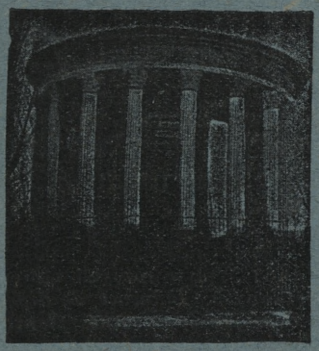
Włodzimierz Kulmatycki i Józef Gabański

Materjały do znajomości rzeki Wierzycy i jej zanieczyszczenia

Pamiętnik Państwowego Instytutu Naukowego Gospodarstwa Wiejskiego w Puławach. — Tom X, zesz. 1. 1929 — Rozprawa Nr 138.

Beitrag zur Kenntnis des Wierzycaflusses und dessen Verunreinigung

Mémoires de l'Institut National Polonais d'Économie Rurale à Pulawy. — T. X, livraison 1. 1929. — Mémoire Nr 138.



PUŁAWY 1929
NAKŁADEM PAŃSTW. INSTYTUTU NAUK. GOSPOD. WIEJSK. W PUŁAWACH.
DRUKARNIA UNIWERSYTETU JAGIELLOŃSKIEGO POD ZARZĄDEM J. FILIPOWSKIEGO.

PAMIĘTNIK PAŃSTWOWEGO INSTYTUTU NAUKOWEGO GOSPODARSTWA WIEJSKIEGO W PUŁAWACH

Mémoires de l'Institut national Polonais d'économie rurale à Pulawy

---

Tom 1. Część A. 1921, str. VI i 242. Cena 10 zł. — *Tome 1. Partie A. 1921, VI + 242 p. Prix 10 zł.*

Tom 2. Część A. 1922, str. V i 253. Cena 10 zł. — *Tome 2. Partie A. 1922, V + 253 p. Prix 10 zł.*

Tom 3. Część A. 1922, str. IV i 378. Cena 10 zł. — *Tome 3. Partie A. 1922, IV + 378 p. Prix 10 zł.*

Tom 4. Część A. 1923, str. XII i 384. Cena 10 zł. — *Tome 4. Partie A. 1923, XII + 384 p. Prix 10 zł.*

Tom 5. Część A. 1924, str. IV i 392. Cena 10 zł. — *Tome 5. Partie A. 1924, IV + 392 p. Prix 10 zł.*

Tom 6. Część A. 1925, str. VIII i 412. Cena 12 zł. — *Tome 6. Partie A. 1925, VIII + 412 p. Prix 12 zł.*

Tom 7. Część A. 1926, str. IV i 531. Cena 12 zł. — *Tome 7. Partie A. 1926, IV + 531 p. Prix 12 zł.*

Tom 8. Część A. 1927, str. IV i 589. Cena 15 zł. — *Tome 8. Partie A. 1927, IV + 589 p. Prix 15 zł.*

103. Witold Bereza: Wpływ różnych nawozów na wysokość i skład plonów niektórych roślin uprawnych. *Influence de différents engrais sur le rendement et la composition chimique de certaines plantes cultivées.* — 104. Zygmunt Lewicki: O wpływie przesuszania gleb na powietrzu na wzrost ich produkcyjności z wyjaśnieniem fizyko-chemicznych zmian, zachodzących w glebach przy ich suszeniu. *On the influence of exsiccation of soils in air on the increase of their productiveness, with an explanation of the physico-chemical changes occurring in them.* — 105. Ryszard Kwieciński: Dalsze studja nad wpływem dwucyjandwuamidu na rośliny. *Recherches sur l'influence de dicyandiamide exercée sur les plantes. II.* — 106. Laura Kaufman: Spostrzeżenia nad wpływem wyciągów z obcogatunkowych zarodków na szybkość wzrostu tkanek poza ustrojem. *Observations on the influence of heterologous embryonic extracts on the rate of growth of tissues cultivated in vitro.* — 107. Stefan Lewicki: Różnice w biologji zbóż ozimych i jarych. Część I. Badanie mieszańców przy uprawie wiosennej. *Différences biologiques entre les blés d'hiver et les blés de printemps. I. partie. Études sur les hybrides en culture de printemps.* — 108. Stefan Kopeć: Dalsze doświadczenia nad wpływem pewnych swoistych substancyj na rozwój i ciężar owadów. Wpływ dodatku witaminów. *Further experiments on the influence of certain specific substances on development*

Pamiętnik Państwowego Instytutu Naukowego Gospodarstwa Wiejskiego w Puławach, — Tom X, zesz. 1. 1929.
Mémoires de l'Institut National Polonais d'Économie Rurale à Pulawy. — T. X, livraison 1. 1929.

Rozprawa Nr 138. Mémoire Nr 138.

Materjały do znajomości rzeki Wierzycy i jej zanieczyszczenia.

(Z Pracowni Rybackiej w Bydgoszczy)

podali

WŁODZIMIERZ KULMATYCKI i **JÓZEF GABAŃSKI.**

(Rzecz złożona do druku dn. 21. III 1929 r.).

Wstęp.

W latach 1926 i 1927 przeprowadziliśmy dzięki pomocy materjalnej, udzielonej Pracowni Rybackiej P. I. N. G. W. przez Inspektorat Rybacki na Województwo Pomorskie w Toruniu, z kredytów przyznanych przez Ministerstwo Rolnictwa, perjodyczne badanie rzeki Wierzycy, dotyczące jej zanieczyszczenia przez nadbrzeżne osiedla i zakłady fabryczne.

Przedewszystkiem chodziło nam o zbadanie wpływu i stopnia ewentualnej szkodliwości ścieków cukrowni w Pelplinie na rybostan i stosunki rybnej eksploatacji Wierzycy. Sprawy wpływu ścieków cukrowni w Pelplinie nie można było jednak traktować jako zagadnienia ściśle ograniczonego, ponieważ powyżej Pelplina leżą zakłady przemysłowe w Starogardzie, a w dół biegu rzeki — gorzelnia w Brodach. Wreszcie musiało się uwzględnić wpływ ścieków Zakładu dla umysłowo chorych w Kocborowie, ścieków miejskich w Starogardzie, Pelplinie i Gniewie, oraz rzeźni w ostatniej miejscowości. Te stosunki nakazały rozszerzenie badań w terenie od ujścia Wierzycy aż do miejsca, w którem można było przyjąć brak zanieczyszczeń. Punkt taki obraliśmy w Bożepolu (powiat kościerski) w miejscu skrzyżowania się gościńca (most), prowadzącego z Starogardu do Kościerzyny, z Wierzycą (punkt

ten jest również przyjęty w pomorskiej obserwacyjnej sieci hydrograficznej) i oznaczyliśmy go jako stację II. Ponieważ jednak niedaleko stąd znajduje się odpływ z jeziora Krąg, mogącego wpływać na charakter wody (szczególnie na zespół życiowy wolnej wody), obraliśmy jako ostatni punkt badań miejsce w Bartoszylesie (stacja I), kilkaset metrów powyżej odpływu z wymienionego jeziora; w punkcie tym przyjęliśmy, że woda Wierzycy posiada normalny charakter.

Jakkolwiek kampanje cukrowni mają miejsce jedynie w okresie jesienno-zimowym i w tym czasie tylko spływają ścieki, to jednak badania przeprowadziliśmy trzykrotnie. Zadaniem pierwszego badania (w dniach od 21. do 26. VII 1926 r. i od 1. do 3. VIII 1926 r.) było zaznajomienie się z terenem w okresie sprzyjającym ze względu na warunki atmosferyczne. Dokładne zorjentowanie się w tym czasie w terenie ułatwiło nam niepomiernie badanie w okresie kampanji, przeprowadzone w niepomyślnych warunkach atmosferycznych. Przy badaniach letnich chodziło o zaznajomienie się z warunkami naturalnemi Wierzycy w okresie najbujniejszej wegetacji i w momencie braku zanieczyszczeń, występujących nie stale, lecz tylko w pewnych porach roku (zakłady Monopolu Spirytusowego w Starogardzie, cukrownia w Pelplinie, gorzelnia w Brodach). Brak bezpośredniego wpływu ścieków, które nazwać możemy »okresowemi«, umożliwił przy badaniu letniem ścisłe rozgraniczenie stopnia wpływu ścieków »stałych«, spływających przez cały rok, a mających jedynie znaczenie miejscowe.

Badanie drugie, (od 15. do 18. XII 1926 r.) w okresie kampanji cukrowni pelplińskiej, miało na celu uchwycenie wpływu ścieków tego zakładu przemysłowego w chwili ich wpuszczania.

Zadaniem badania trzeciego (od 22. do 25. III 1927 r.) było szczegółowe zaznajomienie się z działaniem ścieków w okresie wiosennym, po ukończeniu kampanji, zatem przed pełnym okresem wegetacyjnym. To badanie umożliwiło nam również poznanie składu chemicznego ścieków zakładu Monopolu Spirytusowego w Starogardzie, w czasie bowiem poprzednich naszych poszukiwań w terenie ściek ten był nieczynny.

Trzykrotne, w różnych porach roku przeprowadzone badania w terenie pozwoliły na uchwycenie całokształtu obrazu stosunków zanieczyszczenia rzeki Wierzycy i na wysnucie wniosków, mających znaczenie dla okresu rocznego.

Opis Wierzycy.

Wierzyca należy do większych lewobrzeżnych dopływów dolnej Wisły i jest typową rzeką płyty bałtyckiej. Prowadzi ona wartkim strumieniem znaczną ilość wody, mając miejscami charakter prawie podgórskiej rzeki. Pod tym względem Wierzyca wysuwa się na pierwszy plan z pośród trzech większych lewobrzeżnych dopływów dolnej Wisły, jak to wskazuje zestawienie w tab. 1.

Tab. 1.

Rzeka *Fluss*	Źródło *Quelle*	Ujście *Mündung*	Długość biegu *Lauflänge*	Spadek *Fallhöhe*	
	w m n. p. m. *m ü. N N.*	w m n. p. m. *m ü. N N.*	w km *in Km*	w m *in m*	*w* ‰ *in* ‰
Brda	180,0	28,8	232,7	151,2	0,650
Wda	156,0	21,2	185,9	134,8	0,725
Wierzyca	188,0	10,3	145,0	177,7	1,22

Dorzecze Wierzycy obejmuje 1,632 km². Pod względem geologicznym składają je głównie dyluwialne gliny, w mniejszym stopniu piaski dyluwialne oraz gdzieniegdzie utwory aluwialne. Pod względem charakteru użytkowego teren dorzecza zajmują przedewszystkiem pola uprawne (62,8%), w mniejszym stopniu lasy (14,6%), pastwiska (6,5%) i łąki (5,5%), przyczem lasy szpilkowe tworzą większość (90,2%) terenu leśnego.

Wierzyca wraz ze swojemi dopływami odwadnia ogółem 66 mniejszych i większych jezior. Według pomiarów Bludau'a (Keller, 4) w dorzeczu Wierzycy powierzchnia jezior zajmuje około 3,020 ha (czyli 1,85% całej zlewni), z czego na 25 większych jezior przypada 2,115 ha. Główny bieg Wierzycy przechodzi przez 4 jeziora, mianowicie: Staro-Grabowskie (140 ha), Wierszyńskie 63 ha), Zagnanie (142 ha) i Krąg (161 ha).

Początek swego 145 km długiego biegu ma Wierzyca 4 km powyżej jeziora Staro-Grabowskiego. Na przestrzeni do jeziora Staro-Grabowskiego posiada ona najsilniejszy spadek (4‰), podobnie jak i w następnej części do jeziora Wierszyńskiego (2,2‰), dalej spadek staje się nieco łagodniejszy, miejscami nawet zupełnie wolny, jak wskazuje zestawienie Seliga (16):

od j. Wierszyńskiego do j. Zagnanie	0,7‰
od j. Zagnanie do j. Krąg	1,4‰
od j. Krąg do ujścia Małej Wierzycy	1,0‰
od ujścia Małej Wierzycy do ujścia Wiecki	0,2‰
od ujścia Wiecki do ujścia Wengermucy	1,8‰
od ujścia Wengermucy do ujścia Jonki	1,0‰
od ujścia Jonki do Wisły	0,4‰.

Co do charakterystyki przepływów wody, to możemy podać jedynie szczupłe dane dla poszczególnych punktów, zawarte w »Jahrbücher für die Gewässerkunde Norddeutschlands« (2), zestawione w tab. 2. Zestawienie to obejmuje obliczone przez nas dla poszczególnych pór roku przepływy oraz szybkości prądu z lat 1895—1906, o ile dla tych lat były odpowiednie dane.

Tab. 2.

Miejscowość *Ort*	Miesiące *Monate*	Przepływ m³/sek. *Durchfluss m³/sek.*			Szybkość m/sek. *Geschwindigkeit m/sek.*		
		minim. *Minim.*	maxim. *Maxim.*	średnio- *Mittel*	minim. *Minim.*	maxim. *Maxim.*	średnia *Mittel*
Bożepole	XII, I, II.	1,568	4,77	2,697	0,331	0,524	0,395
»	III, IV.	1,992	3,24	2,81	0,312	0,520	0,466
»	V, VI, VII, VIII, IX.	1,383	3,10	2,005	0,216	0,396	0,279
»	X, XI.	1,67	3,10	2,371	0,279	0,467	0,371
Jaroszewy	XII, I, II.	—	—	—	—	—	—
»	III, IV.	—	—	12,38	—	—	0,645
»	V, VI, VII, VIII, IX.	—	—	5,44	—	—	0,276
»	X, XI.	—	—	—	—	—	—
Czysta Woda	XII, I, II.	3,37	5,14	4,500	0,454	0,536	0,497
»	III, IV.	6,43	11,62	8,002	0,598	0,685	0,635
»	V, VI, VII, VIII, IX.	2,18	4,09	3,301	0,284	0,489	0,362
»	X, XI.	—	—	—	—	—	—

W uzupełnieniu tej tabeli dodać musimy, iż Keller (4) notuje również kilkanaście pomiarów przepływu z lat 1890 do 1894, które zestawione podajemy poniżej:

Tab. 3.

