JÓZEF CHOJNICKI, JOANNA PIOTROWSKA

WŁAŚCIWOŚCI MORFOLOGICZNE I FIZYKOCHEMICZNE GLEB REZERWATU „RYBITEW" KAMPINOSKIEGO PARKU NARODOWEGO

MORPHOLOGICAL AND PHYSICAL-CHEMICAL PROPERTIES OF THE „RYBITEW" RESERVATION SOILS IN THE KAMPINOS NATIONAL PARK

Zakład Gleboznawstwa, Katedra Nauk o Środowisku Glebowym, SGGW w Warszawie

Abstract: On the area of the „Rybitew" reservation (according to FAO-WRB Classification 2006/2007) occur mainly Brunic Arenosols developed from old river sands (covered by the *Pino-Quercetum* and *Pino-Quercetum/Tilio-Carpinetum* plants association), Albic Podzols developed from dune sand (covered by the *Vaccinio myrtilli-Pinetum* plants association) and Albic Luvisols developed from old river loam (covered by the *Tilio-Carpinetum* plants association). Brunic Arenosols and Albic Luvisols occur on the flat area between the dunes and Albic Podzols on the dunes and at the foot of the dunes. The Brunic Arenosols exhibit stronger texture of the surface horizons compared to majority other Brunic Arenosols on the lowland of Poland. The relatively small volume of the albic and spodic diagnostic horizons indicate a younger age of Albic Podzols, whose the most intensive development took place probably in the Atlantic period – in the optimum climatic conditions of the Holocene.

Słowa kluczowe: gleby leśne, gleby rdzawe, gleby bielicowe, gleby płowe.

Key words: forest soils, Brunic Arenosols, Albic Podzols, Albic Luvisols.

WSTĘP

Rezerwat ścisły Rybitew o powierzchni 220 ha jest zlokalizowany w północnowschodniej części Kampinoskiego Parku Narodowego (KPN). Obszar rezerwatu ma zróżnicowaną rzeźbę terenu, przez jego środek z kierunku zachodniego ku północnowschodniemu przebiega pasmo wydm o znacznym wyniesieniu w stosunku do otaczajacego terenu. Drugie pasmo wydm przebiega przez północną część rezerwatu. Między wydmami występuje płaska równina. Urozmaicona rzeźba terenu przesądza o zróżnicowanych stosunkach wodnych. Obszary wydmowe, szczególnie partie szczytowe, zasilane są tylko przez wody opadowe i mają przemywną gospodarkę wodną. Płaskie obniżenia między wydmami położone są nieznacznie powyżej poziomu Wisły, stąd poziom wód gruntowych w występujących tu glebach w dużym stopniu zależy od stanu wody w Wiśle oraz opadów. Kampinoski Park Narodowy w 2000 roku został włączony do Światowej Sieci Rezerwatów Biosfery decyzją Międzynarodowej Rady Koordynacyjnej Programu UNESCO jako Rezerwat Biosfery „Puszcza Kampinoska".

Przeprowadzone badania w rezerwacie Rybitew są kontynuacją dotychczas wykonanych badań na obszarze Kampinoskiego Parku Narodowego [Kuźnicki i in. 1974; Czarnowska i in. 1983; Czerwiński, Pracz 1983; Brogowski 1986; Konecka-Betley i in. 1999]. Zróżnicowana budowa geologiczna, urozmaicona rzeźba terenu i wynikająca z tego duża zmienność stosunków wodnych i roślinności w rezerwacie przesądziły o podjęciu badań gleb na jego obszarze.

Celem tych badań było określenie kierunku i stopnia zaawansowania procesów glebotwórczych w glebach rezerwatu Rybitew na podstawie właściwości morfologicznych i fizykochemicznych gleb.

MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w 6 profilach gleb zlokalizowanych na obszarze rezerwatu Rybitew, które zaklasyfikowano według Klasyfikacji gleb leśnych Polski [2000] do gleb płowych właściwych (1 profil), gleb rdzawych właściwych (3 profile), gleb bielicowych właściwych (1 profil) oraz bielic (1 profil). W wytypowanych profilach sporządzono opis morfologiczny z wykorzystaniem atlasu barw Munsella, a z wyróżnionych poziomów genetycznych pobrano próbki glebowe do analiz fizykochemicznych i chemicznych. Badania laboratoryjne obejmowały następujące analizy: skład granulometryczny metodą Casagrande'a w modyfikacji Prószyńskiego, pH w wodzie i w 1 mol·dm^{-3} KCl ektrometrycznie, węgiel organiczny metodą Tiurina, azot ogólny metodą Kjeldahla, zasadowe kationy wymienne ekstrahowano 1 M CH_3COONH_4, a w roztworze Ca i Mg oznaczano na aparacie ASA oraz Na i K metodą płomieniową oraz kwasowość hydrolityczną metodą Kappena.

