



Oferta techniczna na wiertnicę badawczą wielozadaniową geotechniczną MARPOL GEO-642DT

Producent i dostawca:

- Wiertnice horizontalne sterowane
- Wiertnice płuczkowo-obrotowe:
 - Studnie głębinowe
 - Pompy ciepła
- Wiertnice pionowe ślimakowe:
 - Geologia
 - Geotechnika
 - Sondowanie SPT
- Wiertnice hydrauliczne poziome
- Systemy płuczkowe
- Systemy oczyszczania płuczek
- Pompy tłokowe wysokociśnieniowe
- Silniki płuczkowe do wiertnic HDD
- Silniki płuczkowe do pomp ciepła
- Silniki płuczkowe do gazu i ropy
- Świdry i narzędzia wiertnicze
- Rozwiertaki do wiertnic HDD
- Rozwiertaki do skał do HDD
- Młotki pneumatyczne dolne
- Koronki wiertnicze do młotków
- Agregaty iniekcyjne
- Agregaty hydrauliczne
- Pompy ogólnego przeznaczenia
- Pompy szlamowe
- Bentonity i polimery do wierceń
- Zgrzewarki doczołowe
- Zgrzewarki elektroporowe
- Kraking wiertniczy pneumatyczny
- Kraking hydrauliczny żerdziowy
- Kraking hydrauliczny linowy

Importer wiertnic, żerdzi, osprzętu HDD:

- www.marchetti-dmt.it
- www.centuryproducts.net

<http://wiertnice.com>
<http://wiertnice.com.pl>

Podstawy formalne oferty nr GEO-130A-2019 z dnia 2020-02-20:

Oświadczamy, że firma MARPOL posiada ponad 20-letnie doświadczenie w projektowaniu i produkcji wiertnic geotechnicznych badawczych oraz jest autoryzowanym przedstawicielem handlowo-technicznym następujących firm:

- Studio Prof. Marchetti s.r.l. Włochy.

Opis ogólny:

Przedmiotem niniejszej oferty jest **wielofunkcyjna uniwersalna wiertnica badawcza geotechniczna MARPOL GEO-642DT** przygotowana pod względem budowy po doposażeniu o odpowiedni osprzęt i narzędzia do wykonywania następujących prac badawczych geotechnicznych i geologicznych:

- sondowanie CPTu i sondowanie sejsmiczne SCPT,
- sondowanie metodą wibracyjną Direct Push z obrotem,
- badania dynamiczne DPL, DPM, DPH, DPSH, SPT,
- wiercenia obrotowe świdrami spiralnymi pełnymi i przelotowymi,
- pobieranie próbek NNS metodami statycznymi i dynamicznymi,
- sondowanie sondą krzyżakową FVT,
- sondowanie dylatometrem DMT (Marchettiego).

W opcji dostępne jest dodatkowe wyposażenie. Poprzez zastosowanie głowicy wiertniczej płuczkowej, głowicy wiertniczej kilkubiegowej o odpowiednio szerokim zakresie dostępnych prędkości obrotowych lub wprowadzenie od razu lub w przyszłości niewielkich zmian na wiertnicy umożliwiających współpracę z młotami dolnymi DTH można łatwo zwiększyć możliwości wykonawcze wiertnicy o następujące rodzaje wierceń:

- wiercenie metodą płuczkową na prawy obieg,
- wiercenie rdzeniowe rdzeniówkami klasycznymi,
- wiercenie rurą osłonową z koronkami widiowymi i diamentowymi,
- wiercenie w skałach metodą udarową młotka dolnego DTH,
- wiercenie w skałach metodą udarową DTH w rurze osłonowej.

Każda z metod wiercenia wymienionych w grupie metod dostępnych w opcji wymaga podawania płuczki (wodnej, polimerowej, bentonitowej, powietrznej).

Główne cechy:

GEO-642DT jest urządzeniem, które zawiera w sobie cechy wielu rodzajów urządzeń specjalistycznych. Przede wszystkim jest to duża, ciężka i stabilna wiertnica geologiczna wyposażona w maszt wykonany w technologii cylindra hydraulicznego. Maszt pełni w tym przypadku podwójną rolę – masztu wiertniczego do wierceń metodą obrotową i masztu sondy statycznej CPT. Ale to nie wszystko. Jednocześnie na pokładzie GEO-642DT znajdują się dwa dodatkowe urządzenia - wysokiej jakości profesjonalny penetrometr dynamiczny oraz stosunkowo rzadko występująca w tej klasie wiertnic geotechnicznych głowica wiertnicza obrotowo-udarowa o napędzie hydraulicznym (DP – Direct Push with Rotation Head).



Wyposażenie standardowe urządzenia MARPOL GEO-642DT:

- wymiary 3800D x 1400S x 2400W mm
- masa około 3500 kg
- silnik turbo Diesel Kubota o mocy 25 kW, chłodzony wodą
- podwozie gąsienicowe gumowe
- opuszczany hydraulicznie lemiesz w tylnej części urządzenia
- konsola kontroli funkcji roboczych zgrupowana na wysuwanym panelu
- zdalny bezprzewodowy system sterowania jazdą
- maszt wyposażony w cylinder hydrauliczny o skoku 1800 mm (maszt bez łańcucha)
- maszt ruchomy – max. wychylenie do przodu 5°, max. wychylenie boczne w prawo / lewo 15°
- maszt posiada funkcję wysuwania do przodu i tyłu, max. ± 350 mm
- podwójny system kontroli hydrauliki cylindra – jeden do wiercenia, drugi do sondowań CPT
- system kontroli wciskania masztu w dół ze stałą prędkością 2 cm/s dla potrzeb sondowań CPT
- głowica obrotowa DH2-400 (3550 Nm @ 95 obr/min, 1550 Nm @ 150 obr/min)
- hydrauliczny mechanizm przesuwu bocznego głowicy wiertniczej DH-400
- DH2-400 służy zarówno do wierceń obrotowych, jak i kotwienia do gruntu podczas sondowań CPT
- wyposażenie do kotwienia do gruntu – dolna stopa masztu, świdry, belki stalowe, śruby
- głowica hydrauliczna DP-642DT udarowo-obrotowa Direct Push (180Nm @50 Hz / 400Nm @350rpm)
- automatyczny penetrometr do badań dynamicznych DPL, DPM, DPH, DPSH, SPT. Urządzenie umożliwia przeprowadzanie badań wg wytycznych normy PN-B-04452:2002 oraz wg zaleceń EN ISO 22476-2:2005, jednostka udarowa podnoszona hydraulicznie (system bez wyciągarki linowej). Na wyposażeniu znajduje się cyfrowy licznik uderzeń.
- zestaw świdrów i przedłużeń do kotwienia na głębokość 2 m
- instrukcja obsługi
- deklaracja zgodności WE

Cena netto po upuście specjalnym pod warunkiem zamówienia dwóch maszyn PLN 740 600,-.

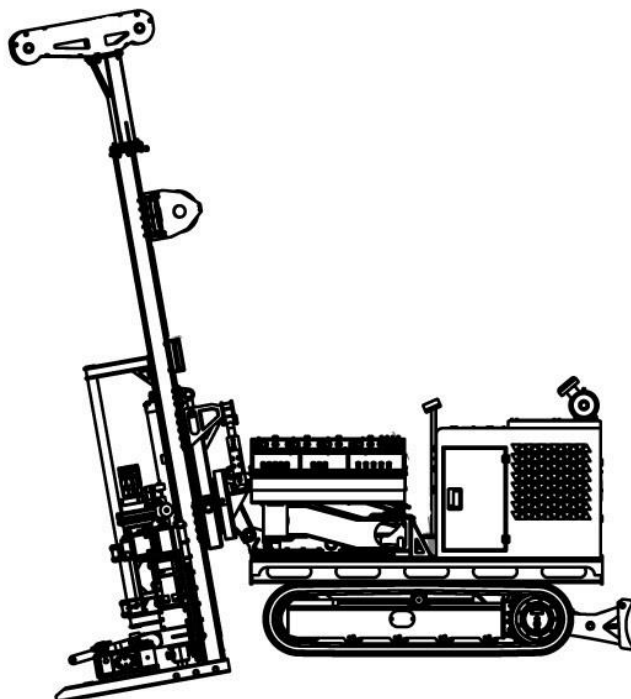
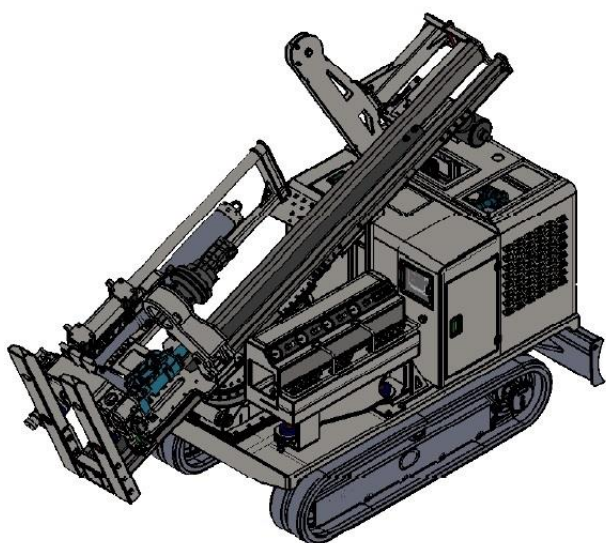
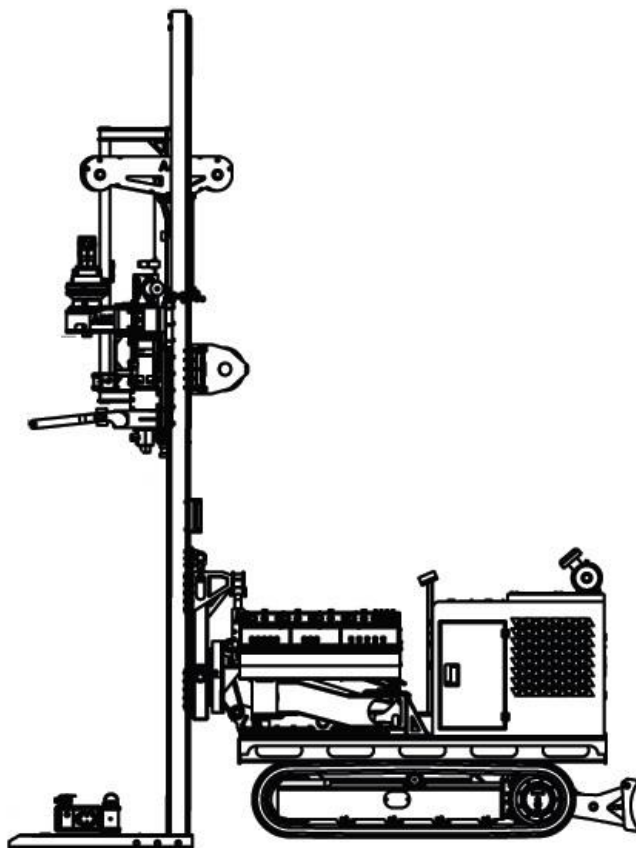
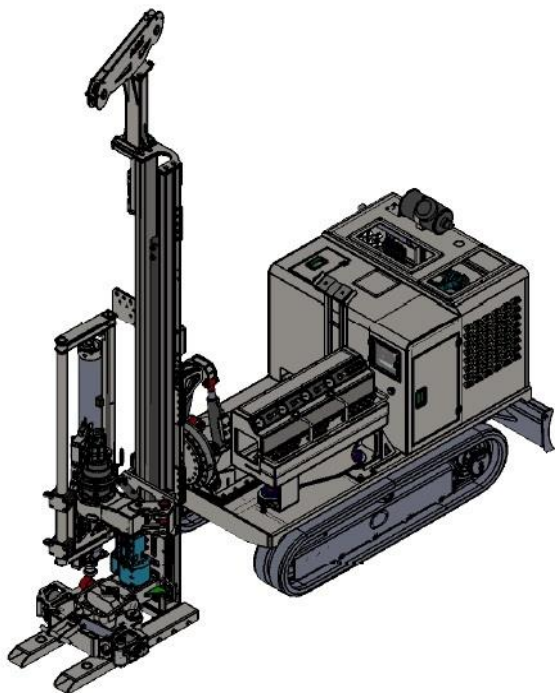
Do ww. ceny należy dodać podatek VAT w wysokości 23%.

Wyposażenie dodatkowe nie uwzględnione w cenie:

- adapter CPT (chwytnak zaciskowy hydr.) montowany do głowicy udarowo-obrotowej DP-642DT,
- przygotowanie maszyny do dodatkowego kotwienia do gruntu od strony lemiesza tylnego,
- zacisk hydrauliczny pojedynczy w dolnej części masztu (zakres 45 – 180 mm),
- wyrywak hydrauliczny zewnętrzny do wyciągania różnych żerdzi i rur osłonowych z gruntu,
- głowica wiertnicza płuczkowa,
- głowica wiertnicza płuczkowa dostosowana do rdzeniowania rdzeniówkami obrotowymi,
- wciągarka linowa 500 daN z liną 6 mm (na wyposażeniu lina 10 m),
- wciągarka linowa 1000 daN z liną 8 mm (na wyposażeniu lina 10 m),
- skrzynka na żerdzie i narzędzia zakładana na lemiesz tylny,
- pompa płuczkowa zewnętrzna lub zamontowana na pokładzie wiertnicy,
- rejestrator do automatycznej rejestracji liczby uderzeń podczas sondowań dynamicznych,

Warunki płatności: zadatek przy zamówieniu 30% brutto, pozostała wartość płatna przed odbiorem. Gwarancja wynosi 12 miesięcy. Szkolenia w siedzibie firmy MARPOL w cenie urządzenia. Ewentualne szkolenia dodatkowe w Szwecji lub we Włoszech na koszt Kupującego. Oferta ważna tylko z Ogólnymi Warunkami Sprzedaży opublikowanymi na stronie www.marpol.com.pl. Oferta ważna 30 dni.

Założenia projektowe do wiertnicy MARPOL GEO-642DT



Przykład wiertnicy MARPOL w klasie do 1200 kg – wiertnica została dostarczona w 2018 roku do jednej z firmy geologicznych w Warszawie. Oferowana wiertnica GEO-642DP jest mniej więcej 3-krotnie większa i cięższa, ma większą moc i przede wszystkim jest zaprojektowana jako wiertnica wielofunkcyjna do wierceń i condowań CPTU oraz do pobierania próbek metodą Direct Push z wykorzystaniem głowicy hydraulicznej uderowo-obrotowej. Ogólnie można powiedzieć, że wiertnica GEO jest wzorowana w pewnym zakresie na urządzeniach firmy Geoprobe.



