

ALEKSANDER BARANOWSKI

WŁAŚCIWOŚCI GLEB MARZĘCINA,
NAJMŁODSZEGO POLDERU DELTY WISŁY

Polder Marzęcino jest położony w północno-wschodniej części Żuław. Przed osuszeniem w 1942 r. stanowił on zatoczkę Zalewu Wiślanego, wysuniętą najdalej na południowo-zachód, otoczoną z trzech stron lądem Żuław, a utrzymującą kontakt z Zalewem przesmykiem o szerokości 800 m. Głębokość wody w tej zatoczce wynosiła do 2 m. Ogólny obszar polderu wynosi około 1000 ha.

Na kompleksie wielkości około 290 ha założono w 1950 r. trwałe użytki zielone, eksploatowane przez PGR Hałdy. Około 180 ha stanowiące grunty PGR Wężownica oraz 530 ha PGR Gozdawa nie były użytkowane rolniczo.

Cały obszar jest podzielony naturalnymi kanałami: Kanałem Drzewnym, oddzielającym teren Hałd od Gozdawy i Kanałem Marzęcińskim, oddzielającym teren Wężownicy od Gozdawy.

Badania szczegółowe przeprowadzono na terenie gospodarstwa PGR Gozdawa. Odległość badanego terenu w linii prostej od Gdańska wynosi około 65 km, od Nowego Dworu około 10 km i Elbląga około 20 km.

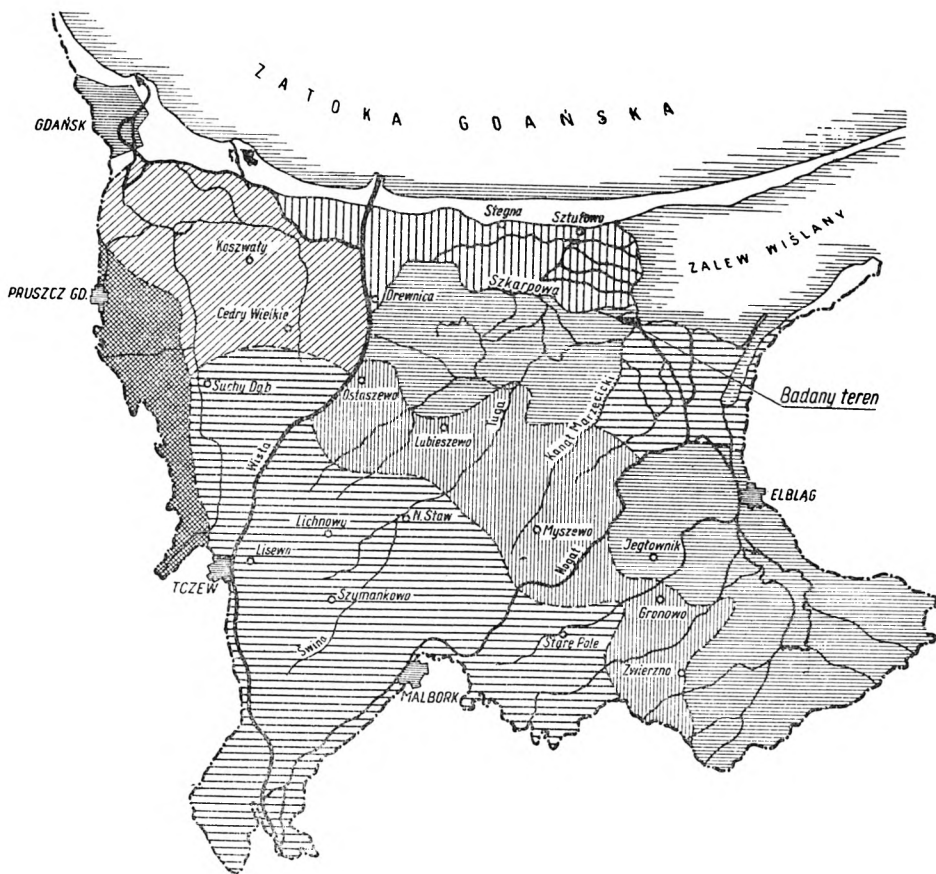
Prawie cały teren polderu zalega poniżej poziomu morza, a najniższy jego punkt — około 1,75 m poniżej poziomu morza — leży w części centralnej depresji. Niektóre wyniosłości dochodzące do 0,25 m powyżej poziomu morza tworzą pas wzdłuż wałów na południowym krańcu polderu i wzdłuż Kanału Marzęcińskiego, będącego w części wschodniej granicą polderu.

Północną granicę badanego terenu stanowi wał Kanału Drzewnego, usypany w wyniku wyrzucenia na brzeg materiału uzyskanego przy bagrowaniu, o szerokości 4 do 6 m, którego korona znajduje się na wysokości 0,10 m poniżej poziomu morza. Teren przylegający do wału leży około 1 m nad poziomem morza. Mikrorelief jest urozmaicony licznymi zakłębieniami i wysepkami. Różnice poziomów wynoszą do 50 cm, a w rzadkich przypadkach więcej.

PROCES ALUWIALNO-GEOLOGICZNY I CZYNNIKI
WPŁYWAJĄCE NA KSZTAŁTOWANIE GLEB

NAMULENIE, POCHODZENIE MATERIAŁU SKALNEGO

Na polderze Marzęcino osadzały osady Szkarpa, Nogat i Zalew. Teren delty Szkarpa był położony dalej na północ, a najbliższe polderowi ramię stanowi do dziś zachowane jej koryto. Teren delty Nogatu zalega na wschód od polderu Marzęcino i tylko mniejsze zachodnie ra-



Rys. 1. Polder Marzęcino

The Marzęcino polder

miona mogły nanosić namuły na jego teren. Naniesione z wodami ramion Nogatu oraz przez Szkarpa namuły utworzyły w Zalewie zatoczkę.

Cdcięcie tamami na Wiśle Szkarpa w 1895 r. i Nogatu w 1916 r. zakończyło nanoszenie namułów, zanim zatoczek została zamknięta.

Przesmyk szerokości około 800 m pozostał nie zasypany i umożliwił wymianę wód między Zalewem i zatoczką (późniejszym polderem Marzęcino).

Przy powstawaniu polderu współdziałała Świna-Tuga, która odwadnia dużą część Żuław, a wcześniej (w latach 100—800 n.e.) nosiła duże ilości piasku. Górny jej bieg obecnie przechodzi przez tereny piasków złożonych przez Wisłę wskutek częstych przerwań wałów w okolicy Pogorzalej Wsi. Bertram [1] i Sonntag [17 i 18] uważają, że Świna była w przeszłości rzeką o równej doniosłości dla procesu aluwialno-geologicznego Żuław, co Wisła i Nogat. Koryto w górnym jej biegu z czasem się wypełniło i od tego czasu na tym odcinku przestała istnieć.

Bertram [1] uważa również, że w okresie krótko przed rokiem 1300, w czasie znacznego podwyższenia się poziomu wody, Świna nabrała znów znaczenia, ponieważ ze względu na swój bieg w obniżeniu terenowym była przystosowana do przyjmowania wód powodziowych. W tym okresie brzeg zalewu znajdował się około 9 km na południe od polderu i wątpliwe jest bezpośrednio jego zasypywanie przez namuły Świny-Tugi. Zanim Świna-Tuga została odcięta od Wisły czy Nogatu, zdołała utworzyć jeszcze (wg Nordmanna [9]) tereny dzisiejszego Stobca i Starzy, mogła więc w małym stopniu objąć zachodnią część polderu. Granice Zalewu w 1466 r. przebiegały przez Sztutwo, Tujsk, Stobiec, Marzęcino, Stobno, Moczarkę i Ostrów.

Naniesienie namułów przez Świnę-Tugę miało miejsce, naszym zdaniem, na najdalej wysuniętą na zachód część polderu w wyniku przelania się wody Nogatu i Wisły w 1855 r. do jej koryta. Spotykanie w tym okresie wzdłuż koryta Tugi dość wysokie i dobrze zachowane obwałowanie umożliwiło transport namułów aż do końca wałów i składanie ich w zalewie, tj. na terenie dzisiejszego polderu. Południowy brzeg polderu stanowi zbiornik naturalny dla wód spływających w okresie roztopów z wyżu jazowskiego. Tu gromadziły się zwały kry w okresach, kiedy wody Wisły i Nogatu wcześniej odmarzając ruszyły już, a Zalew pozostawał jeszcze zamrożony i hamował dalsze jej przemieszczanie.

Nagromadzone masy lodu topniejąc spływały w kierunku Zalewu, wykorzystując koryto Łachy Marzęcińskiej i zalewały sąsiednie, niżej położone tereny. Temu działaniu należy przypisać zaleganie pasa piasków wzdłuż południowej i wschodniej granicy polderu.

Teren centralny obecnego polderu znajdował się zawsze pod wpływem środowiska Zalewu Wiślanego. Jego materiał denny został w przeważającej mierze naniesiony przez wody Wisły i Nogatu. Prócz tego w skład materiału wszedł piasek z Mierzei, piasek morski, który się tu dostał przez Kanał Bałtyjski w okresie sztormów i rozmywania brzegów, oraz substancja organiczna. Panujące sztormy północno-wschodnie powodo-

wały unoszenie przez falę materiału dennego w Zalewie i przemieszczanie go w kierunku na zachód.

Duże ruchy namulów w Zalewie stwierdziliśmy obecnie w Ośtonce: na zastawionych w wodzie sieciach osiadło w ciągu 3—4 dni około 2 cm namulów.

Przez teren polderu w latach 1465, 1497, 1716, 1718, 1872, 1889, 1890, 1891 i 1903 wcdy Zalewu niosąc masy namulów zalewały cały teren, docierając do Nowego Dworu. Jak potężne były te masy namulów, świadczy fakt uzyskania 100 ha łądu przez trzech gospodarzy, którzy w 1872 r. w miejscowości Doły w sąsiedztwie Zalewu usypali niskie wały i unie-możliwili odpływ namulów z cofającą się później wodą. Złczone tu osady miały miąższość około 1 m.

Materiał naniesiony przez rzeki lub Zalew nie wykazuje uchwytnych różnic, trudno więc i w profilach dopatrzeć się, w jakim stosunku zalega materiał rzeczny, a w jakim zalewowy.

PROCES „NATURALNEGO ŁADOWIENIA”

Proces aluwialno-geologiczny części mineralnej według S t r e m m e g o [19] trwał do około 1900 r., po nim zaś nastąpił okres „ładowienia”, polegający na powolnym zarastaniu terenu roślinnością. Roślinność początkowo występowała w najpłytszych miejscach, tam gdzie chociaż przez krótki okres czasu zaistniały lepsze warunki powietrzne i większe nasłonecznienie. Stworzyły one możliwość wegetacji trzciny i sitowia. Równocześnie na powierzchni wcdy występowały grązle, które dzięki swym silnym i grubym liściom utrzymywały na sobie inne rośliny. W czasie trwania wiatru i falowania wody młcde kolonie trzciny i sitowia, nie dość głęboko zakorzenione, były niekiedy wyrwane i niesione z wodą do momentu, aż napctkały płytsze i spokojniejsze miejsce. Znalazłszy takie warunki kępy te ponownie się zakorzeniały, a rozrastając się wytwarzały stopniowo trwałe wysepki. Z tą chwilą „ładowienie” postępowało szybko naprzód.

