

AGATA BARTKOWIAK

MORFOLOGIA I WYBRANE WŁAŚCIWOŚCI FIZYKOCHEMICZNE NIEJEDNORODNYCH OSADÓW WĘGLANOWYCH NA OBSZARZE BASENU UNISŁAWSKIEGO

MORPHOLOGY AND SELECTED PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES OF HETEROGENEOUS CARBONATE SEDIMENTS IN THE UNISŁAWSKI BASIN

Katedra Gleboznawstwa i Ochrony Gleb Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy

Abstract: The aim of the work was to characterize the parent rock of arable soils located in the Unisławski Basin. Differences in the covering and underlying material showed the diverse lithogenesis of these deposits and allowed to classify them as trimembral deposits. The research evidenced large variability of the morphological structure and physico-chemical properties of the studied sediments.

Słowa kluczowe: morfologia gleb, gleby uprawne, doliny rzeczne.

Key words: soil morphology, arable soils, river valleys.

WSTĘP

Specyficznym obszarem dolin rzecznych są równiny biogeniczne. Ich pokrywę stanowią zarówno osady organiczne (torfy), jak i mineralno-organiczne (gytie, kreda ławkowa, martwica wapienna) zaliczane do osadów jeziorzyskowych oraz typowe osady sedymentacji rzecznej. Przykładem takiej równiny jest wybrany do badań fragment obszaru Basenu Unisławskiego, gdzie osady sedentacji jeziornej, w postaci różnego rodzaju gytii i torfu, przykryte są płytkimi, mineralnymi osadami rzecznyymi. Na cały układ wpływ wywarły również wody spływające z otaczających Basen Unisławski terenów wysoczyznowych. Wymienione utwory tworzą skomplikowaną mozaikę gleb o różnej zawartości węglanów, próchnicy i tlenków żelaza. Biorąc pod uwagę barwę poziomów glebowych, można orientacyjnie ocenić zawartość niektórych składników glebowych, zwłaszcza materii organicznej, węglanów czy tlenków żelaza. Na podstawie cech morfologicznych wielu autorów [Renger i in.1987; Taylor 1981; Torrent i in 1983] określa między innymi przydatność rolniczą gleb.

Przedstawione w pracy wyniki są fragmentem szerszych badań dotyczących składu chemicznego, mineralogicznego oraz właściwości różnych osadów wytworzonych na martwicy wapiennej w Basenie Unisławskim. Niniejsza praca obejmuje tylko morfologię oraz niektóre wybrane właściwości fizykochemiczne omawianych osadów.

MATERIAŁ I METODY

Przedstawiono wyniki badań z 7 profili glebowych, zlokalizowanych na obszarze Basenu Unisławskiego w okolicach miejscowości Błoto. Różnice w materiale pokrywowym i podścielającym wskazały na odmienną litogenezę tych utworów i spowodowały zakwalifikowanie ich do utworów niejednorodnych. Aluwialny materiał budujący poziomy powierzchniowe (Ap) oraz podpowierzchniowe (Aa), odznaczający się dużą jednorodnością pod względem składu granulometrycznego, mineralogicznego i zawartości krzemionki stanowił warstwę pierwszą, najmłodszą, naniesioną przez rzekę w czasie jej kolejnych wylewów [Bartkowiak 2008]. Warstwa druga to wyraźnie zróżnicowana pod względem zawartości części mineralnych i organicznych gytia, która z kolei została zdeponowana na martwicy wapiennej (warstwa trzecia, głębokość od ok. 100 cm). Zwięzła warstwa martwicy wapiennej powstała w wyniku wytrącenia węglanu wapnia z zimnych wód źródłiskowych występujących w dolinie rzecznej. Natomiast znacznie młodsza warstwa osadu mineralno-organicznego czy organicznego (gytii) wytworzona zastała z rozkładającego się planktonu w eutroficznych zbiornikach wodnych.