WYNIKI BADAŃ

Na płaskich obniżeniach między wydmami, występują nieduże powierzchnie gleb płowych wytworzonych z glin o budowie profilu glebowego: O-A-Eet- Bt-C-IIC (tab. 1, prof. 414). Porasta je zespół roślinny *Tilio-Carpinetum* (LMśw) z gęstą warstwą grabu zacieniającego dno lasu pozbawione roślinności zielnej. W glebach tych występuje próchnica leśna typu moder. Poziomy płowienia wykazały w stanie suchym barwę jasnoszarą (10YR7/2), a poziomy iluwialne jasnobrązową (10YR7/4). Dominującymi na płaskich obniżeniach są gleby rdzawe właściwe o budowie profilu: O-A-Bv-C, w których występuje próchnica leśna typu moder. Występuje na nich zespół roślinny *Pino-Quercetum* (prof. 405 i 411) oraz zespół przejściowy *Pino-Quercetum/Tilio-Carpinetum* (prof. 388). Barwa poziomów sideric ma odcień 10YR, przy jasności barwy (value) od 4 do 6 i jej nasyceniu (chroma) w podobnym zakresie. Na niedużych powierzchniach u podnóża wydm występują bielice próchniczne o następującej budowie profilu: O (typu mor)-Ees-Bh-C (prof. 402), na których występuje zespół roślinny *Vaccinio myrtilli-Pinetum* (Bw). Z kolei na obydwu pasmach wydm występują gleby bielicowe o budowie profilu: O (typu mor)-AEes-Ees-Bhfe-C (prof. 392). Na glebach tych występuje zespół roślinny *Vaccinio myrtilli-Pinetum* (Bśw), w którego podszycie sporadycznie spotyka się dęby, brzozy i jałowce. Poziomy genetyczne bielicowania zarówno w bielicach, jak i glebach bielicowych w stanie suchym mają barwę jasno-brązowo-szarą (10YR6/2), natomiast poziom spodic w bielicach ma barwę żółtawo-brązową (10YR5/4), a w glebach bielicowych brązowo-żółtą (10YR6/6). Pochodzenie skał macierzystych różnicuje skład granulometryczny badanych gleb (tab. 2). Gleby bielicowe wytworzone z piasku wydmowego (prof. 392) wykazują w powierzchniowych poziomach uziarnienie piasku słabo gliniastego, a w głębszych piasku luźnego. Stwierdzono w nich wyraźnie największy udział piasku średniego

TABELA 1. Właściwości morfologiczne gleb – TABLE 1. Morphological properties of soils