Na górnym zdjęciu po lewej stronie widoczny jest penetrometr do badań dynamicznych DPL, DPM, DPH, DSPH, SPT.



Podsumowanie

Urządzenie wielozadaniowe MARPOL GEO-642DT umożliwia wykonywanie zgodnie z europejskimi normami normami Eurokod 7 następujących badań geotechnicznych i geologicznych:

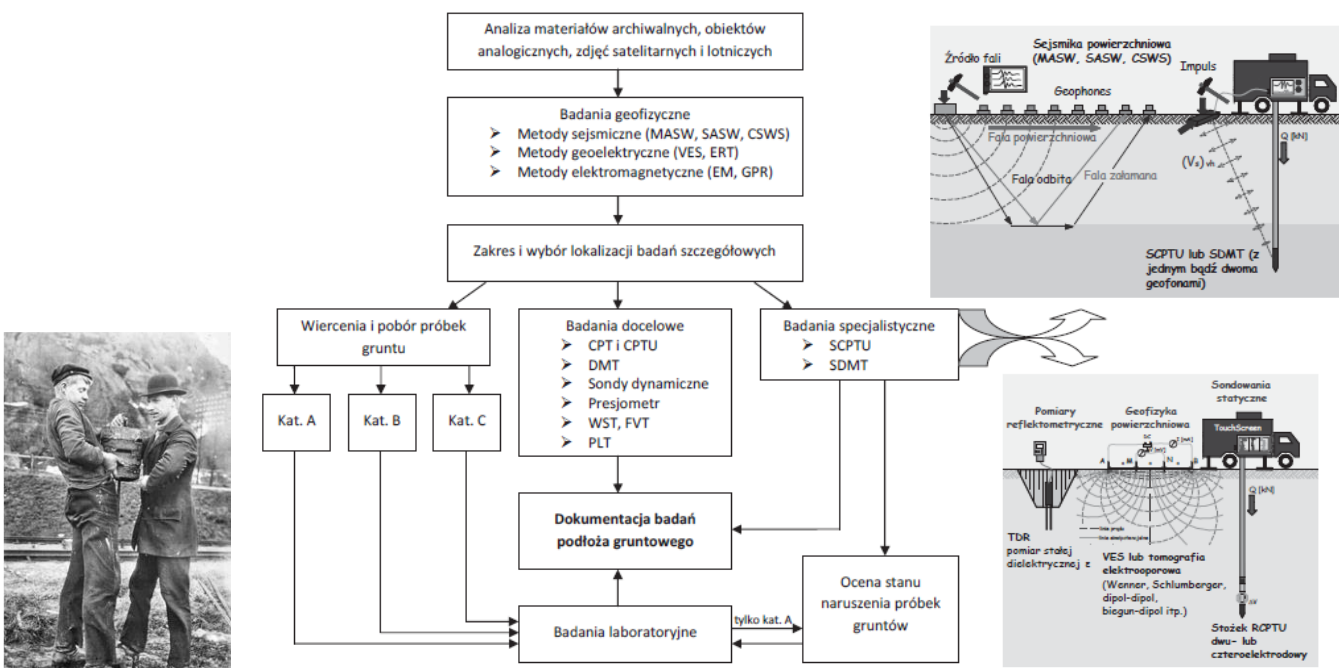
- pobieranie próbek gruntu za pomocą wierceń,
- badania statyczną sondą stożkową bez pomiaru ciśnienia wody (sondowanie CPT),
- badania statyczną sondą stożkową z pomiarem ciśnienia wody (sondowanie CPTU),
- badania sondą cylindryczną (SPT),
- badania sondą dynamiczną (DP),
- badanie połową sondą obrotową (FVT),
- badania dylatometrem płaskim (DMT); zalecane głównie dla gruntów słabonośnych,

Norma Eurokod 7 o tym nie mówi, ale obecnie często zaleca się również badanie z wykorzystaniem dylatometru sejsmicznego SDMT oraz sondowań statycznych z wykorzystaniem stożków sejsmicznych SCPT.

W wielu sytuacjach sprawą o zasadniczym znaczeniu nadal jest bezpośredni pobór próbek gruntu za pomocą wierceń. Zgodnie z Eurokodem 7 obowiązują obecnie klasy jakości próbek gruntu od A1 do C5 ze szczególnym podkreśleniem roli kategorii A pobierania próbek wg normy EN ISO 22475-1, czyli próbek pobieranych bez naruszania struktury gruntu z zachowaną wilgotnością i porowatością.

Wiertnica GEO-642DT jest profesjonalną maszyną badawczą, która daje możliwość próbek kategorii A wieloma metodami, w tym m.in. za pomocą rdzeniówek podwójnych i przede wszystkim potrójnych, za pomocą próbników wciskanych metodą statyczną i próbników zagłębianych metodą vibracyjno-obrotową Direct Push. W Stanach Zjednoczonych takie próbki są pobierane prawie wyłącznie za pomocą technologii opracowanych przez dwie firmy a mianowicie AMS i Geoprobe. Urządzenie GEO-642DT wychodzi naprzeciw potrzebom związanym z Eurokodem 7 i dzięki zastosowanym na maszynie rozwiązaniom technicznym cała znana obecnie technologia i wiedza w tej dziedzinie (w wyłączeniu sondowań sonicznych) może być na tej maszynie wdrożona i stosowana. Firma MARPOL posiada wieloletnie doświadczenie we wdrażaniu tych technologii u klienta.

Dobór badań do oceny warunków geologicznych posadowienia projektowanych obiektów budowlanych



Dzisiaj mamy Eurokod 7. A jak to się zaczęło? Na zdjęciu po lewej "badania geotechniczne AD 1925".

Rodzaj sond w badaniach polowych geotechnicznych

W badaniach polowych stosuje się następujące metody sondowań:

- sondowania dynamiczne (SD-10, SD-30, SD-50, SD-63.5)
- sondowania statyczne (CPT, CPTU)
- sondowania sondą cylindryczną (SPT),
- sondowania sondą wkręcaną (ST),
- sondowania sondą obrotową (VT).

Rodzaj badania	Oznaczenie ENV 1997-3	Oznaczenie polskie
Sonda wciskana	CPT	SW
Sonda wciskana z pomiarem ciśnienia wody	CPTU	-
Sondy dynamiczne: - lekka - średnia - ciężka - bardzo ciężka	DPL DPM DPH DPSH	SL - SC -
Sonda cylindryczna	SPT	SPT
Sonda obrotowa	FVT	VT
Sonda wkręcana	WST	ST

Sposób zagłębiania sond:

Dynamiczne: SDL, SC, DPL, DPM, DPH, DPSH, SPT

Styczne: CPT, WST

Rozpoznane:

Ciągłe: SDL, SC, DPL, DPM, DPH, DPSH, WST

Punktowe: SPT, FVT, CPT, CPTU, DMT

W kolorze żółtym zaznaczono te rodzaje sond i badań wykonywanych metodą sondowania, które są dostępne na urządzeniu MARPOL GEO-642DT.

Zastosowanie sondowań w badaniach geologiczno-inżynierskich

BADANIA WSTĘPNE					
Grunty spoiste		Grunty niespoiste		Grunty skaliste	
CPT, SS, DP, PMT lub SPT		SS, CPT, DP lub STP, SR, DMT		W skałach miękkich: DP, CPT, SPT, SR	
BADANIA PROJEKTOWE					
Fundamenty na palach	Fundamenty bezpośrednie	Fundamenty na palach	Fundamenty bezpośrednie	Fundamenty na palach	Fundamenty bezpośrednie
SS, CPT, DP, SPT lub SR	SS lub CPT, DP	CPT, DP lub SPT	CPT+DP, SPT	SR	

SR sondowania gruntu i skał

SS sondowania statyczne

CPT(U) sonda wciskana (z pomiarem ciśnienia pory w porach)

DP sondowania dynamiczne

SPT sondowania sondą z końcówką cylindryczną

PMT badania presjometryczne

DMT badania dylatometrem gruntów

FVT badania sondą obrotową

PLT próbne obciążenia płytą

SE badania sejsmiczne

PIL próbne obciążenia pali

RDT badania dylatometrem skał

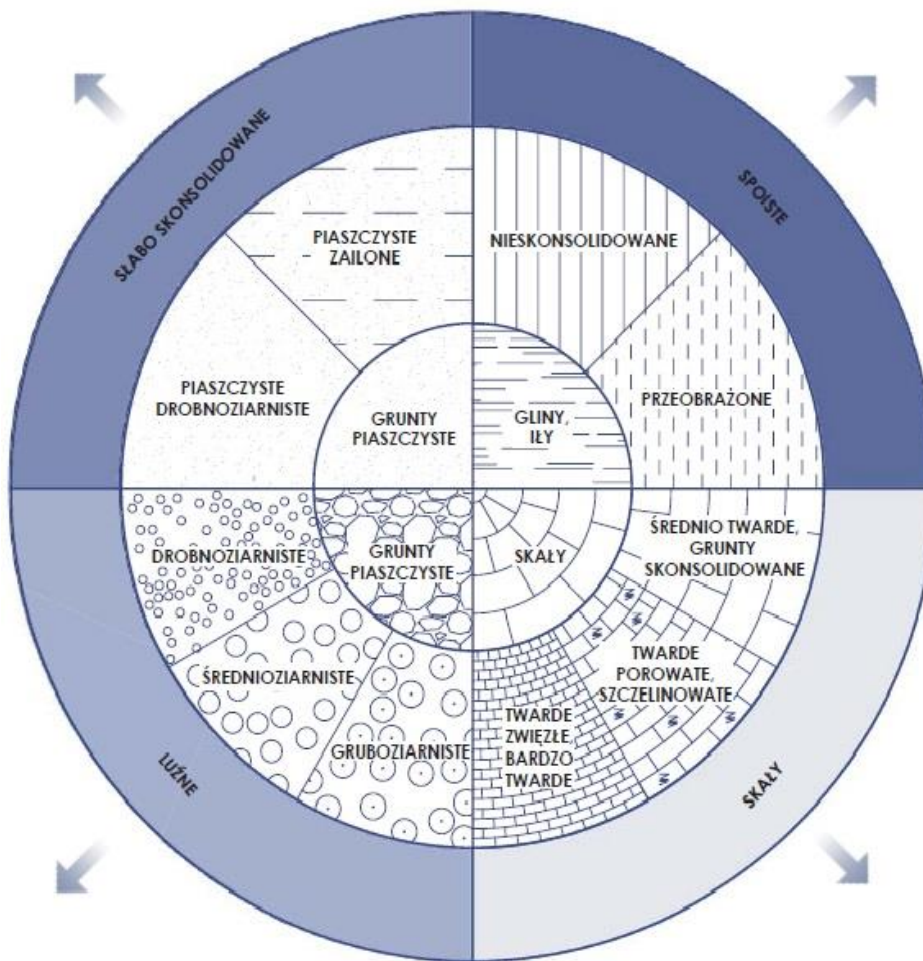
Wiercenia rdzeniowe za pomocą rdzeniówek klasycznych i linowych (system wrzutowy)

Dla urządzenia MARPOL GEO-642DT jest możliwość wdrożenia technologii wiercenia rdzeniowego dla rdzeniówek klasycznych co wynika z wielkości maszyny i wysokości masztu wiertniczego. System wrzutowy posiada wiele zalet, np. takich, jak szybkość wyciągania rdzenia co prowadzi do dużych oszczędności czasu i pieniędzy. By uzyskać próbkę, wystarczy wyciągnąć rurę zewnętrzną z dna otworu na powierzchnię (poprzez żerdzie). W tym celu używa się specjalnej wciągarki. Rura zewnętrzna oraz koronka przez cały czas pozostają w otworze. Konieczność wyciągnięcia całego aparatu następuje po zakończonej pracy lub w chwili, gdy wymagana jest zmiana koronki.

Podział metod poboru prób geologicznych w zależności od rodzaju skał:

Próbniki wciskane
Próbniki tłokowe
Rdzeniówki tłokowe

Próbnik tłokowe
Rdzeniówki tłokowe
Rdzeniówki z rurą wewnętrzną dzieloną



Rdzeniówki pojedyncze
Rdzeniówki udarowe
Próbniki wbijane

Rdzeniówki podwójne
Rdzeniówki potrójne
Rdzeniówki klasyczne i wrzutowe

Z proponowanego podziału metod poboru prób wynika, że rdzeniówki wrzutowe są preferowane w przypadku gruntów wybitnie skalistych, kiedy proces wiercenia rdzeniówkami klasycznymi jest szczególnie pracochłonny. Uwzględniając powyższe można przyjąć, że na terenie Polski przy wierceniach do około 20 m rozwiązaniem właściwym, które można zaakceptować jest stosowanie rdzeniówek klasycznych i wiertnica GEO-642DT może być do takich zadań dostosowana.

Pobór próbek nienaruszonych NSS urządzeniem MARPOL GEO-642DT w gruntach słabo skonsolidowanych na przykładzie gruntów piaszczystych drobnoziarnistych lub glin spoistych.

Pobór próbki w tym przypadku może wymagać zastosowania **próbnika tłokowego PS-6200**.



Średnica zewnętrzna próbnika występuje w trzech wielkościach 54, 75 lub 100 mm. Pierwszy etap zadania polega na zagłębieniu się za pomocą urządzenia GEO-642DT wykorzystując moduł CPT lub głowicę obrotową na wymaganą głębokość, od której należy pobrać próbkę (MARPOL zaleca stosowanie rur zewnętrznych OD 36mm i żerdzi wewnętrznych OD 16mm) – w piaskach przy większych głębokościach może być potrzebne użycie płuczki polimerowej lub bentonitowej. Po osiągnięciu wymaganej głębokości, od której zaczniemy pobierać próbkę tłok próbnika jest odłączany od cylindra, w którym ma się zgromadzić próbka. Podczas, gdy rura zewnętrzna, głowica tłoka i sam tłok pozostają nieruchome, cylinder jest wciskany statycznie za pomocą żerdzi wewnętrznych w grunt aż do pełnego wypełnienia próbką. Następnie cylinder z próbką i tłokiem są wyciągane do góry poruszając się w tym czasie wewnątrz rury zewnętrznej, która pozostaje na swoim miejscu. Podciśnienie w głowicy tłoka jest utrzymywane dzięki odpowiednim uszczelkom gumowym, które jednocześnie chronią próbkę przed zanieczyszczeniem. Wyprowadzona na zewnątrz próbka jest identyfikowana i przekazana do laboratorium. Pobrana próbka NNS ma długość od 500 do 800 mm a max. średnica to 100 mm.