Z wydzielonych morfologicznie warstw, położonych nad martwicą wapienną pobrano próbki do badań laboratoryjnych, w których oznaczono: barwę na mokro i w stanie powietrznie suchym wg Munsella [Oyama, Takehara 1992]; strukturę gleby wg Systematyki gleb Polski [1989]; kwasowość czynną w H_2O i wymienną w 1 M roztworze KCl – potencjometrycznie przy użyciu pehametru CPC-551, zawartość $CaCO_3$ metodą Scheiblera; zawartość węgla całkowitego i organicznego z wykorzystaniem analizatora TOC firmy SKALAR produkcji holenderskiej.

Z uwagi na brak w Systematyce gleb Polski, symboli określających różne rodzaje gytii, w niniejszej pracy zastosowano następujące oznaczenia: gyd – gytia detrytusowa; gyi – gytia ilasta; gyca – gytia wapienna; gyica – gytia ilasto-wapienna. Rodzaje gytii wydzielono na podstawie trójkąta Markowskiego [1980].

WYNIKI I DYSKUSJA

Wspólną cechą siedmiu wytypowanych do badań profili była zalegająca na głębokości około 100 cm warstwa twardej, porowatej i nieprzepuszczalnej dla wody martwicy wapiennej o barwie szarokremowej. Widoczne w niej były dobrze zachowane przez osadzający się węglan wapnia skorupki ślimaków. Na ogół była ona barwy białej lub jasnoszarej, wykazując pewne zróżnicowanie w zależności od domieszek wodorotlenków żelaza, tlenków manganu lub substancji humusowych. Zdaniem Skompskiego [1961], w odkładaniu się martwicy wapiennej na tym terenie, główną rolę odgrywały procesy chemiczne prowadzące do strącania się osadu $CaCO_3$. Rozpoznanie fauny wydobytej z osadu wskazuje, że martwica wapienna osadzała się na podmokłym dnie doliny. Świadczy o tym fakt, że spośród 18 gatunków mięczaków rozpoznanych w martwicy tylko 3 były gatunkami wodnymi [Skompski 1961]. Omawiana martwica to osad typu tzw. sinteru wapiennego o bardzo małej porowatości i dużej twardości [Szulc 1983]. Na podstawie przeprowadzonej analizy mineralogicznej stwierdzono, że zbudowana jest głównie z kalcytu oraz niewielkiej domieszki kwarcu [Bartkowiak 2008]. Obecność płytko zalegającej martwicy była przyczyną wysokiego poziomu wody gruntowej, który stabilizował się w analizowanych glebach już na głębokości 80 cm.

Wykonane podczas prac terenowych opisy morfologiczne osadów wykazały duże zróżnicowanie cech budowy zarówno w obrębie profilu, jak i między profilami. Wyjątek stanowiły poziomy powierzchniowe (A_{pca}) i podpowierzchniowe (A_{aca}), które charakteryzowały się dużą jednorodnością pod względem barwy i struktury (tab. 1). Wszystkie poziomy powierzchniowe miały miąższość około 30 cm i charakteryzowały się dobrze wykształconą grubą, trwałą strukturą gruzełkową oraz wysoką aktywnością biologiczną, o której świadczą między innymi występowanie dużej ilości dżdżownic. Brunatne zabarwienie, oznaczone wg skali Munsella, o odcieniu 7,5YR i zbliżonej jasności oraz nasyceniu, świadczyło o dużej zawartości tlenków żelaza [Schwertmann 1985; Zonn 1989]. Zdaniem Witka [1965] może to być efektem wytrącania się tlenków żelaza z podsiąkających, a następnie parujących wód gruntowych. Przejście poziomów powierzchniowych (A_{pca}) do poziomów podpowierzchniowych (A_{aca}) było wyraźne faliste. Barwa poziomów powierzchniowych oznaczona na mokro była zbliżona (7,5YR 2/3; 7,5YR 2/2 i 7,5YR 2/1) i świadczyła również o dużej zawartości tlenków żelaza. Materiał tworzący te poziomy charakteryzował się strukturą foremnowieścienną, ostrokrawędzistą, o różnej wielkości i trwałości agregatów (tab. 1).