Nr prof. Profile No.	Poziom Horizon	Głębokość Depth [cm]	Uziarnienie Texture	Barwa – Colour Stan – State		Zespół roślinny – Plant association Typ siedliskowy lasu – Type of forest site
				suchy – dry	wilgotny – moist	
Gleba płowa właściwa – Albic Luvisols						
414	O	0-3	–	–	–	*Tilio-Carpinetum* – las mieszany świeży (LMśw) (sosna, dąb, lipa, klon, wiąz, modrzew, silnie rozwinięty podszyt z dominującym udziałem grabu). Próchnica leśna typu moder. Profil położony na terenie równinnym między wydmami
	A	3-20	pgmp	10YR5/3	10YR3/3	
	Eet	20-40	pgm	10YR7/2	10YR6/3	
	Bt	40-80	gś	10YR7/4	10YR5/6	
	C	80-100	glp	10YR8/6	10YR6/6	
	IIC	< 100	pl	10YR8/2	10YR7/3	
Gleby rdzawe właściwe – Brunic Arenosols						
405	A	3-15	pgl	10YR3/3	10YR2/3	*Pino-Quercetum* – bór mieszany świeży (BMśw) (sosna, dąb, lipa, klon, wiąz, modrzew, jodła, podszyt z udziałem grabu, leszczyny i kruszyny), próchnica leśna typu moder. Położenie jak prof. 414
	Bv	15-55	pgl	10YR6/4	10YR6/5	
	BvC	55-95	psg	10YR7/4	10YR6/6	
	IIC	< 95	pl	10YR8/3	10YR6/4	
388	O	0-3		–	–	*Pino-Quercetum /Tilio Carpinetum* (zespół przejściowy) – (BMśw/LMśw (sosna, dąb, lipa, klon, wiąz, modrzew, jodła, podszyt z udziałem grabu, leszczyny i kruszyny). Próchnica leśna typu moder. Położenie jak prof. 414
	A	3-25	pgm	10YR5/3	10YR3/2	
	Bv	25-40	pl	10YR6/4	10YR5/4	
	C	75-110	pl	10YR8/2	10YR6/4	
	C	110-150	pl	10YR8/3	10YR5/4	
411	O	0-3	–	–	–	*Pino-Quercetum* – bór mieszany świeży (BMśw) (sosna, dąb, lipa, klon, wiąz, modrzew, jodła, podszyt z udziałem grabu, leszczyny i kruszyny). Próchnica leśna typu moder. Położenie jak prof. 414
	A	3-15	pgl	10YR5/3	10YR3/2	
	Bv	15-40	pgl	10YR5/5	10YR5/6	
	BvC	40-70	psg	10YR6/4	10YR5/8	
	C	70-100	pl	10YR6/6	10YR5/6	
	C	100-150	pl	10YR6/8	10YR5/8	
Gleba bielicowa właściwa – Albic Podzols						
392	O	0-6	–	–	–	*Vaccinio myrtilli-Pinetum* – bór świeży (Bśw) (sosna, w podszycie sporadycznie dąb, brzoza, jałowiec). Próchnica leśna typu mor. Profil położony na wierzchołku wydmy
	AEes	6-11	psg	10YR4/2	10YR3/2	
	Ees	11-25	psg	10YR6/2	10YR5/3	
	Bhfe	25-45	pl	10YR6/6	10YR5/8	
	C	45-80	pl	10YR7/6	10YR5/6	
	C	< 80	pl	10YR7/4	10YR6/6	
Bielica próchniczna – Albic Podzols						
402	O	0-5	–	–	–	*Vaccinio myrtilli-Pinetum* – bór wilgotny (Bw) (sosna, osika, brzoza, w warstwie krzewiastej kruszyna, jałowiec, świerk). Próchnica leśna typu mor. Profil położony u podnóża wydmy
	Ees	5-25	pgl	10YR6/2	10YR5/2	
	Bh	25-45	pgl	10YR5/4	10YR4/4	
	BhC	45-70	psg	10YR7/3	10YR5/4	
	C	70-100	pl	10YR8/2	10YR6/3	
	C	100-150	pl	10YR7/2	10YR6/4	

(> 50%), znacznie mniejszy drobnego i do 5% piasku grubego. Z kolei w stropowych poziomach, zlokalizowanych u podnóża wydm, bielic próchnicznych (prof. 402) występuje piasek gliniasty lekki przechodzący wraz z głębokością w piasek luźny. We frakcji piasku, z wyjątkiem najgłębszego poziomu, wyraźnie ilościowo dominuje piasek drobny nad piaskiem średnim, a udział piasku grubego wynosi do 5%. Oba typy gleb wytworzyły się z osadów dobrze wysortowanych niezawierających części szkieletowych. Gleby rdzawe właściwe występujące na równinnych obniżeniach międzywydmowych wytworzyły się ze starych piasków pochodzenia aluwialnego (prof. 388, 405, 411). Uziarnienie ich powierzchniowych poziomów odpowiada piaskom gliniastym lekkim ze znaczną domieszką

