

Tomasz Głąb^{}, Krystyna Ciarkowska^{**}*

^{}Katedra Podstaw Rolnictwa*

Akademia Rolnicza w Krakowie

*^{**}Katedra Gleboznawstwa i Ochrony Gleb*

Akademia Rolnicza w Krakowie

WPŁYW WIELOKROTNYCH PRZEJAZDÓW NA WŁAŚCIWOŚCI MORFOMETRYCZNE STRUKTURY GLEBY POD MIESZANKĄ TRAWIASTO-KONICZYNOWĄ

Streszczenie

Badania wykonano w latach 1997-1999 na piasku gliniastym mocnym pokrytym mieszanką trawiasto-koniczynową. Na uzyskanych zglądach jednostronnych z próbek gleby pobranych w dwóch warstwach 0-8 i 10-18 cm wykonano oznaczenia różnych frakcji porów i wyznaczono ich współczynnik kształtu wykorzystując program do komputerowej analizy obrazu. Uzyskane wyniki pozwalają stwierdzić, iż różna intensywność przejazdów kół ciągnika nie powoduje statystycznie istotnych zmian w zakresie porowatości gleby oraz nie wpływa na kształt porów glebowych.

Słowa kluczowe: ugniatanie gleby, struktura gleby, użytki zielone, analiza obrazu

Wstęp

Użytkowanie łąk wiąże się z wielokrotnymi przejazdami ciągników i maszyn po zadarnionej powierzchni. Jak wykazały wcześniejsze badania współautora niniejszego opracowania skutkiem tego jest zmniejszenie plonowania roślin [Kopeć, Głąb 2001]. Przyczyną tego są nie tylko uszkodzenia części nadziemnych roślin powodowane przez koła ciągników, ale również zmiany we właściwościach fizycznych gleby związane ze zmianami w strukturze gleby [Domżał i in. 19984] oraz związane z nimi zmiany w retencyjności gleby [Głąb 2002; Głąb, Zaleski 1999].

Analiza morfometryczna porowatości jako elementu struktury gleby przy wykorzystaniu programu komputerowego do analizy obrazu pozwala oznaczyć nie tylko porowatość gleby z wydzieleniem poszczególnych frakcji porów ale również wyznaczyć parametry kształtu porów glebowych. Dzięki temu można w sposób ilościowy przedstawić zmiany w strukturze poprzez wyznaczenie makroporowatości dyferencjalnej oraz współczynników kształtu porów.

Celem niniejszej pracy jest scharakteryzowanie wpływu nacisków kół ciągnika na glebę lekką pokrytą roślinnością trawiasto-zielną poprzez oznaczenie makroporowatości i kształtu porów.

Metodyka

Badania prowadzono w Mydlnikach koło Krakowa na piasku gliniastym mocnym (tabela 1) w latach 1997-1999. Obiekt doświadczalny został przygotowany wiosną 1996 przez wykonanie zespołu uprawek przedsiewnych (orka głęboka, kultywowanie i bronowanie) a następnie obsiany został mieszanką traw (kupkówka pospolita, tymotka łąkowa i życica trwała) i koniczyny łąkowej. Udział każdego z gatunków w mieszance stanowił po 25%.

Tabela 1. Wybrane właściwości fizykochemiczne warstwy ornej badanej gleby
Table 1. Selected physical and chemical properties of the investigated soil

Parametr	Wartość	
Procentowa zawartość frakcji mechanicznych o średnicy [mm]	1.0-0.1	29
	0.1-0.05	7
	0.05-0.02	34
	0.02-0.006	16
	0.006-0.002	10
	<0.002	4
pH w H ₂ O / pH in H ₂ O	6,7	
pH w KCl / pH in KCl	6,5	
C _{org.} [%] / C _{organic} [%]	2,58	
N _{og.} [%] / N _{global} [%]	0,210	

Doświadczenie polowe założone zostało w układzie losowanych bloków w czterech powtórzeniach. Czynnikiem doświadczalnym była różna liczba przejazdów: 0 (kontrola nieugniatana), 2, 4 i 6. Do ugniatania wykorzystany został ciągnik URSUS C-360 (tabela 2). Ugniatanie rozpoczęto od wiosny 1997 i wykonywano je

po każdym pokosie (trzy razy w roku) pokrywając śladami kół całą powierzchnię poletek. Jesienią 1999 roku po trzecim pokosie pobrane zostały próbki gleby z dwóch głębokości (0-8 i 10-18 cm) do pojemników o wymiarach 9x8x4 cm. Po utrwaleniu w żywicy próbki zostały pocięte i wyszlifowane uzyskując po 12 powtórzeń dla każdego obiektu. Powierzchnię zglądów zeskanowano w rozdzielczości 600 dpi. Uzyskane obrazy zbinaryzowano, a następnie poddano analizie morfometrycznej przy wykorzystaniu programu APHELION. Wyznaczono powierzchnię poszczególnych porów (AREA) grupując je w 8 frakcji (<0,1; 0,1-0,25; 0,25-0,5; 0,5-1; 1-3; 3-7; 7-15; >15 mm²). Dla każdego poru wyznaczono współczynnik kształtu (CIRCULARITY) przyjmujący wartości w zakresie od 0-1. Wartość 1 otrzymują obiekty o regularnym, kolistym kształcie. Niższe wartości świadczą o wydłużonym kształcie obiektów.