Największe zróżnicowanie morfologiczne pomiędzy profilami występowało w ich części środkowej, gdzie wyróżniono brunatnoszarą gytie detrytusową (profil nr 1 i nr 5), gytie ilastą (profil nr 3) oraz gytie ilasto-wapienną i wapienną występujące we wszystkich profilach. Jak podaje literatura [Aleksandrowicz 1980; Bukowska-Jania 2003; Goździk, Konecka-Betley 1992; Prusinkiewicz, Noryśkiewicz 1975; Uggla 1976], procesy powstawania gytii rozpoczęły się u schyłku glacjału, a węglan wapnia występujący w osadach jeziornych jest pochodzenia poligenicznego. W procesach tych istotną rolę odgrywały poziom wody i zawartość substancji organicznej. Najgłębiej osadzały się gytie mineralne, wyżej mineralno-organiczne, a najwyżej organiczne [Krzywonos 1993; Myślińska 2001]. Wyróżnione rodzaje gytii różniły się między sobą barwą. W profilu nr 3 na głębokości 38–49 cm i w profilu nr 7 na głębokości 50–92 cm stwierdzono występowanie torfu. Torf w profilu nr 3 był dobrze zhumifikowany (stopień rozkładu 3R) i wykazywał strukturę amorficzną lub amorfizno-kawałkową. Natomiast w torfie profilu nr 6 stwierdzono liczne muszelki ślimaków – co może wskazywać na istnienie płytkich zbiorników wodnych w czasie depozycji badanych osadów – jak również liczne fragmenty korzeni i łodyg roślin.

O znacznym wahanii poziomu wody gruntowej, w części środkowej omawianych profili, świadczą liczne nagromadzenia związków żelaza w postaci nacieków, smug, kongrecji, które wytrąciły się na granicy strefy saturacji i aeracji. Duża mozaikowatość oraz występowanie nacieków żelazistych we wszystkich poziomach analizowanych profili jest więc dowodem zachodzącego procesu gruntowo-glejowego, jak również wskazuje na duże zróżnicowanie warunków oksydacyjno-redukcyjnych w trakcie rozwoju badanych osadów [Siuta, Motowicka-Terelak 1969]. W profilu nr 2 i profilu nr 5 stwierdzono wytrącenia żelaziste w postaci poziomych smug. W ostatnim omawianym profilu (nr 5), oprócz poziomych smug, widoczne były również pionowe, ciemniejsze pod względem barwy wytrącenia żelaza. Zostały one zakwalifikowane jako wstawki żelaziste (W1, W2). W warunkach nadmiernej wilgotności, spowodowanej wysokim poziomem wody gruntowej, powstało silne oglejenie o sinoniebieskim zabarwieniu. W przypadku wystąpienia dużej ilości próchnicy barwa oglejonych poziomów była sinoszara o stalowym odcieniu. Oprócz profili nr 1 i nr 2 cechy oglejenia stwierdzono we wszystkich pozostałych profilach, a w profilu nr 4 oglejenie obejmowało wszystkie poziomy z wyjątkiem poziomu A_{pca}. Deferencjacja zawartości żelaza oraz stopień jego utlenienia decydowały o zróżnicowaniu morfologicznym badanych osadów.

TABELA 1. Cechy morfologiczne niejednorodnych utworów wapiennych
 TABLE 1. Morphology of heterogeneous carbonate sediments