TABELA 2. Skład granulometryczny gleb – TABLE 2. Particle size distribution

Nr prof. Profile No.	Poziom Horizon	Głębokość Depth [cm]	% frakcji o średnicy w mm – % of fraction with dia. in mm										Ogółem – Total		
			>1	<1	1,0-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,02	0,02-0,005	0,005-0,002	<0,002	1,0-0,1	0,1-0,02	<0,02
Gleba płowa właściwa – Albic Luvisols															
414	A	3-15	0	100	5,05	26,08	24,87	13	13	9	3	6	56	26	18
	Eet	20-40	0	100	5,88	26,10	24,02	10	14	11	3	6	56	24	20
	Bt	60-80	0	100	2,80	14,38	21,82	7	18	12	5	19	39	25	36
	C	80-95	0	100	3,50	15,80	21,70	10	19	9	4	17	41	29	30
	IIC	130-150	2,2	97,8	30,55	64,18	0,27	2	1	1	0	1	95	3	2
Gleby rdzawe właściwe – Brunic Arenosols															
405	A	3-15	0,0	100	5,95	22,90	46,15	8	6	5	0	6	75	14	11
	Bv	20-50	0,0	100	7,33	32,93	36,74	5	7	6	2	3	77	12	11
	BvC	60-90	0,0	100	8,18	41,13	33,69	2	6	5	1	3	83	8	9
	IIC	120-140	śl.	100	0,25	45,13	44,62	7	2	0	0	1	90	9	1
388	A	3-15	0	100	9,25	41,80	22,95	4	6	7	2	7	74	10	16
	Bv	20-35	4,5	95,5	17,05	48,67	26,28	1	2	3	1	1	92	3	5
	BvC	50-75	0,2	99,8	24,92	54,50	10,58	4	2	2	1	1	90	6	4
	C	90-110	4,9	95,1	24,30	54,00	19,70	0	1	1	0	0	98	1	1
	C	125-145	4,9	95,1	28,55	61,62	7,83	1	0	1	0	0	98	1	1
411	A	3-15	śl.	100	36,13	28,68	33,19	11	11	7	0	6	65	22	13
	Bv	22-40	śl.	100	3,13	28,38	34,49	10	12	7	1	4	66	22	12
	BvC	50-70	śl.	100	2,18	21,55	42,27	15	9	6	0	4	66	14	10
	C	80-100	śl.	100	7,68	52,43	20,89	9	6	3	0	1	81	15	4
	C	130-130	1,8	98,2	19,10	65,08	8,82	2	1	2	1	1	93	3	4
Gleba bielicowa właściwa – Albic Podzols															
392	AEes	6-11	0	100	2,8	50,38	35,82	2	2	4	0	3	89	4	7
	Ees	20-25	0	100	2,38	43,35	43,27	2	2	2	2	3	89	4	7
	Bhfe	25-45	0	100	3,13	52,75	34,12	3	2	4	0	1	90	5	5
	C	55-80	0	100	5,55	62,13	27,32	1	0	3	0	1	95	1	4
	C	125-140	śl.	100	2,73	61,68	31,53	0	2	1	0	1	96	2	2
Bielica próchniczna – Albic Podzols															
402	Ees	5-20	0	100	7,25	27,88	46,87	3	4	4	4	3	82	7	11
	Bh	25-40	0	100	5,25	27,85	46,90	5	4	4	4	3	80	9	11
	BhC	50-70	0	100	3,90	25,63	55,47	1	7	3	2	2	85	8	7
	C	80-100	0	100	3,88	14,80	67,32	9	2	1	1	1	86	11	3
	C	130-150	0	100	17,35	62,80	16,85	0	2	0	0	1	97	2	1

frakcji pyłu, a głębszych części profili piaskom luźnym. W większości poziomów profilu 388 i w części spągowej profilu 411 stwierdzono występowanie części szkieletowych. Udział podfrakcji piasków w tych glebach jest zróżnicowany, najczęściej z przemienną przewagą ilościową piasku średniego lub grubego zarówno w profilach, jak i między profilami. Gleby płowe (prof. 414) wytworzyły się ze starych osadów aluwialnych o uziarnieniu gliny lekkiej odgórnie spiaszczonej ze znacznym udziałem frakcji pyłu podścielonej piaskiem luźnym.

TABELA 3. Wybrane właściwości fizykochemiczne gleb –
TABLE 3. Selected physical-chemical properties of the soils