Aby zagwarantować wysoką, jakość próbki ścianki cylindra jest bardzo cienka a końcówka ostra. W przypadku oferty MARPOL te same narzędzia (rury zewnętrzne i żerdzie wewnętrzne) będą mogły być użyte, co w przypadku badań sondą krzyżakową FVT (z elektroniczną rejestracją danych). Firma MARPOL oferuje również sondy krzyżakowe obsługiwane bez korzystania z maszyn typu CPT.

W pewnych warunkach geologicznych podobną jakość próbki można uzyskać wykorzystującą w tym celu próbnik wciskany cienkościenny typu Shelby lub specjalny rodzaj rdzeniówki tłokowej; firma MARPOL udzieli na życzenie szczegółowych informacji na ten temat.

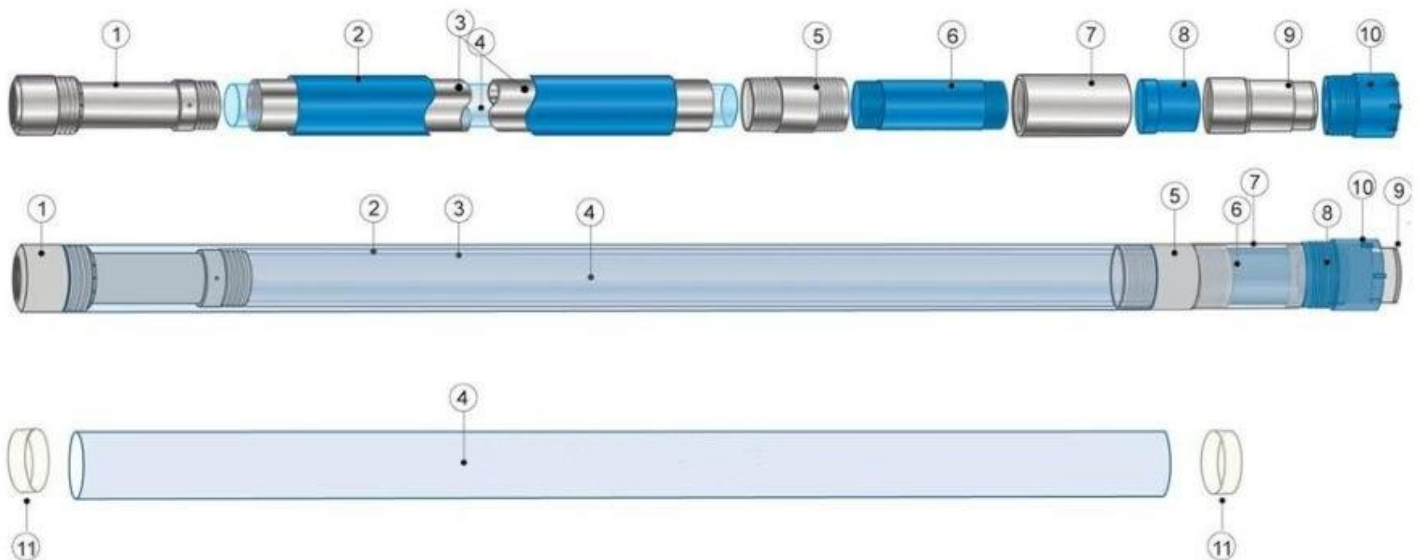
Pobór próbek nienaruszonych NSS urządzeniem MARPOL GEO-642DT w gruntach spoistych nieskonsolidowanych i przeobrażonych (np. pisaki, gliny i iły)

W przypadku takich warunków geologicznych sprawdzi się bardziej zaawansowana rdzeniówka o specjalnej konstrukcji „potrójnej”, nr kat. CB-DT-3.

Ta rdzeniówka ma konstrukcję „potrójną”, tzn. składa się z rury zewnętrznej i wewnętrznej z okładziną. W rurze wewnętrznej umieszczono plastikową „okładzinę”, która znacząco zmniejsza tarcie pomiędzy rdzeniem i tą rurą. Dzięki temu gwarantowane jest maksymalne pobieranie rdzenia. Plastikową rurę można także wykorzystać jako pojemnik na rdzeń, po zabezpieczeniu go zatyczkami po obu stronach.

Typowa rdzeniówka CB-DT-3 ma średnicę wiercenia od 78 do 116 mm i pobiera próbkę o średnicy zewnętrznej od 62 do 78 mm. Urządzenie ma wagę około 50 kg.

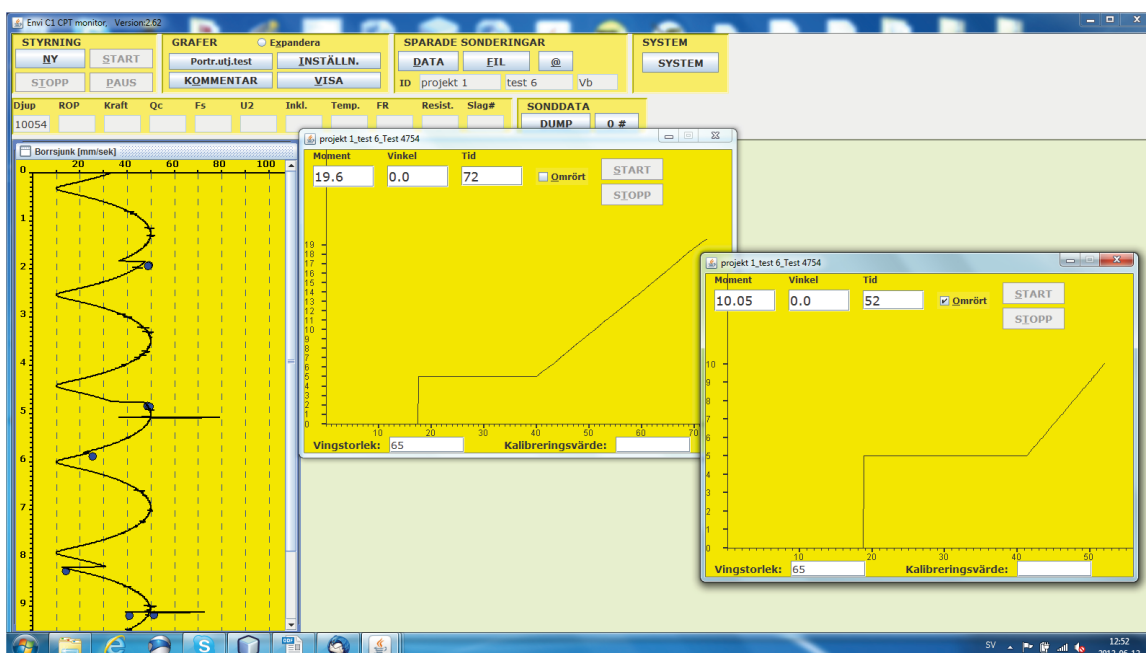
Firma MARPOL posiada ponad 20-letnie doświadczenie we wdrażaniu takich rdzeniówek u swoich klientów.



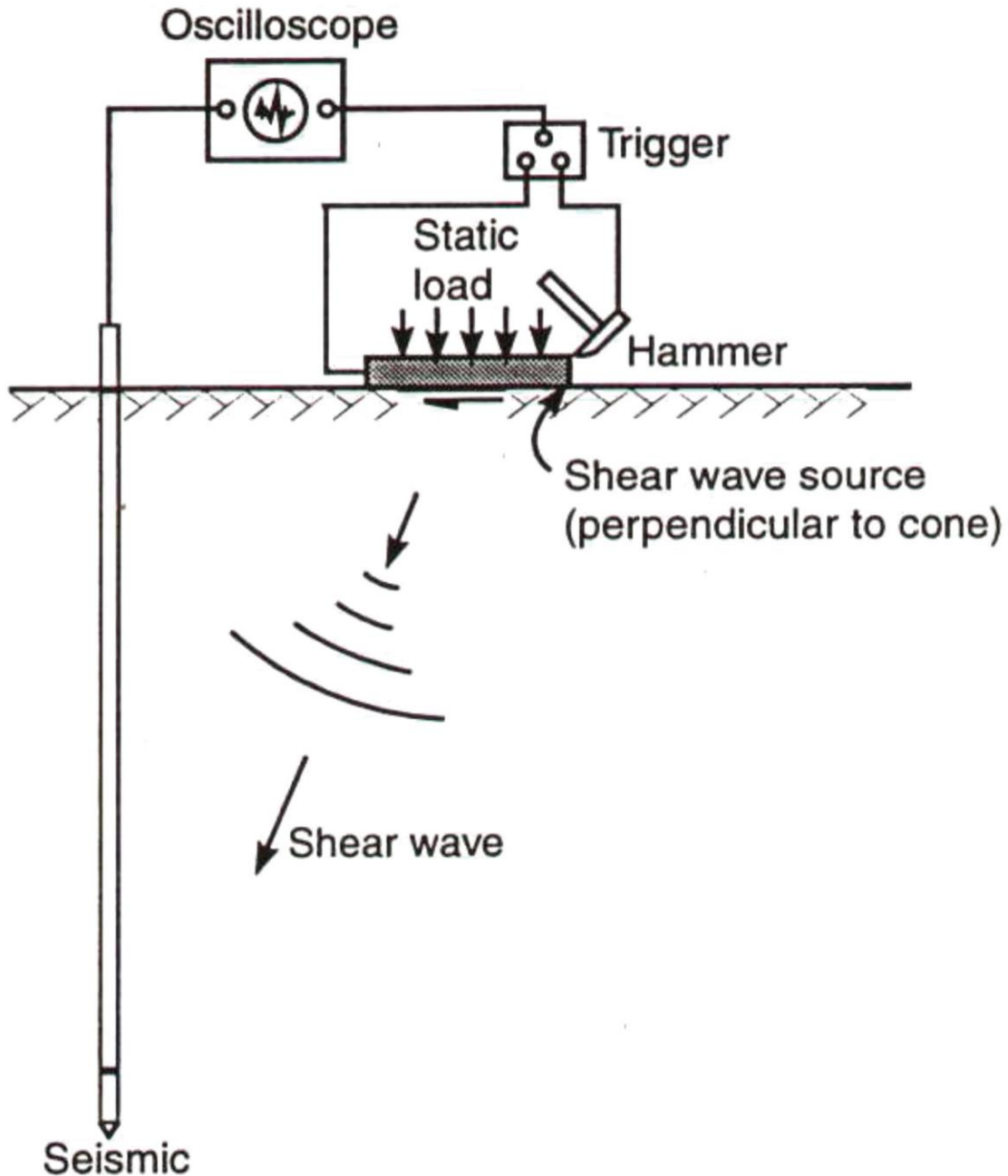
Wadą klasycznych rdzeniówek i próbników jest to, że wymagają każdorazowo wyjęcia z otworu i ponownego wejścia na wymaganą głębokość, co sprawia, że jest to czynność pracochłonna i droga. Rozwiązaniem jest technologia ciągłego poboru rdzenia bez wyjmowania rury zewnętrznej. Uwzględniając możliwości techniczne wiertnicy MARPOL GEO-640 istnieje możliwość wdrożenia takiej „ciągłej” metody dokładnie w ten sam sposób, jak to ma miejsce na urządzeniach firmy Geoprobe; ograniczeniem może być jednak niekiedy niewystarczająco duża średnica pobieranego tą metodą rdzenia. Technologia ciągłego poboru rdzenia lub z wybranego interwału głębokości np. w zakresie od 3-go do 10-tego metra może być zademonstrowana w firmie MARPOL po uzgodnieniu terminu.

Na życzenie klienta firma MARPOL złoży ofertę na następujące dodatkowe wyposażenie:

1. Z oferty na maszynę można wyłączyć głowicę „Direct Push with Rotation”.
2. Osprzęt do badań dynamicznych.
3. Stożek mechaniczny Begemanna z lub bez rejestracji danych.
4. Rdzeniówki klasyczne pojedyncze, podwójne i potrójne (kilkanaście rodzajów).
5. Osprzęt do wykonywania sondowań CPTu / SCPT (stożek elektryczny pełni podwójną funkcję pod warunkiem transmisji kablowej) oraz odrębny próbnik FVT z elektroniczną rejestracją danych dla ww. stożków i próbników (jeden rejestrator i oprogramowanie do akwizycji danych do wszystkiego). W tym pakiecie oferujemy tylko jeden rodzaj stoża 10 cm². Technologia CPTu, SCPT i FVT są ze sobą powiązane, wykorzystują jeden rejestrator. Wyniki z SCPT są prezentowane na bieżąco na oscyloskopie. Szkolenie u producenta w Szwecji na koszt Kupującego. Dostępne są stożki elektryczne CPTu z transmisją bezprzewodową akustyczną i z zapisem na USB w stożku.



Schemat sondowania sejsmicznego



6. Laptop polowy do poz. 8.
7. Oprogramowanie do obróbki danych z poz. 8.
8. Dylatometr płaski DMT Marchettiiego. Szkolenie u producenta we Włoszech na koszt Kupującego.
9. Dylatometr sejsmiczny SDMT Marchettiiego, który łączy w sobie funkcje DMT z modułem sejsmicznym. Szkolenie u producenta we Włoszech na koszt Kupującego.



Wymogi normowe dla CPT / CPTU:

Sprzęt do nadań CPT/CPTU powinien spełniać wymogi norm:

ISO 22476-1:2013

Geotechnical investigation and testing - Field testing - Part 1: Electrical cone and piezocone penetration tests.

PN-EN ISO 10012

Systemy zarządzania pomiarami - Wymagania dotyczące procesów pomiarowych i wyposażenia pomiarowego

Specyfikacja ISSMGE

International Reference Test Procedure for Cone Penetration Test (CPT) and the Cone Penetration Test with pore pressure (CPTU). Rotterdam, 1999.

Wymogi co do stożka

Wymogi co do konstrukcji stożka sondy CPTU dotyczą m.in.:

- tolerancji wymiarowych,
- szorstkości powierzchni stożka i tulei ciernej,
- przepuszczalności filtrów porowych,
- dokładności czujników i systemów pomiarowych, itd.

Kalibracja układu pomiarowego

Kalibracja stożków powinna następować nie rzadziej niż:

- co 6 miesięcy, według normy ISO 22476-1,
- nawet co 3 miesiące, według specyfikacji ISSMGE,
- co każde 1000 mb wykonanych badań, według standardów przyjętych przez renomowane firmy zachodnie oraz BAARS,

Kalibracja systemu akwizycji danych:

- nie rzadziej niż raz w roku,
- wymiana i saturacja filtra porowego CPTU przed każdym badaniem!

