

CHARAKTERYSTYKA GLEB ORGANOGENICZNYCH W BASENIE ŚRODKOWYM BIEBRZY Z UWZGLĘDNIENIEM ZACHODZĄCYCH W NICH PRZEMIAN

Tadeusz Churski, Józef Szuniewicz

Zakład Przyrodniczych Podstaw Melioracji IMUZ
Zakład Doświadczalny MiUZ Biebrza

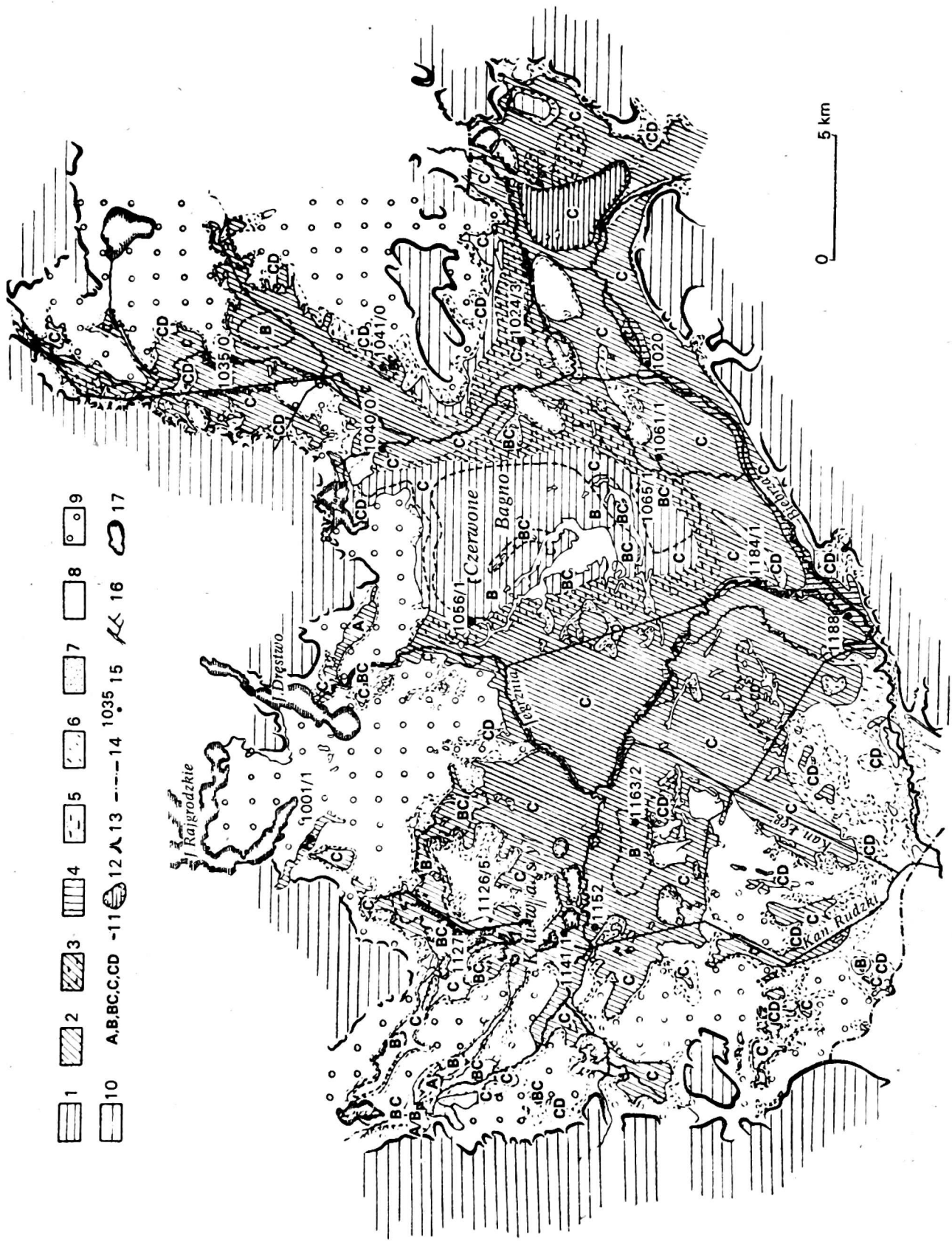
CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Celem niniejszej pracy jest scharakteryzowanie gleb hydrogenicznych w dolinie środkowej Biebrzy, z podkreśleniem zmian jakie w nich zachodzą¹.

Literatura charakteryzująca torfowiska w basenie środkowym Biebrzy jest dość obszerna. Pierwsze szczegółowe badania obejmujące Bagno Kuwasy, położone w północno-zachodniej części basenu, zostały przeprowadzone w latach 1952-1954 [12-14]. Miały one na celu sporządzenie dokumentacji terenów torfowych, występujących na obszarze organizowanego w tym czasie Zakładu Doświadczalnego Biebrza. W następnych latach, w miarę rozwoju wiedzy o glebach hydrogenicznych, badania były pogłębiane i obejmowały coraz większy obszar. W ten sposób dla terenu Zakładu Biebrza, gdzie prowadzono szczegółowe badania i doświadczenia, opracowano pełną, dokładną dokumentację i charakterystykę gleb wytworzonych na torfowiskach, z uwzględnieniem ich morfologii, właściwości fizyczno-wodnych i chemicznych [22]. Podobną charakterystykę dla gleb obiektu Kuwasy wykonano w latach 1971-1972, w celu

¹ Opracowanie zostało wykonane na podstawie materiałów zgromadzonych w związku z projektem melioracji i zagospodarowania doliny przygotowanym przez Centralne Biuro Studiów i Projektów Wodno-Melioracyjnych BIPROMEL oraz wyniki badań prowadzonych przez Instytut Melioracji i Użytków Zielonych w Fałentach, Zakład Melioracji i Użytków Zielonych Biebrza oraz inne placówki naukowe; poza tym wykorzystano dane uzyskane przez zespół instytutów uczelnianych przy koordynacji Instytutu Ekologii PAN w trakcie realizacji tematu „Przyrodnicze podstawy gospodarki środowiskiem”.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10 A,B,BC,C,CD -11
- 12 A,13
- 14
- 15
- 16
- 17



porównania i ustalenia zmian, jakie zaszły w tych glebach w okresie 20 lat, a więc od pierwszych badań prowadzonych w 1952 r. [24, 31, 32, 38]. Jednocześnie ze szczegółowymi badaniami i doświadczeniami prowadzonymi na obiekcie Kuwasy została opracowana w latach 1962-1965 charakterystyka gleb hydrogenicznych w całym środkowym basenie doliny Biebrzy do generalnych założeń projektowych melioracji tego obszaru [1, 2, 4-6, 15-17, 19, 27, 33, 37]. Ponadto w 1975 r. opracowano szczegółową charakterystykę gleb i ich właściwości fizyczno-wodnych na torfowisku Kuwasy do projektu przebudowy istniejącego systemu melioracyjnego [28] oraz do założeń technicznych projektu melioracji południowo-zachodniej partii doliny środkowej Biebrzy [7].

Zebrany w okresie minionych 25 lat z doliny środkowej Biebrzy bogaty materiał badawczy poszerzył wiedzę o glebach hydrogenicznych i przyczynił się do opracowania w IMUZ zasad rozpoznawania i podziału gleb organogenicznych [18, 20, 34, 39] oraz siedlisk glebowych z punktu widzenia potencjalnych kompleksów wilgotnościowo-glebowych [21, 22, 30, 35]. Ponadto uzyskane wyniki badań i obserwacji pozwoliły na wydanie szeregu opinii i zaleceń dotyczących kierunków melioracji i kompleksowego zagospodarowania doliny Biebrzy, z uwzględnieniem aspektów gospodarczych, turystycznych oraz potrzeby ochrony przyrody [19, 25, 26, 29, 36].

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA BASENU ŚRODKOWEGO BIEBRZY

Basen środkowej Biebrzy stanowi w pradolinie biebrzańskiej odrębną jednostkę geomorfologiczną. Ma on kształt kolistej kotliny o średnicy 25×40 km i powierzchni 79 300 ha, do której dochodzą doliny kilku większych rzek: Netty, Jegrzni, Elku z północy oraz Brzozówki od południa. Kotlina środkowobiebrzańska od północy otoczona jest pagórkami morenowymi najmłodszego bałtyckiego zlodowacenia; od zachodu i południa granicę badanego terenu wyznacza krawędź wysoczyzny dyluwialnej zlodowacenia środkowopolskiego, a od północnego wschodu —

Rys. 1. Gleby hydrogeniczne w środkowym basenie Biebrzy. Siedliska torfowe: 1 — gleba torfowo-bagienna; 2 — gleba torfowo-murszowa; 3 — gleba torfowo-murszowa okresowo zabagniana; 4 — siedliska torfowo-mułowe i mułowe — gleby murszowe utworzone z utworu torfowo-mułowego i mułu; siedliska torfiaste; 5 — gleby glejowe utworzone z torfu, utworu torfowo-mułowego i torfiastego; 6 — gleba murszowata; 7 — mada próchniczna; 8 — piaski rzeczne i wydmore; 9 — utwory sandrowe; 10 — glina morenowa; 11 — potencjalne kompleksy wilgotnościowo-glebowe: A — mokry, B — wilgotny, BC — okresowo posuszny, C — posuszny, CD — okresowo suchy; 12 — wypalenisko; 13 — krawędź wysoczyzny dyluwialnej; 14 — granica basenu środkowej Biebrzy; 15 — lokalizacja i numer profilu zamieszczonego na rysunku 2 i 3; 16 — cieki wodne; 17 — jeziora

zatarta granica sandru augustowskiego (rys. 1). Z basenem górnej Biebrzy omawiany obszar jest połączony na wschodzie przełomowym odcinkiem doliny Biebrzy, natomiast na południowym zachodzie jest oddzielony od basenu dolnej Biebrzy sandrowym progiem, usypanym na przedłużeniu doliny rzeki Ełk.

Kotlina środkowej Biebrzy wykazuje znaczne urozmaicenie konfiguracji terenu. Obok sandru rzeki Ełk, występującego na kilku poziomach w zachodniej części basenu oraz poziomym sandrowego, stanowiącego przedłużenie na południe rynien jeziora Rajgrodzkiego, dno kotliny urozmaicają liczne wyspy. Zbudowane są one przeważnie z utworów piaszczystych, będących resztkami po rozmytych sandrach lub innych tarasach oraz odsypiskami rzecznyymi, często w znacznym stopniu zwydmionymi. Do ostatnich należy zespół wydm Grzędy, usytuowany w centralnej części omawianego basenu. Pod względem hydrograficznym kotlina środkowobiebrzańska stanowi dolinę typowo asymetryczną, ponieważ główny ciek, rzeka Biebrza, płynie wzdłuż południowo-wschodniej krawędzi basenu. Jego rozległą, płaską, o małych spadkach powierzchnię nawadniają natomiast cieki naturalne i sztuczne, przecinające całe obniżenie. Do pierwszych należą ujściowe odcinki rzek: Brzówki, skanalizowanej Netty, Jegrzni, Ełku; do drugich — kanały: Rudzki, Kuwaski, Woźnawiejski, Kapicki, Łęg oraz Augustowski (dolny odcinek), przekopane w XVIII i XIX w. Kanały te spowodowały duże zmiany w odprowadzaniu wód powierzchniowych, zwłaszcza kanał Rudzki, który na odcinku środkowym całkowicie przechwycił wody rzeki Ełk odprowadzając je skróconą drogą do Biebrzy, oraz kanał Woźnawiejski, który również przechwycił przeważającą część wód dolnej Jegrzni, odprowadzając je skróconą trasą do dolnego Ełku.

