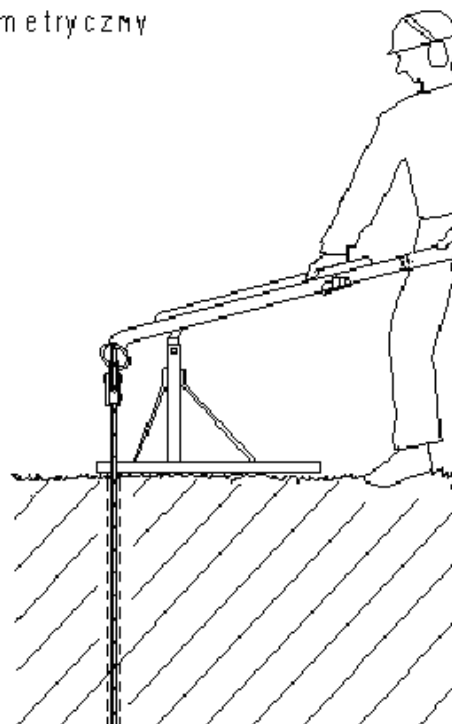
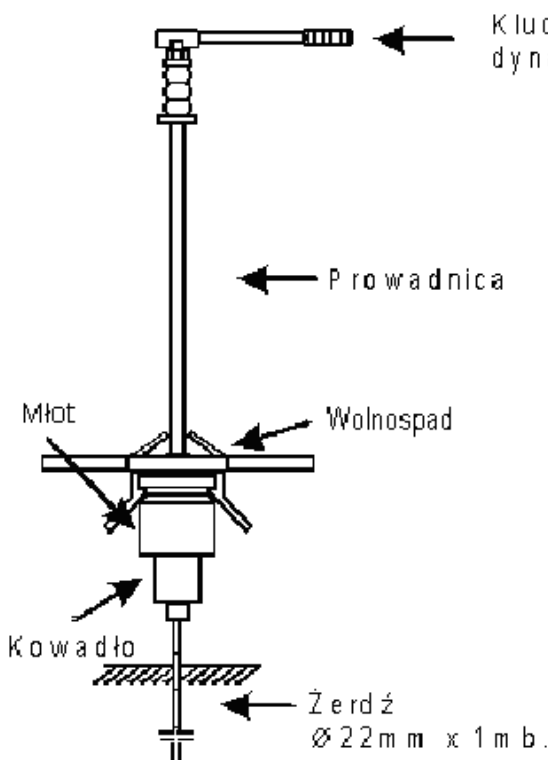


1. Sondowanie sondą SLVT (wskazówki praktyczne)

Sondowanie sondą SLVT stanowi jedną z metod badań podłoża gruntowego do głębokości 6-10 m. Celem tych sondowań jest wydzielenie w podłożu gruntów słabonośnych oraz ocena ich parametrów wytrzymałościowych. Sondowaniem sondą SLVT uzyskuje się szybko i w prosty sposób charakterystykę wytrzymałościową badanych warstw. Grunty słabonośne w tych sondowaniach zaznaczają się jednoznacznie niskimi wartościami wytrzymałościowymi gruntu na ścinanie.

Podstawowe elementy sondy SLVT (rys. 1) to:

1. Młot
2. Kowadło z prowadnicą
3. Wolnospad
4. Żerdź średnica 22mm x 1mb.
5. Końcówka krzyżakowo-stożkowa
6. Klucz dynamometryczny
7. Zaczep klucza dynamometrycznego
8. Klucze montażowe
9. Wyciąg dźwigniowy z uchwytem samozaciskowym (rys.2)
10. Skrzynia drewniana



Rys. 1 - Lekka sonda udarowo-obrotowa typu SLVT do kompleksowych badań gruntu

Rys. 2 - Wyciąg dźwigniowy do żerdzi

Łączna masa urządzenia SLVT do badań w strefie głębokości do 10m wynosi 77 kg. Najdłuższy wymiar liniowy elementu to 1m. Dodatkowym wyposażeniem sondy SLVT jest świder spiralny jednozwojowy ϕ 60mm (zał. nr 5), przeznaczony do wiercenia techniką krótkich marszów. Wiercenie to łącznie z badaniem sondą SLVT stanowią jedną całość. Uzyskuje się w ten sposób profil litologiczny podłoża oraz jego warunków wodnych. Natomiast sondowania sondą SLVT dają wytrzymałościowy „wgląd” w podłoże.

