

Przegląd Naukowy – Inżynieria i Kształtowanie Środowiska nr 63, 2014: 77–86
(Prz. Nauk. Inż. Kszt. Środ. 63, 2014)
Scientific Review – Engineering and Environmental Sciences No 63, 2014: 77–86
(Sci. Rev. Eng. Env. Sci. 63, 2014)

Simon RABARIJOELY

Katedra Geoinżynierii, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
Department of Geotechnical Engineering, Warsaw University of Life Science – SGGW

Określenie modułu ścinania z badań dylatometrycznych (DMT) na przykładzie ilów plioceńskich z poletka Stegny* Evaluation of shear modulus using dilatometer test (DMT) of Pliocene clays at Stegny research site

Słowa kluczowe: moduł ścinania, il plioceński, badanie dylatometryczne
Key words: shear modulus, Pliocene clay, dilatometer test

Wprowadzenie

Sztywność gruntu przy małych odkształceniach ($\gamma < 10^{-6}$) jest ważnym parametrem w rozwiązywaniu geotechnicznych problemów brzegowych, między innymi takich jak sejsmiczna reakcja gruntu podczas trzęsienia ziemi, dynamiczna interakcja między gruntem a konstrukcją (np. fundamentami palowymi, współpraca budowli podziemnych z otaczającym gruntem). Wielu badaczy (Jardine, Potts, Fourie i Burland, 1986, Battaglio i Jamiolkowski, 1987, Burland, 1989, Berardi i Lancellotta, 1991, Mau-

geri, Castelli, Massimino i Verona, 1998) uważa, że nawet przy statycznym obciążeniu konwencjonalnych fundamentów poziom odkształcenia jest bardzo niski wynosi mniej niż 10^{-6} . W literaturze dotyczącej odkształcalności gruntów można znaleźć opinie, że sprężysta albo idealnie sprężysta reakcja gruntu zdarza się tylko w zakresie małych odkształceń, przy których charakterystyki naprężenie – odkształcenie są liniowe (Hardin, 1978, Jardine, Symes i Burland 1984, Jardine i in., 1986, Atkinson i Sallfors, 1991, Atkinson, 2000, Lai i Rix, 2002; Massarsch, 2004; Jamiolkowski, 2012). Przyjmując za Marchettim, Monaco, Totanim i Marchettim (2008) oraz Amoruso i innymi (2012a, 2012b), Rivera-Cruz, Howie, Vargas-Herrera, Coto-Loria i Luna-Gonzalez (2012), Ku, Mayne

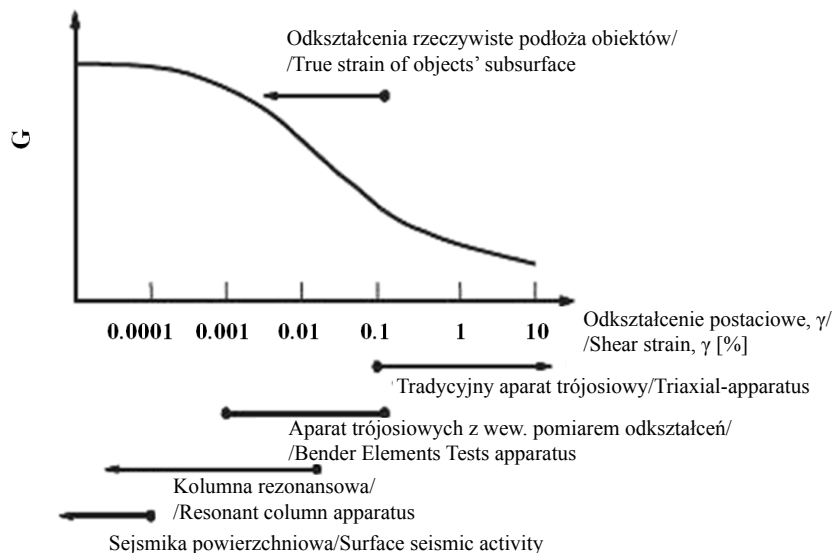
*Praca naukowa finansowana ze środków na naukę w latach 2009–2015 z dwóch projektów badawczych NCN: N N506 218039 i UMO-2011/03/D/ST8/04309.

i Gutierrez (2012), że w badaniach dy-latometrycznych odkształcenia postaciowe gruntu są w zakresie 0,15÷2,0%. W rzeczywistości zachowanie się gruntów jest zwykle nieliniowe (nieliniowo-sprężyste albo plastyczne) i anizotropowe, co rzadko jest uwzględniane w obliczeniach projektowych, w których powszechnie zakłada się prawdziwość hipotezy o jednorodności, izotropii i sprężystości gruntów. Przy takich założeniach grunt charakteryzowany jest przez dwa parametry: moduł sprężystości postaciowej (Kirchhoffa) – G , nazywany również modułem ścinania i moduł sprężystości objętościowej – K , lub w innym układzie parametrów – moduł sprężystości Younga – E i współczynnik Poissona – $\nu < 0,5$. Pomiedzy modułami sprężystości a liczbą Poissona zachodzi następująca zależność:

$$G = \frac{E}{2(1+\nu)} \quad (1)$$

Zależność modułu ścinania (G) od wartości odkształcenia ścinającego przyjmuje charakterystyczny kształt, określany w literaturze jako krzywa S (rys. 1).

