

Adam SIERAKOWSKI*
Politechnika Świętokrzyska, Kielce

WPLYW ZAWARTOŚCI SUBSTANCJI ORGANICZNEJ NA WYBRANE WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE GRUNTÓW

Streszczenie. W artykule zaprezentowano wyniki badań wpływu materii organicznej na ścisłość typowych gruntów organicznych (piaski próchnicze, namuły, torfy, muły). Opracowanie opiera się na wynikach badań zawartości substancji organicznej za pomocą wody utlenionej oraz zawartości strat po prażeniu w piecu o temperaturze od 600 - 800°C, a także modułów ścisłości badanych w edometrze. Na podstawie wyników badań opisano zależności między zawartością substancji organicznej a wartością modułu ścisłości.

THE INFLUENCE OF CONTENT ORGANIC MATTER ON THE MECHANICAL PROPERTIES OF SOILS

Summary. The main thrust of this study is to investigate the effects of organic matter on the mechanical properties of soils. The mechanical properties of the mixtures were determined by conducting a series of laboratory compression experiments.

1. Wprowadzenie

Grunty organiczne mają prawie zawsze dużą wilgotność, małą wytrzymałość na ścinanie oraz dużą ścisłość. Wszystkie te grunty nie nadają się do bezpośredniego fundamentowania i zazwyczaj stosuje się sztuczne posadowienie. Nasypy wznoszone na błotach ulegają deformacji wskutek dużej ścisłości i plastycznych odkształceń podłoża. Odkształcenia plastyczne powstają, gdy naprężenia ścinające przekraczają wytrzymałość na ścinanie gruntu. Po osiągnięciu przez nasyp pewnej wysokości granicznej może nastąpić wyparcie na boki

* Opiekun naukowy: Dr hab. inż. Tomasz Kozłowski, prof. Politechniki Świętokrzyskiej

słabych warstw gruntu [2]. Grunty organiczne charakteryzują się złożonym procesem przebiegu odkształceń i, w niektórych przypadkach, długim czasem tego procesu.

W obecnych czasach wykorzystanie wspomnianych gruntów pod zabudowę jest coraz częściej nieuniknione, stąd podjęto badania, których celem było poznanie wpływu substancji organicznej na wielkość i przebieg ściśliwości wybranych gruntów organicznych.

2. Metodyka badań

2.1. Materiał badawczy

Materiał do badań pobrano na terenie gminy Szczawin Kościelny w województwie mazowieckim.

Ze względu na różną zawartość substancji organicznej reprezentował on w świetle normy [3] (PN-86/B-02480) różne rodzaje gruntów organicznych.

2.2. Procedura badawcza

Badania wstępne obejmowały opis makroskopowy cech analizowanych próbek oraz określenie ich podstawowych właściwości (wilgotność, stopień wilgotności, gęstość właściwa szkieletu gruntowego, gęstość objętościowa gruntu i szkieletu gruntowego, porowatość i wskaźnik porowatości [1]). Wyniki wstępnej analizy pozwoliły zidentyfikować grunty jako: torfy, muły, namuły, piaski próchnicze i pyły próchnicze [1].

Następnie grunty poddane zostały badaniom właściwym, które obejmowały oznaczenie zawartości substancji organicznej za pomocą wody utlenionej i przy oznaczeniu strat prażenia w piecu o temperaturze od 600 - 800°C oraz ściśliwości w edometrze [1].