Technika badań sondą udarowo - obrotową SLVT stanowi połączenie sondowań sondą dynamiczną SD-10 z możliwością pomiaru wytrzymałości na ścinanie τ_{fu} poprzez rejestrację momentu obrotowego końcówki krzyżakowej 40 x 80 mm wykorzystując klucz dynamometryczny. Rejestrowana jest liczba uderzeń N_{10} oraz wartość τ_{fu} co 30 cm, niezależnie od rodzaju gruntu w profilu pionowym. W gruntach piaszczystych określoną wartość τ_{fu} należy rozumieć jako opór sondy SLVT na obrót. Sonda SD-10 jest najbardziej lansowaną techniką badań do głębokości 10 m. Jej uzupełnienie o pomiar τ_{fu} - wytrzymałości gruntu na ścinanie w warunkach bez drenażu - stanowi cenne udoskonalenie metodyki badań podłoża, dzięki któremu w szybki i prosty sposób można scharakteryzować badany teren. Sonda SLVT znalazła również praktyczne zastosowanie przy kontroli nasypów i zasypek.

2. Przygotowanie sondy do badań

Montaż sondy polega na wkręceniu w kowadło 1-go odcinka żerdzi ϕ 22mm zakończonego krzyżakiem ze stożkiem. Przed wykonaniem tych czynności należy:

- ◆ sprawdzić prostoliniowość żerdzi (żerdzie skrzywione nie mogą być używane do badań),
- ◆ skontrolować czy nie nastąpiło „spęcznienie” żerdzi przy łącznikach. Stwierdzenie takiego faktu wymaga wymiany żerdzi lub ich przetoczenia,
- ◆ sprawdzić czy skręcone żerdzie ściśle przylegają powierzchniami „czołowymi” do siebie. Skręcenie żerdzi jak i łączenie ich z kowadłem powinno mieć miejsce za pomocą kluczy montażowych, stosując maksymalny docisk. Podkreślenia wymaga bezwzględne przestrzeganie czystości wszelkich połączeń gwintowych,
- ◆ sprawdzić prawidłowość wskazań klucza dynamometrycznego (wskazówka powinna znajdować się w pozycji „O” i po pomiarze wracać na tę pozycję). Należy przestrzegać zasady kontroli wskazań klucza dynamometrycznego po wykonaniu 700-1000 mb. sondowań.

Uwaga! W przypadku zamontowania klucza dynamometrycznego w podbabiniku (poza ośią przyrządu) należy wynik pomiaru momentu obrotowego pomnożyć przez współczynnik $\alpha = 0,88$. Współczynnik ten ustalono w czasie badań empirycznych zachowania klucza dynamometrycznego, które przeprowadzono u producenta sondy SLVT.

Po wycechowaniu klucza dynamometrycznego można wyznaczyć zależność wartości wytrzymałości gruntu na ścinanie τ_{fu} od mierzonej wartości momentu obrotowego M wg. zależności:

$$\tau_{fu} = \left[\frac{M \cdot \alpha}{\pi / 2 \cdot d^2 \cdot h(1 + d / 3h)} \right] / 1000 \text{ [kPa]} \quad [1]$$

gdzie:

d - średnica krzyżaka

h - wysokość krzyżaka

W sondzie SLVT krzyżak ma wymiary $d = 0,04 \text{ m}$, $h = 0,08 \text{ m}$

Po wstawieniu wartości:

$$\tau_{fu} = \left(\frac{M \cdot \alpha}{0,0002345} \right) / 1000 \text{ [kPa]} \quad [2]$$

M - wyrażona w Nm

α - korekta wartości odczytanego momentu obrotowego określona podczas cechowania klucza dynamometrycznego

Zależność tą [2] można ująć tabelarycznie dla poszczególnych wartości momentu obrotowego „ M ” co znacznie ułatwia kameralne opracowanie wyników. Praktycznie należy przyjąć, że odczyt na kluczu dynamometrycznym o wartości 10 Nm odpowiada wytrzymałości na ścinanie $\tau_{fu} = 37,5 \text{ kPa}$, a odczyt 50 Nm odpowiada 187,5 kPa.