Na podstawie badań in situ i badań laboratoryjnych opracowano dotychczas wiele zależności do wyznaczania początkowej wartości modułu ścinania gruntów (G_0) w zakresie małych odkształceń. Początkowa wartość modułu ścinania mieści się w początkowym fragmencie nieliniowej charakterystyki zależności modułu ścinania (G) od odkształceń (γ). Do zależności najczęściej wykorzystywanych w praktyce należy zaliczyć związki empiryczne proponowane przez Hryciwa (1990), Mayne i Rixa (1993) oraz Jamiolkowskiego i innych (1995), które opracowano, wykorzystując między innymi wyniki sondowań statycznych. Każda z proponowanych zależności ma ograniczony zakres stosowania w zależności od



RYSUNEK 1. Rozkład zmienności sztywności gruntu w zależności od odkształceń (Atkinson, 2000)
 FIGURE 1. Distribution of soil stiffness variation depending on the deformation (Atkinson, 2000)

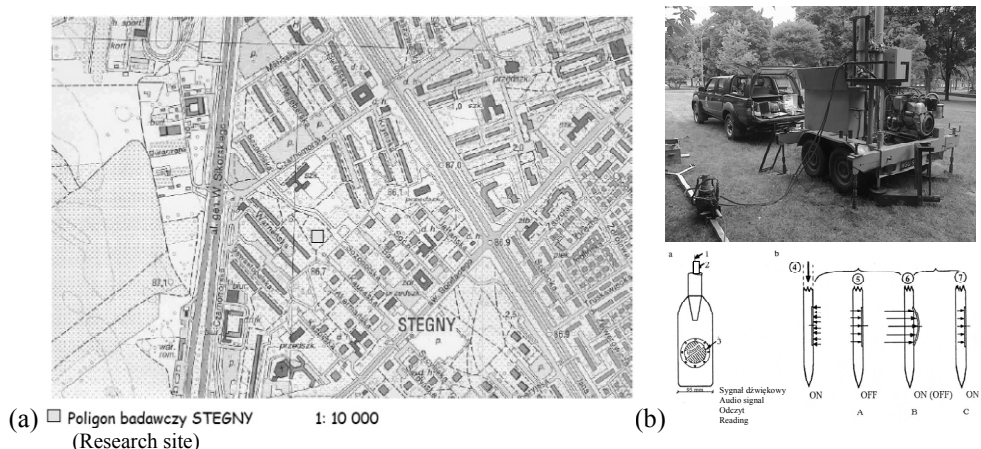
lokalnych warunków gruntowych, dla których zależność została określona. W niniejszym artykule przedstawiono propozycję określania modułu G_0 iłów plicieńskich na podstawie wyników badań dylatometrycznych (DMT) na poletku doświadczalnym Stegny w Warszawie.

Warunki geotechniczne na poletku Stegny

Teren poletka doświadczalnego Stegny położony jest w dolinie Wisły, na tarasie nadzalewowym praskim, na wysokości względnej od 5 do 10 m nad poziomem "0" Wisły. Obszerne badania terenowe (Rabarijoely, 2012) z wykorzystaniem między innymi dylatometri Marchettiego (rys. 2) wykazały, że w podłożu występują prekonsolidowane iły plicieńskie ($OCR = 3,0 \div 6,5$) charakteryzujące się wilgotnością w zakresie od 21,4 do 30,1%, wartościami granicy płynności (w_L) od 38,5 do 87,4% i grani-

