

KAZIMIERZ PASTERNAK

Gleby gospodarstw stawowych dorzecza Górnej Wisły — Soils of the fish ponds in the upper basin of river Vistula

Wpłynęło dnia 13 czerwca 1959

Dno stawowe odgrywa dużą rolę w całości przemian materii w stawie i jest jednym z głównych czynników, decydujących o jego produkcji biologicznej. W badaniach środowiska stawowego nie można więc pomijać tak ważnego czynnika jak materiał glebowy dna. W dążeniu do zwiększenia produkcji ryb stawowych prócz karmienia, nawożenia i melioracji stawów, selekcji hodowlanej oraz zwalczania chorób ryb trzeba szukać jeszcze innych środków. Według Schäperclausa (1955) środkiem takim ma być odpowiedni sposób kształtowania materiału glebowego dna stawu, prowadzący do uruchomienia jego rezerw pokarmowych. Podstawą tego oczywiście musi być bezpośrednie poznanie samej gleby, w najrozmaitszych jej silnie zróżnicowanych formach.

Na to, że rozmaite gleby stawów różnie mogą oddziaływać na skład chemiczny ich wody a w związku z tym na wydajność naturalną ryb, wskazują prace Němec i Fastrowej (1944) oraz Schäperclausa (1955). Němec i Fastrowa, badając łatwo rozpuszczalne składniki mineralne w wodzie i glebie stawów Chlumee, położonych na utworach wapiennych i stawów Trzeboni, leżących na gneisach, stwierdzają, że stawy te różnią się między sobą ilością tych składników i przyrostem naturalnym ryb. W badaniach 1943 roku w Peitz Schäperclaus wykazuje, że woda stawów jednakowo nawożonych i pielęgnowanych różni się własnościami chemicznymi, a za powód tego uważa różnicę w jakości gleby.

W naszym kraju glebą den zbiorników wodnych oraz zagadnieniem zależności składu chemicznego wody od podłoża, zajmuje się M. Stangenberg (1936, 1937, 1938a, 1938b, 1949, 1958). Na szczególną uwagę zasługują badania M. Stangenberga (1958) wykonane w 1942 roku, w których wykazał, że „wody stawów na ciężkich glinach i lekkich pias-

kach są mniej żyzne od wód na glebach średnio zasobnych w solę mineralne, ale bogatych w związki organiczne (dno ze znaczną domieszką torfów).”

Zgodne z powyższymi wynikami badań M. Stangenberga są moje wnioski (Pasternak 1958). Badając w akwariach wpływ różnych rodzajowo i gatunkowo gleb na skład chemiczny wody wykazałem, że użyte do doświadczeń rozmaite gleby, oddają wodzie różne ilości składników mineralnych, oraz że ilości tych składników zależą głównie od zawartości substancji ilastych i składu mechanicznego gleby. Za prowadzeniem badań gleb podwodnych w Polsce wypowiada się M. Strzemiński (1955), podkreślając palącą tego potrzebę.

Z dziedziny wzajemnego oddziaływania układu gleba-woda oraz znajomości samych materiałów glebowych, występujących w naszych stawach posiadamy więc jeszcze ciągle za skromne wiadomości. Już sam ten fakt uzasadnia celowość prowadzenia odpowiednich badań. Jednak jeszcze bardziej uwypukla się ta konieczność, gdy się uwzględni to, że poznanie materiału glebowego stawów może stać się nie tylko przyczynkiem, ale podstawą prowadzenia wielu prac w stawiarstwie. Z tych też względów, w związku z mającymi się rozpocząć hydrobiologicznymi i hydrochemicznymi badaniami stawów w dorzeczu Górnej Wisły, podjąłem się na zlecenie Zakładu Biologii Wód PAN w Krakowie, badania gleb stawów tego rejonu.

Za inicjatywę badań oraz cenne wskazówki w toku mej całej pracy, składam podziękowanie Kierownikowi ZBW PAN prof. dr K. Starmachowi. Dziękuję też Dyrektorowi Rejonowego Zarządu Rybactwa w Krakowie inż. C. Malczewskiemu za udostępnienie mi środków technicznych i cenne informacje. Dziękuję również inż. S. Bysińskiemu za informacje i pomoc techniczną w pracach terenowych.

Głównym celem tej pracy jest poznanie różnorodności gleb, występujących w stawach dorzecza Górnej Wisły i dostarczenie danych o ich właściwościach, które są potrzebne do prowadzenia innych badań w tym terenie. Zebrane materiały badawcze powinny również pozwolić po uzupełnieniu ich szczegółowymi danymi o jakości wody na ogólne chociażby określenie możliwości produkcyjnych gospodarstwa stawowego oraz koniecznych w nim zabiegów nawozowych, melioracyjnych itp.

W gleboznawczej charakterystyce gospodarstw staram się dostosować do potrzeb badań środowiska stawowego, podaję więc, o ile to jest możliwe, wiek gospodarstwa, stopień jego kultury rybackiej, warunki wodne, geomorfologię terenu, na którym leżą stawy, rodzaj i gatunek występującej w stawach gleby, opis profilu ich dna oraz ukształtowanie powierzchni i budowę geologiczno-glebową otoczenia stawów. Otoczenie stawów

wpływa bowiem szczególnie silnie na skład i cyrkulację wód gruntowych oraz na przychód substancjonalny przestrzeni zalewanej.

Prace badawcze, których wyniki przedstawiam w niniejszej publikacji, były prowadzone w latach 1957—58. Obejmują one prawie wszystkie państwowe gospodarstwa stawowe dorzecza Górnej Wisły. Badane obiekty należą do Rejonowego Zarządu Rybactwa, Kraków, ZBW PAN, Instytutu Zootechnicznego, Wyższej Szkoły Rolniczej w Krakowie.

Część laboratoryjna tej pracy była wykonana w Katedrze Gleboznawstwa WSR w Krakowie. Kierownikowi tej katedry prof. dr J. Tokarskiemu składam szczególne podziękowanie za cenne uwagi i rady.

Metodyka pracy

Przystępując do badań materiału glebowego dna stawów nie można zapominać, że zalew likwiduje istnienie gleby lądowej i uwarunkowuje powstanie gleby podwodnej. Powstaje całkiem inny twór o innych właściwościach i innej linii rozwojowej, stanowiącej poniekąd wyraz ewolucji zupełnie innego fizyko-chemicznego środowiska. Ze względu na odrębność typu takiej gleby od gleb lądowych, materiał glebowy stawów dzieliłem więc według obowiązującej klasyfikacji i nomenklatury PTG (1956) tylko na niższe jednostki taksonomiczne tej klasyfikacji, tj. na rodzaje i gatunki. Gleby terenów przyległych określałem według całości zasad tej klasyfikacji.

Ze względu na ogólny charakter moich badań do scharakteryzowania analitycznego własności materiału glebowego stawów danego gospodarstwa typowałem stawy możliwie najbardziej reprezentatywne dla każdego obiektu i z ich dna pobierane były próbki glebowe.

W dnie stawów tworzą się z czasem dwie warstwy: gleba pierwotna, na której został założony staw oraz spoczywająca na niej warstwa mułu. Gleba pierwotna ma duże znaczenie w stawach młodych lub odnowionych po ugorowaniu, natomiast w stawach starszych znaczenie jej maleje na rzecz wytworzonej warstwy mułu (Starmach 1956). Próbkę glebową pobierane więc były z całości warstwy mułu (a) i pod nią zalegającej gleby pierwotnej (b) do głębokości 30 cm. Dla bardziej szczegółowego scharakteryzowania profilu pierwotnej gleby dokonywano głębszych odkrywek (150 cm). Pobrany materiał glebowy przed analizowaniem był wysuszony na powietrzu i przesiany przez sito o oczkach 1 mm².

Skład mechaniczny gleb stawowych oznaczałem metodą areometryczną Cassagrande w modyfikacji Prószyńskiego (Musierowicz 1953).

Analizy składu mineralnego piasków dokonano za pomocą mikroskopu

polaryzacyjnego metodą tzw. analizy planimetryczno-proszkowej Tokarskiego (1939). Glebę piaszczystą w razie potrzeby pozabawiano przez odszlamowanie części ilastych, wykonywano z niej trzy preparaty i w każdym z nich oznaczano po 300 ziaren.

Zawartość minerałów ilastych, substancji organicznych oraz węglanów została oznaczona metodą termoanalizy wagowej Tokarskiego (1953, 1958).

Ilość potasu (łatwo rozpuszczalnego) w glebowym wyciągu 0,1 n HCl określono za pomocą fotometru płomieniowego. Stosunek gleby do kwasu wynosił 1 : 5 a czas wytrząsania 10 minut.

Zawartość łatwo rozpuszczalnego P_2O_5 oznaczono według metody Wondrauscha (1951), przy użyciu odczynników A, B, C. Kwasowość czynną materiału glebowego mierzono potencjometrycznie za pomocą elektrody szklanej a kwasowość wody kolorymetrycznie według skali Yamady. Kwasowość gleby oceniona została według najczęściej stosowanego w gleboznawstwie podziału S. Kuhna.

Do wyceny zawartości substancji ilastych w glebach przyjąłem umownie następujący podział:

do 2% montmorylonitu i do 5% kaolinitu — mała zawartość;

2 — 5% montmorylonitu i 5 — 10% kaolinitu — średnia zawartość;

5 — 8% montmorylonitu i 8 — 16% kaolinitu — duża zawartość.

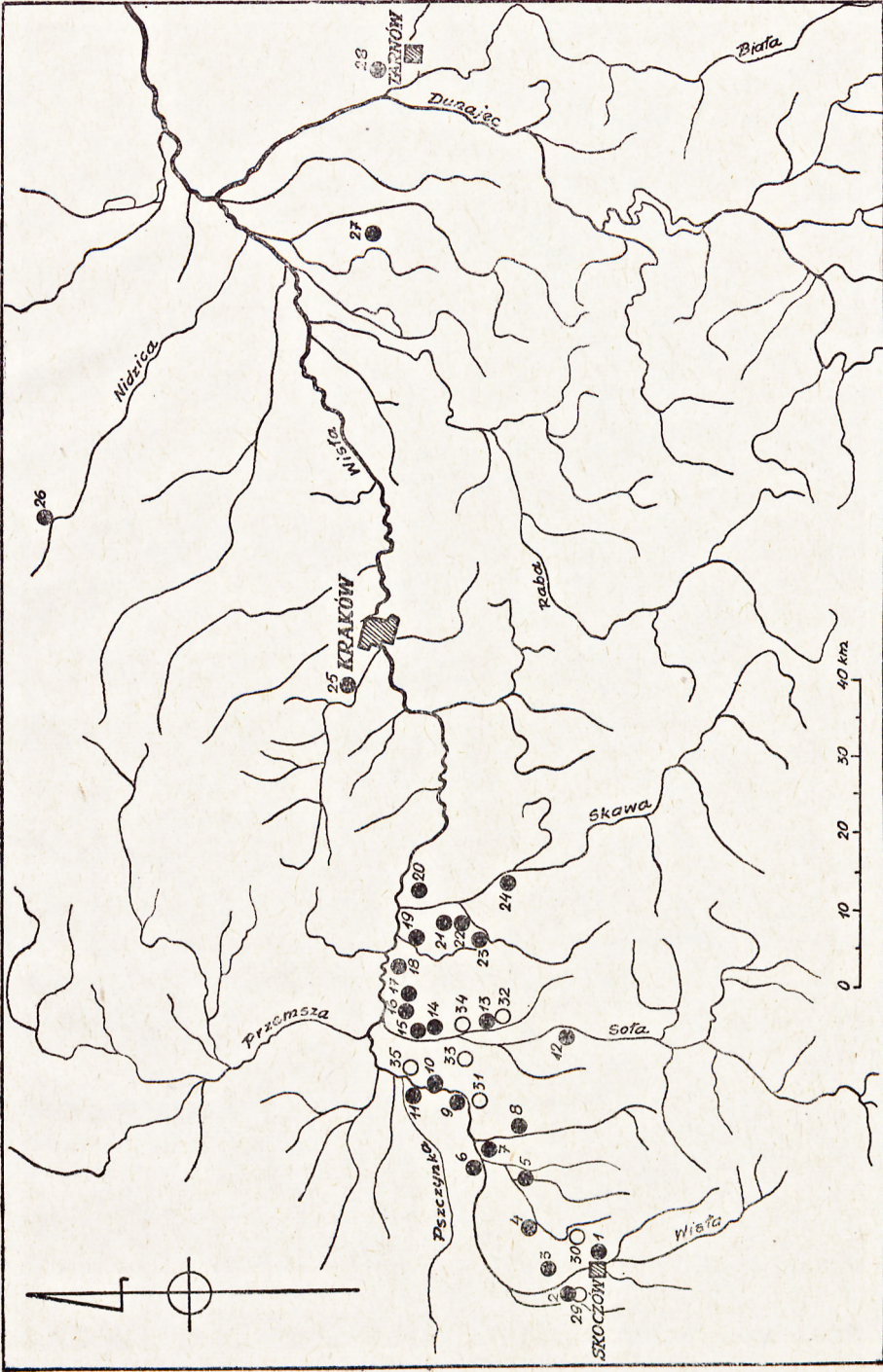
Więcej niż 8% montmorylonitu i więcej niż 16% kaolinitu — określano jako zawartość bardzo dużą. Przy wycenianiu zasobności materiału glebowego stawów w łatwo rozpuszczalny P_2O_5 i K_2O z braku odpowiednich norm dla gleb stawowych, posłużyłem się tabelami według klasyfikacji Riehma.

Rozmieszczenie badanych obiektów stawowych w dorzeczu Górnej Wisły zaznaczone jest numerowanymi kółkami na mapce według kolejności opisu.

Charakterystyka materiałów glebowych poszczególnych gospodarstw stawowych dorzecza Górnej Wisły

1. Pogórze

Na wschód od Skoczowa między rzeką Wisłą a wzgórzami Pogórza, leży duża terasa zwirowo-gliniasta (z przewagą glin). Skierowuje się ona nie w dzisiejszy przełom Wisły między Wiślicą a Winohradzką Kępą, ale w szerokie obniżenie terenu między W. Kępą a Rudzicą. Po tym poziomie w okresie zlodowacenia płynęły wody Wisły ku północnemu wschodowi. Przełom wprost na północ koło Wiślicy uzyskała Wisła prawdopodobnie dopiero później (Książkiewicz 1935).



Mapa rozmieszczenia gospodarstw stawowych w dorzeczu Górnej Wisły
 Map of the distribution of fish ponds farms in the upper basin of river Vistula

- — gleby analizowane
- — gleby nie analizowane
- — analyzed soils
- — not analyzed soils

Na tej właśnie terasie położone są stawy Pogórskie (230 ha) i Roztropickie (północnowschodnia jej część).

Stawy Pogórskie dzielą się na trzy kompleksy. Stawy rozmieszczone w środku górnej (południowej) części terasy stanowią kompleks Pogórski Górny. Położone poniżej i bliżej wzgórz stawy tworzą kompleks Pogórski Dolny. Wreszcie jeszcze niżej u podnóża wzgórz Kowale leżą stawy kompleksu Kowale. Stawy całego tego gospodarstwa są bardzo zaniedbane, zarośnięte roślinnością twardą i wypłycone. Wyjątkiem pod tym względem jest kilka stawów kompleksu Kowale.

Wodę pobiera gospodarstwo za pomocą młynówki z rzeki Brennicy, do której wzdłuż jej biegu dopływa szereg potoków górskich. W końcowym swym biegu młynówka ta łączy się z rzeką Łownicą. Biorąc pod uwagę geomorfologię i klimat zlewni Brennicy, wodę jej możemy uznać za typową wodę górską, zimną, przezroczystą, mało zmineralizowaną i ubogą w związki organiczne.

Pierwotnym materiałem glebowym dna wszystkich stawów tego gospodarstwa są głębokie gliny ciężkie lub średnie pylaste, osadzone w środowisku wodnym, związanym prawdopodobnie z młodszymi okresami zlodowacenia. Gleby te mają domieszkę żwiru i kamieni (stawy kompleksu Pogórskiego Górnego) oraz materiałów deluwalnych. W niektórych partiach tych gleb, w ich profilu, występują piaski koloru rdzawego lub szarego oraz pewne ilości żwiru.

Warstwę mułu dna wszystkich stawów tworzą przeważnie utwory pyłowe zwykle, ilaste lub gliny średnie pylaste, wytworzone po większej części z materiałów deluwalnych, zmytych z sąsiednich wzgórz. Skład mechaniczny materiałów glebowych obu warstw dna stawów, typowych dla poszczególnych kompleksów, przedstawia tab. I a.

Glebami przyległymi bezpośrednio do stawów są gleby tego samego rodzaju i gatunku co i gleba pierwotna dna stawów. Położone w pobliżu od strony wschodniej i zachodniej wzgórz są pokryte glebami brunatnymi, wytworzonymi w większości z utworów pyłowych lessopodobnych oraz glin średnich pylastych.

Wyjątek stanowi ostatnie wzgórze w Kowalach, sąsiadujące ze stawami, które pokrywają gleby wytworzone na łupkach cieszyńskich dolnych oraz wapieniach cieszyńskich.

Zawartość substancji ilastych, organicznych, ilość węglanów, łatwo rozpuszczalnego P_2O_5 , oraz kwasowość czynną przedstawia tab. II a. Jak z niej widać, materiał glebowy warstwy mułu stawów tego gospodarstwa, jest średnio zasobny w substancje ilaste a zasobny w substancje organiczne. Zawiera średnią ilość węglanów, mało lub średnio łatwo rozpuszczalnego P_2O_5 i ma odczyn słabo kwaśny. Podścielające warstwę mułu gleby pierwotne są więcej zasobne w substancje ilaste, mało w organiczne i są bardziej kwaśne.

T a b. I a

Skład mechaniczny materiałów glebowych dna stawów w procentach
Mechanical composition of pond bottom soils in percent

Uwaga: Gospodarstwa są numerowane według kolejności opisu w tekście.

Notice: The farms are numbered according to the order of their description in the text.

L. p. No.	Nr gospo- darstwa Current No. of farm	Nazwa stawu Name of pond	Nr profilu i warstwy No. of profile and layer	Głębokość w cm Depth in cm	Średnica cząstek gleby w mm Particle diameter in mm				Gatunek gleby Soil textural group
					piasek 1—0,1	pył gruby 0,1—0,5	pył drobny 0,05—0,02	części spławialne < 0,02	
1.	1.	Hyrków	1 a	0—7	23	17	30	30	utwór pyłowy
2.			1 b	7—32	18	12	24	46	głina średnia pyl.
3.		Szyjowski	2 a	0—10	22	9	27	42	głina średnia pyl.
4.			2 b	10—34	14	7	12	67	głina ciężka
5.		Łężny	3 a	0—8	20	10	37	33	utwór pyłowy
6.			3 b	8—30	23	9	19	49	głina średnia pyl.
7.		Miłyński	4 a	0—7	20	11	33	36	utwór pyłowy ilasty
8.			4 b	7—30	9	4	12	75	głina ciężka
9.	2.	Karaś Górny	5 a	0—18	12	11	29	48	utwór pyłowy ilasty
10.			61 a	—	11	8	29	52	głina ciężka pyl.
11.			7 a	0—18	11	9	30	50	głina ciężka pyl.
12.		Podleśny	8 a	0—10	10	8	27	55	głina ciężka pyl.
13.		Miłyński	90 a	0—20	13	16	29	42	utwór pyłowy ilasty
14.		Ołdymczok	10a	0—10	14	6	16	64	głina ciężka
15.			10b	10—45	8	4	6	82	il
16.			11 a	0—18	9	2	5	84	il

17.	3.	Wyszni IV	12a	0-25	9	8	34	49	utwór pyłowy ilasty
18.		Wyszni VI	13a	0-16	9	8	43	40	utwór pyłowy ilasty
19.			13c	29-55	5	6	44	45	utwór pyłowy ilasty
20.			14a	0-22	10	9	42	39	utwór pyłowy ilasty
21.			14c	44-65	7	7	37	49	utwór pyłowy ilasty
22.		Wyszni IX	15a	0-17	11	9	41	39	utwór pyłowy ilasty
23.	4.	Cegielnia	16a	0-7	6	7	21	66	ił pylasty
24.			17a	0-8	5	6	23	66	ił pylasty
25.		Starości	18a	0-9	9	9	20	52	głina ciężka pyl.
26.			19a	0-10	14	7	20	59	głina ciężka pyl.
27.			20a	0-10	27	12	16	45	głina średnia pyl.
28.		Kasprzyca	21a	0-18	11	11	34	44	utwór pyłowy ilasty
29.			22a	0-17	8	8	36	48	utwór pyłowy ilasty
30.			23a	0-18	9	10	36	45	utwór pyłowy ilasty
31.		Gorol	24a	0-12	5	8	36	50	utwór pyłowy ilasty
32.	5.	Sokół B	25a	0-29	10	10	36	44	utwór pyłowy ilasty
33.			25b	29-44	9	12	44	35	utwór pyłowy
34.	6.	Maciek Borowy	26a	0-7	13	7	23	57	głina ciężka pyl.
35.			26b	7-30	9	7	14	70	głina ciężka
36.			27a	0-10	16	7	20	57	głina ciężka pyl.
37.		Rontok Duży	28a	0-10	18	6	17	59	głina ciężka
38.			28b	10-30	17	4	10	69	głina ciężka
39.			29a	0-11	11	7	23	59	głina ciężka pyl.
40.			30a	0-12	14	4	16	66	głina ciężka

Tab. I b

Skład mechaniczny materiałów glebowych dna stawów w procentach
 Mechanical composition of pond bottom soils in percent

L. P. No.	Nr gospodarstwa No. of farm	Nazwa stawu Name of pond	Nr profilu i warstwy No. of profile and layer	Głębokość w cm Depth in cm	Średnica cząstek gleby w mm Particle diameter in mm				Gatunek gleby Soil textural group
					piasek 1-0,1	pył gruby 0,1-0,5	pył drobny 0,05-0,02	części sphaeralne < 0,02	
41.	7.	Dworski II	31 a	0-17	8	4	33	55	głina ciężka pyl.
42.			31 b	17-35	11	6	26	57	głina ciężka pyl.
43.		Podwyżka	32 a	0-25	9	9	37	45	utwór pyłowy ilasty
44.			32 b	25-45	9	9	37	45	utwór pyłowy ilasty
45.	8.	Bagienny	33 a	0-11	17	12	39	32	utwór pyłowy
46.			33 b	11-25	15	11	32	42	utwór pyłowy ilasty
47.		Folwarczny	34 a	0-10	7	6	39	48	utwór pyłowy ilasty
48.			34 b	10-25	10	11	32	47	utwór pyłowy ilasty
49.	9.	Jalowy	35 a	0-6	9	5	27	59	głina ciężka pyl.
50.			35 b	6-25	9	5	20	66	głina ciężka
51.		Parkowy	36 a	0-10	10	10	31	49	utwór pyłowy ilasty
52.			36 b	10-25	16	6	16	62	głina ciężka
53.	10.	Bagiennik	37 a	0-12	15	12	44	29	utwór pyłowy
54.			37 b	12-24	14	7	17	62	głina ciężka
55.			38 a	0-8	9	9	43	39	utwór pyłowy ilasty
56.			38 b	8-24	14	9	30	47	głina średnia pyl.