Firma MARPOL działając w porozumieniu z dostawcą elektroniki świadczy usługę przyjęcia urządzeń do okresowych badań na uzgodnionych wcześniej warunkach.

Elektryczne sondy CPT zarówno ściskane jak i odprężane są najbardziej zaawansowaną metodą badania statycznymi penetrometrami stożkowymi. Dzięki zastosowaniu wysokiej jakości czujników pomiaru obciążeń i wysokiej precyzji kalibracji wszystkie stożki elektryczne oferowane przez firmę MARPOL są zgodne z normą ISO 22476-1.

Stożki elektryczne mogą mierzyć opór stożka (qc), tarcie lokalne (fs) za pośrednictwem czujnika naprężeń pobocznic obudowy, ciśnienie porowe generowane oraz efektywne ciśnienie porowe(u) za pośrednictwem elementu piezoelektrycznego oraz nachylenie (i) za pośrednictwem akcelerometru.

Standardowe zakresy pomiarów to 100 i 50 MPa dla qc i 1 lub 0,5 MPa dla fs. Mogą być również stosowane inne kombinacje zakresów pomiarowych w zależności od typu i rozmiaru stożka, dostawcy stożków oraz od ich wytrzymałości. Sygnały emitowane przez czujniki obciążeń są przekazywane na powierzchnię jako wzmocniony analogowy sygnał napięcia, gdzie przekształcany jest przez system urządzenia na sygnał cyfrowy.

Typowy i kompletny elektryczny system do sondowania CPT obejmuje:

- Stożek elektryczny: ściskany lub odprężany o powierzchni przekroju 10cm² oraz 15 cm² (ENVI w standardzie oferuje tylko stożek 10 cm², dostarczany w poręcznych przenośnych opakowaniach wraz z wydrukiem danych kalibracyjnych lub na dysku USB,
- Kabel elektryczny CPT, w zależności od potrzeb możliwe są następujące długości standardowe 2, 10, 30 i 50m (z magazynu), inne długości dostarczane są na specjalne zamówienie.
- Zacisk wciskająco wyciągający (zamontowany na siłownikach posuwu) z wbudowanym przełącznikiem aktywującym zapisywanie głębokości. Ten zacisk nie jest ujęty w cenie maszyny TMG (będzie uwzględniony w cenie przy zakupie konkretnej sondy).
- System akwizycji danych do konwersji danych analogowych na cyfrowe i automatycznej synchronizacji .
- Zestaw żerdzi do sondowania i łączników. Żerdzie CPT są zazwyczaj 36/16 mm drażone. Można je wykorzystać do stożka Begemanna mechanicznego, ale są dodatkowo potrzebne żerdzie lite wewnętrzne, które wchodzi do środka żerdzie CPT.
- Komputer (notebook, stacjonarny, przemysłowy) do automatycznego zapisu danych z sondowania CPT.
- Oprogramowanie do zapisu danych oraz oprogramowanie służące do interpretacji i prezentacji danych z sondowania.
- Sinusoidalny przetwornik do konwersji 12 lub 24 Vdc na 230 Vac do zasilania komputera (opcjonalnie).

SONDOWANIE STATYCZNE CPT/CPTU

Z sondowania CPTU otrzymujemy:

- stopień zagęszczenia gruntów niespoistych (ID),
- stopień plastyczności gruntów spoistych (IL),
- współczynnik prekonsolidacji gruntu (OCR),
- wytrzymałość gruntu na ścinanie w warunkach bez odpływu (Su),
- wskaźnik plastyczności gruntu (Ip),
- współczynnik tarcia spoczynkowego (Ko),
- moduł ścisłości wtórnej (M),
- moduł odkształcenia (Younga) w warunkach bez odpływu (EU),
- współczynnik konsolidacji (c),
- współczynnik filtracji w kierunku poziomym (kh),
- efektywny kąt tarcia wewnętrznego (fi'),
- edometryczny moduł ścisłości (M0).



Podczas sondowania statycznego rejestrowane są:

- opór pod stożkiem [Qc]
- tarcie na pobocznicę stożka [Fs]
- ciśnienie porowe gruntu [U] (w zależności od rodzaju stożka)
- głębokość [cm]
- prędkość penetracji
- inklinacja (odchylenie od pionu)

Czym się różni sondowanie CPT od CPTU?

Sonda CPT oraz CPTU różni się od siebie rodzajem wykorzystywanego stożka pomiarowego. Sondowanie CPTU pozwala na pomiar ciśnienia porowego gruntu. Dzięki dodatkowym pomiarom ciśnienia porowego sondowanie CPTU pozwala określić więcej parametrów gruntu (m.in. spójność, niedrenowaną wytrzymałość na ścinanie).

Analiza wyników obu rodzaju sondowań pozwala na określenie typu gruntu w podłożu, a w przypadku sondowań CPTU również poziomu zwierciadła wody gruntowej. To, czy charakter poziomu wodonośnego jest naporowy, swobodny i czy pojawia się sączenie, można określić w korelacji z otworem wiertniczym. Aby precyzyjnie i jednoznacznie określić rodzaj gruntu oraz warunki wodne w podłożu i wykonać tzw. korelację lokalną, należy punktowo potwierdzić założenie interpretacyjne otworem badawczym (wykonać węzeł badawczy).

Zastosowanie sondowań statycznych.

Sondowanie statyczne to jedna z najnowocześniejszych metod badania gruntu na świecie. Pozwala ona bardzo precyzyjnie określić parametry gruntów. Badania sondą statyczną nie posiada ograniczeń ze strony rodzaju badanego gruntu. Sondowania można wykonywać w gruntach sypkich, spoistych, organicznych oraz nasypowych, dzięki czemu jest uniwersalnym rodzajem badania gruntu.

Analiza wyników sondowań pozwala także na określenie typu gruntu w podłożu, a w przypadku sondowań CPTU również poziomu zwierciadła wody gruntowej. To, czy charakter poziomu wodonośnego jest naporowy, swobodny i czy pojawia się sączenie, można określić w korelacji z otworem wiertniczym. Aby precyzyjnie i jednoznacznie określić rodzaj gruntu oraz warunki wodne w podłożu i wykonać tzw. korelację lokalną, należy punktowo potwierdzić założenie interpretacyjne otworem badawczym (czyli wykonać wiercenie badawcze).

Wiercenia rdzeniówkami wrzutowymi (linowymi)

Komplet do rdzeniowania wrzutowego składa się z następujących głównych elementów:

- zespołu rury zewnętrznej,
- zespołu wewnętrznej rury rdzeniowej,
- przewodu wiertniczego,
- kompletu chwytaka z liną i wyciągarką.

Oferta firmy MARPOL obejmuje rdzeniówki wrzutowe:

- standardowe (pojedyncze i podwójne),
- potrójne z poliuretanową rurą wewnętrzną,
- do wierceń kierunkowych i podziemnych, w tym rdzeniówki z pompowaną rurą wewnętrzną (do wierceń poziomych),
- do wierceń geotechnicznych z możliwością zastosowania różnego typu rur wewnętrznych.





Wykorzystanie rdzeniówek wrzutowych zaprezentujemy poniżej na przykładzie rdzeniówki specjalnego typu (jeszcze większej od PQ pod względem średnicy pobieranej próbki) – rdzeniówki wrzutowej TMG-146. Narzędzie to zostało specjalnie zaprojektowane z myślą o wierceniu badawczych otworów geotechnicznych i geologicznych. Średnica uzyskiwanego rdzenia wynosząca 102 mm jest jedną z największych możliwych wśród wszystkich rdzeniówek wrzutowych dostępnych na rynku.

Zastosowanie rdzeniówki TMG-146 daje możliwość wiercenia kilkoma metodami:

1. Rdzeniowo ze standardową rurą wewnętrzną – jest to metoda do standardowego wiercenia z pobieraniem rdzenia ze wszystkich formacji gruntowych. W zależności od warunków gruntowych dobiera się odpowiednią koronkę wiertniczą oraz urywak rdzenia.

2. Rdzeniowo z butem rury wewnętrznej, w formacjach miękkich i bardzo miękkich. Zwiercanie nadkładu odbywa się za pomocą dwustopniowej koronki rdzeniowej (pilot + poszerzacz). Płuczka przepływa przestrzenią pierścieniową pomiędzy pilotem a poszerzaczem. Rozwiązanie to chroni rdzeń przed erozją. Koronka ma zwiększoną zewnętrzną średnicę do 150 mm, średnica rdzenia wynosi 102 mm.

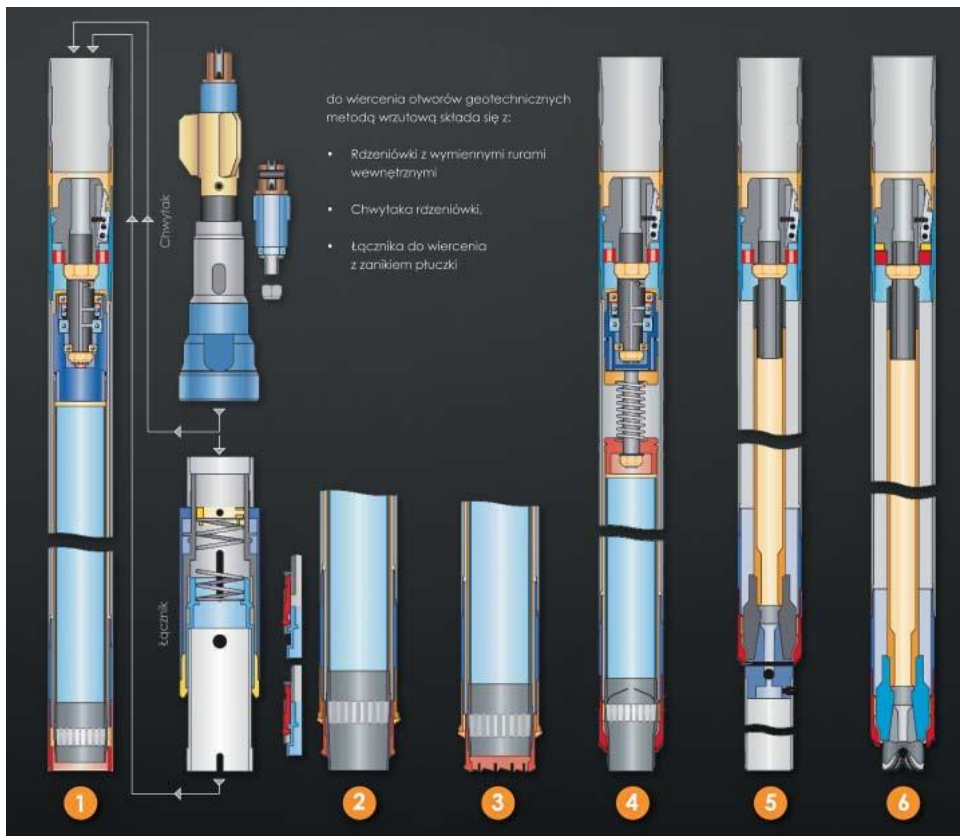
3. Rdzeniowo z korpusem urywaka rdzenia wysuniętym na 25 mm przed czoło koronki w formacjach luźnych i sypkich, gdzie rdzeń musi być chroniony przed erozyjnym działaniem płuczki lub ciśnieniem przepływającego powietrza. Zwiercanie skał luźnych odbywa się za pomocą dwustopniowej koronki rdzeniowej (podobnie jak w metodzie „2”) a korpus urywaka rdzenia jest zakończony butem tnącym wysuniętym o 25 mm przed czoło koronki. Podobnie jak w metodzie 2., rozwiązanie to ma za zadanie ochronę rdzenia przed erozyjnym działaniem płuczki. Dla zachowania średnicy rdzenia 102 mm koronka rdzeniowa ma zwiększoną średnicę zewnętrzną do 150 mm. Korpus urywaka rdzenia wyprzedza koronkę o około 25 mm. W efekcie rdzeń jest jeszcze lepiej chroniony przed erozyjnym działaniem płuczki. Koronki stosowane do metody „2” i „3” różnią się konstrukcyjnie od pozostałych koronek (metoda „1”, „5” i „6”) i nie pozwalają na zastosowanie innej metody rdzeniowania bez wymiany koronki.

4. Rdzeniowo z próbnikiem wciskany sprężyną – w skałach luźnych i sypkich, przy zastosowaniu tej metody but rury wewnętrznej wyprzedza czoło koronki do 60 mm. Jest to technologiczne rozwinięcie metody 3. Rdzeniówka jest wyposażona w koronkę o średnicy 146 mm, dającą rdzeń o średnicy około 109 mm oraz but rury wewnętrznej, będący przedłużeniem korpusu urywaka rdzenia. Zespół rury wewnętrznej jest połączony z wrzecionem obrotowym rury wewnętrznej poprzez wał, na który nałożona jest sprężyna dystansowa. Rozwiązanie to powoduje, że przy stałym, płynnym nacisku na koronkę rdzeniówka automatycznie dostosowuje wysuw rury wewnętrznej do twardości utworów, w jakich jest pograżana. Jeśli but nie napotyka na opór (skały sypkie), jest wysunięty przed koronkę około 60 mm, a do jego powrotu do poziomu czoła koronki rdzeniowej konieczne jest opór skały równoważny użyciu siły o wielkości 0,6 kN. Podstawową zaletą jest całkowita ochrona rdzenia ze skał miękkich i sypkich przed erozyjnym działaniem płuczki. Drugą zaletą jest możliwość wiercenia w skałach twardych, gdzie but rury wewnętrznej chowa się do poziomu czoła koronki. W tym przypadku pracuje tylko koronka. Średnica uzyskiwanego rdzenia wynosi 102 mm.

5. Rdzeniowo z próbnikiem „Shelby”, wciskany w grunt przed czołem koronki – metoda ta jest bardzo podobna do metody poboru prób rdzeniowych próbnikami typu Shelby cienkościenne rury wciskane w grunt – z tą różnicą, że w tej metodzie wciskanie próbника następuje równolegle z wierceniem. Do wiercenia używamy koronki średnicy 146x102. Rdzeń pozyskiwany jest do rury próbника o średnicy 95 mm. Maksymalna długość uzyskanego

rdzenia wynosi 762 mm. W metodzie tej na próbnik przenoszona jest siła osiowa konieczna do wprowadzenia go w grunt.