Główną przyczyną zabagnienia i odłożenia się utworów hydrogenicznych w rozległym basenie środkowym była nie rzeka Biebrza, płynąca lewobrzeżnym południowym skrajem pradoliny, lecz dopływ wód podziemnych i powierzchniowych wymienionych już dopływów bocznych Biebrzy, zwłaszcza prawostronnych.

Utwory hydrogeniczne na omawianym odcinku doliny Biebrzy zajmują obszar 54 514 ha, co stanowi 69% ogólnej powierzchni basenu. Na terenie tym 43 642 ha przypada na gleby torfowe (80% powierzchni gleb hydrogenicznych) i 2% powierzchni na mułowe. Obok gleb torfowych ważną pozycję powierzchni gleb hydrogenicznych tego basenu stanowią gleby organiczno-mineralne (9522 ha), a zwłaszcza murszowate, zajmujące 7317 ha, głównie w południowo-wschodniej części doliny. Na ogólną powierzchnię 24 786 ha terenów mineralnych występujących na badanym obszarze 12% powierzchni przypada na wyspy morenowe, a reszta na równiny sandrowe i inne mineralne tarasy (tab. 1).

Tabela 1

Powierzchnie siedlisk glebowych w środkowym basenie doliny Biebrzy

Gleby	Symbol	Powierzchnia ha	Udział w % powierzchni			
			a	b	c	
Hydro- geniczne	organiczne torfowe	Pt III	407	5,4	0,9	0,7
		Pt II	776	10,4	1,7	1,4
		Pt I	6 297	84,2	14,5	11,6
		razem	7 480	100,0	17,1	13,7
		Mt I	2 775	8,6	6,4	5,1
		Mt II	27 941	86,3	64,0	51,2
		Mt _z II	273	0,8	0,6	0,5
		Mt III	1 380	4,3	3,2	2,5
		razem	32 369	100,0	74,2	59,3
		Mpt I	3 468	91,4	7,9	6,5
	Mpt II	325	8,6	0,8	0,6	
	razem	3 793	100,0	8,7	7,1	
	ogółem	43 642	100	100	80,1	
	torfowo- mułowe i mułowe	Mtm II	1 081	89,4		2,0
		Mm II	128	10,6		0,2
		razem	1 209	100,0		2,2
		ogółem	44 851			82,3
	organiczno-mineralne	Gt, Gtm	2 205	23,2		4,1
		Mmr, Me	7 317	76,8		13,4
		razem	9 522	100,0		17,5
mineralne próchniczne	F	141	100		0,2	
	razem	141	100		0,2	
	ogółem	54 514	100		100	
Tereny nie hydroge- niczne	wyspy morenowe	3 100	12,5			
	równiny sandrowe i inne mineralne tarasy	21 586	87,5			
	razem	24 786	100			
Łącznie		79 300				
Kompleksy wilgotnościowo-glebowe						
	Kompleks	ha	%			
	A	492	0,9			
	B	3 888	7,1			
	BC	2 421	4,5			
	C	35 845	65,8			
	CD	11 868	21,7			
	razem	54 514	100			

Objaśnienia: a — % powierzchni w stosunku do obszaru gleb w danej grupie,

b — % powierzchni w stosunku do całego obszaru gleb torfowych,

c — % powierzchni w stosunku do całego obszaru gleb hydrogenicznych.

HYDROGENICZNE SIEDLISKA GLEBOTWÓRCZE

Tereny hydrogeniczne, zajmujące 69% powierzchni basenu, mają bardzo rozwiniętą linię brzegową (rys. 1), spowodowaną urozmaiconą morfologią dna basenu. Zróżnicowane warunki geomorfologiczne i hydrologiczne spowodowały, że w basenie środkowej Biebrzy odłożyły się odpowiednie rodzaje utworów organicznych, jako rezultat następujących siedlisk glebotwórczych [21]:

1. Siedliska torfowe. Występują one na powierzchni 43 642 ha, a ich obecność jest związana ze stałym zabagnieniem terenu, o niewielkiej amplitudzie wahań zwierciadła wody gruntowej. Do zabagniania terenu i akumulacji torfu przyczyniły się głównie wody spływające do basenu z północy rzekami: Netty, Jegrzni i Ełku oraz wody gruntowe. Z charakteru torfów turzycowiskowych i szuwarowych dominujących na tym terenie wynika, że powstawały one głównie na rozlewiskowych wodach rzecznych. W powstawaniu torfów w północno-zachodniej partii basenu, gdzie często spotyka się torfy mechowiskowe, znaczny udział należy przypisać naporowym wodom gruntowym. Dotyczy to przede wszystkim rynien pojeziorowych przy jeziorze Rajgrodzkim oraz rynny wykorzystanej przez dolinę rzeki Ełk na południe od jeziora Toczyłowskiego. Stan silnego podtopienia, nawet na zmeliorowanych torfowiskach w tym rejonie, jest wywołany silnym intensywnym dopływem gruntowym. W tworzeniu się zaś płytkich torfów olesowych i utworów torfiastych na znacznych powierzchniach w zachodniej i południowo-zachodniej części basenu przeważnie brały udział wody gruntowe płytko występujące w utworach sandrowych, o znacznych wahaniami poziomów, które podtapiając obniżenia, przyczyniały się do odkładania tych utworów. W basenie środkowej Biebrzy, obok jednego wielkiego kompleksu torfowego obejmującego powierzchnię kilkudziesięciu tys. ha, występuje kilka lokalnych obniżen zajętych przez torfowiska (rys. 1). Łącznie stwierdzono występowanie 62 torfowisk, z czego połowę stanowią drobne „oczka” (do 10 ha), następnych 20 ma powierzchnie od 10 do 50 ha, 6 — od 50 do 100 ha, 2 — od 100 do 500 ha i 3 torfowiska powyżej 500 ha (w tym także zasadniczy kompleks torfowy). Drobne torfowiska występują głównie na sandrze ełckim i rajgrodzkim.

2. Siedliska torfowo-mułowe. Występowanie ich ogranicza się do 1080 ha wzdłuż cieków rzek Jegrzni, Ełku i Biebrzy, gdzie powstały w warunkach zmiennego stanu zabagnienia.

3. Siedliska mułowe. Występują na powierzchni 128 ha wzdłuż cieków, a przede wszystkim przy ujściu rzeki Ełk do Biebrzy. Siedliska te, podobnie jak poprzednie, odkładają się przy zmiennym w ciągu roku stanie zabagnienia, związanym z szybkim dopływem i odpływem wód

powierzchniowych, a więc dużą amplitudą wahań poziomu wody gruntowej. Powoduje to gromadzenie się shumifikowanej substancji organicznej w formie mułu.

4. Siedliska torfiaste. Występują one na łącznej powierzchni 9520 ha, co stanowi 18% ogólnej powierzchni gleb hydrogenicznych w basenie. Są to siedliska z grupy gleb organiczno-mineralnych. Usytuowane są przede wszystkim w południowo-zachodniej partii omawianego basenu, w płytkich sandrowych obniżeniach, stanowiąc gleby murszowate oraz we wschodniej brzeżnej części basenu jako gleby torfiasto-glejowe. W drugim wypadku, wraz z procesem bagiennym powodującym akumulację częściowo storfiałej masy organicznej w korzeniowej warstwie gleby mineralnej, zachodzi tu proces glejowy.

5. Siedliska madowe. Występowanie ich ogranicza się jedynie do 140 ha wzdłuż koryta Brzozówki.

KRYTERIA PODZIAŁU GLEB ORGANICZNYCH W DOLINIE ŚRODKOWEJ BIEBRZY

Podstawowymi elementami charakterystyki gleb organicznych według Okruszki [20-22] są: miąższość utworu organicznego, zawartość w nim substancji organicznej, jego struktura oraz proces glebowy. Na omawianym obszarze doliny środkowej Biebrzy, biorąc pod uwagę miąższość glebowego utworu organicznego, można wyróżnić gleby bardzo płytkie (do 30 cm), stanowiące grupę gleb organiczno-mineralnych oraz właściwe gleby organiczne: płytkie (do 80 cm), średnio głębokie (do 130 cm) i głębokie (powyżej 130 cm miąższości). Przy charakterystyce struktury organicznych utworów glebowych brano pod uwagę ich stopień rozkładu w dwóch warstwach: 30-80 cm (T_1) i 80-130 cm (T_2), to jest w warstwie, w której najczęściej znajduje się poziom wody gruntowej (T_2) oraz w warstwie, z której woda jest dostarczana do warstwy korzeniowej (T_1). Słabo rozłożone (R_1) torfowe utwory glebowe, zawierające do 30% rozłożonej substancji organicznej, charakteryzujące się gąbczastą lub włóknistą strukturą, określane są symbolem *a*. Torfy średnio rozłożone mozaikowate, amorficzno-włókniste (R_2 — 30-60%) stanowią strukturę *b*. Utwory organiczne silnie rozłożone, amorficzne (R_3 — powyżej 60% rozłożonej substancji organicznej) mają strukturę *c*.

Jednym z zasadniczych kryteriów podziału gleb hydrogenicznych jest proces glebowy. W wypadku stałego nadmiernego uwilgotnienia terenu następuje przyrost masy organicznej i rozpoczyna się proces bagienny. W zależności od natężenia zabagnienia rozróżnia się gleby bagienne silnie (Pt III), średnio (PtII) oraz słabo (PtI) zabagnione. Natomiast na terenach odwodnionych kryterium procesu glebowego jest zaawansowanie

procesu murszowego. Na tej podstawie wyróżnia się gleby murszowe słabo (MtI), średnio (MtII) i silnie (MtIII) zmurszałe.

Na terenach, na których występują płytkie utwory organiczno-mineralne, przy stałym ich podtopieniu zachodzi akumulacja częściowo storfiałej masy organicznej, a więc proces bagienny, z którym równocześnie występuje proces glejowy. Po odwodnieniu tych gleb powyższe procesy ulegają przerwaniu na korzyść murszowego.

