

Przegląd Naukowy – Inżynieria i Kształtowanie Środowiska (2017), 26 (1), 99–107
Prz. Nauk. Inż. Kszt. Środ. (2017), 26 (1)
Scientific Review – Engineering and Environmental Sciences (2017), 26 (1), 99–107
Sci. Rev. Eng. Env. Sci. (2017), 26 (1)
<http://iks.pn.sggw.pl>
DOI 10.22630/PNIKS.2017.26.1.09

**Katarzyna ŁADKIEWICZ, Małgorzata WSZĘDYRÓWNY-NAST,
Krystyna JAŚKIEWICZ**

Zakład Konstrukcji Budowlanych i Geotechniki, Instytut Techniki Budowlanej
Building Structures and Geotechnics Department, Building Research Institute

Porównanie różnych metod oznaczania zawartości substancji organicznej

Comparison of different methods for determination of organic matter content

Słowa kluczowe: grunty organiczne, substancja organiczna, straty masy przy prażenia, metoda Tiurina

Key words: organic soils, organic matter, loss of mass on ignition, Tiurin's method

Wprowadzenie

Zgodnie z definicją według PN-EN ISO 14688-1:2004 grunt jest zespołem cząstek mineralnych, niekiedy z substancją organiczną, zawierający wodę, powietrze i inne gazy. Zawartość substancji organicznych pozwala na ustalenie, czy badany grunt jest mineralny, czy organiczny. Termin substancja organiczna używany jest zamiennie z pojęciem części organicznych i obejmuje zarówno nierozłożoną substancję organiczną, jak i jej część zhumifikowaną (Myślińska, 2001). Grunty organiczne ze względu na swoje specyficzne właściwości sta-

nowią trudny do rozwiązania problem w przypadku zadań inżynierskich. Wpływ zawartości części organicznych na właściwości tych gruntów w porównaniu z właściwościami gruntów mineralnych przejawia się początkowo małą wytrzymałością, dużą ścisłością i wzrastającą tendencją do pęcznienia (Lechowicz i Szymański, 2002). Ma to szczególne znaczenie w trakcie wyznaczania parametrów geotechnicznych służących do projektowania, uzyskiwanych z powszechnie stosowanych metod polowych – sonda statyczna CPTU, dylatometr płaski DMT (Wysokiński i in., 2009).

W literaturze światowej znanych jest wiele klasyfikacji gruntów organicznych opracowanych na podstawie ilościowego kryterium – zawartości części organicznych, na przykład klasyfikacja według Karlssona i Hansbo (1984), INDOT – Classification by Indiana Department

of Transport (Huang i in., 2009) czy klasyfikacja niemiecka DIN 18196:1988. Jako dodatkowe kryteria wykorzystuje się strukturę gruntu, środowisko powstania, zawartość węglanu wapnia, stopień rozkładu substancji organicznej, popielność. Część z tych kryteriów stanowi podstawę dla klasyfikacji opracowanych przez gleboznawców czy botaników. Z geotechnicznego punktu widzenia są nieprzydatne ze względu na swoją dużą szczegółowość.

W Polsce przed wejściem eurokodów podstawową krajową klasyfikacją gruntów była norma PN-86/B-02480. Zgodnie z nią grunty organiczne to grunty rodzime o procentowej zawartości części organicznych powyżej 2%. Norma PN-86/B-02480 zawiera klasyfikację gruntów organicznych na podstawie genezy oraz domieszek, pomijając częściowo propozycję szczegółowego podziału bazującego na zawartości substancji organicznej podawanego przez wcześniejszą edycję tej samej normy PN-74/B-02480 (Myślińska, 1985). Podział gruntów według tej normy zestawiono w tabeli 1. Obowiązująca obecnie polska wersja normy europejskiej PN-EN ISO 14688-2 dzieli grunty organiczne na podstawie procentowej zawartości substancji organicznej oznaczonej w stosunku do masy suchej próbki na niskoorganiczne, organiczne i wysokoorganiczne (tab. 1). Tym samym kryterium wydzielenia gruntów organicznych (ponad 2% substancji organicznej) jest zgodne z podziałem gruntów zawartym w normie PN-86/B-02480.