Nr prof. Prof. No.	Poziom Horizon	Głębokość Depth [cm]	pH		cmol(+) kg^{-1} gleby - of soil							Vs - BS	C	N	C: N
			H_2O	KCl	Ca^{+2}	Mg^{+2}	K^+	Na^+	S - TEB	Hh - H	Th - CEC	%	% ogółem -total		
Gleba płowa właściwa – Albic Luvisols															
414	O	0-3	4,7	4,1	10,43	1,25	0,80	0,36	12,84	39,09	51,93	24,72	17,50	0,80	22:1
	A	3-15	4,4	3,8	0,39	0,14	0,07	0,12	0,72	6,87	7,59	9,48	1,10	0,07	16:1
	Eet	20-40	5,2	4,1	0,63	0,26	0,03	0,13	1,05	2,26	3,31	31,72	0,15	0,01	15:1
	Bt	60-80	4,8	3,5	1,65	3,08	0,15	0,19	5,07	8,85	13,92	36,42	0,15	0,01	15:1
	C	80-95	4,8	3,4	1,59	3,29	0,16	0,16	5,20	10,29	15,49	33,57	0,11	0,01	11:1
	IIC	130-150	5,2	4,3	0,19	0,09	0,02	0,10	0,40	0,75	1,15	34,78			
Gleby rdzawe właściwe – Brunic Arenosols															
405	A	3-15	44	3,4	0,43	0,06	0,05	0,10	0,64	8,06	8,70	7,35	2,10	0,10	21:1
	Bv	20-50	4,9	4,1	0,28	0,05	0,04	0,09	0,46	2,62	3,08	14,93	0,26	0,01	26:1
	BvC	60-90	5,3	4,1	0,34	0,06	0,04	0,09	0,53	1,69	2,22	23,87	0,04		
	IIC	120-140	5,4	4,4	0,12	0,03	0,03	0,08	0,26	1,08	1,34	19,40			
388	O	0-3	4,5	4,0	12,65	1,89	0,99	0,44	15,97	43,07	59,04	21,42	21,28	1,02	21:1
	A	3-15	4,3	3,3	1,89	0,53	0,09	0,12	2,63	8,92	11,55	22,77	0,95	0,05	19:1
	Bv	20-35	6,6	5,8	0,67	0,09	0,04	0,09	0,89	1,00	1,89	47,08	0,05		
	BvC	50-75	6,8	6,0	0,46	0,10	0,02	0,02	0,60	0,72	1,32	45,45	0,01		
	C	90-110	6,8	6,1	0,53	0,06	0,03	0,08	0,70	0,54	1,24	56,45			
	C	125-145	6,8	6,3	0,47	0,06	0,03	0,09	0,65	0,57	1,22	53,27			
411	O	0-3	4,4	3,8	12,92	1,83	1,82	0,41	16,98	54,66	71,64	23,70	44,94	1,32	34:1
	A	3-15	4,4	3,8	0,37	0,13	0,06	0,11	0,67	9,21	9,88	6,78	1,10	0,06	18:1
	Bv	22-40	4,7	4,0	0,19	0,06	0,03	0,12	0,40	2,01	2,41	16,59	0,14	0,02	7:1
	BvC	50-70	5,0	4,0	0,44	0,19	0,03	0,11	0,77	1,72	2,49	30,92	0,04		
	C	80-100	5,2	4,2	0,61	0,41	0,04	0,12	1,18	1,04	2,22	53,15			
	C	120-130	4,9	4,2	0,22	0,14	0,03	0,12	0,51	1,51	2,02	25,24	0,07		
Gleba bielicowa właściwa – Albic Podzols															
392	O	0-6	4,0	3,1	6,18	1,17	1,18	0,34	8,87	87,96	96,83	9,16	41,30	1,72	24:1
	AEes	6-11	3,4	2,9-	0,22	0,07	0,05	0,11	0,45	6,08	6,53	6,89	1,41	0,06	23:1
	Ees	20-25	4,3	4,1	0,12	0,02	0,02	0,09	0,25	2,37	2,62	9,54	0,20	0,01	20:1
	Bhfe	25-45	4,6	4,0	0,80	0,15	0,02	0,10	1,07	2,48	3,55	30,14	0,57	0,03	19:1
	C	55-80	4,4-	4,2	0,09		0,02	0,08	0,19	1,47	1,66	11,44	0,06		
	C	125-140	4,4	4,3	0,09			0,08	0,19	1,15	1,34	14,17	0,02		
Bielica próchniczna – Albic Podzols															
402	O	0-5	4,0	3,2	10,36	1,62	1,83	0,41	14,22	85,43	99,65	14,26	45,64	1,56	29:1
	Ees	5-20	4,3	3,7	0,16	0,02	0,04	0,07	0,29	5,40	5,69	5,09	0,55	0,03	18:1
	Bh	25-40	4,3	3,9	0,09	0,01	0,04	0,13	0,27	7,34	7,61	3,54	0,95	0,06	16:1
	BhC	50-70	4,4	4,1	0,06	0,02	0,05	0,08	0,21	2,62	2,83	7,42	0,20	0,01	20:1
	C	80-100	4,4	4,3	0,06	0,01	0,03	0,08	0,18	1,51	1,69	10,65	0,04		
	C	130-150	4,6	4,5	0,06	0,01	0,02	0,08	0,17	0,90	1,07	15,88			

Wszystkie badane gleby – z wyjątkiem głębszych poziomów profilu 388 – wykazały silnie kwaśny odczyn (tab. 3), osiągając najniższe pH w poziomach próchnicznych, którego wartości wraz z głębokością nieznacznie wzrastają. Z odczynem związane są wartości kwasowości hydrolitycznej i stopień wysycenia kompleksu sorpcyjnego kationami zasadowymi. Największe wartości kwasowości hydrolitycznej stwierdzono w poziomach ściółki leśnej (od 39,09 do 88,0 cmol(+)·kg^{-1} gleby), przy wysyceniu kationami zasadowymi od około 10 do 25%. Natomiast w pozostałych poziomach kwasowość hydrolityczna największe wartości osiąga w poziomach próchnicznych w zakresie od 5 do 10 cmol(+)· kg^{-1} gleby, przy jednocześnie najmniejszym stopniu wysycenia kompleksu sorpcyjnego kationami zasadowymi (od 7 do 23%).