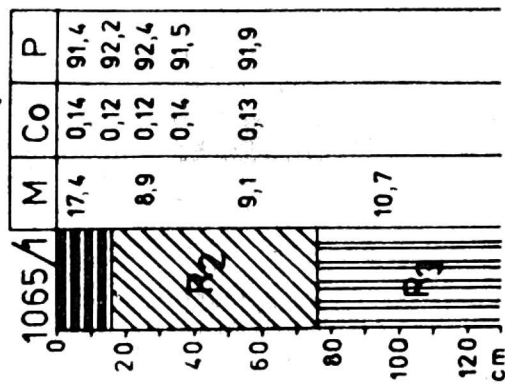
RODZAJE GLEB ORGANOGENICZNYCH WEDŁUG PROCESU GLEBOWEGO I STANU JEGO ZAAWANSOWANIA

Jednym z zasadniczych kryteriów podziału gleb organogenicznych jest proces glebowy. Mając to na uwadze, w dolinie środkowej Biebrzy można wyróżnić: gleby bagiennie, murszowe, murszowe okresowo zabagniane i glejowe. Właściwości gleb były badane w 100 profilach glebowych.

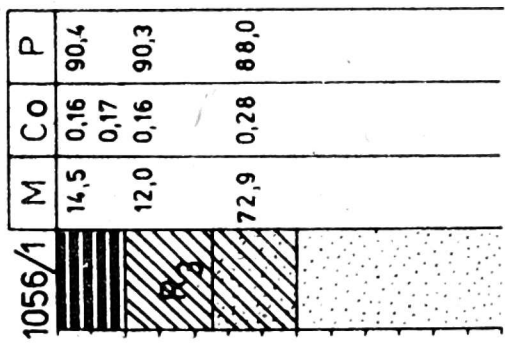
Gleby bagiennie na omawianym obszarze zajmują powierzchnię 7480 ha, co stanowi 17,1% ogólnego areału gleb torfowych i występują tylko na torfowiskach (rys. 1). Mając na uwadze stan ich zabagnienia wyróżnia się gleby silnie, średnio i słabo zabagnione. Gleby torfowo-bagiennie silnie zabagnione (PtIII) występują w centralnej części Czerwonego Bagna oraz w dolinie rzeki Ełk na południe od jez. Toczyłowskiego, na łącznej powierzchni 407 ha (5,4%) powierzchni gleb bagiennych. Pod warstwą torfogeną występuje tu (rys. 2) w warstwach T_1 i T_2 słabo rozłożony (R_1) gąbczasty torf mechowiskowy, o niskiej popielności i bardzo słabym zagęszczeniu. Są to więc gleby zaliczane do grupy PtIIIaa. Gleby torfowo-bagiennie średnio zabagnione (PtII) na omawianym obszarze zajmują powierzchnię 776 ha, co stanowi 10,4% gleb bagiennych i 1,7% gleb torfowych w dolinie środkowej Biebrzy. Występują one wyłącznie na terenie Czerwonego Bagna, wokół omówionych poprzednio gleb PtIII. Gleby PtII (rys. 1) wytworzone są ze średnio roz-

Rys. 2. Charakterystyczne profile gleb hydrogenicznych w dolinie środkowej Biebrzy. 1 — utwór torfiejący, 2 — mursz, 3 — utwór zamulony (a — mursz, b — tor), 4 — torf murszejący, 5 — torf spękany ze szczelinami, 6 — torf mechowiskowy, 7 — torf turzycowiskowy, 8 — torf szuwarowy, 9 — torf olesowy, 10 — torf łozowy, 11 — muł, 12 — gytia wapienna, 13 — torf z gytia, 14 — piasek drobnoziarnisty, 15 — zawartość części mineralnych w % a.s.m., 16 — ciężar objętościowy w g/cm^3 , 17 — porowatość ogólna w % objętości, 18 — torf rozłożony słabo (30%), średnio (30-60%) i silnie ($\geq 60%$), 19 — gleba bagiennie-torfowa (Pt), zabagniona słabo (I), średnio (II) i silnie (III), 20 — gleba torfowo-murszowa (Mt), murszowa z utworu torfowo-mułowego (Mtm), mułowo-murszowa (Mm) zmurszała: słabo (I), średnio (II) i silnie (III), 21 — gleba torfowo-murszowa zamulona, 22 — gleba torfowo-murszowa okresowo zabagniona, 23 — struktura torfu: gąbczasta (a), mozaikowata (b), amorficzna (c), w warstwie T_1 (30-80 cm), T_2 (80-120 cm), 24 — muł

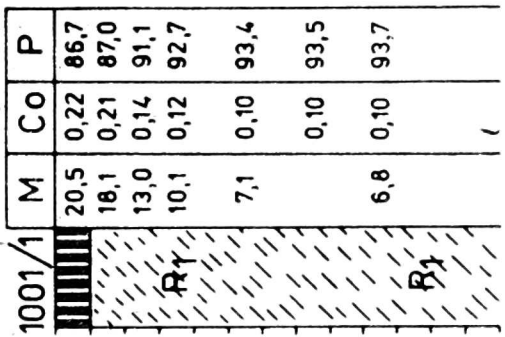
Pt I bc Grzedy



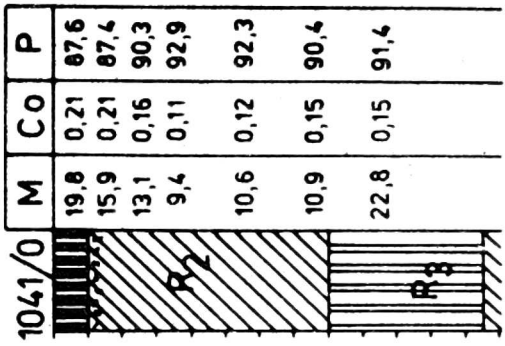
Pt I c1 Czerwone Bagno



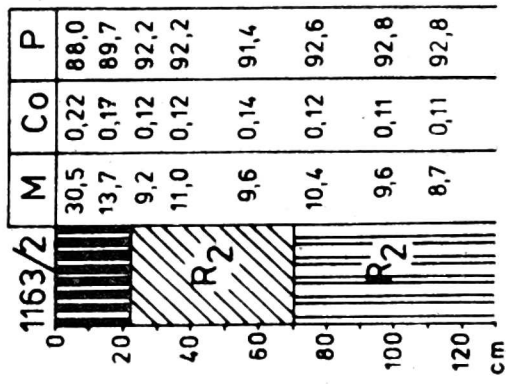
Mt I aa Kosity



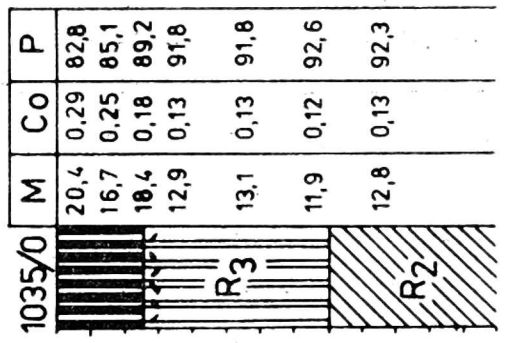
Mt I bc Jaziewo



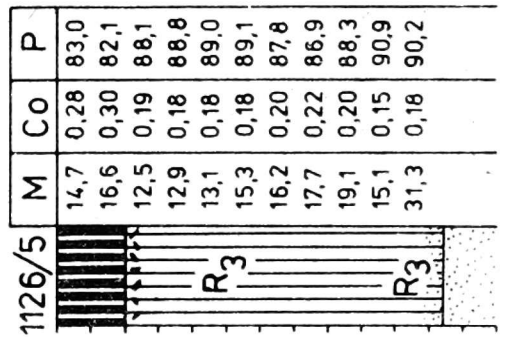
Mt I bb Debiec



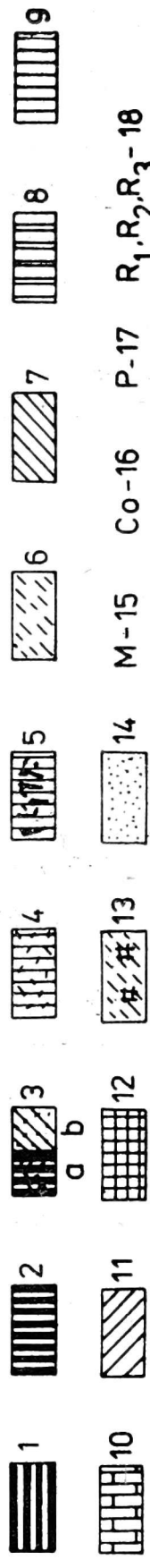
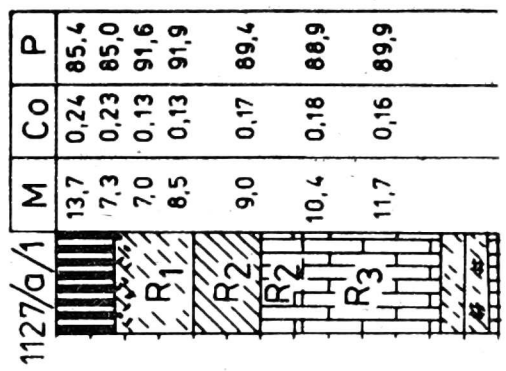
Mt I bc Netta



Mt I cc Biebrza 45a



Mt II (a) bc Biebrza 9



Pt I, II, III-19 Mt, Mtm, Mm I, II, III-20

Mtz-21

Mpt-22

a,b,c-23

m-24

R₁, R₂, R₃-18

P-17

Co-16

łożonego (R_2) mozaikowatego przejściowego torfu brzezinowego, który zalega do 50 cm głębokości (rys. 2). Głębiej, do 1 m, występuje średnio rozłożony (R_2) torf mechowiskowy, podścielony mozaikowatym torfem szuwarowym. Torfy te są nieco bardziej zagęszczone od poprzednich (ciężar objętościowy $0,13 \text{ g/cm}^3$, porowatość 91-92% obj., tab. 2). Z tego wynika, że gleby bagienno-torfowe średnio zabagnione stanowią grupę gleb PtIbb.

Największa powierzchnia (6297 ha) wśród gleb bagiennych na charakteryzowanym terenie przypada na gleby torfowo-bagienne słabo zabagnione (PtI, rys. 1). Występują one zwartą powierzchnią wokół Czerwonego Bagna, sięgając klinem na południe poza zespół wydm Grzędy. Są to gleby jeszcze bardziej zagęszczone od PtII, gdyż ciężar objętościowy w warstwie wierzchniej (0-30 cm) kształtuje się od $0,17$ do $0,24 \text{ g/cm}^3$, a porowatość od 86 do 91% obj. Spowodowane jest to tym, że gleby te na ogół wytworzone są na torfach turzycowiskowych (profile 1056/1, rys. 2) oraz olesowych silnie rozłożonych (R_3) i pozostających pod oddziaływaniem cieków, co powoduje zmienne warunki wodne. W niektórych wypadkach, przy występowaniu zmiennych warunków wodnych i okresowego podsychania, jak to ma miejsce na południe od Czerwonego Bagna (profil 1065/1, rys. 2), gleby PtI wytwarzają się na utworach średnio rozłożonych. W tym wypadku stan ich zagęszczenia jest nieco niższy.