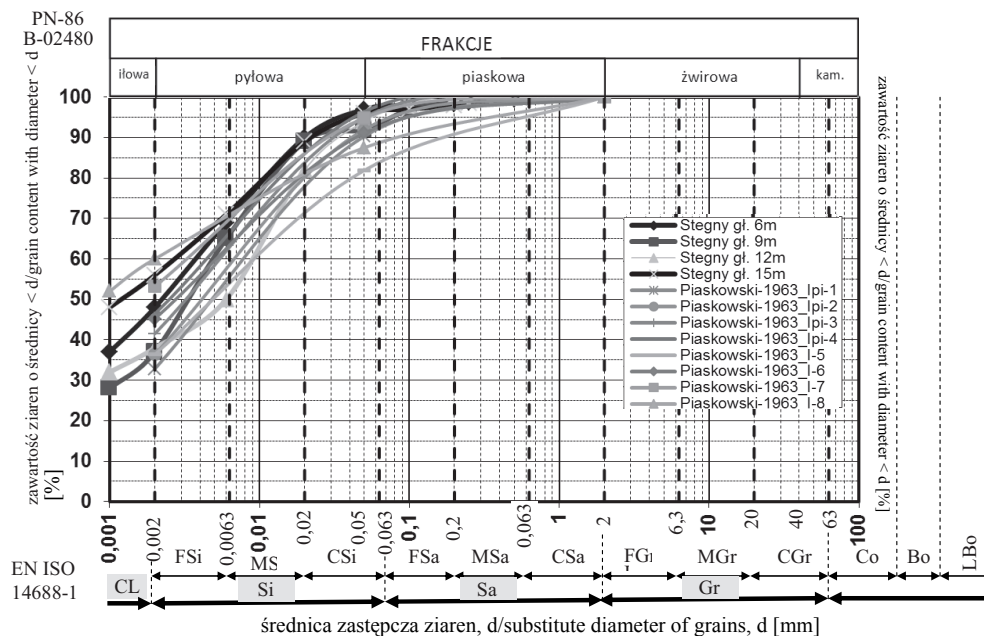
cy plastyczności (w_p) w zakresie od 20,9 do 41,0%. Biorąc pod uwagę wilgotności naturalne iłów, należy jej zaliczyć do gruntów w stanie zwartym lub półzwarty (Lendo-Siwicka i Niedźwiedzka, 2012, Rabarijoely i Garbulewski, 2012). Uziarnienie badanych iłów przedstawiono na rysunku 3.

Z badań przeprowadzonych przez Kaczyńskiego (2002, 2007), Barańskiego, Godlewskiego i Szczepańskiego (2010) oraz Godlewskiego i Szczepańskiego (2012a, 2012b) wynika, że podstawowe właściwości iłów plicieńskich, a w zasadzie mio-plicieńskich, zależą od zawartości frakcji iłowej. Parametry geotechniczne iłów budujących podłoża na obszarze poletka doświadczalnego Stegny są podobne do parametrów iłów z innych części Warszawy (Piaskowski, 1963, Kłębek i Łoszewski, 1981). Ich wilgotność naturalna jest prawie równa całkowitej, stopień nasycenia jest większy od 0,95. Analizowane iły charakteryzują się konsystencją półzwartą, rzadko twaroplastyczną. Poddając je



RYСУNEK 2. Lokalizacja poletka doświadczalnego Stegny w Warszawie (a); badania dylatometrem sejsmicznym na poletku Stegny (b)

FIGURE 2. Stegny site location (a); Seismic dilatometer tests at Stegny research site (b)



RYSunEK 3. Wykresy krzywych uziarnienia badanych ilów z poletka doświadczalnego Stegny w Warszawie

FIGURE 3. Charts of grain size distribution of clay from Stegny site in Warsaw

ocenie geologiczno-inżynierskiej, Kaczyński (2002, 2007) stwierdził, iż są one gruntami posiadającymi specyficzne właściwości. Odznaczają się wyjątkową wrażliwością w stosunku do działających procesów egzogenicznych, czyli procesów geologicznych wywołanych przez czynniki zewnętrzne. Sytuacje, takie jak: zamarzanie, odmarzanie, kurczenie, rozmakanie oraz pęcznienie, powodują, iż osady te mogą ulegać wietrzeniu oraz dezintegracji.

Badania dylatometryczne DMT/ /SDMT

W ramach projektu badawczego N N506 432436 na terenie poletka doświadczalnego Stegny zostały wykonane badania dylatometryczne (DMT)

w 10 profilach do głębokości 11 m i w jednym profilu do 18 m oraz badania sejsmicznym dylatometrem (SDMT) w trzech profilach do głębokości 16 m (rys. 4). W badaniach gruntów z warstw geotechnicznych ilów plioceńskich na terenie Stegien wykonywano pomiary dwóch ciśnień (A i B), które wymuszają przemieszczenie środka membrany o 0,05 mm do kontaktu z gruntem (odczyt A) i wychylenie środka membrany w kierunku gruntu o ok. 1,05 mm (odczyt B). Skorygowane wartości odczytów A i B oraz wartość składowej pionowej efektywnego naprężenia (σ'_{vo}) stosowano do wyznaczenia następujących wskaźników dylatometrycznych (Marchetti, 1980, Lutenegger i Kabir, 1988): wskaźnik materiałowy (I_D), wskaźnik naprężenia bocznego (K_D), moduł dylatometryczny (E_D). Wskaźniki te można