Nr profilu Profile No	Warstwa Layer	Głębokość Depth [cm]	Barwa – Colour		Struktura Structure*
			na sucho – dry	na mokro – wet	
1	Apca	0-30	7,5YR 5/3	7,5YR 3/1	gr3g
	IICgyica	30-41	7,5YR 6/2	7,5YR 3/3	oa3(d/c)
	IICgydea	41-62	7,5YR 2/1	2,5Y 2/1	oa3s
	IICgyca1	62-75	7,5YR 8/2	5Y 5/1	oa3s
	IICgyca2	75-90	7,5YR 7/2	5Y 4/2	oa3s
2	Apca	0-20	7,5YR 5/3	7,5YR 2/2	gr3g
	Aaca	20-40	7,5YR 5/3	7,5YR 2/3	oa3g
	IICgyica	40-46	7,5YR 5/4	7,5YR 3/4	oa3(d/c)
	IICgyca1	46-56	7,5YR 5/2	7,5YR 2/1	oa3(d/c)
	IICgyca2	56-66	7,5YR 2/2	7,5YR 1,7/1	oa3(d/c)
	IICgydea	66-100	7,5YR 6/2	7,5Y 4/2	oa3(d/c)
	IICgyca	100-120	7,5YR 7/2	5Y 4/2	oa3(d/c)
3	Apca	0-30	7,5YR 7/2	7,5YR 2/1	gr3g
	Aaca	30-38	7,5YR 4/1	7,5YR 2/2	oa3g
	Otnica	38-49	7,5YR 2/1	2,5Y 2/1	am
	Aaca	49-58	7,5YR 3/1	7,5YR 1,7/1	oa3s
	Gca	58-68	2,5Y 5/1	2,5Y 3/1	oa3s
	IICgyi	68-77	10Y 7/1	10Y 6/1	oa3s
	IICgyica	77-100	7,5YR 8/1	7,5YR 7/1	oa2s
	4	Apca	0-30	7,5YR 5/2	7,5YR 3/1
Aacag		30-36	7,5YR 4/1	7,5YR 2/1	oa3(d/c)
Gca1		36-59	10YR 4/1	7,5Y 4/2	oa3s
G2		59-75	7,5YR 5/1	7,5Y 5/3	oa3s
IICgyigg		75-96	10Y 7/1	10G 5/1	oa3s
5	Apca	0-21	7,5YR 5/2	7,5YR 3/2	gr3g
	Aacag	21-27	7,5YR 4/1	7,5YR 2/2	oa3s
	IICgyica	27-32	7,5YR 5/1	7,5YR 2/2	oa3s
	IICgyd1	32-45	7,5YR 2/1	2,5Y 2/1	oa3s
	W1	42-45	7,5YR 5/8	7,5YR 4/6	no
	W2	43-57	7,5YR 4/4	7,5YR 3/4	no
	IICgyd2	45-76	7,5YR 4/2	7,5YR 1,7/1	oa3s
	W3	55-75	7,5YR 4/3	7,5YR 1,7/1	no
	IICgyd3	76-97	7,5Y 6/1	7,5Y 4/2	oa3s
IICgyca	97-100	7,5Y 8/1	7,5Y 6/2	oa3s	
6	Apca	0-15	7,5YR 4/2	7,5YR 2/4	gr3g
	Aaca	15-27	7,5YR 6/1	7,5YR 7/1	gr3g
	IICgyicag	27-39	7,5YR 6/1	7,5YR 4/1	oa3s
	IICgyca	39-51	7,5YR 8/2	7,5YR 6/1	oa3s
	IICgyica1	51-80	7,5YR 7/2	7,5YR 5/2	oa1(d/c)
	IICgyica2	80-90	7,5YR 7/3	7,5YR 5/3	oa1(d/c)
	IICgyica3	90-100	7,5YR 8/1	7,5YR 7/2	oa1(d/c)
7	Apca	0-32	7,5YR 4/4	7,5YR 4/3	gr3g
	IICgyica1	32-40	7,5YR 5/2	7,5YR 3/3	oa3s
	IICgyica2	40-50	7,5YR 6/4	7,5YR 3/4	oa3s
	Otnica1	50-80	7,5YR 2/2	10YR 1,7/1	am
	Otnica2	80-92	7,5YR 2/3	10YR 1,7/1	am
	IICgycagg	92-115	7,5YR 8/1	7,5YR 6/2	oa3s

