



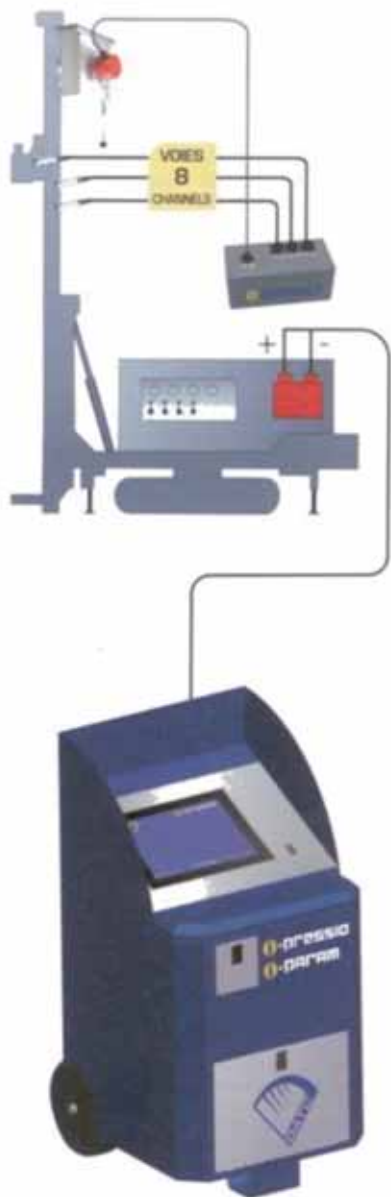
Nowa generacja presjometrów Menarda

Presjometr EXCELSIO

Michał Wójcik

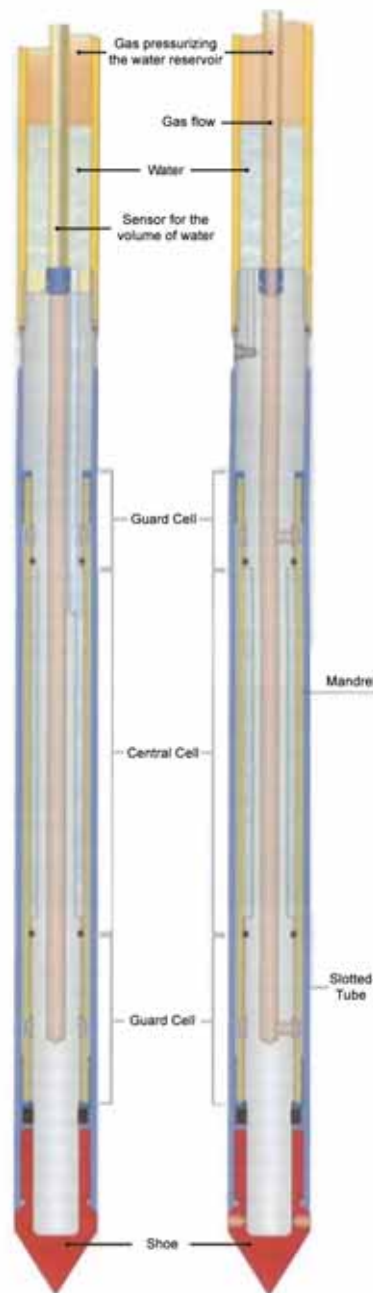
Metoda Menarda, służąca do oceny własności gruntów na podstawie statycznego testu obciążeniowego gruntu, jest powszechnie znana, jednak ze względu na szereg niedogodności w wykonaniu badania i interpretacji wyników w ostatnich latach jej stosowanie ogranicza się prawie wyłącznie do terytorium Francji.

Nowa generacja presjometrów, sprzedawanych pod nazwą EXCELSIO, przyczynia się obecnie do wielu zmian na francuskim rynku badań geotechnicznych i może być impulsem do ponownego rozpowszechnienia tej metody



Presjometr w zestawie z urządzeniem wiertniczym

w Europie. W porównaniu ze sprzętem do badań geotechnicznych stosowanym na rynku, presjometry grupy EXCELSIO posiadają wiele zalet. Nowy presjometr jest łatwiejszy w obsłudze niż sprzęt dotychczas używany, a niezawodność podczas pracy i kontrola jakości pomiaru zostały znacząco poprawione. Presjometr EXCELSIO wykonuje nie tylko automatyczny pomiar ciśnienia, ale także rejestruje wszystkie podstawowe parametry wiercenia.