Miejscowość *Ort*	Miesiące *Monate*	Przepływ w m³/sek. *Durchfluss m³/sek.*		
		minim. *Minim.*	maxim. *Maxim.*	średnio *Mittel*
Bożepole	III, IV.	12,0	12,0	12,0
»	V, VI, VII, VIII, IX.	2,2	4,2	3,1
»	X, XI.	3,9	4,1	4,0
Czysta Woda	III, IV.	7,6	7,6	7,6
»	V, VI, VII, VIII, IX.	5,1	5,6	5,35
»	X, XI.	4,0	4,9	4,45
Starogard	III, IV.	7,6	16,5	12,05
»	V, VI, VII, VIII, IX.	6,2	6,2	6,2
»	X, XI.	8,8	8,8	8,8
Pelplin	V, VI, VII, VIII, IX.	3,4	3,4	3,4
»	X, XI.	4,3	6,0	5,15

Co do okresów zlodzenia, względnie ruchu lodu, to mamy dane (14) tylko dla punktu pod Pelplinem z lat 1901, 1904, 1905 i 1907, z których wynika, że minimalne zlodzenie wynosiło 4 dni, maksymalne — 47 dni, przeciętnie — 31 dni; minimalny ruch lodu — 16 dni, maksymalny — 103 dni, przeciętnie — 43 dni. Według Kellera, na podstawie obserwacyj z lat dawnych, prawie że nie tworzy się stała powłoka lodowa o dłuższem trwaniu.

Dno Wierzycy jest dość zmienne, przeważa jednak dno piaszczyste, bądź kamienisto-żwirowe. Głębokość wynosi przeciętnie około 1 m, a miejscami dochodzi do 2 m.

Co do flory i fauny Wierzycy samej oraz jezior, leżących w jej dorzeczu, mamy bardzo skąpe dane, a dotyczą one głównie powszedniejszych wodnych roślin makroskopowych [Treichel (18 i 19), Hohnfeldt (1), Lützow (8) i Kalkreuth (3)], pluskwiaków (Kulmatycki i Gabański, 6), mięczaków [(Schumann (13 i 14), Schultze (12), Protz (9), Treichel (19)], oraz planktonu zwierzęcego i w mniejszym stopniu roślinnego [(Zacharias (20), Lucks (7), Seligo (15 i 17)].

Opis stacyj.

W opisie niniejszym podajemy poszczególne stacje z biegiem wody (p. załączony szkic Wierzycy).

I. Stacja — Bartoszylas — kilkaset metrów powyżej wypływu z jeziora Krąg.

II. Stacja — Bożepole — przy moście szosowym, na skrzyżowaniu Wierzycy z gościńcem Starogard-Kościerzyna.

III. Stacja — Starogard — przy łazienkach miejskich, powyżej ścieków Zakładu dla umysłowo chorych w Kocborowie i ścieków Monopolu Spirytusowego (dawniej Winkelhausen).

IV. Stacja — Starogard — poniżej ścieków Kocborowa i przy ściekach zakładu Monopolu Spirytusowego. Na tej stacji pobrano wodę do badań nie z rzeki Wierzycy, ale poddano analizie chemicznej wodę ściekową zakładów Monopolu Spirytusowego.

V. Stacja — Starogard — bezpośrednio powyżej miasta przy moście drewnianym, poniżej ścieków zakładu w Kocborowie.

VI. Stacja — Starogard — bezpośrednio poniżej mostu kolejowego, a więc poniżej wszystkich ścieków miejskich.

VII. Stacja — Pelplin — przy szluzie powyżej mostu i miasta (przed ściekami miejskiemi).

VIII. Stacja — Pelplin — bezpośrednio powyżej ścieków cukrowni, a poniżej mostu miejskiego.

IX. Stacja — »Wybudowanie« — poniżej Pelplina i ścieków cukrowni.

X. Stacja — Stocki Młyn — zbiornik istniejącej tu przy elektrowni zapory dolinowej.

XI. Stacja — Brody — powyżej ścieków gorzelni.

XII. Stacja — Brody — przy moście szosowym, poniżej ścieków gorzelni.

XIII. Stacja — Brodzkie Młyny — bezpośrednio powyżej młyna w istniejącym tam zbiorniku zapory dolinowej.

XIV. Stacja — Gniew — powyżej ścieków rzeźni miejskiej.

XV. Stacja — Gniew — przy wpływie Wierzycy do Wisły (koło tartaku Hollemanna), poniżej miasta.

Pomiędzy stacjami III a IV spływają ścieki Zakładu dla umysłowo chorych w Kocborowie, które przechodzą przez odpowiednie oczyszczalniki, a mianowicie przez rodzaj pól odciekowych. Poniżej stacji IV spływają ścieki zakładu Monopolu Spirytusowego.


Szkic Wierzycy
z oznaczeniem stacyj
▽ ścieki miast
▼ " zakładów przemysłowych
Wisła
Wisła
Gniew
Pelplin
Brodzki-młyn
Brody
Stocki-młyn
Starogard
Kocborowo
Wengermuca
Jonka
Piśnica
Wiecka
Wierzyca
Wierzyca
Mała Wierzyca
J. Starograbowskie
Bartoszy las
J. Krąg
Bożepole
I
II
III
IV
V
VI
VII
VIII
IX
X
XI
XII
XIII
XIV
XV

Pomiędzy stacjami V a VI spływają do Wierzycy ścieki z miasta Starogardu. Częściowo przechodzą one (na lewym brzegu) przez dwa cementowe baseny sedymentacyjne.

Pomiędzy stacjami VII a VIII uchodzą ścieki zakładu Seminarjum Duchownego w Pelplinie.

Bezpośrednio poniżej stacji VIII znajdują się odpływy cukrowni pelplińskiej, które przechodzą sedymentację w specjalnym odstojniku.

Między stacjami XI a XII uchodzą ścieki gorzelni w Brodach, która jednak w roku 1926/7 nie była czynną.

Badania biologiczne.

W poniżej umieszczonych tabelach biologicznych użyto następujących skrótów: k = katarob, o = oligosaprob, bm = β - mezosaprob, am = α - mezosaprob, p = polysaprob, n. det. = bliżej nieoznaczono, ? = oznaczenie gatunku lub rodzaju wątpliwe.

Badanie I.

Stacja I — dnia 2. VIII 1926 r. — Bartoszylas.

Przy brzegach występuje *Phragmites*. Pobrano jedynie próbkę planktonową, w której znaleziono następujące ustroje:

a) bardzo licznie: *Ceratium hirundinella* (o);

b) licznie: *Chlorophyceae* n. det.; *Fragillaria crotonensis* (o); *Melosira varians* (bm); *Testacea* n. det.; *Anuraea* sp.;

c) jednostkowo: *Clathrocystis aeruginosa* (o); (*Nostoc* sp.?); *Actinastrum Hantzschii* (o); *Pediastrum Boryanum* (*var. forcipatum* ?) (o); *P. muticum var. longicorne* (o); *P. duplex var. reticulatum* (o); *Closterium* sp.; *C.* (*Leibleinii* ?) (o do bm); *Peridinium* sp. (o); *Arcella vulgaris* (o do am); *Eudorina elegans* (o); *Rotatoria* n. det.; *Anuraea cochlearis* (bm); *Anuraea aculeata* (o do bm); *Cathypna luna* (bm); *Nauplius*.

Stacja II — dnia 2. VIII 1926 r. — Bożepole.

Przy badaniu na miejscu stwierdzono w wodzie licznie występujące rośliny zielone, a przedewszystkiem *Elodea canadensis*, pozatem *Potamogeton crispus*, *P. lucens*, *P.* (*pusillus* ?), *Lemna* sp., *Cicuta*, *Phragmites*.

W próbce z pośród roślin i dna stwierdzono:

a) bardzo licznie: *Baëtis* sp. (larwy);

b) licznie: *Spirogyra* sp.; *Lemna minor* (bm); *Elodea canadensis*

(bm); *Potamogeton lucens*; *Epistylis plicatilis* na kiełżu zdrojowym (bm do am); *Chironomidae* n. det. larwy zielone (o); *Simulium* sp. (larwy);

c) jednostkowo: *Chlorophyceae* n. det.; *Fontinalis* sp.; *Myriophyllum* sp.; *Lemna trisulca* (o); (*Myosotis* sp. ?); (*Sium latifolium* ?); *Nematodes* n. det.; *Protoclepsis tesselata*; *Anodonta* sp. bardzo młoda; *Planorbis* sp. młody; *Gammarus pulex* (o ?); *Asellus aquaticus* (bm do o); *Chydorinae* n. det.; (*Moina macrocopa* ?); *Ilybius* sp.; *Culex* sp. larwy; *Trichoptera* n. det. larwy; (*Notonecta* sp. ?) larwa; *Squalius cephalus* młody okaz; *Gobio gobio* młody okaz (o).

W próbce planktonowej znaleziono jednostkowo:

Schizophyceae n. det.; *Coelosphaerium Kützingianum* (o); *Oscillatoria* (*margaritifera* ?) (bm do am); *Chlorophyceae* n. det.; *Pediastrum Boryanum* (bm do o); *P. duplex var. reticulatum* (o); *Closterium* (*Jenneri* ?) (o do bm); *C.* (*Kützingii* ?) (o do bm); *C.* (*Pritchardianum* ?) (o do bm); *Spirogyra* sp.; *Diatomeae* n. det.; *Fragillaria crotonensis* (o); *Melosira varians* (bm); *Testaceae* n. det.; *Cyphoderia ampulla* (o); *Arcella vulgaris* (o do am); *Actinosphaerium Eichhorni* (bm do am); *Eudorina elegans* (o); *Rotatoria* n. det. kilka gatunków; *Rattulus* (*stylatus* ?); *Folyarthra platyptera* (o do bm); *Anuraea* sp.; *Metopidia* (*similis* ?); *Nauplius*.

Stacja III — dnia 24. VII 1926 r. — Starogard.

W miejscu tem znajdowały się z pośród roślin zielonych: *Phragmites*, *Potamogeton* (*pectinatus* ?) i *Lemna minor*.

Próbka denna wykazała przeważnie żwir, natomiast znikome ilości piasku, poza tem liczne skorupki (w całości lub odłamki) małży i ślimaków, głównie *Neritella*, oraz *Unio* i *Sphaerium*; w próbce znaleziono też puste osłonki larw chróścików.

Próbka denna zawierała:

a) bardzo licznie: *Trichoptera* n. det. (larwy);

b) licznie: *Oscillatoria tenuis* (bm); *Oligochaeta* n. det.; *Sphaeriidae* n. det.; *Baëtis* sp. larwy; *Ephemerella* sp. larwy; *Chironomidae* larwy zielone (o) i białe (bm);

c) jednostkowo: *Potamogeton* (*lucens* ?); *Vorticella* sp.; *Glossosiphonia complanata* (bm do o); *Neritella fluviatilis* (bm); *Culex* sp. poczwarka; *Diptera* n. det. larwy kilku gatunków; *Aphelocheirus aestivalis* larwa (o).

W próbce planktonowej znaleziono obok licznych szczątków roślinnych:

a) licznie: *Testacea* n. det.;

b) jednostkowo: *Chlorophyceae* n. det.; *Pediastrum Boryanum* (bm do o); *P. duplex var. reticulatum* (o); *Scenedesmus quadricauda (var. setosus* ?) (bm); *Closterium Ehrenbergii* (o do bm); *Diatomeae* n. det.; *Melosira varians* (bm); *Arcella vulgaris* (o do bm); *Cyphoderia ampulla* (o); *Euglypha brachiata* (o); *Nematodes* n. det.; *Anuraea* sp.

Stacja IV — dnia 24. VII 1926 r. — Starogard.

Próbek do biologicznych badań tutaj nie pobierano; jedynie tylko przy badaniu trzeciem poddano ścieki zakładu spirytusowego analizie chemicznej. Bezpośrednio poniżej ścieków zakładu spirytusowego występują rośliny zielone, zanurzone, jak *Potamogeton* sp., poza tem *Sagittaria sagittifolia.*

Stacja V — dnia 24. VII 1926 r. — Starogard.

W części przybrzeżnej widać *Phragmites*, w wodzie zanurzone rdestnice.

Próbka denna wykazała dno piaskowo-żwirowe z bardzo licznemi skorupkami ślimaków *(Neritella fluviatilis* i *Ancylus fluviatilis)* oraz małży.

W próbce dennej wykazano następujące ustroje:

a) bardzo licznie: *Sphaeriidae* n. det. kilka drobnych gatunków (masowo); *Trichoptera* n. det larwy;

b) licznie: *Sphaerium (mammillanum* ?); *Ephemerella* sp. larwy;

c) jednostkowo: *Spongilla lacustris* (o do bm); *Lymnaea* sp. młode okazy; *Baëtis* sp. larwy; *Ephemera* sp. larwa (o); *Chironomidae* n. det. larwy zielone (o).