Gleby torfowo-bagienne słabo zabagnione (PtI) stwierdzono również na znacznej powierzchni, w międzyrzeczu Biebrzy i Brzozówki. Wytworzyły się one po wypaleniu się w okresach suchych torfu na znaczną głębokość (powyżej 50 cm). Obniżony teren uległ procesowi bagiennemu, na co wskazuje występowanie poziomego torfogenego. Pod torfogeną warstwą darniową z reguły stwierdza się obecność popiołu oraz znaczne zagęszczenie niżej leżącego, silnie rozłożonego torfu i twardych skokso-wanych agregatów. Mniejsze wypaleniska występują również licznie w innych rejonach basenu środkowej Biebrzy, szczególnie nad kanałem Augustowskim i przy ujściowym odcinku rzeki Netty.

Gleby torfowo-murszowe, świadczące o mniej lub bardziej silnym odwodnieniu terenu, a tym samym o przerwany procesie torfotwórczym, zdecydowanie przeważają w grupie gleb torfowych (74,2% powierzchni) i zajmują obszar o powierzchni 32 369 ha. W zależności od stanu odwodnienia torfowisk i rodzaju utworu glebowego mamy do czynienia z glebami słabo (MtI), średnio (MtII) i silnie (MtIII) zmurszałymi. W grupie tej najmniejszy obszar zajmują gleby MtI (2775 ha — 8,6% powierzchni). Występują one głównie na słabo rozłożonych (R_1) torfach mechowiskowych, charakteryzujących siedliska intensywnie zasilane wodami gruntowymi. Obszary tego rodzaju gleb występują na zmeliorowanych terenach w rejonie jezior Dręstwo i Rajgrodzkiego (profil 1101/1,

Podstawowe właściwości gleb hydrogenicznych w basenie środkowej Biebrzy

Gleba	n	Warstwa																
		0-30 cm					30-80 cm *					80-130 cm						
		M	Co	P	M	Co	M	Co	P	M	Co	M	Co	P	M	Co	P	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11								
PtIbc	1	13,2	0,129	92,0	9,1	0,132	91,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
PtIcc	2	12,9	0,165	91,0	10,0	0,130	91,8	8,9	0,128	91,8	8,3-9,5	0,124-0,131	91,7-92,0	8,3-9,5	0,124-0,131	91,7-92,0	8,3-9,5	0,124-0,131
PtIc ₁	1	27,9	0,242	86,4	49,2	0,261	87,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
MtIaa	1	17,2	0,192	88,3	8,1	0,107	93,2	6,8	0,98	93,7	6,8	0,98	93,7	6,8	0,98	93,7	6,8	0,98
MtIbc	1	12,3	0,191	88,4	10,3	0,129	91,9	22,8	0,149	91,4	22,8	0,149	91,4	22,8	0,149	91,4	22,8	0,149
MtIIaa	1	22,9	0,240	86,2	11,1	0,131	91,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		16,1	0,186	88,7	11,2	0,137	91,4	10,0	0,121	92,3	10,0	0,121	92,3	10,0	0,121	92,3	10,0	0,121
MtIIbb	3	13,0-17,8	0,164-0,225	86,4-90,0	9,6-13,6	0,126-0,147	90,9-92,1	9,2-11,3	0,113-0,126	92,0-92,8	9,2-11,3	0,113-0,126	92,0-92,8	9,2-11,3	0,113-0,126	92,0-92,8	9,2-11,3	0,113-0,126
		11,8	0,198	88,0	10,6	0,155	90,4	14,2	0,182	88,6	14,2	0,182	88,6	14,2	0,182	88,6	14,2	0,182
MtIIbc	6	10,5-12,8	0,187-0,209	87,2-89,2	8,9-12,6	0,146-0,170	89,2-90,8	11,8-15,8	0,178-0,193	88,4-89,1	11,8-15,8	0,178-0,193	88,4-89,1	11,8-15,8	0,178-0,193	88,4-89,1	11,8-15,8	0,178-0,193
		14,1	0,228	86,0	12,1	0,176	89,6	13,3	0,144	91,1	13,3	0,144	91,1	13,3	0,144	91,1	13,3	0,144
MtIIcc	6	11,2-15,7	0,206-0,256	84,4-87,6	10,0-15,3	0,143-0,203	87,3-91,8	8,0-23,2	0,108-0,179	89,1-93,0	8,0-23,2	0,108-0,179	89,1-93,0	8,0-23,2	0,108-0,179	89,1-93,0	8,0-23,2	0,108-0,179
		16,5	0,216	86,7	12,1	0,141	91,0	10,3	0,116	92,5	10,3	0,116	92,5	10,3	0,116	92,5	10,3	0,116
MtIIcb	36	11,8-24,0	0,153-0,296	75,5-90,6	7,9-15,6	0,121-0,185	84,5-92,4	6,3-16,7	0,89-0,145	91,0-94,0	6,3-16,7	0,89-0,145	91,0-94,0	6,3-16,7	0,89-0,145	91,0-94,0	6,3-16,7	0,89-0,145
		17,7	0,229	86,4	28,0	0,227	87,6	98,6	1,438	46,6	98,6	1,438	46,6	98,6	1,438	46,6	98,6	1,438
MtIIc ₁	9	11,6-24,2	0,175-0,289	83,2-89,5	12,2-44,4	0,144-0,387	83,7-90,4	98,5-98,6	1,298-1,578	42,4-50,8	98,5-98,6	1,298-1,578	42,4-50,8	98,5-98,6	1,298-1,578	42,4-50,8	98,5-98,6	1,298-1,578
Mt ₂ IIcb	2	41,4	0,359	81,8	13,1	0,172	89,4	19,6	0,138	91,8	19,6	0,138	91,8	19,6	0,138	91,8	19,6	0,138
MtIIIcb	6	35,1-47,6	0,297-0,421	79,4-84,2	12,7-13,5	0,167-0,176	89,1-89,7	10,0-29,2	0,115-0,162	91,0-92,7	10,0-29,2	0,115-0,162	91,0-92,7	10,0-29,2	0,115-0,162	91,0-92,7	10,0-29,2	0,115-0,162
		16,0	0,304	81,6	12,2	0,169	89,5	8,5	0,122	90,5	8,5	0,122	90,5	8,5	0,122	90,5	8,5	0,122
MtIIIc ₁	3	12,9-20,1	0,267-0,360	78,4-83,8	10,0-13,5	0,154-0,183	88,5-90,2	6,0-10,1	0,107-0,136	82,9-93,1	6,0-10,1	0,107-0,136	82,9-93,1	6,0-10,1	0,107-0,136	82,9-93,1	6,0-10,1	0,107-0,136
		17,5	0,347	79,0	13,9	0,230	85,0	98,0	1,578	40,8	98,0	1,578	40,8	98,0	1,578	40,8	98,0	1,578
MtIbb ₁	1	15,5-20,8	0,321-0,382	77,6-80,4	12,8-14,6	0,162-0,265	81,4-89,7	97,4-98,5	1,360-1,795	33,9-47,7	97,4-98,5	1,360-1,795	33,9-47,7	97,4-98,5	1,360-1,795	33,9-47,7	97,4-98,5	1,360-1,795
		15,6	0,166	89,8	12,4	0,137	91,5	12,4	0,130	91,4	12,4	0,130	91,4	12,4	0,130	91,4	12,4	0,130
M _p tIcc ₁	1	17,5	0,198	88,0	11,9	0,146	90,1	11,2	0,137	91,4	11,2	0,137	91,4	11,2	0,137	91,4	11,2	0,137

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
MptIcb		3	16,7 15,9-17,4	0,222 0,200-0,245	86,6 85,2-87,9	14,7 12,9-15,9	0,170 0,150-0,186	89,6 88,7-90,9	11,1 9,8-11,9	0,133 0,118-0,153	91,6 90,4-92,6
MptIc		1	15,6	0,252	84,7	13,6	0,162	90,0	—	—	—
MptIIcc		1	15,1	0,200	87,8	11,7	0,150	90,6	14,3	0,140	91,4
MptIIcb		1	15,8	0,222	86,6	13,6	0,153	90,6	8,8	0,96	93,9
M _p tIIcl		1	14,7	0,176	89,2	12,7	0,144	91,1	—	—	—
MtmII		4	68,1 58,4-81,4	0,624 0,400-0,873	72,4 64,4-81,4	65,6 31,1-88,9	0,456 0,223-0,674	79,2 72,1-88,3	65,5 30,0-97,3	0,468 0,166-0,900	80,3 65,7-90,9
MmII		2	84,1	0,816	67,1	86,4	0,812	67,1	35,1	0,218	89,6
Mm 11		2	33,8 21,8-45,9	0,350 0,319-0,382	82,2 81,9-82,6	91,4 86,5-96,4	1,076 0,658-1,493	63,4 43,2-83,5	—	—	—
Me 11		3	65,1 31,8-88,6	0,807 0,578-1,113	64,0 54,9-73,4	98,8 98,5-99,0	1,450 1,365-1,536	45,4 42,0-48,8	99,8 99,8	1,622 1,622	38,1 38,1
Gt 21		2	44,8 33,4-56,2	0,570 0,544-0,596	73,7 71,8-74,3	54,7 12,4-97,0	1,148 0,679-1,618	53,6 38,7-68,6	96,4 96,4	1,346 1,346	52,4 52,4

* Dla torfów pływających i gleb organiczno-mineralnych dane charakteryzują warstwę 30-60 cm.

Objaśnienia: M — zawartość substancji organicznej, a.s.m.,

Co — ciężar objętościowy, g/cm³,

P — porowatość ogólna, % obj.,

n — liczba profili.

rys. 2). Gleby te, oznaczone symbolem MtlIaa, w warstwie 0-30 cm uległy pewnemu zagęszczeniu, gdyż ciężar objętościowy, wynoszący $0,19 \text{ g/cm}^3$, jest przeszło dwukrotnie wyższy niż w poziomie 80-130 cm. Cechą charakterystyczną gleb MtlIaa jest bardzo słaba aeracja powodowana małą ilością makroporów i dużą mezoporów. Z badań przeprowadzonych w ZD Biebrza wynika, że w glebach tych 10% powietrza w warstwie 0-30 cm, przyjmowane jako minimum niezbędne dla rozwoju traw wartościowych, osiąga się dopiero po odwodnieniu do głębokości 80 cm. Dalszą cechą charakterystyczną tych gleb są ich bardzo dobre właściwości podsiąkowe powodujące utrzymywanie się w warstwach wierzchnich stale wysokiego uwilgotnienia, nawet po dłuższych suszach i obniżeniu się poziomu wody gruntowej do 110 cm. Gleby te odznaczają się bardzo dużym zapasem wody łatwo dostępnej, oszacowanym na 160 mm. Ze względu na duży zapas wody łatwo dostępnej, jak również występowanie zasilania dopływem gruntowym, gleby MtlIaa nie wymagają nawodnień wodą doprowadzaną z zewnątrz, a jedynie regulowania odpływu gruntowego. Wymagają one natomiast stosunkowo intensywnych odwodnień, które powinny umożliwić utrzymanie poziomów wody gruntowej w przedziale od 50 do 110 cm. Ponadto w grupie gleb słabo zmurszałych lokalnie występują gleby wytworzone na średnio rozłożonych (R_2) torfach turzycowiskowych (MtlIbb i MtlIbc, profil 1041/0, rys. 2), które w warstwie 0-30 cm nie wykazują dużego zagęszczenia (ciężar objętościowy około $0,2 \text{ g/cm}^3$). Gleby te na obiektach zmeliorowanych z upływem czasu przekształcają się w średnio zmurszałe MtlIbb lub MtlIbc.