W innym przypadku zdarzało się, że dryfujące trzciny zakorzeniały się bezpośrednio na grązelach, a szybko je przerastając zapoczątkowały wykształcenie się pływających wysepek. Taki obraz wysepek porośniętych trzcina i tatarakiem przedstawiał polder Marzęcino w chwili osuszania. Występowały również wiklina, wierzba i olcha w pojedynczych egzemplarzach. Wegetacja roślinności bagiennej i odkładanie obumarłej masy trwały do momentu technicznego uregulowania stosunków wodnych.

W części południowo-zachodniej wzdłuż wału zalega nieduży kompleks gleb starszych. Wiercenia przeprowadzone w glebach położonych od strony zachodniej PGR Gozdawa za wałem wykazały bardzo bliskie pod-

bieństwo z poprzednio wymienionym kompleksem, co pozwala wnioskować o równoczesnym okresie jego powstania, tj. w XVII w. Teren ten został prawdopodobnie sztucznie oddzielony wałem, tworząc tzw. zawale, okresowo pozostające pod wodą.

SZATA ROSLINNA

Cały teren depresji na polderze Marzęcino, z wyjątkiem miejsc położonych wzdłuż wałów i niektórych wyniosłości, w czasie przeprowadzania badań terenowych był zarosnięty trzcina *Phragmites communis*. W okresach zimowych trzcina była częściowo koszona, miejscami zaś wypalana. Cechował ją żywiołowy przyrost masy, co uniemożliwiało rozwój roślinom towarzyszącym. Zaobserwowano, że na wypalonych w połowie kwietnia miejscach (po 5—6 tygodniach, w pierwszej dekadzie czerwca) trzcina osiągała wysokość około 1,40 m, tworząc gęstwinę trudną do przebycia. Osobniki wegetacji ubiegłorocznej osiągały wysokość około 3,5 m. Zespół i typ roślinności przeważnie kształtowała wilgotność.

W zależności od stopnia wilgotności podzielono polder na 3 części, na których występowała różna roślinność. I tak:

— na terenach bagiennych — *Phragmites communis*, *Scirpus silvaticus*, *Malachium awuaticum*, *Phalaris arundinacea*, *Sium latifolium*, *Scutellaria galericulata*, *Juncus ranarius*, *Juncus tanageis* oraz osobniki występujące przeważnie na słonych glebach — *Scirpus maritimus*, *Bulboschoenus maritimus* i *Juncus balticus*,

— na glebie silnie wilgotnej — *Urtica urens*, *Urtica dioica*, *Lychnis flos-cuculi*, *Thalictrum aquilegifolium*, *Symphytum officinale*, *Cirsium palustre*, *Epilobium hirsutum*, *Epilobium parviflorum*, *Alopecurus ventricosus*, *Arrhenetherum elatius*, *Eupatorium cannabinum*, *Bidens triparticus* i *Senecio paludosus*,

— na piaskach niżej położonych — *Thalictrum aquilegifolium*, *Carduus crispus*, *Carduus nutans*, *Carduus personata*, *Sonchus asper*, *Epilobium adnatum*, *Epilobium parviflorum*, *Carax aranaris*, *Linaria vulgaris*, *Calamagrostis epigeios* oraz osobniki występujące na glebie słonej — *Salicornia herbacea* i *Plantago maritima*.

ŹRÓDŁO EWENTUALNEGO ZASOLENIA

Dla uchwycenia ewentualnego zasolenia podajemy w tabl. 1 za Schroedterem [14] wyniki analiz chemicznych wody (w mg na 1 l wody). Duża ilość NaCl w Tudze pozostawała w związku z podniesieniem się stanu wody w Zalewie. Normalnie ilość ta wynosi około 200 mg/l wody.

Analiza chemiczna wody mg/l
Chemical analysis of water

	NH ₃	NaNO ₃	Pozostałość po Residius after		NaCl	Fe	CaO	MgO
			odparowa- niu evapora- tion	żarzeniu calcina- tion				
Morze Bałtyckie	-	-	8235	7205	6468	-	120,3	802,1
Szarpawa	śl.	-	1080	946	786	0,7	85,0	8,0
Zalew Wiślaný	śl.	-	2210	1920	1444	-	102,0	34,0
Tuga	śl.	śl.	720	550	413	-	100,3	0,8

Zawartość NaCl w wodzie Zalewu jest bardzo różna i zależy od kierunku wiatru i dopływu bardziej słonej wody. W części zachodniej waha się w granicach 0,2—0,4 ‰.

Schroedter [14] w swoich badaniach na Żuławach stwierdził również wpływ hydrostatycznego ciśnienia wody morskiej na ląd i zanotował, że kierunek wiatru i poziomu wody w morzu wpływa na wysokość słupa wody w rurach studni, na poziom wody w glebie i jej zasolenie. To samo zjawisko powszechnie występuje według Dibbitsa [3] w Holandii.

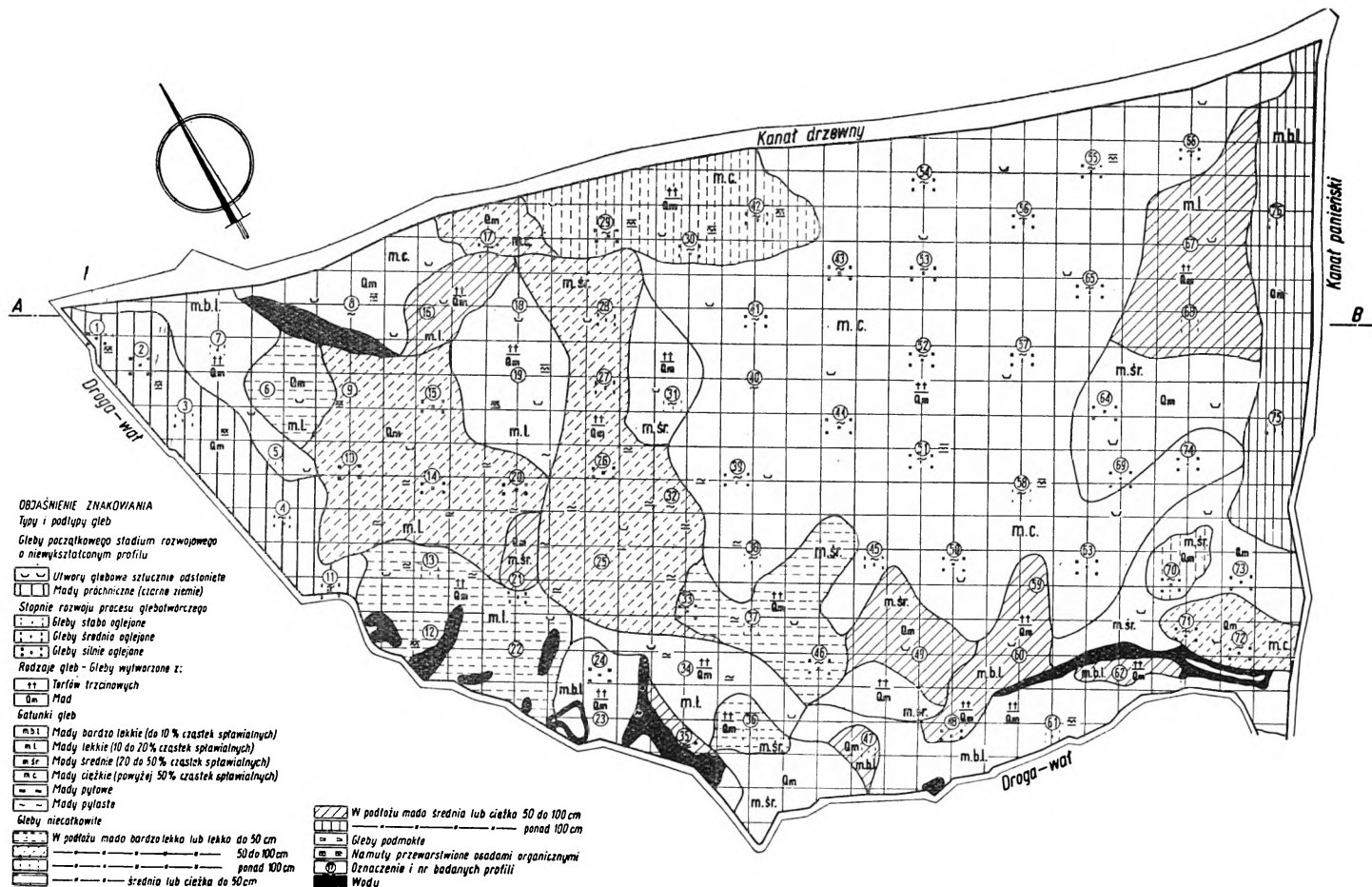
Marzęcino leży w strefie najbardziej zasolonych wód gruntowych Żuław. Poziom polderu leży średnio około 1,20 m poniżej poziomu morza. Przez sztuczne odwodnienie poziom wody gruntowej obniża się częściowo do 1,5 m, tak że w stosunku do poziomu morza powstaje depresja do około 3 m. Wywołuje w przepuszczalnych warstwach gleby silny prąd słonej wody, która wnika tak daleko, jak daleko sięga ten sztucznie stworzony spadek. Najsilniejszy „prąd” jest w najniższym terenie koło Marzęcina.

Równocześnie przenika woda z rzek lub kanałów, których koryta leżą przeważnie powyżej powierzchni, a znacznie wyżej od poziomu wody gruntowej.

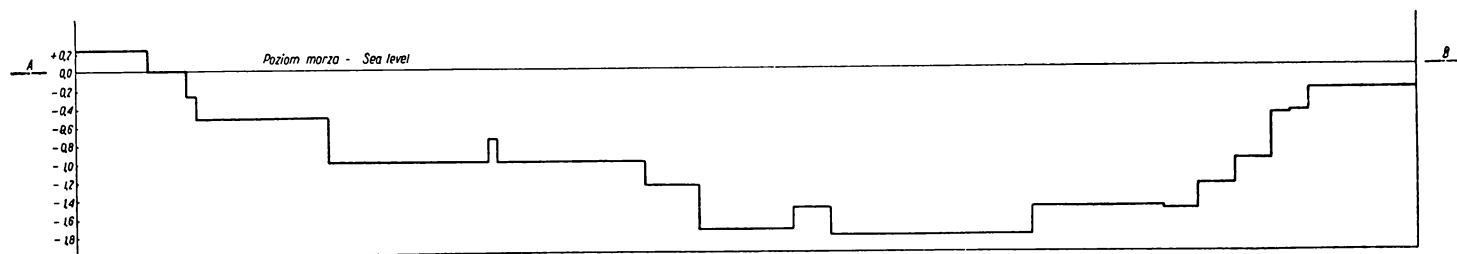
Zagadnienie zasolenia wyczerpuje kryteria procesu skałotwórczego i środowiska kształtującego tutejsze gleby.