Próbka, pobrana siatką planktonową, poza bardzo dużemi ilościami sestonu organicznego pochodzenia zawierała jednostkowo: *Stigonema ocellatum; Closterium (costatum* ?) (o do bm); *Diatomeae* n. det.; *Melosira varians* (bm); *Nitzschia (vermicularis* ?); *Arcella vulgaris* (o do am); *Phryganella nitidulus.*

Stacja VI — dnia 25. VIII 1926 r. — Starogard.

Widać w rzece *Potamogeton (lucens* i *crispus)*, *Ranunculus* i inne rośliny wodne, w części przybrzeżnej szuwary i bobrek trójlistny.

W próbce dennej i z pali znaleziono pojedynczą skorupkę *Unio pictorum* oraz:

a) bardzo licznie: *Baëtis* sp. larwy;
b) licznie: *Potamogeton* sp.; *P. crispus* (o); *Herpobdella octoculata;* *Mollusca* jaja; *Asellus aquaticus* (bm do o); *Chironomidae* n. det. zielone larwy (o); (*Heptagenia* sp. ?) larwy; *Platambus maculatus;*
c) jednostkowo: *Sphaeriidae* n. det.; *Lymnaea auricularia* (bm); *Physa fontinalis* (o do bm); (*Oligoneuria rhenana* ?) larwy; *Ephemeridae* n. det. larwy.

W próbce, pobranej siatką planktonową, obok dużej ilości martwych części roślinnych stwierdzono występujące wyłącznie jednostkowo:

Chlorophyceae n. det.; *Pediastrum Boryanum* (bm do o); *P. duplex var. reticulatum* (o); *Closterium* (*Malinvernianum* ?) (o do bm); *Diatomeae* n. det.; *Actinosphaerium Eichhorni* (bm do am); *Testacea* n. det.; *Arcella vulgaris* (o do bm); *Diflugia corona* (o do bm); *Chironomidae* n. det. larwy zielone (o).

Stacja VII — dnia 23. VII 1926 r. — Pelplin.

Próbka denna wykazała dno żwirowe z domieszką piasku; widać w niej nielicznie szczątki naczyń glinianych, dużo odłamków cegły, skorupki mięczaków jak: *Neritella fluviatilis*, *Sphaeriidae*, *Viviparus* itp. Poza tem stwierdzono jednostkowo występujące:

Oligochaeta n. det.; *Neritella fluviatilis* (bm); *Chironomidae* n. det. larwy zielone (o) i larwy szare (p).

W próbce pobranej drapaczem z pali stwierdzono:
a) bardzo licznie: *Oscillatoria* (*tenuis* ?) – głównie i dominująco (am);
b) licznie: *Diatomeae* n. det.;
c) jednostkowo: *Chlorophyceae* n. det.; *Scenedesmus obliquus* (bm); *S. quadricauda* (bm); *Melosira varians* (bm); *Diflugia* (*lobostoma* ?) (o).

W próbce planktonowej znaleziono:
a) licznie: *Pediastrum duplex var. clathratum* (o); *Melosira varians* (bm);
b) jednostkowo: *Schizophyceae* n. det.; *Merismopedia glauca* (o); *Oscillatoria* (*chlorina* ?) (am); *Chlorophyceae* n. det.; *Pediastrum Boryanum* (bm do o); *Ankistrodesmus* sp.; *Vaucheria* sp.; *Closterium* (*lineatum* ?) (o do bm); *C.* (*Pritchardianum* ?)

(o do bm); *Diatomeae* n. det.; (*Diflugia acuminata* ?) (o); *Arcella vulgaris* (o do am); *Cyphoderia ampulla* (o); *Heliozoa* n. det.; *Flagellata* n. det.; *Synura uvella* (o); *Pandorina morum* (o); *Rotatoria* n. det.; *Nauplius*.

Stacja VIII — dnia 23. VII 1926 r. Pelplin.

Na stacji tej dno jest silnie piasczyste, prąd nader wartki. W próbce dennej stwierdzono:

a) bardzo licznie: *Chironomidae* n. det. zielone larwy (o);

b) licznie: *Potamogeton* sp.; *Simulium* sp. larwy; *Baëtis* sp. larwy; *Ephemerella* sp. larwy;

c) jednostkowo: *Trichoptera* n. det. larwy.

Próbka planktonu zawierała dużo części martwych organicznego pochodzenia oraz jednostkowo:

Coelosphaerium Kützingianum (o); *Polycystis flos aquae f. aeruginosa*; *Pediastrum Boryanum* (bm do o); *P. duplex var. reticulatum* (o); *Vaucheria* sp.; *Diatomeae* n. det.; *Melosira varians* (bm); *Testacea* n. det.; *Arcella vulgaris* (o do bm); *Epistylis umbellaria* (bm); *Pandorina morum* (o); *Euglena* sp. (o do bm); *Triarthra mystacina*; *Spongiae* gemmulae (o do am).

Stacja IX — dnia 23. VII 1926 r. — »Wybudowanie«.

Próbka denna wykazuje dno piasczysto-żwirowe; widać liczne odłamki skorupek małży i ślimaków oraz domki chróścików.

W próbce dennej stwierdzono:

a) licznie: *Oligochaeta* n. det.; *Simulium* sp. larwy; *Chironomidae* n. det zielone larwy (o); *Baëtis* sp. larwy;

b) jednostkowo: *Potamogeton lucens*; *P.* (*pectinatus* ?); *Coleoptera* n. det. larwa.

W próbce planktonowej znaleziono obok większych ilości części organicznych również części ziemiste oraz:

a) licznie: *Scenedesmus quadricauda typicus* (bm do am);

b) jednostkowo: *Oscillatoria* (*limosa* ?) (bm); *Merismopedia glauca* (o); (*Hapalosiphon* ?); *Hormogoneae* n. det.; *Chlorophyceae* n. det.; *Pediastrum Boryanum* (bm do o); *P. duplex var. reticulatum* (o); *P. muticum var. brevicorne* (o); *Scenedesmus quadricauda var. bicaudatus* (bm do am); *Closterium moniliferum* (o do bm); *Diatomeae* n. det.; *Melosira varians* (bm); *Testacea* n. det.; *Euglypha alveolata* (o do bm); *Arcella vulgaris* (o do am); *Pandorina morum*; (*Eudorina elegans* ?) (o); *Euglena oxyuris* (bm); *Monostyla lunaris* (bm).

Stacja X* — Stockie Młyny.

W czasie letniego badania próbek tu nie pobrano.

Stacja XI — dnia 22. VII 1926 r. — Brody.

Przy stacji tej przy brzegu oraz w łożysku brak roślin zielonych. Dno piasczyste z dodatkiem żwiru.

Próbka denna zawierała obok mułu, liczne drobne kamyczki (żwir), resztki traw i t. p. szczątki organicznego pochodzenia; poza tem widać jednostkowo muszelki *Sphaeriidae*.

Próbka denna zawierała:

a) licznie: (*Oligoneuria rhenana* ?) larwy;

b) jednostkowo: *Callitriche* (*verna* ?) ułamki; szczątki zielonej rośliny bliżej nieokreślone; *Oligochaeta* n. det.; *Gammarus pulex* (o ?); *Aphelocheirus aestivalis* larwa (o); *Pothamanthus* sp. larwy; *Polymitarcys* (*virgo* ?) larwa (o).

W próbce planktonowej obok dużych ilości części organicznych oraz piasku znaleziono:

a) licznie: *Testacea* n. det.;

b) jednostkowo: *Leptothrix* (*parasitica* ?); *Oscillatoria* (*chalybaea* ?) (am); *O.* (*limosa* ?) (bm); *Pediastrum integrum* (o); *Closterium* (*acerosum var. minus* ?) (o do bm); *Diatomeae* n. det.: *Melosira varians* (bm); *Arcella vulgaris* (o do bm); *Cyphoderia ampulla* (o); *Diflugia* (*corona* ?) (o do bm); *Phryganella nitidula*; *Notholca foliacea* (o do bm); *Cyclops* sp. (o do bm); *Chironomidae* n. det. larwy zielone (o).

Stacja XII — dnia 22. VII 1926 r. — Brody.

Dno żwirowe i piasczyste.

W próbce dennej stwierdzono obok kamieni, żwiru i piasku odłamki skorupek: *Planorbis*, *Neritella fluviatilis*, *Unio* i innych gatunków; poza tem dużo części roślinnych. Wogóle próbkę denną na tej stacji charakteryzuje brak organizmów żywych, z pośród których znaleziono jednostkowo tylko następujące:

Fontinalis sp.; *Oligochaeta* n. det.; *Sphaeriidae* n. det.; *Chironomidae* n. det. zielone larwy (o).

Na palach mostu stwierdzono:

a) licznie: *Chlorophyceae* n. det.; *Diatomeae* n. det.;

b) jednostkowo: *Oligochaeta* n. det.

Próbka planktonu obok dużej zawartości martwych cząstek roślinnych wykazała jednostkowo:

Oscillatoria limosa (bm); *Closterium (striolatum ?)* (bm); *Diatomeae* n. det.; *Testacea* n. det.; *Diflugia* sp. (o).

Stacja XIII — dnia 23. VII 1926 r. — Brodzkie Młyny.

Dno żwirowo-piasczyste; przy brzegach widać trzcinę i szuwary.

Próbka denna zawierała piasek wraz z skorupkami mięczaków oraz nieco zielonych szczątków roślinnych. W próbce tej stwierdzono:

a) licznie: *Oligochaeta* n. det.; *Ephemerella* sp. larwy;

b) jednostkowo: *Bryozoa* n. det.; *Herpobdella (octoculata ?)*; *Unionidae* n. det.; *Chironomidae* n. det. zielone larwy (o); *Aphelocheirus aestivalis* larwa (o).

Próbka przybrzeżna zawierała wśród mułu:

a) licznie: *Ephemerella (ignita ?)* larwy;

b) jednostkowo: *Chlorophyceae* n. det.; *Veronica (anagallis ?)*; *Viviparus fasciatus* (bm do am); *Gammarus* sp. (wobec zagubienia okazu przed oznaczeniem niemożliwe było ścisłe określenie gatunku); *Anax* sp. larwa.

Próbka planktonowa obok dużej ilości piasku i martwych części roślinnych wykazała:

a) licznie: *Testacea* n. det.;

b) jednostkowo: *Oscillatoria* sp.; *O. (chalybaea ?)* (am); *Closterium* sp.; *Diatomeae* n. det.; *Fragillaria (crotonensis ?)* (o); *Cyphoderia ampulla* (o); *Diflugia acuminata; Arcella vulgaris* (o do bm); *Euglena* sp. (o do bm); *Pandorina morum* (o); *Noteus quadricornis* (bm); *Cyclops* sp. (o do bm).

Stacja XIV — dnia 21. VII 1926 r. — Gniew.

Przy brzegach występuje *Phragmites;* dno piasczyste, nieco kamieni; na dnie widać wśród piasku sporo skorupek martwych: *Neritella fluviatilis, Ancylus fluviatilis, Sphaeriidae* i innych mięczaków.

W próbce dennej występują bardzo licznie rośliny zielone zanurzone oraz:

a) licznie: *Myriophyllum* sp.;

b) jednostkowo: *Simulium* sp. larwy; *Chironomidae* n. det. zielone larwy (o).

W próbce planktonowej stwierdzono jednostkowo: *(Microchaete goeppertiana ?)*; *(Hapalosiphon* sp. ?); *Oscillatoria chalybaea* (am); *Chlorophyceae* n. det.; *Testacea* n. det.; *Ar-*

cella vulgaris (o do bm); *Epistylis umbellaria* (bm); *Rhynchodrilus parvulus* (cysty); *Anuraea* sp.; *Triarthra mystacina* (bm); *T. longiseta (var. limnetica ?)* (bm); *(Diglena* sp. ?); *Diaphanosoma brachyurum* (o).

Stacja XV — dnia 22. VII 1926 r. — Gniew.

W dniu badania był bardzo wysoki stan wody w Wiśle, wskutek czego w estuarjum Wierzycy następowało cofanie się wody.

Dno silnie muliste; muł barwy szarej, niecuchnący. Przy brzegach skąpo występuje trzcina, miejscami bobrek trójlistny, w wodzie rdestnice.

Próbka denna zawierała nielicznie muszle, stosunkowo dużo części roślinnych. W próbce tej stwierdzono:

a) bardzo licznie: *Oligochaeta* n. det. masowo i bardzo dobrze odżywione;

b) licznie: *Diatomeae* n. det. skąpo i przeważnie martwe; *Chironomidae* n. det. zielone larwy dobrze odżywione (o);

c) jednostkowo: *Lemna trisulca* (o); *Sphaerium (scaldianum ?)*; *S. (mamillanum ?)*; *S. (Draparnaldii ?)*.

W próbce planktonowej stwierdzono:

a) bardzo licznie: *Triarthra longiseta* (am do bm); *Brachionus angularis* (bm do am); *Anuraea cochlearis var. tecta* (bm); *Diaphanosoma brachyurum* (o); *Nauplius;*

b) licznie: *Polyarthra platyptera* (o do bm); *Cyclops* (o do bm);

c) jednostkowo: *Pediastrum Boryanum* (o do bm); *P. duplex* (o); *P. d. var. reticulatum* (o); *Scenedesmus quadricauda* (bm); *Diatomeae* n. det.; *Melosira varians* (bm); *Arcella vulgaris* (o do am); *Pandorina morum* (o); *Eudorina elegans* (o); *Dinobryon* sp.; *Euglena acus* (bm); *Anuraea cochlearis typica* (bm).