57.	10.	Przebór	39 a	0-20	93	5	0	2	piasek luźny
58.		Przebór	40 a	0-22	85	10	3	2	piasek luźny
59.	11.	Staw nr 7	41 a	0-10	90	6	2	2	piasek luźny
60.		Wierzchnik	42 a	28-50	61	9	11	19	piasek gliniasty mocny
61.	12.	Faróżek II	43 a	0-6	11	17	39	33	utwór pyłowy
62.		Nowy	44 a	0-21	8	4	18	70	głina ciężka
63.			44 b	21-41	10	5	16	69	głina ciężka
64.			45 a	0-10	10	8	37	45	utwór pyłowy ilasty
65.		Marian	46 a	0-8	7	7	18	68	głina ciężka
66.			47 b	0-10	7	8	30	55	głina ciężka
67.		Mieszczyński	48 a	0-9	8	8	32	52	głina ciężka pylasta
68.			49 a	0-10	10	7	25	58	głina ciężka pylasta
69.	13.	Tafel Duża	50 a	0-7	12	3	34	51	głina ciężka pylasta
70.			50 b	7-25	12	7	18	63	głina ciężka pylasta
71.		Jerzy	51 a	0-20	10	9	40	41	utwór pyłowy ilasty
72.		Duży	52 a	0-7	61	15	11	13	piasek glin. lek. pyl.
73.	14.	Leśny I	53 a	0-10	8	6	33	53	głina ciężka pyl.
74.			53 b	10-25	11	9	24	56	głina ciężka pyl.
75.			54 a	0-9	8	6	20	66	głina ciężka pyl.
76.		Leśny VI	55 a	0-10	10	5	33	52	głina ciężka pyl.
77.			56 a	0-14	15	19	44	22	utwór pyłowy
78.		Orny Duży	56 b	14-30	8	14	43	35	utwór pyłowy
79.		Pocieszny	57 a	0-10	12	9	39	40	utwór pyłowy ilasty
80.		Pocieszny	57 b	10-30	9	4	17	70	głina ciężka

Skład mechaniczny materiałów glebowych dna stawów w procentach
Mechanical composition of pond bottom soils in percent

L. p. No.	Nr gospo- darstwa Current No. of farm	Nazwa stawu Name of pond	Nr profilu i warstwy No. of profile and layer	Głębokość w cm Depth in cm	Średnica cząstek gleby w mm Particle diameter in mm				Gatunek gleby Soil textural group
					piasek 1—0,1	pył gruby 0,1—0,05	pył drobny 0,05—0,02	części spławialne < 0,02	
81.	15.	Kościelecki Duży	58 a	0—7	13	10	32	45	utwór pyłowy ilasty
82.			58 b	7—25	16	4	11	69	głina ciężka
83.		Elżbieta Duża	59 a	0—8	11	5	17	67	głina ciężka
84.			59 b	8—28	5	5	17	73	il
85.	16.	Bajcerowiec	60 a	0—22	17	9	41	33	utwór pyłowy
86.			60 b	22—45	14	12	39	35	utwór pyłowy
87.			61 a	0—21	10	13	45	32	utwór pyłowy
88.	17.	Jezówka	62 a	0—21	9	9	43	39	utwór pyłowy ilasty
89.			62 b	21—40	9	9	40	42	utwór pyłowy ilasty
90.	18.	Klin	63 a	0—8	12	5	13	70	głina ciężka
91.		Staw nr 13	64 a	0—10	8	6	32	54	głina ciężka pyl.
92.	19.	Za Stodołą	65 a	0—9	15	7	47	31	utwór pyłowy
93.			65 b	9—25	12	6	18	64	głina ciężka
94.		Nowińczyk	66 a	0—35	13	7	50	30	utwór pyłowy
95.			66 b	35—55	5	9	43	43	utwór pyłowy ilasty
96.	20.	Sutów Dolny	67 a	0—10	10	6	26	58	głina ciężka pyl.
97.			67 b	10—30	10	6	12	72	głina ciężka

98.	20.	Bagiennik	68 a	0—5	12	5	17	66	głina ciężka
99.			68 b	5—25	6	4	9	81	ii
100.	21.	Sitowiec Miejski	69 a	0—15	7	10	39	44	utwór pyłowy ilasty
101.			69 b	15—30	5	13	32	50	utwór pyłowy ilasty
102.			70 a	0—12	7	11	37	45	utwór pyłowy ilasty
103.			70 b	12—25	6	10	45	39	utwór pyłowy ilasty
104.	22.	Hodnikowiec St.	71 a	0—16	8	6	42	44	utwór pyłowy ilasty
105.			72 a	0—20	8	5	36	51	utwór pyłowy ilasty
106.			72 b	20—40	9	6	20	65	głina ciężka pyl.
107.	23.	Kupiecki	73 a	0—5	10	11	32	47	utwór pyłowy ilasty
108.			73 b	5—25	11	10	37	42	utwór pyłowy ilasty
109.	24.	Mikołajowiec	74 a	0—5	7	12	48	33	utwór pyłowy
110.			74 b	5—25	8	11	43	38	utwór pyłowy ilasty
111.		Miarkowizna	75 a	0—10	25	14	27	34	utwór pyłowy
112.	25.	Pod Bocianem	76 a	0—20	14	9	46	31	utwór pyłowy
113.			76 b	20—45	10	9	46	35	utwór pyłowy
114.		Staw nr 34	77 a	0—15	24	28	29	19	utwór pyłowy
115.			77 b	15—35	24	15	42	19	utwór pyłowy
116.		Podbipięta	78 a	0—10	28	15	34	23	utwór pyłowy
117.	26.	Jastrzębiec	79 a	0—40	8	6	40	46	utwór pyłowy ilasty
118.			80 a	0—30	15	8	38	39	utwór pyłowy ilasty
119.			81 a	0—30	9	3	24	64	głina ciężka pyl.
120.		Piżmowy	82 a	0—30	11	9	40	40	utwór pyłowy ilasty

Tab. I d

Skład mechaniczny materiałów glebowych dna stawów w procentach
Mechanical composition of pond bottom soils in percent

L.P. No.	Nr Gospo- darstwa Current No. of farm	Nazwa stawu Name of pond	Nr profilu i warstwy No. of profile and layer	Głębokość w cm Depth in cm	Średnica cząstek gleby w mm Particle diameter in mm				Gatunek gleby Soil textural group
					piasek 1-0,1	pył gruby 0,1-0,05	pył drobny 0,05-0,02	części spławia- ne < 0,02	
121.	27.	Łachmaniec 6	83 a	0-9	58	16	18	8	piasek słabo glin. pyl.
122.			83 b	9-25	70	7	10	13	piasek gliniasty lekki
123.			84 a	0-10	64	10	16	10	piasek słabo glin. pyl.
124.		Łachmaniec 10	85 a	0-21	70	7	11	12	piasek gliniasty lekki
125.	28.	Dolny Chałupa	86 a	0-6	52	18	21	9	piasek słabo glin. pyl.
126.			86 b	6-25	73	7	6	14	piasek gliniasty lekki
127.		Klikowski Górny	87 a	0-6	37	10	26	27	głina lekka słabo spia- szczona pylasta
128.			87 b	6-28	65	7	4	24	głina lekka silnie spia- szczona

Uwaga: Skład mechaniczny próbek 82a i 83b jest składem tylko części ziemistych (< 1 mm).

Notice: The mechanical analysis of samples 82a and 83b was made for the fine earth only (< 1 mm).

2. Ochaby

Kilka kilometrów na północny zachód od Skoczowa, na lewobrzeżnym, dużym i równym starym tarasie akumulacyjnym Wisły, leży gospodarstwo Ochaby (107 ha). Stawy jego usytuowane są w dwóch kompleksach. Kompleks Ochabce (55 ha), położony jest w pobliżu sąsiadujących od południa z gospodarstwem wzgórz Wiślicy. Kompleks Baranowice (52 ha) leży około 2 km dalej na północ. Kompleksy te różnią się między sobą stopniem kultury rybackiej. Stawy kompleksu Ochabce są stawami bardzo dobrze utrzymanymi, o wysokiej wydajności naturalnej. Stawy baranowickie są zarośnięte roślinnością twardą, zaszlamione, wypłycone i cechuje je niska produkcja.

Obiekt ten zasilany jest w wodę z tzw. lewostronnej młynówki Kiczyckiej. Według analiz Stangenberga (1938) woda tej młynówki była bardzo uboga w związki organiczne, wapń, uboga w fosforany, mangan i żelazo a średnio zasobna w amoniak, azotyny i azotany.

Pierwotnym materiałem glebowym stawów obu kompleksów są staloaluwalne gleby, różne gatunkowo.

I tak: materiał glebowy stawów kompleksu Ochabce z wyjątkiem stawów: Młyński i Wencel jest średnio głęboką gliną ciężką pylastą. Materiał glebowy stawów Młyński i Wencel jest utworem pyłowym ilastym. Profile dna tego kompleksu charakteryzują się występowaniem na pewnej głębokości (średn. 70 cm) bardzo grubej warstwy żwiru i kamieni.

W kompleksie Baranowice tylko w dnach stawów Pasieczny, Szyńkowski i Społeczny (łącznie 24 ha), występują głębokie gliny ciężkie pylaste a dna reszty stawów tworzą ily.

Z ilastych stawów baranowickich do badania wytypowano staw Odymczok. Z kompleksu Ochabce próbki glebowe zostały pobrane ze stawów Karaś Górny, Podleśny i Młyński tylko z górnej warstwy dna, gdyż cały ten kompleks stawów był uprawiany rolniczo i gleba dna jest przemieszana. Analizy mechaniczne gleb wymienionych stawów obu kompleksów przedstawia tab. I a.

Wznoszące się od strony południowej za stawami w Ochabcach wzgórze wiślickie pokrywają uprawne gleby brunatne, wytworzone z glin lessopodobnych. Na reszcie przylegających do tego kompleksu terenów występują stare mady (brunatne) średnie pylaste. Gleby uprawne, otaczające stawy baranowickie są madami (brunatnymi) ciężkimi.

Wyniki reszty wykonanych analiz zamieszczone są w tab. II a. Widać z nich, że warstwa mułu stawu Odymczok (kompleks Baranowice) zawiera bardzo dużą ilość substancji ilastych i organicznych, nie zawiera prawie w ogóle węglanów, jest średnio zasobna w fosfor i potas i bardzo silnie kwaśna.

Materiał glebowy (warstwy a) stawów kompleksu Ochabce jest zasobny w substancje ilaste, ma dość substancji organicznej, małą lub średnią ilość węglanów oraz zawiera średnio P_2O_5 a bardzo mało K_2O . Odczyn jego jest kwaśny lub słabo kwaśny.

3. Gołysz

Niedaleko Ochab (pow. Cieszyn) na równinie prawego brzegu Wisły, leży gospodarstwo Gołysz (426 ha). Większa część stawów położona wokół zabudowań gospodarstwa, tworzy jego główny kompleks — Gołysz (260 ha). Druga część stawów położona w pobliżu, stanowi kompleks tzw. „Pod Borem” (166 ha). Stawy kompleksu głównego są dobrze utrzymane, słabo zarośnięte. Stawy kompleksu „Pod Borem” są pod tym względem nieco gorsze.

Wodę pobiera gospodarstwo z tzw. prawostronnej (wiślanej) młynówki Kiczyckiej.

Woda tej młynówki, według analiz Stangenberga (1938), była nieznacznie zabarwiona, uboga w związki organiczne, wapń, mangan i fosforany, średnio zasobna w żelazo, amoniak, azotyny i azotany.

Pierwotnymi glebami dna stawów całego gospodarstwa są głębokie utwory pyłowe wodnego pochodzenia. Utwory te pokrywają cały ten olbrzymi równinny teren prawego brzegu Wisły. Ze względu na dość dużą jednolitość gatunkową tych gleb w obrębie gospodarstwa, próbki glebowe pobrano z dość typowych dla tego obiektu stawów Wyszni IV, Wyszni VI, Wyszni IX, położonych w kompleksie głównym a różniących się między sobą jedynie stopniem zaszlamienia dna.

Gleby uprawne terenów otaczających wszystkie stawy tego gospodarstwa są glebami wytworzonymi z utworów pyłowych wodnego pochodzenia, typu bielicy ornych.

Analizy mechaniczne materiałów glebowych wymienionych stawów podaje tab. Ia. Widać z niej, że warstwy mułu jak i gleby pierwotne są utworami pyłowymi ilastymi. Różnice w składzie mechanicznym pomiędzy warstwami mułu badanych stawów są minimalne. Gleby pierwotne różnią się od warstw mułu mniejszą zawartością piasku a większą ilością części spławialnych ($< 0,02$ mm). Na ogół wszystkie stawy tego obiektu mają warstwy mułu o dość dużej miąższości.

Skład mineralny i inne oznaczenia gleby badanych stawów przedstawia tab. II a. Jak wynika z analiz, materiał glebowy tego obiektu zawiera średnią ilość substancji ilastych. Warstwy mułu są zasobne lub średnio zasobne w substancje organiczne, mało zasobne w węglany, posiadają średnią ilość P_2O_5 i K_2O oraz mają odczyn kwaśny.

4. Landek

Gospodarstwo Landek (322,5 ha) położone jest na granicy powiatu bielskiego i cieszyńskiego, w zlewni rzeki Iłownicy i Bajerki. Stawy jego rozmieszczone są w dwóch kompleksach: landecko-iłownickim (266 ha) i Mnichu (56,5 ha). Stawy landecko-iłownickie położone są wzdłuż doliny rzeki Iłownicy a stawy kompleksu Mnich leżą w niewielkiej odległości od nich, na tej samej prawobrzeżnej, nadwiślańskiej równinie co i gospodarstwo Gołysz.

Stawy obu kompleksów są na ogół dobrze utrzymane i mają dna o różnym stopniu zaszlamienia.

Stawy landecko-iłownickie pobierają wodę młynówką z rzeki Iłownicy a stawy Mnicha z Bajerki. Wody tych młynówek różnią się swym składem chemicznym. Na wiosnę woda młynówki Bajerki wykazywała małą utlenialność, była uboga w fosforany, amoniak, żelazo, średnio zasobna w wapń a uboga w azotany. Temperatura jej wynosiła 8,5 °C a pH 7,9. Woda młynówki Iłownicy miała mniejszą jeszcze utlenialność, mało ale nieco więcej fosforanów, trochę więcej wapnia, rozpuszczonego tlenu, średnio żelaza a mniej azotanów. Temperatura wynosiła 7,8 °C a pH 8,0 (wg analiz mgr M. B o m b ó w n e j z 1957 r.).

Pierwotnymi glebami dna stawów landecko-iłownickich są gliny ciężkie pylaste lub ily pylaste, osadzone w środowisku wodnym, związanym prawdopodobnie z młodszymi okresami zlodowacenia. Są to materiały głębokie lub średnio głębokie (jak w rejonie stawów Bysina Wielka, Mała), gdzie materiały gliniaste leżą na piaskach. Ily pylaste występują w dnach stawów Nowy i Stary Feruga, Cegielnia, Księżok Mały III i Księżok Rudzicki. Na ogół gleby te zawierają mało węglanów a dużo żelaza.

Przyległe do stawów tego kompleksu od południa wzgórza Rudzicy są pokryte glebami brunatnymi, wytworzonymi z lessów. Na przyległym od północy bardziej równinnym terenie, występują gleby wytworzone na utworach pyłowych wodnego pochodzenia (bielicowe orne).

Gleby pierwotne stawów kompleksu Mnich, są utworami pyłowymi ilastymi wodnego pochodzenia. Teren otaczający stawy ma również gleby tego samego gatunku. Na różnej głębokości dna stawów tego kompleksu i gleb terenów przyległych występują gliny ciężkie pylaste. Tworzą one mniej przepuszczalną dla wody warstwę, która powoduje większe uwilgotnienie górnej warstwy materiału glebowego tak w dnach stawów w okresie ich osuszania jak i w glebach przylegających do stawów. W wyniku tego w niektórych stawach gromadzi się duża ilość substancji organicznych lub tworzą się torfy (staw Kasprzyca), a w niektórych miejscach terenu przyległego do stawów, wytworzyły się gleby typu czarnych ziem.

Próbki glebowe do badania zostały pobrane z kompleksu landecko-ilo-wnickiego ze stawów Cegielnia i Starości a z Mnicha ze stawów Kasprzyca i Gorol.

Analizy mechaniczne materiału glebowego tych stawów podaje tab. I a. Jak z nich wynika, zarówno warstwy mułu stawów kompleksu landeckiego jak i podścielające je gleby pierwotne są glinami ciężkimi pylastymi albo ilami pylastymi. Warstwy mułu stawów kompleksu Mnich są utworami pyłowymi ilastymi.

Zawartość substancji ilastych, organicznych i pozostałe analizy materiału glebowego badanych stawów przedstawia tab. II a. Jak wynika z analiz, materiał glebowy stawów kompleksu landeckiego jest zasobny w substancje ilaste a zwłaszcza zawiera dużo minerałów ilastych grupy montmorylonitu. Materiał glebowy stawów Mnicha ma ich średnią ilość. Zawartość substancji organicznej w warstwach mułu obu kompleksów jest różna. Tak samo różne są ilości węglanów w badanych materiałach glebowych jak również różny jest ich odczyn. Warstwy mułu, z małymi wyjątkami, są mało zasobne w fosfor i mało zawierają potasu.

5. Ligota

W odległości kilku kilometrów na południowy zachód od Czechowic-Miasta, na równym terenie pomiędzy kanałem melioracyjnym Wapienica-Jasienica a rzeką Wapienicą, położone jest gospodarstwo Ligota (104 ha). Stawy jego ułożone są zwarcie, dobrze utrzymane i nie zarosnięte szuwarami. Dna niektórych stawów w dużym stopniu są pokryte przez ponikło igłowate (*Heleocharis acicularis* (L.) R. et Sch.).

Gospodarstwo pobiera wodę bezpośrednio z przepływającego tuż przy stawach kanału Wapienica-Jasienica. Jest to woda jakościowo dobra, kwasowość jej w donośniku wynosi 7,8 pH a w stawach waha się w granicach od 7 — 7,6 pH.

Pierwotnym materiałem glebowym wszystkich stawów są głębokie utwory pyłowe wodnego pochodzenia (genetycznie związane z okresem lodowcowym). Zmienność glebowa w obrębie stawów jest bardzo mała, wobec czego próbki gleby do analiz pobrano tylko z jednego, najbardziej typowego i największego stawu „Sokół B” (20 ha).

Skład mechaniczny materiału glebowego tego stawu przedstawia tab. I a. Warstwa mułu stawu „Sokół B” jest utworem pyłowym ilastym a gleba pierwotna utworem pyłowym zwykłym. Miąższość warstw mułu we wszystkich stawach jest duża (ok. 25 cm).

Przyległe bezpośrednio do stawów tereny uprawne mają gleby utworzone również z utworów pyłowych wodnego pochodzenia, typu bie-

lic ornych. Od strony wschodniej na wzgórzach poza kanałem występują gleby lessowe (brunatne).

Zawartość substancji ilastych, organicznych, kwasowość, ilość węglanów, P_2O_5 i K_2O materiału glebowego stawu „Sokół B” podaje tab. II a.

Pod względem zawartości substancji ilastych gleby te, jak widać z tabeli, należą do gleb średnio zasobnych. Zawartość substancji organicznych w warstwie mułu badanego stawu jest też średnia. Jak stwierdzono w terenie, jest to cechą wszystkich stawów tego obiektu. Warstwa mułu tak w stawie „Sokół B” jak i we wszystkich stawach (ozn. met. połową) należy do gleb kwaśnych i ma małą ilość węglanów. Ilość łatwo rozpuszczalnego P_2O_5 i K_2O w warstwie mułu badanego stawu jest średnia.