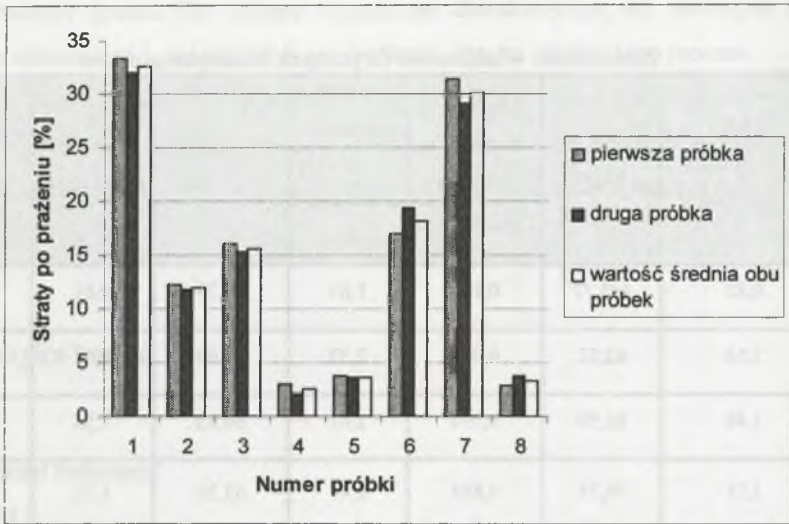
Tabela 1

Zestawienie właściwości fizycznych badanych gruntów

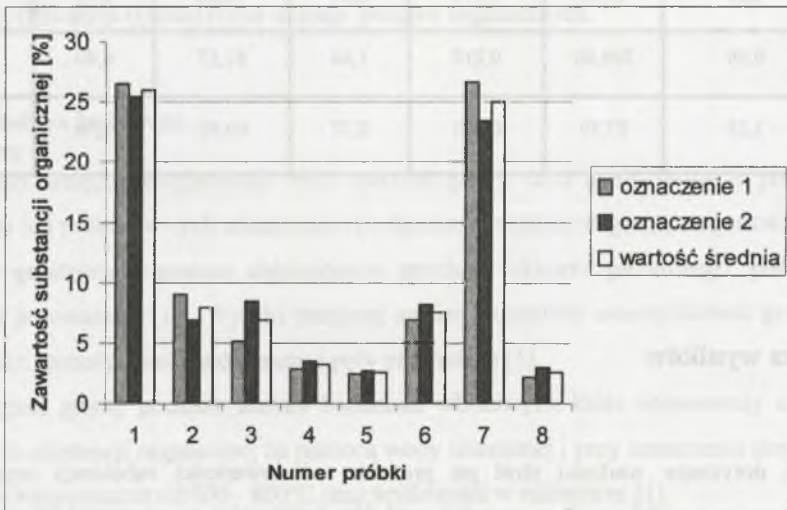
Numer próbki	Gęstość objętościowa [g/cm ³]	Wilgotność [%]	Gęstość objętościowa szkieletu [g/cm ³]	Gęstość właściwa szkieletu gruntowego [g/cm ³]	Porowatość [%]	Wskaźnik porowatości	Nazwa gruntu
1	0,82	443,77	0,151	1,63	90,75	9,81	Torf
2	1,53	62,52	0,941	2,33	59,60	1,47	Namuł
3	1,48	86,50	0,794	2,01	60,52	1,53	Muł
4	1,21	36,75	0,885	2,41	63,29	1,72	Grunt próchniczny
5	0,96	20,21	0,792	2,25	64,80	1,84	Piasek próchniczny
6	1,51	35,68	1,113	2,35	52,64	1,11	Muł
7	0,86	308,86	0,210	1,64	87,17	6,80	Torf
8	1,25	37,30	0,910	2,33	60,93	1,56	Piasek próchniczny

3. Analiza wyników

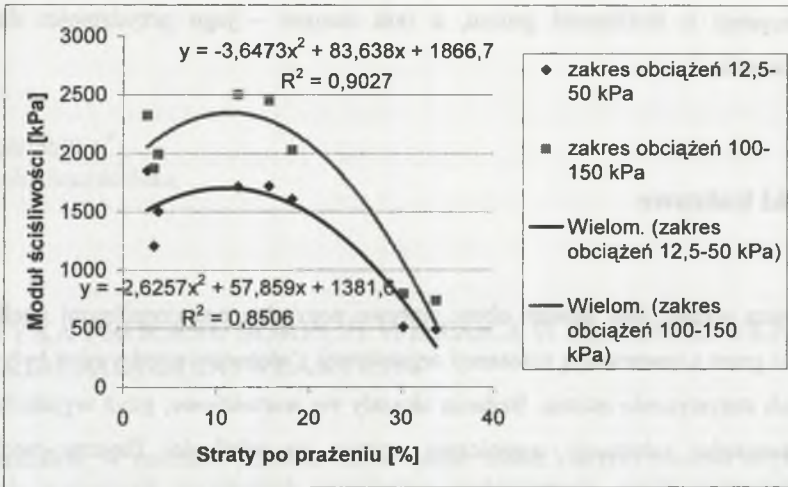
Wyniki dotyczące wartości strat po prażeniu i zawartości substancji organicznej przedstawiono na rys. 1 i rys. 2, a wartości modułów ściśliwości w zależności od zawartości substancji organicznej na rys. 3 i rys. 4.