3. Wykonywanie badań sondą SLVT

Sondowanie przeprowadza się zgodnie z normą PN-B-04482 jak dla sondy lekkiej SD-10, częstotliwość uderzeń młota powinna wynosić 30 na minutę. Rejestrowana jest liczba uderzeń młota na 0,1m. wpędu - N_{10} (zapis wartości na załączniku nr 4). Dla określenia wytrzymałości gruntu na ścinanie τ_{fu} pomiary wykonuje się w odstępach 0,3 m. (lub 0,2 m.) w pionie. Z chwilą osiągnięcia głębokości pomiaru należy:

- umieścić w kowadle zaczep klucza dynamometrycznego,
- wprowadzić w zaczep klucz dynamometryczny,
- trzymać lewą ręką za prowadnicę młota (młot pozostaje na kowadle) a prawą ręką dokonać obrotu żerdzi kluczem dynamometrycznym, odczytując maksymalną wartość momentu obrotowego. Obrót powinien przebiegać płynnie (nie szarpać) w płaszczyźnie poziomej z szybkością 60° na sekundę. Odczytaną wartość momentu obrotowego „ M ” wpisać do zał. nr 2. W czasie pomiaru należy uważać aby wartość momentu obrotowego nie przekroczyła 110 Nm, gdyż grozi to uszkodzeniem klucza.

Po zakończeniu pomiaru usuwa się zaczep wraz z kluczem dynamometrycznym i wykonuje się sondowanie dalej jak sondą lekką SD-10 aż do następnej głębokości, gdzie ma być przeprowadzone badanie wytrzymałości gruntu na ścinanie.

Wyniki badań opracowuje się kameralnie, a uzyskane dane przedstawia się graficznie (zał. nr 1). Właściwa interpretacja danych wymaga znajomości profilu litologicznego, który może być określony wierceniem techniką krótkich marszów za pomocą świdra spiralnego (zał. nr 5).

4. Warunki BHP

Sonda SLVT stanowi sprzęt mechaniczny od którego stanu technicznego i warunków konserwacji zależy bezpieczeństwo pracy. Dla spełnienia tych warunków należy:

- ◆ przestrzegać, aby pracownicy obsługujący sondę używali rękawic ochronnych,
- ◆ nie dopuścić, aby dokonywano jakichkolwiek czynności w czasie, kiedy młot podnoszony jest wzdłuż prowadnicy do góry,
- ◆ montaż i demontaż sondy może mieć miejsce wtedy, kiedy młot spoczywa na kowadle,
- ◆ usuwać elementy sondy, które mogą grozić pęknięciem lub zniszczeniem - np. uszkodzone gwinty łączników, krzywe żerdzie itp.,
- ◆ przestrzegać warunku, aby sondowania nie przeprowadzać w temperaturze niższej niż 5^o C.

5. Wykaz załączników

Załącznik 1 - Wyniki pomiarów sondą udarowo-obrotową z końcówką krzyżakową SLVT (przykład)

Załącznik 2 - Wyniki pomiarów sondą udarowo-obrotową z końcówką krzyżakową SLVT (tabela)

Załącznik 3 - Zależność wytrzymałości gruntu na ścinanie τ_{fu} sondy SLVT od stopnia plastyczności I_L gruntu

Załącznik 4 - Wyniki liczbowe sondowania sondą udarowo-obrotową z końcówką krzyżakową SLVT
(40 x 80mm)

Załącznik 5 - Wiercenie otworu badawczego