Tabela 2. Wybrane parametry techniczne ciągnika URSUS C-360
Table 2. Selected technical parameters of URSUS C-360

Parametr	Jednostka	Wartość
Masa	kg	2056
Moc	kW	35
ogumienie kół przednich	cal	6,00-16
ogumienie kół tylnych	cal	14,9-28
nacisk jednostkowy kół przednich	kPa	168.6*
nacisk jednostkowy kół tylnych	kPa	61,1*
ciśnienie powietrza w ogumieniu kół przednich	kPa	150
ciśnienie powietrza w ogumieniu kół tylnych	kPa	100

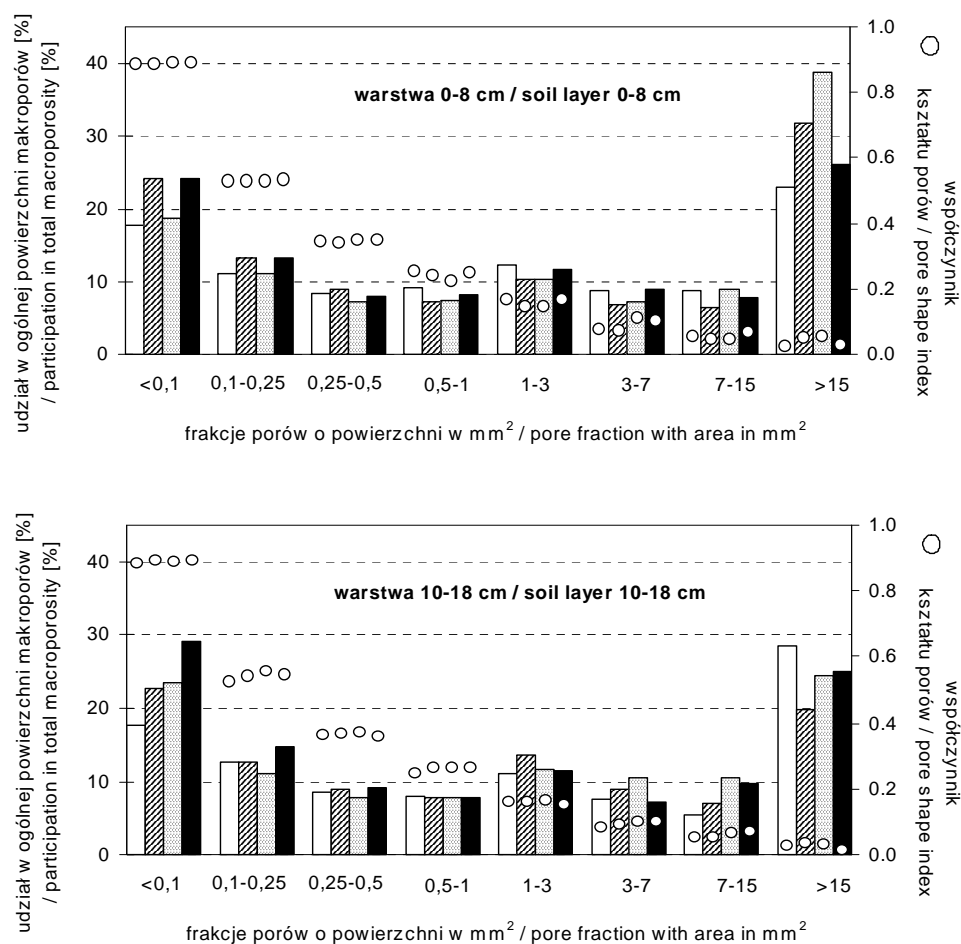
* - naciski jednostkowe wg Walczyk (1995) za Soane

Wyniki pomiarów i ich analiza

Strukturę gleby we wszystkich badanych próbkach można określić jako masywną ze związłymi obszarami stałej fazy glebowej pozbawionej ciągłej, wolnej przestrzeni z nielicznymi porami dyskretnymi. Jedynie w górnej warstwie 0-2 cm występuje struktura złożona, gdzie oprócz znacznych obszarów o silnym zagęszczeniu widoczne są agregaty gruzełkowate średniej wielkości oraz kanciastobryłkowe drobne i bardzo drobne.