Wymienna pojemność sorpcyjna w poziomach ektopróchnicznych waha się od 51,93 w glebie płowej do 99,65 cmol(+)·kg^{-1} gleby w bielicy, natomiast w poziomach próchnicznych od 6,53 w glebie bielicowej do 11,55 cmol(+) · kg^{-1} gleby w profilu 388 gleby rdzawej (tab. 3). Najniższą pojemność sorpcyjną – od 1 do 2 cmol(+)·kg^{-1} gleby wykazują piaski luźne występujące w spągowych częściach profili badanych gleb.

Rozmieszczenie zawartości węgla organicznego i azotu jest charakterystyczne dla gleb leśnych. Poziomy ściółki leśnej są znacznie zasobniejsze w te pierwiastki niż poziomy mineralne (tab. 3). Stwierdzono równomierne zmniejszanie się ilości węgla i azotu wraz z głębokością, natomiast widoczne jest przemieszczenie i akumulacja tych składników w poziomie iluwialnym (Bh) bielicy próchnicznej. Najwyższą wartość C : N wykazały podpoziomy ektopróchnic gleby rdzawej (prof. 411), gleby bielicowej i bielicy, natomiast w pozostałych glebach wynosi ona nieco powyżej 20. Wartość C : N w mineralnych poziomach na ogół równomiernie się zmniejsza wraz z głębokością.

DYSKUSJA

Zróżnicowana budowa geologiczna i urozmaicona rzeźba terenu warunkująca uwilgotnienie to główne czynniki kształtujące zróżnicowanie typologiczne gleb rezerwatu Rybitew. Podobne uwarunkowania tworzenia i rozwoju gleb w Kampinoskim Parku Narodowym wykazały także wcześniejsze badania [Czępińska-Kamińska 1986; Konecka-Betley, Janowska 1996; Konecka-Betley 2001; Konecka-Betley i in. 2002], Poziomy genetyczne i diagnostyczne wszystkich badanych gleb spełniają kryteria ich wydzielania według Klasyfikacji gleb leśnych Polski [2000] i Systematyki FAO-WRB [2006/2007].

Występujące niedużymi płatami na płaskich obniżeniach międzywydmowych gleby płowe mają zdecydowanie większe zakwaszenie obejmujące całe profile niż gleby uprawne tego typu z różnych obszarów Polski [Chojnicki 1993; Dąbkowska-Naskręt, Jaworska 1997; Kobierski, Dąbkowska-Naskręt 2003]. Skutkiem silnego zakwaszenia tych gleb jest występowanie próchnicy leśnej typu moder oraz nieduży (poniżej 10%) udział kationów zasadowych w kompleksie sorpcyjnym w ich poziomach akumulacyjno-próchnicznych.

Badane gleby rdzawe wykazały podobne właściwości morfologiczne, chemiczne i uziarnienie jak gleby rdzawe występujące w innych częściach KPN [Konecka-Betley i in. 2002; Czępińska-Kamińska 1986], na obszarze zlodowacenia środkowopolskiego [Janowska 2001], w Borach Tucholskich [Bednarek 1991], Puszczy Białej [Grabowska 2009], Dolnego Śląska [Kabała 2005] oraz w terenach górskich [Marzec, Kabała 2008; Kowalkowski, Degórski 2005]. Występujące na badanych glebach zbiorowiska roślinne *Pino-Quercetum* i w mniejszym stopniu przejściowe *Pino-Quercetum/Tilio-Carpinetum* są podobne jak w badaniach większości powyższych autorów. Zbiorowiska te potwierdzają znaczną troficzność badanych gleb rdzawych w porównaniu z najuboższymi glebami

tego typu, na których występują bory świeże (*Leucobryo-Pinetum* i *Peucedano-Pinetum*) [Brożek i in. 2007]. Cechą częściowo odróżniającą badane gleby od wspomianych gleb rdzawych różnych obszarów Polski i wyjaśniającą ich żyzność jest mocniejsze uziarnienie ich wierzchnich poziomów, wyrażające się zarówno większą zawartością części spławialnych (piaski gliniaste lekkie lub mocne), jak i frakcji pyłów. Najczęściej górne części profili gleb rdzawych wykazują uziarnienie piasków słabo gliniastych, a głębsze – piasków luźnych [Grabowska 2009; Kuźnicki i in. 1978]. Dominujący udział gleb rdzawych na równinnym obniżeniu międzywydmowym rezerwatu Rybitew wskazuje, że jest to teren (element reliefu) nieco bardziej wywyższony niż w innych częściach KPN [Konecka-Betley 2002; Czępińska-Kamińska 1986]. Badania tych autorów wykazały, że znaczniejsze obniżenie terenu między wydmami zwiększa wilgotność (oddziaływanie wód gruntowych) i w konsekwencji przesądza o występowaniu przede wszystkim gleb glejobielicowych, bielic, czarnych ziem oraz gleb torfowych.