METODYKA PRAC

Prace kartograficzne na badanym terenie zakończono w maju 1954 r. W celu ustalenia zasięgu zalegających utworów wykonano wiercenia w odstępach stumetrowych, mając na uwadze zastosowanie w miarę możliwości metody siatkowej.



Rys. 2. Mapa glebowa polderu Marzęcino. Teren PGR Gozdawa — The map of soils of polder Marzęcino



Rys. 3. Przekrój hipsometryczny przez polder Marzęcino

Hypsometric section of the Marzęcino polder

Rozmieszczenie utworów glebowych podano na rys. 2.

W celu scharakteryzowania zalegających utworów glebowych wykopano 70 profili do głębokości około 125 cm oraz dokonano ich opisu. Do badań laboratoryjnych pobrano 126 próbek glebowych z charakterystycznych warstw-poziomów profilowych. Z warstwy ornej pobrano 130 średnich próbek do głębokości około 20 cm (warstw mineralnych) w celu oznaczenia potrzeb nawozowych.

OMÓWIENIE WYNIKÓW ANALIZ

WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

Jak wynika z przytoczonych wyników analiz, ciężar właściwy badanych gleb wynosi 2,42—2,75 g, zwiększając się z reguły z głębokością. Pozostaje on w zależności od ilości domieszek organicznych oraz przemieszczania się cząstek ilastych.

Ciężar objętościowy waha się w szerokich granicach, pozostając w zależności od składu mechanicznego i zawartości substancji organicznej. W większości przypadków w utworach ciężkich jest wysoki.

Porowatość waha się w granicach 39,84—53,87. Z reguły z głębokością porowatość maleje. Wysokie stosunkowo wartości są odzwierciedleniem występowania spękań wywołanych wyschnięciem.

Pojemność wodna kapilarna waha się w granicach 35,21—53,65%, a pojemność maksymalna 38,91—54,53%. Z reguły niższe wartości pojemności wodnej wykazują warstwy wierzchnie.

Pojemność powietrzna wynosi 0,13—15,36%. Ostatnia wartość dotyczy próby z poziomu A mady próchnicznej; w typie gleb będących w początkowym stadium rozwojowym najwyższa pojemność wynosi 9,99%.

WŁAŚCIWOŚCI CHEMICZNE

Właściwości chemiczne badano w próbkach pobranych w profilach oraz w tzw. próbach średnich.

Cienka warstwa resztek trzciny, znajdująca się w początkowym stadium rozkładu, zawierała 22, 24 do 31,69% próchnicy, a straty przy żarzeniu wynosiły 41,89—52,16%. Zawartość azotu w tej warstwie wynosiła 0,712—0,954%, a stosunek C : N — 18,12—19,27.

W utworach mineralnych zawartość próchnicy wynosiła 0,34—5,80%. Ilość jej pozostaje w związku z przebiegiem i natężeniem procesu namulania oraz odkładaniem obumarłych resztek organizmów roślinnych i zwierzęcych. Utwory ciężkie charakteryzują się większą przeważnie ilością próchnicy. Zawartość azotu waha się w granicach 0,010—0,352%, a stosunek C : N od 6 do 12.

Właściwości fizyczne badanych gleb - Physical soil properties

Profil Profile	Głębokość pobrania próbki Depth cm	Woda hygroscopiczna Hygrosce. water %	Ciężar właściwy Specific weight g	Skład mechaniczny - Mechanical composition					Pojemność wodna Water capacity	
				1-0,1	0,1-0,05	0,05-0,02	poniżej < 0,02	< 0,001	kapilarna capillary	maksymalna maxim.
3	0-15	2,81	2,42	15,5	14,0	20,0	51,5	32,8	37,5	38,9
	30-40	2,68	2,57	13,0	16,0	19,0	52,0	31,6	41,3	42,2
	60-70	2,97	2,65	19,5	14,0	16,5	50,0	27,3	48,6	50,8
	80-90	0,76	2,61	36,5	32,0	27,5	4,0	2,1	35,2	37,3
6	20-30	1,12	2,53	69,0	10,5	9,5	11,0	5,6	38,6	40,0
	50-60	0,82	2,60	76,0	8,5	8,0	7,5	2,4	39,2	41,3
	90-100			75,0	9,0	8,0	8,0			
7	15-25			81,5	12,5	3,0	3,0			
	35-40	0,33	2,64	82,0	13,5	2,0	2,5	0,1	39,2	41,8
	85-90			77,0	12,0	6,0	5,0			
12	20-30	2,38	2,51	52,0	8,0	17,0	23,0	12,5	46,7	48,4
	50-60			40,0	29,5	24,5	6,0			
	90-95	2,37	2,52	53,0	7,0	16,5	23,5	12,5	46,5	48,2
17	100-110			37,0	31,0	27,0	5,0			
	40-50	2,88	2,62	6,5	9,0	23,0	61,5	28,8	50,3	51,0
	70-80			6,0	9,0	22,0	63,0			
19	100-110			81,0	8,0	6,5	4,5			
	10-30	0,67	2,60	78,0	6,0	4,0	12,0	5,8	39,1	41,7
	50-60	0,63	2,60	67,0	10,0	8,5	14,5	6,6	39,6	41,9
23	90-95			62,0	10,5	11,5	16,0			
	0-10*									
	20-30	0,57	2,58	82,5	11,0	2,5	4,0	2,1	39,6	43,2
24	60-70			85,0	10,0	1,5	3,5		38,5	41,1
	100-115			83,5	8,0	2,0	6,5		40,2	43,5
	20-30			75,5	6,5	15,0	3,0			
28	50-60			72,0	11,0	12,5	4,5			
	80-100	0,55	2,65	11,0	33,0	51,0	5,0	0,3		
	10-20	3,16	2,57	30,5	9,0	18,0	42,5	21,0	42,5	43,9
30	45-50			21,0	11,0	23,0	45,0			
	70-80	1,09	2,54	58,5	17,0	12,0	12,5	6,7	38,7	42,3
	20-30			16,0	15,5	16,5	52,0			
35	60-70			12,5	17,0	17,5	53,0			
	100-110	4,83	2,64	13,5	16,5	22,0	52,0	22,1	48,3	49,7
	20-30			16,5	28,0	52,0	3,5			
46	60-80	0,53	2,65	11,0	33,0	51,0	5,0	0,3	35,2	36,7
	90-100			25,0	18,0	25,0	32,0			
	25-35	2,53	2,61	24,0	20,0	16,0	40,0	23,9	49,7	52,2
48	50-60			69,0	14,5	11,0	5,5			
	70-80	0,75	2,60	72,0	13,0	9,0	6,0	2,4	40,2	43,1
	0-10*									
52	20-30	0,45	2,63	81,0	11,0	3,5	4,5	1,9	40,1	42,4
	50-60			83,0	8,5	4,0	4,5		41,0	44,6
	90-100	5,52	2,58	17,0	14,0	14,5	54,5	33,3	53,6	54,5
68	0-20*									
	30-40	2,50	2,52	13,0	9,0	23,0	55,0	20,7	48,2	49,5
	70-80			14,5	6,5	22,0	57,0			
	90-110	2,54	2,52	2,5	13,0	24,5	60,0	26,2	50,2	51,0
70	20-35	0,89	2,59	54,0	14,0	9,5	19,5	4,8	46,2	46,9
	70-80	2,19	2,65	8,0	11,0	26,0	55,0	20,7	51,2	52,2
70	0-20	2,30	2,75	29,0	9,5	17,5	44,0	20,5	47,2	49,5
	20-40	3,17	2,65	17,5	13,5	21,0	48,0	23,5	50,4	52,6
	70-80	3,92	2,56	20,0	13,5	11,0	55,5	15,9	48,5	50,0
	110-120	0,73	2,60	52,5	16,5	14,5	16,5	6,3	38,2	41,5

* Warstwa orna

T a b l i c a 3

Właściwości chemiczne gleb - Chemical soil properties

Profil Profile	Głębokość pobrania próbki Depth cm	pH _{KCl}	C %	Stosunek Ratio C:N	CaCO ₃ %	Kwasowość hydrol. Hydrol. acid m.e./100g	Wg Egnera After Egner mg/100 g		Wyciąg w 20% HCl Extract in 20% HCl - %				
							P ₂ O ₅	K ₂ O	P ₂ O ₅	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O
3	0-15	6,2	2,99	9,0		1,74	2	13	0,10	0,39	0,14	0,10	0,01
	30-40	5,4	3,36	11,0		1,35	2	13	0,13	0,64	0,32	0,21	0,02
	60-70	4,6	2,17	9,1		2,33	2	13	0,07	0,48	0,26	0,47	0,02
	80-90	3,7	0,52	8,5		2,51	2	2	0,06	0,21	0,12	0,03	0,01
6	20-30	7,0	0,99	6,8	6,4		4	32					
	50-60	7,4	0,72	6,4	7,3		3	12					
7	35-40	7,8	0,29	6,3	3,5		3	4					
12	20-30	6,3	1,61	11,4		0,37	3	2					
	90-95	6,8	1,80	7,0	0,6		3	4					
17	40-50	7,2	3,34	9,8	4,8		3	21					
19	10-20	6,5	1,83	7,3		0,49	3	3					
	50-60	6,0	1,51	10,3		0,72	2	6					
23	0-10	5,1	16,49	19,6			3	15					
	20-30	4,9	0,54	11,0		1,27	2	pow.34	0,05	0,52	0,17	0,20	0,03
	60-70	4,5	0,39	8,3		0,83	3	20	0,07	0,23	0,11	0,16	0,04
24	110-115	6,1	2,46	n.o.		1,1	4	24	0,14	0,71	0,24	0,35	0,04
	80-100	7,7	0,63	6,3	1,6		13	5					
28	10-20	6,8	2,18	9,4		0,22	4	11					
	70-80	5,5	1,40	1,1		0,75	4	12					
30	100-110	7,2	2,40	7,6	2,3		3	11					
35	60-80	7,0	0,96	6,0	0,6		6	5					
46	25-35	7,4	1,88	7,4	2,7		3	6					
	70-80	4,9	0,92	8,2		1,13	2	8					
48	0-10	4,7	18,38	19,3									
	20-30	7,6	0,23	12	2,9		4	5	0,05	1,79	0,26	0,15	0,06
	50-60	7,5	0,20	9,7	3,2		4	4	0,07	2,16	0,43	0,16	0,05
52	90-100	7,4	1,86	7,9	2,0		7	19	0,11	2,04	0,91	0,34	0,07
	0-20	7,4	12,90	18,12	6,6		4	18	0,15				
	30-70	7,8	2,50	7,7	5,1		7	15	0,12	4,66	1,32	0,23	0,20
68	90-110	7,4	2,70	8,1	3,0		9	26	0,23	3,42	1,04	0,31	0,32
	20-35	7,2	1,94	7,8	1,4		6	10					
70	70-80	6,3	2,44	7,8		0,09	10	18					
	0-20	6,8	2,99	8,5	3,0		8	6	0,18	2,64	1,02	0,21	0,04
70	20-40	7,2	2,61	6,3	3,6		9	5	0,21	3,20	1,12	0,14	0,15
	70-80	7,6	2,70	8,0	3,4		9	3	0,07	3,62	1,35	0,32	0,25
	110-120	7,6	1,45	9,6	3,2		7	9	0,06	2,72	0,27	0,09	0,03