wykorzystać do określenia wielu parametrów geotechnicznych, w tym modułu ścinania (G_0). W artykule przedstawiono metodę proponowaną do określania modułu ścinania G_0 na podstawie badań dylatometrycznych iłłów plicieńskich z obiektu doświadczalnego Katedry Geoinżynierii SGGW na Stegnach. Rysunek 4 prezentuje przykładowe profile wskaźników dylatometrycznych w podłożu poletka doświadczalnego ze Stegien. Wyniki badań dylatometrycznych wskazują, że iłły plicieńskie są stosunkowo jednorodne (głębokość podana w metrach; 5,4÷5,6; 6,0÷6,4; 9,0÷9,4; 11,0÷11,2; 12,0÷12,4; 15,0÷20,0) wg kolejności PN-86B-02480 (I, I, I $_{\pi}$, I $_{\pi}$, I $_{\pi}$, I), zaś EN ISO14688-1 (Cl, Cl, Cl/siCl, Cl/siCl, siCl, Cl). Warstwa iłłów plicieńskich charakteryzuje się wartościami K_D w zakresie 3,5÷5,0.

Proponowana metoda jest rozwinięciem podejścia zaproponowanego przez Marchettiego i innych (2008) do określania modułu G_0 dla gruntów mineralnych na podstawie badań dylatometrycznych. We wspomnianej wcześniej metodzie do oszacowania wartości modułu ścinania przy małych odkształcenia G_0 wykorzystuje się

standardowe wskaźniki dylatometryczne: wskaźnik materiałowy (I_D), wskaźnik naprężenia bocznego (K_D), moduł dylatometryczny (E_D), z których ostatni wskaźnik występuje pod postacią modułu M_{DMT} , odpowiadającego modułowi określanemu w badaniu edometrycznym (rys. 5):

$$G_0/M_{DMT} = 26,177 K_D^{-1,0066} \quad \text{dla } I_D > 0,6 \quad (2)$$

$$G_{DMT}/G_0 = -0,0002 K_D^2 + 0,022 K_D - 0,0173 \quad \text{dla } I_D < 0,6 \quad (3)$$

gdzie:

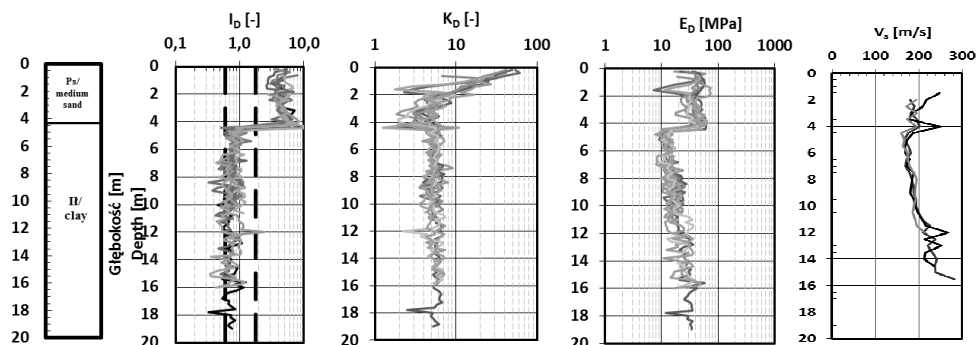
M_{DMT} – moduł ściśliwości,
 G_0 – początkowy moduł ścinania.

W proponowanym przez Marchettiego i innych (2008) podejściu stosunek

$$\frac{G_0}{M_{DMT}} \quad \text{oraz} \quad \frac{G_{DMT}}{M_0}$$

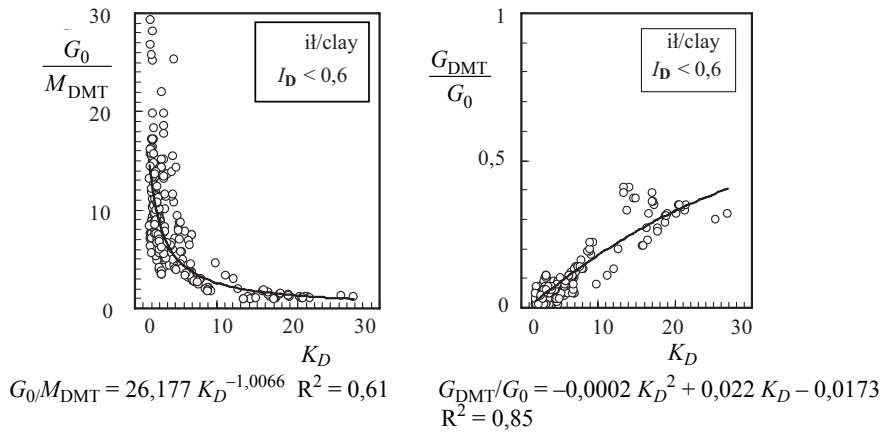
oblicza się, zakładając liniową sprężystość wyrażoną przez następującą postać modułu ścinania:

$$G_{DMT} = \frac{(1-2\nu)}{2(1-\nu)} M_{DMT} \quad (4)$$



RYSunEK 4. Profile wskaźników i V_s dylatometrycznych sondowania w podłożu poletka doświadczalnego Stegny w Warszawie