6. Goczałkowice

Stawy goczałkowickie (295 ha) położone są poniżej zapory wodnej Goczałkowice na lewym brzegu Wisły, tuż przy jej wałach ochronnych. Rozmieszczone są w dwóch kompleksach: górnym zwanym „Na Maćkach” i dolnym „Rontoki”. W skład tego obiektu wchodzi mała ilość bardzo dużych i głębokich stawów o bardzo dobrej kulturze rybackiej. Stawy są bardzo intensywnie wapnowane i nawożone superfosfatem. Dolny kompleks stawów ma ułożenie łańcuszkowe. Stopień zarośnięcia stawów roślinnością twardą jest mały.

Gospodarstwo zasilane jest w wodę bezpośrednio z zapory goczałkowickiej. Jest to woda jakościowo bardzo dobra. Kwasowość jej w donośniku wynosiła 6,5 pH, w stawach kompleksu górnego od 7—7,2 pH a w stawach Rontoki 7,4 pH.

Pierwotnym materiałem glebowym dna stawów obu kompleksów są gleby aluwialne, „wytworzone z osadów Wisły. Tworzą je gliny ciężkie o dość zmiennym składzie mechanicznym. Na powierzchni dna niektórych stawów „Na Maćkach” występują nieduże ławice piasku słabo gliniastego lub gliniastego. Ciekawym zjawiskiem na stawach dolnego kompleksu są zapadliska górnicze, które nie pozwalając na całkowite osuszenie dna, pogarszają warunki glebowe i sanitarne stawu.

Gleby terenów przyległych do stawów są glebami tego samego rodzaju co w stawach, różnią się tylko miejscami gatunkowo.

Próbki glebowe do badania zostały pobrane z kompleksu „Na Maćkach” ze stawu Maciek Borowy (36 ha) a z kompleksu dolnego ze stawu Rontok Duży (37 ha).

Analizy mechaniczne gleb wytypowanych stawów podaje tab. I a. Jak widać z tabeli, tak warstwy mułu jak i gleby pierwotne obu stawów nie różnią się między sobą gatunkowo. Są to bowiem gliny ciężkie. Częścio-

wo warstwa mułu stawu Rontok Duży od strony pól uprawnych ma domieszkę materiałów deluwialnych, zawiera więc więcej części pyłowych i jest gliną ciężką pylastą.

Resztę wykonanych analiz gleb badanych stawów przedstawia tab. II a. i II b. Z podanych w tabelach liczb wynika, że materiał glebowy obu kompleksów jest bardzo zasobny w substancje ilaste i organiczne. Gleba kompleksu dolnego zawiera tych pierwszych nieco więcej. Także więcej substancji ilastych od warstw mułu zawierają podścielające je gleby pierwotne. Miąższość warstw mułu z wyjątkiem stawu Rontok Duży jest mała. Warstwa mułu stawu Maciek Borowy zawiera mało węglanów i ma odczyn kwaśny. Zawartość węglanów w stawie kompleksu dolnego jest większa (średnia). Odczyn jest różny, kwaśny lub słabo kwaśny. Ilość fosforu i potasu w warstwie mułu stawu kompleksu górnego jest średnia a w stawie Rontok Duży P_2O_5 — dobra, a K_2O bardzo dobra.

Na skład chemiczny wody i gleby stawów kompleksu Rontoki ogromny wpływ ma proces zapylenia, wywołany przez ośrodek górniczy „Silesia”. Bogate w składniki mineralne pyły kominowe wzbogacają w nie wodę i glebę stawów, stąd prawdopodobnie ich duża produkcja naturalna.

7. Nowy Dwór

Obok Czechowic-Miasta, w widłach ujścia rzeki Białej do Wisły, na równinnym terenie, położone jest gospodarstwo Nowy Dwór (121 ha). W skład jego wchodzi dwa kompleksy stawów: główny, leżący nad Białą obok zabudowań folwarcznych i tzw. „Pod Dębiną”, położony nad Wisłą obok jej wałów ochronnych. Pierwszy składa się ze stawów o dobrej kulturze rybackiej a drugi ma stawy zaniedbane. Charakterystyczną cechą stawów kompleksu głównego jest masowe pokrycie powierzchni ich wód rzęsą drobną (*Lemna minor* L.). W stawach „Pod Dębiną” występuje masowo salwinia pływająca (*Salvinia natans* All.).

Wszystkie stawy tego gospodarstwa, szczególnie jednak stawy kompleksu „Pod Dębiną”, są pod bardzo silnym wpływem procesów zapylenia, spowodowanych bezpośrednim sąsiedztwem kopalni węgla „Silesia”. Stopień zapylenia jest tam bardzo duży, odbija się to zarówno na jakości wody w stawach jak i na właściwościach ich materiału glebowego.

Wodę czerpie gospodarstwo z rzeki Białej za pomocą 9 km młynówki Komorowickiej. Woda tej młynówki jest w znacznym stopniu zanieczyszczona przez zakłady przemysłowe Czechowic. Zanim jednak dostanie się do stawów produkcyjnych, przepływa przez 4 małe stawy spełniające rolę osadników, przez co oczyszcza się w dość dużym stopniu.

Przeprowadzone analizy wody nie wykazały zawartości szkodliwych dla ryb składników.

Pierwotne utwory glebowe stawów obu kompleksów pochodzą z okresów staro i młodo aluwialnych. Wschodnia część stawu kompleksu głównego ma głębokie gleby aluwialne, wytworzone z osadów rzeki Białej, które gatunkowo zaliczyć można do glin ciężkich pylastych (o bardzo dużej ilości pyłu). Zachodnia część stawów tego kompleksu i stawy „Pod Dębiną” mają gleby staro aluwialne, należące do utworów pyłowych ilastych.

Przylegające do stawów głównych od strony rzeki Białej gleby uprawne, to mady ciężkie pylaste. Od zachodniej i północnej strony graniczą z tymi stawami zabudowane tereny przykopalniane. Od wschodniej strony stawów „Pod Dębiną” występuje niski, stary zwał górniczy. Resztę przyległych terenów pokrywają gleby uprawne typu mad pyłowych.

Próbki do badania pobrano we wschodniej części kompleksu głównego ze stawu Dworski II i zachodniej części ze stawu Podwyżka, posiadającego glebę tego samego gatunku co stawy kompleksu „Pod Dębiną”.

Skład mechaniczny materiału glebowego wymienionych stawów przedstawia tab. I b.

Warstwy mułu we wszystkich stawach mają dużą miąższość (21 cm) i jak widać z tabeli nie różnią się gatunkowo od podścielających je pierwotnych gleb.

Oznaczoną zawartość substancji organicznej i ilastej oraz inne analizy gleb wymienionych stawów przedstawia tab. II b. Jak wykazuje tabela, materiał glebowy stawów, które reprezentuje staw Dworski II jest zasobny w substancje ilaste. Warstwa mułu stawu Dworski II zawiera średnią ilość substancji organicznej, ma niedużo węglanów, jest słabo kwaśna, średnio zasobna w K_2O oraz zasobna w P_2O_5 .

Warstwa mułu stawu Podwyżka zawiera średnią ilość substancji ilastych, niewiele substancji organicznych, ma dość węglanów, fosforu i potasu oraz odczyn obojętny.

8. Bestwina

Obiekt stawowy Bestwina (80 ha) leży w pobliżu stacji kolejowej Czechowice-Południowe, w dolinie rzeki Białej. Stawy jego rozmieszczone są długim szeregiem na równym wąskim, prawobrzeżnym tarasie akumulacyjnym Białej. Ogólnie stawy tego gospodarstwa są średnio utrzymywane i mało zaszlamione.

Woda do stawów doprowadzana jest młynówką z rzeki Białej i jej dopływu potoku Krompark. Jest to woda jakościowo bardzo dobra. Potok

Krompark zbiera swe wody wśród uprawnych pól lessowych. Zasobne w składniki mineralne i organiczne wody rzeki Białej są w tym miejscu jeszcze na tyle nie zanieczyszczone, że nie obniżają jakości wody w młynówce.

Pierwotnym utworem glebowym stawów są pyłowe materiały aluwialne osadzone przez rzekę Białą z domieszką zmytego z sąsiednich wzgórz deluwialnego materiału oraz niedużej ilości pojedynczych kamieni.

Gleby uprawne leżące od strony zachodniej pomiędzy stawami a rzeką Białą są glebami tego samego rodzaju i gatunku co i pierwotny materiał glebowy stawów. W warstwie ornej tych gleb a zwłaszcza w górnej części tarasu występują w dużej ilości kamienie i żwir. Na wzgórzach przylegających od strony wschodniej występują gleby brunatne, wytworzone z lessów pogórskich. W profilu niektórych partii tarasu, na którym leżą stawy, występują na różnych głębokościach warstwy żwiru.

Próbki do badania zostały pobrane ze stawu Bagienny (górną część obiektu) i Folwarczny (dolną część). Analizy mechaniczne gleb badanych stawów podaje tab. I b. Warstwa mułu (średnia miąższość — 10 cm) i gleba pierwotna nie różnią się między sobą gatunkowo, są bowiem utworami pyłowymi ilastymi.

Ogólnie materiał glebowy wszystkich stawów gatunkowo jest dość jednolity. Własności fizyczne tych gleb oraz morfologia terenu stwarzają bardzo dobre warunki osuszalności dna stawów w okresie jesienno-zimowym.

Wyniki reszty wykonanych analiz gleb obu stawów przedstawia tab. II b. Materiał glebowy warstwy mułu stawów tego obiektu różni się pod względem zasobności w substancje ilaste i organiczne. Górna część stawów należy do gleb średnio zasobnych w substancje ilaste (staw Bagienny) a zasobnych w substancje organiczne.

Dolna część stawów (staw Folwarczny) jest bogata jak na ten gatunek gleby w substancje ilaste a średnio zasobna w substancje organiczne. Ogólnie warstwy mułu wszystkich stawów zawierają średnią ilość węglanów i łatwo rozpuszczalnego potasu, małą ilość fosforu oraz wykazują odczyn bardzo słabo kwaśny.

9. Góra

W południowo-wschodniej części powiatu Pszczyna, na lewym brzegu Wisły, zaraz przy jej wałach ochronnych, leży gospodarstwo Góra (122 ha). W skład jego wchodzi dwa kompleksy stawów: Główny położony jest koło folwarku i drugi bardzo mały leżący w pobliżu, złożony tylko z trzech stawów. Duża część stawów kompleksu głównego jest

mocno wypłycona i zarośnięta. Stawy tego obiektu są dość intensywnie nawożone wapnem i superfosfatem.

Gospodarstwo korzysta z wody własnej zlewni tj. wody opadowej i drenowej najbliższych pól oraz z wody wiślanej, doprowadzanej do stawów cofką z Wisły w okresie jej wyższych stanów wody lub za pomocą pomp. Należy zaznaczyć, że woda wiślana jest tutaj znacznie już zanieczyszczona. Kwasowość wody w stawach waha się około 7,2 pH.

Pierwotnym materiałem glebowym dna stawów są aluwialne gliny ciężkie, wytworzone z osadów Wisły.

Próbki glebowe do analiz zostały pobrane z najlepszego produkcyjnie stawu Parkowy i najgorszego pod tym względem stawu Jałowy.

Gleby terenów przyległych do stawów od strony północno-zachodniej i północnej są gatunkowo zróżnicowane. Są tam takie gatunki gleb jak piaski gliniaste, zalegające wzgórze północno-zachodnie oraz utwory pyłowe, występujące w parku i na terenie folwarku.

Skład mechaniczny materiału glebowego badanych stawów przedstawia tab. I b. Jak widać, warstwy mułu tych stawów różnią się składem mechanicznym od pierwotnego materiału glebowego. Warstwa mułu stawu Jałowy jest gliną ciężką pylastą a warstwa mułu stawu Parkowy — utworem pyłowym ilastym. Jest to zapewne wynikiem osadzenia w stawie pyłowych materiałów (deluwialnych), zmytych ze wzgórze parkowego. Warstwy mułu we wszystkich stawach mają bardzo małą miąższość (ok. 8 cm).

Pozostałe wyniki analiz gleb wymienionych stawów przedstawia tab. II b. Warstwy mułu badanych stawów różnią się zawartością substancji ilastych. Warstwa mułu stawu Jałowy jest w nie zasobniejsza. Więcej minerałów ilastych od warstw mułu, mają podścielające je gleby pierwotne. Substancji organicznej warstwy mułu zawierają dużo i szczególnie między sobą się nie różnią. Zasobność ich w węglany, P_2O_5 jest średnia a w K_2O duża. Odczyn mają słabo kwaśny.

10. Brzeszcze

Gospodarstwo Brzeszcze (150 ha) leży niedaleko stacji kolejowej tej samej nazwy, na prawym brzegu Wisły zaraz przy jej wałach ochronnych. Stawy ułożone są zwarcie. Niektóre z nich mają wytworzone wierzchowiny i są dość zarośnięte roślinnością twardą. Od południa przylega do nich las mieszany a od północy wał wiślany. Wodę pobiera gospodarstwo za pomocą młynówki z rzeki Soły.

Gleby występujące w obrębie stawów i na terenach do nich przyległych są glebami aluwialnymi, wytworzonymi z osadów Wisły. Obiekt

ten pod względem jakości gleby dzieli się na dwie części. Południowo-wschodnia część stawów (77 ha) ma dno piaszczyste a część północno-zachodnia (73 ha) gliniaste. Piaszki występujące w stawach części piaszczystej są piaskami luźnymi na glinach. Materiały gliniaste gatunkowo są bardzo zróżnicowane. Występują tam gliny średnie pylaste i gliny ciężkie.

Przy ogólnym omówieniu gleb gospodarstw stawowych ustalenie ich zasięgu w poszczególnych stawach wydaje się niecelowe. Granica pomiędzy piaskami a utworami gliniastymi w dnach stawów jest bardzo nierówna. Niekiedy dzieli ona staw na dwie części, w wyniku czego w jego dnie występują piaszki jak również materiały gliniaste jak np. w stawie Granicznik (35 ha).

Mały odcinek gleb przylegających do stawów od strony północno-wschodniej, to mady ciężkie. Od strony południowo-wschodniej i południowej otaczają stawy gleby wytworzone na piaskach słabo gliniastych a od strony zachodniej gliny średnie pylaste (bielice) z małą ilością żwiru i małych kamyków. Wszystkie te gleby pod względem użytkowym są glebami leśnymi albo uprawnymi.

Próbki materiału glebowego do badań zostały pobrane z kompleksu gliniastego ze stawu Bagiennik (27 ha) a z piaszczystego ze stawu Przebór (7 ha).

Analizy mechaniczne podaje tab. I b. Jak z niej wynika, warstwa mułu dna stawu Bagiennik jest utworem pyłowym zwykłym. Gleba pierwotna ją podścielająca jest w części stawu gliną średnią pylastą a w części gliną ciężką. W stawach piaszczystych tak warstwa „a” (duża miąższość) jak i podścielająca ją gleba pierwotna jest piaskiem luźnym.

Średni skład mineralny piasku stawu Przebór przedstawia się następująco: kwarciec¹ — 90,5%, ortoklaz — mikroklin — 7,8%, plagioklasy — 0,3%, piroksen — amfibol — 0,2%, granat — cyrkon — 0,5% i 0,7% białych ziaren, które prawdopodobnie są mieszaniną wypalonego uwodnionego gipsu i węglanu wapnia. Materiał ten w formie przemysłowego wapna został wprowadzony do stawów w celach nawozowych. Jak z podanego składu mineralnego wynika, piaszki występujące w stawach tego obiektu są ubogie w skalenie oraz w minerały ciemne grupy piroksenu i amfibolu. Zatem potencjalna naturalna ich zasobność w niektóre ważniejsze składniki (K, Mg, Na i inne) jest bardzo mała.

Inne wyniki analiz gleb badanych stawów zamieszczone są w tab. II b. Widać z nich, że piaszki prawie nie zawierają substancji ilastych a substancji organicznych mają też niewiele.

¹ W % kwarcu wchodzi także ziarna rogowca i kwarcytów.

Posiadają więc za mały kompleks sorpcyjny tak potrzebny do magazynowania różnych składników mineralnych w dnie stawu. Węglanów, jak na piaski luźne, jest dość dużo. Odczyn ich jest obojętny. Zasobność w przyswajalny fosfor jest mała a w potas bardzo mała.

Warstwa mułu stawu Bagiennik (jak i innych stawów o dnie gliniastym) jest średnio zasobna w substancje ilaste i organiczne. Zawiera średnią ilość węglanów, mało przyswajalnego fosforu i potasu oraz ma odczyn silnie kwaśny. Podścielająca warstwę mułu warstwa „b” zawiera dużo substancji ilastej. Szczególnie dużo ma minerałów ilastych grupy montmorylonitu.

11. Wola

Obiekt stawowy Wola (205 ha), położony jest na równinnym terenie lewego brzegu Wisły, we wschodniej części powiatu pszczyńskiego. Stawy jego rozmieszczone są w dwóch kompleksach, tj. Woli (85 ha) i trzy km na północny wschód w Jedlinie (120 ha). Roślinność twarda występuje w tych stawach w małym stopniu.

Wodę czerpie gospodarstwo za pomocą donośnika z rzeki Pszczyнки. Jest to woda jakościowo bardzo dobra. Kwasowość jej wynosiła 7,2 pH.

Pierwotne gleby dna stawów tego obiektu są glebami aluwialnymi, wytworzonymi prawdopodobnie z osadów rzeki Wisły, Pszczyнки i Korzenicy. Gatunkowo w obrębie stawów są one zróżnicowane. Dna stawów kompleksu Jedlina oraz północno-wschodnia część stawów Woli (przesadki 16 ha), tworzą naglinowe piaski luźne. W pozostałych stawach Woli (69 ha) pierwotnym materiałem glebowym są piaski gliniaste mocne koloru brązowego (dużo żelaza), na których leży warstwa torfu. Materiał torfowy wytworzył się w stawach przypuszczalnie na skutek obecności w profilu ich dna bardziej nieprzepuszczalnej warstwy gleby oraz nieodpowiedniego osuszania dna stawów po spuszczeniu z nich wody. Miąższość warstwy torfowej waha się od 28 — 40 cm.

Gleby terenów przyległych są uprawnymi madami piaszczystymi. Próbkę glebową ze stawów piaszczystych pobrano z przesadki nr 7 a z torfiastych z największego stawu Wierchnik (35 ha).

Skład mechaniczny materiałów piaszczystych wymienionych stawów podaje tab. I b.

Skład mineralny piasku luźnego ze stawu nr 7 przedstawia się następująco: kwarciec i rogowiec — 87%, mikroklin i ortoklaz — 12,5%, piroksen, amfibol — 0,2%, granat — 0,3%. Są to więc piaski ubogie w skałenie oraz w ciemne minerały grupy piroksenu i amfibolu.

Jak widać z przedstawionych analiz w tab. II b piaszczysty materiał glebowy warstwy „a” stawu nr 7 jest bardzo ubogi w substancję ilastą

oraz zawiera małą ilość substancji organicznej. Jest bardzo mało zasobny w węglany, w fosfor, potas i ma odczyn obojętny. Torfiasty materiał glebowy posiada nie tylko bardzo dużą zawartość substancji organicznych, lecz także dużo substancji ilastych. Duża zawartość minerałów ilastych związana jest z domieszką deluwialnych, koloidalnych i pyłowych części mineralnych. Masa torfowa nie zawiera węglanów, ma odczyn silnie kwaśny, jest bardzo zasobna w potas a posiada śladowe ilości fosforu. Podścielające ją piaski gliniaste (warstwa b) mają więcej fosforu a bardzo mało potasu.

12. Kobiernice

Stawy kobiernickie (96 ha) położone są w północnej części powiatu żywieckiego na szerokim lewobrzeżnym starszym tarasie akumulacyjnym rzeki Soły. Są one ułożone zwarście i różnie utrzymane. Środkowa ich część jest w dobrej kulturze rybackiej a pozostałe stawy są wypłycone i zarośnięte roślinnością twardą. Z roślin dennych w bardzo dużych ilościach występują zielone mchy i ponikło igłowate (*Heleocharis acicularis*), tworząc na dnach niektórych stawów (Farożek II) grube kożuchy.

Woda do stawów doprowadzana jest krótkim donośnikiem z rzeki Soły. W tym miejscu (poniżej Porąbki) woda Soły ma znowu charakter wody górskiej, gdyż z żywieckich i innych zanieczyszczeń przemysłowych oczyszcza się ostatecznie w sztucznym zbiorniku Porąbki (Musiał i inni 1958).

Pierwotnym materiałem glebowym dna stawów są mady ciężkie pylaste lub średnie pyłowe, wytworzone z osadów Soły. Gatunkowe zróżnicowanie materiału glebowego występuje nie tylko w górnych warstwach profilu dna stawów, ale także i głębiej.