Zdecydowanie największy obszar w basenie środkowej Biebrzy przypada na gleby torfowo-murszowe średnio zmurszałe (MtlII). Występują one na obszarze 28 214 ha, co stanowi 65% powierzchni gleb torfowych. Tak duży areal tych gleb jest wynikiem zmian naturalnych warunków wodnych, spowodowanych dużymi pracami hydrotechnicznymi prowadzonymi od przeszło 150 lat, takimi jak przekopanie kanału Augustowskiego, regulacja rzeki Netty, potem przekopanie kanałów Woźnawiejskiego, Rudzkiego, Kapickiego, Łęg oraz melioracje na Kuwasach i innych mniejszych obiektach. Gleby torfowo-murszowe średnio zmurszałe występują przeważnie na torfach silnie rozłożonych olesowych, szuwarowych i turzycowiskowych, na mniejszym obszarze — na średnio rozłożonych turzycowiskowych i na bardzo małym obszarze (na kilkudziesięciu ha) na torfach słabo rozłożonych (profile 1163/2, 1035/0, 1126/5, 1127a/1, rys. 2). Gleby te są silniej zagęszczone niż MtlI, gdyż w warstwie 0-30 cm ciężar objętościowy kształtuje się średnio od $0,19$ do $0,24 \text{ g/cm}^3$. W warstwach podścielających (T_1 i T_2) stan zagęszczenia zależy od struktury i rodzaju torfu; w torfach głębokich kształtuje się od $0,12$ do $0,18 \text{ g/cm}^3$, przy czym niższe wartości odnoszą się do torfów

słabiej rozłożonych, a wyższe do silnie rozłożonych. W torfach płytkich (do 80 cm), ze względu na zamulenie, ciężar objętościowy jest często znacznie wyższy.

Z gleb MtII stosunkowo dobrymi właściwościami wodnymi charakteryzują się gleby MtIIbb. Przeprowadzone badania wykazują, że w glebach tych w latach suchych objawy przesuszenia zaczynają występować dopiero po obniżeniu poziomu wody gruntowej poniżej 95 cm. Charakteryzują się one również dużymi zapasami wody użytecznej, oszacowanej na około 120 mm. W warunkach niegłębokiego odwodnienia wymagają one nawodnień jedynie po dłuższych okresach susz atmosferycznych. W latach o przeciętnych warunkach pogody gleby MtIIbb nawodnień z reguły nie wymagają.

Największy obszar zajmują gleby średnio zmurszałe na torfach silnie rozłożonych z grupy MtIIcc, MtIIcb, MtIIc. Charakteryzują się one gorszym podsiąkaniem i w związku z tym dużą podatnością na przesuszenie. W latach o małej ilości opadów objawy przesuszenia w glebach tych są obserwowane już po obniżeniu się poziomu wody gruntowej poniżej 60-70 cm. Odznaczają się one również dużą objętością makroporów — przeważnie większą od 20% obj., oraz mniejszą niż poprzednia grupa ilością mezoporów. Są to więc gleby o dużej aeracji stymulującej procesy mineralizacji, jak również o mniejszych niż poprzednia grupa zapasach wody użytecznej, oszacowanych na około 80 mm. Z tych też względów na zmeliorowanych obiektach gleby te wymagają intensywnych nawodnień i utrzymywania wysokich poziomów wody gruntowej w celu uzupełnienia niedoborów wodnych, jak również zmniejszenia aeracji, a tym samym zahamowania nadmiernej mineralizacji.

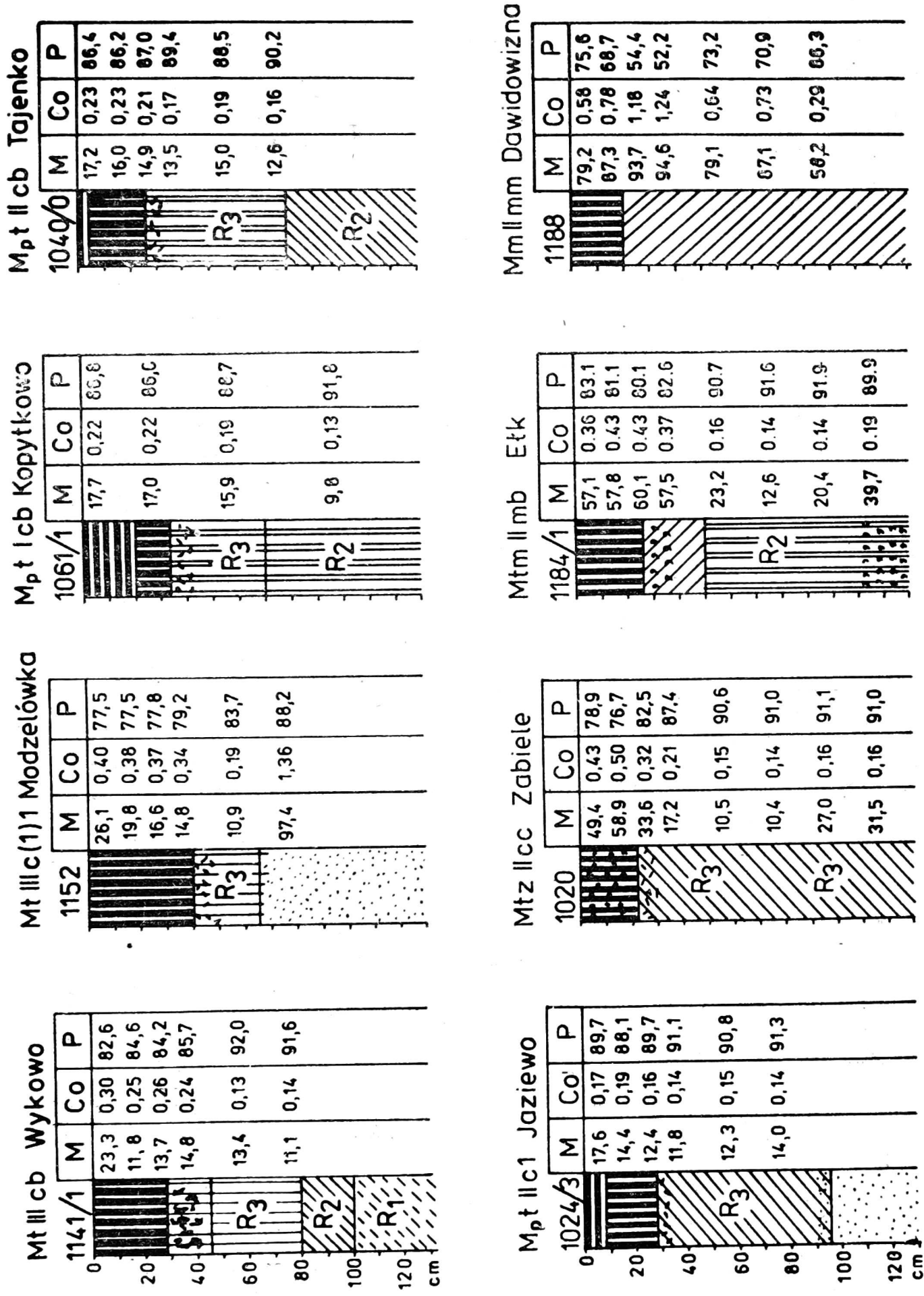
Szczególnie niekorzystne przeobrażenia występują w odwodnionych glebach torfowo-murszowych pod lasem brzozowym. Badania przeprowadzone na zmeliorowanym obiekcie Kuwasy wykazały, że w glebie MtIIcc pod lasem brzozowym występuje bardzo silnie jej rozluźnienie i związany z tym wzrost makroporów do powyżej 30% obj. Równocześnie występują bardzo silne objawy przesuszenia gleby, obserwowane nawet w wilgotnych latach, np. 1977 i 1978 roku. Zagadnienia te są szczegółowiej omówione w innej pracy, zamieszczonej w niniejszym zeszycie.

Bardzo niekorzystne zjawiska obserwowane są również na odwodnionych glebach torfowo-murszowych, intensywnie łąkowo nie użytkowanych ze względu na niedostatecznie uregulowane stosunki wodne i występowanie okresowo nadmiernego uwilgotnienia. Przy braku nawożenia, zwłaszcza potasowego, obserwowana jest degradacja runi łąkowej i rozluźnienie darni z odsłonięciem rozluźnionego, rozpyłonego murszu. Obserwacje przeprowadzone na wielu zmeliorowanych obiektach wykazują, że po uregulowaniu stosunków wodnych i intensywnym łąkowym za-

gospodarowaniu te niekorzystne zjawiska ustępują. Wynika to stąd, że zwarte zadarnienie zmniejsza rozluźnienie i aerację warstw wierzchnich, a tym samym hamuje zbyt intensywne procesy mineralizacji. Ponadto na terenach intensywnie łąkowo użytkowanych znaczna część związków azotu wyzwalających się w wyniku mineralizacji substancji organicznej jest pobierana przez ruń łąkową i zabierana wraz z plonem. Natomiast na terenach odwodnionych, lecz intensywnie łąkowo nie użytkowanych, wykazujących zwykle daleko posunięte objawy degradacji runi w wyniku niedoboru potasu, związki te w przeważającej części przenikają do wód gruntowych i powierzchniowych, przyczyniając się do ich zanieczyszczenia. Ponadto tereny te są szczególnie narażone na omawiane już pożary torfowisk, które przy braku wody i zainteresowania użytkowników są bardzo trudne do ugaszenia. Pożary te na terenach o uregulowanych stosunkach wodnych i intensywnie użytkowanych są łatwe do ugaszenia i nie stanowią większego zagrożenia. Z tych też względów zmeliorowanie i intensywne łąkowe zagospodarowanie tego rodzaju terenów torfowych, których duże obszary występują zwłaszcza w rejonie Kanału Rudzkiego, Woźnawiejskiego, Łęg i Augustowskiego oraz nad skanalizowanym odcinkiem rzeki Netty, należy traktować nie tylko jako przygotowanie bazy paszowej dla rozwoju hodowli bydła w tym regionie, lecz również jako czynnik ochrony środowiska przyrodniczego.