FIGURE 4. Profile of dilatometer indexes and V_s obtained from Stegny site in Warsaw



RYSUNEK 5. Zależności $\frac{G_0}{M_{DMT}}$ i $\frac{G_{DMT}}{G_0}$ od K_D (Marchetti i in., 2008)

FIGURE 5. Relationships between $\frac{G_0}{M_{DMT}}$ and K_D and $\frac{G_{DMT}}{G_0}$ and K_D (Marchetti et al., 2008)

Wyniki badań dylatometrycznych przeprowadzonych na poletku doświadczalnym Stegny wykorzystano do weryfikacji proponowanego przez Marchettiego i innych podejścia. Ponadto opracowano nową procedurę określania modułu ścinania G_0 .

Proponowaną metodę wykorzystano do określenia modułów ścinania ilów plicieńskich występujących w podłożu obiektu doświadczalnego Katedry Geoinżynierii SGGW zlokalizowanego na Stegnach w Warszawie.

Na rysunku 6 przedstawiono zależność pomiędzy $\frac{G_0}{M_{DMT}}$ i wskaźnikiem naprężenia bocznego (K_D), które uzyskano z badań ilów na poletku doświadczalnym Stegny. Analiza wyników badań i obliczeń umożliwiła określenie dla ilów plicieńskich następujących zależności potęgowych pomiędzy $\frac{G_{DMT}}{G_0}$

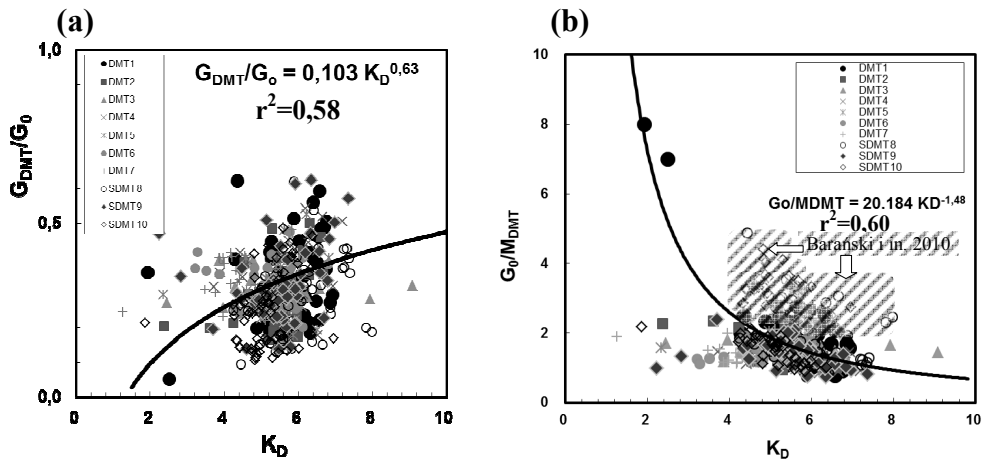
i K_D ($I_D < 1,2$, $n = 435$, $r^2 = 0,58$)

oraz $\frac{G_0}{M_{DMT}}$ i K_D ($I_D < 1,2$, $n = 435$, $r^2 = 0,60$).