*gr3g – gruzelkowata gruba trwała; oa3(d/c) – foremnowielościenna ostrokrawędzista drobna, trwała; oa3s – foremnowielościenna ostrokrawędzista średnia, trwała; oa3g – foremnowielościenna ostrokrawędzista gruba, trwała; oa2s – foremnowielościenna ostrokrawędzista średnia, trwała; oa1(d/c) – foremnowielościenna ostrokrawędzista drobna, nietrwała; am – amorficzna; n.o. – nie oznaczono

Cechą charakterystyczną wszystkich badanych profili była duża zawartość węgla wapnia sięgająca w profilu nr 5 do 76,08% (tab. 2). Występowanie znacznych ilości CaCO_3 stwierdzono już w poziomach ornopróchnicznych (Apc), które średnio zawierały 22,0% tego związku. W większości poziomów Apc z badanego obszaru, ilości węgla wapnia były zbliżone i mieściły się w granicach od 21,8 do 26,5% (profile nr 2, 3, 4, 5 i 7). Jedynie poziomy Apc profili nr 1 i nr 6 zawierały mniejszą ilość tego związku wynoszącą odpowiednio 16,2% i 15,9% (tab. 2). Zawartość CaCO_3 w poziomach podpowierzchniowych Aaca w większości profili przekraczała 20,0%. Wyjątek stanowiły poziomy Aacg profilu nr 4 oraz poziom Aaca profilu nr 6. Przyczyną tak dużego nagromadzenia węglanów w poziomach powierzchniowych i podpowierzchniowych może być podsiąkanie wody gruntowej przesyconej jonami wapnia i jego wytrącanie się w poziomach powierzchniowych oraz jak twierdzi Meller [2006], częstotliwość wykonywanych zabiegów agrotechnicznych (szczególnie orki). Analiza zawartości węglanów w poszczególnych typach gytii wykazała duże ich zróżnicowanie. Spośród gytii najmniejszą ilością węglanów charakteryzowała się gytia ilasta występująca w profilach nr 3 i nr 4, która zawierała od 8,5 do 12,1% CaCO_3 (tab. 2). Drugą pod względem najmniejszej zawartości CaCO_3 była gytia detrytusowa profilu nr 5, w której ilość węglanów mieściła się w granicach 21,0–22,8%. Jedynie gytia detrytusowa ze spagu tego profilu zawierała 48,7% CaCO_3 . Natomiast wśród gytii wapiennych najniższą zawartością węglanów cechowała się gytia ilasto-wapienna (średnio 36,4%), przy zakresie od 20,5% w profilu nr 6 do 46,8% w profilu nr 7. Nieco wyższą zawartość węglanów stwierdzono w gytii detrytusowo-wapiennej, a najwyższą w gytii wapiennej. Gytia wapienna zawierała średnio 63,3% CaCO_3 , przy maksymalnych ilościach dochodzących do 76,08% w spagu profilu nr 5. Węglan wapnia stwierdzono również w poziomach torfu niskiego w profilach nr 3 i nr 7. Były to jednak niewielkie ilości mieszczące się w przedziale od 4,9 do 6,8%. Jeszcze niższe ilości CaCO_3 odnotowano w poziomach glejowych, w których zawartość węgla wapnia nie przekroczyła 4,5%, przy minimalnej zawartości 0,6% w poziomie G2 profilu nr 4 (tab. 2). Analiza rozmieszczenia profilowego węglanów wykazała występowanie najwyższych ilości tego związku w najgłębiej leżących poziomach badanych profili. Zjawisko to może być wynikiem występowania martwicy wapiennej, która spełnia rolę bariery dla wody gruntowej oraz jest źródłem CaCO_3 .

