*mgr inż. Jakub Sierant**

System TITAN w inżynierii budowlanej

W ciągu ponad 20 lat system TITAN zyskał uznanie projektantów, wykonawców i inwestorów na całym świecie, również w Polsce. W lutym 2002 r. przy udziale producenta systemu powstała firma **TITAN POLSKA**, która prowadzi doradztwo techniczno-projektowe i dostarcza skuteczne i ekonomiczne rozwiązania geotechniczne.

Technologie

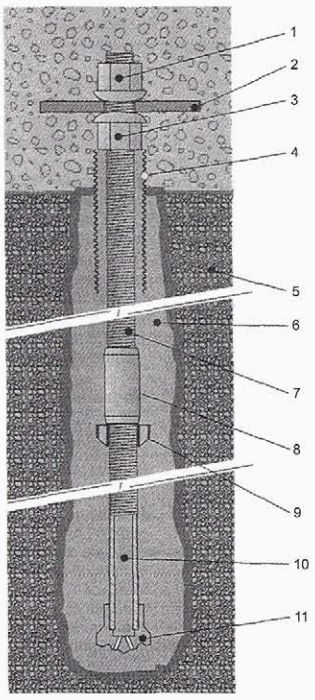
System TITAN wyróżnia jednolita, prosta technologia montażu. Niezależnie od warunków gruntowych i rodzaju wykonywanego elementu (kotwa gruntowa, gwóźdź gruntowy lub mikropal) sposób postępowania jest niezmienny. **Mikropale, kotwy i gwoździe gruntowe systemu TITAN** wykonywane są za pomocą standardowych, obrotowych lub obrotowo-udarowych urządzeń wiertniczych w jednym etapie technologicznym: jednocześnie z wierceniem wykonywana jest iniekcja i montaż zbrojenia, co jest możliwe dzięki specjalnej konstrukcji żerdzi TITAN „trzy w jednym", służących jako tracony przewód wiertniczy, przewód iniekcyjny oraz zbrojenie (cięgno). Żerdzie mają postać gwintowanych rur o średnicach od 30/16 do 130/60 mm (średnica zewnętrzna/wewnętrzna). Ich wytrzymałość na zerwanie zawiera się w przedziale 125 – 3600 kN. Odznaczają się znacznie większą wytrzymałością na zginanie i ścinanie niż pełne pręty zbrojenia o tym samym przekroju poprzecznym. Ciągły gwint żerdzi umożliwia ich dowolne cięcie i łączenie za pomocą systemowych łączników (muf). Końcówka żerdzi jest wyposażona w traconą koronkę wiertniczą, dobraną odpowiednio do rodzaju gruntu. Dostępne są koronki wiertnicze o średnicach 42 – 280 mm.

Jednocześnie z rozpoczęciem wiercenia rozpoczyna się iniekcję wstępną (wewnętrznym otworem żerdzi) pod ciśnieniem 0,5 – 2 MPa. Tłoczona jest



Schemat zbrojenia TITAN

płuczka z zaczynu cementowego. Iniekt wytłaczany jest przez otwory w koronce wiertniczej. Zaczyn cementowy migruje w strukturę gruntu, stabilizuje ściany otworu i eliminuje potrzebę stosowania rur osłonowych. Wiercenie bez użycia rur osłonowych pozwala osiągnąć bardzo wysokie parametry wytrzymałościowe mikropali i kotew TITAN. Zaczyn cementowy wytłaczany do otworu przez boczne otwory koronki wiertniczej poszerza wykonywany otwór (w zależności od rodzaju gruntu średnica otworu może być nawet dwukrotnie większa niż średnica użytej koronki). Brak rur osłonowych stwarza możliwość swobodnej penetracji iniektu w grunt, co powoduje wytworzenie „postrzępionej" i ukorzenionej buławy iniekcyjnej doskonale związanej z gruntem. Migrujący iniekt dodatkowo wzmacnia (petryfikuje) ośrodek gruntowy wokół wykonywanego mikropala/kotwy. Po dowierceniu zadanej głębokości wykonuje się iniekcję końcową. Przy stale obracającym się przewodzie środkiem żerdzi tłoczony jest zaczyn cementowy o wskaźniku W/C ~ 0,4. Otwór wiertniczy jest iniektowany od dna ku górze i umożliwia dokładne wypełnienie iniektem otworu i wszelkich szczelin i kawern. Wprowadzony do otworu element (żerdzie, łączniki, koronka wiertnicza) pozostaje w nim jako zbrojenie mikropala (cięgno kotwy).



Schematyczny przekrój mikropala TITAN: 1 – nakrętka sześciokątna z kulistym kołnierzem; 2 – płyta oporowa; 3 – nakrętka sześciokątna z kulistym kołnierzem (tylko dla mikropali wciskanych); 4 – rura HDPE (do zabezpieczenia żerdzi na kontakcie fundamentu z gruntem); 5 – grunt; 6 – buława iniekcyjna; 7 – żerdź TITAN np. 73/53; 8 – łącznik; 9 – element dystansowy; 10 – przewód iniekcyjny (otwór wewnętrzny żerdzi); 11 – końcówka wiertnicza

Zalety systemu TITAN:

- niezawodność wynikająca z doskonałej jakości użytych materiałów i wyjątkowo prostej technologii wykonania;
- wysoka wydajność montażu dzięki wyeliminowaniu kłopotliwych i czasochłonnych etapów tradycyjnej technologii – zapuszczania i usuwania rur osłonowych, przewodu wiertniczego oraz odrębnie prowadzonego montażu zbrojenia i procesu iniekcji;
- uniwersalność, szeroki zakres zastosowań oraz pewność wykonania prac w każdych warunkach gruntowych i terenowych;
- doskonała charakterystyka pracy, małe wartości odkształceń/osiadań wynikające z bardzo mocnego powiązania buławy iniekcyjnej z gruntem;
- możliwość prowadzenia prac na ograniczonej przestrzeni (w piwnicach, halach produkcyjnych, pod mostami itp.) w wyniku stosowania żerdzi dowolnej długości i sprzętu o niewielkich rozmiarach.

