

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

68163

Patent dodatkowy
do patentu _____

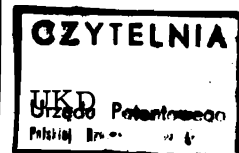
Kl. 42k,49/02

Zgłoszono: 22.VIII.1970 (P 142 812)

Pierwszeństwo: _____

MKP G01n 33/38

Opublikowano: 31.VIII.1973



Współtwórcy wynalazku: Leszek Cantek, Janusz Najder

Właściciel patentu: Polska Akademia Nauk (Instytut Budownictwa
Wodnego), Gdańsk (Polska)

Urządzenie edometryczne do badań ściśliwości gruntu

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie edometryczne do badań ściśliwości gruntu.

Znane edometry są oparte na zasadzie mechanicznego obciążenia próbek gruntu. W czasie przykładania poszczególnych stopni obciążenia powstają dodatkowe obciążenia dynamiczne, uniemożliwiające modelowanie statycznego obciążenia podłoża przez wznoszone budowle. W mechanizmie obciążającym powstają nie dające się uniknąć straty tarcia, które zmniejszają dokładność pomiaru. Dalszy błąd pomiaru jest spowodowany odkształcaniem się układu pomiarowego w miarę wzrostu obciążenia. Wreszcie w znanych urządzeniach początkowa wysokość próbki jest umownie przyjmowana jako równa wysokości pierścienia edometrycznego. Do tej umownej wartości są odnoszone zmiany wysokości próbki zachodzące w wyniku jej konsolidacji, co powoduje duży błąd w wyznaczaniu modułu ściśliwości.

Wynalazek ma na celu wyeliminowanie tych niedogodności i skonstruowanie urządzenia, które zapewniłoby wysoką dokładność pomiarów, możliwość dowolnego modelowania procesu obciążania podłoża przez wznoszoną budowlę i dokładne wyznaczanie modułu ściśliwości gruntu.

Cel według wynalazku osiągnięto przez przykładanie siły obciążającej za pomocą siłownika hydraulicznego, zaś urządzenie jest zaopatrzone w nadajnik ciśnienia oleju oraz jeden lub więcej odbiorników. Nadajnik ma korpus z cylindrem

2

i tłokiem, zaś tłok jest przystosowany do umieszczenia na nim odważników. Nadajnik ma dalej skrzynkę zaworową z systemem zaworów, która za pomocą przewodów jest połączona z jednym lub większą ilością odbiorników.

Każdy z odbiorników ma korpus z cylindrem i tłokiem zaopatrzonym w płytę. Przestrzeń między ceramicznymi płytkami edometrycznymi, wspartymi z jednej strony o płytę i z drugiej strony o poprzeczkę urządzenia, jest otoczona pływającym pierścieniem edometrycznym. Pierścień ten jest zawieszony na sprężynach równoważących jego ciężar. Układ pomiarowy jest zaopatrzony w mikromierz umocowany za pośrednictwem wysięgnika do płyty połączonej z tłokiem. Mikromierz jest umocowany wychylnie w kierunku poziomym.

Skrzynka zaworowa jest zaopatrzona w zawór odcinający dla wszystkich odbiorników oraz w zawór lub zawory iglicowe o regulowanym położeniu iglicy, po jednym na każdy odbiornik. Zawory iglicowe mają konstrukcję umożliwiającą odcięcie lub regulowane dławienie przepływu oleju.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym pokazano urządzenie według wynalazku schematycznie w widoku od przodu, częściowo w przekroju.

Nadajnik ciśnienia oleju ma korpus 1, w którym jest umieszczony cylinder z nurnikowym tłokiem

2. Z korpusem 1 jest połączona skrzynka zaworowa 3 zaopatrzona w nie pokazane na rysunku zawór do spustu oleju z przestrzeni roboczej cylindra do zapasowego zbiornika znajdującego się w korpusie 1, pompkę do uzupełniania oleju w przestrzeni roboczej cylindra ze zbiornika zapasowego oraz zawór iglicowy do odcinania lub dławienia przepływu oleju do zbiornika. Na przewodzie 4 łączącym nadajnik ciśnienia z odbiornikiem jest umieszczony główny zawór odcinający 5. Na tłoku 2 są umieszczone dające się łatwo zdejmować i nakładać odważniki 6.