Znaczne ilości CaCO_3 decydowały o obojętnym bądź słabo alkalicznym odczynie analizowanych utworów. Zarówno kwasowość czynna, jak i wymienna nie wykazywała znacznego zróżnicowania pomiędzy profilami. W poziomach powierzchniowych Apc wartość $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$ wynosiła od 7,03 do 7,41, a w podpowierzchniowych Aaca od 7,12 do 7,27. Porównywanie kwasowości wymiennej pomiędzy profilami w poziomach Apc wykazało, że najwyższą wartość 7,03 jednostek pH, odnotowano w profilu nr 1, a najniższą w profilu nr 3 ($\text{pH}_{\text{KCl}} = 7,41$). Nie stwierdzono natomiast dużych różnic pomiędzy wartościami kwasowości wymiennej analizowanych rodzajów gytii. Odczyn każdego rodzaju gytii był alkaliczny, a maksymalna wartość pH_{KCl} wynosiła 7,46 i nie wykazywała silnego związku z zawartością CaCO_3 . Świadczy to o ważnej roli w kształtowaniu odczynu gytii innych czynników, takich jak procesy redukcyjne nasilające się wraz ze wzrostem głębokości [Meller 2006].

Zawartość węgla organicznego kształtowała się w zakresie od 1,4 $\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ w poziomie IICgyigg profilu nr 4 do 503,0 $\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ w poziomie gytii detrytusowej profilu nr 5. Zróżnicowanie zawartości węgla organicznego wiązało się z lokalizacją miejsca poboru próbek w profilu, co jest cechą charakterystyczną dla wielowarstwowych gleb aluwialnych. Zdecydowanie największe ilości C-org. znajdowały się w poziomach torfowych i poziomie

TABELA 2. Wybrane właściwości fizykochemiczne niejednorodnych utworów wapiennych
 TABLE 2. Some physicochemical properties of heterogeneous carbonate sediments

Nr Profilu Profile No	Warstwa Layer	Głębokość Depth [cm]	pH		C _{org.} g · kg ⁻¹	C _{tot.}	CaCO ₃ %
			H ₂ O	1M KCl			
1	Apca	0-30	7,67	7,03	55,8	78,6	16,2
	IICgyica	30-41	7,76	7,12	77,3	122,2	29,8
	IICgydca	41-62	7,51	6,88	195,2	241,7	36,7
	IICgyca1	62-75	7,86	7,24	30,6	79,6	59,46
	IICgyca2	75-90	7,86	7,39	9,5	75,4	9,8
2	Apca	0-20	7,59	7,13	63,9	90,2	21,8
	Aaca	20-40	7,68	7,15	65,9	97,9	27,2
	IICgyica	40-46	7,64	7,17	63,9	116,1	40,2
	IICgyca1	46-56	7,59	7,20	24,4	88,4	68,4
	IICgyca2	56-66	7,63	7,14	59,8	114,3	46,0
	IICgydca	66-100	7,64	7,16	112,9	154,6	56,5
	IICgyca	100-120	7,65	7,20	14,7	64,1	51,6
3	Apca	0-30	7,84	7,41	60,9	89,7	24,4
	Aaca	30-38	7,57	7,27	65,7	96,3	25,6
	Otnica	38-49	7,52	7,14	355,0	364,0	6,8
	Aaca	49-58	7,26	6,96	63,1	67,0	5,3
	Gca	58-68	7,61	7,09	65,8	66,9	2,4
	IICgyi	68-77	7,68	7,14	7,9	17,6	8,5
	IICgyica	77-100	7,75	7,30	9,7	48,6	39,8
4	Apca	0-30	7,60	7,30	59,4	91,0	26,5
	Aacag	30-36	7,68	7,27	19,7	26,6	6,7
	Gca1	36-59	7,87	7,26	4,9	10,1	4,5
	G2	59-75	7,79	7,16	5,3	5,3	0,6
	IICgyigg	75-96	7,86	7,41	1,4	15,0	12,1
5	Apca	0-21	7,60	7,33	80,3	108,8	23,6
	Aacag	21-27	7,53	7,26	78,0	110,5	24,9
	IICgyica	27-32	7,53	7,21	65,0	115,3	39,1
	IICgyd1	32-45	7,30	7,09	342,8	358,1	21,0
	W1	42-45	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
	W2	43-57	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
	IICgyd2	45-76	7,60	7,12	257,8	286,4	22,8
	W3	55-75	7,50	7,12	503,0	514,4	8,4
	IICgyd3	76-97	7,67	7,40	46,5	71,5	48,7
	IICgyca	97-100	7,57	7,48	14,4	58,5	76,1
6	Apca	0-15	7,38	7,20	50,2	71,9	15,9
	Aaca	15-27	7,37	7,30	5,1	46,6	69,3
	IICgyicag	27-39	7,37	7,30	29,0	71,3	35,2
	IICgyca	39-51	7,42	7,25	2,3	49,0	70,1
	IICgyca1	51-80	7,44	7,30	4,1	47,7	0,54
	IICgyca2	80-90	7,46	7,31	2,8	55,7	0,63
	IICgyca3	90-100	7,46	7,35	2,2	39,4	7,5
7	Apca	0-32	7,23	7,20	64,9	104,3	25,0
	IICgyca1	32-40	7,27	7,25	58,3	106,3	46,8
	IICgyca2	40-50	7,23	7,20	90,6	110,8	34,5
	Otnica1	50-80	7,03	6,99	373,4	373,9	4,9
	Otnica2	80-92	7,17	7,10	312,9	320,3	6,2
	IICgycagg	92-115	7,30	7,46	18,0	70,8	65,4