* - przy żarzeniu strata wynosiła 46,31%

** - przy żarzeniu strata wynosiła 52,16%

*** - przy żarzeniu strata wynosiła 41,89%

Loss in calcination

Właściwości chemiczne gleb - Chemical soil properties

Profil Profile	Głębokość pobrania próbki Depth cm	Zawartość kationów w wyciągu 20% HCl - mg-równ./100 g s.g. Cation content in 20% HCl extract in m.e./100 g d.s.w.				Zawartość kationów wymiennych Exchangeable cation content w - in 0,05 n HCl, 0,5 n NH ₄ Cl+NH ₃ mg-równ./100 g s.g. m.e./100 g d.s.w.				pH _{KCl}	Zawartość kationów wymiennych w kompleksie sorpcyjnym Exchangeable cation content in sorption complex %				Kationy wymienne wyrażone w procentach kationów rozpuszczalnych w 20 % HCl Exchangeable cations expressed in % of cations soluble in 20% HCl			
		Ca	Mg	K	Na	Ca	Mg	K	Na		Ca	Mg	K	Na	Ca	Mg	K	Na
		3	0-15	13,9	6,9	2,2	0,3	9,7	3,2		0,5	0,1	6,2	71,8	23,7	3,7	0,8	69,8
	30-40	22,8	15,9	4,4	0,7	14,2	5,4	1,2	0,2	5,4	67,6	25,7	5,7	1,0	62,0	34,0	27,3	28,6
	60-70	17,1	12,9	9,9	0,6	12,8	5,1	1,8	0,2	4,6	64,3	25,6	9,0	1,1	74,8	39,8	18,2	33,3
	80-90	7,5	5,9	0,6	0,5	5,7	2,4	0,1	0,2	3,7	67,8	28,6	1,2	2,4	76,0	40,7	16,7	40,0
23	20-30	18,5	8,4	4,3	1,1	14,3	3,1	0,4	0,4	4,9	78,6	17,0	2,2	2,2	76,8	36,9	9,3	36,4
	60-70	8,2	5,4	2,7	1,2	5,1	2,3	0,5	0,3	4,5	62,2	28,0	6,1	3,7	62,1	42,6	18,5	25,0
	110-115	25,3	11,9	7,5	1,4	17,0	4,1	1,7	0,6	6,1	72,6	17,5	7,3	2,6	66,9	34,5	22,7	42,8
48	20-30	63,8	12,9	3,1	1,9	47,5	6,4	0,6	0,8	7,6	85,9	11,6	1,1	1,4	74,2	49,6	19,3	42,1
	50-60	77,0	21,3	2,5	1,7	39,2	10,2	0,3	0,9	7,5	77,5	20,1	0,6	1,8	50,8	47,9	12,0	52,9
	90-100	72,8	45,1	7,3	2,3	55,0	14,6	1,2	1,1	7,4	76,5	20,3	1,7	1,5	75,4	32,4	16,7	41,8
52	30-40	166,0	65,5	4,9	6,4	64,5	21,2	1,0	2,5	7,8	72,3	23,8	1,1	2,8	38,7	32,4	20,4	39,1
	90-110	122,0	51,6	6,6	10,3	41,2	15,4	1,4	4,4	7,4	66,0	24,7	2,2	7,1	33,7	29,8	21,2	42,7
70	0-20	101,2	50,6	4,4	1,4	49,5	18,6	0,9	0,6	6,8	71,1	26,7	1,3	0,9	48,7	36,8	20,4	42,8
	20-40	114,1	55,5	3,0	4,9	56,1	21,5	0,3	2,5	7,2	69,8	26,7	0,4	3,1	49,1	38,7	10,0	51,0
	70-80	136,2	66,9	6,9	7,9	42,4	27,4	1,2	4,1	7,6	56,4	36,5	1,6	5,5	31,1	41,0	17,4	51,9
	110-120	97,0	13,2	1,9	1,1	48,3	5,3	0,6	0,3	7,6	88,6	9,7	1,1	0,6	49,7	40,1	31,6	27,3

Zawartość węglanów jest wysoka i osiąga 8,6%. Ilość ich pozostaje w dużej mierze w związku z występowaniem muszli. W madzie próchnicznej z XVII wieku nie stwierdzono obecności węglanów.

Odczyn zalegających utworów waha się od kwaśnego do alkalicznego, a duże różnice w wartościach spowodowane są różną zawartością węglanów, redukcją białek i powstawaniem kwasu siarkowego w procesie glebotwórczym. W wielu przypadkach wraz z głębokością obniżała się wartość pH w profilach.

Kwasowość hydrolityczna waha się w granicach 0,09—2,51 mg — równ./100 g gleby. Najwyższą wartość napotkano w piaszczystym podłożu mady próchnicznej (1,35—2,51).

Zawartość przyswajalnego P_2O_5 w profilach jest bardzo niska, wynosi 2—13 mg/100 g gleby. Wyższe wartości są spowodowane przeważnie większą ilością próchnicy. Poszczególne warstwy w profilu nie wykazują wielkich różnic.

Procent przyswajalnego P_2O_5 w stosunku do rozpuszczalnego w 20% HCl waha się w granicach 1,5—13.

W warstwie ornej zawartość przyswajalnego P_2O_5 wynosi 1—22 mg/100 g gleby. Według skali Riehma przeszło 80% badanych gleb jest ubogich w fosfor, 18% stanowią gleby o zasobności średniej, a 2% o zasobności dobrej.

Małą ilość P_2O_5 należy przypisać małej zawartości fosforanów w wodzie Zalewu.

Zawartość przyswajalnego K_2O w profilach wynosi 2—34 mg/100 g gleby. Duża rozpiętość zawartości pozostaje w związku z procesem namulania. Nie można stwierdzić zależności między zawartością przyswajalnego K_2O w poszczególnych poziomach profili a różnicami w składzie mechanicznym.

W próbach „średnich” ilość przyswajalnego K_2O wynosiła 2—45 i powyżej mg/100 g gleby.

W ocenie wartości według skali Riehma-Langego:

gleby o zasobności niedostatecznej	stanowiły 28% powierzchni
„ „ „średniej	„ 39% „
„ „ „dobrej	„ 33% „

Nie stwierdzono zależności między zawartością potasu a gatunkiem gleby.

Alkaliczność pochodząca od węglanów wynosi 0,002—0,005% CO_3 , a wywodząca się od kwaśnych dwuwęglanów 0,006—0,0031% HCO_3 .

Ogólna alkaliczność wynosi 0,021—0,117% HCO_3 . Alkaliczność zwiększa się z głębokością.

Zawartość jonów chloru waha się w granicach 0,002—0,009%.

Zawartość jonów kwasu siarkowego waha się w granicach 0,030—0,380%.

WŁAŚCIWOŚCI FIZYKOCHEMICZNE

Zawartość kationów wymiennych wynosi 5,1—64,5 mg-równ. wapnia wymiennego na 100 g gleby, 2,3—27,4 magnezu, 0,1—1,7 potasu i 0,1—4,4 mg-równ. sodu wymiennego na 100 g gleby.

Najwyższe ilości kationów wymiennych zawierają utwory ciężkie. Zawartość wymiennego sodu wzrasta w głąb w utworach o podobnym składzie mechanicznym. Można stwierdzić, że pozostaje ona w zależności od pojemności sorpcyjnej gleb. Nie stwierdzono regularnej zmienności w zawartości poszczególnych kationów wymiennych w poszczególnych warstwach profilu.

Procentowa zawartość kationów wymiennych w kompleksie sorpcyjnym w stosunku do pojemności sorpcyjnej wymiennej wynosi:

- dla wapnia 56,4—88,6%,
- dla magnezu 9,7—36,5%,
- dla potasu 0,4—7,3%,
- dla sodu 0,8—7,1%.

Przytoczona zawartość procentowa wymiennego sodu w kompleksie sorpcyjnym daje podstawę do zaliczenia tych gleb do słabo sołńcowatych.

Zasolenie występuje w głębszych poziomach profili położonych w sąsiedztwie Zalewu.

Wzajemny stosunek wymiennych wapnia i magnezu jest niższy od 3 : 1.

Wymienny wapń stanowi 31,1—76,8% wapnia rozpuszczalnego w 20% HCl , wymienny magnez 32,4—49,6% magnezu rozpuszczalnego, wymienny sód 25,0—52,9% sodu rozpuszczalnego, a wymienny potas 9,3—31,6% potasu rozpuszczalnego w 20% HCl .

WŁAŚCIWOŚCI GLEB POLDERU MARZĘCINO

UKŁAD UTWORÓW I POCZĄTKOWE ZMIANY PROCESU GLEBOTWÓRCZEGO

Badane utwory zostały niedawno sztucznie odsłonięte. Równocześnie z wynurzaniem się ich z pod wody nastąpił okres początkowego procesu glebotwórczego. Po odpompowaniu wody w początkowym okresie osuszania terenu lustro wody gruntowej znajdowało się w przeważającej

części obiektu na wysokości około 20 cm. Na zmeliorowanej części obiektu w 1954 r. (obszar około 250 ha) zanotowano obniżenie lustra wody gruntowej do wysokości około 1,25 m. W zależności od pracy pomp poziom ten podlegał znacznym wahaniom i w dalszym ciągu poziom lustra wody gruntowej w glebach na tym terenie, niezależnie od budowy profili i właściwości, zależy od sztucznego uregulowania stosunków wodnych.

Występujące tu gleby stosownie do „Przyrodniczo-genetycznej klasyfikacji gleb Polski” zaliczono do typu o początkowym stadium rozwojowym i niewykształconym profilu.

Skała macierzysta powstała z różnych namulów dorzecza Wisły, które osadzały się przede wszystkim na najniższym terenie w pobliżu ujścia rzeki w Zalewie Wiślany. Mniejszy udział w jej powstaniu przypisać należy piaskom pochodzenia morskiego i wydmowego oraz obumarłym organizmom, opadłym na dno Zalewu. Osiadłe w Zalewie namuły, bez względu na ich pochodzenie, stanowiły jego utwory denne.