Podobnie jak w badaniach Czępińskiej-Kamińskiej [1986] nad zależnością między rzeźbą terenu a typami gleb obszarów wydmowych KPN, bielice występujące w rezerwacie Rybitew są umiejscowione u podnóża wydm. Oprócz uziarnienia o ich powstaniu i rozwoju przesądziło znaczne uwilgotnienie, spowodowane między innymi spływami powierzchniowymi wód z wyżej położonych wydm.

Gleby bielicowe występujące na wydmach rezerwatu nie wykazują silnego zbielicowania, na co wskazują stosunkowo niedużej miąższości poziomy diagnostyczne albic i spodic. Podobny stopień zaawansowania tego procesu stwierdzono także w glebach zlokalizowanych w innych częściach KPN [Czępińska-Kamińska 1986; Konecka-Betley, Janowska 1996], w niektórych glebach bielicowych Dolnego Śląska [Kabała 2005] oraz w glebach bielicowych występujących w różnych krajach Europy [Degórski 2002]. Jest to spowodowane stosunkowo młodym wiekiem większości gleb bielicowych na Niżu Polski, których intensywny rozwój miał miejsce dopiero w atlantikum – optimum klimatycznym holocenu [Konecka-Betley, Janowska 1996]. Na podobną genezę, właściwości i wiek części gleb bielicowych z obszaru Dolnego Śląska wskazuje także Kabała [2005]. Należy sądzić, iż wytworzenie gleb bielicowych z głębokimi poziomami albic oraz miąższymi, scementowanymi (zorsztynizowanymi) poziomami iluwialnymi spodic wymagałoby dłuższego czasu.

WNIOSKI

1. Na obszarze rezerwatu Rybitew występują gleby płowe, rdzawe i bielicowe oraz bielice, a ich typologia zależy przede wszystkim od właściwości skał macierzystych oraz rzeźby terenu.
2. Gleby płowe i rdzawe występują na płaskich obniżeniach międzywydmowych, gleby bielicowe na wydmach, natomiast bielice u podnóża wydm.
3. Gleby rdzawe rezerwatu wykazują mocniejsze uziarnienie wierzchnich poziomów w porównaniu z innymi glebami rdzawymi na Niżu Polski.
4. Stosunkowo niedużej miąższości poziomy diagnostyczne albic i spodic wskazują na młody wiek badanych gleb bielicowych, prawdopodobnie najintensywniejszy ich rozwój miał miejsce w optimum klimatycznym holocenu, tj. atlantikum.

LITERATURA

BEDNAREK R. 1991: Wiek, geneza i stanowisko systematyczne gleb rdzawych w świetle badań paleopedogenicznych w okolicach Osia (Bory Tucholskie). *UMK - Rozprawy*, Toruń.

BEDNAREK R., CHARZYŃSKI P., KABAŁA C. 2006/2007: Klasyfikacja Zasobów Glebowych Świata (FAO-WRB). Wydaw. UMK Toruń: 145 ss.

BROGOWSKI Z. 1986: Skład chemiczny ściółek leśnych zachodniej części KPN. W: Wpływ działalności człowieka na środowisko glebowe w Kampinoskim Parku Narodowym. Wyd. SGGW-AR, Warszawa: 103–122.

BROŻEK S., ZWYDAK M., LASOTA J. 2007: Gleby borów sosnowych świeżych na obszarze niżu Polski. *Rocz. Glebozn.* **58**, 3/4: 43–51.

CHOJNICKI J. 1993: Gleby płowe wytworzone z utworów pokrywowych Równiny Błońsko-Sochaczewskiej. *Rocz. Glebozn.* **44**, 3/4: 135–151.

CZARNOWSKA K., GWOREK B., KOZANECKA T. 1983: Zawartość metali ciężkich w glebach i mchu Kampinoskiego Parku Narodowego. W: Wpływ działalności człowieka na środowisko glebowe w Kampinoskim Parku Narodowym. Wyd. SGGW-AR, Warszawa: 123–137.

CZERWIŃSKI Z., PRACZ J. 1983: Chemizm wód gruntowych na obszarze Kampinoskiego Parku Narodowego. W: Wpływ działalności człowieka na środowisko glebowe w Kampinoskim Parku Narodowym. Wyd. SGGW-AR, Warszawa: 136–151.