W basenie środkowej Biebrzy, w bezpośrednim sąsiedztwie ujściowego odcinka Brzozówki oraz dalej przy korycie Biebrzy, na powierzchni 273 ha występują gleby torfowo-murszowe średnio zmurszałe, znacznie zamulone MtIIcc. Gleby te wytworzone są z silnie rozłożonego (R_3) torfu turzycowiskowego znacznie zamulonego w warstwie T_2 , o popielności około 30% a.s.m. (profil 1020, rys. 3). Podobnie wierzchnia, murszejąca warstwa glebowa (0-30 cm) odznacza się zamuleniem powyżej 40% i ciężarem objętościowym 0,36 g/cm³ oraz porowatością ogólną 82%.

Nad środkowym odcinkiem rzeki Ełk, kanałem Rudzkim oraz w mniejszej ilości przy ujściu kanału Augustowskiego do Netty, a także w okolicy Dolistowa, na powierzchni 1380 ha występują gleby torfowo-murszowe silnie zmurszałe (MtIII). Gleby te z reguły wytworzyły się na torfach silnie rozłożonych tworząc grupy gleb MtIIIcc, MtIIc lub MtIIIcb (profil 1141/1, 1152, rys. 3). Charakteryzują się dużą miąższością wierzchniej warstwy murszowej (30-40 cm), przeważnie silnie zgruźlonej, często z występowaniem twardych ziaren w formie koksiku. Pod warstwą murszową występuje dobrze wykształcony poziom torfu murszejącego o strukturze skrytopryzmatycznej, z dużą liczbą spękań i makroporów. W glebach tych nastąpiło duże rozwarstwienie profilu glebowego, w którym na podścielającym, nie przeobrażonym torfie zalega utwór murszowy o skrajnie odmiennej strukturze. Warstwy murszowe tych gleb, przy zwykle wy-



Rys. 3. Charakterystyczne profile gleb hydrogenicznych w dolinie środkowej Biebrzy (objaśnienia na rys. 2)

stępującej w nie zamulonych glebach torfowych popielności, nie przekraczającej 20%, charakteryzują się znacznie wyższym niż w poprzedniej grupie (MtII) stanem zagęszczenia. Wskazuje na to wysoki ciężar objętościowy, wahający się od 0,30 do 0,35 g/cm³ oraz porowatość ogólna — od 79 do 82% obj. Z przeprowadzonych badań [39] wynika, że gleby MtIII odznaczają się również małą liczbą mezoporów przy dużej liczbie makroporów (23% obj.) i jak na torfy — stosunkowo dużą liczbą mikroporów, a więc i dużą ilością wody niedostępnej. Duże rozwarstwienie profilu i występowanie silnego zgrużlenia w warstwach wierzchnich jest przyczyną zahamowania podsiąku ze strefy nasyconej do warstwy korzeniowej i związanego z tym silnego przesuszenia gleby. Przesuszone gleby MtIII bardzo powoli ponownie się nasycają. Powoduje to, że część opadów, zwłaszcza większych, przenika przez bardzo przepuszczalne warstwy murszowe do wód gruntowych, nie nasycając dostatecznie warstw korzeniowych. Pogarsza to znacznie bilans wodny tych gleb, zwłaszcza biorąc pod uwagę bardzo niekorzystne właściwości podsiąkowe profilu. Z tych też względów gleby MtIII wymagają intensywnych nawodnień z wysoko utrzymanym poziomem wody gruntowej. Poziom ten powinien sięgać od 25 cm w okresie wiosennym do 60 cm po nawodnieniach w okresie letnim. Oszacowane zapasy wody użytecznej w glebach MtIII są najniższe i wynoszą około 70 mm.

W basenie środkowym Biebrzy, w grupie gleb torfowo-murszowych, występuje znaczny obszar (3973 ha) gleb okresowo zabagnianych (M_pt). Są to gleby, na których obserwuje się występowanie roślinności bagiennej i okresowe zabagnianie terenu. Warstwę wierzchnią o miąższości od kilku do kilkunastu cm stanowi silnie rozłożony bezpostaciowy utwór torfowy, powiązany korzeniami roślinności bagiennej. Pod tą warstwą występuje dobrze wykształcony, mniej lub bardziej zgrużony poziom murszowy 15-25 cm miąższości (profile 1061/1, 1040/0, 1024/3, rys. 3). Występowanie dobrze zaznaczonej warstwy murszowej wskazuje, że przeważa proces murszenia, a procesy bagienne mają miejsce w latach wilgotnych. Na obszarze gleb M_pt w latach suchych, np. w 1968, 1969, 1971 r., obserwowano obniżanie się poziomu wody gruntowej do około 110 cm. Natomiast w latach mokrych, np. w 1974, 1975, 1977, 1978 r., woda gruntowa utrzymywała się przeważnie blisko powierzchni terenu.

Gleby M_pt występują na przejściu między glebami bagiennymi i właściwymi murszowymi, w centralnej części basenu wokół Czerwonego Bagna (rys. 1), następnie w brzeżnej, przykrawędziowej północno-wschodniej partii badanego obszaru oraz na mniejszych powierzchniach we wschodniej części omawianego terenu.

Pod względem stanu zagęszczenia, którego wskaźnikiem jest ciężar objętościowy i porowatość ogólna, nie różnią się istotnie od omawianych

już gleb torfowo-murszowych nie zabagnianych. Ciężar objętościowy warstwy wierzchniowej (0-30 cm) w glebach $M_{p,t}$ kształtuje się od 0,20 do 0,25 g/cm³, a porowatość od 85 do 88% objętości.

W bezpośrednim sąsiedztwie koryt rzecznych, zwłaszcza w dolnych odcinkach Brzozówki, Jegrzni, Ełku oraz nad Biebrzą, gleby hydrogeniczne wykazują znaczne zamulenie. W tych rejonach obok omówionych wyżej gleb torfowo-murszowych zamulonych (M_{tz}), w bezpośrednim sąsiedztwie koryt rzecznych występują gleby murszowe utworzone z utworów torfowo-mułowych lub mułów (profile 1184/1, 1188, rys. 3). Gleby murszowe z utworów torfowo-murszowych (M_{tm}) odznaczają się znaczną zawartością części mineralnych w warstwie wierzchniej 0-30 cm (od 58 do 81% a.s.m.). Ciężar objętościowy w warstwie 0-30 cm kształtuje się od 0,4 do 0,9 g/cm³, a w niższej (T_1) — od 0,22 do 0,67 g/cm³. Są to tereny znajdujące się w strefie dużych wahań poziomu wody gruntowej, co spowodowało wytworzenie się gleb średnio zmurszałych (M_{tmII}).

Gleby mułowo-murszowe (M_{m}) charakteryzują się jeszcze większą od poprzednich zawartością części mineralnych, których ilość w warstwie 0-30 cm wynosi średnio 84% a.s.m., a w warstwie 30-80 cm — 86% a.s.m. Również ciężar objętościowy jest wyższy niż w glebie M_{tm} i kształtuje się około 0,8 g/cm³, zarówno w warstwie wierzchniej jak i głębiej. Gleby te, podobnie jak poprzednie, należą do grup średnio zmurszałych i są utworzone z amorficznych utworów mułowym (M_{mIIImm}).

W basenie środkowej Biebrzy, obok gleb organicznych właściwych występują, zwłaszcza w części południowo-zachodniej, znaczne obszary bardzo płytkich gleb organiczno-mineralnych na podłożu piaszczystym. Gleby te, o łącznej powierzchni 7317 ha, znajdujące się przeważnie na obszarach odwodnionych, należą do gleb murszowych, murszowo-mineralnych (M_{mr}) i murszowatych (M_e). Na tych glebach stosunki wodne dla trwałych użytków zielonych kształtują się niezbyt korzystnie. Z tego też względu gleby te często się wyorywa pod uprawy polowe, pod które są szczególnie predysponowane ze względu na dużą zawartość substancji organicznej (do 20%) i lepsze niż na przyległych terenach piaszczystych właściwości wodne. Gleby te w warstwie wierzchniej (0-30 cm) odznaczają się wysokim ciężarem objętościowym od 0,35 do 0,81 g/cm³ i porowatością od 64 do 82% obj. W warstwie podścielającej ciężar objętościowy wzrasta od 0,81 do 1,08 g/cm³, a głębiej (80-130 cm) — nawet do 1,6 g/cm³.

Gleby glejowe (G_t , G_{tm} , G_e), świadczące o stałym podtapianiu siedliska, zajmują w środkowym basenie Biebrzy powierzchnię 2205 ha. Występują przede wszystkim w północno-wschodniej części basenu, na podłożu mało przepuszczalnym, stanowiąc przejście od torfowisk do gruntów

mineralnych. Odwodnienie gleb glejowych powoduje przekształcenie się ich w murszowate.

Lokalnie, w bezpośrednim sąsiedztwie koryta rzecznej Brzozówki, na powierzchni 140 ha występują mady próchniczne.

Ogólnie można stwierdzić, że w basenie środkowym, zajmującym obszar 70 300 ha, na gleby hydrogeniczne przypada 68,7% powierzchni.

Wśród gleb hydrogenicznych na torfowe przypada 80% powierzchni. Wśród gleb torfowych 82,9% powierzchni przypada na torfowo-murszowe. Świadczy to o tym, że ponad $\frac{4}{5}$ powierzchni torfowisk uległo większemu lub mniejszemu odwodnieniu. Dotyczy to również gleb mineralno-organicznych, gdzie na ogólną ich powierzchnię 9522 ha, 76,8% stanowią murszowate, jako wynik odwodnienia gleb glejowych.

POTENCJALNE KOMPLEKSY WILGOTNOŚCIOWO-GLEBOWE

Biorąc pod uwagę potencjalne warunki glebowo-wodne w basenie środkowym, zgodnie z zasadami opracowanymi w IMUZ [22], wydzielono 5 kompleksów wilgotnościowo-glebowych (rys. 1, tab. 1). Wyróżnienia tych kompleksów dokonano syntetyzując omówione poprzednio rodzaje gleb o zbliżonych właściwościach w większe jednostki. Największy obszar na omawianym terenie, wynoszącym 35 845 ha, co stanowi 65,8% powierzchni gleb hydrogenicznych, zajmuje kompleks potencjalnie posuszny (C). Obejmuje on płytkie (do 80 cm), średnio głębokie (do 130 cm) i głębokie (powyżej 130 cm) gleby organiczne, w których występuje w całym profilu torf, utwory torfowo-mułowe lub muły silnie rozłożone, podatne na murszenie ($PtIc_1$, $M_p tIc_1$, $M_p tb_1$, $MtIIc_1$, $MtIIIc_1$, $PtIcc$, $MtIIcc$, $M_p tIcc$, $M_p tIIcc$, $MtIIIcc$, $MtmIIc$, $MmIIc$). Do kompleksu C zaliczono również gleby, w których torf silnie rozłożony lub utwór torfowo-mułowy, występują w warstwie T_1 (30-80 cm), zwłaszcza w jej części stropowej, a w warstwie podścielającej T_2 (80-130 cm) zalega utwór słabiej rozłożony (np. $M_p tIcb$, $MtIIcb$, $M_p tIIcb$, $MtIIIcb$, $MtmIIb$). Z tego wynika, że gleby kompleksu posusznego (C), dominujące w basenie środkowym Biebrzy, są podatne na przesychanie. Jak wykazały badania [31, 32, 33, 34], wymagają one intensywnych nawodnień, nawet w latach o przeciętnych warunkach pogody, przy czym nawodnienia te powinny być stosowane również w pierwszej połowie okresu wegetacji. Celem nawodnień tych gleb jest nie tylko uzyskanie wysokich i stabilnych plonów, lecz również zahamowanie nadmiernej mineralizacji. Najskuteczniejsze są nawodnienia podsiąkowe, które powinny zapewnić utrzymanie poziomów wody gruntowej na głębokości 25-60 cm.