Badanie II.

Stacja VII — dnia 16. XII 1926 r. — Pelplin.

W próbce z pali znaleziono:

a) bardzo licznie: *Diatomeae* n. det. dominująco;

b) licznie: *Cladophora glomerata* (o do bm); *Fontinalis* sp.; *Chironomidae* n. det. zielone larwy (o);

c) jednostkowo: *Bacteriaceae* n. det.; *Schizophyceae* n. det.; *Oscillatoria (chalybaea ?)* (am); *Chlorophyceae* n. det. kilka

gatunków; *Pediastrum duplex var. reticulatum* (o); *Scenedesmus (aculeatus ?)* (bm); *Melosira varians* (bm); *Testacea* n. det.; *Nematodes* n. det.

Próbka planktonowa zawierała obok dużej ilości szczątków pochodzenia organicznego i nieorganicznego również jednostkowo:

Oscillatoria sp.; *Chlorophyceae* n. det.; *Pediastrum Boryanum* (bm do o); *P. duplex var. reticulatum* (o); *Diatomeae* n. det.; *Melosira varians* (bm); *Arcella vulgaris* (o do am); *Cyphoderia ampulla* (o); *Synura uvella* (o); *Rotatoria* n. det.

Stacja VIII — dnia 16. XII 1926 r. — Pelplin.

W próbce dennej stwierdzono jednostkowo:

Gyrinus sp. larwa; *Isopteryx (torrentium ?)* larwa; *Trichoptera* n. det. larwy dwóch gatunków.

W próbce planktonowej znaleziono jednostkowo:

Coelosphaerium Kützingianum (o); *Oscillatoria* sp.; *Pediastrum Boryanum* (bm do o); *Closterium (ceratium ?)* (o do bm); *C. moniliferum* (o do bm); *Diatomeae* n. det.; *Testacea* n. det.; *Diflugia* sp. (o); *Arcella vulgaris* (o do am); *Vorticella* sp.; *Rotatoria* n. det.; *Polyarthra platyptera* (o do bm); *Brachionus angularis var. bidens; Notholca striata* (bm).

Poniżej stacji VIII znajduje się wlot, prowadzący do stacji pomp cukrowni pelplińskiej. Nieco dalej leży ujście ścieków płuczek cukrowni; wypływa tu mętna woda, dająca znaczne ilości piany, bądź trzymającej się brzegów, bądź płynącej środkiem. »Grzyby« dostrzegalne są zaraz poniżej stacji pomp; na długości około 300 m widać je licznie występujące po brzegach. Dalej poniżej znajdują się spływy wód dyfuzyjnych, przechodzących przez osadnik oraz pola sedymentacyjne.

Stacja IX — dnia 16. XII 1926 r. — »Wybudowanie«.

Widać płynące kłęby »grzybów«.

Również próbka denna, pobrana dragą, wykazuje masowo i prawie wyłącznie same »grzyby«. W próbce tej stwierdzono:

a) bardzo licznie: *Sphaerotilus natans* (bm do p) masowo i dominująco;

b) jednostkowo: *Spongilla lacustris* (o do bm); *Oligochaeta* n. det.; *Chironomidae* n. det. zielone larwy (o); *Trichoptera* n. det. larwy.

W próbce, pobranej siatką planktonową, znaleziono obok »grzybów« bardzo wiele części organicznych, szczególnie dużo

tkanki miękiszowej, jak należy przypuszczać, z buraków. Poza tem znaleziono jednostkowo:

Sphaerotilus natans (bm do p); *Fusarium aquaeductum* (bm); *Mycetes* n. det.; *Diatomeae* n. det.; *Melosira varians* (bm); *Arcella vulgaris* (o do bm); *Testacea* n. det.; *Nematodes* n. det.

Stacja XII — dnia 17. XII 1926 r. — Brody.

Na stacji przy pobieraniu prób stwierdzono masowe płynięcie »grzybów«; na dnie rzeki znaleziono szlam barwy bronzowo-szarej.

W próbce dennej stwierdzono szlam barwy wyżej wymienionej oraz bardzo duże ilości »grzybów«, poza tem:

a) bardzo licznie: *Sphaerotilus natans* (bm do p) masowo i dominująco;

b) jednostkowo: *Oligochaeta* n. det.; (*Limnobiidae* ?); *Chironomidae* n. det. larwy zielone (o), czerwone (bm do p) i białe (p).

W próbce planktonowej znaleziono:

a) bardzo licznie: *Sphaerotilus natans* (bm do p) masowo i dominująco;

b) jednostkowo: *Diatomeae* n. det.; (*Fusarium aquaeductum* ?) (bm); *Anuraea* sp.

Stacja XIII — dnia 17. XII 1926 r. — Brodzkie Młyny.

W wodzie widać masowo płynące »grzyby«, osiadające również na wystawionych narzędziach rybackich.

W próbce dennej masowo występują »grzyby«. W próbce tej stwierdzono:

a) bardzo licznie: *Sphaerotilus natans* (bm do p) masowo i dominująco;

b) jednostkowo: *Schizophyceae* n. det.; *Fontinalis* sp.; *Infusoria* n. det.; *Oligochaeta* n. det.; *Lymnaea truncatula*; *Chironomidae* n. det. zielone larwy (o).

Badanie III.

Stacja II — dnia 23. III 1927 r. — Bożepole.

W próbce dennej stwierdzono:

a) bardzo licznie: *Oligochaeta* n. det.; *Gammarus pulex* (o ?);

b) licznie: *Trichoptera* n. det. larwy;

c) jednostkowo: *Elodea canadensis* (bm); *Lemna trisulca* (o); *Unio crassus*; (*Pisidium* sp. ?); *Herpobdella (atomaria* ?) (o

do bm); *Haemopis sanguisuga* (bm); *Glossosiphonia complanata* (o do bm); *Asellus aquaticus* (bm do o); *Simulium* sp. larwy; *Chironomidae* n. det. larwy zielone (o), czerwone (bm do p); *Tabanus* sp. larwy; *Ephemera* sp. larwy.

W próbce z pali i kamieni stwierdzono:

a) bardzo licznie: *Diatomeae* n. det. szereg gatunków;

b) licznie: *Draparnaldia plumosa* (o);

c) jednostkowo: *Anabaena* sp.; *Oscillatoria* sp.; (*Amphithrix ianthina* ?); *Hapalosiphon pumilus; Hormogoneae* n. det.; *Pediastrum Boryanum* (o do bm); *P. duplex var. reticulatum* (o); *Closterium Malinvernianum* (o do bm); *Melosira varians* (bm); *Nematodes* n. det.; *Gammarus pulex* (o ?); *Isotoma viridis var. pallida; Simulium* sp. larwy; *Chironomidae* n. det. larwy zielone (o).

Próbka planktonowa prócz licznych części ziemistych i martwych organicznego pochodzenia zawierała jednostkowo:

Oscillatoria sp.; *Chlorophyceae* n. det.; *Pediastrum Boryanum* (o do bm); *P. bidentulum* (o); *P. duplex var. reticulatum* (o); *Closterium Ehrenbergii* (o do bm); *C. Pritchardianum* (o do bm); *Diatomeae* n. det.; *Melosira varians* (bm); *Arcella vulgaris* (o do am); *Pandorina morum* (o); (*Chaetogaster diaphanus* ?); *Polyarthra platyptera* (o); *Anuraea* sp ; *Notholca striata* (bm); *Rotatoria* n. det.

Stacja III — dnia 24. III 1927 r. — Starogard.

Próbka denna obok drobnego żwiru zawierała liczne skorupki mięczaków i domki larw chróścików oraz jednostkowo:

Oscillatoria sp.; *Diatomeae* n. det.; *Oligochaeta* n. det.; *Sphaeriidae* n. det.; *Lymnaea* sp. drobne okazy; *Chironomidae* n. det. larwy zielone (o) i szare (p).

W próbce planktonowej występowały jednostkowo:

Anabaena sp.; *Hormogoneae* n. det.; *Pediastrum duplex var. reticulatum* (o); *P. Boryanum* (o do bm); *P. angulosum; Scenedesmus* sp.; *Closterium acerosum* (*var. elogantum* ?) (o do bm); *C. Leibleinii* (o do bm); *Melosira varians* (bm); *Testacea* n. det.; *Diflugia* (*pyriformis* ?) (o do bm); *Eudorina elegans* (o); *Dinobryon* (*divergens* ?); *D.* (*stipitatum* ?); *Pandorina morum* (o); *Synura uvella* (o); *Anuraea cochlearis* (bm); *A. aculeata* (bm do o); *Notholca striata* (bm); *Brachionus pala* (bm); *B. angulosus var. bidens; Nauplius* sp.

Stacja V — dnia 24. III 1927 r. — Starogard.

W próbce dennej stwierdzono wiele domieszek żwiru i t. p. W próbce tej znaleziono jednostkowo:

Sphaerium (rivicola ?) (bm do o); *Oligochaeta* n. det.; *Herpobdella (atomaria ?)* (o do bm); *Chironomidae* n. det. zielone larwy (o); *Trichoptera* n. det. larwy.

W próbce planktonowej znaleziono:

a) bardzo licznie: *(Synura uvella ?)* (o);

b) licznie: *Bacteriaceae* n. det.;

c) jednostkowo: *Anabaena* sp.; *Chlorophyceae* n. det.; *Stigeoclonium tenue* (bm); *Pediastrum Boryanum* (o do bm); *Batrachospermum moniliforme* (o); *Diatomeae* n. det.; *Synedra acus* (o); *Melosira varians* (bm); *Diflugia* sp. (o); *D. (corona ?)* (o do bm); *Dinobryon (cylindricum ?)*; *Anuraea aculeata* (o do bm); *A. cochlearis* (bm); *Notholca striata* (bm); *Polyarthra platyptera* (o do bm); *Triarthra longiseta* (bm do am); *Rotatoria* n. det.

Stacja VI — dnia 24. III 1927 r. — Starogard.

Próbka denna obok kamieni i żwiru zawierała:

a) licznie; *Chironomidae* n. det. larwy zielone (o);

b) jednostkowo: *Fontinalis* sp.; *Sphaeriidae* n. det,; *Oligochaeta* n. det.; *Haemopis sanguisuga* (bm); *Herpobdella (octoculata ?)* (o do bm); *Chironomidae* n. det. larwy białe (p); *Gyrinus* sp. larwa; *Plecoptera* n. det. larwy; *Trichoptera* n. det. larwy; *Leptophlebia* sp. larwy; *Cottus gobio.*

Próbka planktonu wykazała:

a) bardzo licznie: *(Synura uvella ?)* (o);

b) jednostkowo: *(Cladothrix dichotoma ?)* (bm); *Schizophyceae* n. det.; *(Nostochopsis lobata ?)*; *Anabaena* sp.; *Oscillatoria (limosa ?)* (bm); *Chlorophyceae* n. det.; *Pediastrum Boryanum* (o do bm); *Closterium* sp.; *Diatomeae* n. det.; *Melosira varians* (bm); *Arcella vulgaris* (o do bm); *Infusoria* n. det.; *Vorticella* sp.; *Eudorina elegans* (o); *Dinobryon* sp.; *Nematodes* n. det.; *Anuraea aculeata* (o do bm); *Notholca striata* (bm); *N. acuminata* (bm); *Polyarthra platyptera* (o do bm); *Brachionus angularis (var. bidens ?)*; *Cyclops* sp. (o do bm); *Nauplius.*

Stacja VIII — dnia 25. III 1927 r. — Pelplin.

Pobrana tu próbka denna do badań biologicznych uległa

zniszczeniu w czasie transportu, wskutek czego nie mogła być badana.

Stacja X — dnia 25. III 1927 r. — Stocki Młyn.

Wskutek trudności natury technicznej (braku łodzi) można było jedynie pobrać próbkę z pali przybrzeżnych, która zawierała:

a) licznie: *Diatomeae* n. det.; *Nematodes* n. det.; *Chironomidae* n. det. zielone larwy (o);

b) jednostkowo: *Chironomidae* n. det. larwy czerwone (bm do p); *Trichoptera* n. det. larwy; *Coleoptera* n. det. larwy.

Stacja XV — dnia 25. III 1927 r. — Gniew.

Próbki pobrano w czasie powodzi. W próbce dennej stwierdzono muł barwy szarej oraz:

a) licznie: *Cladophora glomerata* (o do bm); *Oligochaeta* n. det.;

b) jednostkowo: *Diatomeae* n. det.; *Diflugia* sp.

Próbka planktonowa obok dużej ilości martwych części organicznych zawierała:

a) bardzo licznie: (*Synura uvella* ?) (o);

b) licznie: *Diatomeae* n. det;

c) jednostkowo: *Chlorophyceae* n. det.; *Actinastrum Hantzschii* (*var. fluviatile* ?); *Dinobryon* sp.; *Eudorina elegans* (o); *Synedra* (*acus* ?) (o); *Polyarthra platyptera* (o do bm); *Notholca striata* (bm); *Anuraea* sp.; *Cyclops* sp. (o do bm).

Skład chemiczny wody Wierzycy w okresie badań.