Drugim procesem skałotwórczym było powstanie na powierzchni utworów mineralnych organogenicznej skały w wyniku obumierania roślinności bagiennej, przeważnie trzciny. Stanowi ona warstwę o miąższości 5—20 cm.

Przez uprawę części polderu warstwa organiczna została celowo wymieszana z zalegającymi pod nią utworami dennymi Zalewu. W tym przypadku gleba straciła charakter organiczny i powstały mady.

Właściwości poziomów profili glebowych są jednak na polderze Marzęcino obecnie jeszcze analogiczne do właściwości warstwy utworów, z których powstały. Miąższość poszczególnych warstw pozostaje w związku z szybkością i ilością przepływającej wody oraz naniesionych przez nią i osadzonych sedymentów.

Warstwy te wykazują na ogół znaczną miąższość, co wskazuje na silne na tym terenie wylewy wód lub wielką regularność osadzania cienkich warstewek sedymentów, nie mających uchwytanych różnic. Ten brak różnicowania potwierdza brak systematycznego przepływu i odpływu wód w Zalewie.

Analogia utworów jest bardzo duża, a różnice ograniczają się do wysokości zalegania, która pozostaje w związku z różnicami wysokościowymi terenu z okresu poprzedzającego sedymentację.

W 1937 r. S t r e m m e [19] prowadził badania rozpoznawcze na terenie polderu Marzęcino wówczas, kiedy pozostawał on jeszcze pod wodą. Praca ta miała ustalić, czy opłaca się osuszyć ten teren i wykorzystać do celów rolniczych.

Wykonał on 10 wierceń. W warstwie wierzchniej we wszystkich profilach napotkał warstwę organiczną, a pod nią utwory mineralne o charakterze „pylastych piasków”, z różną ilością cząstek spławialnych. Głę-

bokość wierceń wykonanych pod wodą wynosiła tylko 0,33—0,95 m, a to ze względu na duże trudności techniczne, które wystąpiły i w naszych badaniach.

W badanych profilach utworów ciężkich na terenie zmeliorowanym w 1954 r., w części depresji głębokiej, warstwa wierzchnia zawiera nie rozłożone resztki roślin, muszle i ślimaki. Pod wpływem HCl wydzielają się siarkowodor. Miąższość tej warstwy była różna (5—20 cm), w niższych położonych miejscach zalegała głębiej, co świadczy o nagromadzeniu się materiału w zależności od naturalnego ciężaru.

Pod płytką warstwą organiczną zalega warstwa mineralna utworów dennych Zalewu, w stanie wilgotnym o barwie od ciemnoszarej do niebieskiej. W swej górnej części posiada ona domieszki roślinne, muszle i resztki mniejszych organizmów, żyjących uprzednio na dnie Zalewu.

W całej warstwie mineralnej napotymano silne spękania, przebiegające w kierunku pionowym. Powstały one po odwodnieniu i osuszeniu, wskutek gwałtownego kruszenia się utworów przy utracie wilgoci. W warstwach tych występuje mozaika agregatów pryzmatycznych. Więcej spękań i typową strukturę pryzmatyczną spotykano prawie we wszystkich utworach ciężkich w warstwach głębszych.

Ruch wody w profilu zależy przede wszystkim od ilości pionowych spękań i ilości kanalików pokorzeniowych, ułożonych również w kierunku pionowym. Ruchy boczne wody są bardzo ograniczone. W stanie silnego nawilżenia hamuje je zjawisko pęcznienia koloidów.

Zakorzenie jest bardzo płytkie a im głębiej, tym występuje ich coraz mniej. Ogólnie można stwierdzić, że ilość korzeni jest proporcjonalna do ilości pionowych spękań w profilu. Wewnątrz agregatów struktury pryzmatycznej napotkano bardzo niewielką ilość cieniutkich korzonków.

Podłoże charakteryzuje się silnie zaakcentowanymi pionowymi naciekami żelaza, zlokalizowanymi głównie wzdłuż spękań. Związane tu z kwasami próchnicznymi żelazo tworzy trudno przemieszczające się związki.

Po odwodnieniu i osuszeniu terenu wskutek kurczenia się utworów najpierw wykształciły się „słupki” w glinie, które z kolei rozpadają się na mniejsze pryzmatyczne agregaty struktury. To zjawisko oraz rozpoczynający się proces przemieszczania się cząstek ilastych w głąb wzdłuż spękań, mogą być wynikiem tzw. knykowatości¹.

Wyniki analizy mechanicznej wskazują, że materiał ten zawiera powyżej 50% cząstek spławialnych (55—60%) oraz dużą zawartość cząstek

¹ Pod pojęciem knykowatości rozumie się specjalne właściwości zwięzłości gleby, które omówione zostaną w dalszej części pracy.

pylastych (32—37,5⁰/o). Pozostałość stanowi drobny piasek (2,5—14,5⁰/o). Na terenie depresji płytkiej zalegają utwory charakteryzujące się mniejszą zawartością cząstek koloidalnych i większą zmiennością składu mechanicznego poszczególnych warstw, co pozostaje w związku z odmiennym nieco przebiegiem procesu aluwialno-geologicznego, a w szczególności z większym udziałem wód bieżących w jego powstawaniu. Utwory te zawierają w warstwach wierzchnich 42,5—45⁰/o cząstek spławialnych. Cząstek pyłowych spotyka się w całym profilu podobne ilości, tj. 24—29⁰/o. Części piaszczystych w wierzchnich warstwach znajduje się 21—30,5⁰/o a w głębszych 58,5⁰/o.

Pasy położone wzdłuż wału prowadzącego od Marzęcina do Gozdawy oraz wzdłuż Kanału Marzęcińskiego zalegają utwory przeważnie bardzo lekkie, w których wpływ wody gruntowej jest znacznie słabiej zaakcentowany niż w poprzednich. Zawierają one bardzo małe ilości próchnicy (0,6⁰/o) oraz stosunkowo mało CaCO₃ (1,6⁰/o). Ich skład mechaniczny cechuje mała ilość cząstek spławialnych w całym profilu (3—5⁰/o), cząstek pyłowych zawierają 10—13,5⁰/o, resztę zaś stanowi przeważnie średni piasek.

Utwory te zostały naniesione przez Tugę i Łachę Marzęcińską oraz spływające wody z topniejących lodów nagromadzonych na tzw. Wyżu Jazowskim.

Spośród typu gleb początkowego stadium rozwojowego o niewykształconym profilu wyodrębniono pas położony na południowo-zachodniej części polderu będący łądem od XVII wieku, a którego gleby zaliczono do mad próchnicznych. Zalegają one na wysokości prawie równej poziomowi morza. Pas ten stanowił po wynurzeniu z wody zawale polderu Gozdawa i był okresowo zalewany wodami Tugi oraz wodami Zalewu.

Wyraźnie wykształcony poziom próchniczny tych gleb zawiera 3,74—5,8⁰/o próchnicy, która w tej ilości mogła się nagromadzić wskutek przerastania cienkich warstewek namulów roślinnością trawiastą i jej obumieraniem pod nowymi warstwami osadów.

PROCES KSZTAŁTOWANIA SIĘ GLEB

Faza początkowa. Do czasu pozostawania pod wodą „profil glebowy” kształtował się tutaj pod wpływem bujnego rozwoju roślinności bagiennej w słonawej wodzie Zalewu. Przebiegający w tych warunkach proces kształtowania się gleb był i jest bardzo skomplikowany, zależy bowiem od zmian hydrochemicznych. Duża wysokość oraz gęstość trzciny powodują słabe przenikanie słońca. Wskutek obumierania roślinności substancja organiczna stale się nagromadza i powoduje spłykanie wody. Procesy kształtowania próchnicy pod wodą są procesami redukcji i przebiegają

w warunkach beztlenowych. Przejście do warunków aerobnych nie następuje od razu, ponieważ przez obumarłe resztki trzciny dostaje się jeszcze czas jakiś powietrze. W wyniku procesu desulfatyzacji powstaje siarkowódór i siarczek żelaza. Bujna roślinność trzcin powoduje nagromadzenie się tlenu i proces utleniania się w tych warunkach występuje bardzo silnie. W wyniku utleniania siarkowódór przechodzi w kwas siarkowy i siarkę. Siarczki metali przechodzą znów w siarczany, a siarczek żelaza w $\text{Fe}(\text{OH})_3$ i kwas siarkowy. Ten ostatni rozpuszcza muszle (CaCO_3) i powstaje gips. Z czynników wpływających na zachodzące zmiany w profilach po wynurzeniu się z wody, skała macierzysta i woda w większym stopniu niż pozostałe wpływają na proces kształtowania się gleb. Po ustąpieniu wody w warstwie wierzchniej zachodzą procesy biochemiczne, powodujące rozkład substancji organicznej. W procesie tym powstają łatwo utleniające się związki organiczne, które z czasem mineralizują się.

Zmienność stosunków wodnych i zależność ich od działania człowieka stwarzać będzie i w przyszłości trudności w typologii tych gleb, do czasu ustabilizowania się uchwytynych i trwałych oznak charakterystycznych dla poszczególnych stadiów procesu glebotwórczego. Proces glebotwórczy może tu prowadzić do wykształcenia się cech i właściwości gleb powstających z mad lub gleb typu bagiennego.

Oglejenie. W wyniku działania wody gruntowej na polderze Marzęcino występuje oglejenie o różnym stopniu zabarwienia od szarego do niebieskiego.

Jeśli w warstwie oglejonej napotkano na większą ilość substancji organicznej w materiale lżejszym, to charakterystyczny dla tego profilu był kolor szary, natomiast w utworach ciężkich charakterystyczny był kolor niebieski lub zielonkawy i pośrednie. Różnice między poszczególnymi stopniami oglejenia wydają się zależeć od długości okresu trwania reakcji wymiennych między wodą i glebą, czyli pozostawiania wody bez ruchu w pewnych okresach czasu.

Najsilniejsze objawy oglejenia zaznaczyły się w pobliżu lustra wody gruntowej, w strefie oksydacyjno-redukcyjnej, choć i tu w różnych profilach spotykano duże różnice.

Intensywne oglejenie występuje szczególnie wyraźnie tam, gdzie woda jest utrzymywana ciągle na jednym poziomie (przy systemie melioracyjnym polegającym na stosowaniu otwartych rowów i kanałów). Przy utrzymaniu zmiennego poziomu wody w kanałach i rowach gleba okresowo wysycha, i intensywność zabarwienia jest mniejsza a w miejscach, gdzie utlenia się CO_2 , tworzą się nacieki i centki Fe, przeważnie wzdłuż spękań i dróg pokorzeniowych.