n.o. – nie oznaczono; not determined

gytii detrytusowej (112,9–503,0 g·kg⁻¹). Poza poziomami wzbogaconymi w materię organiczną najwyższą zawartość węgla organicznego odnotowano w poziomach powierzchniowych, średnio 62,0 g·kg⁻¹. Zawartości omawianego składnika malały wraz z głębokością w profilu i najniższą wartość 1,4 g·kg⁻¹ osiągnęły w poziomie gytii ilastej na głębokości 75–96 cm w profilu nr 4. Podobne wyniki uzyskał Ugglą [1969, 1971] w badanych przez siebie glebach Pojezierza Mazurskiego.

Zawartość węgla ogólnego mieściła się w zakresie od 5,3 g·kg⁻¹ do 514,4 g·kg⁻¹. Porównując poziomy genetyczne poszczególnych profili stwierdzono, że najmniejszą ilością węgla ogólnego charakteryzowały się poziomy Gca1 i G2 profilu nr 4, natomiast największe jego ilości odnotowano w poziomach torfu niskiego oraz gytii detrytusowej profili nr 3, 5 i 7. W profilu nr 7 na głębokości 50–92 cm występuje najprawdopodobniej gleba kopalna.

WNIOSKI

1. W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono występowanie dużego zróżnicowania w budowie morfologicznej niejednorodnych utworów węglanowych przykrytych torfami lub aluwiami.
2. Obecność fragmentów korzeni, łodyg roślin oraz licznych muszelek ślimaków w analizowanych profilach świadczy o tym, że w czasie powstawania tych osadów istniały płytkie zbiorniki wodne przekształcające się w podmokłe dno Basenu.
3. Analizowane osady charakteryzowały się sięgającą do 76,08% zawartością węgla wapnia oraz zróżnicowaną zawartością węgla organicznego (1,4–503,0 g·kg⁻¹).
4. Zróżnicowanie właściwości fizykochemicznych badanych osadów jest wynikiem specyficznej genezy omawianych utworów węglanowych.