Próbnik – przekrój boczny

Opis pomiaru

Opróbowanie jest wykonywane za pomocą rozszerzalnego, cylindrycznego próbnika, umieszczonego centralnie w otworze wiertniczym w badanej warstwie. Wynikiem opróbowania jest krzywa objętościowego odkształcenia gruntu w funkcji ciśnienia użytego do pomiaru. Umożliwia to określenie ciśnienia gruntu odpowiadającego odkształceniu liniowemu. Określone są w ten sposób trzy parametry: moduł sprężystości gruntu, ciśnienia pełzania oraz ciśnienie graniczne.

Opis presjometru EXCELSIO

Presjometr EXCELSIO został zbudowany w oparciu o zasadę działania presjometru Menarda (według normy NF P-110-1) z uwzględnieniem obecnych norm europejskich.

EXCELSIO posiada trzy główne elementy: próbnik, cyfrowy zespół kontroli ciśnienia i objętości połączony z linią gazową (zasilania gazem z butli).

Próbnik składa się z akumulatora z mieszaniną płynu roboczego (gaz/ciecz) oraz komór pomiarowych. Zbiornik gazu ma pojemność 1000 cm³, co pozwala na zatłoczenie 900 cm³ płynu roboczego do komory pomiarowej. Nowy, oryginalny czujnik zdolny jest do ciągłego pomiaru z dużą dokładnością (poniżej 1 cm³) zmian objętości przyływającego płynu w zbiorniku.

Komory w próbniku są typu „E”, czyli składają się z trzech oddzielnych membran. Komory zewnętrzne (górna i dolna) wypełnione są gazem, a komora środkowa – cieczą. Przez cały czas trwania pomiaru utrzymywane jest jednakowe ciśnienie zarówno w komorach zewnętrznych, jak i w komorze środkowej.

Membrany próbnika zostały dobrane według surowych kryteriów elastyczności, oporności i trwałości, jakie muszą spełniać tego typu elementy. Spadek ciśnienia przy rozszerzeniu dla 800 cm³ jest mniejszy niż 20 kPa. Membrana jest osłonięta przez gumową pochwę. Całkowity spadek ciśnienia w układzie membrana/pokrywa gumowa pakera jest mniejszy niż 200 kPa na 800 cm³ rozszerzenia. Membrany i pokrywy gumowe są zamontowane na tulei, która w łatwy sposób może być oddzielona od reszty próbnika. Montaż membran na tulei odbywa się według oryginalnego patentu producenta.



Widok ekranu roboczego – parametry testu

Alternatywnie, próbnik może być osadzony w rurze z perforacją pionową. Zgodnie z pierwotną ideą Menarda, bezwładność rury z perforacją pionową jest ograniczona do minimum. W rezultacie maksymalne ciśnienie pracy pakera w rurze z perforacją pionową jest niewiele większe niż w pakerze pracującym w otworze bosym i znacznie mniejsze niż w przypadku standardowych rur perforowanych.

Cyfrowy zespół kontroli ciśnienia i objętości

Cyfrowy zespół kontroli ciśnienia i objętości jest zamontowany w obudowie na kołach. W obudowie znajdują się elektroniczne karty pamięci oraz elektrozawory sterujące przepływem ciśnienia gazu z butli. Oryginalna konstrukcja systemu pozwala na podwyższanie ciśnienia opróbowania w czasie poniżej 5 s i pomiar ciśnienia z dokładnością 2 kPa do punktu ciśnienia pełzania gruntu oraz z dokładnością 15 kPa w zakresie do ciśnienia granicznego. Komputer znajduje się w obudowie ochronnej o podwyższonej wytrzymałości typu IP65. Posiada dwukanałowy system rejestracji danych (ciśnienie, objętość) oraz monitorowania procesu opróbowania dzięki odpowiedniemu oprogramowaniu. Dane o ciśnieniu i objętości podczas opróbowania są rejestrowane co sekundę, włączając poszczególne fazy narastania ciśnienia. Dane w postaci liczb i wykresów są wyświetlane, w czasie rzeczywistym, na 15-calowym monitorze (krzywa rozszerzenia i krzywa pełzania V60–V30).

Podstawowe zalety

Cztery podstawowe zalety presjometru EXCELSIO stanowią o jego przydatności i mogą zadecydować o ponownym rozpowszechnieniu metody Menarda w badaniach geotechnicznych.

1. W tradycyjnym sprzęcie do opróbowania okresowo sprawdza się czy membrana nie jest popękana (średnio co 20 opróbowania). Wymiana membrany w warunkach polowych jest zajęciem żmudnym i czasochłonnym (zazwyczaj trwa to ok. 2 h) – wymaga całkowitego demontażu komór, ich osuszenia i ponownego kalibrowania nowych komór, co w znacznym stopniu spowalnia proces samego opróbowania.