Na drugim miejscu pod względem powierzchni (11 868 ha, 21,7%) znajduje się kompleks potencjalnie okresowo suchy (CD), który obejmuje

je płytkie utwory organiczno-mineralne oraz bardzo płytkie (do 80 cm), silnie rozłożone amorficzne torfy olesowe, zalegające na piasku. A zatem w kompleksie tym znalazły się przede wszystkim gleby murszowate (Me) podścielone piaskami, występujące w południowo-zachodniej części basenu oraz płytkie, na ogół silnie zmurszałe gleby torfowe — MtIIIc/1/1 często spotykane na sandrze ełckim w zachodniej i południowo-zachodniej części kotliny środkowo biebrzańskiej. Mała miąższość warstwy organicznej w tych glebach nie może zapewnić odpowiedniej retencji glebowej, stąd też gleby te są niezbyt odpowiednie pod użytki zielone.

Trzecie miejsce (3888 ha, 7,1% powierzchni) zajmuje kompleks potencjalnie wilgotny (B). Występuje on przede wszystkim na terenie Czerwonego Bagna, a mniejszymi powierzchniami także na zmeliorowanych Kuwasach oraz na południe od ostatniego obiektu. Kompleks B obejmuje na badanym terenie głębokie gleby torfowe, w których występuje w całym profilu torf średnio rozłożony (MptIbb, MtIIbb). W zmeliorowanych glebach tego kompleksu, w warunkach odwodnienia podobnego do kompleksu C, uwilgotnienie jest przeważnie zbliżone do optymalnego, a jedynie po długotrwałych suszach atmosferycznych wilgotność warstw wierzchnich obniża się do wartości odpowiadającej dolnej granicy wody łatwo dostępnej. Zatem są to siedliska najbardziej predysponowane pod użytki zielone.

Jeszcze mniejszy areał od poprzedniego, 2421 ha (4,5% powierzchni), zajmuje kompleks potencjalnie okresowo posuszny (BC), który na badanym terenie, ze względu na właściwości glebowo-wodne jest zbliżony do siedlisk kompleksu posusznego. Występuje on drobnymi „gniazdami” w północnej części Kuwasów oraz w północno-wschodniej partii basenu na glebach torfowych, głębokich, słabo i średnio zmurszałych, w których zarówno warstwa korzeniowa, jak i podścielająca są zbudowane ze średnio rozłożonego torfu, przeważnie turzycowiskowego, a niekiedy z wkładką słabo rozłożonego torfu mechowiskowego.

Zaledwie około 1% powierzchni (492 ha) na omawianym terenie przypada na kompleks potencjalnie mokry (A), który występuje w zmeliorowanych rynnach polodowcowych w rejonie jeziora Rajgrodzkiego oraz na terenie bagiennym w dolinie rzeki Ełk na południe od jeziora Toczyłowskiego. Kompleks ten reprezentowany jest przez głębokie (powyżej 130 cm) gleby torfowe zbudowane w całym profilu ze słabo rozłożonych gąbczastych torfów mechowiskowych (PtIIIaa, MtIaa, MtIIaa). Gleby kompleksu mokrego z reguły zasilane stałym dopływem wód gruntowych powinny być intensywnie odwadniane i nawożone, zwłaszcza azotem, co przez zwiększenie plonów przyczyni się do wzrostu zużycia wody na parowanie terenowe i poprawę stosunków powietrzno-wodnych. Gleb tych nie powinno się nawadniać, a jedynie regulować odpływ gruntowy.

Z przedstawionej wyżej charakterystyki potencjalnych kompleksów wilgotnościowo-glebowych w basenie środkowej Biebrzy wynika, że zdecydowana większość, ponad 90⁰%, terenów hydrogenicznych to siedliska glebowe potencjalnie podatne na przesuszenie w warunkach zwykle stosowanego w trakcie melioracji odwodnienia. Stąd też do właściwej regulacji stosunków wodnych w środkowym basenie Biebrzy staje się uzasadnione przewidywanie poboru wody do nawodnień z jezior elcko-augustowskich, podobnie jak to ma miejsce na zmeliorowanym torfowisku kuwaskim. Opracowanie projektu melioracji powinno być poprzedzone szczegółowymi badaniami glebowo-siedliskowymi, gdyż dotychczasowe poznanie jest nie wystarczające.

PODSUMOWANIE

W basenie środkowym Biebrzy na ogólny jego obszar 79 300 ha utwory hydrogeniczne zajmują 54 514 ha, co stanowi 68,7⁰% powierzchni. Wśród utworów hydrogenicznych siedliska torfowe występują na powierzchni 44 800 ha (80⁰%), torfowo-mułowe i mułowe zajmują 2⁰% i torfiaste 18⁰% powierzchni. W grupie gleb torfowych gleby bagienne, które przede wszystkim występują w rejonie Czerwonego Bagna, zajmują 17⁰% powierzchni, murszowe 83⁰%, w tym 9⁰% powierzchni murszowe, okresowo zabagniane.

Gleby torfowe w wierzchnich warstwach są przeważnie silnie rozłożone i z tego względu podatne na przeobrażanie po ich odwodnieniu. Z tego też względu na terenach odwodnionych zdecydowanie dominują gleby torfowo-murszowe średnio zmurszałe (MtII), na które przypada 64⁰% powierzchni gleb torfowych. Występują również nieduże obszary gleb torfowych silnie zmurszałych (MtIII), zajmujących 3⁰% powierzchni.

Niekorzystne przeobrażenia występują w odwodnionych glebach pod lasem brzozowym, który oddziałują rozluźniająco i osuszająco na glebę torfową i przyspiesza jej mineralizację. Również bardzo niekorzystne zjawiska są obserwowane na odwodnionych glebach torfowych, intensywnie łąkowo nie użytkowanych i nie nawożonych. Na glebach tych występuje degradacja runi łąkowej, rozluźnienie i rozpylenie wierzchnich warstw gleby. Z tych też względów tereny te powinny być w pierwszej kolejności po uregulowaniu stosunków wodnych intensywnie zagospodarowane pod trwałe użytki zielone, co wpłynie na zahamowanie destrukcyjnych procesów glebowych. Należy również podkreślić, że w aspekcie ochrony gleby torfowej korzystniejsze jest jej użytkowanie pod trwałym użytkowaniem zielonym niż pod naturalnymi lasami brzozowymi, które nadzwyczaj destrukcyjnie oddziałują na glebę torfową.

W basenie środkowym Biebrzy, w grupie gleb torfowo-murszowych, występuje obszar 39 973 ha gleb okresowo zabagnianych, na których obserwuje się występowanie roślinności bagiennej i warstwy silnie rozłożonego torfu zalegającego na murszu. Spowodowane to było zmiennymi warunkami wilgotnościowymi.

W bezpośrednim sąsiedztwie koryt rzecznych na niewielkich obszarach występują gleby torfowo-murszowe zamulone, następnie murszowe i mułowo murszowe.

W grupie gleb organiczno-mineralnych zdecydowanie dominują murszowate na podłożu piaszczystym, zajmujące 76,8% powierzchni w tej grupie gleb.

Łącząc wyróżnione rodzaje gleb organogenicznych o podobnych właściwościach fizyczno-wodnych w potencjalne kompleksy wilgotnościowo-glebowe, w basenie środkowej Biebrzy można wyróżnić 5 kompleksów: mokry (A), wilgotny (B), okresowo posuszny (BC), posuszny (C) i okresowo suchy (CD). Zdecydowanie dominuje kompleks posuszny (C) zajmujący 65,8% powierzchni gleb hydrogenicznych, wymagający sprawnego regulowania stosunków wodnych. Na drugim miejscu znajduje się kompleks potencjalnie okresowo suchy (CD — 21,7% powierzchni), obejmujący przede wszystkim płytkie utwory organiczno-mineralne, z których po odwodnieniu wykształciły się gleby murszowate, podścielone luźnymi piaskami. Pozostałe kompleksy (A, B, BC) zajmują od 1 do 7% powierzchni i nie odgrywają większej roli w charakterystyce siedlisk glebowych.

Ze względu na występowanie w basenie środkowej Biebrzy gleb organogenicznych podatnych na przesychanie, w wypadku ich melioracji w celu wstrzymania dalszego murszenia i mineralizacji, konieczne jest doprowadzenie wody z zewnątrz do ich nawodnień.

LITERATURA

1. Churski T.: Stosunki przyrodniczo-rolnicze w dolinie Biebrzy na odcinku Dębowo — Osowiec. 1964, maszyn. IMUZ, Falenty. CBSiPWM, Warszawa.
2. Churski T.: Torfowiska „Wierzbowo” pow. Grajewo. Badania wstępne. 1964, maszyn. Ministerstwo Rolnictwa, Departament Wodnych Melioracji, Warszawa — Dokumentacja torfowisk.
3. Churski T.: Warunki przyrodniczo-rolnicze w środkowym basenie doliny Biebrzy. Wiad melior. 1962 nr 6.
4. Churski T.: Warunki przyrodnicze w pradolinie Biebrzy. [W:] XVIII Ogólnopolski Zjazd Naukowy Polskiego Towarzystwa Gleboznawczego 16-18 września 1968 Augustów. Warszawa: PTG 1971.
5. Churski T.: Wyniki badań glebowo-florystycznych w dolinie Środkowej Biebrzy. 1965, maszyn. IMUZ, Falenty, CBSiPWM, Warszawa. Dokumentacja projektowo-kosztorysowa melioracji doliny górnej Narwi i Biebrzy. T. 5.