* TITAN POLSKA Sp. z o.o.

Kotwy gruntowe TITAN

Podstawową zaletą kotew gruntowych w technologii TITAN jest ich specyfika pracy: stosowanie od początku wiercenia płuczki cementowej (przy braku rur osłonowych) powoduje wytworzenie silnie ukorzenionej i nieregularnej buławy doskonale związanej z gruntem oraz wzmocnienie ośrodka gruntowego. Umożliwia to stosowanie kotew systemu TITAN również w gruntach słabych, np. nawodnionych piaskach w stanie luźnym na pograniczu średnio zagęszczonego. Wysokogatunkowa stal drobnoziarnista użyta do produkcji żerdzi – cięgien pozwala na wzbudzenie naprężeń w gruncie przy bardzo małych odkształceniach, co powoduje, że typowe odkształcenia kotew TITAN przy obciążeniu projektowym zawierają się najczęściej w przedziale 1 – 8 mm (w przypadku kotew tradycyjnych odkształcenie wynosi 50 – 60 mm). Przy tak małych odkształceniach w większości kotwionych konstrukcji nie trzeba wstępnie sprężyć kotew. Kotwy można jednak łatwo sprężyć za pomocą przelotowego siłownika hydraulicznego.

Stal żerdzi TITAN odznacza się dużo większą odpornością na korozję w porównaniu do stali sprężającej stosowanej w cięgnach kotew tradycyjnych. Ponadto żerdzie TITAN mają znacznie większy zapas odkształceń w zakresie granicy plastyczności: zerwanie następuje przy ponad 6% wydłużeniu (w stosunku do 2 – 3% wydłużenia dla stali sprężającej), co powoduje, że w przypadku gdy konstrukcja zakotwiona poddana zostanie dużo większym i nieprzewidzianym wcześniej obciążeniom, nie ulegnie nagłej katastrofie w wyniku zerwania kotew, a zacznie „sygnalizować" spękaniami konstrukcji stan zagrożenia, dając czas na zabiegi ratunkowe.

Opisane cechy zbrojenia kotew w połączeniu z niewielkimi odkształceniami roboczymi pozwalają na bezpieczne projektowanie kotew TITAN jako kotew trwałych. W specjalnych okolicznościach możliwe jest wykonanie kotew z poszerzeniem buławy w techologii jet-grouting, w wyniku zastosowania systemowej koronki wysokociśnieniowej.



Zakotwiona ścianka szczelna, rozbudowa Akademii Rolniczej we Wrocławiu

Gwoździe gruntowe TITAN

Dzięki wciąż malejącym kosztom betonu natryskowego oraz wysokiej wydajności gwoździowania, metoda ścian gwoździowanych zyskuje w naszym kraju coraz większą popularność. Szybki postęp prac, niski koszt, brak wibracji i hałasu, możliwość dowolnego dostosowania geometrii wykopu oraz wykonania prac na ograniczonej przestrzeni to główne zalety tego typu zabezpieczeń.

Mikropale TITAN

Oprócz wymienionych wcześniej zalet mikropali TITAN, szczególnie ważną rolę odgrywa możliwość prowadzenia prac na ograniczonej przestrzeni: w piwnicach, pomieszczeniach, halach fabrycznych pomiędzy maszynami, pod mostami itp. Jest to efekt możliwości dostosowania długości używanych żerdzi (cięcie i łączenie przy użyciu systemowych łączników). Niewielkie odkształcenia charakteryzujące system TITAN są niewątpliwie wielką zaletą mikropali. W razie potrzeby można je dodatkowo w prosty sposób doprężyć w celu zapewnienia maksymalnego bezpieczeństwa szczególnie wrażliwym obiektom. Przy zastosowaniu specjalnego rodzaju głowicy mikropala możliwe jest dźwignięcie i zabezpieczenie obiektów, które nierównomiernie osiadały, co pozwala uniknąć wyburzenia obiektu. Unikatowy gwint żerdzi TITAN charakteryzuje się 2 – 4-krotnie większą przyczepnością do kamienia cementowego niż żebrowana stal zbrojeniowa, co umożliwia w pełni bezpieczną pracę mikropali TITAN wciskanych i wyciąganych i stwarza nowe możliwości przy posadawianiu obiektów, których fundamenty narażone są na siły wyrywające, np. ekranów akustycznych, słupów energetycznych, wież transmisyjnych itp.

Dzięki mikropalom kotwiącym pracującym na wciskanie i wyciąganie możliwe stało się projektowanie „eleganckich" inżyniersko rozwiązań posadowienia kłopotliwych obiektów.

W przypadku szczególnych zastosowań do wykonania mikropali używa się systemowej koronki wysokociśnieniowej i uzyskuje zbrojone kolumny jet-grouting.

TITAN POLSKA

tel./fax 0-12-636-61-62
biuro@titan.com.pl
www.titan.com.pl

Artykuł sponsorowany