Potrzeba poprawnej klasyfikacji gruntów organicznych wymaga uporządkowania metodyki ilościowego oznaczania substancji organicznej. W Polsce

powszechnie stosowanymi sposobami oznaczania zawartości części organicznych jest metoda strat masy przy prażeniu (prażenia, spalania), metoda Tiurina (dwuchromianu potasu) oraz metoda utleniania nadtlakiem wodoru. W przypadku tej ostatniej jej stosowalność jest ograniczona do gruntów o zawartości substancji organicznej poniżej 10%. Dla gruntów powyżej 10% zawartości części organicznych zaleca się stosowanie metody Tiurina lub metody prażenia. W przypadku prażenia należy przewidzieć, że oprócz części organicznych mogą być spalone znajdujące się w gruncie węglany, siarczki i minerały ilaste w związku z procesami dehydroksylacji i rozkładu zachodzącymi w różnych wartościach temperatury. Dla gruntów węglanowych i o dużej zawartości frakcji iłowej zaleca się stosować metodę dwuchromianu potasu. Może ona dawać zawyżone wyniki w przypadku dużych ilości chlorków, tlenku manganu czy żelaza (Myślińska, 2001, 2010).

Do określenia zawartości części organicznych stosowano metodę straty masy przy prażeniu oraz metodę Tiurina. Na podstawie uzyskanych wyników określono, w jakim stopniu poszczególne metody wpływają na zawartość części organicznych przy różnych wartościach temperatury prażenia.

Metody badań zawartości części organicznych

Badania porównawcze wykonano dla 14 próbek gruntów organicznych pochodzących z różnych obszarów Polski. Dla każdej próbki oznaczono zawartość substancji organicznej metodą straty masy

TABELA 1. Normowy podział gruntów organicznych według PN-86/B-02480, PN-74/B-02480, PN-EN ISO 14688-2:2004

TABLE 1. Classification of organic soils according to PN-86/B-02480, PN-74/B-02480, PN-EN ISO 14688-2:2004

Nazwa gruntu Classification of soil	Symbol Symbol	PN-86/B-02480	PN-74/B-02480	PN-EN ISO 14688-2
Grunt próchniczny Soil humus	H	rozłożona obumarła flora i mikroflora decomposed flora and microflora $I_{om} > 2\%$	2–5% I_{om}	–
Namuł Mud	Nm (Nmg, Nmp)	grunt powstały w wyniku osadzania się substancji mineralnych i organicznych w środowisku wodnym; piaszczyste, gliniaste soil developed during accumulation of mineral and organic particles in an aqueous environment; sandy or clayey	5–30% I_{om}	–
Gytia Gyttja	Gy	namuły o zawartości węglanu wapnia powyżej 5% muds with a calcium carbonate content exceeding 5%	–	–
Torf Peat	T	grunt powstały z obumarłych i podlegających stopniowej karbonizacji części roślinnych soil developed from decayed plant remains, undergoing carbonisation $I_{om} > 30\%$	30% < I_{om}	–
Niskoorganiczny Low-organic	Or	–	–	2–6% I_{om}
Organiczny Medium-organic		–	–	6–20% I_{om}
Wysokoorganiczny High-organic		–	–	20% I_{om}

przy prażeniu oraz przy użyciu metody Tiurina.