6. **Bezrdzeniowo ze świdrem gryzowym zapuszczonym w miejsce rury wewnętrznej.** Metoda ta służy do bezrdzeniowego wiercenia otworu na żadaną głębokość, w miejsce rury wewnętrznej wpuszczany jest, na linie, świder z łącznikiem ustalającym. Ponowne rdzeniowanie rozpoczyna się po wprowadzeniu na miejsce świdra rury wewnętrznej. Metodę wykorzystuje się również do instalacji piezometrów lub inklinometrów szczególnie tam gdzie występuje konieczność poboru rdzenia. W tym przypadku rury płuczkowe po zakończeniu wiercenia pełnią rolę rur okładzinowych.



W poniżej przedstawionej tabeli przedstawiono wymiary geometryczne zestawu do rdzeniowania wrzutowego, który służy do wykonania otworu badawczego.

Średnica otworu wiertniczego	Metody 1,4	5.75 in	146 mm
Średnica otworu wiertniczego	Metody 2,3	5.90 in	150 mm
Średnica zewnętrzna koronki wiertniczej		5.73 in/5.90 in	145.6/149.6 mm
Średnica zewnętrzna przewodu wiertniczego	Wszystkie metody	5.58 in	139.7 mm
Szerokość pierścienia skrawania koronki	Metoda 1	0.86 in	21.8 mm
Szerokość pierścienia skrawania koronki	Metody 2,3	0.94 in	23.8 mm
Średnica uzyskanego rdzenia	Metody 1-4	4.05 in	102.0 mm
Powierzchnia przekroju otworu (146/150 mm)	Wszystkie metody	26.0/27.4 in	167.3/176.7 cm ²
Powierzchnia przekroju rdzenia		12.7 in ²	81.7 mm ²
Stosunek powierzchni zwiercanej do powierzchni przekroju otworu		51.7%	51.7 %

Po odwierceniu otworu na zadaną głębokość zestawem TMG-146 rury płuczkowe pozostają w otworze, pełniąc rolę rur okładzinowych, a dalsze wiercenie może być prowadzone zestawem o mniejszej średnicy, np. HQ przez pozostawioną na dnie koronkę rdzeniową TMG 146.



Najważniejsze zalety rdzeniówek wrzutowych:

- wyeliminowanie konieczności wyciągania przewodu wiertniczego po każdym marszu;
- możliwość szybkiego wydostania rdzenia z otworu za pomocą linki z chwytakiem;
- zabezpieczenie ściany otworu przed wykruszaniem się i opadaniem na dno otworu okruchów skalnych możliwe jest dzięki małej przestrzeni pierścieniowej pomiędzy rurami płuczkowymi a ścianą otworu - tym samym rury płuczkowe spełniają rolę rur okładzinowych;
- sygnalizacja wypełnienia rury wewnętrznej;
- zmniejszenie czasu potrzebnego na odwiercenie otworu.

Zestaw do wiercenia otworów geotechnicznych TMG -146 z powodzeniem stosowany jest przez wiodące przedsiębiorstwa zajmujące się badaniami geologicznymi w wielu krajach świata.

Firma MARPOL zapewnia pomoc techniczną przy doborze osprzętu do wierceń rdzeniowych oraz prowadzi nadzór nad tymi wierceniami. W celu uzyskania szczegółowych informacji, związanych z omawianymi w niniejszym tekście zagadnieniami, prosimy o kontakt z firmą MARPOL.

Przykład wyposażenia rdzeniówki wrzutowej HQ (średnica otworu 96 mm z rdzeniem o średnicy 63.5 mm):

1. HW rdzeniówka wrzutowa L = 1.5 m, 1 kpl.
2. HQ chwytak rdzeniówki, 1 kpl.
3. HQ rura płuczkowa L = 1.5 m, 40 szt. (na 60 m),
4. HQ poszerzacz diamentowy, 1 szt.
5. HQ urywak rdzenia, 1 szt.
6. HQ korpus urywaka rdzenia, 1 szt.
7. HQ koronka diamentowa, 1 szt. (albo widiowa tańsza do gruntów lekkich).

Przykładowe wyposażenie do wiercenia w rurach osłonowych:

W tym przykładzie rura osłonowa ma średnicę zewnętrzną 168 mm i średnicę wewnętrzną 143 mm:

1. Rura wiertnicza osłonowa OD 168 mm x 1.5 m, 10 szt.
2. Świder spiralny ciągły (sznek) 135 mm, 10 szt.
3. łącznik rura / sznek, 1 szt.
4. Raczek wiertniczy, 2 szt.
5. Koronka rury osłonowej 168 mm, 1 szt.
6. łącznik głowica - żerdź - rura osłonowa, 1 szt.



Dane techniczne dla rdzeniówki PQ (aktualne wartości mogą się nieco różnić od podanych wartości w zależności od dostawcy).

Nazwa	jednostka	wartość
Średnica otworu	mm	122,6
Średnica rdzenia	mm	85,0
Średnica zewnętrzna poszerzacza	mm	122,6
Szerokość pierścienia skrawania	mm	19,0
Powierzchnia skrawanego pierścienia	mm ²	6130,8
Średnica zew. Koronki	mm	122,0
Średnica wew. Koronki	mm	85,0
Średnica zewn. rury zewnętrznej	mm	117,5
Średnica wewn. rury zewnętrznej	mm	103,2
Średnica zewn. rury wewnętrznej	mm	95,3
Średnica wewn. rury wewnętrznej	mm	88,9
Średnica zewn. przewodu wiert.	mm	114,3
Średnica wewn. przewodu wiert.	mm	103,2

Powierzchnia pomiędzy

Rurą płuczkową a otworem	mm ²	936
Rurą płuczkową a rurą okładzinową	mm ²	1760
Rurą zewnętrzną a rurą wewnętrzną rdzeniówki	mm ²	1189
Zewnętrzną rurą rdzeniową a otworem	mm ²	941,9
Wydatek pompy konieczny dla osiągnięcia prędkości podnoszenia płuczki 40 m/min	l/min	37,1
Wydatek pompy konieczny dla osiągnięcia prędkości podnoszenia płuczki 55 m/min	l/min	51,4



WYBÓR RDZENIÓWKI WEDŁUG ŚREDNICY I ZASTOSOWAŃ

Średnica oworu (mm)	46		56		66		76	86		101		116		131	146	Zastosowanie
Średnica otworu (DCDMA)		A		B		N			H				P		TMG	
Rdzeniówka pojedyncza	X		X		X		X	X		X		X		X	X	Jako wiercenie początkowe, wiercenie przez beton
Rdzeniówka podwójna typu 1MM	X		X													Bardzo twarda skała, wiercenie w kopalniach, płukanie wodą
Rdzeniówka podwójna typu 2M2	X		X		X		X	XT		XT						Twarda skała, płuczka wodna i polimerowa
Rdzeniówka podwójna typu 3M6							X	XT		XT		XT		XT	XT	Skały od lekkich do twardych, płuczka wodna, polimerowa i bentonitowa
Rdzeniówka podwójna typu 4M6S										X				X		Skała lekka w kawałkach, płuczka polimerową, bentonitowa i powietrzna
Rdzeniówka podwójna typu 5MDC				X		X			XT				XT		XT	Skały od lekkiej do średniej, płuczka polimerowa i bentonitowa
Rdzeniówka wrzutowa podwójna				X		XT		XT					XT			Głębokie otwory powyżej 20 m, skały od średniej do twardej, płuczka wodna i polimerowa
Rdzeniówka wrzutowa potrójna						XT			XT				XT			Głębokie otwory, skała od miękkiej do twardej w kawałkach, płuczka wodna i polimerowa
Rdzeniówka wrzutowa podwójna TGM-146															XT	Wymagana duża średnica rdzenia, skała od miękkiej do twardej, płuczka wodna, polimerowa, bentonitowa i powietrzna
Rdzeniówka typu MFPOW												XT				Skała od miękkiej do średnio twardej, płuczka polimerowa
Rdzeniówka typu M-MR						XT			XT	XT						Bardzo miękka skała, skały rozdrobniome, płuczka wodna, bentonitowa i polimerowa

X - narzędzie o wybranej średnicy jest dostępne

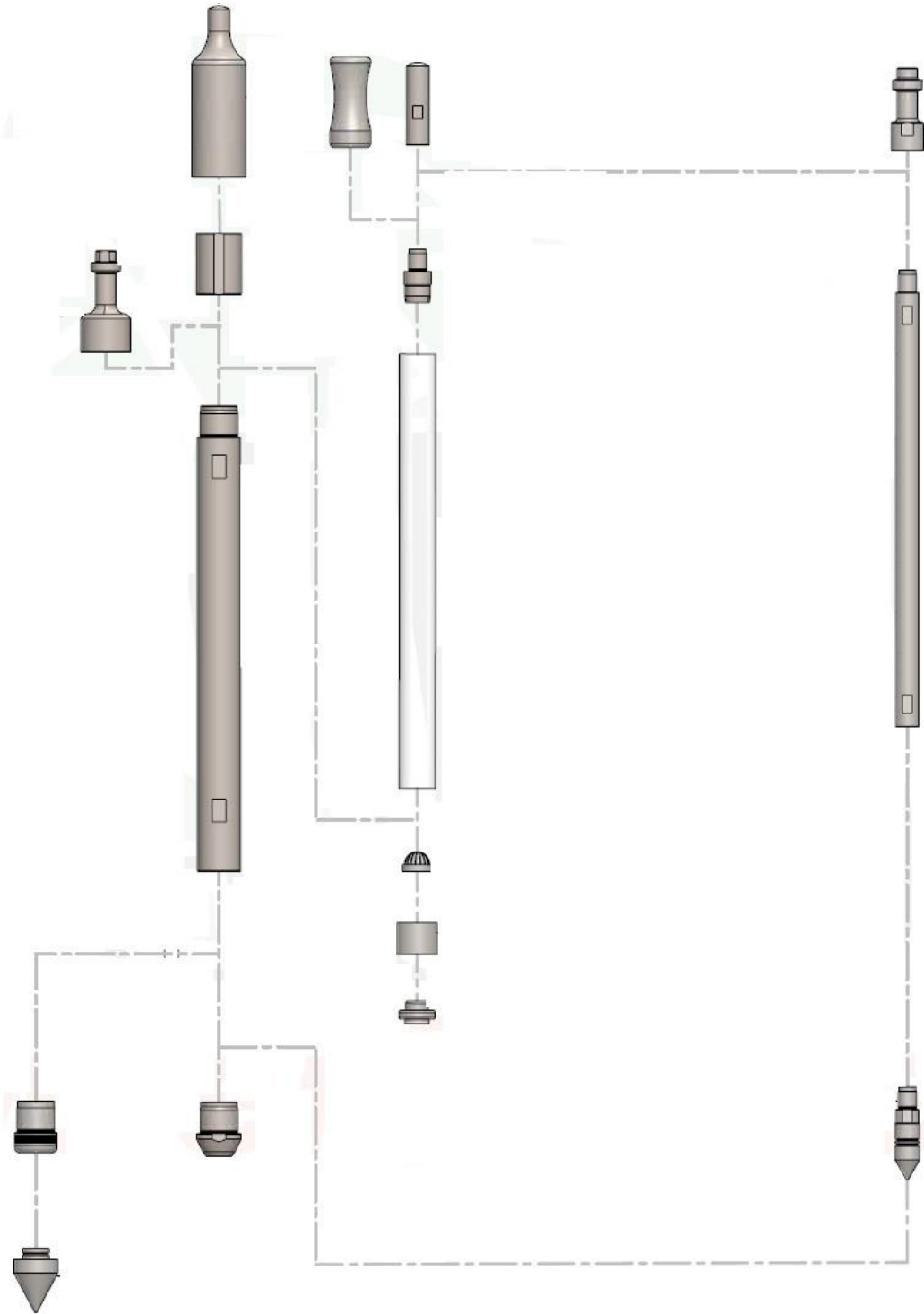
T - rura potrójna jest dostępna w standardzie lub poprzez dodanie linera PVC do rury wewnętrznej

Przykład osprzętu do pobierania próbek NNS metodą DP (Direct-Push Sampling) z wykorzystaniem głowicy DT na maszynie TMG CSR-174:



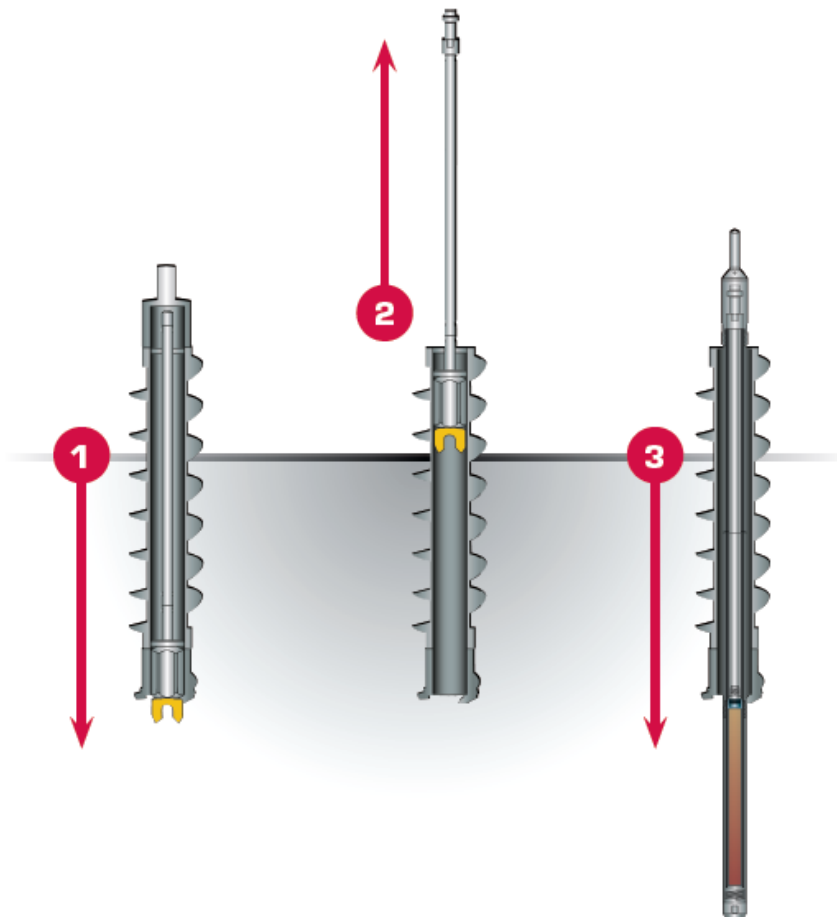
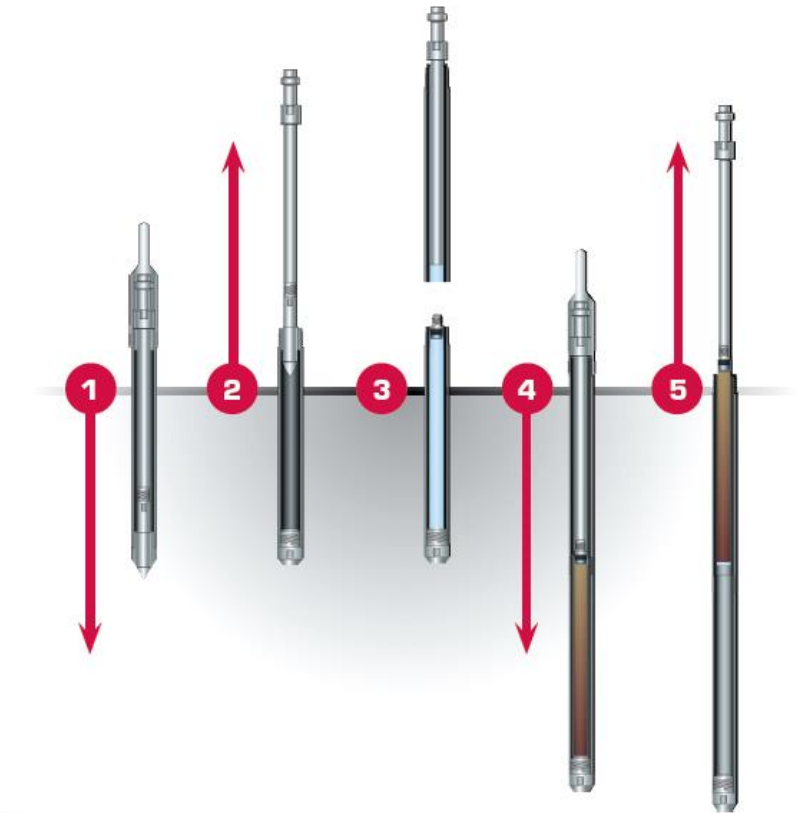
Zdjęcia wykonane w warsztacie MARPOL (mamy te części do demonstrowania klientom).