Zjawiska zwięzłości, knyk i lak. Woda gruntowa wywołuje zwięzłość w każdym utworze niezależnie od składu mechanicznego i jej właściwości chemicznych; gleby zarówno zasobne, jak i ubogie w wapń w wyniku jej działania stają się nawet bardzo zwięzłe. W luźnym piasku warstwa pozostająca pod wpływem działania różnych okresowych poziomów wody gruntowej staje się zaskorupiała, a w glebach ilastych występują bardziej zwięzłe poziomy, które po wyschnięciu stają się twarde.

Jednocześnie z wywołanym przez wpływ wody gruntowej oglejeniem w glebach powstałych z utworów wynurzonych z wody na terenach depresyjnych i w sąsiedztwie mórz po zastosowaniu systemu odwadniającego w utworach ciężkich występują zwykle zjawiska kurczenia się, pękania i pęcznienia. W warstwach, a niekiedy w całych profilach, które cechuje szczególnie duża zwięzłość, poziom wody gruntowej jest okresowo wysoki.

W wyniku przeprowadzonych obserwacji na młodych glebach polderu Marzęcino i na starszej madzie próchnicznej na tym terenie stwierdzono, że cechuje je

- szczególnie duża zwięzłość,
- bardzo niska przepuszczalność wody,
- struktura pryzmatyczna agregatów,
- brak korzeni roślinnych.

Są to cechy charakterystyczne dla utworów zwanych przez Holendrów „knykami” [15]. Podobne wnioski można wysnuć z opisów profili dokonanych przez Ostendorffa [11] i Sellkego.

Występowanie tych zwięzłych warstw pod warstwą orną ma niekorzystny wpływ na produktywność gleb, a zastosowanie głębokiej orki przy uprawie powoduje długoletnią obniżkę plonu. Według Edelmanna [5] takie gleby nadają się w większości tylko na użytki zielone, a według Vennebosa [15] i przy tym sposobie eksploatacji wyłaniają się duże trudności.

Knyki spotyka się na madach i marszach Holandii, północno-zachodnich Niemiec i na wschodnim wybrzeżu Anglii. Charakteryzują się one różną miąższością. Przez rolników są one określane jako Sturz, Stört, Pik, Knip, Knick, Dwo Dwór, i Sturt. Naukowo określają je mianem Knick.

Z dotychczasowych badań wynikałoby, że warstwy knykowe mają skład mechaniczny ciężkich i bardzo ciężkich iłów, charakteryzują się średnią zawartością próchnicy, posiadają stosunkowo wysoki ciężar objętościowy i małą porowatość, a przepuszczalność ich jest bardzo niska. Żelazo występuje w nich przeważnie w formie nacieków i centek, w ilości nie większej niż w innych glebach. Jeśli zawartość próchnicy

i wapnia jest niska, silnie wilgotny knyk staje się „lepki i plastyczny”, a po wyschnięciu bardzo twardy.

Na podstawie badań na terenie marszy fryzyjskich Schuylenburgh i Vennebos [15] uważają, że knyk powstaje w glebach kształtujących się na utworach aluwialnych, złożonych w wodzie słonej (brakowej). Warstwy knykowe charakteryzują się stosunkowo wysoką zawartością Mg i Na w kompleksie sorpcyjnym. Wprowadzili oni na zasadzie zawartości poszczególnych kationów trzystopniowe zróżnicowanie knykowatości gleb.

Kryteria poszczególnych stopni wynikają z poniższego zestawienia:

	zawartość mg-równ./100 g gleby			zawartość kationów ‰		
	Ca	Mg	Na	Ca	Mg	Na
I stopień	24,2	6,3	1,7	75,6	19,6	5,3
II stopień	15,4	2,9	1,4	79,0	14,5	7,3
III stopień	12,2	8,4	2,4	52,0	35,5	10,3

Warstwy knykowe według Schuylenburgha i Vennebosa mają przeważnie kolor ciemnoszary, są bardzo słabo przepuszczalne, co jest powodem występowania stagnującej wody w okresach nasilenia opadów i wielkiej wrażliwości na wysuszenie w przypadku niedoboru wilgoci. W wyniku zmiennych stanów wilgotnościowych następuje silne przemieszczenie się cząstek ilastych wzdłuż spękań z warstw wyżej położonych do niżej zalegających. Knykowatość występuje w glebach o nieregularnych stosunkach wilgotnościowych w przypadku wysokiego poziomu wody gruntowej i przeważnie ogranicza się do gleb ciężkich. Gleby lżejsze mogą wykazywać cechy knykowatości w rzadkich przypadkach. Charakteryzuje się ona przeważnie mniej lub bardziej intensywnym zabarwieniem rdzawym w wyniku nagromadzonego żelaza w „poziomie B”.

Występowanie równomiernie rozmieszczonego żelaza jest następstwem wahań poziomów lustra wody gruntowej, prowadzących do następujących na przemian procesów redukcji i utleniania.

Gleby knykowe zalegają w Holandii na terenach odciętych od wpływu morza. Namuły były tam osadzone na terenach źle odwodnionych, przeważnie w częściach ujściowych rzek. Miał miejsce bujny rozwój roślinności bagiennej. Wapnia spotyka się w nich znacznie mniej niż w marszach morskich. Część wapnia została zużyta na neutralizację siarkowodoru i kwasu siarkowego, a powstały gips został wymyty. Wapienne i bezwapienne gleby knykowe mogą występować obok siebie nie wykazując istotnych różnic.

Na Żuławach objawy knykowatości napotkano szczególnie w glebach użytkowanych łąkowo i pastwiskowo. Stwierdzono to między innymi w Fiszewie, Szymankowie, Lubiszewie, Porzeczcu i w Nowinach. W glebach starszych wiekiem, użytkowanych łąkowo-pastwiskowo, zjawisko knykowatości występuje w poziomych warstwach z charakterystyczną strukturą pryzmatyczną o ostrych brzegach i profilach na głębokości 30 do 50 cm, a niekiedy głębiej. W glebach ornycy objawy knykowatości są mniej wyraziste i polegają głównie na swoistej zwięzłości utworu w poziomie B.

Z dotychczasowych analiz wynika, że warstwy knykowe posiadają skład mechaniczny miedzy ciężkich pylastych lub pyłowych, z dużą ilością pyłu koloidalnego, bez większych różnic w poszczególnych warstwach profilu poniżej poziomu A. Zawartość próchnicy waha się w nich w granicach 2,3—3% i powyżej, odczyn mają przeważnie zbliżony do obojętnego, posiadają mało wapnia i charakteryzują się bardzo słabą przepuszczalnością.

Zjawiska zsychnania i specyficznej twardości występują w nich zawsze w okresie długotrwałej suszy. Pozostaje to w związku z nieregulowanym poziomem lustra wody gruntowej.

Badania na polderze Marzęcino wykazały, że w madzie próchnicznej w XVII w. zawartość wymiennego Ca wynosiła 5,7—14,2 mg-równ./100 g gleby, ilość wymiennego Mg 2,4—5,4, a ilość wymiennego Na 0,1—0,2. W glebach osuszonych przed rokiem 1942, gdzie występuje knykowatość, zawartość wymiennego Ca wynosiła 5,1—64,5 mg-równ./100 g gleby, wymiennego Mg 2,3—27,4, wymiennego Na 0,3—1,7.

Drugim specyficznym objawem występującym w glebach delt są spotykane w nich warstwy laku. Przeważnie są to cienkie kilkucentymetrowe warstewki, różniące się od reszty profilu większą ilością cząstek spławialnych, dużą zawartością próchnicy i żelaza koloru wyraźnie niebieskiego. Wpływają one szkodliwie na cyrkulację wody w profilu.

Warstw laku dotychczas w badaniach własnych na Żuławach nie napotkano, aczkolwiek Sellke je spotkał.

Wapń i odczyn. W badanych profilach na polderze Marzęcino napotkano znaczną ilość wapnia. Maksymalna zawartość wapnia na polderze Marzęcino wynosi 8,6%. Został on w pewnej mierze naniesiony z wodą rzeczna, która jest bogata w wapń, głównym jednak jego źródłem są liczne muszle ślimaków i mięczaków.

Muszle stanowią pokaźną rezerwę tego pierwiastka w glebach, szczególnie ważną ze względu na znaczny jego ubytek w wyniku procesu glebotwórczego. Wapń bywa zużywany w pierwszym okresie procesu na neutralizację powstałego kwasu siarkowego i kwasów organicznych. Powstający przy rozkładzie substancji organicznej w dużych ilościach CO₂

wpływa również na proces odwapniania. Te procesy redukcji w warunkach gleb polderu Marzęcino, dotychczas źle odwodnionych, są silne. Według P o n s a [13] produkcja CO_2 w źle przewietrzonych glebach jest większa niż przy normalnym dostępie tlenu i w tych warunkach proces odwapniania może następować szybko.

Porównanie zawartości wapnia w madzie próchnicznej z XVII w., w której nie stwierdzono CaCO_3 , a która przez cały okres była użytkowana przeważnie łąkowo-pastwiskowo, i gleb najmłodszych z zawartością do 8,6% CaCO_3 potwierdza postępujący z czasem spadek ilości wapnia.

W przypadkach kiedy woda gruntowa zawiera wapń, przy większym ruchu wody występującej niż zstępującej odwapnienie następuje w małym stopniu. Ma to miejsce w starych madach brunatnych i próchnicznych, położonych w południowej części Żuław. Proces odwapniania zaczyna się w warstwie ornej, a w miarę zmniejszania się w niej ilości CaCO_3 obejmuje również warstwy niżej położone. Po utracie wapnia następuje w głębie przemieszczanie się substancji ilastej, próchnicy i żelaza. W poszczególnych przypadkach procesy te są bardzo skomplikowane.

Odwapnienie przeważnie zatrzymuje się ponad średnim poziomem lustra wody gruntowej.

Charakterystyczny jest przebieg odwapniania w glebach „Dollarda” w Holandii; podają go za E d e l m a n e m [5]:

głębokość w cm	wiek polderu (lata)									
	0	8	70	113	163	231	268	306	308	
	% CaCO_3									
0—30	9,5	8,5	8,1	7,3	6,0	2,3	0,1	0,0	0,0	
30	10,4	9,1	10,4	9,5	8,0	6,5	0,7	0,0	0,0	
50	10,9	10,1	10,5	9,2	8,6	6,3	4,6	2,1	0,6	
70	11,0	11,2	10,4	9,8	9,4	5,7	5,2	3,6	1,1	
90	12,2	—	10,9	10,3	8,7	6,7	4,8	5,2	—	

W niektórych przypadkach występowanie dużej ilości siarczanów na początku procesu glebotwórczego, mimo obecności znacznej ilości wapnia, może spowodować znaczne zakwaszenie gleby.