Metoda straty masy przy prażeniu

Jest to procedura polegająca na rozkładzie termicznym substancji organicz-

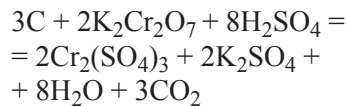
nej przeprowadzonym w piecu elektrycznym. Zawartość części organicznych (I_z) oblicza się przez porównanie masy próbki wysuszonej do stałej masy przed jej spaleniem i po jej spaleniu (prażeniu). Jeśli w próbce są węglany, siarczki bądź

minerały ilaste, to ostateczny wynik będzie sumą strat masy wywołanej spalaniem substancji organicznej oraz rozpadem minerałów ilastych, węglanów i siarczków (Myślińska, 2010). Stanowi to istotny element doboru odpowiedniej temperatury prażenia, a tym samym doboru właściwej normy badawczej. Według PN-88/B-04481 temperatura prażenia części organicznych powinna wynosić 600–800°C przy uprzednim suszeniu próbki w temperaturze 105–110°C. Z kolei według norm zalecanych przez Eurokod 7 temperatura stosowana powinna wynosić 440 ±25°C, zgodnie z ASTM D2974-87 przy suszeniu w 105°C i BS 1377-3:1990 przy suszeniu w 50°C lub 550°C, przy temperaturze suszenia 60°C – według DIN 18128:1990-11.

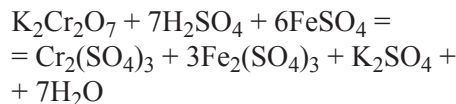
Dla celów niniejszych badań próbki przygotowano zgodnie z PN-88/B-04481 poprzez usunięcie nierozłożonych części organicznych w stanie powietrzno-suchym, roztarcie w moździerz agatowym i wysuszenie w temperaturze 105–110°C do uzyskania stałej masy. Ponieważ zawartość frakcji żwirowej nie ma w tym przypadku wpływu na otrzymywane wyniki, roztarte próbki przesiano dodatkowo przez sito o średnicy oczek 2 mm. Przygotowane w ten sposób próbki poddano trzem zakresom temperatury prażenia: 440, 600 i 800°C. W każdym przypadku próbkę spalano w piecu elektrycznym co najmniej przez 4 h, studzono w eksykatorze i ważono. Procedurę prażenia i ważenia powtarzano aż do uzyskania stałej masy.

Metoda Tiurina

Metoda ta polega na utlenieniu węgla organicznego w środowisku silnie kwaśnym podczas ogrzewania według reakcji:



Gotowanie musi być jednak na tyle spokojne i słabe, aby uniknąć nadmiernego parowania i rozkładu kwasu chromowego (roztwór dwuchromianu rozkłada się w temperaturze powyżej 150°C; Huang i in., 2009). Nadmiar utleniacza (chromianu) pozostającego w roztworze po utlenieniu węgla organicznego miareczkuje się solą Mohra:



gdzie: $2Cr^{6+} + 6Fe^{2+} = 2Cr^{3+} + 6Fe^{3+}$

Z różnicy między ilością dwuchromianu potasu ($K_2Cr_2O_7$) użytego do utlenienia węgla organicznego a nadmiarem pozostałym w roztworze określa się w drodze miareczkowania zawartość węgla organicznego. Ilość substancji organicznej (I_{om}) otrzymuje się, mnożąc procentową zawartość węgla organicznego ($C\%$) przez współczynnik Van Bemmelen, wynoszący 1,724. Współczynnik ten obliczono, zakładając, że w składzie elementarnym próchnicy (stanowi 80–90% ogólnej ilości części organicznych; Myślińska, 2010) znajduje się 58% węgla (Roszyk, 1963).

Dokładność wyników uzyskanych metodą Tiurina zależy od staranności przeprowadzania badania. Nie zaleca się stosowanie tej metody przy badaniu gruntów zawierających duże ilości żelaza i manganu. W przypadku wystąpienia większych ilości chlorków, otrzymane wyniki mogą zostać zawyżone na skutek zużycia dwuchromianu potasu na ich utlenienie (Myślińska, 2001, 2010).