Zadaniem badania chemicznego zanieczyszczonych wód rybnych jest wykazanie ewentualnych zmian, wywołanych przez ścieki zakładów przemysłowych. Ścieki, o ile są odpowiednio oczyszczone, nie powinny zmieniać ani stale, ani też czasowo właściwego charakteru wody tak, by przez to mogło nastąpić przesunięcie w normalnych stosunkach biologicznych, a co za tem idzie — i w życiu ryb; również wykonywanie rybołówstwa nie powinno pod wpływem ścieków natrafiać czy to na utrudnienie, czy też na uszczuplenie wyników połowu. Analiza chemiczna, będąc uzupełnieniem badania biologicznego, może określić stopień zanieczyszczenia badanej wody przez przedsiębiorstwa przemysłowe. Porównanie analizy samych ścieków (przed spływem do wody) i wody odprowadzalnika umożliwia ewentualne wykrycie szkodliwych substancyj i ich

ilości; przez takie samo porównanie ścieków przed i za urządzeniami oczyszczającemi można stwierdzić skuteczność tych ostatnich. Zestawienie analiz chemicznych wody powyżej miejsca zanieczyszczenia ze składem wody poniżej miejsca wpływu ścieków, gdzie już nastąpiło dokładne wymieszanie się, daje obraz zmian, mogących mieć ze stanowiska rybackiego wpływ ujemny na florę i faunę wodną, a przez to samo na normalny rozwój ryb; posuwając się z biegiem wody, możemy określić, jak daleko sięga działanie ścieków.

W danym przypadku, przy uwzględnieniu wszystkich źródeł, mogących spowodować w mniejszym lub większym stopniu zanieczyszczenie Wierzycy, chodziło szczególnie o wykazanie ewentualnego stopnia szkodliwości ścieków, wpuszczanych z cukrowni pelplińskiej, przechodzących poprzednio przez urządzenia oczyszczające Cukrownie bowiem, są źródłami najniebezpieczniejszych ścieków, zawierających dużą ilość materji organicznej. Nieznaczne zanieczyszczenie wody materją organiczną jest nieszkodliwe, gdyż rzeka »strawia« ją łatwo. Przy silnem organicznem zanieczyszczeniu, jak to bywa przy ściekach cukrowni, następuje rozkład materji organicznej, a w związku z tem wywiązywanie się szkodliwych (trujących) gazów: kwasu węglowego, metanu, amonjaku, siarkowodoru itd.; tym produktom rozkładu poświęca się przy badaniach wiele uwagi. Równocześnie z procesami gnilnemi następuje ubytek tlenu, osiągający bardzo często granicę szkodliwą dla życia ryb. Zwyczajnie rozkład wpuszczanych ścieków organicznych odbywa się nie w miejscu ich spływu do rzeki, lecz znacznie dalej, czasami dopiero kilkadziesiąt kilometrów w dół biegu (Schiemenz 11).

Przy badaniu chemicznem uwzględniono te same momenty, co przy badaniach biologicznych; w celu zatem dokładnego zorjentowania się co do naturalnego składu wody, jakoteż i ewentualnych zmian spowodowanych przez ścieki, badania wykonano trzykrotnie.

Wyniki badania chemicznego ujęte są dla większej przejrzystości w trzy załączone tabele (nr. 4, 5 i 6); każda z tabel odpowiada jednemu okresowi badania, przyczem badania, przeprowadzone od 21. do 26. VII 1926 r. i 1. do 3. VIII 1926 r., zawiera tab. 4.

I. Badanie.

Na stacji I, powyżej wypływu z jeziora Krąg, przeprowadzono jedynie badania tlenowe, które w chwili pobrania próby wykazują pewną zwyżkę tlenu ponad nasycenie. Zużycie tlenu po 24 h jest normalne.

Stację II, w Bożepolu, można przyjąć jako punkt Wierzycy, wykazujący już pewien stały skład chemiczny wody po otrzymaniu odpływu z jeziora Krąg i po przepłynięciu pewnej przestrzeni wśród terenów o charakterze częściowo torfowym, częściowo uprawnym lub lesistym. Barwę wody charakteryzuje na tej stacji odcień żółtawo-brunatny. Odczyn zasadowy, wyrażony przez pH, znaczny; zdolność wiązania kwasów normalna. W tem miejscu Wierzyca jest bardzo wartka, co wyjaśnia ilość tlenu, znacznie wyższą ponad nasycenie: dużą rolę w nasyceniu wody tlenem odgrywają tu prawdopodobnie również rośliny zielone, obfite w korycie rzeki. Zużycie tlenu po 24 h wykazuje zawartość tego gazu ponad nasycenie. Amonjak w dostrzegalnych śladach, jak normalnie w wodzie płynącej przy zwykłych warunkach. Zauważono również żelazo w śladach; stwierdzono bardzo nieznaczny, ledwie dostrzegalny osad wydzielonego wodorotlenku żelazowego, który nieco zabarwia brunatnawo żwir denny. Ilość mg zużytego nadmanganjanu potasowego wskazuje na punkt przełomowy, normalnie przyjęty dla niezanieczyszczonych bieżących wód rybnych. Chlorki i siarczany w normach takichż wód Ilości soli wapniowych i magnezowych wskazują na wodę średnio twardą.

Na stacji III, w Starogardzie, przed ściekami Zakładu dla umysłowo chorych w Kocborowie i Monopolu Spirytusowego, stosunki zaczynają się zmieniać. Odczyn jest zasadowy; uderza wzrost zdolności wiązania kwasów, z równoczesnym spadkiem pH ku obojętnemu punktowi (pH = 7,0); również daje się zauważyć, co prawda, minimalny spadek tlenu poniżej wartości nasycenia. Zjawiska te, zaobserwowane w chwili pobrania próby, chociaż nie mają praktycznego znaczenia, wykazują jednak dosadnie, że na przestrzeni pomiędzy stacjami II a III następuje zmiana charakteru wody, prawdopodobnie wskutek dopływów i różnych od poprzednich właściwości cech zlewni. Zużycie tlenu na tej stacji normalne. Zużycie nadmanganjanu potasowego wykazuje pewną zwyżkę w stosunku do stacji II, jednak bez praktycznego zna-

czenia, gdyż wartość otrzymana leży w granicach dopuszczalnych dla nieco zanieczyszczonych płynących wód rybnych. Zauważyć również można pewną nieznaczną zwyżkę chlorków i siarczanów, jakoteż wapna i magnezji, a w związku z tem i twardości wody, co jest objawem dodatnim.

Stacja V, przed miastem Starogardem, poniżej ścieków Kocborowa, jakoteż ścieku Monopolu Spirytusowego, nieczynnego w czasie badania pierwszego, wykazuje odczyn zasadowy, wzrost pH, nieznaczną zniżkę zdolności wiązania kwasów. Ilość tlenu w chwili pobrania odpowiada nasyceniu. W zawartości wapna nieznaczna zniżka, co pozostaje bez widocznego wpływu na twardość ogólną oraz przemijającą i stałą. Na stacji tej nie widać wybitnego działania ścieków Kocborowa.

Stację VI obrano poza Starogardem, za ostatnim ściekiem miejskim, gdzie musiało już nastąpić dokładne wymieszanie się wszystkich ścieków, spływających do Wierzycy na obszarze miasta. Przeprowadzone badania wykazały tutaj odczyn słabo kwaśny, wyrażony przez pH, jak również powiększenie się ilości materji organicznej. Tlen, w chwili pobrania, bardzo nieznacznie poniżej wartości nasycenia; również nieznaczne zużycie tlenu. Po kilku dniach stania w laboratorjum w próbce wywiązywał się siarkowodór, co jednak w terenie niema praktycznego znaczenia wobec wartkiego prądu Wierzycy, której brzegi tylko przy bardzo silnych mrozach mogą zamarzać, a środek koryta jest w ciągłej styczności z powietrzem. Chlorków nieznaczne zwiększenie, jak na stacji III; wapna dalsza zniżka. Widać tutaj większą, aniżeli ogólna, twardość przemijającą, co wskazuje na duże spływy kuchenne z miasta, zawierające w przeważnej ilości węglan sodu i potasu; może to być jednak również i działanie spływów jakiegoś przedsiębiorstwa chemicznego. Zauważamy tutaj pewien wpływ ścieków miejskich na zanieczyszczenie Wierzycy, jednak znalezione ilości składników wody leżą w granicach dopuszczalnych (prócz kwasowości) dla płynących wód rybnych. Stan ten ma charakter miejscowy.

Na stacji VII, w Pelplinie, stwierdzono zwiększenie się zawiesin, wskutek czego następuje zmniejszenie się przeźroczystości. Odczyn zasadowy; zwyżka zdolności wiązania kwasów; tlen nieco poniżej wartości nasycenia; zużycie tlenu nieznaczne. Zużycie

nadmanganjanu potasowego nieco spadło w stosunku do stacji poprzedniej; znaczna zwyżka wapna.

Na stacji VIII, w Pelplinie, powyżej ścieków cukrowni, niema znaczniejszych zmian; widać jednak już pewien nieznaczny wpływ ścieków Seminarjum Duchownego, jakoteż i miasta, co się wyraża przez spadek pH. Tlen nieznacznie poniżej nasycenia. Dodatnim objawem jest dalsze zmniejszenie się zużycia nadmanganjanu potasowego.

Na stacji IX, poniżej ścieków cukrowni, za mostem kolejowym, (»Wybudowanie« pod Pelplinem), nie zauważono wtórnego działania ścieków cukrowni, a dalsze obniżenie pH, jakoteż nieznaczne podniesienie się zużycia nadmanganjanu potasowego należy położyć na karb zanieczyszczeń miasta Pelplina.

Na stacji XI, w Brodach, powyżej ścieków gorzelni, jest jeszcze uchwytny wpływ ścieków miejskich z Pelplina; zauważone na stacji IX zmniejszanie się przeźroczystości powiększa się tu w dalszym ciągu. Zwyżka w zawartości wapna jest objawem pożądanym. Nieznaczna zwyżka w zawartości chlorków; tlen poniżej wartości nasycenia.

Stacja XII, w Brodach na moście, poniżej ścieków nieczynnej w okresie badań gorzelni, wykazuje odchylenia w kierunku dodatnim. Jest tu zwyżka pH, jakoteż dalsza zwyżka ilości wapna. Tlen, jak na poprzedniej stacji, nieco poniżej nasycenia; zużycie nadmanganjaniu potasowego cokolwiek większe.

Stacja XIII, w Brodzkich Młynach, na moście przy węgorni, prócz zmniejszenia się przeźroczystości, wykazuje drobne zmiany dodatnie; tlen jednak nadal nieco poniżej nasycenia.

To samo odnosi się do stacji XIV, w Gniewie, powyżej ścieków rzeźni miejskiej, gdzie stwierdzono ciągłość »polepszania się« stanu chemicznego wody, poza zawartością tlenu, która jest w dalszym ciągu nieco poniżej nasycenia. Zużycie tlenu jest tu mniejsze, niż na stacjach poprzednich.

Zupełnie inaczej przedstawia się sytuacja na stacji XV, w Gniewie, gdzie Wierzyca, uchodząc do Wisły, stanowi teren rozlewny i przedstawia raczej zbiornik wody stojącej, w którym zanieczyszczenia się magazynują i przez dłuższy nieraz okres czasu spoczywają na dnie, na co wskazuje gruba warstwa szlamu. Stan ten może spowodować znaczny ubytek tlenu; mógłby on mieć później wpływ i na wodę wiślaną, gdyby trwał stale; jest

on jednak zwyczajnie miejscowym tylko i chwilowym, ponieważ zanim zacznie się uwydatniać na większych obszarach, ewentualne ogniska gnilne unieszkodliwia dopływ świeżej wody wiślanej wskutek podniesienia się poziomu Wisły, a przez to również następuje oczyszczenie dna. Na stacji XV spotykamy najmniejszą przeźroczystość; przeważają tu zawiesiny nieorganiczne. Odczyn zasadowy; zdolność wiązania kwasów najwyższa ze wszystkich stacyj, przy równoczesnym spadku pH, wskazuje na procesy gnilne w chwili pobrania próbek, co jest związane z ubytkiem tlenu i co badania tlenowe potwierdziły. Zawartość tlenu na głębokości 2 m zbliża się do zera a więc do punktu, przy którym życie ustrojów aerobowych, więc i ryb, jest niemożliwe; ilość tlenu po 24 h wykazuje większą wartość, choć również niedostateczną; fakt ten należy wytłumaczyć tem, że przy pobieraniu drugiej próby tlenowej, wiatr nieco zepchnął łódź od pierwszego naszego stanowiska, gdzie widocznie było groźniejsze ognisko gnilne i rozkład zrobił większe postępy. Daje się tu zauważyć znaczne zwiększenie ilości chlorków, jak również bardzo znaczna zwyżka wapna, pożądana w tych warunkach, co należy przypisać prawdopodobnie wpływowi wody wiślanej, tak, że tutaj mamy do czynienia właściwie z mieszaniną wód Wierzycy i Wisły. Zużycie nadmanganjanu potasowego tylko nieznacznie większe.

Streszczając badania chemiczne wody Wierzycy w okresie letnim, dochodzimy do wniosku, że spływy osad, miast i zakładów przemysłowych zanieczyszczają Wierzycę, jednak w granicach dopuszczalnych, przyjętych dla płynących wód rybnych, i praktycznie nie mają znaczenia; ogólnego charakteru wody nie zmieniają.