Zasolenie. Procentowa zawartość wymiennego Na w glebach na polderze Marzęcino waha się w granicach 0,8—7,1%. Napotkana ilość wymiennego Na daje podstawę do zaliczenia tych gleb do gleb niesołońcowatych lub słabo sołońcowatych (wg M u s i e r o w i c z a [7]). Największą zawartość wymiennego Na napotkano w profilach 52 i 70, położonych najniżej w bliskim sąsiedztwie Zalewu. Zawartość wymiennego Na wzrasta w głąb w utworach o podobnym składzie mechanicznym jeżeli natomiast zalegają w podłożu utwory lekkie. to wyraźnie się obniża. Można

stwierdzić, że ilość wymiennego Na pozostaje w zależności od sorpcyjnej pojemności gleb oraz im głębiej tym jest mniejsza.

Ujemne właściwości fizykalne, przejawiające się w wielkiej zwięzłości, świadczą o podobieństwie do słończaków, na co również wskazuje zawartość wymiennego Na w kompleksie sorpcyjnym. W wyniku postępującego procesu glebotwórczego przy zmiennym ruchu wody gruntowej w głąb i w górę, zmiany w profilakch, rozkład i przemieszczanie się związków i substancji glebowej będzie można prawdopodobnie w dalszym rozwoju stwierdzić wyraźnie.

Warunki zasolenia na terenie polderu Marzęcino są odmienne od warunków, w których kształtują się gleby słone w klimacie kontynentalnym. Nie widać w nich typowych oznak, jakie występują w przypadkach sódodii, słońców lub słończaków, a zasolenie występuje tylko w związku z okresowym występowaniem jonów Na w kompleksie sorpcyjnym.

Przypuszczać należy, że ilość Ca w kompleksie sorpcyjnym będzie stale wzrastać, a ilość Na maleć.

WNIOSKI

1. Na polderze Marzęcino napotymano pojedyncze egzemplarze roślin słonolubnych i muszli morskich.

2. Materiał skalny utworów zalegających na polderze Marzęcino został naniesiony w większości przez rzeki i pozostawał przynajmniej do 1942 r. pod wpływem słonawej wody Zalewu Wiślanego.

3. Wierzchnia warstwa organogeniczna powstała w obumarłej roślinności bagiennej, przeważnie z trzcin.

4. Po odwodnieniu na kształtowanie gleb wywierało również wpływ ciśnienie hydrostatyczne wody morskiej oraz przesiąkanie wody z Zalewu.

5. Wyniki analiz właściwości chemicznych i fizykochemicznych gleb polderu Marzęcino wykazują odrębność w stosunku do właściwości gleb innych terenów Polski.

6. W utworach na polderze Marzęcino napotkano słupkowe i pryzmatyczne agregaty struktury, powodujące płytkie zakorzenienie roślin, ograniczone ruchy wody i skomplikowany przebieg reakcji chemicznych.

7. W większości gleb występuje proces oglejenia o różnym nasileniu.

8. Równocześnie z oglejeniem występują niekiedy objawy „knykowatości” i specyficznej zwięzłości.

9. Wysoka przeważnie zawartość wapnia jest zużywana na neutralizację powstającego z siarczków kwasu siarkowego. Niedobory wapnia i nadmiar kwasu siarkowego wywołują znaczne zakwaszenie gleby.

10. Zasolenie gleb na polderze Marzęcino miało miejsce w związku z okresowym występowaniem jonów Na w kompleksie sorpcyjnym.

Prof. dr A. Musierowiczowi za kierownictwo i wskazówki, prof. dr C. H. Edelmanowi z Landbouwhogeschool z Wageningen (Holandia) za umożliwienie konfrontacji z analogicznymi problemami holenderskimi, kolegom Cz. Józwiakowi, Z. Skrobieszewskiemu i M. Gugale za pomoc w pracy terenowej wyrażam serdeczne podziękowanie.

OPISY PROFILI GLEBOWYCH

1. Wzdłuż wałów między Gozdawą i Marzęcinem, wzdłuż Kanału Marzęcińskiego i przy ujściu Tugi do Kanału Drzewnego zalegają mady bardzo lekkie (w początkowym stadium rozwojowym), o niewykształconym profilu. Zajmują one obszar stanowiący 12,6% badanego terenu.

Charakterystyczny profil mady bardzo lekkiej głębokiej przedstawia odkrywka nr 23, położona na wysokości poziomu morza.

— 0—10 cm — zalega tu warstwa organiczna w początkowym stadium rozkładu, powstała z resztek korzeni i łodyg trzciny, która nie burzy się pod działaniem HCl o barwie ciemnobrązowej.

— 10—100 cm — ostro oddzielona warstwa mady bardzo lekkiej, jasnożółta, z małą ilością plamek żelaza, strukturalna o układzie luźnym, ze zmniejszającą się w dół ilością korzonków; nie burzy się z HCl.

— 100—115 cm — warstwa mady bardzo lekkiej, ostro oddzielona, o tym samym charakterze, z domieszką brunatnych części roślin.

Poniżej 115 cm — występuje woda.

Podobnymi cechami charakteryzują się odkrywki nr 5, 7, 24, 61, których utwory stanowią materiał denny Zalewu oraz 75 i 76, które są podścielone materiałami dennymi Zalewu.

Profile mady bardzo lekkiej, średniej, głębokiej na warstwie mady ciężkiej, stanowią odkrywki 45, 46, 47, 59, 60 i 62.

2. W części zachodniej polderu oraz na małej powierzchni w pobliżu Kanału Marzęcińskiego zalegają mady lekkie (w początkowym stadium rozwojowym), o niewykształconym profilu. Stanowią one 16,4% badanego terenu.

Charakterystyczny profil mady lekkiej głębokiej przedstawia odkrywka nr 19, położona 0,75 cm poniżej p. m., na terenie dziewiczym, porośniętym trzciną:

— 0—10 cm — zalega warstwa organiczna w początkowym stadium rozkładu, powstała z resztek korzeni trzciny;

— 10—20 cm — ostro oddzielona mada lekka, mocno żelazista, o kolorze czerwonawym z domieszką muszli, bezstrukturalna, o układzie luźnym, burząca lekko z HCl;

— 20—100 cm — ostro oddzielona mada lekka o barwie jasnobrązowej, z naciekami i plamkami Fe oraz małą ilością resztek muszli, o strukturze ziarnistej, układzie pulchym, z resztkami korzonków roślin wzdłuż pionowych spękań, burząca wyraźnie z HCl;

— na głębokości 100 cm występuje woda.

Profile mady lekkiej płytkiej na madzie bardzo lekkiej stanowią odkrywki 6, 12, 13 i 22.

Profile mady lekkiej średnio głębokiej na madzie bardzo lekkiej stanowią odkrywki 9, 10, 14, 15 i 20.

3. Mady średnie w początkowym stadium rozwojowym o niewykształconym profilu, wytworzone z materiału dennego Zalewu, zajmują 17,5% badanego terenu. Tworzą one pas między lekkimi i ciężkimi, a w mniejszych kompleksach występują we wschodniej i południowej częściach polderu.

Charakterystyczny profil mady średniej całkowitej pylastej przedstawia odkrywka 70, położona poniżej p. m. na terenie dziewiczym:

— 0—20 cm — zalega warstwa mady średniej pylastej, barwy ciemnobrązowej, z resztkami nie rozłożonych korzeni roślin i resztkami muszli, z naciekami Fe o strukturze średnio orzechowatej, burząca z HCl długo i wyraźnie;

— 20—60 cm — wyraźnie odgraniczona mada średnio-pylasta, barwy szaroniebieskiej z resztkami muszli, słabymi naciekami Fe, burząca wyraźnie, krótkotrwałe z HCl;

— 60—110 cm — ostro oddzielona mada ciężka, silnie oglejona, koloru szarego, z orsztykami i naciekami Fe w szczelinach spękań, o strukturze drobno i średnio pryzmatycznej i układzie zwięzłym; z HCl lekko burzy. Wzdłuż spękań spotyka się niewielkie ilości korzonków;

— poniżej 110 cm — wyraźnie oddzielona mada lekka pylasta, koloru szarawoniebieskawego, silnie oglejona, burząca lekko z HCl.

Podobnymi cechami charakteryzują się odkrywki 31, 64, 69 i 73.

Profile mady średniej, średnio głębokiej, zalegającej na madzie lekkiej stanowią odkrywki 21, 26, 27, 28 i 32.

Profile mady średniej płytkiej zalegającej na madzie lekkiej stanowią odkrywki 33, 36, 37 i 46.

4. Mady ciężkie (początkowego stadium rozwojowego) o niewykształconym profilu, wytworzone z materiału dennego Zalewu, zalegają na prawie całej wschodniej części polderu oraz wąskim pasem wzdłuż Kanału Drzewnego w kierunku zachodnim. Zajmują obszar stanowiący 47,9% badanego terenu.

Charakterystyczny profil mady ciężkiej głębokiej pylastej przedstawiają odkrywki 52 i 65.

Odkrywka 52 jest położona 1,75 m poniżej p.m., na terenie dziewiczym zmeliowanym:

— 0—15 cm — warstwa organiczna w początkowym stadium rozkładu, powstała z resztek korzeni trzciny;

— 15—120 cm — ostro oddzielona mada ciężka pylasta, barwy ciemnobrązowej, przechodząca wraz z głębokością w szaroniebieską do ciemnoniebieskiej w wyniku silnego oglejenia. Nacieki Fe znajdują się w niewielkiej ilości, korzonków w warstwie wierzchniej napotkano dość dużo, wraz z głębokością ilość ich zmniejszała się, znajdują się one tutaj tylko w spękaniach. Pod wpływem HCl burzy wyraźnie, krótkotrwałe. Struktura drobno pryzmatyczna, o cechach typu warstwowego i łupkowego. Na głębokości 70—80 cm zawartość cząstek pylastych była mniejsza, a na głębokości 100—120 cm wydzieliał się siarkowódór, na głębokości 100 cm występowała woda.

Odkrywka 65 położona jest 1,25 m poniżej p.m. na terenie dziewiczym zmeliowanym:

— 0—10 cm — występuje tu warstwa organiczna w początkowym stadium rozkładu;

— 10—140 cm — mada ciężka pylasta, silnie oglejona, przewarstwiona na głębokościach 20 i 50 cm warstewkami piasku, a na głębokości 60 cm warstwą muszli.

Poniżej występowało silne oglejenie i struktura pryzmatyczna. Woda występowała na głębokości 100 cm.

Podobnymi cechami charakteryzują się odkrywki 8, 38, 40, 41, 43, 44, 50, 51, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 63, 66 i 74.

Profile mady ciężkiej głębokiej podścielonej madą lekką przedstawiają odkrywki 29, 30 i 42.

Profile mady ciężkiej pylastej średnio głębokiej na madzie lekkiej stanowią odkrywki 17, 71 i 72.