Aby przedstawić możliwie najlepiej zmienność składu mechanicznego górnych warstw dna stawów, próbki gleby zostały pobrane wzdłuż całego obiektu ze stawów produkcyjnie najlepszych (Nowy) średnich (Michardowski Górny i Mieszczyński III) i najgorszych (Farożek II i Marian). Skład mechaniczny wymienionych stawów podaje tab. I b. W badanych stawach występują gliny ciężkie pylaste i utwory pyłowe ilaste lub zwykłe. Przejście od jednego gatunku materiału glebowego do drugiego jest stopniowe i często bardzo nieregularne. Nie można zatem przy tak ogólnych badaniach określić ich zasięgu w obrębie poszczególnych stawów. Natomiast biorąc pod uwagę morfologię profilu, stawy kobiernickie dzielą się na dwie części. Południowo-wschodnia część stawów (Michardowski Dolny, Zamostny, Józefów, Bagiennik) w profilu dna posiada grubą warstwę żwiru i kamieni a w pozostałej części stawów war-

stwa ta nie występuje. Warstwy mułu w stawach mają różną miąższość ogólnie są słabo wykształcone.

Gleby terenów przyległych do stawów są również madami, od strony wschodniej średnimi a z wszystkich pozostałych stron ciężkimi.

Z zamieszczonych w tab. II b oznaczeń widać, że gleby tego obiektu zawierają różne ilości minerałów ilastych, na ogół jednak są w nie zasobne. Zawartość substancji organicznych mieści się w granicach od 2,3 — 8,5%. Ilość węglanów jest również różna, na ogół jednak mała. Jeśli chodzi o ich kwasowość, to ogólnie są to gleby kwaśne lub silnie kwaśne. Zawartość P_2O_5 we wszystkich badanych glebach, z wyjątkiem części dna stawu Nowy, jest bardzo mała a zawartość potasu waha się od małych ilości do średnich.

13. Kańczuga

Na północ od Kęt w pobliżu szosy do Oświęcimia, położony jest obiekt stawowy Kańczuga (17 ha). Stawy jego rozmieszczone są zwarcie na równinnym prawobrzeżnym tarasie akumulacyjnym Soły. Są to stawy o niskiej kulturze rybackiej.

Oprócz stawu Jerzy wszystkie pozostałe stawy pobierają wodę z pobliskiej prawobrzeżnej młynówki rzeki Soły, zwanej Czanieką. Młynówka ta, płynąc na długiej przestrzeni u podnóża wzgórz pokrytych żyznymi glebami lessowymi, prowadzi wodę jakościowo dobrą. Staw Jerzy korzysta z wody opadowej.

Pierwotnym materiałem glebowym stawów, z wyjątkiem stawu Jerzy położonego w pobliżu rozpoczynających się wzniesień, są utwory aluwialne (mady), powstałe z osadów rzeki Soły. Poszczególne warstwy w profilu tych gleb mają różny skład mechaniczny, stąd dna stawów, które one tworzą też nie są jednolite. Większą część dna stawu Duży tworzą naglinowe gruboziarniste piaski gliniaste lekkie pylaste, a pozostałą część jego dna oraz dna wszystkich stawów leżących na madach, tworzą gliny ciężkie pylaste. Pierwotną glebą dna stawu Jerzy są lessy namyte.

Skład mechaniczny materiału glebowego typowych stawów dla tego gospodarstwa podaje tab. I b.

Na terenie bezpośrednio przyległym do stawów od strony wschodniej występują gleby wytworzone na lessach namytych. Dalej na wzgórzach są już gleby lessowe, wytworzone z lessów podgórskich, zwykłych. Gleby przylegające do stawów z wszystkich pozostałych stron są madami ciężkimi (uprawnymi).

Wyniki analiz przedstawione w tab. II c wskazują, że gleba stawu Tafel Duża, która reprezentuje stawy o dnie gliniastym ciężkim, jest za-

sobna w substancję ilastą. Natomiast lessowe dno stawu Jerzy jest w nią mało zasobne. Warstwa mułu stawu pierwszego zawiera dużą ilość substancji organicznej a odpowiednia warstwa stawu Jerzy ma jej niewiele. Zawartość węglanów w warstwach mułu badanych stawów jest różna a odczyn jest kwaśny lub silnie kwaśny. Fosfor w formie łatwo rozpuszczalnej znajduje się w stawach tego obiektu w małej ilości. Charakterystycznymi cechami tego obiektu, o których należy wspomnieć jest to, że w stawach o dnie gliniastym poziom wody gruntowej jest bardzo wysoki oraz że miąższość wykształconej w nich warstwy mułu jest bardzo mała (średnio 7 cm).

14. Grojec

Obiekt stawowy Grojec (193 ha) leży w powiecie Oświęcim przy szosie z Kęt do Oświęcimia. W skład jego wchodzi trzy kompleksy stawów.

Kompleks Łęg (20 ha) położony jest tuż przy szosie na małym prawobrzeżnym tarasie akumulacyjnym rzeki Soły. Ma stawy połączone łańcuskowo o dobrej kulturze rybackiej. Główny kompleks stawów (144 ha) leży na równym wyżynnym terenie u podnóża pagórków. Stawy jego ułożone zwarciem, są dość zaszlamione a nawet w kilku stawach północno-wschodnich wytworzyła się już cienka warstwa torfu. Są to stawy dość zaniedbane. Trzeci kompleks Łazy (29 ha) położony jest w wąskiej dolinie wśród pagórków. Stawy jego rozmieszczone są szeregiem wzdłuż dolinki.

Dobrą jakościowo wodę dla stawów kompleksu Głównego i Łęg gospodarstwo pobiera z młynówki Czanieckiej. Kwasowość jej w donośniku przy stawach grojeckich wynosiła 6,8 pH. Kompleks Łazy korzysta z wody opadowej własnej zlewni. Woda opadowa spływająca z lessowych pól uprawnych na stawy w Łazach jest jakościowo również dobra.

Pierwotnym materiałem glebowym stawów kompleksu Łęg są głębokie mady ciężkie, wytworzone z osadów rzeki Soły. Gleby pierwotne pozostałych dwóch kompleksów, to materiały lessowe namyte lub gleby lessowe o dużej miąższości.

Gleby uprawne, przylegające od strony zachodniej i północnej do stawów kompleksu Łęg, są madami ciężkimi gatunkowo takimi jak dna stawów. Sąsiadujące od wschodniej strony małe wzniesienie terenu pokrywają gleby lessowe. Główny kompleks stawów grojeckich oraz kompleks Łazy otaczają wyłącznie gleby wytworzone na lessach.

Próbki do badań zostały pobrane z kompleksu Łęg z najlepszego produkcyjnie i pierwszego w łańcuszku stawu Leśny I oraz gorszego i ostatniego w łańcuszku Leśny VI. Z kompleksu Głównego pobrano próbki z bardzo dobrego stawu Orny Duży oraz gorszego produkcyjnie stawu

Pocieszny. Ze względu na ten sam gatunek gleby co w kompleksie Głównym i podobne warunki terenowe próbek glebowych z kompleksu Łązy nie pobrano.

Analizy mechaniczne materiałów glebowych dna badanych stawów podaje tab. I b. Występujący w obu warstwach dna stawów kompleksu Łęg materiał glebowy jest gliną ciężką pylastą o dużej zawartości części pylastych.

Materiał glebowy obu warstw stawu Orny Duży, reprezentującego większość stawów kompleksu Głównego, jest utworem pyłowym zwykłym. Dna kilku stawów, położonych w obniżeniu terenów i blisko wzgórz, tworzą materiały lessowe namyte, które najczęściej są utworami pyłowymi ilastymi.

Miarą nasilenia procesów deluwialnych na tym terenie może być profil dna stawu Pocieszny, w którym na głębokości około 60 cm występuje próchniczno-torfowa warstwa. Jest to dawny poziom próchniczny, który z biegiem czasu został przykryty materiałem glebowym o dużej zawartości części spławialnych, stąd warstwa „b” jego dna jest gliną ciężką.

Wykonane analizy gleb wytypowanych stawów przedstawia tab. II c. Materiał glebowy stawów kompleksu Łęg, z wyjątkiem warstwy mułu dna stawu Leśny I, jest zasobny w substancję ilastą a materiał glebowy pozostałych kompleksów jest średnio zasobny. Warstwy mułu stawów badanych kompleksów zawierają średnią lub dużą ilość substancji organicznej, różną ilość węglanów nie przekraczającą jednak średniej ilości oraz z nielicznymi wyjątkami (gleby silnie kwaśne) mają odczyn słabo kwaśny. Zawartość w nich łatwo rozpuszczalnego potasu jest średnia a fosforu duża lub średnia.

15. Adolfin

W pobliżu Oświęcimia obok szosy do Kęt, na prawobrzeżnym tarasie akumulacyjnym Soły, leży gospodarstwo Adolfin (140 ha). Stawy jego rozmieszczone są zwarcie. Wodę gospodarstwo czerpie z młynówki Czanieckiej.

Przystępując do omówienia gleb stawów tego gospodarstwa, dla łatwiejszego przedstawienia genezy tych gleb, koniecznym jest krótkie określenie konfiguracji terenu, na którym położone są stawy. Szeroki nadsolański taras przed zetknięciem się od strony wschodniej z lekko pagórkowatym terenem obniża się tworząc bardzo płytką szeroką rynną idącą z południa na północ. Wschodni brzeg tej rynny tworzą zaczynające się tu małe wzniesienia terenu a zachodni brzeg tworzy prawie niewidoczny normalny poziom tarasu.

Tab. II a

Skład mineralny, zawartość substancji organicznej, ilość łatwo rozpuszczalnego P_2O_5 , K_2O i kwasowość czynna materiałów glebowych dna stawów
 Mineral composition, content of organic matter and easily soluble P_2O_5 and K_2O , and soil reaction of pond bottom soils

L. p. No.	Nr gospodar- stwa Cur- rent No. of farm	Nazwa stawu Name of pond	Nr profilu i warstwy No. of profile and layer	Głębokość w cm Depth in cm	Skład mineralny i substancja organ. w % Minerals and organic substance in %				P_2O_5 mg/100 g gleby P_2O_5 mg/100 g of soil	K_2O mg/100 g gleby K_2O mg/100 g of soil	pH (H_2O)	
					Montmorillonit	Subst. organiczna Organic substance	Kaolinit Kaolinite	Węglany Carbonates				Reszta termicznie czynna The- mally inactive rest
1.	1.	Hyrków	1 a	0—7	3,8	4,8	10,5	0,7	80,2	4,0	11,3	6,52
2.			1 b	7—32	5,8	1,7	9,2	0,6	82,7	sl.	—	5,65
3.		Szyjowski	2 a	0—10	5,8	8,9	16,0	0,7	68,7	3,0	—	5,94
4.			2 b	10—34	9,9	3,5	15,0	0,2	71,4	—	—	5,72
5.		Łężny	3 a	0—8	5,5	5,7	11,0	0,7	77,1	8,0	14,1	6,08
6.			3 b	8—30	6,5	2,6	10,0	0,5	80,4	3,0	—	5,40
7.	2.	Karas Górny	5 a	0—18	7,3	4,0	9,1	0,6	79,0	—	—	5,69
8.			6 a	0—18	8,9	4,2	7,4	0,2	79,3	4,0	3,6	5,22
9.			7 a	0—18	7,8	4,1	10,9	0,4	76,8	—	—	5,79
10.		Podleśny	8 a	0—10	8,7	3,3	13,5	0,5	74,0	5,0	4,8	6,39
11.		Miłyński	9 a	0—20	5,3	4,6	13,4	0,6	76,1	3,0	6,0	6,25
12.		Odymczok	10 a	0—10	13,5	11,5	19,5	0,0	55,5	3,0	17,8	4,82
13.			10 b	10—45	14,9	8,2	21,7	0,0	55,2	—	—	4,75
14.			11 a	0—18	16,4	5,9	18,8	0,2	58,7	4,5	8,6	4,74

15.	3.	Wyszni IV	12 a	0-25	3,6	4,8	10,0	0,8	80,8	7,0	4,8	5,58
16.			12 b	25-56	6,7	1,3	9,7	0,9	81,4	—	—	5,06
17.		Wyszni VI	13 a	0-16	3,4	3,7	6,5	0,5	85,9	8,0	5,8	5,82
18.			13 c	29-55	5,5	1,1	6,7	0,5	86,2	—	—	4,72
19.			14 a	0-22	3,3	5,2	6,8	0,4	84,3	8,5	4,8	5,75
20.			14 c	44-65	4,5	1,5	6,5	0,5	87,0	—	—	4,89
21.		Wyszni IX	15 a	0-17	2,5	5,0	9,2	0,3	83,0	5,0	2,6	5,97
22.			15 b	17-32	4,0	1,5	5,5	0,5	88,5	—	—	5,58
23.	4.	Cegielnia	16 a	0-7	11,0	5,4	12,8	0,8	70,0	3,0	6,4	5,80
24.			16 b	7-25	11,0	3,2	13,5	0,8	71,5	—	—	5,79
25.		Cegielnia	17 a	0-8	9,2	3,5	10,4	0,4	76,5	3,0	6,4	4,55
26.		Starości	18 a	0-9	8,4	4,7	11,0	0,4	75,5	1,0	5,4	5,70
27.			19 a	0-10	7,4	3,2	9,8	0,5	79,1	—	—	5,65
28.			20 a	0-10	6,2	5,7	8,4	0,3	79,4	3,0	5,2	4,84
29.		Kasprzyca	21 a	0-18	4,4	7,3	7,2	0,4	80,7	—	—	5,69
30.			22 a	0-17	5,5	5,7	5,0	0,9	82,9	—	—	5,49
31.			23 a	0-18	5,8	6,2	7,3	0,7	80,0	3,0	3,2	5,53
32.			95 a	0-18	4,8	4,2	7,4	0,8	82,8	4,0	5,6	5,60
33.		Gorol	24 a	0-12	6,2	3,0	7,9	0,3	82,6	8,0	2,4	5,35
34.	5.	Sokół B	25 a	0-29	4,0	4,9	11,2	0,4	79,5	7,0	7,6	5,78
35.			25 b	29-44	3,9	0,9	6,2	0,5	88,5	13,0	3,0	5,40
36.	6.	Maciek Borowy	26 a	0-7	8,8	9,8	19,4	0,2	61,9	4,0	18,0	5,45
37.			26 b	7-30	10,5	3,9	13,4	0,4	71,8	1,0	7,8	5,05
38.			27 a	0-10	8,8	7,7	15,7	0,5	67,3	3,0	14,6	5,68
39.			27 b	10-32	14,4	4,8	19,7	0,0	61,1	—	—	6,00

Tab. II b

Skład mineralny, zawartość substancji organicznej, ilość łatwo rozpuszczalnego P_2O_5 , K_2O i kwasowość czynna materiałów glebowych dna stawów
 Mineral composition, content of organic matter and easily soluble P_2O_5 and K_2O , and soil reaction of pond bottom soils

L. p. No.	Nr gos- podar- stwa Cur- rent No. of farm	Nazwa stawu Name of pond	Nr profilu i warstwy No. of profile and layer	Głębokość w cm Depth in cm	Skład mineralny i substancja organ. w % Minerals and organic substance in %					P_2O_5 mg/100 g gleby P_2O_5 mg/100 g of soil	K_2O mg/100 g gleby K_2O mg/100 g of soil	pH (H ₂ O)
					Montmorillonit Montmorillonite	Subst. organiczna Organic substance	Kaolinit Kaolinite	Wegliny Carbonates	Reszta termicznie czynna Thermally inactive rest			
40.		Rontok Duży	28 a	0-10	10,1	8,9	17,3	2,1	61,6	7,0	28,8	6,05
41.			28 b	10-30	16,6	11,9	22,0	1,5	48,0	—	18,2	5,57
42.			29 a	0-11	10,1	7,3	15,7	1,4	65,5	7,0	28,8	5,37
43.			29 b	11-35	13,8	5,1	21,7	0,3	59,1	—	—	5,21
44.		Dworski II	31 a	0-17	8,5	5,0	14,6	0,7	71,2	9,0	13,4	6,61
45.			31 b	17-35	8,7	2,6	10,1	0,4	78,2	—	—	6,48
46.		Podwyżka	32 a	0-25	3,7	4,2	7,5	1,6	83,0	11,0	15,2	7,02
47.			32 b	25-45	4,9	1,2	5,2	1,2	87,5	2,0	7,4	6,69
48.		Bagieny	33 a	0-11	4,2	7,5	11,7	0,9	75,7	3,0	13,0	6,55
49.			33 b	11-25	4,8	1,1	6,5	0,8	86,8	1,5	7,6	6,55
50.		Folwarczny	34 a	0-10	7,0	4,9	15,2	0,8	72,1	3,0	14,2	6,62
51.			34 b	10-25	7,7	1,4	5,9	1,0	84,0	—	—	7,02
52.		Jadowy	35 a	0-6	9,4	6,1	14,3	1,1	69,1	6,0	17,4	6,70
53.			35 b	6-25	10,8	4,4	11,4	1,7	71,7	5,0	13,4	5,56

54.	9.	Parkowy	36 a	0-10	7,8	6,7	11,2	1,3	73,0	6,5	17,2	6,17
55.			36 b	10-25	14,3	5,8	13,0	2,1	64,8	—	—	5,38
56.	10.	Bagiennik	37 a	0-12	5,5	6,3	8,8	1,0	78,4	4,0	7,2	5,10
57.			37 b	12-24	13,7	5,4	15,9	0,0	65,0	4,0	6,4	5,15
58.			38 a	0-8	4,3	4,1	9,1	0,8	81,7	2,0	7,6	5,18
59.			38 b	8-24	9,9	1,4	6,3	1,4	80,5	—	—	6,02
60.		Przebór	39 a	0-20	0,3	1,4	1,8	0,2	96,3	4,0	1,4	6,75
61.				39 b	20-32	—	—	—	—	—	—	6,56
62.			40 a	0-22	0,0	2,8	2,8	0,4	94,0	5,0	2,8	7,05
63.			40 b	22-35	—	—	—	—	—	—	—	6,59
64.	11.	Staw nr 7	41 a	0-10	0,5	2,6	1,4	0,2	95,3	6,0	4,8	6,79
65.		Wierzchnik	42 a	0-28	7,1	53,4	10,5	0,0	29,0	0,5	19,6	5,00
66.				42 b	28-50	3,7	5,8	4,5	0,4	85,6	—	—
67.			92 a	0-40	8,6	61,6	6,8	0,0	23,1	sl.	13,2	5,30
68.			92 b	40-60	1,5	3,6	2,7	0,2	92,0	—	—	4,72
69.			93 a	0-44	12,9	44,6	9,7	0,0	32,8	0,5	17,6	5,40
70.			93 b	44-65	3,1	3,6	4,6	0,4	88,3	4,0	1,8	5,09
71.	12.	Faróżek II	43 a	0-6	2,8	8,5	10,4	0,4	77,9	3,0	11,8	5,72
72.			43 b	6-25	3,2	2,7	7,7	0,6	85,8	—	—	5,35
73.		Nowy	44 a	0-21	6,8	4,4	15,8	0,7	72,3	15,0	11,6	6,40
74.				44 b	21-41	8,2	1,7	14,3	0,6	75,2	4,0	8,8
75.			45 a	0-10	5,3	8,0	13,3	0,6	72,8	1,5	10,8	5,45
76.			45 b	10-28	4,2	3,0	10,3	0,4	82,1	—	—	5,38
77.		Marian	47 a	0-10	9,2	2,8	11,5	0,8	75,7	1,0	4,4	5,37
78.		Michardowski	49 a	0-10	8,1	6,1	12,0	0,9	72,9	2,0	5,8	4,93

Tab. II c

Skład mineralny, zawartość substancji organicznej, ilość łatwo rozpuszczalnego P_2O_5 , K_2O i kwasowość czynna materiałów glebowych dna stawów
Mineral composition, content of organic matter and easily soluble P_2O_5 and K_2O , and soil reaction of pond bottom soils

L. p. No.	Nr gospodarstwa Cu- rrent No. of farm	Nazwa stawu Name of pond	Nr profilu i warstwy No. of profile and layer	Głębokość w cm Depth in cm	Skład mineralny i substancja organ. w % Minerals and organic substance in %				P_2O_5 mg/100 g gleby P_2O_5 mg/100 g soils	K_2O mg/100 g gleby K_2O mg/100 g soils	pH(H_2O)	
					Montmorillonit	Substancja organ.	Kaolinit	Węglany				Reszta termicznie niecz.
79.	13.	Tafel Duża	50 a	0 — 7	8,0	6,4	14,0	1,0	70,6	3,0	19,2	5,22
80.			50 b	7 — 25	10,8	2,4	14,9	0,2	71,7	2,0	9,8	5,75
81.			51 a	0 — 20	2,1	2,9	7,6	0,6	86,8	2,0	—	4,93
82.	14.	Leśny I	53 a	0 — 10	5,1	4,5	10,1	1,3	79,0	11,0	7,2	6,00
83.			53 b	10 — 25	7,9	2,2	10,4	0,6	78,9	3,0	6,6	6,23
84.			54 a	0 — 9	5,2	4,5	11,0	1,1	78,2	13,0	9,4	6,10
85.			54 b	9 — 25	11,6	3,4	14,6	1,0	69,4	—	—	7,05
86.		Leśny VI	55 a	0 — 10	9,6	9,5	16,5	1,0	63,4	2,0	12,4	6,42
87.			55 b	10 — 26	12,4	4,8	13,9	0,2	68,7	—	—	5,55
88.		Orny Duży	56 a	0 — 14	1,6	6,4	7,6	0,6	83,8	15,0	8,2	6,05
89.			56 b	14 — 30	2,8	1,7	6,6	0,5	88,4	15,0	2,5	6,10
90.		Pocieszny	57 a	0 — 10	5,2	8,9	16,1	0,5	69,3	5,0	—	5,08
91.			57 b	10 — 30	9,5	2,7	14,1	0,5	79,2	—	—	5,08