Odbiornik ma korpus 7 z cylindrem i tłokiem nurnikowym 8 zaopatrzonym w płytkę 9. Średnica tłoka 8 jest większa od średnicy tłoka 2. Na płycie 9 jest umocowana podstawa 10 edometru z osłoną 11. Badana próbka 12 jest umieszczona między ceramicznymi przesiąkalnymi płytami 13, których krawędzie stykają się suwliwie z pierścieniem 14. Górna płytka 13 za pośrednictwem elementu 15 i kuli 16 wspiera się o poprzeczkę 17 umocowaną na pionowych śrubach 18. Mikromierz 19 za pomocą uchwytu 20 jest umocowany na nie pokazanym na rysunku wysięgniku, który z kolei jest umocowany do płyty 9 połączonej z tłokiem 8. Pierścień 14 jest zawieszony na sprężynach 21, których siła równoważy ciężar pierścienia. Sprężyny 21 mają zaczepy dające się łatwo odłączyć.

Średnice obu tłoków 2 i 8 oraz wielkości odważników 6 są tak dobrane, iż przyrost obciążenia jest stopniowany od 0,125 do 8 kg/cm² lub od $1 \cdot 10^4$ do $80 \cdot 10^4$ N/m² na jednostkę powierzchni próbki gruntu.

Badaną próbkę zakłada się na urządzenie przy zamkniętym zaworze 5. Również każda zmiana odważników odbywa się przy zamkniętym zaworze 5. Ma to na celu wyeliminowanie możliwości dynamicznego obciążenia próbki. Dodatkowy zawór iglicowy w skrzynce 3 umożliwia zmniejszenie przekroju przepływu oleju, a tym samym dowolne wydłużenie czasu przyrostu ciśnienia w odbiorniku po zmianie obciążenia i otworzeniu zaworu 5. Ręczna pompka nurnikowa w skrzynce 3 umożliwia uzupełnianie ilości oleju w siłowniku hydraulicznym. Potrzeba taka zachodzi zwłaszcza przy prowadzeniu długotrwałych badań.

Urządzenie według wynalazku pozwala na prowadzenie badań z pierścieniem edometrycznym zanurzonym w wodzie, o maksymalnej średnicy 120 mm i dla wysokości próbki powyżej 15 mm. Badania z pierścieniem edometrycznym stałym

proceedzi się przy zdjęciu sprężyn 21, założenie tych sprężyn umożliwia prowadzenie badań z pierścieniem pływającym.

Ukształtowanie edometrycznych płytek 13 zabezpiecza je przed zatarciem w pierścieniu 14 w przypadku ich skośnego ustawienia się, gdyż stykają się one z tym pierścieniem jedynie za pośrednictwem krawędzi. Wsparcie o poprzeczkę za pośrednictwem kuli 16 eliminuje możliwość nie osiowego obciążenia próbki.

Umocowanie mikromierza 19 do zespołu tłoka eliminuje błąd pomiaru wysokości próbki spowodowany odkształceniem się obciążonych elementów urządzenia. Ponadto mikromierz 19 jest zamocowany na ramieniu wychylnym w kierunku poziomym, co umożliwia jego obracanie względem stojaka bez zmiany odległości czujki od płyty 9. Dzięki temu rozwiązaniu wysokość początkową próbki ustala się za pomocą wkładki wzorcowej o znanej wysokości, umieszczonej w miejscu badanej próbki. Opisane środki umożliwiają dokonanie pomiaru początkowej wysokości próbki oraz zmniejszania się tej wysokości w czasie badań z dokładnością do $\pm 10 \mu\text{m}$.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie edometryczne do badań ściśliwości gruntu zaopatrzone w edometr i mechanizm do obciążania umieszczonej w edometrze próbki gruntu, **znamiennie tym**, że ma nadajnik ciśnienia oleju zaopatrzone w korpus (1) z cylindrem i tłokiem (2) przystosowanym do umieszczania na nim odważników (6) oraz skrzynkę zaworową (3) z systemem zaworów, połączony z jednym lub więcej odbiornikami, z których każdy ma korpus (7) z cylindrem i tłokiem (8) wyposażonym w płytkę (9), a przestrzeń między ceramicznymi płytkami (13), wspartymi z jednej strony o płytkę (9) i z drugiej strony o poprzeczkę (17), jest otoczona pływającym pierścieniem edometrycznym (14) zawieszonym na sprężynach (21) równoważących jego ciężar, zaś mikromierz (19) jest umocowany za pomocą wysięgnika (20) do płyty (9) i jest wychylny w kierunku poziomym bez zmiany odległości czujki od płyty (9).

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że skrzynka zaworowa (3) ma zawór odcinający dla wszystkich odbiorników oraz zawór lub zawory iglicowe o regulowanym położeniu iglicy na drodze zasilania każdego z odbiorników.