CZĘPIŃSKA-KAMIŃSKA D. 1986: Zależność między rzeźbą terenu a typami gleb obszarów wydmowych Puszczy Kampinoskiej. W: Wpływ działalności człowieka na środowisko glebowe w Kampinoskim Parku Narodowym. Wyd. SGGW-AR, Warszawa: 5–71.

DĄBKOWSKA-NASKRĘT H., JAWORSKA H. 1997: Gleby płowe wytworzone z utworów pyłowych Pojezierza Dobrzyńsko-Chełmińskiego i Wysoczyzny Kaliskiej. Cz. I. Morfologia i właściwości fizyko-chemiczne. *Rocz. Glebozn.* **48**, 1/2: 59–69.

DEGÓRSKI M. 2002: Przestrzenna zmienność właściwości gleb bielicoziemnych środkowej i północnej Europy a geograficzne zróżnicowanie czynników pedogenicznych. *Prace Geograficzne nr 182*, Polska Akademia Nauk, Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania im. Stanisława Leszczyńskiego, Warszawa: 189 ss.

GRABOWSKA K. 2009: Procesy glebotwórcze w glebach Puszczy Białej. SGGW, Warszawa, maszynopis pracy doktorskiej.

JANOWSKA E. 2001: Geneza i właściwości gleb rdzawych na obszarze zlodowacenia środkowopolskiego. Wyd. Fundacja Rozwój SGGW, Warszawa: 75 ss.

KABAŁA C. 2005: Geneza, właściwości i występowanie gleb bielicowych w zróżnicowanych warunkach geologicznych Dolnego Śląska; *Zesz. Nauk. AR we Wrocławiu*, Nr 519: 169 ss.

KLASYFIKACJA GLEB LEŚNYCH POLSKI 2000: CILP, Warszawa: 123 ss.

KOBIERSKI M., DĄBKOWSKA-NASKRĘT H. 2003: Skład mineralogiczny i wybrane właściwości fizyko-chemiczne zróżnicowanych typologicznie gleb Równiny Inowrocławskiej. Cz. I. Morfologia oraz właściwości fizyczne i chemiczne wybranych gleb. *Rocz. Glebozn.* **54**, 4: 17–28.

KONECKA-BETLEY K., JANOWSKA E. 1996: Wiek i pochodzenie osadów a niektóre procesy glebotwórcze. *Rocz. Glebozn.* **47** supl.: 113–123.

KONECKA-BETLEY K., CZĘPIŃSKA-KAMIŃSKA D., JANOWSKA E. 1999: Przemiany pokrywy glebowej w Kampinoskim Parku Narodowym (1991–1994). *Rocz. Glebozn.* **50**, 4: 5–29.

KONECKA-BETLEY K. 2001: Rekonstrukcja przebiegu procesów pedologicznych w późnym plejstocenie i holocenie w środkowej Polsce. *Rocz. Glebozn.* **52**, 1/2: 95–113.

KONECKA-BETLEY K., CZĘPIŃSKA-KAMIŃSKA D., JANOWSKA E., OKOŁOWICZ M. 2002: Gleby strefy ochrony ścisłej i częściowej w Rezerwacie Biosfery: Puszcza Kampinoska. *Rocz. Glebozn.* **53**, 3/4: 5–21.

KOWALKOWSKI A., DEGÓRSKI M. 2005: Biogeomorfologiczna odrębność górskich strukturalnych gleb rdzawych bielicowych. *Problemy Zagospodarowania Ziem Górskich, PAN* **52**: 7–16.

KUŹNICKI F., BIAŁOUSZ S., KAMIŃSKA H., OSZMIAŃSKA M., SKŁODOWSKI P., ZIEMIŃSKA A., ŻAKOWSKA H. 1978: Typologia gleb wytworzonych z piasków Puszczy Białej w nawiązaniu do geomorfologii terenu. *Rocz. Nauk Roln., 166, seria D-Monografie*: 57–72.

KUŹNICKI F., BIAŁOUSZ S., RUSIECKA D., SKŁODOWSKI P. 1974: Charakterystyka procesu bielicowania w glebach wytworzonych z piasków wydmowych Puszczy Kampinoskiej. *Rocz. Glebozn.* **25**, 2: 25–51.

MARZEC M., KABAŁA C. 2008: Gleby rdzawe i brunatne kwaśne wytworzone ze zwietrzelin granitów w Sudetach – Morfologia, właściwości i systematyka. *Rocz. Glebozn.* **59**, 3/4: 206–214.

Dr hab. Józef Chojnicki prof. nadzw. SGGW
Katedra Nauk o Środowisku Glebowym SGGW
02-776 Warszawa, Nowoursynowska 159/37
E-mail: jozef_chojnicki@sggw.pl