92.	15.	Kościelecki	58a	0 — 7	6,1	5,2	12,0	1,2	75,5	5,0	11,2	5,94
93.			58b	7 — 25	12,0	2,4	12,9	0,3	72,4	0,5	10,4	6,75
94.		Elżbieta Duża	59a	0 — 8	9,8	5,9	14,0	1,3	69,2	3,0	16,6	5,57
95.			59b	8 — 30	12,4	4,6	16,8	0,1	66,1	—	—	5,73
96.		Trząska Duża	88a	0 — 20	2,1	50,4	21,3	0,0	26,2	3,0	11,6	4,72
97.	16.	Bajcerowiec	60a	0 — 22	3,4	9,2	5,3	0,9	81,2	18,0	12,2	6,10
98.			60b	22 — 45	5,4	3,3	6,3	0,8	84,2	6,0	5,4	5,91
99.			61a	0 — 21	2,8	5,9	5,2	0,5	85,6	15,0	9,8	6,13
100.			61b	21 — 42	3,7	0,8	4,6	1,2	89,7	—	—	6,32
101.	17.	Jeżówka	62a	0 — 21	2,9	2,6	7,6	0,7	86,2	3,0	1,8	6,05
102.			62b	21 — 40	3,2	0,9	5,6	0,8	89,5	—	—	6,10
103.			89a	0 — 20	3,9	2,4	8,3	0,5	84,9	3,5	3,0	6,04
104.			89b	20 — 40	3,0	1,0	6,4	0,8	88,8	1,0	3,4	6,04
105.	18.	Klin	63a	0 — 8	12,0	7,1	16,9	0,9	63,1	1,0	5,0	5,45
106.			90a	0 — 10	13,5	6,7	16,3	0,4	63,1	1,0	9,2	5,90
107.		Staw nr 13	64a	0 — 10	8,5	4,4	11,4	0,7	75,0	6,0	8,2	7,12
108.	19.	Za Stodołą	65a	0 — 9	7,0	16,1	20,4	0,9	55,6	4,0	15,3	5,98
109.			65b	9 — 25	12,7	3,9	10,8	0,7	71,9	—	—	5,50
110.		Nowińczyk	66a	0 — 35	4,7	10,1	10,5	1,4	73,3	18,0	18,6	6,45
111.			66b	35 — 55	3,0	1,2	4,7	0,9	90,2	18,0	5,4	5,20
112.	20.	Sutów Dolny	67a	0 — 10	6,6	6,1	13,3	1,0	73,0	8,0	15,2	5,64
113.			67b	10 — 30	14,3	4,9	10,4	1,4	69,0	—	—	6,03
114.		Bagienny	68a	0 — 5	12,2	8,2	18,7	1,0	59,9	1,5	11,0	5,65
115.			68b	5 — 25	14,2	2,6	17,4	0,0	65,8	1,0	5,8	5,10

Tab. II d

Skład mineralny, zawartość substancji organicznej, ilość łatwo rozpuszczalnego P_2O_5 , K_2O i kwasowość czynna materiałów glebowych dna stawów
 Mineral composition, content of organic matter and easily soluble P_2O_5 and K_2O , and soil reaction of pond bottom soils

L. p. No.	Nr gospo- darst- wa Cur- rent No. of farm	Nazwa stawu Name of pond	Nr profilu i warstwy No. of profile and layer	Głębokość w cm Depth in cm	Skład mineralny i substancja organ. w % Minerals and organic substance in %					P_2O_5 mg/100 g gleby P_2O_5 mg/100 g soils	K_2O mg/100 g gleby K_2O mg/100 g soils	pH(H ₂ O)
					Mont- rylonit Mont- morillo- nite	Sub- stancja organ. Organic substance	Kaolinit Kaolinite	Węgliny Carbo- nates	Reszta termicz- nie niecz. Ther- mally inactive rest			
116.	21	Sitowiec Miejski	69a	0—15	2,0	8,7	6,3	1,1	81,9	20,0	9,4	6,21
117.			69b	15—30	4,8	1,4	5,0	0,7	88,1	10,0	2,2	5,20
118.			70a	0—12	2,3	9,1	7,3	0,8	80,5	15,0	8,6	6,05
119.			70b	12—25	4,6	1,1	4,9	0,4	89,0	15,0	—	5,70
120.			71a	0—16	5,5	8,4	15,0	0,8	70,3	19,0	14,0	5,40
121.			71b	16—35	6,6	2,2	7,8	0,3	83,1	10,0	8,8	5,47
122.			72a	0—20	5,9	6,5	15,3	1,3	71,0	śl.	15,0	6,69
123.			72b	20—40	9,0	3,1	12,3	0,3	75,3	—	—	6,28
124.			73a	0—5	4,5	6,6	12,8	0,8	75,3	2,0	11,6	5,32
125.			73b	5—25	3,8	3,6	7,1	0,5	85,0	śl.	3,6	5,09
126.			91a	0—10	3,0	6,5	8,7	1,0	80,8	2,0	12,8	5,82
127.			74a	0—5	4,3	6,4	9,8	0,6	78,9	3,0	18,6	4,83
128.			74b	5—25	3,0	1,6	5,0	0,6	89,8	3,0	8,4	5,19
129.			75a	0—10	5,0	6,2	8,7	0,7	79,4	1,5	5,6	5,28

130.	25	Pod Bocianem	76a	0 — 20	4,4	3,4	6,6	7,0	78,6	1,5	7,2	7,55
131.			76b	20 — 45	4,6	1,2	6,2	2,3	85,7	1,5	—	8,05
132.		Staw nr 34	77a	0 — 15	4,1	3,7	7,7	28,5	56,0	0,5	11,3	7,45
133.			77b	15 — 35	4,0	0,7	5,3	3,6	86,0	—	—	7,95
134.		Podbipięta	78a	0 — 10	5,3	5,5	9,3	30,6	49,3	1,0	9,3	7,34
135.			78b	10 — 28	3,1	2,6	3,7	0,6	90,0	—	—	7,42
136.	26.	Jastrzębiec	79a	0 — 40	5,6	4,7	11,2	5,6	72,9	2,0	12,4	7,28
137.			80a	0 — 30	4,5	5,9	9,5	7,5	72,6	2,5	—	7,23
138.			81a	0 — 30	7,0	5,2	12,0	12,0	63,8	3,0	11,8	7,40
139.		Piżmowy	82a	0 — 30	4,7	3,8	9,0	11,5	71,0	2,5	11,2	7,22
140.	27.	Łachmaniec 6	83a	0 — 9	0,8	5,8	5,1	0,3	88,0	4,0	4,2	5,40
141.			83b	9 — 25	2,0	0,9	1,9	0,3	94,9	2,0	2,4	5,57
142.			84a	0 — 10	1,1	8,7	3,5	0,1	86,6	5,0	4,2	4,70
143.			84b	10 — 25	2,5	1,9	2,9	0,5	92,2	—	—	5,80
144.		Łachmaniec 10	85a	0 — 21	—	11,7	—	—	—	1,0	11,8	5,28
145.			85b	21 — 40	0,2	0,6	1,7	0,2	97,3	—	—	6,39
146.		Hobot 12	94a	0 — 15	0,0	2,8	1,9	0,2	95,1	0,5	2,3	6,15
147.	28.	Dolny Chałupa	86a	0 — 6	4,0	7,1	10,0	1,8	77,1	2,5	20,8	7,08
148.			86b	6 — 25	1,3	1,8	4,4	0,4	92,1	7,12	—	7,12
149.		Kilikowski Górny	87a	0 — 6	8,0	8,7	14,9	0,6	67,8	9,0	17,2	6,70
150.			87b	6 — 28	5,2	2,9	6,1	0,7	85,1	3,0	5,8	6,04

Uwaga: W próbie nr 85a nie zostały oznaczone minerały ilaste gdyż gleba ta zawiera dużo związków żelaza, a przez to metoda termeanalazy dąży do błędnych wyników.

Notice: In sample No. 85a the clay minerals have not been determined, as it contains much iron hydroxides which would give erroneous results in thermal analysis.

Stawy usytuowane w tym rynnowatym obniżeniu mają dno torfowe (42 ha) a stawy, które położone są już na wyższych partiach tarasu mają gleby mineralne (98 ha).

Pierwotne gleby dna stawów kompleksu mineralnego są pochodzenia aluwialnego. Wytworzyły się one z osadów Soły i zaliczyć je można do mad ciężkich. Występujące tu zróżnicowanie gatunkowe gleb mineralnych przedstawia się tak, że materiały najcięższe, ły, podścielają wschodni torfiasty kompleks stawów i częściowo tworzą dna stawów mineralnych, przylegających do stawów torfowych (staw Elżbieta i Krzemieńczyk).

Lżejsze nieco materiały, gliny ciężkie zwykle lub pylaste występują w części zachodniej gospodarstwa (staw Kościelecki Duży, Fedor). Granica między gatunkami tych gleb jest nieregularna. Próbkę gleby do badania pobrano z kompleksu mineralnego ze stawów Elżbieta i Kościelecki Duży a z kompleksu torfiastego z najbardziej typowego dla niego stawu Trząska Duża.

Torfy występujące w stawach wschodniej części tego gospodarstwa, wytworzyły się prawdopodobnie na skutek nadmiernego uwilgotnienia, spowodowanego małym odpływem wody i obecnością bardzo zwięzłego i nieprzepuszczalnego ilastego podłoża. Zaliczyć je można do torfów niskich, dolinowych z tym, że górne warstwy utworzone już w stawach, są torfami szuwarowymi. Miąższość torfów dna stawów waha się między 1 — 1,5 m.

Przylegający bezpośrednio do stawów od strony wschodniej i położony nieco od nich niżej wąski podmokły pas terenu, ma płytkie gleby torfowe. Na rozpoczynających się tuż za nim małych wzniesieniach, występują już gleby lessowe. Resztę terenów otaczających stawy pokrywają gleby uprawne tego samego rodzaju i gatunku, jakie występują w stawach o dnie mineralnym (mady ciężkie).

Analizy mechaniczne mineralnych gleb podaje tab. I c. Wyniki reszty analiz materiału glebowego mineralnego i torfiastego przedstawia tab. II c. Zróżnicowane gatunkowo warstwy mułu stawów mineralnych różnią się między sobą ilością substancji ilastych a przede wszystkim zawartością montmorylonitu. Gleby mineralne tego obiektu są zasobne w tę substancję. Zawartość substancji organicznych w mineralnych materiałach glebowych jest średnia. Materiał torfiasty warstwy górnej (tab. II c) zawiera dość znaczną domieszkę części mineralnych. Szczególnie dużo zawiera kaolinitu. Węglanów nie zawiera on wcale. Warstwa mułu stawów mineralnych jest kwaśna a wierzchnia warstwa torfu silnie kwaśna. Wszystkie badane materiały tego gospodarstwa są ubogie w przyswajalny P_2O_5 a średnio zasobne w K_2O .

Stawy o dnie mineralnym są w dobrej kulturze rybackiej. Natomiast

stawy kompleksu torfiastego są silnie zarośnięte roślinnością twardą i wyplycone. W dodatku w stawach torfiastych w czasie zalania występuje zjawisko podnoszenia się masy torfowej do powierzchni wody, pogarszając jeszcze i tak już złe warunki środowiska stawowego.

16. Zaborze

W odległości kilku kilometrów na południe od osiedla Oświęcim-Dwory, leżą stawy gospodarstwa Zaborze (165 ha). Są one rozmieszczone zwarcie, różnie zaszlamione i częściowo zarośnięte roślinnością twardą. Wodę pobierają z prawobrzeżnej młynówki Soły (Czanieckiej).

Pierwotnymi glebami dna stawów całego gospodarstwa są głębokie gleby lessowe (utwory pyłowe zwykłe). Gleby terenów otaczających stawy są również glebami lessowymi.

Warstwy mułu w stawach tego obiektu cechujące się dużą miąższością i niezróżnicowane gatunkowo zaliczyć można także do utworów pyłowych zwykłych. Różnice między stawami tego gospodarstwa w materiale glebowym warstwy „a” mogą wystąpić w zawartości niektórych składników gleby, np. w substancji organicznej czy ilości składników pokarmowych; na ogół jednak pod względem jakości materiału glebowego stawy te są dość jednolite. Z tego też względu do analiz pobrano próbki glebowe tylko z jednego większego dość typowego stawu Bajcerowiec.

Analizy mechaniczne materiału glebowego jego dna podaje tab. I c.

Skład mineralny, zawartość substancji organicznej, kwasowość, ilość fosforu i potasu gleby tego stawu przedstawia tab. II c.

Pod względem zawartości substancji ilastych, materiał glebowy tego gatunku wykazuje małe różnice w ich ilości i należy do gleb średnio w nie zasobnych. Ilość substancji organicznych w warstwie mułu stawów tego gospodarstwa jest duża. Węgla występują w średniej ilości. Badany materiał glebowy jest słabo kwaśny, zawiera bardzo dużo fosforu i średnią ilość potasu. Gleby tego gatunku o średniej ilości substancji ilastych i dużym procencie frakcji pyłu, zwłaszcza drobnego, oraz dużej zawartości substancji organicznych są glebami o bardzo dobrych właściwościach fizycznych. Jediną zasługującą na uwagę ujemną cechą takich gleb jest duża ich rozmywność, to też zbudowane w tym gospodarstwie groble ulegają szybkiemu niszczeniu.

17. Poręba Wielka

Sąsiadujące ze stawami Zaborza gospodarstwo Poręba Wielka (98 ha) położone jest na podobnie ukształtowanym terenie.

Stawy rozmieszczone są zwarcie i w ogóle nie zaszlamione. Roślinność

z grupy oczerzetów i szuwarów występuje w nich w małym stopniu. Natomiast w dużej ilości występuje tu ponikło igłowate (*Heleocharis acicularis*), które w niektórych stawach pokrywa grubą warstwą duże powierzchnie dna. Wodę obiekt ten czerpie również z Czanieckiej młynówki. Kwasowość wody w donośniku wynosiła 6,8 pH a w stawach wahała się około 6,6 pH.

Pierwotnymi glebami dna stawów opisywanego gospodarstwa są głębokie gleby lessowe (utwory pyłowe zwykłe). Tereny przyległe do stawów pokryte są takimi samymi utworami glebowymi. Ze względu na bardzo jednolity gatunkowo materiał glebowy, próbki do badania pobrano tylko z jednego stawu — Jeżówka.

Skład mechaniczny jego gleby podaje tab. I c. Materiał glebowy warstwy „a” tego stawu nie różni się gatunkowo od gleby pierwotnej, jest również utworem pyłowym. Zawartość substancji organicznej i ilastej oraz inne analizy przedstawia tab. II c. Analizowany materiał glebowy zawiera w obu warstwach średnią ilość substancji ilastych a ilość substancji organicznej jak na dno stawowe jest bardzo mała. Jest to charakterystyczną cechą wszystkich stawów tego gospodarstwa. Zawartość węglanów w obu warstwach dna badanego stawu jest średnia. Wartości pH są do siebie bardzo zbliżone, pozostają w granicach gleb słabo kwaśnych. Warstwa mułu jest bardzo mało zasobna w fosfor a szczególnie bardzo mało zawiera potasu.

18. Monowice

Na północny wschód od Oświęcimia niedaleko stacji kolejowej Włosienica, leży gospodarstwo Monowice (166 ha). Stawy monowickie rozmieszczone są zwarcie, na prawobrzeżnym bardzo dużym starym tarasie akumulacyjnym Wisły. W skład jego wchodzi stawy duże o dość dobrej rybackiej kulturze. Jako ostatnie z gospodarstw korzysta ono z wody rzeki Soły doprowadzonej młynówką Czaniecką.

Gleby, na których zbudowane są stawy, oraz gleby przyległych terenów, są glebami aluwialnymi, wytworzonymi z osadów rzeki Wisły (mady ciężkie).

Materiał glebowy w obrębie stawów jest zróżnicowany gatunkowo. W części zachodniej gospodarstwa występują piaski, tworząc część dna (6 ha) stawów (piaski gliniaste) i obok stawów dużą i nie wysoką wydmy (piaski luźne). Resztę dna tych stawów oraz wszystkie pozostałe dna tworzą gliny ciężkie pylaste lub gliny ciężkie. Gliny ciężkie występują w północnej części gospodarstwa a gliny ciężkie pylaste więcej w części południowej. Próbkę glebowe do badania zostały pobrane z wytypowa-

nych stawów: Klin (stawy północne) i staw nr 13 (stawy południowe) tylko z warstwy mułu, gdyż w stawach tych w tym czasie znajdowała się woda.

Skład mechaniczny materiału glebowego dna stawu Klin, nr 13 podaje tab. I c. Gliny ciężkie pylaste występujące w większości stawów zawierają bardzo dużo pyłu zwłaszcza drobnego.

Z reszty zamieszczonych w tab. II c analiz wynika, że glina ciężka stawu Klin zawiera w sumie bardzo dużo substancji ilastych. Szczególnie dużo zawiera minerałów ilastych grupy montmorylonitu. Również bardzo zasobne są te gliny w substancje organiczne. Ilość substancji ilastych i organicznych w glinie pylastej stawu nr 13 jest o wiele mniejsza, stąd materiał ten ma dużo lepsze własności fizyczne. Węglany w badanych materiałach glebowych występują od małych do średnich ilości. Zwięźlejszy materiał glebowy dna stawu Klin jest kwaśny i bardzo ubogi w fosfor a średnio zasobny w potas. Warstwa mułu stawu nr 13 ma odczyn obojętny i zawiera średnią ilość fosforu i potasu.

19. Przeręb

Na północny zachód od Zatora na równinnym prawobrzeżnym tarasie akumulacyjnym Wisły leży gospodarstwo Przeręb (458,2 ha). Stawy jego, z wyjątkiem dwóch starych stawów: Pilawa i obecnie zwanego Nowym, były budowane na przełomie XIX i XX wieku (K u k u c z 1929). Tworzą one zwarty kompleks. Obecnie większość z nich to stawy bardzo duże i dobrze utrzymane, tylko kilka stawów ma dno nierówne i zatorfione (złe warunki sanitarne).

Gospodarstwo korzysta z wody potoków Bachorz i Łowiczanka oraz z wody opadowej. Obydwa potoki zbierają swe wody wśród uprawnych pól lessowych, więc woda zasilająca stawy przerebskie jest jakościowo dobra.

Pierwotnym materiałem glebowym małej części dna kilku stawów leżących na skraju południowej strony obiektu u podnóża ostatniego wzniesienia, są materiały lessowe, namyte. Pierwotną glebą wszystkich pozostałych stawów są głębokie mady ciężkie i średnie pyłowe. Ogólnie można powiedzieć, że mady średnie pyłowe występują w stawach południowo-wschodnich (109 ha) a mady ciężkie w stawach północno-zachodniej części obiektu (358 ha). Dokładne określenie zasięgu tych gatunków gleb wymagałoby dokładniejszych badań.

Przylegające od południa do stawów łagodne wzniesienie pokrywają gleby lessowe. Nieduży tylko odcinek gleb strony południowo-zachodniej tworzą gleby mułowo-próchniczne. Gleby przyległe do stawów z wszystkich pozostałych stron, to mady uprawne, gatunkowo takie jak w stawach.

W większości stawów warstwę mułu tworzą utwory pyłowe zwykle lub ilaste a tylko w części gliny ciężkie. Warstwy mułu stawów na utworach pyłowych mają dużą miąższość, dochodzącą często do 30 cm. Skład mechaniczny materiałów glebowych stawów typowych dla tego gospodarstwa (Nowińczyk i „Za Stodołami”) podaje tab. I c.

Wyniki pozostałych wykonanych oznaczeń przedstawia tab. II c. Wiadąc z niej, że warstwy mułu badanych stawów zawierają różne ilości substancji ilastych oraz są bardzo zasobne w substancję organiczną. Mają średnią ilość węglanów a odczyn ich jest słabo kwaśny lub kwaśny. Ilości łatwo rozpuszczalnego potasu są duże, a fosforu średnie do bardzo dużych.

20. Spytkowiec

Gospodarstwo Spytkowiec (485 ha) leży na granicy powiatu oświęcimskiego i wadowickiego obok stacji kolejowej tej samej nazwy. Stawy rozmieszczone są zwarcie, na równinnym prawobrzeżnym starym tarasie akumulacyjnym Wisły. Gospodarstwo jest obiektem bardzo starym, bo założonym jeszcze w XIV w. (staw Kasztelan) na miejscu dawniej zamulonego przez Wisłę jeziora (K u k u c z 1929). Obecnie są to stawy z małymi wyjątkami duże, słabo zarośnięte roślinnością twardą, o dobrej kulturze rybackiej.

Jakościowo dobra woda jest dostarczana do stawów za pomocą stacji pomp w Grodzisku z rzeki Skawy.

Pierwotnym materiałem glebowym dna stawów tego obiektu są głębokie aluwialne gliny ciężkie lub tego samego rodzaju ily (mady ciężkie i bardzo ciężkie).

Próbki glebowe do badania zostały pobrane ze stawów Sutów Dolny i Bagiennik. Pierwszy reprezentuje stawy o dnach z glin ciężkich i produkcyjnie najlepsze. Drugi niedużą część stawów z dnem ilastym o produkcji mniejszej. Skład mechaniczny materiałów glebowych tych stawów przedstawia tab. I c.