$$\frac{G_{DMT}}{G_0} = 0,1028 \cdot K_D^{0,6285} \quad I_D < 1,2 \quad (4)$$

$$\frac{G_0}{M_{DMT}} = 20,184 \cdot K_D^{-1,48} \quad I_D < 1,2 \quad (5)$$

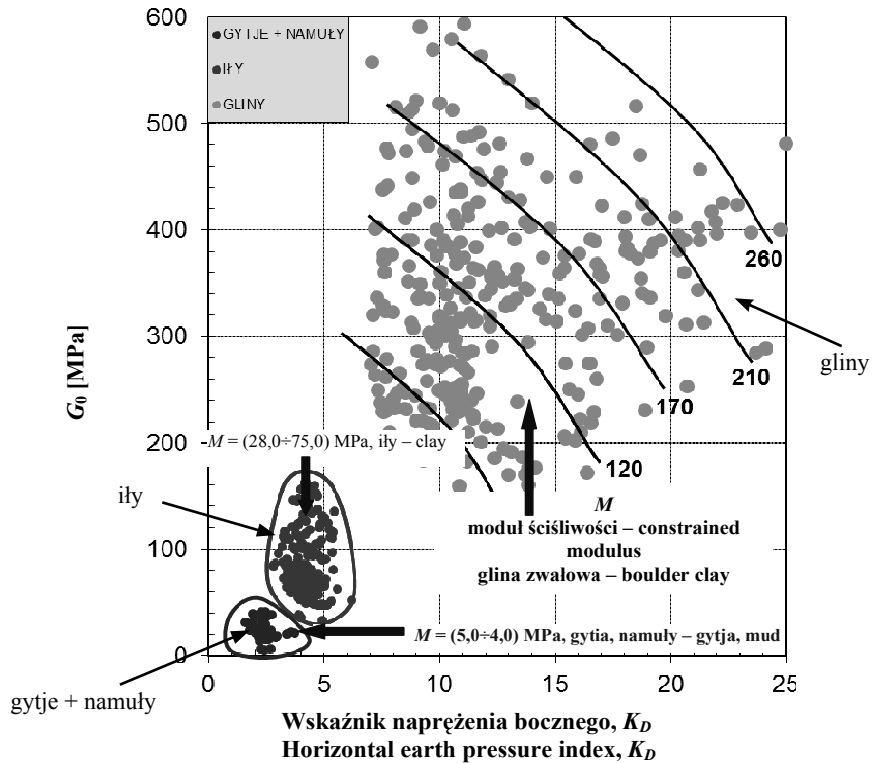
Proponowany nomogram (rys. 7) prezentuje zależność modułu ściśliwości M w zależności od modułu ścinania G_0 i wskaźnika naprężenia bocznego. Na podstawie rysunku 7 można zauważyć, że gytje oraz namuły przy wartości G_0 oscylującej w granicach 50 MPa osiągają wartości modułu ściśliwości z przedziału 0,8÷2,5. Większymi wartościami modułu ściśliwości znajdującymi się w przedziale 2,0÷4,2 charakteryzują się



RYSUNEK 6. Zależności (a) $\frac{G_0}{M_{DMT}}$ i (b) $\frac{G_{DMT}}{G_0}$ od K_D dla ilów plioceńskich z poletka doświadczalnego Stegny

FIGURE 6. Relationship between (a) $\frac{G_0}{M_{DMT}}$ and (b) $\frac{G_{DMT}}{G_0}$ dependence on K_D of Pliocene clays from Stegny

Department of Geotechnical Engineering SGGW site



RYSUNEK 7. Nomogram przedstawiający zmienność współczynnika prekonsolidacji (OCR) dla gruntów mineralnych i organicznych

FIGURE 7. The nomogram chart showing the variation of preconsolidation ratio (OCR) for mineral and organic soils

ity dla modułu ścinania na poziomie od 40 do 180 MPa. Największe wartości modułu ściśliwości osiągają gliny piaszczyste. Jak widzimy na nomogramie, wartości współczynnika prekonsolidacji OCR mają dużą rozpiętość, od ok. 10 do ok. 20 dla wartości modułu ścinania G_0 oscylującej w granicach od ok. 160 do 600 MPa.

Wnioski

Moduł ścinania G_0 , parametr charakteryzujący sztywność gruntu, niezbędny jest w obliczeniach stanu naprężenia i odkształcenia podłoża projektowanych budowli. Określenie modułu G_0 jest trudnym zadaniem badawczym, głównie ze względu na zapewnienie kontrolowanych warunków małych odkształceń gruntu. W badaniach laboratoryjnych należy wykonać pomiary prędkości fali akustycznej za pomocą specjalistycznej aparatury wyposażonej w przetworniki piezoelektryczne typu bender lub geofony. W praktyce często wykorzystywane są do określenia modułu G_0 zależności empiryczne, między innymi z badań dylatometrycznych. Do określenia modułu ścinania G_0 ilów plicieńskich może być wykorzystana metoda zaproponowana w niniejszym artykule.

Zaproponowane zależności empiryczne powinny być zweryfikowane przez badania dylatometrem Marchetti-go (SDMT) wyposażonym w geofony do określania prędkości fali akustycznej na innych obiektach w kraju i zagranicą.