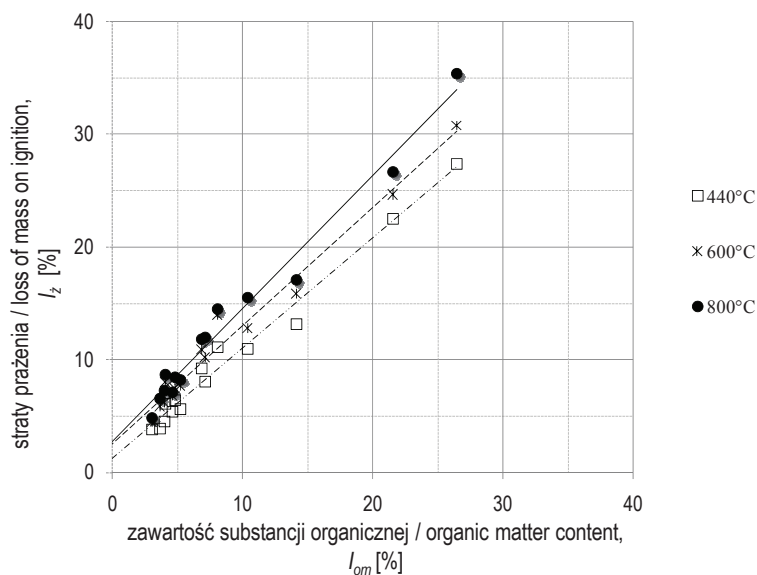
Do badań użyto próbki przygotowane zgodnie z procedurą podaną przez Myślińską (2001, 2010). Rozdrobnione próbki z usuniętymi nierozłożonymi częściami organicznymi wysuszono do stanu powietrzno-suchego, a następnie rozrtało w moździerz agatowym i przesiano przez sito o średnicy oczek 0,25 mm. Tak rozrtały i przesiany materiał gruntowy służył do dalszych badań. Wielkość zastosowanej naważki ustalono na podstawie przewidywanej zawartości części organicznych.

Wyniki badań

Zawartości substancji organicznej określono metodą prażenia w temperaturze spalania 440, 600 i 800°C oraz metodą Tiurina. Dla każdego wariantu

temperaturowego przebadano 14 próbek gruntów organicznych pochodzących z różnych rejonów Polski. W celu oceny wpływu temperatury prażenia na uzyskiwane wartości za miarodajne (referencyjne) przyjęto wyniki według metody Tiurina, będące na ogół niższe niż otrzymywane metodą prażenia.

Na rysunku przedstawiono wyniki oznaczenia zawartości substancji organicznej metodą strat prażenia określoną w różnych wartościach temperatury w odniesieniu do wyników otrzymanych metodą Tiurina. Stwierdzono, że w większości przypadków otrzymane wartości metodą strat prażenia są średnio większe o 19% dla temperatury prażenia 440°C, o 48% dla temperatury 600°C oraz o 64% dla temperatury prażenia 800°C od wyników otrzymanych metodą Tiurina. Ma to szczególne znaczenie dla przedziałów



RYSUNEK. Porównanie zawartości substancji organicznej (I_{om}) określonej metodą Tiurina a zawartością części organicznych (I_2) wyznaczoną metodą strat masy podczas prażenia w temperaturze 440, 600 i 800°C

FIGURE. Results comparison between organic matter content (I_{om}) determined with Tiurin's method and organic matter content (I_2) achieved by loss on ignition at different temperatures 440, 600 and 800°C

granicznych między wydzieleniami grup gruntów organicznych. Ponadto zaobserwowano, że nazwa gruntu zmienia się nie tylko w zależności od zastosowanej metody. W przypadku strat prażenia zależy także od przyjętej temperatury spalania (tab. 2). Im wyższa temperatura prażenia, tym większe prawdopodobieństwo błędnej identyfikacji gruntu, spowodowanej przeszacowaniem zawartości substancji organicznej. W związku z tym coraz częściej w publikacjach podejmowana jest tematyka wpływu temperatury prażenia na reakcje zachodzące w metodzie prażenia. Zdaniem Myślińskiej (2010) w temperaturze powyżej 500°C zachodzą procesy rozkładu minerałów ilastych, z kolei siarczki i węglany rozkładają się w temperaturze 650–900°C. Według Kaczmarczyka i Gawriuczenkova (2016) procesy rozkładu minerałów ilastych zachodzą w niższej temperaturze – do 440°C.