LITERATURA

- ALEKSANDROWICZ S.W. 1980: Zespoły malakofauny w kredach jeziornych ziemi lubelskiej. W: Kreda jeziorna i gytie. Materiały konferencji naukowo-technicznej, Gorzów Wlkp., Zielona Góra 2: 24–32.
- BARTKOWIAK A. 2008: Charakterystyka uprawnych gleb aluwialnych wytworzonych na martwicy wapiennej w Basenie Unisławskim. Rozprawa doktorska. UTP WR Bydgoszcz: 1–96.
- BUKOWSKA-JANIA E. 2003: Rola systemu lodowcowego w obiegu węgla wapnia w środowisku przyrodniczym. Wyd. Uniw. Śląskiego, Katowice: 1–247.
- GOŹDZIK J., KONECKA-BETLY K. 1992: Późnowistulianskie utwory węglanowe w zagłębieniach bezodpływowych rejonu kopalni „Belchatów”. Cz. I Geneza i stratygrafia., Cz. II Skład chemiczny i mineralogiczny. *Rocz. Glebozn.* 43, 3/4: 103–124.
- KRZYWONOS K. 1993: Organogeniczne gleby węglanowe na kredzie jeziornej. Charakterystyka i klasyfikacja. *Wiadomości IMUZ* 17, 3: 37–55.
- MARKOWSKI S. 1980: Struktura i właściwości podtorfowych osadów jeziornych rozprzestrzenionych na Pomorzu Zachodnim jako podstawa ich rozpoznawania i klasyfikacji. W: Kreda jeziorna i gytie. Materiały konferencji naukowo-technicznej, Gorzów Wlkp., Zielona Góra 2: 44–55.
- MELLER E. 2006: Płytkie gleby organogeniczno-węglanowe na kredzie jeziornej i ich przeobrażenia w wyniku uprawy. *Rozprawy AR, Szczecin* 223: 1–115.
- MYŚLIŃSKA E. 2001: Grunty organiczne i laboratoryjne metody ich badania. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa: 1–292.
- OYAMA M., TAKEHARA H. 1992: Revised standard soil color charts. Fujihara Inustry Co., Tokyo.
- PRUSINKIEWICZ Z., NORYSKIEWICZ B. 1975: Geochemiczne i paleopedologiczne aspekty genezy kredy jeziornej jako skały macierzystej północnopolskich rędzin. *Acta Geogr.* 35: 115–127.
- RENGER M., WESSOLEK G., LIST B., SEYFERT R. 1987: Beziehung zwischen Bodenfarbe und Humusgehalt. *Mitteilgn. Dtsch. Bodenkundl. Gesellsch.* 55/II: 821–826.

- SCHWERTMANN U. 1985: The effect of pedogenic environments on iron oxide minerals. *Adv. Soil Sci.* 1: 171–200.
- SIUTA J., MOTOWICKA-TERELAK T. 1969: The origin and systematics of ferruginous precipitates in Quaternary formations and in present-day soils. *Biul. Peryglacjalny* 18: 209–257.
- SKOMPSKI S. 1961: Czwartorzędowe martwice wapienne koło Fordonu. *Kwart. Geol.* 5, (2): 478–491.
- SZULC J. 1983: Geneza i klasyfikacja wapiennych osadów martwicowych. *Przeł. Geogr.* 4: 231–236.
- SYSTEMATYKA GLEB POLSKI 1989: *Rocz. Glebozn.* 39, 3/4: 1–150.
- TAYLOR R.M. 1981: Colour in soils and sediments – a review. *Developments in Sedimentology* 35: 749–761.
- TORRENT J., SCHWERTMANN U., FECHTER H., ALFÉREZ F. 1983: Quantitative relationships between soil colour and hematite content. *Soil Sci.* 136: 354–358.
- UGGLA H. 1969: Gleby gytiove Pojezierza Mazurskiego. Cz. I. Ogólna charakterystyka gleb gytiowo-bagiennych i gytiowo-murszowych. *Zesz. Nauk. WSR Olsztyn* 25, 3: 563–582.
- UGGLA H. 1971: Charakterystyka gytii gleb gytiowych Pojezierza Mazurskiego w świetle dotychczasowych badań Kat. Gleboznawstwa WSR w Olsztynie. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 107: 73–84.
- UGGLA H. 1976: „Rędziny” Pojezierza Mazurskiego. *Rocz. Glebozn.* 27, 2: 113–125.
- WITEK T. 1965: Gleby Żuław Wiślanych. *Pam. Puławskie* 18: 157–266.
- ZONN S.V. 1989: Żelazo w poczwach. *Izd. Nauka, Moskwa*: 1–207.

Dr inż. Agata Bartkowiak

Katedra Gleboznawstwa i Ochrony Gleb, UTP Bydgoszcz

85-029 Bydgoszcz, ul. Bernardyńska 6

e-mail: bartkowiak@utp.edu.pl