II. Badanie.

Przeprowadzone w okresie pełnej kampanji cukrowniczej badania rozpoczęto powyżej miasta Pelplina, przy szluzie (stacja VII). Wyniki tu otrzymane pokrywają się z badaniem letniem, naturalnie uwzględniając wahania, zależne od pory roku i warunków atmosferycznych, które jednak nie zmieniają ogólnego charakteru wody. Zawartość tlenu również (por. badanie I) obecnie mniejsza nieco od nasycenia; nieznaczna zwyżka chlorków; znaczna zniżka zużycia nadmanganjanu potasowego, co tłumaczy się brakiem wegetacji wodnej w porze zimowej. Ten sam stan znajdu-

jemy na stacji VIII, w Pelplinie, przed ściekami cukrowni, poza nieznaczną zwyżką zużycia nadmanganjanu potasowego, co jest wpływem ścieków Seminarjum Duchownego i miasta Pelplina. Posuwając się z biegiem wody, zauważono koło stacji pomp cukrowni pelplińskiej wyloty, skąd obficie spływały ścieki, zanieczyszczające wodę, barwiąc ją na kolor brudno ziemisty i pokrywając powierzchnię gęstą pianą, głównie przy brzegach; w tem miejscu zaczynają również występować masowo »grzyby«. Nieco poniżej napotykamy na spływy z odstojników, do których wpływają ścieki z urządzenia oczyszczającego, polegającego na systemie szeregu basenów sedymentacyjnych: tutaj również napotykamy masowo »grzyby«, tudzież brudny kolor wody.

Badania, przeprowadzone w miejscu, gdzie już nastąpiło wymieszanie (stacja IX), wykazują przeźroczystość bardzo nieznaczną; odczyn, wyrażony przez pH, słabo kwaśny; zdolność wiązania kwasów ta sama co poprzednio. W zawartości tlenu widać znaczną zniżkę, jednak nie groźną Również zużycie tlenu po 24 h nieznaczne. Co do innych składników, to pozostają one niezmienione w stosunku do stacji poprzedniej.

Na stacji XII zauważono jeszcze większe masy płynących »grzybów«; woda naogół wygląda nieco czyściej; w zawartości tlenu następuje dalsza zniżka w stosunku do stacji IX; nie jest ona groźną. Zużycie tlenu nieco mniejsze, niż na stacji poprzedniej.

Na stacji XIII ilość »grzybów« nieznacznie mniejsza, ale występują one jeszcze wciąż masowo. Przeźroczystość zwiększa się; odczyn zasadowy; pewna nieznaczna zwyżka zawartości tlenu w stosunku do stacji IX, jednak ilość tlenu znacznie poniżej nasycenia. Zużycie tlenu po 24 h zwiększa się nieznacznie w porównaniu do poprzedniej stacji. Inne składniki pozostają tu także bez zmiany.

Zestawiając wyniki badania w okresie kampanji, dochodzimy do następującego wniosku: ścieki cukrowni pelplińskiej zanieczyszczają Wierzycę na znacznej przestrzeni, jednak szkodliwe działanie ich nie jest w skutkach groźne dla rybostanu, co przypisać należy dużym masom bardzo wartkiej wody, działającej w nader szybkiem tempie rozcieńczająco.

III. Badanie.

Trzecie badanie przeprowadzono z początkiem wiosny, a więc w niedługim czasie po skończonej kampanji, jakoteż w okresie,

gdy wegetacja dopiero się rozpoczyna. Mogły bowiem zachodzić obawy działania wtórnego ścieków cukrowni; również chodziło o stwierdzenie wpływu ścieków Monopolu Spirytusowego w Starogardzie, dotąd podczas naszych badań nieczynnego.

Badania rozpoczęto w Bożepolu na moście szosowym (stacja II). W porównaniu z badaniami w okresie letnim, zauważono pewne zmniejszenie się zasadowości, zwyżkę zdolności wiązania kwasów i zwyżkę zawartości wapna; objaw ten ma swoje uzasadnienie w wiosennej porze, gdy częste opady atmosferyczne, spłókując wyżej położone tereny leśne, łąkowe i polne, spływają do rzeki, zmieniając nieznacznie na pewien czas skład wody. Zużycie nadmanganjanu potasowego jest nadal nieznaczne wskutek braku wegetacji; inne składniki identyczne jak przy pierwszem badaniu; zawartość tlenu z pewną zwyżką.

Stacja III, w Starogardzie, przed ściekami Kocborowa i Monopolu Spirytusowego, wykazuje takie same wyniki, jak na stacji II. Rzuca się w oczy, przy porównaniu z badaniem letniem, brak różnicy w pH pomiędzy stacjami II i III, którą stwierdzono poprzednio. Zawartość tlenu wykazuje tu, jak i przy badaniu pierwszem, pewną zwyżkę.

Na stacji IV ściek Monopolu Spirytusowego spływał w niewielkiej ilości; jest on zupełnie bezbarwny, bez woni i jedynie temperaturę ma dość wysoką. Skład chemiczny ścieków identyczny ze składem wód Wierzycy; substancyj szkodliwych (olejku fuzlowego i t. p.) wówczas nie wykryto.

Na stacji V przed Starogardem, poniżej ścieków z Kocborowa i Monopolu Spirytusowego, zauważono mniejszy ich wpływ, niż w okresie letnim, zaznaczający się tylko nieistotnem zwiększeniem zużycia nadmanganjanu potasowego. Zawartość tlenu nieco poniżej nasycenia. Zużycie tlenu po 24 h wykazało wyższą wartość, niż w chwili pobrania próby. Zwyżki takie zdarzają się się czasami, a polegają na wytwarzaniu tlenu przez zielone rośliny mikroskopowe. Ten sam objaw zaobserwowano na następnych stacjach: VI i XV.

Wpływ ścieków miejskich na stacji VI w dniu pobrania prób zupełnie się nie uwydatniał i jak zauważono, spływy te były bardzo nieznaczne. Działanie ścieków miejskich zaznaczyło się, jak przy badaniu letniem, jedynie w większej twardości prze-

mijającej, niż ogólnej. Zawartość tlenu również poniżej nasycenia. Oznaczenie zużycia tlenu, jak na stacji V.

Na stacjach VIII (Pelplin) i X (Stocki Młyn) nie zauważono żadnych zmian.

Stacja XV przy ujściu Wierzycy do Wisły nie wykazuje wpływu zanieczyszczeń, jak to było przy pierwszem badaniu. Zasadowość zwiększona, tlen nieco poniżej nasycenia; zresztą stosunki takie same, jak na poprzednich stacjach.

Zestawiając wyniki trzykrotnego chemicznego badania Wierzycy, dochodzimy do następujących wniosków:

1) Miasta, osady i zakłady przemysłowe (z wyjątkiem cukrowni pelplińskiej) zanieczyszczają swemi spływami Wierzycę przez cały rok; jednak stopień zanieczyszczenia nie wpływa na istotną zmianę składu chemicznego wody.

2) Stopień zanieczyszczenia nie jest stale jednaki.

3) Zmiany, wywołane spływem zanieczyszczeń, mają charakter miejscowy i leżą przeważnie w granicach dopuszczalnych dla wód rybnych.

4) Ścieki cukrowni pelplińskiej podczas kampanji na znacznej przestrzeni zanieczyszczają Wierzycę, jednak nie wywołują zasadniczych zmian w składzie wody. W szczególności nie wytwarzają ujemnych dla istot żywych stosunków tlenowych; również nie stwierdzono produktów gnicia (amonjak, siarkowodór itp.).

5) Wtórnego działania ścieków cukrowni pelplińskiej w okresie wiosennym nie zauważono.

Zanim przejdziemy do omówienia stosunków biologicznych Wierzycy, pragniemy zwrócić uwagę na kilka szczegółów, dotyczących zawartości wapna na zbadanej przez nas przestrzeni. Zestawiając wyniki co do zawartości wapna (tab. 4 i 6) w okresie naszych badań letnich i wiosennych, opuszczając zimowe, jako przeprowadzone w okresie kampanji cukrowni pelplińskiej, zauważamy trzy odcinki Wierzycy, różne między sobą co do zawartości wapna, a mianowicie:

I strefa: od Bożepola (stacja II) do punktu poniżej Starogardu (stacja VI);

II strefa: od Pelplina (stacja VII) do Kulic (stacja X), i

III strefa: od Brodów (stacja XI) do Gniewu (stacja XIV, może nawet stacja XV).

Przeciętna zawartość wapna dla pierwszego odcinka w ba-

daniu letniem wynosi 80,75 mg/l, dla odcinka drugiego — 101,3 mg/l, dla odcinka trzeciego (wyłączając stację XV ze względu na wpływ wody wiślanej) — 106,5 mg/l. Taki sam stosunek spostrzegamy podczas badania wiosennego, chociaż odcinek drugi nie obejmował wszystkich stacyj badania pierwszego. Stosunek, zauważony przy badaniu pierwszem i trzeciem, możemy stwierdzić również i przy badaniu w okresie kampanji na odcinku drugim: ilość wapna pomimo wpływu ścieków cukrowni nie zmieniła się ani w stosunku do okresu letniego, ani też do wiosennego.

Podając powyższe uwagi należy nadmienić, że nie przeprowadziliśmy zupełnie ścisłego rozgraniczenia odcinków i że pomiędzy niemi pozostały partje, co do których uwagi powyższe nie odnoszą się, ponieważ brak nam z nich analiz.

Ocena stosunków biologicznych Wierzycy.

Sama analiza chemiczna wody nie może wykazać działania doprowadzonych ścieków na całokształt bytu organizmów żywych w wodzie, w następstwie więc na ryby i rybostan; charakteryzuje ona bowiem pewien stan (przyczynę), mogący wywołać ewentualne ujemne skutki. Zanieczyszczenia mogą działać na rybostan, albo bezpośrednio trując ryby, albo też niszcząc pożywienie ryb, czy to starszych, czy młodszych, lub też wreszcie czyniąc miejsca tarła niezdatnemi do użytku itd.

Analiza biologiczna daje pełny obraz życia w wodzie i ewentualnych zmian wskutek działania ścieków. Jest ona zatem wykładnikiem skutków zanieczyszczenia, a opierając się o biologiczne badania rybackie oraz o praktykę rybacką, może w całej pełni dać obraz wpływu ścieków na rybostan, technikę odłowów i analogiczne, pierwszorzędnego dla rybołówstwa znaczenia sprawy.

Analiza biologiczna opiera się na wykazywaniu zespołów ustrojów, które potrzebują dla rozwoju wody, zawierającej materję organiczną; szereg bowiem organizmów wodnych żyje tylko tam, gdzie jest materja organiczna, i tam tylko rozwija się bujnie; organizmy te zanikają zwolna, gdy ustanie dopływ substancji organicznej. Wśród ustrojów, żyjących w wodach ściekowych z substancją organiczną, jedne znoszą mniejszy, inne większy stopień zanieczyszczenia, tak, że już ze składu fauny i flory

możemy odczytać nietylko obecność zanieczyszczenia, ale do pewnego stopnia nawet jego intensywność.

Ścieki z organiczną materją, dostawszy się do wody, podlegają pewnym przemianom pod wpływem różnych czynników tak chemicznej, jak i biologicznej natury. W miarę oddalania się od miejsca wpływu ścieków możemy wyróżnić trzy strefy: 1) przeważającej redukcji, 2) przezwyciężenia redukcji i rozpoczętego żywego utleniania i 3) ukończenia utlenienia. Każdą z tych stref cechują pewne zespoły życiowe roślin i zwierząt; istoty żywe charakterystyczne dla pierwszej strefy zowiemy polysaprobami, dla drugiej — mezosaprobami, dla trzeciej — oligosaprobami. Poszczególne te strefy charakteryzują jednocześnie postęp samooczyszczania, które z powodu niespodziewanych czynników, np. powodzi, może ulec pewnym zasadniczym zaburzeniom i zatracić zupełnie swój normalny przebieg. Również, o ile wpływa nadmiar wody czystej, może brakować pierwszej strefy, a samooczyszczanie rozpoczyna się odrazu od drugiej strefy.

Zadaniem analizy biologicznej jest zatem odnalezienie odpowiednich zespołów życiowych wody badanej i ustalenie na podstawie ich składu charakteru wody i wpływu ścieków.

Badania biologiczne Wierzycy rozciągały się na cały okres roczny, ażeby można było ustalić właściwy charakter wody bez względu na porę roku. Nasze badanie stwierdziło, że flora i fauna Wierzycy jest charakterystyczną dla wartko płynących wód; okoliczność, że Wierzyca przepływa w górnym swym biegu przez szereg większych jezior, nie pozostała bez wpływu, szczególnie o ile chodzi o charakter zespołów wolnej wody.

W czasie pierwszego badania na stacji I pobrano próbkę jedynie siatką planktonową i stwierdzono tu wybitnie czysty charakter wody; obok szeregu oligosaprobów znaleziono nawet jeden organizm katarobiotyczny *(Chlorosphaera angulosa)*, co oczywiście nie może mieć głębszego znaczenia ze względu na sporadyczność wystąpienia. Wśród znalezionych tu ustrojów przeważają gatunki, charakterystyczne w mniejszym lub większym stopniu dla wód jeziorowych, co jest wynikiem spływu wody z jezior powyżej leżących. Na stacji tej nie pobierano próbek dennych, ponieważ chodziło tu o ewentualne wykazanie tylko wpływu jeziora Krąg na zespół życiowy wolnej wody.