Warstwę mułu większej części stawów stanowią gliny ciężkie, wytworzone z pierwotnego materiału glebowego. W stawach południowo-wschodnich, leżących w pobliżu wzgórz warstwy mułu zawierają pewną domieszkę namytych materiałów lessowych, stąd są one gatunkowo glinami ciężkimi pylastymi (Sutów Dolny).

Od strony zachodniej (wieś Smolice) i północnej (Lipowa) przylegają do stawów gleby uprawne typu mad ciężkich, gatunkowo takie same jak w stawach. Od strony wschodnio-południowej stawy stykają się ze spytkowickimi wzgórzami, które pokryte są uprawnymi glebami brunatnymi, wytworzonymi z głębokich lessów podgórskich.

Podane w tab. II c. wyniki reszty analiz wskazują, że materiał glebowy stawów tego obiektu jest zasobny lub bardzo zasobny w substancje ilaste. Warstwy mułu badanych stawów zawierają dość dużo substancji organicznych, średnią ilość węglanów i łatwo rozpuszczalnego potasu, mają różną ilość fosforu oraz odczyn kwaśny.

21. Zator-Bugaj

Z południowej strony miasta Zatora na wyżynnym równym terenie, leży najstarsze w dorzeczu Górnej Wisły gospodarstwo Zator-Bugaj, założone w połowie XIII w. (Kukucz 1929 r.). Stawy bugajskie (181,5 ha) położone są zwarcie, bardzo dobrze utrzymane i prawie wogóle nie zarośnięte roślinnością twardą. Dna stawów idealnie równe, często uprawiane są rolniczo. Gospodarstwo korzysta z wody rzeki Wieprzanki, doprowadzonej prawie 7 km długą młynówką.

Glebami występującymi w dnach stawów i na przyległych terenach są gleby lessowe. Ze względu na jednolitość materiału glebowego tego gospodarstwa próbki glebowe do analiz pobrano tylko ze stawu Sitowiec Miejski, jednego z największych stawów a zarazem typowego dla pozostałych. Skład mechaniczny materiału glebowego stawu Sitowiec Miejski podaje tab. I c. Warstwa mułu i gleba pierwotna tego stawu, oraz wszystkich pozostałych stawów w tym obiekcie, są utworami pyłowymi ilastymi. Warstwa mułu pomimo upraw rolniczych jest dobrze wykształcona i ma dość dużą miąższość. Skład mineralny, zawartość substancji organicznych, kwasowość, ilość fosforu i potasu przedstawia tab. II d.

Charakterystycznym jest fakt, że warstwa mułu, posiadająca dość dużo części splawialnych ($< 0,02$ mm) zawiera prawie o połowę mniej minerałów ilastych grupy montmorylonitu niż podścielająca ją warstwa gleby pierwotnej, zawierająca taką ich ilość, jaką zawierają normalnie gleby lessowe. Wskutek tego materiał glebowy warstwy „a” nie zalicza się jak normalnie utwory pyłowe do gleb średnio zasobnych w minerały ilaste grupy montmorylonitu, lecz do gleb mało w nie zasobnych. Natomiast zawartość substancji organicznych w warstwie mułu, jak dla tych gleb, jest bardzo duża. Materiał glebowy warstwy „a” ma średnią ilość węglanów i łatwo rozpuszczalnego potasu, jest słabo kwaśny oraz ma bardzo dużo łatwo rozpuszczalnego fosforu.

22. Rudze

W odległości kilku kilometrów na południe od Zatora przy szosie wiodącej do Wadowic, położone jest gospodarstwo Rudze (80 ha). Stawy jego rozmieszczone są szeregowo, na wąskim nierównym tarasie lewego

brzegu rzeki Wieprzanki, który poniżej stawów łączy się z szerokim tarasem akumulacyjnym rzeki Skawy. Stawy na ogół są średnio zarośnięte i dobrze utrzymane.

Wodę pobiera gospodarstwo z rzeki Wieprzanki, za pomocą młynówki wypływającej kilka kilometrów powyżej stawów. Jest to woda jakościowo dobra.

Z wyjątkiem kilku stawów przy szosie za młynek (Podwieśny, Zawieśny itd. razem 19 ha), których dna tworzą lessy namyte, pierwotnym materiałem glebowym głównego kompleksu stawów są stare aluwia rzeki Wieprzanki, z domieszką materiałów deluwialnych (lessowych). Stawy położone w szeregu najniżej koło szosy (np. Górny Stary i wyżej Pośrednik Duży) mają w części dna utwory gliniasto-żwirowe, reszta dna tych stawów oraz dna wszystkich pozostałych są gatunkowo nie zróżnicowane — tworzą je gliny ciężkie pylaste.

Warstwy mułu w tym gospodarstwie są dobrze wykształcone i mają dość dużą miąższość (20 cm). Prawie u wszystkich stawów różnią się one gatunkowo od podścielającego ich pierwotnego materiału glebowego. Zawierają bowiem więcej części pyłowych a mniej spławialnych. Są więc utworem pyłowym ilastym.

Będzie to niewątpliwie wynikiem silnie działających w tym terenie procesów zmywu (deluwialnych) materiałów lessowych, położonych na przyległych do stawów wzniesieniach. Ze względu na małą zmienność glebową próbki gleby do badania pobrano tylko z jednego, dość typowego dla tego obiektu stawu Chodnikowiec Stary. Skład mechaniczny jego materiału glebowego podaje tab. I c. Wyniki pozostałych analiz przedstawiam w tab. II d. Jak widać, warstwa mułu zawiera średnią ilość substancji ilastych a dość dużo organicznych. Ilość węglanów w niej zawartych jest różna. Kwasowość też jest zmienna. Próbka nr 31 pobrana z miejsca bardziej zaszlamionego substancją organiczną ma odczyn silnie kwaśny, a próbka nr 32 z dna o mniejszej jej zawartości ma odczyn bardzo słabo kwaśny. Zawartość fosforu w warstwie „a” jest też skrajnie różna, w pierwszej próbce bardzo duża, a w glebie próbki drugiej występuje w śladowych ilościach. Zasobność w K_2O obydwu próbek jest dobra.

23. Przybradz

W zachodniej części powiatu wadowickiego, w małej równej dolinie rzeki Wieprzanki, położony jest nieduży obiekt stawowy Przybradz (42 ha). Ogólnie stawy jego utrzymane są w średniej kulturze rybackiej, niektóre z nich zarośnięte są roślinnością twardą i wypłycone. Woda do stawów dostarczana jest za pomocą dwukilometrowej młynówki z rzeki Wieprzanki.

Pierwotnymi glebami dna stawów, z wyjątkiem małych partii gleb aluwialnych, występujących w części dna dwóch stawów, są materiały lessowe namyte.

Na przyległych od strony rzeki, niżej położonych terenach, występują gleby aluwialne, wytworzone z osadów rzeki Wieprzanki. Są to w przewadze gliny ciężkie. Wznoszące się zaraz poza stawami łagodne wzgórza pokrywają gleby lessowe. Proces zmywania materiału glebowego z tych terenów do stawów przez wody opadowe jest dość intensywny.

Próbki gleby dna do badań zostały pobrane ze stawu Kupiecki, położonego mniej więcej w środku obiektu.

Skład mechaniczny materiału glebowego obu warstw stawu Kupiecki podaje tab. I c. Jak z niej wynika, tak warstwa mułu jak i gleba pierwotna tego stawu są utworami pyłowymi ilastymi.

Skład mineralny, ilość substancji organicznych, kwasowość, zawartość P_2O_5 i K_2O w materiale glebowym stawu Kupiecki, przedstawia tab. II d. Materiał glebowy dna przybradzkich stawów, zalicza się do gleb o średniej zawartości substancji ilastych i dużej ilości substancji organicznych. Warstwa mułu stawu Kupiecki zawiera średnią ilość węglanów i ma odczyn silnie kwaśny lub kwaśny. Zawiera bardzo małą ilość fosforu i średnią potasu.

Otrzymane wyniki badań gleby dna stawu Kupiecki w przybliżeniu charakteryzują własności materiału glebowego pozostałych stawów badanych metodami polowymi.

24. Tomice

Gospodarstwo Tomice (147 ha) założone w drugiej połowie XIX w. (K u k u c z 1929), leży w pobliżu miasta Wadowic, przy linii kolejowej wiodącej do Spytkowic, na łagodnym zboczu przechodzącym w dość duży taras akumulacyjny rzeki Skawy. Stawy tworzące dość zwarty kompleks rozmieszczone są tak na tym zróżnicowanym morfologicznie terenie, że część stawów leży na zboczu, a druga część położona jest już na równinnym terenie doliny Skawy. Stawy położone na zboczu tworzą charakterystyczne tarasowate stopnie nieregularnie schodzące w dół. Stawy tomickie ogólnie są bardzo zaniedbane, zaszlamione, zarośnięte roślinnością twardą i wypłycone. Bardzo zarośnięte są zwłaszcza stawy północne dolnego kompleksu. Wody dostarcza gospodarstwu potok Choczenka.

Istniejące zróżnicowanie w ukształtowaniu terenu w obrębie stawów pokrywa się prawie z występowaniem różnych rodzajowo pierwotnych gleb dna stawów. Pierwotną glebą górnej części stawów (26 ha) są gleby lessowe, a w dolnej części (121 ha) gleby aluwialne, wytworzone z osad-

dów rzeki Skawy. W dolnej części stawów, jak zwykle na tego rodzaju glebach, występuje dość często gatunkowe ich zróżnicowanie.

W większości jednak są to utwory pyłowe z domieszką w niektórych miejscach żwirów i kamieni.

Gleby przyległe do dolnych stawów od strony Skawy są madami uprawnymi, miejscami dość kamienistymi. Wzgórza tomickie od strony zachodniej pokrywają gleby lessowe.

Próbki do badania pobrano ze stawu Miarkowizna, typowego dla kompleksu dolnego i ze stawu Mikołajowiec z kompleksu górnego.

Skład mechaniczny materiału glebowego dna wymienionych stawów podaje tab. I c. Warstwa mułu kompleksu górnego jest również jak gleba pierwotna utworem pyłowym zwykłym, zawierającym duży procent frakcji drobnego pyłu (0,05 — 0,02 mm). Warstwa „a” dolnego kompleksu jest także utworem pyłowym zwykłym tylko zawierającym dużą ilość piasku i inny stosunek ilościowy w obrębie frakcji pyłu grubego i drobnego.

Jak wynika z analiz (tab. II d), zawartość substancji ilastych w obu stawach w warstwie „a” jest podobna i zalicza się do średnich ilości. Zasoobność w substancję organiczną i węglany tych warstw jest prawie że taka sama. Substancji organicznej zawierają one dość dużo, węglanów zaś średnie ilości. Warstwy mułu badanych stawów różnią się natomiast między sobą kwasowością i zawartością fosforu i potasu. Warstwa mułu stawu Miarkowizna jest silnie kwaśna, zawiera bardzo mało fosforu i mało potasu. Warstwa „a” stawu górnego kompleksu jest bardzo silnie kwaśna, ma nieco więcej fosforu i dużo potasu.

25. Mydlniki

Doświadczalny obiekt stawowy Mydlniki (31,4 ha), położony jest w pobliżu stacji kolejowej tej samej nazwy, w dolinie rzeki Rudawy. W skład jego wchodzi 3 kompleksy stawów. Mydlniki (17,5 ha), Podkamycze (12 ha) i Rząska (2 ha). Ten ostatni z powodu małej powierzchni w badaniach nie został uwzględniony. Kompleks Mydlniki i Podkamycze położone są od siebie niedaleko na lewobrzeżnym wąskim tarasie akumulacyjnym rzeki Rudawy, pomiędzy jej wałem ochronnym a sąsiadującymi od północy wzgórzami. Stawy z małymi wyjątkami mają bardzo małe powierzchnie (0,1 ha) i są bardzo dobrze utrzymane.

Część stawów kompleksu Mydlniki zw. „Koło Młyna” została zbudowana w 1941 r. przez nasypanie grobli na dawnych łąkach, zaś stawy leżące za młynówką zostały wykopane w 1943 r. (C z u b a k 1957). Z roślin podwodnych w większych ilościach występują ramienice (*Chara* sp.) i moczarka kanadyjska (*Elodea canadensis* R.).

Wodę do stawów pobiera gospodarstwo z młynówki rzeki Rudawy. Pierwotnym materiałem glebowym dna stawów obu kompleksów, są aluwia rzeki Rudawy (mady lekkie i średnie pyłowe) z dużą domieszką namytych (deluwialnych) materiałów lessowych oraz okruchów skalnych wapienia jurajskiego. W profilu tych gleb pod utworem pyłowym górnej warstwy (średnia miąższość 80 cm) występują na przemian warstwy piasku, torfu i utworu pyłowego. Dlatego też kopane stawy mydlnickie „Za Młynówką” miały dna piaszczyste. Obecnie stawy te od pozostałych prawie że się nie różnią, gdyż w wyniku bardzo intensywnych procesów namywania materiałów lessowych z sąsiednich terenów wytworzyła się w ich dnach również warstwa utworu pyłowego. Na ogół więc warstwy mułu wszystkich stawów tych kompleksów nie różnią się między sobą gatunkowo, są bowiem utworami pyłowymi zwykłymi (węglanowymi). Małe różnice jakościowe warstw mułu poszczególnych stawów wydają się być uzależnione od jakości pokrywy glebowej i morfologii terenu do nich przylegającego. Miąższość warstw mułu w stawach jest różna, na ogół duża.

Próbki glebowe do badania zostały pobrane ze stawów Podbipięta, nr 34, oraz Pod Bocianem. Analizy mechaniczne ich gleb przedstawia tab. I c. Materiał glebowy stawu Pod Bocianem (1,7 ha) zawiera nieco więcej części spławialnych i ma charakterystyczne brunatne zabarwienie. Będzie to prawdopodobnie związane z domieszką żelazistych części gliniastych, pochodzących z wietrzenia wapienia jurajskiego, nawiezionego tu w postaci rumoszu podczas budowy stawów.

Przylegające do stawów od strony północnej wzgórze o dość stromych zboczach, pokryte są w rejonie stawów Podkamycze i częściowo stawów mydlnickich glebami lessowymi. Wzgórze najbliższe środkowym stawom mydlnickim, na którego szczycie znajduje się kamieniołom i wapiennik, pokryte jest częściowo rędzinami jurajskimi, dużymi zwałami z kamieniołomów, piaskami gliniastymi oraz w górnej części płytkimi glebami lessowymi. Północno-wschodnia część bardziej równego terenu ma gleby wytworzone z dyluwialnych piasków gliniastych lekkich.

Od wschodniej strony stawów „Koło Młyna” występuje znowu małe wzniesienie pokryte rędzinami jurajskimi a nad Rudawą wśród stawów wznosi się naga skałka wapienna.

Wyniki reszty wykonanych analiz podaje tab. II d. Jak z niej widać, materiał glebowy tych stawów zawiera średnią ilość substancji ilastych i organicznych a bardzo dużo węglanów. Szczególnie dużo węglanów zawierają warstwy mułu stawów, w których w większej ilości występują ramienice (staw 34, Podbipięta). Odczyn gleby pierwotnej i warstwy mułu jest alkaliczny. Warstwy mułu są mało zasobne w fosfor a średnio w potas.

26. Książ Wielki

Gospodarstwo Książ Wielki (powiat Miechów), położone jest w dolinie obok miasteczka tej samej nazwy. Obiekt ten (59 ha) został zbudowany w 1932 r. Stawy jego rozplanowane są zwarcie i nowoczesnie oraz dobrze utrzymane. Stopień zarośnięcia stawów roślinnością twardą jest znikomy. W części zachodniej gospodarstwa (przesadki) występują tylko dość obficie większe ramienice (*Chara* sp.), tworząc duże podwodne łąki.

Wodę do gospodarstwa doprowadza młynówka z rzeki Nidzicy. Jest to woda jakościowo bardzo dobra. Kwasowość jej w donośniku wynosiła 7,6 pH a w stawach 7,8 pH.

Pierwotnym materiałem glebowym stawów wschodniej części gospodarstwa (staw Jastrzębiec 35 ha) jest średnio głęboki czarnoziem lessowy, leżący na wapieniu kredowym. W reszcie stawów pierwotną glebą są rędziny mieszane, wytworzone z wapieni kredowych i namytego z otaczających wzniesień materiału lessowego. Są to rędziny bezszkieletowe głębokie. Miąższość ich w obrębie stawów jest różna. W stawach środkowych jest bardzo duża, w części zachodniej (przesadki) a zwłaszcza w stawach przylegających do drogi i wzgórza zamkowego skała wapienna występuje blisko powierzchni ich dna.

Sąsiadujące ze stawami od północy wzgórze zamkowe porasta las mieszany, którego glebą są brunatne gleby lessowe. Pozostałe przyległe tereny pokrywają również gleby wytworzone z lessów.

Ze względu na bardzo głęboką, grząską i mało odwodnioną warstwę próchniczną dna stawów, próbki gleby pobrano tylko z jej górnej części. Zostały one pobrane ze stawów Jastrzębiec i Piżmowy. Skład mechaniczny ich gleb podaje tab. I c. Materiał glebowy tych stawów zalicza się do utworów pyłowych ilastych lub w miejscach, gdzie skała węglanowa jest płycej, do glin ciężkich pylastych.

Jak widać z tab. II dz zawartość substancji ilastych i organicznych w tych glebach jest różna, w większości średnia. Ilość węglanów jest bardzo duża 5,6 — 12%. Odczyn gleby tych stawów oraz wszystkich pozostałych jest słabo alkaliczny. Zasobność w fosfor jest mała a w potas średnia.

27. Przyborów

Kilka kilometrów na północ od stacji kolejowej Sterkowiec (pow. Brzesko), pomiędzy rzeką Uszwicą a jej dopływem rzeczką Uszewką, leży gospodarstwo Przyborów. Jest to obiekt stosunkowo niestary, założony w pierwszym dziesięcioleciu XX w. W skład jego wchodzi trzy kompleksy stawów, położonych w niedużej od siebie odległości. Kompleks

Hobot leży na skraju rozpoczynającej się dużej niziny, ciągnącej się aż do Wisły u podnóża tzw. Góry Szczepanowskiej. Stawy rozmieszczone są wśród kęp lasu mieszanego i utrzymane w średniej kulturze rybackiej. Kilka z pośród nich ma już wytworzone duże, nie zalewane wierzchowiny porośnięte gęsto wysokimi turzycami. Drugi kompleks stawów, Łachmaniec, położony jest kilka kilometrów dalej na północ, na równinnym terenie również wśród lasu. Stawy jego ułożone są zwarcie, średnio utrzymane z wytworzonymi w kilku z nich wierzchowinami. Trzeci kompleks, Rysie, to 3,5 ha małych stawków, użytkowanych wyłącznie jako zimochowy.

Kompleksy Hobot i Łachmaniec korzystają z wody opadowej, gromadzonej w stawach w okresie zimowo-wiosennym a w ciągu całego roku z wody rowów melioracyjnych. Zimochowy Rysie pobierają wodę z rzeki Uszewki. Kwasowość wody rowu Łachmaniec wynosiła 5,8 pH a kwasowość wody w stawach tego kompleksu 6,5 pH. Przy większych opadach przeważa woda spływająca z pól uprawnych nad wodą z lasu i wtedy pH wody tego rowu jest wyższe.

Stawy kompleksu Hobot zbierają wodę rowami z lasu oraz z małego źródła położonego na zboczu sąsiadującego wzgórza.

Pierwotnym materiałem glebowym dna stawów kompleksu Hobot są drobno-ziarniste naglinowe lub całkowite piaski luźne (staw nr 7) pochodzenia wodno-lodowcowego. Taki sam gatunkowo materiał glebowy mają stawy Rysie. Z wyjątkiem stawu nr 6 w kompleksie Łachmaniec pierwotną glebą dna stawów są naglinowe piaski słabo gliniaste pyliste również wodno-lodowcowe. Pierwotnym materiałem glebowym dna stawu nr 6 są zwałowe utwory kamienisto-żwirowe z dużą zawartością piasku i części pyłowych. Skład mechaniczny materiałów glebowych dna badanych stawów podaje tab. I d.

W kompleksie Hobot warstwy mułu tworzą piaski luźne przemieszane z mniej lub więcej rozłożoną substancją organiczną. Stawy kompleksu Łachmaniec mają warstwę mułu bardziej zróżnicowaną. Różnice te występują w miąższości warstwy, w składzie mechanicznym a szczególnie w ilości substancji organicznej. W warstwie mułu stawu nr 6 występują kamienie i żwir tak jak w podścielającej ją glebie pierwotnej. Skrajnie od wszystkich różni się warstwa mułu stawu nr 10. Tworzy ją organo-żelazista i organiczna substancja z piaskiem i wtórnie wytworzone ziarna limonitu. W pewnych partiach dna tego stawu pod warstwą mułu występuje różnej grubości warstwa orsztynu.

Pod względem użytkowym gleby otaczające stawy Hobot po większej części są glebami leśnymi a tylko w części glebami łąkowymi podmokłymi. Położone w sąsiedztwie wzgórza pokrywają gleby uprawne. Wszystkie te gleby gatunkowo są piaskami gliniastymi lekkimi lub sła-

bo gliniastymi. Przyległymi glebami do stawów Łachmaniec, z wyjątkiem strony północnej, są piaski słabo gliniaste lub gliniaste lekkie (wodno-lodowcowe). Na niżej położonym terenie od strony północno-wschodniej występują mady średnie i ciężkie (aluwia rzeki Usznicy).