Na wszystkich obrazach widoczne są liczne kanały wytworzone przez korzenie oraz faunę glebową (dżdżownice, larwy owadów, mrówki, pająki itp.). W trakcie analizy statystycznej porowatości i współczynnika kształtu, dla wybranych frakcji

porów, nie stwierdzono istotnego wpływu liczby przejazdów ani głębokości pobierania próbek (rys. 1). Jedynie frakcja porów o powierzchni $>15 \text{ mm}^2$ wykazała większy udział w warstwie 0-8 niż w warstwie 10-18 cm.



Rys. 1. Zmiany porowatości i wskaźnika kształtu porów dla gleby o różnej intensywności ugniatania (dla dwóch warstw: 0-8 cm i 10-18 cm)

Fig. 1. Changes in porosity and shape index of compacted soil with different number of passes (two soil layers: 0-8 cm and 10-18 cm)

Tabela. 3. Udział makroporów w badanych warstwach gleby
Table. 3. Contents of macropores in investigated soil layers.

Liczba przejazdów	Makroporowatość [%]	
	0-8 cm	10-18 cm
0	6,19	7,94
2	5,77	4,82
4	7,13	5,94
6	5,58	5,07

Głównymi przyczynami braku różnic jest tendencja do samozagęszczania się gleb piaszczystych oraz duża zmienność badanych cech spowodowana obecnością korzeni [Kopeć, Głąb 1999; Kopeć, Głąb 2002] i działalnością fauny glebowej widocznej w postaci licznych kanałów. Porównując poszczególne frakcje porów zauważamy, iż przy zwiększaniu się powierzchni porów maleje wartość współczynnika kształtu. Duże pory mają wydłużone kształty bardzo często o poziomym ułożeniu.

Wnioski

1. Różna intensywność przejazdów nie wywiera istotnego wpływu na zawartość makroporów w piaszczystych glebach.
2. Kształt porów jest niezależny zarówno od głębokości jak i od liczby przejazdów.
3. Przy wzroście powierzchni porów zmienia się ich kształt z regularnego i zwartego na wydłużony, często o poziomym ułożeniu, zwłaszcza w powierzchniowych warstwach gleby.

Bibliografia

Domżał H., Słowińska-Jurkiewicz A., Turski R., Hodara J. 1984. Ugniatanie jako czynnik kształtujący fizyczne właściwości gleby. PWN Warszawa.

Głąb T., Kopeć S. 2001. Zależność plonowania życicy trwałej, tymotki łąkowej i kupkówki pospolitej od intensywności ugniatania gleby przez ciągniki rolnicze. Pamiętnik Puławski Materiały Konferencyjne. Siedlce, z. 125 s. 331-335.

Głąb T. 2002. Wpływ wielokrotnych przejazdów kół ciągnika na właściwości fizyczne gleby na użytkach zielonych. Mat. Konf., Inst. Inż. Rol. AR Wrocław, 89-93.

Głąb T., Zaleski T. 1999. The Influence of Soil Compaction on Water Retention of Soil on Grasslands; s. 69-75. *Acta Agraria et Silvestria; Series Agraria Vol. XXXVII.*

Kopeć S., Głąb T., 2002. Wpływ ugniatania na plonowanie i system korzeniowy życicy trwałej. *Łąkarstwo w Polsce*, z. 5.

Kopeć S., Głąb T. 1999. Reakcja korzeni kupkówki pospolitej, życicy trwałej i koniczyny łąkowej na ugniatające działanie kół ciągnika. *Folia Universitatis Agriculturae Stetinensis nr 197, Agricultura 75*, s. 71-74.

Walczyk M. 1995. Wybrane techniczne i technologiczne aspekty ugniatania gleb rolniczych agregatami ciągnikowymi. *Zeszyty AR w Krakowie*, nr 202.

THE INFLUENCE OF MULTIPLE PASSES ON MORPHOMETRICAL PROPERTIES OF SOIL UNDER GRASSLAND

Summary

This paper presents results of the researches carried out in 1997-1999 in Mydlniki on loamy sand. The aim of this study was to show the influence of multiple passes of tractors on soil structure under grassland. Soil samples from two layers, 0-8 and 10-18 cm, were collected in autumn 1999. Pores were divided into 8 fractions. Area and pore shape index (circularity) were calculated for these fractions using software for image analysis. The results shows that number of passes and depth are not significant factors. There were no differences between control and compacted plots as well. The reason for this shortage of significant differences is self-compaction and also numerous root pores and zoogenic pores made by earth-worms, ants, beetle larvae etc. We can notice the bigger pores are the shape index increase. A numerous big pores, especially in upper layer of soil, are long with horizontal direction.

Key words: soil compaction, soil structure, grasslands, image analysis