dosypywanie z uwagi na konieczność ustawienia maszyny nad osią projektowanego panelu. Inne ograniczenia TRMX to: gęsta zabudowa; duża zmienność wysokości paneli; krótkie odcinki wzmocnienia czy ich nieregularny przebieg.

(ek)

Opracowano na podstawie artykułu mgr. inż. Piotra Głowackiego pt. „Trenchmix® – możliwości zastosowania w budownictwie infrastrukturalnym, kubaturowym i hydrotechnicznym”