Średni skład mineralny piasku warstwy mułu oznaczony mikroskopowo przedstawia się następująco: Kwarzec 65,5%, mikroklin i ortoklaz 28,3%, plagioklasy 2,8%, piroksen i amfibol 0,9%, cyrkon i granat 1,3%, kordieryt 0,5%, muskowit 0,7%. W stawie nr 10 z kompleksu Łachmaniec 58% piasku warstwy mułu tworzą ziarna limonitu lub grubo okryte limonitem ziarna innych minerałów. Kamienie i żwir stawu nr 6 (Łachmaniec) składają się ze skał magmowych z przewagą silnie nadwietrzanych granitów oraz skał osadowych.

Pozostałe wyniki analiz badanych gleb przedstawia tab. II d. Widać z niej, że warstwy mułu badanych stawów są bardzo mało zasobne w substancje ilaste lub w ogóle ich nie posiadają. Ilość substancji organicznych jak na ten gatunek gleby jest duża lub średnia. Zawartość węglanów łatwo rozpuszczalnego fosforu i potasu jest mała. Kwasowość jest różna, większość materiałów glebowych ma odczyn silnie kwaśny lub kwaśny.

28. Krzyż

Kilka kilometrów na północ od Tarnowa leży gospodarstwo Krzyż (47 ha). Stawy jego rozmieszczone są na skraju równinnego terenu, w miejscu gdzie graniczy on od zachodu z niżej położonym starym tarasem akumulacyjnym Dunajca. Przejściem z wyższego tarasu w niższy jest wysoka, skrajna grobla stawów. Niektóre stawy tego obiektu mają wytworzone bardzo duże wierzchowiny, porośnięte gęsto szuwarami.

Gospodarstwo to korzysta z wody opadowej, gromadzonej na przedwiośniu w stawach, oraz z wody rowu melioracyjnego pól uprawnych, położonych od strony wschodniej.

Pierwotnym materiałem glebowym dna stawów są dyluwialne nąglinowe różno-ziarniste piaski gliniaste lub gliny lekkie silnie spiazczone.

Gleby leżące w bezpośrednim sąsiedztwie stawów od strony wschodniej, są glebami wytworzonymi z dyluwialnych piasków gliniastych. Położone dalej od tej strony wzgórza, z których wody spływają na pola tarasu a z nich dostają się rowami do stawu, są pokryte glebami brunatnymi, wytworzonymi z glin zwałowych lub w małej części glebami wytworzonymi z szarych ilów krakowieckich (miocęńskich). Niżej położone od strony zachodniej łąki mają gleby aluwialne typu starych mad ciężkich.

Próbki glebowe zostały pobrane ze stawów Dolny Chałupa i Klikowski Górny. Pierwszy, położony w dolnej części stawów, jest produkcyjnie najgorszym; drugi leży w górnej części stawów i jest produkcyjnie lepszy.

Analizy mechaniczne materiału glebowego wymienionych stawów przedstawione są w tab. I d. Wynika z nich, że skład mechaniczny materiału glebowego tych stawów jest dość zmienny. Większa zawartość części spławialnych ($< 0,02$ mm) w materiale glebowym górnych stawów będzie prawdopodobnie związana ze spływem wraz z wodami tych części z gleb uprawnych, położonych w sąsiedztwie stawów.

Skład mineralny piasku, tak warstw mułu jak i gleby pierwotnej stawu, jest bardzo podobny. Średnio przedstawia się następująco: kwarczec 62,0%, mikroklin i ortoklaz 33,5%, plagioklasy 1,5%, piroksen — amfibol 1,0%, granat — cyrkon 1,0%, kalcyt 0,7%, kordieryt 0,3%. W piasku warstwy mułu stawu Dolny Chałupa jest więcej kalcytu, bo 2,5% a bardzo mało piroksenu — amfibolu, granatu i cyrkonu. Jak widać, piaski te zawierają kalcyt, dużo skaleni potasowych, nieco plagioklazów, piroksenu i amfiboli, są zatem potencjalnie dość zasobne w takie składniki jak Ca, K, Mg, Na.

Zawartość substancji ilastych, organicznych, ilość węglanów, fosforu, potasu oraz kwasowość materiału glebowego badanych stawów podaje tab. II d. Jak z niej widać, warstwa mułu, szczególnie stawu Klikowski Górny, zawiera jak na ten gatunek gleby bardzo dużą ilość substancji ilastych i organicznych. Warstwy mułu tych stawów mają dość węglanów, odczyn obojętny lub bliski obojętnego. Ilość fosforu w stawie Dolny Chałupa jest bardzo mała a w stawie Klikowskim średnia. Zawartość potasu w warstwie mułu obydwu stawów jest bardzo duża.

W pozostałych gospodarstwach stawowych dorzecza Górnej Wisły przeprowadzone zostały tylko ogólne terenowe badania gleboznawcze. Są to bowiem obiekty leżące w sąsiedztwie opisywanych powyżej gospodarstw na takich samych gatunkowo materiałach glebowych, które już były analizowane. Rozmieszczenie tych obiektów zaznaczone jest na mapce numerowanymi pustymi kółkami a krótki ich opis podają poniżej.

29. Dębowiec

Obiekt stawowy Dębowiec (240,03 ha) leży w sąsiedztwie gospodarstwa Ochaby. Stawy jego pod względem położenia i rodzaju gleby dzielą się na dwa kompleksy. Pierwszy (górnny) tworzą stawy położone szeregowo, w wąskiej dolinie górnego biegu rzeki Knajki i jej prawobrzeżnego dopływu, a w skład drugiego kompleksu wchodzi stawy położone na rów-

ninnym starym tarasie akumulacyjnym Wisły, w sąsiedztwie stawów kompleksu Ochabce, z jego południowej i zachodniej strony.

Pierwotnym materiałem glebowym kompleksu pierwszego są głębokie gliny ciężkie pylaste, osadzone w środowisku wodnym związanym z okresem lodowcowym, a kompleksu drugiego są gliny ciężkie aluwialne.

Gleby pokrywające wzgórza otaczające stawy kompleksu górnego i sąsiadujące wzgórza od południa ze stawami dolnymi, są glebami wytworzonymi na glinach lessopodobnych. Gleby przylegające do stawów kompleksu dolnego z pozostałych stron są aluwialnymi glinami ciężkimi.

30. Roztropice

Stawy roztropickie (79 ha) leżą w dolinie rzeki Iłownicy pomiędzy stawami kompleksu Kowale (Pogórze) a stawami landecko-iłownickimi. Ich pierwotnym materiałem glebowym są również jak i w wymienionych sąsiadujących stawach głębokie gliny ciężkie, osadzone w środowisku wodnym związanym z młodszym okresem zlodowacenia.

Gleby występujące na szczytach wzgórz sąsiadujących ze stawami od strony południowo-wschodniej są glebami wytworzonymi na łupkach cieszyńskich górnych i wapieniach cieszyńskich a zbocza tych wzgórz pokrywają gliny takie jak w stawach. Na wzgórzach wschodnich, po drugiej stronie potoku Łazińskiego bliżej stawów landeckich, występują gleby brunatne lessowe. Od strony zachodniej przylegają do stawów gleby wytworzone z utworów pyłowych wodnego pochodzenia.

31. Jawiszowice

Obiekt stawowy Jawiszowice (74 ha) leży na prawobrzeżnym starym tarasie akumulacyjnym Wisły, obok jej wałów ochronnych, naprzeciw leżących na drugim brzegu stawów w Górze.

Pierwotnym materiałem glebowym jego stawów są głębokie gleby aluwialne, wytworzone z osadów Wisły. Są to w przewadze gliny ciężkie (mady ciężkie). Gleby otaczające stawy są również glebami tego samego rodzaju.

32. Małec

Stawy małeckie (40 ha) położone są na prawobrzeżnym równym tarasie akumulacyjnym Soły obok stawów w Kańczudze.

Pierwotnym materiałem glebowym tych stawów, z wyjątkiem czę-

ści dna kilku stawów położonych w pobliżu wzgórz, są aluwialne gleby ciężkie (mady ciężkie). Część dna tych kilku stawów leżących blisko wzgórze (około 6 ha) tworzą gleby lessowe namyte.

Sąsiadujące ze stawami od wschodu wzgórze pokrywają gleby lessowe. Resztę otaczających terenów tworzą uprawne mady ciężkie.

33. Podlesie Wilanowskie

(Wrotnów)

Obiekt stawowy Podlesie Wilanowskie (89 ha) leży na równym, wyznym terenie lewego brzegu Soły w pobliżu lasu. Pierwotnym materiałem glebowym jego stawów są lessy namyte. Tereny otaczające stawy mają również gleby wytworzone na lessach.

34. Osiek

Gospodarstwo stawowe Osiek (155,6 ha) położone jest pomiędzy gospodarstwem Kańczuga i Grojcem na prawym brzegu Soły. W skład jego wchodzi dwa kompleksy stawów a mianowicie: Osiek Górny i Osiek Dolny wraz ze stawami Włosień położonymi obok stawów w Kańczudze.

Stawy kompleksu Osiek Górny (32,2 ha) ułożone są szeregowo w dolinie górnego biegu potoku Witkowskiego. Pierwotnym materiałem glebowym ich stawów są głębokie namyte gleby lessowe. Otaczające tereny pokrywają również gleby lessowe. Stawy kompleksu Osieka Dolnego i stawy Włosień położone są niżej na równinnym nadszańskim terenie. Pierwotnym materiałem glebowym tych stawów, z wyjątkiem części dna górnych stawów Osieka Dolnego leżących w pobliżu wzgórz (8 ha) mających gleby lessowe namyte, są aluwialne gliny ciężkie wytworzone z osadów Soły.

Sąsiadujące od wschodu z tym kompleksem wzgórze pokrywają gleby lessowe a równinne tereny przyległe do stawów od strony zachodniej są madami ciężkimi.

35. Rajsko — Harmęże

Obiekt stawowy Rajsko — Harmęże (122 ha) rozmieszczony jest na prawobrzeżnym tarasie akumulacyjnym Wisły w pobliżu gospodarstwa Brzeszcze.

Pierwotnym materiałem glebowym jego stawów są głębokie aluwialne ciężkie i średnie gliny, wytworzone z osadów rzeki Wisły. Gleby otaczające stawy są również madami ciężkimi.

Ogólne omówienie zbadanych materiałów glebowych stawów dorzecza Górnej Wisły i wnioski

Przedstawione powyżej wyniki badań wykazują, że w stawach dorzecza Górnej Wisły występują różne rodzaje i gatunki materiału glebowego. Zróżnicowanie to występuje często nie tylko pomiędzy gospodarstwami, ale także i w obrębie jednego obiektu czy nawet kompleksu. Jest ono związane także niekiedy z lokalnymi procesami, pod wpływem których pierwotny materiał glebowy stawów przekształca się powoli w inny gatunek. Głównymi czynnikami wpływającymi na zmienność gatunkową pierwotnego materiału glebowego są procesy deluwialne i torfotwórcze. Stopień ich nasilenia zależy w ogromnej mierze, jak już wspomniano, od ukształtowania powierzchni i budowy geologiczno-petrograficznej dna stawów i ich otoczenia. Przychód materiałów deluwialnych może się odbywać nie tylko przez bezpośrednie namywy ze stoków do stawów, położonych w pobliżu nich, ale także przez wloty doprowadzalników wody.

Ilościowy udział wyodrębnionych rodzajów i gatunków materiału glebowego dna stawów w dorzeczu Górnej Wisły przedstawia tab. III. Jak z niej widać, więcej niż połowę (55%) podstawowej powierzchni gleb stawowych dorzecza Górnej Wisły zajmują gleby aluwialne, 25% stanowią utwory dyluwialne wodnego pochodzenia, a dopiero reszta gleb (20%) przypada na lessy i inne rodzaje. Pod względem gatunku materiału glebowego najczęściej gleb stawowych jest glinami średnimi i ciężkimi — 54% (w tym gliny średnie stanowią mały odsetek), drugie miejsce pod względem ilości (34,5%) zajmują utwory pyłowe, lessowe, wodnego pochodzenia, aluwialne, a tylko 11,5% powierzchni przypada na gleby piaszczyste, torfy, ily i utwory pyłowe węglanowe (rędziny mieszane).

Rozpatrując właściwości wyodrębnionych materiałów glebowych dna stawów trzeba założyć, że materiał glebowy stawów ma nie tylko odmienne cechy fizyczne, morfologiczne, od gleb rolniczych, lecz także rola jego w procesie produkcji biomasy jest bardziej złożona. Gleba podwodna stawów stanowi nie tylko podłoże do osiedlania się mikroorganizmów i roślin, lecz co najważniejsze jako skomplikowana substancja mineralno-organiczna bierze czynny udział w fizyko-chemicznych procesach wymiany składników pomiędzy nią a wodą.

Procesy te, jak wykazały moje wcześniejsze badania (Pasternak 1958), zależą od jakości materiału glebowego stawu, a ściślej mówiąc, głównie od jego składu mineralnego i mechanicznego. Dlatego też charakteryzując materiał glebowy stawów trzeba zwrócić uwagę nie tylko na zasobność jego w składniki chemiczne, budowę profilu itp., lecz przede wszystkim należy brać pod uwagę jego właściwości reagowania na wodę

Tab. III

Powierzchnie zajmowane przez poszczególne rodzaje i gatunki materiału glebowego w dnach stawów dorzecza Górnej Wisły

Surfaces occupied by the parent materials and textural groups of pond bottom soils in the upper basin of river Wisła

Lp. No.	Materiały glebowe Soils material		Zajmowany obszar Surface		
	Rodzaj Parent rock	Gatunek Textural group	ha	%	
1.	aluwialne	piaski luźne i słabo gliniaste	213,0	3,96	
2.		piaski gliniaste	6,0	0,11	
3.		utwory pyłowe	422,0	7,85	
4.		gliny średnie i ciężkie	2285,4	42,52	
5.		iły	48,0	0,89	
6.	dyluwialne	pochodzenia wodnego	piaski luźne i słabo gliniaste	62,0	1,15
7.			piaski gliniaste i gliny lekkie silnie i słabo spiaszczone	47,0	0,87
8.			utwory pyłowe	586,5	10,91
9.			gliny średnie i ciężkie	631,0	11,74
10.			iły	34,0	0,63
11.	lessy	utwory pyłowe	470,5	8,76	
12.	lessy namyte	utwory pyłowe	370,2	6,89	
13.	dolinowe szuwarowe	torfy	111,0	2,07	
14.	domieszka wapienia jurajsk.	utwory pyłowe węglanowe	29,4	0,55	
15.	na wapieniu kredowym	utwory pyłowe węglanowe	59,0	1,10	
Razem			5375,0	100,00	

w stawie, wynikające ze składu mineralnego i mechanicznego. Z tych względów nie zawsze więc można ocenę materiału glebowego stawów utożsamiać z bonitacją gleb użytkowanych rolniczo. Celowym wydaje się więc przynajmniej krótkie omówienie występujących gatunków gleb w stawach badanego terenu.

1. Gleby piaszczyste

Piaszczyste materiały glebowe występujące w stawach dorzecza Górnej Wisły są różnego pochodzenia geologicznego. Są to piaski wodno-lodowcowe i aluwialne współczesnych (holocen) tarasów zalewowych.

Piaski fluwioglacjalne — to przeważnie piaski naglinowe osadzone na glinie zwałowej. W profilach piasków aluwialnych występują również warstwy gliniaste, które tworzą mniej przepuszczalne warstwy. Niekiedy ta gliniasta warstwa jest bardzo nieprzepuszczalna i powoduje w okresach osuszenia dna stawu jego nadmierne uwilgotnienie (Brzeszcze), które z kolei może prowadzić do tworzenia się na nim masy torfowej (Wola). Piaski luźne i słabo gliniaste głębokie oraz leżące na przepuszczalnym podłożu ze względu na nadmierną ich przesiąkliwość powinny być z użytkowania stawowego wykluczone. Przykładem tego może być staw nr 7 w kompleksie Hobot (Przyborów), którego dno tworzą głębokie piaski luźne, przez które woda łatwo przesiąka i nie można w nim jej utrzymać w ciągu całego okresu produkcyjnego.

Jakość materiałów piaszczystych dna stawów zależy głównie od ich składu mechanicznego i mineralnego. Większa zawartość części spławialnych, a co się z tym wiąże koloidalnych minerałów ilastych, podnosi wartość tych gleb. Zasobność piasków w składniki pokarmowe zależy również w dużym stopniu od składu mineralnego ich grubszych frakcji, związanego z ich pochodzeniem. Piaski dyluwialne, jak to wynika z podanego powyżej w opisie gleb składu mineralnego, zawierają dużo więcej skaleni i minerałów grupy piroksenu i amfibolu od piasków aluwialnych.

Skalenie, jak wykazały badania Nasha i Marshalla (1956), ulegają stopniowemu rozpuszczeniu przez wodę dostarczając potrzebnych w stawie składników mineralnych. Stąd piaski wodno-lodowcowe są potencjonalnie bardziej żyzne od piasków aluwialnych.

Mimo różnego pochodzenia geologicznego i różnic w składzie mechanicznym gleby piaszczyste stawów wykazują pewne wspólne cechy. Mianowicie oprócz tego, że są potencjalnie mało zasobne w składniki pokarmowe, posiadają jeszcze z powodu bardzo małej zawartości substancji ilastych i niedużej organicznych mały kompleks sorpcyjny potrzebny do magazynowania związków pokarmowych w dnie stawów. Przez to

są one łatwo wymywane przez wodę i unoszone z nią po spuszczeniu jej ze stawu. Aby więc podnieść potencjalną żyzność piaszczystego materiału glebowego stawów należy w pierwszym rzędzie dążyć do zwiększenia jego kompleksu sorpcyjnego przez systematyczne podnoszenie w nim substancji organicznych i ilastych. Wydaje się, że można by uzyskać w tym pozytywne rezultaty przez ciągłe nawożenie takich stawów kompostem sporządzonym z szuwarów i innych resztek roślinnych lub obornikiem pomieszanym z dobrze rozartymi glebami ilastymi z domieszką wapna. Również należy, o ile to jest możliwe do przeprowadzenia, nie dopuszczać do całkowitego i dłuższego osuszania piaszczystych stawów, aby nie powodować gwałtowniej mineralizacji substancji organicznych.

Występującym i bardzo niekorzystnym zjawiskiem na piaszczystych dyluwialnych glebach jest tworzenie się w warstwie mułu organo-żelazowych substancji, a głębiej warstw orsztynu (Łachmaniec, staw 10). Obniża to bowiem jeszcze jakość tych gleb, gdyż związana substancja organiczna ulega z trudnością procesowi mineralizacji a wytworzona warstwa rudawca ogranicza kontakt wody stawu z głębszymi warstwami gleby. Agregaty organo-żelazowe są nie tylko wodoodporne, ale według badań Filipowicza (1956) odporne są nawet na działanie zimnego 10% HCl. Charakterystycznym jest również to, że piaski dna stawów mają mniej części splawialnych od piasków tego samego rodzaju występujących na przyległych terenach. Częściej w stawach położonych na piaskach niż na innych glebach widzi się również wytworzone duże wierzchowiny, a zwłaszcza w obiektach korzystających z wody opadowej.

2. Utwory pyłowe

W stawach badanego terenu występują utwory pyłowe różnego rodzaju. Są to lessy, utwory pyłowe wodnego pochodzenia, aluwialne oraz węglanowe osadzone na skałach wapiennych. Materiały lessowe występujące w stawach są lessami pogórkowymi oraz lessami namytyymi. Lessy pogórkowe charakteryzują się tym, że do materiału eolicznego lessowego został domieszany materiał wietrzeniowy pochodzący z fliszu karpackiego. Namyte lessy zmieniły nieco swe właściwości pod wpływem wody. Różnią się od typowych lessów obok cech morfologicznych głównie tym, że zawierają przeważnie więcej części splawialnych i substancji organicznych zmytych z gleb lessowych położonych na stoku. Są nieraz nawet glinami ciężkimi pylastymi. Utwory pyłowe wodnego pochodzenia, powstałe prawdopodobnie przez osadzenie przesortowanych przez wody lodowcowe i polodowcowe utworów zwałowych i innych, różnią się również od lessów. Różnice te przede wszystkim dotyczą składu mechanicznego.

nego i właściwości chemicznych. Utwory te mają trochę więcej piasku i części spławialnych od lessów, przez co są nieco zwięźlejsze, oraz na ogół od nich uboższe w substancję organiczną, potas, fosfor i wapno. Utwory pyłowe aluwialne powstałe z pyłowych osadów rzecznych mają w swym składzie dużo więcej piasku, pewną domieszkę części szkieletowych oraz przeważnie są zasobniejsze w substancję organiczną i składniki pokarmowe.