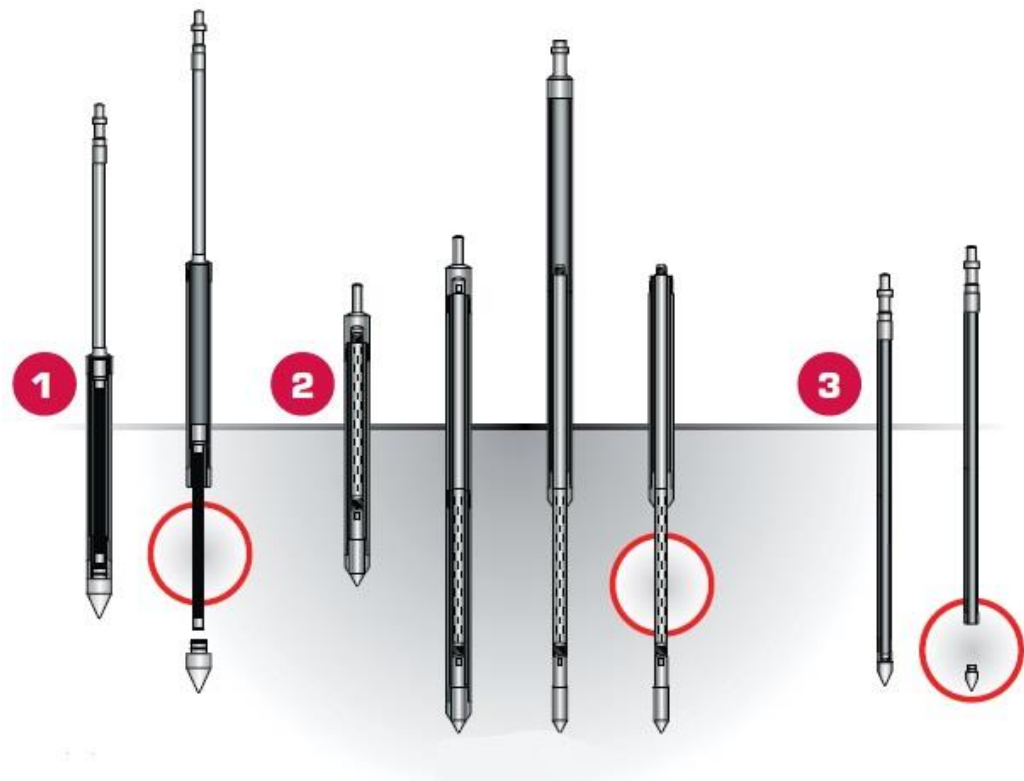
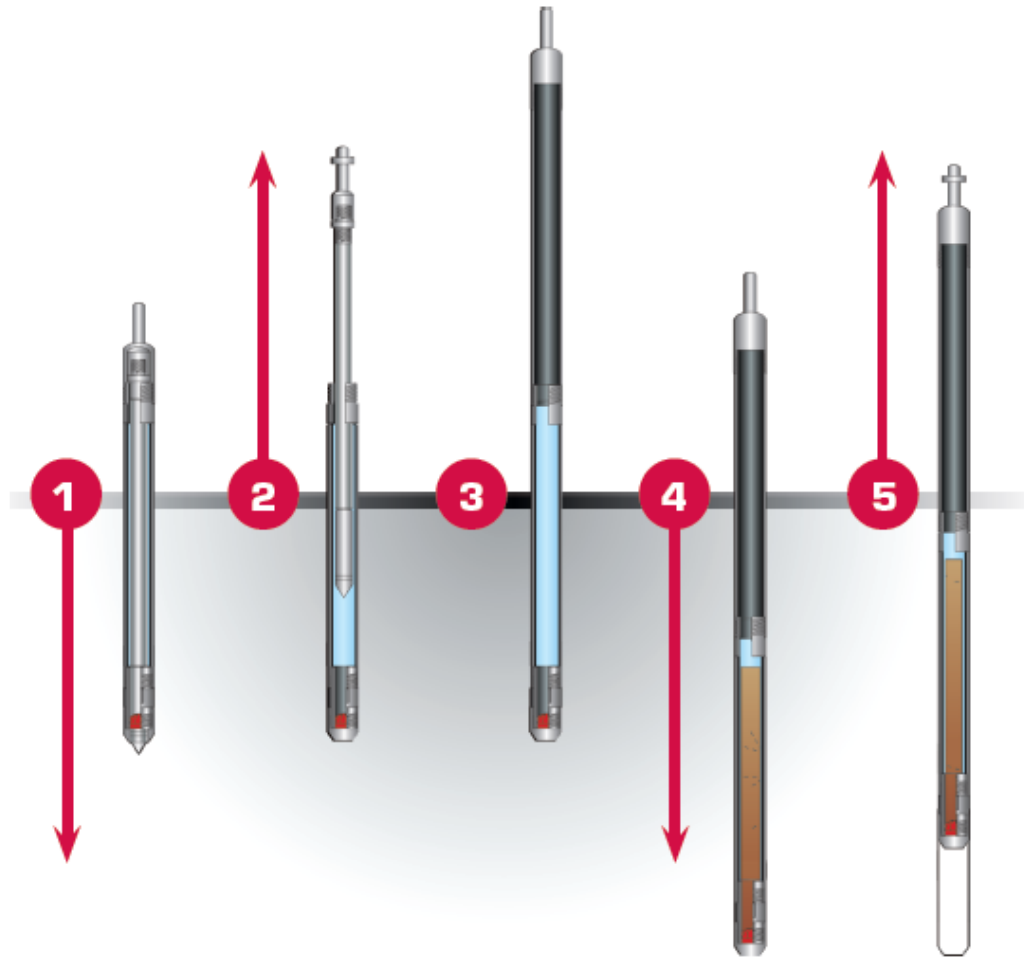
Technologia poboru próbek gruntu typu NNS metodą uderową

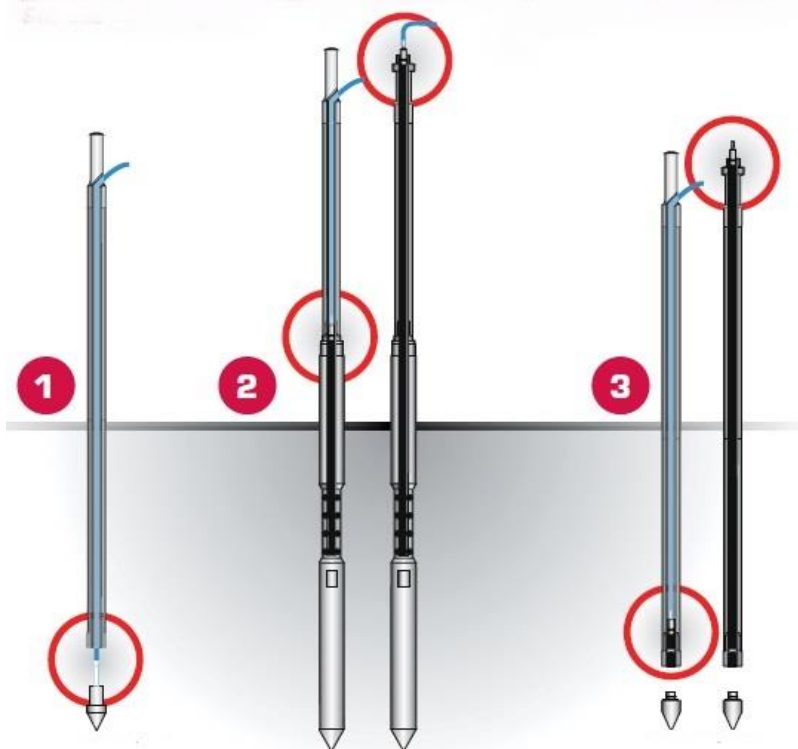
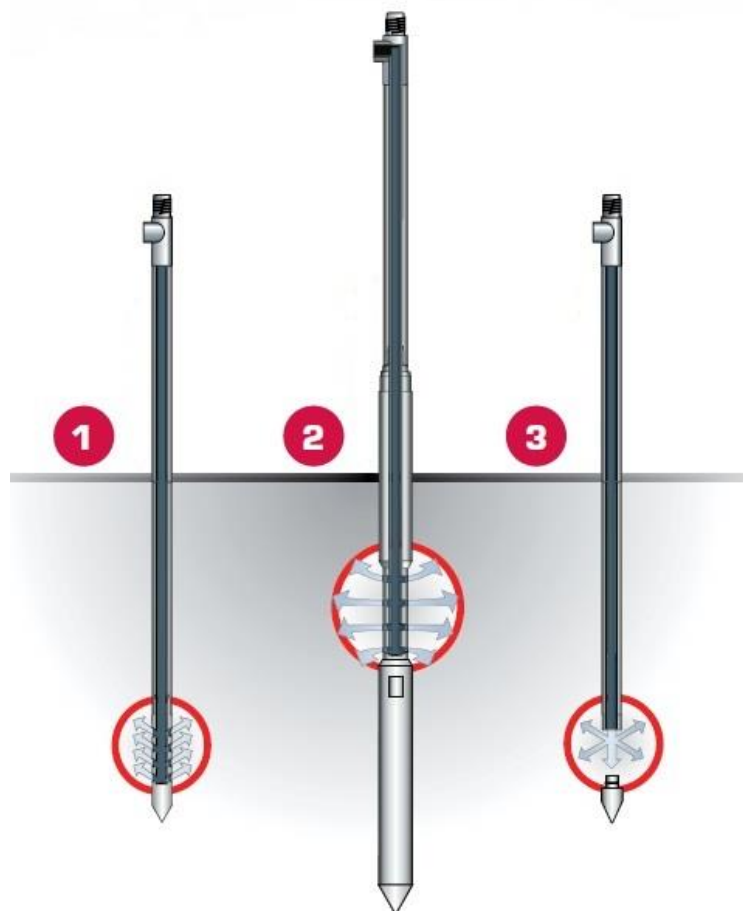


Metoda uderowa NNS (metoda DP)

Przykłady narzędzi oferowanych do maszyny TMG:







Systemy wierceń w skałach ciężkich metodą pneumatyczną młotka dolnego DTH
(wersje standardowe i wersje PD absorbujące drgania do montażu na TMG CSR-174)

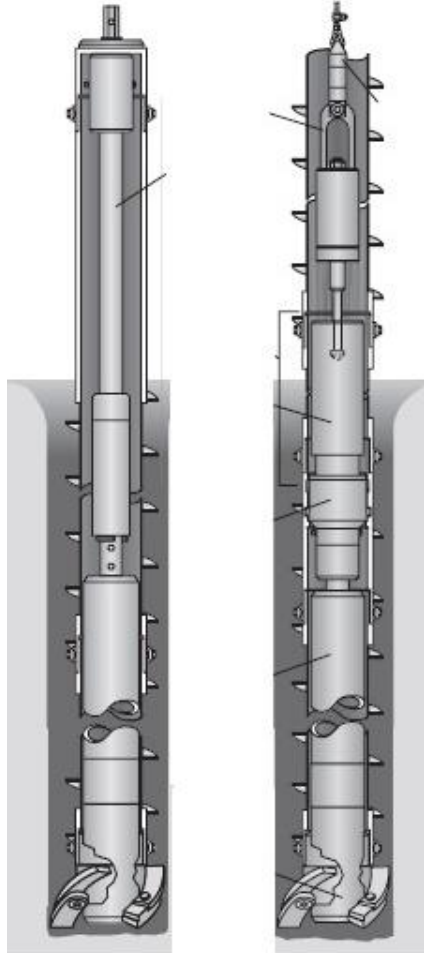


Technologia wiercenia wiertnicą TMG metodą pneumatyczną
w rurze osłonowej w systemie MADEX (metoda młotka dolnego ekscentrycznego)

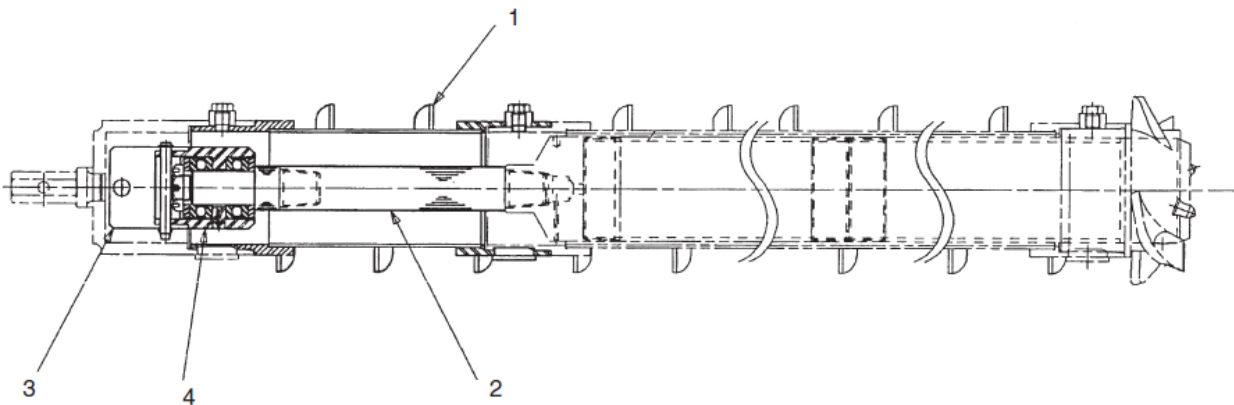


Systemy serii M-CS do pobierania próbek geologicznych nie naruszonych w trybie ciągłym do montażu na wiertnicach TMG serii CSR

Urządzenia M-CS umożliwiają pobór próbek w trybie ciągłym i są dostępne w czterech następujących wielkościach pod względem średnicy - 83, 86, 108, 168 mm.