Wpływ temperatury prażenia na otrzymane wyniki pojawia się też w wielu światowych publikacjach (Ball, 1964; Davies, 1974; Konare i in., 2010; Straż, 2016). Ball (1964) podczas oznaczania relacji między zawartością części organicznych metodą prażenia dla gruntów bezwapnistych w temperaturze 375 ± 5°C i 850°C a zawartością węgla organicznego referencyjną metodą pośrednią wykazał, że obie korelacje dają zadowalające rezultaty. Lepsze dopasowanie obserwował jednak w temperaturze 375 ± 5°C, tłumacząc swoje spostrzeżenia obecnością minerałów ilastych w składzie badanych gruntów. Z kolei Ben-Dor i Banin (1989, za: Hoskins, 2002) stwierdzili, że temperatura między 400 a 430°C nie powoduje błędów w wynikach zawartości części organicznych w gruntach zawierających

węglany. Do podobnych wniosków doszedł Davies (1974), analizując wpływ temperatury prażenia równej 430°C.

Zarówno doświadczenia światowe, jak i własne pokazują, że ocena wpływu metodyki oznaczania zawartości substancji organicznej metodą strat prażenia wymaga poszerzenia badań o szczegółową analizę składu mineralnego.

Podsumowanie

Przeprowadzone badania porównania zawartości części organicznych metodą strat masy podczas prażenia i metodą Tiurina wykazały, że:

1. Wartości większości oznaczeń uzyskanych metodą strat prażenia są na ogół większe niż w wynikach otrzymanych metodą Tiurina w temperaturze 440°C – o 19%, 600°C – o 48%, 800°C – o 64%.

2. Zgodnie z ISO (temperatura prażenia 440°C) przebadane próbki stanowią grunty: pięć – niskoorganiczne, siedem – organiczne, dwa – wysokoorganiczne. Według klasyfikacji Tiurina podział nieznacznie się różni. Gruntów niskoorganicznych jest siedem, organicznych pięć, a wysokoorganicznych bez zmian – dwa.

3. Prażanie w wyższej temperaturze niż 440°C (zalecenia BS 1377-3:1990 i ASTM D2974-87) powoduje ryzyko przeszacowania wartości substancji organicznej, co w konsekwencji może wiązać się błędną identyfikacją gruntu.

4. Poprawne zidentyfikowanie gruntów organicznych ma szczególne znaczenie w trakcie wyznaczania parametrów geotechnicznych służących do projektowania, uzyskiwanych z powszechnie

TABELA 2. Porównanie nazwy gruntu na podstawie wyników badań zawartości substancji organicznej w zależności od przyjętej metody oznaczenia
 TABLE 2. Comparison of soil's names basing on the results organic matter content, depending on the method of its determination

Nr próbki No sample	Metoda strat masy przy prażeniu – Loss of mass on ignition										Metoda Tiurina Tiurin's method				
	440°C					600°C					800°C				
	I_z [%]	nazwa gruntu classification of soil		I_z [%]	nazwa gruntu classification of soil		I_z [%]	nazwa gruntu classification of soil		I_{om} [%]	nazwa gruntu classification of soil				
		według according to ISO*	według according to PN**		według according to ISO*	według according to PN**		według according to ISO*	według according to PN**		według according to ISO*	według according to PN**			
1	11,0	Or	Nm	12,8	Or	Nm	15,5	Or	Nm	10,3	Or	Nm			
2	13,2	Or	Nm	15,9	Or	Nm	17,1	Or	Nm	14,1	Or	Nm			
3	8,1	Or	Nm	10,2	Or	Nm	12,0	Or	Nm	7,1	Or	Nm			
4	22,6	wysoko- -Or	Nm	24,7	wysoko- -Or	Nm	26,7	wysoko- -Or	Nm	21,5	wysoko- -Or	Nm			
5	6,4	Or	Nm	7,5	Or	Nm	8,5	Or	Nm	4,8	nisko-Or	H			
6	9,2	Or	Nm	10,9	Or	Nm	11,9	Or	Nm	6,8	Or	Nm			
7	6,2	Or	Nm	8,0	Or	Nm	8,8	Or	Nm	4,0	nisko-Or	H			
8	27,4	wysoko- -Or	Nm	30,8	wysoko- -Or	T	35,4	wysoko- -Or	T	26,4	wysoko- -Or	Nm			
9	11,1	Or	Nm	14,0	Or	Nm	14,5	Or	Nm	8,1	Or	Nm			
10	4,5	nisko-Or	H	6,2	Or	Nm	7,3	Or	Nm	3,9	nisko-Or	H			
11	4,0	nisko-Or	H	5,9	nisko-Or	Nm	6,6	Or	Nm	3,6	nisko-Or	H			
12	3,8	nisko-Or	H	4,5	nisko-Or	H	4,9	nisko-Or	H	3,0	nisko-Or	H			
13	5,4	nisko-Or	Nm	6,8	Or	Nm	7,1	Or	Nm	4,6	nisko-Or	H			
14	5,6	nisko-Or	Nm	7,7	Or	Nm	8,3	Or	Nm	5,2	nisko-Or	Nm			