Niezależnie od rodzaju, ogólnie wszystkie te materiały glebowe cechują doskonałe właściwości fizyczne i średnie chemiczne. Te znakomite właściwości fizyczne spowodowane są ich drobno i równoziarnistością (części pyłowe), średnią zawartością substancji ilastych oraz porowatą budową. Dzięki tym bardzo dobrym właściwościom fizycznym, materiał glebowy dna stawów tego gatunku jest bardzo przesiąkliwy. Wnikająca łatwo i głęboko w niego woda stawowa, przy średnim jego kompleksie sorpcyjnym i dużej powierzchni ogólnej jaką tworzą części pyłowe, ługuje z niego najintensywniej składniki chemiczne (Pasternak 1958), pomimo że zawiera ich średnie ilości. Gleby te jednak, dzięki temu że łatwo oddają wodzie swoje składniki, mogą ulegać z biegiem czasu ciągłej degradacji. Szczególnie szybko proces ten zachodzi u tych gleb wtedy, kiedy nie zawierają one dostatecznej ilości substancji organicznej i nie otrzymują w formie nawożenia uzupełnień składników, które utraciły.

Brak substancji organicznych odbija się na ich jakości nie tylko przez nadmierną ich ekstrakcję przez wodę czy brak jeszcze jednego źródła składników pokarmowych, jakim one są, ale powoduje pogorszenie się ich właściwości fizycznych. Dna stawów o takich glebach stają się bardzo zlewne i zwięzłe w stanie mokrym, a zbite jak skała, kiedy wyschną. Przykładem takich zdegradowanych gleb tego gatunku może być gospodarstwo Poręba Wielka.

Utwory pyłowe więc jako gleby stawowe zaliczają się do gleb bardzo dobrych. Aby je jednak utrzymać w bardzo dobrej kulturze, trzeba w gospodarce stawowej otoczyć je szczególną troską. Należy więc stawy o tym gatunku materiału glebowego, ze względu na jego skłonności do silnego zakwaszania się, wapnować corocznie (choćby w małych dawkach), a z uwagi na jego tendencję do redukcji składników chemicznych stosować pełne nawożenie, zwłaszcza fosforowe i azotowe. Szczególnie należy dbać o to, by nie dopuścić do redukcji substancji organicznej.

Utwory pyłowe węglanowe, które w części można by nazwać rędzinami mieszanymi, różnią się od powyższych swymi właściwościami bardzo znacznie. Wytworzyły się one w Książu Wielkim z materiału lessowego typu czarnoziemnego i zwietrzliny kredowej skały wapiennej. W Mydlnikach natomiast powstały z utworów pyłowych aluwialnych i namytych lessowych przy współdziałaniu zwietrzliny wapienia juraj-

skiego, zalegającego w części stawów w profilu ich dna a w części nawiezionego przy budowie stawów, albo namytych części wapiennych z sąsiedniego wzgórze. Są to materiały glebowe, które oprócz doskonałych własności fizycznych, cechujących utwory pyłowe w ogóle, posiadają jeszcze bardzo dobre właściwości chemiczne. Właściwości te gleby tego rodzaju zawdzięczają w dużej mierze obecności znacznej ilości węglanów (tab. II d), które wpływają na jakość i konserwację substancji próchnicznych, alkaliczny odczyn oraz nasycenie ich kompleksu sorpcyjnego kationami o charakterze zasadowym. Te cechy gleby z kolei wpływają, jak stwierdzają w swych badaniach na podobnych glebach węglanowych w Chlumee Něm ec i F a s t r o w a (1944), na dużą zawartość wapnia, potasu, fosforu w wodzie tych stawów. Zarazem autorzy ci wykazują, że stawy o dużej zawartości wapnia w glebie i wodzie miały w ciągu 10 lat najwyższą produkcję naturalną. Oddając wodzie dużą ilość składników utwory pyłowe węglanowe nie ulegają jednak w takim stopniu degradacji jak utwory pyłowe inne. Dlatego też nie wymagają one tak częstego uzupełniania zabranych im składników przez nawożenie. Jak wynika z podanej w tabeli II d zawartości węglanów, potasu i fosforu gleby te, wydaje się, wymagałyby jedynie nawożenia fosforowego. Są to więc najlepsze materiały glebowe stawów w dorzeczu Górnej Wisły. Świadczy o tym również ich wysoka średnia wydajność naturalna dochodząca w Mydlnikach do 300 kg/ha (C z u b a k 1957) a w Książu Wielkim około 200 kg/ha.

Ogólnie wszystkie utwory pyłowe są najbardziej podatne na rozmywanie. Dlatego też groble stawów budowane z takich materiałów ulegają najłatwiej niszczeniu przez wodę stawów. Należy więc tego rodzaju groble zabezpieczać przed erozją zostawiając przy brzegu pas roślinności twardej.

3. Gliny średnie ciężkie i ily

Gleby gliniaste i ilaste występujące w stawach badanego terenu są utworami aluwialnymi osadzonymi przez różne rzeki oraz materiałami powstałymi w środowisku wodnym (fluwioglacjalnym) związanym prawdopodobnie, według Książkiewicza (1935), z młodszymi okresami zlodowacenia warszawskiego. Te ostatnie są glinami prawie bezwapiennymi o barwie żółtawej, zawierającymi nieco miki i żelazistych kongrecji, Z utworami tymi sąsiadują zwykle gliny lessopodobne lub lessy wyściełające zbocza dolin lub utwory pyłowe wodnego pochodzenia pokrywające tereny równinne. Materiały te mają dość zmienny skład mechaniczny, są głównie glinami ciężkimi, w części stawów glinami średnimi oraz ilymi. Przeważnie wszystkie są utworami pylastymi. W kilku stawach (Pogórze)

występują w górnej części profilu ich dna w pomieszaniu z glinami żwiru.

Materiały gliniaste aluwialne (mady) są przeważnie głębokimi glinami ciężkimi i ilami. Gliny średnie stanowią bardzo mały odsetek. Gliny ciężkie w dużej części są odmianą pylastą. Namuły aluwialne, z których te mady wytworzyły się, składają się z cząstek gleb, które już poprzednio podlegały procesowi glebotwórczemu. Stąd wynika, że wartość mad poza szeregiem innych czynników zależy w wysokim stopniu od tego, przez tereny jakich gleb płyną rzeki. Decyduje to w dużym stopniu o składzie mineralnym, chemicznym i mechanicznym namułów, a co za tym idzie o właściwościach gleb stawowych, z których się one wytworzyły. Stąd też nie tylko każda rzeka tworzy mady o innych właściwościach, ale nawet ta sama rzeka w swoim długim biegu może osadzać różne materiały glebowe. W procesie tworzenia się mad, zwłaszcza w mniejszych dolinach, biorą również udział dopływające potoki, które w czasie ulewnych deszczów osadzają również namuły.

Na podstawie tak ogólnych badań trudno jest ocenić dokładniej jakość tych ciężkich aluwialnych glin i ilów występujących w stawach dorzecza Górnej Wisły. Na ogół, może tylko z wyjątkiem stawów leżących najwyżej nad Sołą (Kobiernice), są to mady przeważnie dobre, gdyż tak Górna Wisła jak i jej dopływy płyną przez tereny gleb lessowych. Omawiane mady ciężkie i bardzo ciężkie występują przeważnie w stawach położonych na starszych współczesnych tarasach akumulacyjnych rzek. Są to utwory o barwie ciemnoszarej lub żółtobrunatnej i zawierają od glin fluwioglacjalnych więcej substancji organicznych i ilastych, a mniej związków żelazistych.

Ogólnie wszystkie te gliny ciężkie i ily niezależnie od rodzaju jako gleby stawowe mają te wspólne cechy, że posiadają bardzo dobre właściwości chemiczne, a średnie lub nieodpowiednie cechy fizyczne. Właściwości te wynikają z ich składu mineralnego i chemicznego. Duża, lub bardzo duża zasobność w minerały ilaste oraz duża zawartość w tych glebach części spławalnych powodują, że gleby te posiadają dość dużo składników pokarmowych, lecz mają budowę mało porowatą, zbitą, są nieprzepuszczalne i bardzo zwięzłe. W wyniku tych złych właściwości fizycznych tego gatunku materiału glebowego, woda stawowa z trudnością i bardzo płytko wsiąka w dno stawu, styka się z cząstkami gleby na małej powierzchni a duży kompleks sorpcyjny (ilasty) przeciwdziała łągowaniu z niego przez wodę składników chemicznych. Stąd gleby te oddają mniej intensywnie swoje składniki wodzie stawu. Nie ulegają one z powodu tego tak szybko degradacji w składniki chemiczne i nie wymagają przez to częstego ich uzupełniania przez nawożenie. Mniejsza zawartość substancji ilastych w tych glebach oraz większa ilość cząstek pyłowych podnosi właściwości fizyczne tych gleb a zarazem ich wartość

użytkową w gospodarce stawowej. Gliny ciężkie zawierające więc dużą ilość części pyłowych, występujące np. w stawach kompleksu Ochabce i wielu innych, są glebami dobrymi, natomiast gliny ciężkie i ily niepylaste zawierające bardzo dużo substancji ilastych, np. w części stawów kompleksu Baranowice i w Spytkowicach, są glebami od nich o wiele gorszymi.

Gliny ciężkie i ily dna stawu, zwłaszcza bardzo zasobne w minerały ilaste grupy montmorylonitu po częściowym osuszeniu, są mało przewiewne i przepuszczalne a po całkowitym kurczą się, pękają i kamienieją, tak że mineralizacja związków organicznych w nich zawartych odbywa się bardzo wolno. Polepszyć okresowo te niekorzystne właściwości można przez stosowanie na tych glebach odpowiednich upraw rolniczych.

4. Torfy

Torfy występujące w stawach gospodarstwa Adolfin są średniogłębokimi torfami dolinowymi, wytworzonymi w bagiennej rynnie na nieprzepuszczalnym, ilastym podłożu z domieszką w górnej warstwie dna materiałów torfowych szuwarowych, wytworzonych już pod wodą w stawach. Są to torfy o gąbczastej pulchnej strukturze, dość silnie zamulone pylastymi częściami mineralnymi. Torfy te mają małą ilość łatwo rozpuszczalnego fosforu a średnią potasu. Nie zawierają węglanów i mają odczyn silnie kwaśny. Dna torfowe adolfińskich stawów w okresie ich osuszania są słabo odwodnione i proces torfotwórczy postępuje dalej. Dlatego też wskazanym by było przeprowadzenie melioracji na tych stawach i umiejętne ich osuszanie.

Utwory torfowe w stawach Woli są bardzo płytkimi torfami szuwarowymi, wytworzonymi w stawach. Zalegają one na piaskach gliniastych mocnych i są po spuszczeniu wody ze stawów, dzięki dobrej melioracji terenu, całkowicie osuszalne. Są to torfy o dużej zawartości piaszczystych, pyłowych i ilastych części mineralnych. Prawie że nie posiadają one węglanów i mają odczyn kwaśny. Zawierają śladowe ilości łatwo rozpuszczalnego fosforu i dużo potasu.

Dzięki dużej zawartości mineralnych części w tych torfach, te bowiem podnoszą wartość tego rodzaju utworów, są to gleby stawowe dobre. Należy im jednak zapewnić warunki względnej osuszalności po spuszczeniu wody ze stawów, aby umożliwić jak najlepszą mineralizację ich substancji organicznej. Również należy tego rodzaju materiały glebowe często i w dużych dawkach wapnować na dno, gdyż stopień nasycenia ich kompleksu sorpcyjnego zasadami jest mały, średnio wynosi około 52%. Wydaje się, że mineralne nawożenie fosforowe powinno dać także pozytywne wyniki.

Jak wynika z danych zestawionych w tabelach I—II, warstwy mułu badanych stawów zawierają więcej substancji organicznych od podścielających je gleb pierwotnych. Ilości ich w glebach mineralnych wahają się od 2—16%. Warstwy mułu (nie biorąc pod uwagę gleb piaszczystych) mają w większości badanych stawów więcej piasku od gleby pierwotnej a mniej części spławialnych. Również, z małymi wyjątkami, mają one mniej minerałów ilastych. Z wyjątkiem więc gleb piaszczystych, pierwotne materiały glebowe stawów zawierające więcej niż warstwy mułu substancji ilastych i części spławialnych, są od nich bardziej zwarte i mają układ bardziej zbity. Warstwy mułu o składzie mechanicznym utworu pyłowego, zawierające średnio lub dużo substancji organicznych, mają układ pulchny. Kwasowość tych obu warstw jak i zawartość węglanów jest różna. Natomiast pod względem zawartości łatwo rozpuszczalnego fosforu i potasu warstwy mułu są od podścielających je górnych warstw gleby pierwotnej bardziej w nie zasobne. Ilość łatwo rozpuszczalnego fosforu i potasu waha się w bardzo szerokich granicach. Fosfor od 0,5—20 a potas od 1,4—28,8 mg/100 g gleby. Największą ilość potasu zawiera materiał glebowy stawu Rontok Duży (gosp. Goczałkowice), który znajduje się pod wpływem procesów zapyłających ośrodka górniczego.

Tak oto bardzo ogólnie przedstawiają się stosunki glebowe w stawach dorzecza Górnej Wisły. Szczegółowsze ich opracowanie wymaga dalszych badań. Z zagadnień związanych z tym tematem na plan pierwszy wysuwa się sprawa odrębnego procesu glebotwórczego tych gleb i kształtowania się ich profilu. Badania w tym kierunku zostały już rozpoczęte.

SUMMARY

The paper contains the results of investigations of soils from fish-pond bottoms and surrounding areas from 35 farms in the upper basin of river Vistula. The total dammed-in surface of the ponds is 5.375 hectares. The distribution of the farms in the environment is shown on the map.

The pedological description of the farms contains following items: age of the farm and its state of pond „culture“, water conditions, surface relief of the areas on which the ponds are located, parent material and mechanical composition of the pond bottom soils, profile descriptions of the latter, and geological and pedological data from the areas surrounding the ponds.

The types of sub-aqueous soils of the ponds are distinct from the „land“ soils and this is why the pond material is classified according to the general prescriptions of the Polish Soil Science Society only in respect to the lower units of this classification i. e. the genera (parent material) and species (textural group). The soils of the adjacent areas are classified according to the whole of the named prescriptions.

The author chose several most representative ponds from every farm, their number depending on soil variability. Samples were taken from the pond bottoms, from the whole ooze layer and from the underlying parent soil (to a depth of

30 cm). The samples were analysed; following determinations were made: mechanical analysis, content of organic matter, content of clay substance (montmorillonite and kaolinite groups), content of carbonates and easily soluble phosphorus and potassium, soil reaction, and the mineral composition of the sand (the latter in sandy soils only).

The results may very generally be summarised as follows:

1. In the ponds located in the upper basin of river Vistula there appear various parent materials and various textural groups of the soils. This variation often appears not only between farms but also inside one farm or even one pond group. It depends on textural differences of the parent soil material or sometimes on local processes (deluvial or peat-forming) under the effect of which the pond soil material is slowly transformed into a different textural group. The degree of intensity of these processes depends on the surface relief and also on the geological and pedological conditions of the ponds and surrounding areas.

2. More than half of the surface (55%) of all the pond bottom soils is made up of alluvial material, 25% — of diluvial (fluvio-glacial) one, the rest (20%) — of loess and other parent materials. Most of the pond bottom soils (54%) are middle heavy and heavy loams (the former being only a small part); the second place (34,5%) is held by silt soils (loess, fluvio-glacial and alluvial deposits), and only 11,5% is occupied by sandy soils, peats, and silty carbonate-rich rocks.

3. The pond bottom soils are not only physically and morphologically different from the „agricultural“ soils but their role in the production of biological mass is more complex. The sub-aqueous pond soil is not only a substrate for the micro-organisms and plants but — which is most important — as a complicated mineral-organic substance it takes an active part in the physico-chemical processes of exchange of dissolved matter between soil and water. Therefore the evaluation of pond soils very often cannot be identical with that of „agricultural“ soils.

4. The soil characteristics and an attempt to estimate the various textural groups allow to ascertain that the quality of the pond soil material depends not only on its nutrient content, profile constitution etc. but chiefly on its mechanical and mineral composition (clay substance), as the physical and chemical soil features as well as its effect on the pond water are influenced hereby.

5. The data listed in the tables show that the ooze layers of the examined ponds contain more organic substance and less (with slight exceptions) clay minerals of the montmorillonite and kaolinite groups than the underlying parent material. Leaving the sandy soils out of consideration, the ooze layers contain more sand and less finer fractions than the parent rock. Thus, with the exception of the sandy soils, the parent materials in the examined pond soils are more compact and heavier than the ooze layers. The reaction and carbonate content in the ooze and substrate layers are different. Again, the ooze layers are richer in easily soluble phosphorus and potassium than the underlying parent material. The easily soluble P_2O_5 content lies within 0,5—20 mg and that of K_2O within 1,4—28,8 mg per 100 grams of soil.

L i t e r a t u r a

- Bomba M., 1956, Tworzenie się osadów dennych w stawach rybnych, Biul. Zakł. Biol. Stawów PAN, 4, 111—126.
Breest F., 1925, Über die Beziehungen zwischen Teichwasser, Teichschlamm und Teichuntergrund, Archiv. f. Hydrobiol., 15, 422—542.

- Czubak W., 1957, Właściwy stosunek odżywczy w paszy dla karpi, *Roczn. Nauk Roln.*, 72. B. 2, 199—241.
- Filipovič S.Z., 1956, Poglošćenie kolloidov počvami i obrazovanie struktury. *Počvov.* 2, 16—25.
- Hofmann B., 1958, Entwicklung und gegenwärtiger Stand der Dinkelsbühler Teichwirtschaft, *Archiv. Fischereiwiss.*, 1. Beiheft.
- Książkiewicz M., 1935, Utwory czwartorzędowe pogórza cieszyńskiego, PAU, Wydawnictwa Śląskie, Prace geolog., Kraków, 2.
- Kukucz J., 1929, Zasużeni działacze na polu rybactwa. *Przegl. Ryb.* 12. 736—761.
- Musiał L., Turoboyski L. i inni, 1953, Badania nad zanieczyszczeniem rzeki Soły i jej zdolnością samooczyszczania, *Polskie Arch. Hydrobiol.*, 4(17), 221—250.
- Musierowicz A., 1949, Skład mechaniczny gleb i metody analizy mechanicznej, Warszawa.
- Nasch V.E., Marschall C.E., 1956, The surface reactions of silicate minerals, part. I, the reactions of feldspar surfaces with acidic solutions, *Research Bull. Univer. Missouri.* 613.
- Němec A., Fastrowa J., 1944, Die Nährstoffgehalte der Teichwässer und Teichböden in Beziehung zu den natürlichen Zuwächsen der Fische, *Zeitschr. Fisch.* 39, 484—518.
- Ohle W., 1937, Kolloidgele als Nährstoffregulatoren der Gewässer, *Naturwiss.* 25, H. 28.
- Pasternak K., 1958, Wpływ różnych materiałów glebowych na skład chemiczny wody, *Biul. Zakł. Biol. Stawów, PAN, Kraków*, 7, 27—60.
- Polskie Towarzystwo Gleboznawcze, 1956, Przyrodniczo-genetyczna klasyfikacja gleb Polski, *Rocz. Nauk Roln. Monograf.*, 74—D.
- Schäperclaus W., 1955, Bedeutung und Behandlung des Teichbodens in der Karpfenteichwirtschaft, *Deutsche Fisch. Ztg.*, 7—8.
- Schillak R., 1958, Oznaczanie pH w glebach, *Rocz. Gleboznawcze, Kraków. Dodat. do VII t.*
- Stangenberg M., 1936, Szkic limnologiczny na tle stosunków hydrochemicznych Pojezierza Suwalskiego, *Rozpr. i Sprawozd. I.B.L.P. ser. A*, 19.
- Stangenberg M., 1937, Zur hydrochemie der Tatrassen, *Verhandl. Intern. Ver. theoret. angew. Limnol.*, 7, 2, 33.
- Stangenberg M., 1938 a, Skład chemiczny osadów głębinowych jezior Suwalszczyzny, *Rozpr. i Sprawozd. I.B.L.P. Ser. A*, 31.
- Stangenberg M., 1938 b, Warunki produkcji w stawach I, Skład chemiczny wody stawów, *Rozpr. i Sprawozd. I.B.L.P., Ser. A*, 34.
- Stangenberg M., 1949, Nitrogen and carbon in the botton deposits of lakes and in the soils under carpponds, *Verhandl. Inter. Ver. theoret. angew. Limnol.*, 10, 422—437.
- Stangenberg M., 1953, Ogólny pogląd na skład chemiczny wód rzecznych Polski, *Polskie Arch. Hydrobiol.* 4(17), 290—359.
- Starmach K., 1956, Hodowla ryb stawowych, rozdz. II, Staw jako środowisko hodowlane, Warszawa.
- Strzemski M., 1955, Problem bonitacji gleb podwodnych zbiorników śródlądowych, oraz zagadnienie bonitacji stawów, *Gospodarka Rybna.* 1 (64).
- Tokarski J., 1939, Über eine planimetrische Methode der Analize der kristallinen Gesteine, *Bull. Acad. Pol.*
- Tokarski J., 1953, Principles of the thermal analysis of soils, *Bull. Acad. Pol. U. Sc. Math. et Nat., Ser. A.*

- Tokarski J., 1958, Nowoczesne metody badań minerałów glebowych, Roczn. Gleboznawcze, Kraków, dodat. do T. VII.
- Wondrausch J., 1951, Badania nad znalezieniem szybkiej metody do oznaczania fosforu i potasu w glebach wraz z zastosowaniem jej do celów praktyki rolniczej, Annal. Univers. Curie-Skłodowska, Lublin, 6, 15, Ser. E.

Adres autora — Author's address

mgr Kazimierz Pasternak
Zakład Biologii Wód PAN, Kraków, ul. Sławkowska 17.