Literatura

- Amoros, S. (2011). G-g decay curves by seismic dilatometer (SDM). (*Rozprawa doktorska*). Aquila: University of L'Aquila.
- Amoroso, S., Lehane, B.M. i Fahey, M. (2012b). Determining G-g decay curves in sand from a Seismic Dilatometer Test (SDMT). W R.Q., Coutinho i P.W., Mayne (red.), *Proceedings of the International Conference on Geotechnical and Geophysical Site Characterization 4, Vol 1*, (strony 447-452). London: Taylor & Francis Group.
- Amoroso, S., Monaco, P. i Marchetti, D. (2012a). Use of the Seismic Dilatometer (SDMT) to estimate in situ G-g decay curves in various soil types. W R.Q., Coutinho i P.W., Mayne (red.), *Proceedings of the International Conference on Geotechnical and Geophysical Site Characterization 4, Vol 1*, (strony 489-497). London: Taylor & Francis Group.
- Amoroso, S., Monaco, P., i Marchetti, D. (2012). Use of the seismic dilatometer (SDMT) to estimate in situ G-g decay curves in various soil types. *Incontro Annuale dei Ricercatori di Geotecnica 2012 – IARG 2012*. Padova: University of Padova.
- Atkinson, J.H. (2000). Non-linear soil stiffness in routine design. *Geotechnique*, 50(5), 487-508.
- Atkinson, J.H. i Sellfors, G. (1991). Experimental determination of stress-strain-time characteristics in laboratory and in situ tests. *Proceedings of the International Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering, Vol 3*, 915-956.
- Barański, M., Godlewski, T. i Szczepański, T. (2010). Determination of soil stiffness parameters on chosen test sites using in situ seismic methods. *Workshop Soil parameters from in situ and laboratory tests, Conference dedicated to the Jubilee of Professor Zbigniew Młynarek, Scientific conference natural and technical problems of environmental engineering, 4th International workshop Poznań 27-29.09.2010 r.* (strony 149-157). Poznań: Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu.

- Battaglio, M. i Jamiolkowski, M. (1987). Analisi delle Deformazioni. *XII CGT*. Turin: Politechnic University of Turin.
- Berardi, R. i Lancellotta, R. (1987). Stiffness of Granular Soils from Field Performance. *Geotechnique*, 41(1), 149-157.
- Burland, J.B. (1989). The stiffness of Soil at Small Strains. Proceedings of the 9th Laurits Bjerrum Memorial Lecture. *Canadian Geotechnical Journal*, 26(4), 499-516.
- Godlewski, T. i Szczepański, T. (2012a). Determination of soil stiffness parameters using in-situ seismic methods insight in repeatability and methodological aspects. *Proceedings of ISC'4 17-21 September 2012 Porto de Galinhas-Pernambuco Brasil, Vol 1*, 441-446.
- Godlewski, T. i Szczepański, T. (2012b). Ustalenie parametrów sprężystości gruntów przy użyciu sejsmicznych metod in-situ – wpływ metodyki. *Inżynieria Morska i Geotechnika*, 4, 328-333.
- Hardin, B.O. (1978). The Nature of Stress-Strain Behaviour of Soils. *Proceedings of the ASCE Geotechnical Engineering Division Specialty Conference- Earthquake Engineering and Soil Dynamics, 19-21.06.1978 Pasadena, Vol 1*, 3-90. New York: ASCE.
- Hryciw, R.D. (1990). Small Strain Shear Modulus of Soil by Dilatometer. *JGED ASCE*, 116(11), 1700-1715.
- Jamiolkowski, M. (2012). Role of geophysical testing in Geotechnical Site characterization. *Soils and Rocks*, 35(2), 117-137.
- Jamiolkowski, M., Lo Presti, D.C.F. i Pallara, O. (1995). Role of In-Situ Testing in Geotechnical earthquake Engineering. *Proceedings of 3rd International Conference on Recent Advances in Geotechnical Earthquake Engineering and Soil Dynamic, Vol 2*, 1523-1546.
- Jardine, R.J., Symes, M.J. i Burland, J.B. (1984). The Measurement of Soil Stiffness in the Triaxial Apparatus. *Geotechnique*, 34(3), 323-340.
- Jardine, R.J., Potts, D.M., Fourie, A. i Burland, J.B. (1986). Studies of the Influence of Non-Linear Stress-Strain Characteristics in Soil-Structure Interaction. *Geotechnique*, 36(3), 377-396.
- Kaczyński, R. (2002). Engineering-geological evaluation of Mio-Pliocene clays in the Warsaw area central Poland. *Acta Geologica Polonica*, 52(4), 437-448.
- Kaczyński, R. (2007). Geologiczno-inżynierskie zachowanie się ilów londyńskich i warszawskich. *III Ogólnopolskie Sympozjum Współczesne problemy geologii inżynierskiej w Polsce, Vol 11*. Poznań: Bogucki Wydawnictwo Naukowe.
- Kłębek, A. i Łoszewski, B. (1981). Iły plioceńskie jako podłoże budowlane w rejonie Warszawy. *VI Kraj Kon Mech Gruntów i Fundamentowania, Warszawa*, 298-307.
- Ku, T., Mayne, P.W. i Gutierrez, B.J. (2012). Shear wave profiles in tertiary marine sediments in west central South Carolina. W R.Q., Coutinho i P.W., Mayne (red.), *Proceedings of the International Conference on Geotechnical and Geophysical Site Characterization 4, Vol 2*, (strony 1259-1266). London: Taylor & Francis Group.
- Lai, C.G. i Rix, G.J. (2002). Solution of the Rayleigh Eigenproblem in Viscoelastic Media. *Bulletin of the Seismological Society of Ameri*, 92(6), 2297-2309.
- Lendo-Siwicka, M. i Niedźwiedzka, K. (2012). Wpływ pęcznienia na parametry odkształcenio- ilów jako materiału budowlanego. *Przegląd Naukowy – Inżynieria i Kształtowanie Środowiska*, 58, 295-302.
- Lunne, T., Lacasse, S. i Rad, N.S. (1989). SPT, CPT, pressuremeter testing and recent development in in-situ testing. *General Report, Proc. XII Int. Conf. on Soil Mech. And Found. Eng., Rio de Janeiro*, 4, 2339-2403.
- Lutenegger, A.J. i Kabir, G. (1988). Dilatometer C-reading to help determine stratigraphy. *Proc. Int. Sym. on Penetration Testing ISOPT-1, Orlando*, 1, 549-553.
- Marchetti, S. (1980). In Situ Tests by Flat Dilatometer. *Journal of Geotechnical Engineering Division*, 106(GT3), 299-321.
- Marchetti, S., Monaco, P., Totani, G. i Marchetti, D. (2008). In Situ Tests by Seismic Dilatometer (SDMT). *ASCE Geot. Special Publication GSP 170 honoring Dr. J.H. Schmertmann. New Orleans March 9–12, 2008*.