Na następnej stacji II charakter zespołu życiowego wolnej

wody cokolwiek się zmienia, być może skutkiem wpływu jeziora Krąg z jednej strony, z drugiej dzięki przepływowi przez teren pomiędzy tym zbiornikiem a Bożepolem. Teren ten jest bowiem częściowo torfowy. Wskutek tego charakter występujących organizmów zmienia się i mamy obok gatunków oligosaprobiotycznych również i przechodnie β-mezosaprobiotyczne, a nawet i mezosaprobiotyczne o szerszej w kierunku ujemnym skali. O ile chodzi natomiast o charakter istot dennych, to są one bardziej oligosaprobiotyczne, aniżeli mezosaprobiotyczne. Obecność kiełża zdrojowego obok ośliczki wodnej najlepiej obrazuje podane powyżej twierdzenie. Fauna i flora denna świadczą, iż zmiana charakteru zespołu wolnej wody jest wynikiem odpływu z jeziora Krąg.

Na stacji III, przed Starogardem, zarówno zespoły życiowe wolnej wody, jak i dna, wykazują pośredni charakter oligo-β-mezosaprobiotyczny. Widać tu wpływ terenów, przez które przechodzi Wierzyca, oraz dopływów, jakie z nich pobiera. Pomiędzy stacjami III a V, zatem na stacji IV, wpadają ścieki Zakładu dla umysłowo chorych w Kocborowie oraz wytwórni spirytusowej Państwowego Monopolu w Starogardzie. Działanie wpływu tych ścieków widać na stacji V: objawia się ono znacznem zmniejszeniem ilości gatunków wolnej wody w stosunku do stacji III oraz przewagą mezosaprobiontów (w mniejszym lub większym stopniu) nad wybitnemi oligosaprobiontami. Wpływ ten wyraża się wreszcie luźnem występowaniem gatunków wolnej wody. Co się tyczy jednak organizmów dennych, to naogół charakter wody oligo-β-mezosaprobiotyczny, jak na stacji III, nie zmienia się. W danym przypadku pod uwagę musi się brać wpływ Zakładu dla umysłowo chorych w Kocborowie, którego ścieki przechodzą jednak przez specjalne pola irygacyjne.

Pomiędzy stacjami V a VI spływają ścieki miejskie Starogardu: część tych ścieków poddana jest sedymentacji w specjalnych basenach przed spływem do Wierzycy. Ścieki miejskie wpływają dość znacznie na zespół ustrojów zarówno wolnej wody, jak i dna. Zespół gatunków wolnej wody wykazuje bowiem charakter coprawda oligo-β-mezosaprobiotyczny, lecz z odchyleniem w kierunku ujemnym. Ten sam charakter, nawet jeszcze bardziej przechylający się na stronę mezosaprobiotyczną, wykazuje skład gatunków próbki dennej, gdzie np. licznie występuje ośliczka wodna.

Pobrane na stacji VII, w Pelplinie, próbki, denna i z pali, wykazują mezosaprobiotyczny charakter ustrojów, gdy tymczasem zespół ustrojów wolnej wody jest oligo-β-mezosaprobiotyczny. Wskazuje to na drobne zanieczyszczenie o charakterze wybitnie miejscowym, wywołane przez ścieki leżących nad Wierzycą domów Pelplina.

Miejscowy charakter zanieczyszczenia na stacji VII stwierdza próbka denna ze stacji VIII, pobrana bezpośrednio przed wpływem ścieków cukrowni pelplińskiej i wykazująca gatunki wody czystej. Wśród ustrojów wolnej wody widać natomiast lekkie przesunięcie w kierunku mezosaprobiotycznym, co jest wynikiem spływu ścieków Seminarjum Duchownego oraz innych zabudowań Pelplina, nie posiadających odpowiednich urządzeń oczyszczających.

Na stacji IX, w »Wybudowaniu« poniżej Pelplina, zaznacza się charakter oligo-β-mezosaprobiotyczny gatunków wolnej wody, podobnie jak na stacji VII, gdy tymczasem dno wykazuje zarówno brak gatunków wybitnie oligo- jak i mezosaprobiotycznych. O ile chodzi o stan wolnej wody, to widać tu pewne przesunięcia w kierunku ujemnym, co może przecież świadczyłoby o pewnem działaniu następczem ścieków cukrowni pelplińskiej łącznie z odpływami miejskiemi Pelplina. Ścisłe rozgraniczenie jest tu trudne; w każdym razie ani wpływ bezpośredni ścieków miejskich Pelplina, ani też ewentualne działanie następcze ścieków cukrowni pelplińskiej nie mogą mieć znaczenia praktycznego dla zanieczyszczenia z punktu widzenia rybackiego.

Na stacji X w okresie pierwszego (letniego) badania próbek nie pobrano.

Stacje XI i XII, w Brodach, powyżej i poniżej gorzelni, porównane z sobą, wykazują zasadniczo ten sam charakter organizmów dna, jak i wolnej wody. O wpływie więc ścieków istniejącej gorzelni w Brodach nie może być mowy, tem więcej, że nie była ona czynna w roku 1925/26.

W Brodzkich Młynach, na stacji XIII, widzimy też analogiczne stosunki, jak na stacjach XI i XII.

Na następnej stacji XIV, powyżej ścieków rzeźni miejskiej w Gniewie, zmienia się charakter wody; wśród wolnej wody przeważają gatunki mezosaprobiotyczne, denne natomiast nie wy-

kazują swoistych znamion. Wśród istot wolnej wody zaznaczyć się tu daje wpływ mniej wartkiego biegu i pobliskiej Wisły.

Próbka, pobrana w estuarjum Wierzycy w Gniewie, na stacji XV, wykazuje charakter zupełnie odmienny od poprzednich stacyj. Bezwarunkowo znaczny wpływ wywiera tu woda wiślana, głównej jednak przyczyny zmiany trzeba się dopatrywać w składanych tu masach materji organicznej, która pochodzi z »grzybów«, obficie bujających pod wpływem ścieków cukrowni pelplińskiej w okresie kampanji. Materję tę, jak wskazuje bardzo delikatny muł barwy szarej, usuwają częściowo wylewy Wisły, jednak pewne jej ilości pozostają i one to wpływają na charakter tak dna, jak i wolnej wody, w związku z czem widzimy tu masowe wystąpienie gatunków wybitnie mezosaprobiotycznych (β i α) jak: *Triarthra longiseta, Brachionus angularis, Anuraea cochlearis* itd. Słowem, stan wolnej wody w estuarjum Wierzycy można określić, jako wtórnie zanieczyszczony w okresie letnim przez ścieki cukrowni pelplińskiej.

Badania letnie ustaliły zatem, iż istniejące w okresie całorocznym spływy miast, jakoteż i czynnych przez cały rok zakładów przemysłowych, mają jedynie charakter miejscowy i wywołują zanieczyszczenia tylko miejscowe, nie mające żadnego praktycznego znaczenia dla rybołówstwa.

Wobec tego zadaniem drugiego badania, w okresie kampanji cukrowni pelplińskiej, było oznaczenie wpływu ścieków tego zakładu przemysłowego na wodę Wierzycy. Badanie to ograniczono wobec poprzednich stwierdzeń jedynie do stacyj: VII, VIII, IX, XII i XIII.

Na stacji VII stosunki biologiczne w czasie drugiego (zimowego) badania nie zmieniły się od pory letniej i określenie stanu letniego ma znaczenie także i dla pory zimowej. Analogiczny stan znaleziono i na stacji VIII w Pelplinie, bezpośrednio przed wpływem ścieków cukrowni. Od tego miejsca sytuacja zmienia się jednak nader wybitnie na niekorzyść i stan ten jest dostrzegalny już nawet zewnętrznie. Od stacji pomp cukrowni pelplińskiej woda intensywnie mętnieje, a równocześnie pojawiają się kłęby »grzybów« *(Sphaerotilus natans)*, zarówno płynące (początkowo stosunkowo w niewielkiej ilości) w wodzie, jak i osiadające na kamieniach, zanurzonych gałązkach drzew i t. p.

Ilość »grzybów« wzrasta w Wierzycy, szczególnie po dołą-

czeniu się ścieków z oczyszczalnika cukrowni, tak, że na stacji IX otrzymujemy silnie zmieniony obraz charakteru zarówno zespołu organizmów dennych, jak i wolnej wody. Stacja zatem IX wykazuje wybitnie mezosaprobiotyczne piętno swej fauny i flory.

Na stacji XII w Brodach stwierdzono masowe płynięcie »grzybów« oraz bardzo znaczne ilości ich na dnie i przedmiotach zanurzonych, tak, iż pobranej próbce dennej nadały one wybitną cechę. Pojawienie się, coprawda ze względu na nader wartki prąd jednostkowe, larw ochotkowatych barwy białej i czerwonej charakteryzuje dobitnie przeważnie β-mezosaprobiotyczny, a ewentualnie nawet α-mezosaprobiotyczny charakter wody w tem miejscu. Stan ten nie przeradza się w silniejsze zanieczyszczenie tylko dzięki wartkiemu prądowi i dużym ilościom wody w Wierzycy. Gdy w okresie letniego badania znajdywano w tej części rzeki dno mniej lub więcej piasczyste lub nawet żwirowe, to w czasie zimowych obserwacyj stwierdzono wiele szarego mułu, będącego produktem naniesionych lub częściowo osiadłych »grzybów«.

Na następnej stacji XIII, w Brodzkich Młynach, stan zasadniczo nie różni się od stanu na poprzedniej stacji; tu jak i tam widać masowo płynące »grzyby«, a próbka denna wykazała również gatunek *Sphaerotilus natans* w masowej ilości; obecność *Lymnaea truncatula* nie stoi w sprzeczności z naszem twierdzeniem, gdyż, jak wiadomo, jest to gatunek łatwo przystosowujący się do niepomyślnych warunków. »Grzyby« występują tu tak masowo, iż osiadają grubemi warstwami na wystawionych narzędziach rybackich, a w szczególności na więcierzach używanych do połowu minogów, mających tu większe gospodarcze znaczenie.

Zadaniem badania trzeciego, wiosennego, było z jednej strony uchwycenie wpływu na Wierzycę ścieków fabryki Państwowego Monopolu Spirytusowego w Starogardzie, z drugiej strony — zaznajomienie się z działaniem ścieków cukrowni pelplińskiej na ustroje żywe po pewnym okresie od ukończenia kampanji. Niestety, badanie nasze momentu ostatniego nie mogło uchwycić zupełnie należycie, ponieważ próbka, pobrana z dna na stacji VIII w Pelplinie, zatem przed wpływem ścieków cukrowni, rozbiła się w czasie przewozu kolejowego. Niemniej jednak wobec poprzednio przeprowadzonych obserwacyj w okresie letnim i zimowym oraz wobec dokładnego poznania całokształtu stosunków biologicz-

nych tych części rzeki, można było, pomimo braku próbki ze stacji VIII, wysnuć pewne wnioski.

Badania na stacjach II i III całkowicie potwierdziły poglądy nasze na charakter zespołów życiowych, wytworzone na podstawie letniego studjum.

Na stacjach V i VI również i w tym okresie można było stwierdzić wpływ ścieków zakładów przemysłowych i ścieków miejskich Starogardu: różnice może nie były tak znaczne jak w okresie letnim, lecz położyć to należy na karb słabszej wegetacji wiosennej. Badanie wiosenne, podobnie jak letnie, wykazuje zatem wpływy ośrodków zanieczyszczających pod Starogardem; ścisłe rozgraniczenie działania tych ośrodków zanieczyszczających ze względu na bliskość położenia jest niemożliwe. W każdym razie, jak to podkreślić należy po raz wtóry, praktycznego znaczenia dla rybołówstwa te zanieczyszczenia mieć nie mogą.

Obserwacje na stacji X, w Stockich Młynach, wykazały, że istnieje tu pewien wpływ następczy ścieków cukrowni pelplińskiej (obecność czerwonych larw ochotkowatych), lecz jest on nieznaczny i zanieczyszczone części rzeki nie tracą całkowicie charakterystycznych zespołów życiowych czystej wody.

Wobec wylewu Wisły i spowodowanego tem znacznego podniesienia się poziomu wody w ujściu Wierzycy w czasie pobierania próby na stacji XV, w Gniewie, wobec zatem stanu wysoce niepomyślnego dla analizy biologicznej i wprost ją uniemożliwiającego, trudno opierać się na wynikach otrzymanych w dniu 25. III 1927 r., a nawet, ściśle biorąc, musi się wyniki te uważać za nieistotne i nie nadające się do żadnych uogólnień. W estuarjum Wierzycy bowiem w momencie pobrania prób nie mieliśmy właściwie zupełnie wody wierzyckiej, a jedynie wiślaną.

Zanieczyszczenie Wierzycy ściekami cukrowni pelplińskiej musi bezwzględnie wpływać na wstępowanie ryb wiślanych do Wierzycy. Jakkolwiek wędrówka łososia na tarliska do górnych części tej rzeki nie może mieć miejsca z powodu przecięcia rzeki szeregiem jazów bądźto dla uzyskiwania energji dla celów poruszania młynów (Brodzkie Młyny, Pelplin itd.), bądźteż dla wytwarzania prądu elektrycznego do oświetlania (Stockie Młyny), to jednak łatwe jest wstępowanie łososia do najbardziej dolnej części pod Brodzkiemi Młynami, gdzie może on być przedmiotem połowu. Zanieczyszczenie jednak Wierzycy ściekami cukrowni,

a szczególnie stworzenie przez nie mniej pomyślnych warunków tlenowych w samem ujściu, może działać odpychająco dla tego gatunku, dla którego czystość wody i zawartość tlenu stanowią wskaźnik przy wędrówkach.