Rys. 1. Straty po prażeniu gruntów
Fig. 1. Waste of bake of soils

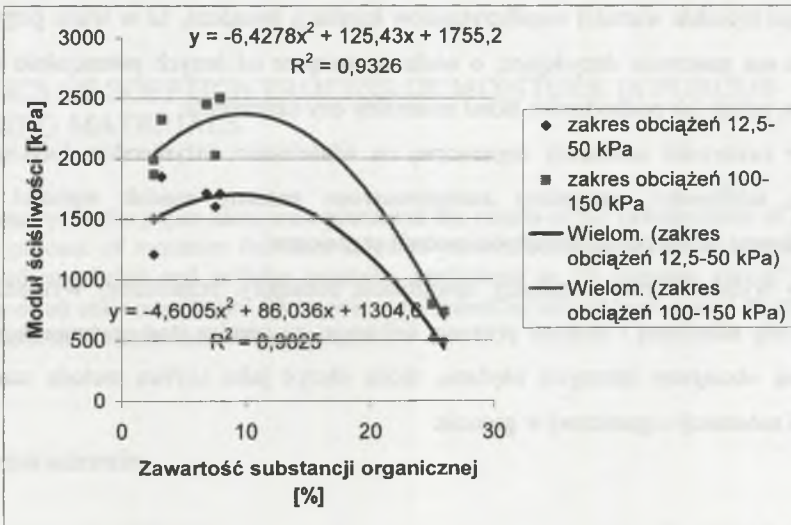


Rys. 2. Zawartość substancji organicznej w gruntach
Fig. 2. Content organic matter of soils



Rys. 3. Wykres zależności modułu ściśliwości od strat po prażeniu

Fig. 3. Relationships between compressibility and waste of bake



Rys. 4. Wykres zależności modułu ściśliwości od zawartości substancji organicznej

Fig. 4. Relationships between compressibility and content organic matter

Zaobserwowano istnienie pewnego ekstremum; w zakresie 0-10 % zawartości materii organicznej moduł ściśliwości nieznacznie wzrasta, następnie (powyżej 10% mat. org.) znacznie spada wraz ze wzrostem zawartości substancji organicznej. Zależność ta wygląda podobnie dla obu analizowanych przedziałów obciążeń i wykazywała wysokie wartości współczynników korelacji. Tak więc generalnie, obecność substancji organicznej w dużym

stopniu decyduje o ścisłości gruntu, a tym samym – jego przydatności dla celów fundamentowania.

4. Wnioski końcowe

Otrzymane wyniki dały pewien obraz wpływu pomiędzy poszczególnymi wielkościami opisującymi grunt a zawartością substancji organicznej. Zależności między nimi były w wielu przypadkach statystycznie istotne. Badania okazały się wartościowe, gdyż wyjaśniły, w jaki sposób zawartości substancji organicznej rzutują na wielkości fizyczno-mechaniczne opisujące grunty.

Zawartość substancji organicznej wpływa w sposób bardzo istotny na wiele cech fizycznych gruntu, w tym przede wszystkim wilgotność, gęstość właściwą i porowatość. Zaskakująco wysokie wartości współczynników korelacji świadczą, że w wielu przypadkach wpływ ten ma znaczenie decydujące, o wiele istotniejsze od innych potencjalnie ważnych czynników, takich jak pochodzenie, skład mineralny czy uziarnienie.

Wpływ zawartości substancji organicznej na właściwości inżynierskie dotyczy przede wszystkim ścisłości; generalnie zaobserwowano znaczny spadek wartości modułu ścisłości wraz ze wzrostem zawartości materii organicznej.

Bardzo wysoka korelacja między zawartością substancji organicznej wyznaczonej za pomocą wody utlenionej i stratami prażenia wskazuje, że pomiar strat prażenia, aczkolwiek teoretycznie obciążony istotnymi błędami, może służyć jako szybka metoda szacowania zawartości substancji organicznej w gruncie.

LITERATURA

1. Myślińska E.: Grunty organiczne i laboratoryjne metody ich badań, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2001.
2. Molisz R., Baran L., Werno M.: Posadawianie nasypów na gruntach organicznych metodą wstępnej konsolidacji. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1981.
3. Polska Norma (PN-86/B-02480). Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opisy gruntów.