- Massarsch, K.R. (2004). Deformation properties of fine-grained soils from seismic tests. *Keynote lecture, Inter. Conf. on Site Characterization, ISC'2, 19-22 Sept. 2004, Porto*, 133-146.
- Maugeri, M., Castelli, F., Massimino, M.R. i Verona, G. (1998). Observed and Computed Settlements of Two Shallow Foundations on sand. *Journal of the Geotechnical and Environmental Engineering*, 124(7), 595-605.
- Mayne, P. i Rix, G.J. (1993). Gmax-qc Relationships for Clays. *Geotechnical Testing Journal*, 16(1), 54-60.
- Piaskowski, A. (1963). *Fizyczne fizykochemiczne i chemiczne właściwości budowlanych gruntów spoistych*. Warszawa: Wydawnictwo Arkady.
- Rabarijoely, S. (2008). The use of dilatometer test to determine the undrained shear strength of organic soils. *Annals of Warsaw University of Life Sciences – SGGW, Land Reclam*, 40, 97-105.
- Rabarijoely, S. i Garbulewski, K. (2012). Grunty – przykład materiałów z pamięcią. *Przegląd Naukowy – Inżynieria i Kształtowanie Środowiska*, 57, 182-194.
- Rabarijoely, S. (praca zbiorowa pod red.). (2012). *Dobór parametrów wytrzymałościowo-odkształceniowych gruntów spoistych w projektowaniu geotechnicznym według Eurokodu 7 z wykorzystaniem analizy bayesowskiej*. Projekt badawczy, N N506 432436.
- Rivera-Cruz, I., Howie, J., Vargas-Herrera, L.A., Coto-Loria, M. i Luna-Gonzalez, O. (2012). A new approach for identification of soil behaviour type from seismic dilatometer (SDMT) data. W R.Q., Coutinho i P.W., Mayne (red.), *Proceedings of the International Conference on Geotechnical and Geophysical Site Characterization 4, Vol 2*, (strony 947-954). London: Taylor & Francis Group.

Streszczenie

Określenie modułu ścinania z badań dylatometrycznych (DMT) na przykładzie ilów plioceńskich z poletka Stegny. Badania dylatometryczne (DMT) mają szerokie

zastosowanie w geotechnice, szczególnie do określenia ciągłego profilu gruntowego, jak również właściwości fizycznych i mechanicznych gruntów. Z badań DMT uzyskuje się cztery wskaźniki dylatometryczne: I_D , K_D , E_D i U_D . Wskaźniki te można wykorzystać do określenia wielu parametrów geotechnicznych, w tym modułu ścinania G_0 . W artykule przedstawiono metodę proponowaną do określania modułu ścinania G_0 na podstawie badań dylatometrycznych ilów plioceńskich z obiektu doświadczalnego Katedry Geoinżynierii SGGW na Stegnach.

Summary

Evaluation of shear modulus using dilatometer test (DMT) of Pliocene clays at Stegny research site. DMT investigation have a wide application in geotechnical engineering to determine the continuous ground profile and soil physical and mechanical properties. From the DMT research four dilatometer indexes: I_D , K_D , E_D and U_D are calculated.

The dilatometer indexes are used to estimate many geotechnical design parameters, including shear modulus G_0 . In this paper newly developed method to predict G_0 values is presented. This method was applied for determination of G_0 in Pliocene clay at the Department of Geotechnical Engineering Warsaw University of Life Sciences – SGGW.

Author's addresses:

Simon Rabarijoely
Warsaw University of Life Science
Department of Geotechnical Engineering
02-776 Warszawa, ul. Nowoursynowska 159
e-mail: simon_rabarijoely@sggw.pl
Poland