6. Churski T. i in.: Torfowisko biebzańskie w dolinie rzeki Elk na odcinku Tochylowo — Szymany. Zesz. probl. Post. Nauk rol. 1968 z. 83.
7. Churski T., Szuniewicz J.: Charakterystyka kompleksów wilgotnościowo-glebowych doliny Środkowej Biebrzy i obiektu Elk IX. 1976, maszyn. Zakład Doświadczalny Melioracji i Użytków Zielonych, Biebrza.
8. Gajda J., Szuniewicz J.: Materiały z badań terenów zdegradowanych na torfowisku Kuwasy i Modzelówka w dolinie górnej Biebrzy. Zesz. probl. Post. Nauk rol. 1956 z. 2.
9. Gotkiewicz J., Szuniewicz J., Szymanowski M.: Przeobrażanie się odwodnionych gleb torfowych w lasach brzozowych basenu środkowego Biebrzy. Zesz. probl. Post. Nauk rol. (w druku).
10. Krzywonos K., Redlińska R., Kołodziejuk W.: Torfowiska „Rybczyzna”. Badania wstępne. 1964, maszyn. Rolniczy Zakład Badawczy, Biebrza. Ministerstwo Rolnictwa, Departament Wodnych Melioracji. Dokumentacja torfowisk.
11. Krzywonos K., Szymanowski M.: Torfowiska „Bałaszewo” pow. Grajewo. Badania wstępne. 1966, maszyn. Rolniczy Zakład Badawczy, Biebrza. Prezydium Wojewódzkiej Rady Narodowej, Wojewódzki Zarząd Wodnych Melioracji, Białystok. Dokumentacja torfowisk.
12. Maksimow A., Okruszko H., Liwski S.: Torfowiska biebzańskie Kuwasy, Modzelówka i Jegrznia. Roczn. Nauk rol. Ser. A 1955 T. 71 z. 3.
13. Maksimow A., Okruszko H., Liwski S.: Torfowisko biebzańskie „Brzeziny Ciszewskie”. Roczn. Nauk rol. Ser. F 1956 T. 72 z. 4.
14. Maksimow A., Okruszko H., Liwski S.: Torfowisko „Kuwasy”. Roczn. Nauk rol. Ser. A 1953 T. 68 z. 1.
15. Okruszko H.: Gleby hydrogeniczne w bagiennej dolinie niżowej na przykładzie rzeki Biebrzy. [W:] XVIII Ogólnopolski Zjazd Naukowy Polskiego Towarzystwa Gleboznawczego, Augustów 16-18 września 1968. Warszawa: PTG 1971.
16. Okruszko H.: Kompleksy wilgotnościowo-glebowe na zmeliorowanych terenach torfowych jako wyraz zróżnicowania warunków siedliskowych. Zesz. probl. Post. Nauk rol. 1977 z. 186.
17. Okruszko H.: Przyrodniczo-rolnicza charakterystyka doliny Biebrzy. Zesz. probl. Post. Nauk rol. 1973 z. 134.
18. Okruszko H.: Rodzaje hydrogenicznych siedlisk glebotwórczych oraz powstających z nich utworów glebowych. Zesz. probl. Post. Nauk rol. 1977 z. 186.
19. Okruszko H.: Uwagi dotyczące stanu zabagnienia i potrzeb melioracji w dolinie Biebrzy. 1965, maszyn. IMUZ, Falenty. CBSiPWM, Warszawa. Dokumentacja projektowo-kosztorysowa melioracji doliny górnej Narwi i Biebrzy, Z. 2.
20. Okruszko H.: Zalecenia odnośnie kierunków melioracji i zagospodarowania Bagien Biebzańskich. 1974, maszyn. Polska Akademia Nauk, Wydział V Nauk Rolniczych i Leśnych, Warszawa, Zakład Doświadczalny Melioracji i Użytków Zielonych, Biebrza.
21. Okruszko H.: Zasady podziału gleb organicznych. Wiad IMUZ 1974 T. 12 z. 1.
22. Okruszko H.: Zasady rozpoznawania i podziału gleb hydrogenicznych pod kątem potrzeb melioracji. Bibl. wiad. IMUZ 1976 nr 52.
23. Okruszko H. i in.: Kierunki kompleksowego zagospodarowania pradoliny Biebrzy z uwzględnieniem aspektów gospodarczych, turystycznych oraz potrzeby ochrony przyrody. 1978, maszyn. Komisja Planowania przy Radzie Ministrów PRL. Warszawa.
24. Okruszko H., Churski T.: Charakterystyka gleb hydrogenicznych RZB Biebrza. Wiad. IMUZ 1970 nr 33.

25. Okruszko H., Churski T.: Wpływ 20-letniego użytkowania na gleby torfowiska Kuwasy. Bibl. Wiad. IMUZ 1974 nr 47.
26. Okruszko H., Churski T., Szuniewicz J.: Gleby hydrogeniczne w Pradolinie Biebrzy i zachodzące w nich procesy. 1974, Polska Akademia Nauk, Wydział V Nauk Rolniczych i Leśnych, Warszawa. Zakład Doświadczalny Melioracji i Użytków Zielonych, Biebrza.
27. Okruszko H., Szuniewicz J.: Analiza zamierzeń w zakresie melioracji i zagospodarowania doliny Biebrzy. Zesz. probl. Post. Nauk rol. 1973 z. 134.
28. Okruszko H., Szuniewicz J., Churski T.: Charakterystyka gleb obiektu Kuwasy. 1975, maszyn. Zakład Doświadczalny Melioracji i Użytków Zielonych, Biebrza.
29. Pałczyński A.: Bagna Jaćwieskie (pradolina Biebrzy). Zagadnienia geobotaniczne, paleofitosocjologiczne i gospodarcze. Warszawa: PWN 1975. Roczn. Nauk rol. Ser. D T. 145.
30. Szuniewicz J.: Charakterystyka kompleksów wilgotnościowo-glebowych pod kątem parametrów systemu melioracyjnego. Bibl. Wiad. IMUZ 1978 (w druku).
31. Szuniewicz J.: Niektóre fizyko-wodne właściwości torfowiska Kuwasy. Roczn. Nauk rol. Ser. F 1960 T. 74 z. 1.
32. Szuniewicz J.: Sprawa przesuszenia torfowiska w świetle badań stosunków wilgotnościowych w glebie torfowej. Zesz. probl. Post. Nauk rol. 1959 z. 17.
33. Szuniewicz J.: Stosunki wodne torfowiska Kuwasy. Wiad. IMUZ 1963 T. 3 z. 2.
34. Szuniewicz J.: Ustalenie obszarów przeznaczonych do melioracji w dolinie Biebrzy. 1978. Zakład Doświadczalny Melioracji i Użytków Zielonych, Biebrza.
35. Szuniewicz J.: Właściwości fizyko-wodne torfowisk w dolinie Biebrzy od Elku do Narwi. 1965, maszyn. IMUZ, Falenty. CBSiPWM, Warszawa. Dokumentacja projektowo-kosztorysowa melioracji doliny górnej Narwi i Biebrzy, T. 6.
36. Szuniewicz J.: Zróżnicowanie stosunków powietrzno-wodnych podstawowych rodzajów siedlisk pobagiennych. Zesz. probl. Post. Nauk rol. 1977 z. 186.
37. Szuniewicz J., Krzywonos K.: Właściwości fizyczno-wodne terenów torfowych w dolinie Biebrzy w zasięgu Kanału Rudzkiego, Łęg i Kapickiego. 1970, maszyn. Zakład Doświadczalny Melioracji i Użytków Zielonych, Biebrza.
38. Szuniewicz J., Nazaruk G.: Kształtowanie się stosunków wodnych w glebach torfowisk kuwaskich. Warszawa. Bibl. Wiad. IMUZ 1974 nr 47.
39. Szuniewicz J., Szymanowski M.: Właściwości fizyczno-wodne podstawowych rodzajów gleb torfowo-murszowych. [W:] Konferencja naukowa 1975. Sekcja 1, Falenty: IMUZ 1975.

Т. Хурски, Ю. Шуневич

ХАРАКТЕРИСТИКА ОРГАНОГЕННЫХ ПОЧВ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ДОЛИНЫ Р. БЕБЖИ С УЧЕТОМ ПРОИСХОДЯЩИХ В НИХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ

Резюме

В центральной части долины р. Бебжи органогенные почвы занимают площадь 54,5 тыс. гектаров, в том числе торфяные местообитания — 80%, торфянистые формации — 18%, аллювиально-полуболотные и илистые почвы — 2% всей площади. В группе торфяных почв решительно преобладают муршевые почвы, которые в поверхностных слоях преимущественно сильно разложены и поэтому податливы к преобразованиям после осушения. В этих почвах неблагоприятные преобразования ускоряющие минерализацию органичес-

кого вещества происходят на площадях занятых березовыми лесами и на луговых площадях, неиспользуемых и неудобряемых долгое время. Поэтому такие площади должны быть в первой очередности после урегулирования водного режима интенсивно освоены на постоянные травяные угодья, что оказывает задерживающее влияние на ход деструкционных почвенных процессов. В некоторых местообитаниях центральной части бассейна р. Бебжи, в связи с изменчивым водным режимом, торфяно-муршевые почвы подвергаются периодическому заболочению. Это проявляется в появлении болотной растительности и слоя сильно разложенного торфа подстеленного муршем. Торфянистые местообитания представлены преимущественно муршеватыми почвами на песке. В центральной части долины р. Бебжи, по отношению к потенциальным почвенно-увлажнительным условиям решительно преобладает засушливый почвенно-увлажнительный комплекс (C), занимающий 66% всей площади органогенных почв, нуждающийся в эффективном урегулировании водного режима путем подвода воды для орошений извне. Второе место занимает потенциально периодически сухой комплекс (CD) охватывающий мелкозалежные органическо-минеральные почвы.

T. Churski, J. Szuniewicz

CHARACTERISTICS OF ORGANOGENIC SOILS IN THE MIDDLE PART OF THE BIEBRZA RIVER BASIN WITH REGARD TO TRANSFORMATIONS OCCURRING IN THEM

S u m m a r y

Organogenic soils cover the area of 54.5 thous. hectares in the middle part of the Biebrza river basin. Of that peat soils occupy 80%, peaty soils 18%, mud soils on peat and mud soils — 2% of the whole area. Muck soils formed from peat after drainage prevail decidedly in the peat soil group; they are mostly strongly decomposed in upper layers, and therefore are susceptible to transformations after drainage. In these soils unfavourable transformations accelerating the organic matter mineralization occur on areas covered by birch forests and on grassland areas non-utilized and unfertilized since long. Therefore, the above areas immediately after the regulation of water conditions ought to be intensively managed as permanent grasslands, what will inhibit destructive soil processes. In some sites of the middle part of the Biebrza river valley muck soils, in view of variable moisture conditions, undergo a periodical paludification. It manifests by the occurrence of the mire vegetation and of the peat layer lying on muck. Peaty sites are represented, first of all, by mucky soils on sand. As regards the potential soil-moisture conditions the semiarid soil-moisture complex (C) decidedly prevails in the middle part of the Biebrza basin; it covers 66% of the area of organogenic soils, requiring an efficient regulation of water conditions by leading-in water for irrigation from outside. The second place occupies the potentially periodically arid soil-moisture complex (CD), comprising shallow organic-mineral soils.