* PN-EN ISO 14688-2; ** PN-86/B-02480, PN-74/B-02480

H – grunt próchniczny; Nm – namuł; T – torf; niski-Or – niskoorganiczny; Or – organiczny; wysoki-Or – wysokoorganiczny.

H – soil humus; Nm – mud; T – peat; niski-Or – low-organic; Or – medium-organic; wysoki-Or – high-organic.

stosowanych metod polowych, takich jak sonda statyczna CPTU czy dylatometr płaski DMT.

5. Zamieszczone wyniki badań wymagają uzupełnienia oceny o szczegółową analizę składu mineralnego z uwzględnieniem minerałów ilastych oraz z podziałem na grunty węglanowe i niewykazujące obecności węglanów, co będzie przedmiotem dalszych badań.

Literatura

- ASTM D2974-87. *Standard test methods for moisture, ash, and organic matter or peat and other organic soils.*
- Ball, D.F. (1964). Loss-on-ignition as an estimate of organic matter and organic carbon in non-calcareous soils. *Journal of Soil Science*, 15, 84-92.
- BS 1377-3:1990. *Methods of test for soil for civil engineering purposes. Chemical and electrochemical tests.*
- Davies, B.E. (1974). Loss-on-ignition as an estimate of soil organic matter. *Soil Science Society of America. Proceedings*, 38, 150-151.
- DIN 18128:1990-11. *Soil testing procedures and testing equipment; determination of ignition loss.*
- DIN 18196:1988. *Soil classification for civil engineering purposes.*
- Eurokod 7. PN-EN 1997-1. *Projektowanie geotechniczne. Część 1. Zasady ogólne.*
- Hoskins, B. (2002). *Organic Matter by Loss on Ignition.* Maine: University of Maine.
- Huang, P.T., Patel, M., Santagata, M.C. i Bobet, A. (2009). *Classification of Organic Soil.* Final Report, FHWA/IN/JTRP-2008/2. Project No. C-36-36TT, Joint Transportation Research Program, Indiana Department of Transportation and Purdue University.
- Karlsson, R. i Hansbo, S. (1984). *Soil classification and identification.* Swedish Council for Building Research, Stockholm.
- Konare, H., Yost, R.S., Doumbia, M., Mccarty, G.W., Jarju, A. i Kablan, R. (2010). Loss on ignition: Measuring soil organic carbon in soils of the Sahel, West Africa. *African Journal of Agricultural Research*, 5(22), 3088-3095.
- Kaczmarek, Ł.D. i Gawriuczenkow, I. (2016). Porównanie wyników analiz zawartości części organicznych w ilach miopliocenijskich z podłoża Centrum Nauki Kopernik II linii metra w Warszawie. *Przegląd Geologiczny* 64(7), 489-494.
- Lechowicz, Z. i Szymański, A. (2002). *Odkształcenia i stateczność nasypów na gruntach organicznych.* Warszawa: Wydawnictwo SGGW.
- Myślińska, E. (1985). Problem gruntów organicznych w świetle klasyfikacji PN-74/B-02480. *Technika Poszukiwań Geologicznych i Geosynoptyka*, 4, 15-17.
- Myślińska, E. (2001). *Grunty organiczne i laboratoryjne metody ich badania.* Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Myślińska, E. (2010). *Laboratoryjne badania gruntów i gleb.* Warszawa: Wydawnictwo UW.
- Roszyk, E. (1963). Badania nad oznaczeniem procentowej zawartości węgla w substancji organicznej gleby. *Roczniki Gleboznawcze*, 1(13), 165-183.
- Straż, G. (2016). Analiza wpływu temperatury na wielkość strat masy przy prażeniu wybranego rodzaju torfu. *Przegląd Naukowy. Inżynieria i Kształtowanie Środowiska*, 25(3), 264-276.
- Wysokiński, L., Godlewski, T. i Wszędyrówny-Nast, M. (2009). *Zależności regionalne parametrów geotechnicznych na podstawie sondowań CPTU i DMT.* Materiały konferencyjne. XV KKMGiG, 235-242. Bydgoszcz: Wydawnictwa Uczelniane UTP.
- PN-74/B-02480:1986. *Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.*
- PN-86/B-02480. *Grunty budowlane. Określenie, symbole, podział i opis gruntów.*
- PN-88/B-04481. *Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.*
- PN-EN ISO 14688-1:2004. *Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 1. Oznaczanie i opis.*
- PN-EN ISO 14688-2:2004. *Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 2. Zasady klasyfikowania.*