W próbniku EXCELSIO do wykonania membrany użyto materiałów wysokiej

jakości i przeprojektowano sam sposób mocowania membrany na tulei próbnika. Dodatkowo w przypadku, gdy ciśnienie zbliży się do ciśnienia granicznego lub do próbnika zostanie wtłoczona ciecz o objętości 900 cm³, system bezpieczeństwa natychmiast otworzy komory, eliminując ryzyko pęknięcia membrany w wyniku niekontrolowanego przyrostu ciśnienia przy opróbowaniu warstw plastycznych. Opisane wyżej udogodnienia w znacznym stopniu przyczyniają się do wydłużenia żywotności membrany próbnika.

Jakkolwiek w pewnych warunkach pęknięcie membrany jest nieuniknione. W takim przypadku wymiana uszkodzonej membrany trwa zaledwie kilka minut. Montaż nowej membrany na tulei próbnika w warsztatach DATC jest łatwy do wykonania i zapewnia dużo lepszą kontrolę jakości niż montaż w warunkach polowych.

2. W tradycyjnym sprzęcie do opróbowania wyniki pomiaru w znacznym stopniu uzależnione są od operatora wykonującego badanie gruntu. Głównym źródłem nieścisłości są: błędy związane ze stosowaniem różnych ciśnień opróbowania, kalkulacja z użyciem złych współczynników korelacji, niedokładny odczyt zmian objętości, słaba kontrola zmiany ciśnienia podczas zadawania ciśnienia opróbowania lub podczas występowania faz zmiany ciśnienia narastania, brak koordynacji z czasem rzeczywistym.

Nowa generacja próbnika EXCELSIO pozwala na pełną kontrolę procesu opróbowania i ciągły zapis wartości mierzonych przez cyfrowy zespół kontroli ciśnienia i objętości. Pozwala to w znacznym stopniu wyeliminować błąd spowodowany czynnikiem ludzkim i dostarczyć obiektywnych danych, weryfikowanych przez wewnętrzny system kontroli jakości pomiaru. Od operatora wymagane jest jedynie uważne obserwowanie parametrów postępującego opróbowania, które na bieżąco są wizualizowane na ekranie komputera. Jeśli to konieczne, przyrost ciśnienia może być skorygowany.

3. Innowacyjna konstrukcja próbnika EXCELSIO w znacznym stopniu zwiększyła pojemność pomiarową dostępnych obecnie na rynku presjometrów, pozwalając na lepszą koordynację parametrów geotechnicznych:

- możliwość zatłoczenia 900 cm³ płynu roboczego pozwala na pomiar ciśnienia granicznego w większości przypadków występujących w praktyce;

- znakomita kontrola ciśnienia podczas faz wypełniania (komór), w połączeniu z odczytem danych o objętości w czasie rzeczywistym, pozwala na precyzyjne ustalenie przyrostu ciśnienia.

4. Krzywa kalibracji presjometru EXCELSIO jest najkorzystniejsza przy zatłoczeniu 800 cm³ płynu; wówczas przyrost ciśnienia wynosi zaledwie 0,16 Mpa. Krzywa kalibracji tradycyjnego próbnika typu G jest dużo dalej – przy zatłoczeniu

700 cm³ płynu przyrost ciśnienia wynosi 0,24 MPa. Krzywa kalibracji dla próbnika umieszczonego w rurze z perforacją pionową podaje wynik 0,19 MPa przy 800 cm³ zatłoczonego płynu. Jest to wynik znakomity w porównaniu z krzywą kalibracji tradycyjnego próbnika typu G, umieszczonego w rurze z perforacją pionową (0,37 MPa przy 800 cm³). Na tym właśnie polega istota różnicy pomiędzy tradycyjnym próbnikiem typu G a próbnikiem typu EXCELSIO.

i-Param – 8 kanałów

Dodatkowo presiometr EXCELSIO w połączeniu z ośmiokanałowym modulem pamięci i-Param może służyć jako rejestrator parametrów wiercenia.

Moduł przetwarza sygnał pomiarowy i wyświetla go na 15-calowym ekranie w postaci ośmiu podstawowych parametrów wiercenia: postęp wiercenia (podawany w jednostkach: m/h lub m/min lub ft/h lub ft/min), obroty świdra (obr/min), nacisk na świder (bar), siłę wyciągania (bar), moment obrotowy (bar), ciśnienie tłoczenia płuczki (bar), wydatek przepływu płuczki (dm³/min lub gal/min), całkowitą objętość tłoczonej płuczki (dm³ lub gal).

Przedsiębiorstwo Wielobranżowe „GEOD” Sp. z o.o.
ul. Halicka 10/11
31-036 Kraków
tel.: 012 292 20 75
fax: 012 292 21 75
e-mail: biuro@geod.pl
www.geod.pl