5. Nieduży odcinek wzdłuż wału Gozdawa—Marzęcino w kierunku najbardziej na zachód wysuniętej części, zalegają mady próchniczne ciężkie pylaste (wytworzone z materiałów rzecznych i zalewu) głębokie, podścielone madą bardzo lekką. Zajmują one 3,6% hadanego terenu.

Charakterystyczny profil przedstawia odkrywka 3, położona 0,25 m poniżej p.m., na niekulturowanym pastwisku przed wałem, podlegającym zalaniom do 1942 r.:

— 0—15 cm — występował tu wyraźnie wykształcony poziom darniowy, o barwie ciemnobrazowej, z naciekami Fe (przy korzonkach roślin spotkano конкреcje Fe), o strukturze drobno i średnio orzechowatej, o układzie zwięzłym, z tendencjami do pulchnego. Skład mechaniczny ciężkiej gliny pylastej, nie burzy z HCl;

— 15—60 cm — wyraźnie odgraniczona mada ciężka pylasta, głębiej bardziej ilasta, oglejenie barwy niebieskoszarej, z naciekami żelazistymi i orsztynu, pewna ilość korzeni, struktura orzechowata, układ zwięzły, z HCl nie burzy;

— 60—70 cm — ostro oddzielona mada ciężka pyłowa, z domieszką części piaszczystych i resztek organicznych, o odcieniu ciemniejszym barwy niebieskawoczarnej, z mniejszą ilością nacieków Fe, o strukturze średniej ziarnistej, układzie zwięzłym, z tendencjami do pulchnego i małą ilością korzonków roślin; z HCl nie burzy;

— 70—130 cm — ostro oddzielona mada bardzo lekka pyłowa, oglejona, barwy niebieskawoszarej, jasnej, bezstrukturalna o układzie luźnym, z HCl nie burzy.

Na głębokości 85—95 cm — występowała domieszka brunatnych resztek roślinnych, a na głębokości 95—130 cm silne oglejenie o barwie niebieskawoszarej. Woda występowała na głębokości 120 cm.

Podobnymi cechami charakteryzują się odkrywki 1, 2, 4 i 11.

STRESZCZENIE

W niniejszym opracowaniu autor przedstawia badania na najmłodszym polderze delty Wisły Marzęcino, położonym w depresji 1,5 m poniżej poziomu morza. Materiał skalny polderu stanowią namuły rzek Szkarpany, Nogatu, Świny-Tugi oraz Zalewu Wiślanego i organogeniczna warstwa wierzchnia powstała z obumarłej roślinności bagiennej. Polder został odwodniony w 1952 r., a zaczęto go uprawiać w 1954 r.

Po wykonaniu map w skali 1 : 10 000 wykonano osiem rodzajów analiz w celu zbadania właściwości fizycznych, osiemnaście w celu ustalenia właściwości chemicznych i sześć w celu określenia właściwości fizykochemicznych.

Proces glebotwórczy od momentu wynurzania się utworów z pod wody do czasu przeprowadzenia prac terenowych w zasadzie ograniczył się do tzw. „dojrzewania gleb”. W okresie tym zachodziły duże zmiany

natury fizykochemicznej i biochemicznej. Badany teren znajduje się w zasięgu przesiąków słonawych wód Zalewu Wiślanego i słonych Morza Bałtyckiego.

Układ warstw badanych utworów pozostaje w związku z szybkością wody i ilością osadzanych namulów oraz różnicami wysokości terenu w okresie poprzedzającym sedymentację. Utwory cechuje oglejenie o różnej intensywności zabarwienia, struktura pryzmatyczna i słupkowa, szczególnie zwięzłość i knykowatość. Utwory te mają dużą zdolność kurczenia się i pęcznienia (koloidy). Spotyka się w nich mało korzeni roślin.

W procesie kształtowania gleb na tym terenie wapń, którego zawartość wynosi do 8,6⁰%, zużywany jest na neutralizację kwasu siarkowego. W przypadku braku Ca kwasowość gleby bardzo się obniża i dochodzi do *pH* 3,75. Procentowa zawartość wymiennego Na w kompleksie sorpcyjnym wynosiła od 0,8 do 7,1⁰%. Daje to podstawę do traktowania tych gleb jako słabo słońcowatych.

Wpłynęło w maju 1961 r.

LITERATURA

- [1] Bertram H.: Die Eindeichung, Trockenlegung und Besiedelung des Weichseldeltas seit dem Jahre 1300. Danzig 1935.
- [2] Denkschrift zur Bildung des Unterdeichverbandes der Jungferschen Lacke. Danzig 1936.
- [3] Dibbits E.: Nederland — Waterland. Utrecht 1950.
- [4] Dromtra, Jauer: Denkschrift über die Trockenlegung des Frischen Haffs. Elbing 1939.
- [5] Edelman C. H.: Soils of the Netherlands. Amsterdam 1950.
- [6] Keilhack I.: Ergebnisse von Bohrungen, 1 Jb. K. Preuss. Geolog. L.A.J. 1903, Berlin 1907.
- [7] Musierowicz A.: Gleby słone. Roczn. Glebozn., t. II, 1952.
- [8] Mysłowski Z.: Przyszłość Zalewu Wiślanego. Gospodarka Wodna, nr 5, 1953.
- [9] Nordmann R.: Die Entstehung der sekundären Delten der Elbinger Weichsel und der Nogat. Danzig 1937.
- [10] Oosting I.: Bodemkunde en Bodemkartering in hoffdzaak van Wageninen en Omgeving. Wageningen 1936.
- [11] Ostendorff E.: Die Grundwasserböden des Weichseldeltas. Danzig 1930.
- [12] Pijls E.: Rivierkleigronden, special komgronden in de Liemers. Boor en Spade, 1948.
- [13] Pons L. J.: De Geologie, de bodemforming en do waterstaatkundige ontwikkeling van het land van Maas en Waal. S. Gravenhage 1957.
- [14] Schroedter E.: Die salzhaltigen Grundwässer aus der Weichselmündung. Geologische und chemische Untersuchungen. Danzig 1933.
- [15] Schuylenburgh v. Vennebos: Het Knip of Knickverschijnsel van Kleigronden. Boor en Spade, 1951.
- [16] Seligo I.: Änderungen in der Zusammensetzung der Tierwelt des Frischen Haffes. Stuttgart 1926.

- [17] Sonntag P.: Mitteilungen d. Westpreus. Geschichtegesellschaft. Königsberg 1920.
- [18] Sonntag P.: Strandverschiebung und alte Küstenlinien an der Weichselmündung bei Danzig. Danzig 1908.
- [19] Stremme H. jun.: Geologisch bodenkundliche Gutachten als Grundlage zur Entwässerung und Besiedelung des Stobbendorfes Winkel. Danzig 1944.
- [20] Stüve A.: Trookenlegung der Zuidersee und des Frischen Haffs. Königsberg 1933.
- [21] Szabolcs I.: Les sols a alcalis Hongrois. Budapest 1956.
- [22] Szabolcs I., Darab K.: Az. oldhatosh dinamikaja öntözött talajkkban. Agrokemia es Talejtem, t. IV, nr 3, Budapest 1955.
- [23] Zeisse O., Wolff W.: Geologie der Danziger Gegend. Danzig 1905.

А. БАРАНОВСКИ

СВОЙСТВА ПОЧВ САМОГО МОЛОДОГО ПОЛЬДЕРА ДЕЛЬТЫ ВИСЛЫ „МАЖЕНЧИНО”

Резюме

В настоящей статье автор обсуждает исследования, проведенные на самом молодом польдере дельты Вислы — „Маженчино”, расположенном в депрессии 1,5 м. ниже уровня моря. Материнские породы, составляющие материал польдера, состоят из отложений рек Шкарпавы, Ногата, Свины-Туги и т.наз. „Вишлинского залива”, а органогенический верхний горизонт образовался из отжившей болотной растительности. Польдер осушено в 1952 г., а начало его освоения относится к 1954 г.

После составления карт в масштабе 1:10 000 проведено восемь видов анализов с целью исследования физических свойств, восемнадцать — для определения химических свойств и шесть — для определения физико-химических свойств.

Почвообразовательный процесс, с момента появления образований над поверхностью воды, до времени проведения на месте работ, в основном свелся к т. н. „дозреванию почв”. В этом периоде происходили значительные изменения физико-химического и биохимического свойства. Исследованная местность расположена в пределах просачивания солоноватых вод Вишлинского залива и соленых вод Балтийского моря.

Существует связь между расположением горизонтов исследованных образований и скоростью воды и количеством осевших отложений и разностями в высоте местности в период, предшествовавший седиментации. Образования характеризуются оглеением, отличающимся различной интенсивностью окраски, призматической и столбчатой структурой, исключительной связностью и способностью к оседанию. Этим образованиям свойственна большая способность легко сжиматься и набухать (коллоиды). Корни растений в них не встречаются.

В процессе формирования почв в этой местности кальций, содержание которого равняется 8,6%, используется для нейтрализации серной кислоты, В случае отсутствия Са кислотность почвы резко понижается и доходит до $pH = 3,75$. Выраженное в процентах количество обменного Na в поглотительном комплексе находилось в пределах от 0,8 до 7,1%. Это дает основание для причисления этих почв к слабо солонцеватым.

A. BARANOWSKI

PROPERTIES OF THE YOUNGEST POLDER MARZĘCINO SOILS
OF THE VISTULA — DELTA

Summary

Author presents the results of investigations performed on the youngest polder of the Vistula „Marzęcino” delta, lying in a depression at 1,5 m below sea level. The rock material of the polder comprises sediments from the Szkarpawa, Nogat, Świna-Tuga rivers and the Vistula inundation area, and the organogenic upper layer formed from dead bog vegetation. The polder was reclaimed in 1952 and brought under cultivation from 1954 on.

After drawing a map 1 : 10 000, eight kinds of analyses were made for determination of the physical properties, eighteen for the chemical, and six kinds for determination of the physico-chemical properties.

Since the moment of „emersion” from the water of these formations, the soil-forming process was basically limited to the so called „maturing of the soil”. During this period occurred considerable changes of physico-chemical and biochemical nature. The investigated terrain lies within the range of seepage of the brackish waters of the Vistula inundation area and the salt water of the Baltic Sea.

The stratification of the investigated formation is contingent on the velocity of water flow and the amount of deposited sediments, also on the differences in terrain height in the period preceding sedimentation. Characteristic features of said formations are gleying with different colour intensity, prismatic and orthorhombic structure, marked compactness and knyk. These formations possess strong shrinking and swelling capacity. Some plant roots are found in them.

In the soilforming process of this area the calcium, whose content reaches up to 8,6%, serves for neutralisation of the sulphuric acid. In the case of Ca deficiency the soil acidity declines strongly, falling even to pH 3,75. The percentual content of exchangeable Na in the sorption complex ranged from 0.8 to 7.1%. These soils may therefore be treated as weakly marked Solonetz-type soils.