Streszczenie

Porównanie różnych metod oznaczania zawartości substancji organicznej. Z punktu widzenia oceny parametrów geotechnicznych (klasyfikacje, interpretacje) bardzo ważne jest poprawne oznaczenie zawartości substancji organicznej. Zawartość substancji organicznej w gruntach najczęściej oznacza się metodą bezpośrednią przez ocenę strat masy przy prażeniu. Czynnikiem decydującym o częstym wyborze tej metody jest jej prostota i nieskomplikowana aparatura. Tym samym dużo rzadziej stosowane są metody pośrednie – objętościowe. Jedną z nich jest powszechnie znana metoda Tiurina. Zawartość substancji organicznej zależy nie tylko od zastosowanej metody. W przypadku metody bezpośredniej, tj. strat prażenia, na zawartość substancji organicznej ma wpływ również zastosowana temperatura prażenia. Artykuł zawiera wyniki badań własnych, które pozwoliły na określenie, w jakim stopniu zmiana metody wpływa na uzyskiwane wartości zawartości substancji organicznej. Przeanalizowano jednocześnie wpływ temperatury prażenia na otrzymywane wyniki. Jak odniesienie przyjęto wyniki uzyskane metodą Tiurina, będące na ogół niższe niż otrzymywane metodą prażenia.

Summary

Comparison of different methods for determination of organic matter content. From point of view geotechnical parameters

evaluation (classifications, interpretations) it is important to determine organic matter content correctly. Most frequently approach is to use for that purpose direct method – loss on ignition at different temperatures. Key factors which influence choosing that approach are: simplicity of this method and non-complex equipment. Thereby, much less used are indirect methods – volumetric. One of indirect methods is common known Tiurin's method. Organic matter content depends not only from applied method. In case of direct method – loss on ignition at different temperatures, temperature which is applied in examination has also influence on organic matter content. The following article presents results of examinations which gave opportunity to determine to what extent chosen method influences value of organic matter content. The authors were investigated what influence has applied temperature in the loss of ignition method. For that purpose as a reference Tiurin's method was chosen, which generally outputs values lower than the method loss on ignition at different temperatures.

Authors' address:

Katarzyna Ładkiewicz,
Małgorzata Wszędyrówny-Nast,
Krystyna Jaśkiewicz
Instytut Techniki Budowlanej
Zakład Konstrukcji Budowlanych i Geotechniki
ul. Ksawerów 21, 02-656 Warszawa
Poland
e-mail: katarzyna_ladkiewicz@wp.pl