Dla gruntów zmiennych bogatych w przewarstwienia M-CS może być uzupełniony o układ żerdzi wiertniczych dostosowanych do ciągłego poboru próbek geologicznych:



W ofercie posiadamy również zestaw urządzeń do wykonywania badań metodą SPT (metodą sondy dynamicznej ciężkiej), instalowanych na wiertnicach MARPOL serii VDM (metoda półautomatyczna) lub na wiertnicach MARPOL serii LS (metoda automatyczna).
Wiercenie wiertłem ślimakowym przelotowym:



Osprzęt do montażu sondy dynamicznej ciężkiej 63.5 kg na wiertnicy MARPOL:



Wiertnica geologiczna MARPOL VDM-G100 na samochodzie TOYOTA HILUX



Urządzenie MARPOL serii VDM może być przystawane do pracy z dodatkowym osprzętem, w tym m.in.:

- świdry spiralne wielkośrednicowe do max. 450 mm na wałku 4-kątnym lub 6-kątnym; dostępne głębokości 1.0m, 1.2m i 1.5m (opcja wymagająca maszyny typu XL).
- świdry spiralne zabudowane na rurze płuczkowej z gwintem stożkowym; dostępne długości 1.0m, 1.5m (opcja wymagająca maszyny typu XL).
- świdry przelotowe na wałku 4-kątnym lub 6-kątnym o długości jednostkowej 1.0m, 1.2m, 1.5m (opcja wymagająca maszyny typu XL).
- rury okładzinowe o długości jednostkowej 1.0m.
- badanie metodą SPT (w opcji DPSH i DPH).
- pobór próbek NNS metodą uderową i statyczną (metoda próbnika SHELBY).
- wiercenie metodą płuczkową na prawy obieg płuczki.
- system oczyszczania i recyklingu płuczek.
- pompa wodna lub bentonitowa.
- mikopalowanie z wykorzystaniem kotew typu Titan lub innych i zaczynów cementowych.
- mieszalniki płuczek bentonitowych, polimerowych i cementowych (w tym zaczynów cementowych).
- rdzeniówki pojedyncze, podwójne i potrójne do gruntów lekkich.

Cena netto wiertnicy VDM-G100 z kompletem ślimaków standardowych 100 mm x 1.2 m na 15 m. zł netto z montażem na samochodzie.

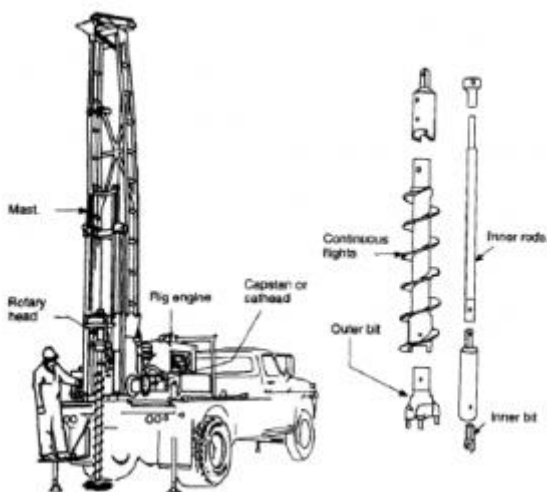
Wiertnica badawcza geologiczno-geotechniczna MARPOL GD-420S



W opcji ta wiertnica jest oferowana na szerszym podwoziu, jak również bez penetrometra do badań dynamicznych typu DPL, DPM, DPH, DPSH czy SPT, ale za to może być wyposażona w głowicę hydrauliczną udarową! Oczywiście równolegle będzie wyposażona w głowicę wiertniczą 2- lub 4-biegową dla potrzeb wiercenia ślimakami i rdzeniowania.

Zastosowania wiertnicy w wersji standardowej:

1. **Wiercenia świdrami spiralnymi (sznekami na 6-kąt).**
2. **Wiercenia świdrami przelotowymi** w gruntach luźnych, nawodnionych lub dla potrzeb poboru próbek nienaruszonych NNS aparatem Shelby lub próbnikiem udarowym bez okienkowym, ewentualnie dla potrzeb wykonania badań dynamicznych DPSH, DPH lub testów SPT. Maszyna GD-420S jest wyposażona zarówno w głowicę obrotową do wierceń ślimakami, jak i w dwa młoty do ww. badań dynamicznych (urządzenie samoczynnie podnosi sondę ciężką lub superciężką i liczy uderzenia).



Technologia świdrów przelotowych jest również wykorzystywana do budowy piezometrów, budowy studni głębinowych itp. Ogólnie można powiedzieć, że jest to w pewnych warunkach technologia alternatywna do technologii rur okładzinowych. Dane techniczne świdrów przelotowych - OD 200mm, ID 100mm, długość 1.5m lub 1.0m.



3. **Wykonywanie testów SPT** (urządzenie jest wyposażone w sondę dynamiczną ciężką z próbnikiem cylindrycznym zgodnie z odpowiednimi normami, samoczynnie podnosi sondę na wymaganą wysokość i automatycznie liczy uderzenia sondy. Na wyposażeniu może być komplet narzędzi, żerdzi i próbników.
4. **Wykonywanie badań dynamicznych DPSH i DPH.** Na wyposażeniu znajduje się młot zarówno 63.5 kg jak i młot 50 kg. Na wyposażeniu mogą być żerdzie i stożki oraz pozostały osprzęt zgodnie z odpowiednimi normami dla metody DPSH.
5. **Wykonywanie badań dynamicznych DPH.** Na wyposażeniu znajduje się młot 50 kg. Na wyposażeniu mogą być żerdzie i stożki oraz pozostały osprzęt zgodnie z odpowiednimi normami dla metody DPH.
6. **Wiercenie rurą okładzinową (osłonową).** Maszyna MARPOL GD-420S jest przystosowana o wiercenia rurami osłonowymi. Do badań geotechnicznych najczęściej są wykorzystywane rury okładzinowe OD 113mm / ID104mm lub OD 98mm / ID89mm. Do budowy studni głębinowych i zastosowań inżynierskich oferujemy rury okładzinowe grubościennne o grubości ścianki 8-9mm. Rury okładzinowe są zakończone koronką wiertnicza widiową. Rury okładzinowe dla wiertnicy GD-420S są oferowane w odcinkach o długości jednostkowej 1.0m.
7. **Pobór próbki nienaruszonej NNS w gruntach luźnych i słabo związanych metodą próbnika Shelby** bezpośrednio lub w rurze okładzinowej lub z pomocą świrdrów przelotowych.
8. **Pobór próbki nienaruszonej NNS metodą próbkowania udarowego** 84mm lub 100mm lub w rurze okładzinowej lub z pomocą świrdrów przelotowych.
9. **Rdzeniówki klasyczne pojedyncze, podwójne i potrójne** do pobierania rdzenia geologicznego w każdych warunkach geologicznych.
10. **Rdzeniówki wrzutowe z liną i rurą osłonową** w celu poboru rdzenia geologicznego w każdych warunkach geologicznych metodą bardziej wydajną i szybszą w stosunku do metody rdzeniówek klasycznych.

Do każdej z ww. wymienionych metod badawczych oferujemy kompletne wyposażenie, osprzęt i szkolenie. Posiadamy ponad 20-letnie doświadczenie we wdrażaniu ww. metod badawczych w kraju i zagranicą.

Wiertnica GD-420S jest wiertnicą badawczą wielozadaniową, która może być wyposażona zarówno w głowicę wiertniczą obrotową, jak i technologię potrzebną do ww. badań dynamicznych (wówczas wiertnica pełni rolę profesjonalnego penetrometru do badań dynamicznych i SPT).

Urządzenie GD-420S oferowane jest na podwoziu gąsienicowym (rozstaw stały lub gąsienie rozsuwane), na przyczepie lub samochodzie.

Na wyposażeniu może być zestaw do rdzeniowania i dodatkowy wyrywak hydrauliczny o sile wrywania 150-200kN.

Kontrola jazdy wiertnicą klasyczna lub ze zdalnym sterowaniem.

Dodatkowo w ofercie posiadamy rejestrator do badań dynamicznych z wygodnym menu w języku polskim (można zamówić w dowolnym języku, ponieważ programowanie odbywa się w firmie MARPOL).

Gwarancja 12 miesięcy.

Warunki płatności i termin produkcji do uzgodnienia.

Firma MARPOL posiada w swej ofercie produkcyjnej również urządzenia do badań dynamicznych (penetrometry) małogabarytowe w wersji przenośnej, na przyczepie lub podwoziu gąsienicowym. Szczegóły na temat możemy przesłać po otrzymaniu zapytania.

Firma MARPOL może również przyjąć zamówienie na urządzenie do badań CTP lub CPTU (urządzenia małogabarytowe na podwoziu gąsienicowym lub na przyczepie z systeme kotwienia do gruntu) lub urządzenia „heavy duty” na podwoziu gąsienicowym, które nie wymagają kotwienia.

Wiertnice badawcze geologiczno-geotechniczne serii GD mogą być wykorzystane do pobierania próbek geologicznych metodą udarową i tym samym pełniłyby m.in. funkcję tzw. RKS-a.

Moduł do badań dynamicznych tej wiertnicy umożliwia wykonywanie zarówno badań dynamicznych (SPT, DPH, DPM, DPL), jak i pobór próbki metodą udarową.

Próbnik udarowy bezkienkowy MARPOL-PUB-NNS-84 z wkładką PVC:



Próbnik PUB-NNS może być wyposażony dodatkowo w rurę osłonową:



Wiertnice serii MARPOL-GD są dostępne na europejskim rynku od 2003 roku (m.in. na Mazowszu pracuje kilkanaście maszyn). Są to wiertnice wielozadaniowe, które mogą być wyposażone w następujące rodzaje głowic napędowych:

- a) Głowica wiertnicza obrotowa (w opcji z wbudowaną głowicą płuczkową), do wierceń ślimakiem spiralnym, ślimakiem przelotowym, rurą osłonową, rurą płuczkową, ślimakiem CFA do mikropalowania, rdzeniówkami klasycznymi i linowymi, młotem dolnym pneumatycznym itp.). W tej wersji urządzenie jest wykorzystywane również do pobierania próbek za pomocą aparatów statycznych NNS (do gruntów plastycznych).

W przypadku głowicy obrotowej typu a. w zależności od rodzaju czynności zakłada się przegub krzyżkowy lub adapter do żerdzi wiertniczej.

Ślimaki posiadają złącze typu 6-kąt lub 4-kąt albo są na gwint. W przypadku złączna na gwint ślimaki mogą jednocześnie pełnić funkcję rury płuczkowej.

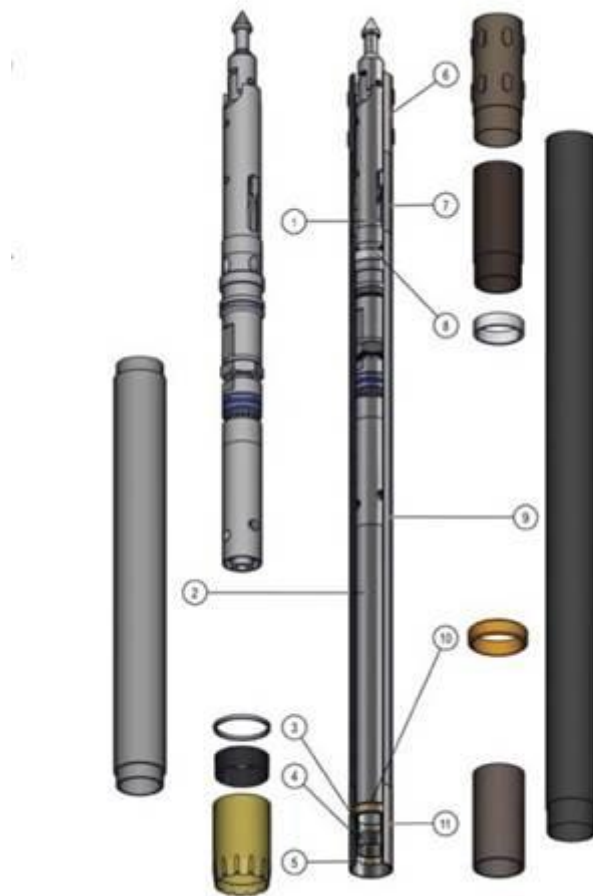
- b) Głowica obrotowa udarowa górna o napędzie hydraulicznym np. jako napęd do pobierania próbek NNS metodą udarową z wykorzystaniem próbników okienkowych lub bezokienkowych, wiercenia rurą osłonową, przewiercenia się przez skały z wykorzystaniem koronek wiertniczych widziowych lub diamentowych albo pobierania próbek za pomocą rdzeniówek.
- c) Głowica udarowa (do ww. badań dynamicznych zgodnie z normami UE i do rdzeniowania metodą udarową NNS).

Głowice a. i c. lub b. i c. mogą być założone na maszynie jednocześnie obok siebie i korzystanie z nich nie wymaga demontażu jednej z nich.

Wiertnice serii GD mogą być dostosowane do wierceń rdzeniówkami w gruntach ekstremalnie twardych z wykorzystaniem koronek diamentowych lub PDC (poprzez zastosowanie głowic wiertniczych szybkoobrotowych).

Przykłady rdzeniówek firmy MARPOL typu CB-Mseries:

a) Rdzeniówka linowa (wrzutowa):



b) Rdzeniówka klasyczna (na zdjęciu rdzeniówka podwójna 86).



Firma MARPOL oferuje rdzeniówki do każdego rodzaju gruntów – od gruntów luźnych, po skały i gruntu mieszane; niektóre rdzeniówki mogą być wyposażone we wkładki PVC. Firma MARPOL posiada ponad 25-letnie doświadczenie we wdrażaniu technologii rdzeniówek u klienta.

Firma MARPOL zaleca stosowanie rdzeniówek klasycznych do około 20-30 m a dla większych głębokości, np. 30-200m zalecamy stosowanie rdzeniówek linowych (wrzutowych).

Każdy zestaw rdzeniówki linowej oferujemy razem z kompletem drążka wewnętrznego, liny i rury zewnętrznej.

Wiercenie rdzeniówką wymaga użycia pompy wodnej. Firma Marpol oferuje w tym celu pompy kawitacyjne

Wiertnice serii GD mogą być również wyposażone w rdzeniówki do przewiercenia się przez wierzchnią warstwę asfaltu lub betonu.

Wiertnice serii GD mogą być również wyposażony w moduł CPT (w opcji z osprzętem do CPTu). Moduł CPT jest wówczas montowany z tyłu wiertnicy:



Patrząc na powyższe dwa zdjęcia należy sobie wyobrazić, że moduł CPT wraz z hydraulicznie obracanymi wciskanyimi kotwami i centralnym siłownikiem wciskanyim CPT byłby umiejscowiony z prawej strony wiertnicy (patrząc na zdjęcia). W projekcie wiertnicy można uwzględnić możliwość dodania modułu CPT w przyszłości.

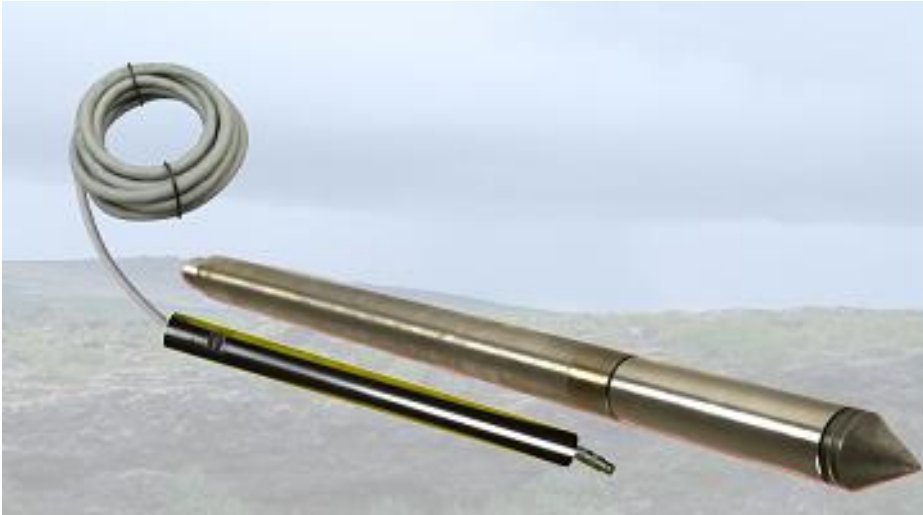
Zarówno jazda wiertnicy, jak i wszystkie inne funkcje są zasilane z jednego silnika i układu dwóch lub trzech pomp hydraulicznych.

Na życzenie klienta podwozie może być wyposażone w gaśnice rozsuwane i zdalną radiową kontrolę jazdy oraz w siatkę ochronną (patrz zdjęcia powyżej).

Urządzenie wielofunkcyjne GD może być wyposażony w dodatkową aparaturę kontrolno-pomiarową, np. w rejestrator do badań dynamicznych SPT, DPSH, DPH, DPM i DPL.

W przypadku występowania modułu CPTu na wyposażeniu znajduje się system akwizycji danych i oprogramowanie w języku polskim.

W przypadku technologii CPTu transfer danych od stożka CPT może się odbywać po kablu lub bezprzewodowo (dane pomiarowe CPT są zapisywane w trybie ciągłym w pamięci USB).



Przewodowy lub bezprzewodowy transfer danych CPT.

Na wyposażeniu znajduje się instrukcja obsługi w języku polskim a szkolenie i wdrożenie ww. technologii odbywa się w siedzibie firmy Marpol pod okiem naszych specjalistów bez ograniczeń czasowych i bez ograniczeń w liczbie szkolonych pracowników klienta.

W przypadku wystąpienia potrzeby doszkolenia lub szkolenia nowych pracowników klient może liczyć na bezpłatne szkolenie w siedzibie firmy Marpol. Szkolenia dla klientów zagranicznych wykonywane zagranicą są płatne (dostępne w kilku wersjach językowych – ang., niemiecki, rosyjski, francuski i hiszpański).

Klasyczny próbnik rdzeniowy udarowy typu RKS (wolnostojący)

W ofercie posiadamy różne rozwiązania typu RKS, które mogą składać się z następujących elementów:

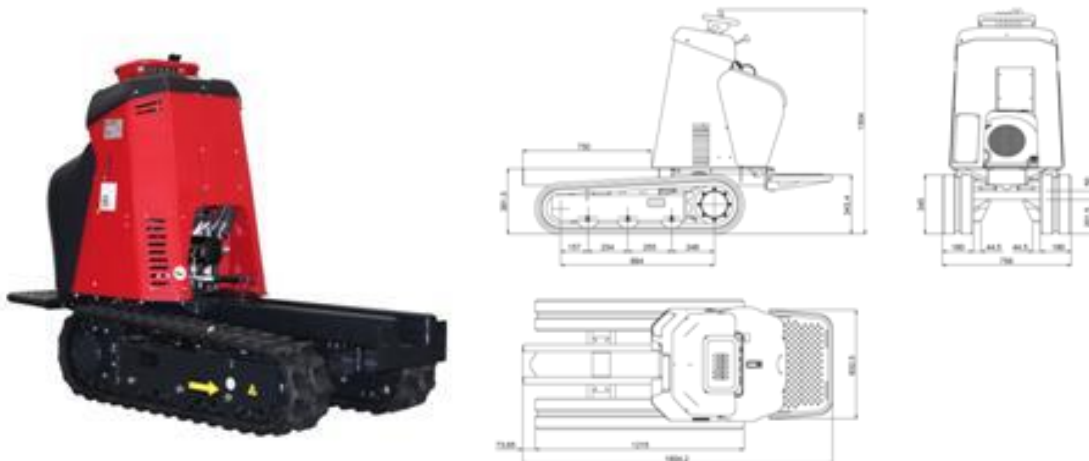
- a) Próbnik udarowy okienkowy PUO-NNS (tak, jak w RKS znanym na polskim rynku) lub bezokienkowy (tak, jak pokazuję na pierwszych zdjęciach w tym mailu).
- b) Napęd pneumatyczny udarowy (kilka modeli).
- c) System wrywania próbnika z ziemi (kilka rodzajów, w tym systemy mechaniczne i hydrauliczne).

Zespół urządzeń { a, b, c } jest zestawem do poboru próbki metodą udarową NNS (w szczególnym przypadku typu „RKS”); można sobie wyobrazić kilkanaście kombinacji, ale ostatecznie to jest bez znaczenia, ponieważ jest wiele sposobów na to, aby pobrać próbkę NNS (a raczej QuasiNNS metodą udarową).

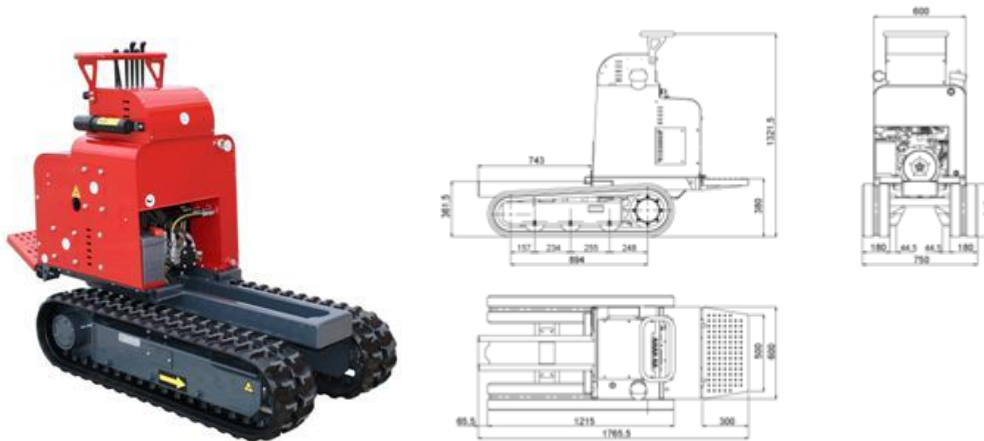
Próbnik rdzeniowy udarowy hydrauliczny serii MARPOL-PUHP montowany na samochodzie (wymaga zewnętrznego agregatu hydraulicznego):



Próbnik PUH dostępny jest również w wersji wolnostojącej na kółkach, na przyczepie bądź na podwoziu gąsienicowym. Przykład podwozia gąsienicowego wykorzystywanego na próbnikach serii PUH Marpol:



Lub



Na powyższym podwoziu możemy postawić również sondę dynamiczną hydrauliczną MARPOL-SDH do wszelkiego rodzaju badań dynamicznych i pobierania próbek za pomocą próbnika udarowego rdzeniowego NNS (okienkowego lub bezokienkowego):



Sonda dynamiczna hydrauliczna SDH (SPT, DPH, DPM, DPL, próbnik udarowy NNS okienkowy lub bezokienkowy z wkładką PVC).

Sonda SDH może być również postawiona na standardowym podwoziu gąsieniowym, takim np. jak na GD-420S:



Na wyposażeniu urządzeń do badań dynamicznych może znajdować się następujący osprzęt:

- żerdzie lite 32mm do DPH, DPM i DPL,
- żerdzie przelotowe 50mm do SPT,
- rdzeniowania aparatami udarowymi NNS (okienkowymi i bezokienkowymi),
- zaciski kulowe standardowe,
- zaciski kulowe nożne,
- automatyczny licznik uderzeń,
- rejestrator danych do badań dynamicznych z menu w języku polskim,
- statyw do próbników typu RKS,
- urządzenia do wrywania żerdzi / próbników z ziemi (mechaniczne lub hydrauliczne),
- wrywak widełkowy,
- statyw z kluczem łańcuchowym do otwierania próbników rdzeniowych i rdzeniówek,
- inny osprzęt do każdej metody badań dynamicznych.



Zacisk kulowy nożny.



Zaciski kulowe.



Wyrywak widełkowy.



Statyw z kluczem łańcuchowym.



Wyrywak hydrauliczny 10T, 15&, 20T



Próbnik okienkowy udarowy NNS.



Osprzęt do badań dynamicznych.



Osprzęt do badań SPT, DPSH i DPH.



Osprzęt do rurowania.



Osprzęt do SPT.

Wstępne przewiercanie się przez asfalt, beton, gruz:





Firmy MARPOL od wielu lat sprzedaje swoje maszyny, urządzenia, osprzęt i technologie do wielu krajów Europy, Rosji, Azji, Afryki a nawet USA. Przyjeżdżają do nas klienci ze wszystkich kontynentów i dlatego liczymy na to, że nie odmówi nam spotkania klient z Dąbrowy Górniczej. Zapraszamy do skorzystania z naszej oferty. Wieloletnie doświadczenie i kompleksowa obsługa w zakresie praktycznie wszystkich technologii badawczych to nasze atuty.

Pragnę na koniec podkreślić, że ww. dostępne technologie i osprzęt są dostępne tylko dla klientów Marpol, którzy zainwestowali w naszej firmie w maszyny wiertnicze i sondy geologiczne. W ramach współpracy z nowym klientem doposażamy o modernizujemy sprzęt wiertniczy posiadany przez klienta.

Nasi klienci najbardziej sobie cenią różnorodność i dostępność osprzętu, kompatybilność osprzętu z oferowanymi maszynami i sondami i duże doświadczenie w obsłudze technicznej oferowanych maszyn.



Ślimak przelotowy OD 200mm (ID 100mm): rdzeniowanie, rurowanie, budowa piezometrów, zwiększenie zasięgu badań dynamicznych i poboru próbki metodą udarową NND, metodą rdzeniówki obrotowej, metodą statyczną NNS w gruntach plastycznych, itp.



Wiertnice geologiczne MARPOL na targach geologicznych w Warszawie w 2009 roku

Pompy tłokowe TRIPLEX do wierceń rdzeniowych

Oferta firma MAPOL obejmuje wiele rodzajów pomp, w tym. m.in. pompy nurnikowe, pompy tokowe, pompy śrubowe i pompy odśrodkowe konwenconalne i samozasysające.

W przypadku pomp tłokowych Triplex urządzenia mogą być oferowane w dwóch wersjach - do zabudowy na wiertnicach lub w wersji wolnostojącej z własnym agregatem hydraulicznym. To drugie rozwiązanie jest o tyle wygodne, że pompa nie zajmuje miejsca na wiertnicy i może być dobrana pompa o większej wydajności w stosunku do tej, która jest postawiona na wiertnicy.



Dane techniczne	Jednostki	TR-90W	TR-130
Wydajność max.	l/min	90	130
Ciśnienie robocze	Kg/cm ²	35	30
Ciśnienie max.	Kg/cm ²	45	40
Średnica na wejściu	Cale	1-1/2"	1-1/2"
Średnica na wyjściu	cale	1"	1"
Moc silnika spalinowego	kW	14	14
Moc silnika elektrycznego	kW	10	10
Wymiary samej pompy	mmm	600 x 400 x 350	600 x 400 x 350
Waga tylko pompy	kg	135	135

Pompy tłokowe Triplex o większej wydajności miałyby wagę powyżej 300 kg.

VIII MIĘDZYNARODOWE TARGI
GEOLOGIA 2010
„GEO - EKO - TECH”



WYRÓŻNIENIE

dla
MARPOL
*Technologie Bezwykopowe
i Maszyny Budowlane*

za
*zwiększenie konkurencyjności na rynku
i dostępności do specjalistycznego sprzętu
dla geologów i geotechników*

Przewodniczący Jury

Zarząd Targów Warszawskich S.A.

Warszawa, 7 maja 2010 r.