Przy Brodzkich Młynach znajdują się stałe miejsca połowu minogów, wchodzących tu z Wisły. Zanieczyszczenie ściekami cukrowni pelplińskiej utrudnia nietylko technicznie połów minogów, jak o tem poprzednio wspomniano, ale również może wpływać ujemnie na dopływ tych ryb do Wierzycy oraz może zmieniać charakter dna rzeki zbyt silnie, by ten gatunek znajdował dla siebie odpowiednie tarliska.

Streszczając wyniki naszych spostrzeżeń, możemy na podstawie analizy biologicznej stwierdzić co następuje:

1) Ścieki osiedli ludzkich i zakładów przemysłowych (z wyjątkiem cukrowni pelplińskiej) na przestrzeni badanej działają zanieczyszczająco na Wierzycę przez cały rok jedynie miejscowo.

2) Zanieczyszczenie to niema jednak ujemnego wpływu na rybołówstwo, a wogóle znajduje się w granicach dopuszczalnych dla wód rybnych.

3) Ścieki cukrowni pelplińskiej tylko w okresie kampanji wpływają zanieczyszczająco na Wierzycę, od miejsca spływu swego aż do ujścia jej do Wisły.

4) Wobec wartkiego prądu Wierzycy nie można mówić o zanieczyszczeniu wtórnem, za wyjątkiem samego estuarjum pod Gniewem, gdzie złożone masy mogłyby działać szkodliwie, gdyby nie niwelujące działania wylewów Wisły z jednej strony, z drugiej zaś — znaczny przepływ wody wierzyckiej.

5) Ścieki cukrowni pelplińskiej w okresie kampanji nie zmieniają charakteru wody do tego stopnia, by stała się bezpośrednio szkodliwą dla ryb przez swe działanie trujące.

6) Wprowadzane ścieki cukrowni pelplińskiej nie działają niszcząco na zespoły życiowe wolnej wody i dna.

7) »Grzyby«, wegetujące silnie na dnie pod wpływem ścieków cukrowni, bywają dzięki silnemu prądowi bardzo szybko usuwane.

8) Szkodliwe działanie ścieków cukrowni pelplińskiej objawia się głównie tem, iż kłęby »grzybów« osiadają na wystawionych narzędziach rybackich cichego połowu, czyniąc je mniej łownemi i powodując szybsze ich zużycie.

9) Poza tem zanieczyszczona ściekami cukrowni pelplińskiej woda Wierzycy może być mniej odpowiednia dla życia ryb, w pierwszym rzędzie łososiowatych, w dalszym zaś stopniu i niektórych bardziej wrażliwych gatunków z pośród innych rodzin.

10) Ścieki cukrowni pelplińskiej, poza wywieraniem szkodliwego wpływu na techniczną stronę rybołówstwa, mogą zmniejszać wstępowanie ryb wiślanych do Wierzycy (minogi, łosoś), obniżając przez to jego wartość. Szkody, w ten sposób wyrządzane, nie mogą być jednak znaczne wobec tego, iż okresy wstępowania obydwu wyżej wymienionych gatunków nie pokrywają się całkowicie z okresem spływu ścieków cukrowni, kiedy to przypada ich główne ujemne działanie.

Uwagi ogólne.

Na podstawie przeprowadzonych badań chemicznych i biologicznych, które są zgodne między sobą i wzajemnie się uzupełniają, można stwierdzić, że jedynie cukrownia w Pelplinie zanieczyszcza wybitnie okresowo wodę Wierzycy. Zanieczyszczenie to niema jednak charakteru praktycznie szkodliwego dla rybołówstwa, z wyjątkiem utrudnienia technicznego przy połowach w dolnym biegu. Celem usunięcia tworzenia się »grzybów« w nadmiarze, jak to przy obecnych warunkach ma miejsce, byłoby wskazane, ażeby ścieki cukrowni pelplińskiej po przejściu istniejących już dziś urządzeń przepompowywano na pola lub łąki irygacyjne, skąd dopiero spływałyby do rzeki. Poza tem za konieczne uważać trzeba poddanie oczyszczeniu ścieków, spływających koło stacji pomp cukrowni pelplińskiej.

Piśmiennictwo.

1) Hohnfeldt R. Beitrag zur Flora des Kreises Pr. Stargard in Westpr. Ber. d. Westpreuss. botan. zoolog. Ver. i. Danzig. 1885. — 2) Jahrbücher für die Gewässerkunde Norddeutschlands. — 3) Kalkreuth P. Die Seenflora des Kreises Berent. Ber. d. Westpr. botan. zoolog. Ver. i. Danzig. 1920. — 4) Keller H. Memel, Pregel und Weichselstrom, ihre Stromgebiete und ihre wichtigsten Nebenflüsse. Berlin. 1899. — 5) Kulmatycki W. i Gabański J. Badania nad wpływem ścieków ocynkowalni w Paruszowicach na rzekę Rudę. Arch. Hydrob. i Ryb. 1927. — 6) Kulmatycki W.

i Gabański J. Występowanie Aphelocheirus (aestivalis Fabr.?) w Wierzycy. Arch. Hydrob. i Ryb. 1928. — 7) Lucks R. Zur Rotatorienfauna Westpreussens. Danzig. 1912. — 8) Lützow C. Bericht über die botanisch. Excursionen in Neustädter, Karthauser, Berenter und Danziger Kreisen. Ber. d. Westpr. botan. zoolog. Ver. i. Danzig. 1886. — 9) Protz A. Bericht über die vom 22. Juni bis 17. Juli 1895 in den Kreisen Schwetz, Tuchel, Konitz und Pr. Stargard von mir unternommenen Excursionen. Ber. d. Westpr. botan. zoolog. Ver. i. Danzig. 1896. — 10) Rocznik Hydrograficzny. — 11) Schiemenz P. Das Aussticken der Fische im Winter duch die Abwässer der Zucker und Stärke Fabriken. Zeitschr. f. Fischerei. 1903. — 12) Schultze S. S. Bericht über eine botanisch zoologische Exkursion. Ber. d. Westpr. botan. zoolog. Ver. i. Danzig. 1879. — 13) Schumann E. Die Binnenmolusken der Umgebung von Danzig. Ber. d. Westpr. botan. zoolog. Ver. i. Danzig. 1880. — 14) Schumann E. Verzeichnis der Weichtiere d. Provinz Westpreussen. Ber. d. Westpr. botan. zoolog. Ver. i. Danzig. 1905. — 15) Seligo A. Das Leben in Weichselstrom. Mitteil. d. Westpr. Fischerei Ver. 1920. — 16) Seligo A. Die Fischgewässer der Provinz Westpreussen. Danzig. 1902. — 17) Seligo A. Hydrobiologische Untersuchungen I. Zur Kenntnis d. Lebensverhältnisse in einigen Westpreussischen Seen. Ber. d. Westpr. botan. zoolog. Ver. i. Danzig. 1889. — 18) Treichel A. Botanische Notizen V. Ber. d. Westpr. botan. zoolog. Ver. i. Danzig. 1883. — 19) Treichel A. Botanische Notizen X. Ber. d. Westpr. botan. zoolog. Ver. i. Danzig. 1892. — 20) Zacharias O. Faunistische Studien in Westpreussischen Seen. Ber. d. Westpr. botan. zoolog. Ver. i. Danzig. 1886.

Zusammenfassung.

WŁODZIMIERZ KULMATYCKI und JÓZEF GABAŃSKI.

Beitrag zur Kenntnis des Wierzycaflusses und dessen Verunreinigung.

(Mémoire présenté le 21 III 1929).

In den Jahren 1926/27 wurde von den Verfassern der Wierzycafluss (Wojewodschaft Pomorze) an der Strecke von Krąg-See (Kreis Kościerzyna) bis zur Mündung in den Wisłastrom (Kreis Gniew) sowohl chemisch wie biologisch untersucht.

Zweck der Untersuchung war die Feststellung inwiefern die Abflüsse der Zuckerfabrik in Pelplin (Kreis Starogard) den Wierzycafluss verunreinigen und dadurch den Fischbestand sowie

die Ausübung der Fischerei schädigen. Um ein klares Bild zu gewinnen wurden ausserdem alle anderen Faktoren, welche verunreinigend wirken berücksichtigt und zwar: die städtischen Abwässer von Starogard, Pelplin und Gniew, sowie die Abwässer der Irrenanstalt in Kocborowo, der Staatlichen Spiritusfabrik in Starogard, der Brennerei in Brody und des Schlachthauses in Gniew.

In der beiliegenden Karte des Wierzycaflusses sind die Stationen eingezeichnet, an welchen die Probentnahme erfolgte.

Die Untersuchung wurde dreimal durchgeführt:

1) im Sommer 1926 (Tab. 4).

2) im Winter 1926 (während der vollen Zuckerkampagne) (Tab. 5).

3) im Frühjar 1927 (Tab. 6).

Es wurde festgestellt, dass die Abwässer der Zuckerfabrik in Pelplin einen vorübergehenden verunreinigenden Einfluss auf den Wierzycafluss in der Strecke von Pelplin bis zur Mündung ausüben. Alle anderen Verunreinigunsstellen wirken zwar ununterbrochen ganzjährlich, haben jedoch nur lokalen Charakter.

Vor dem Ablassen in den Wierzycafluss werden die Abwässer der Pelpliner Zuckerfabrik sedimentiert. Obwohl unvollkommen gereinigt, üben sie auf die Fische infolge der physikalischen Eigenschaften des Wierzycaflusses (Stromschnelligkeit, Durchflussmenge etc.) keinen direkten schädlichen Einfluss. Während der Zuckerkampagne stören jedoch diese Abwässer die Ausübung der normalen Fischerei, indem sie die ausgestellten Fanggeräte mit Abwasserpilzen verstopfen, wodurch ihre Fangfähigkeit vermindert und ihre Lebensdauer verkürzt wird. Ausserdem können die Abwässer das Aufsteigen der Wanderfische aus dem Wisłastrom in den Wierzycafluss verhindern, besonders da in der Mündung Abwasserpilze deponiert werden, wodurch eine lokale sekundäre Verunreinigung verursacht wird.

Tab. 6. — *Taf. 6.*

PRZEDMIOT *GEGENSTAND*	Stacja II *Station II*	Stacja III *Station III*	Stacja IV *Station IV*	Stacja V *Station V*	Stacja VI *Station VI*	Stacja VIII *Station VIII*	Stacja X *Station X*	Stacja XV *Station XV*
Czas pobrania próby — *Zeit d. Probentnahme*	23. III 1927. 16^{00}	24. III 1927. 11^{35}	24. III 1927. 12^{00}	24. III 1927. 12^{25}	24. III 1927. 15^{15}	25. III 1927. 13^{50}	25. III 1927. 16^{00}	25. III 1927. 11^{30}
Temperatura powietrza — *Lufttemperatur*	13° C	3,5° C	8,5° C	8,75° C	8,8° C	2,9° C	4,3° C	2,4° C
Temperatura wody — *Wassertemperatur*	10° C	9,3° C	38,8° C { temp. ścieku *T. d. Abwassers*	9,4° C	9,2° C	7° C	6,6° C	8,4° C
Przeźroczystość cylindrem — *Durchsichtigkeit*	30 cm	30 cm	30 cm	30 cm	28 cm	30 cm	30 cm	29 cm
Przeźroczystość płytką Secchi'ego — *Durchsichtigkeit gem. m. d. Sichtscheibe*	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —
Barwa wody — *Farbe d. Wassers*	brunatnawa *bräunliche*	brunatnawa *bräunliche*	bezbarwna *ohne Farbe*	brunatnawa *bräunliche*	nieco brudna *etwas schmutzige*	brunatnawa *bräunliche*	brunatnawa *bräunliche*	brunatnawa *bräunliche*
Zawiesina — *Schwebestoffe*	przeważ. nieorgan., piasek *hauptsächl. anorg., Sand*	głównie nieorganiczna *hauptsächl. anorg.*	niema — *keine*	przeważ. nieorganiczna *hauptsächl. anorg.*	mieszana — *gemischte*	przeważ. nieorganiczna *hauptsächl. anorg.*	przeważ. nieorganiczna *hauptsächl. anorg.*	przeważ. nieorganiczna *hauptsächl. anorg.*
Woń — *Geruch*	bez woni — *geruchlos*	bez woni — *geruchlos*	bez woni — *geruchlos*	bez woni — *geruchlos*	bez woni — *geruchlos*	bez woni — *geruchlos*	bez woni — *geruchlos*	bez woni — *geruchlos*
Osad wydzielonego $Fe_2(OH)_6$ — *Niederschlag* $Fe_2[OH]_6$	0	0	0	dostrzegalne ślady *wahrnehmbare Spuren*	0	0	0	0
Odczyn — *Reaktion*	zasadowy — *alkalische*	zasadowy — *alkalische*	zasadowy — *alkalische*	zasadowy — *alkalische*	zasadowy — *alkalische*	zasadowy — *alkalische*	zasadowy — *alkalische*	zasadowy — *alkalische*
Zdolność wiązania kwasów w ccm $^1/_{10}$ n HCl na 100 ccm wody — *Säurebindungsvermögen*	3,31 ccm	3,25 ccm	3,2 cm	3,25 ccm	4,05 ccm	3,63 ccm	3,79 ccm	3,95 ccm
pH — hydrjonometrem Bresslau'a — *pH — gem. m. Bresslau's Hydrionometer*	7,55	7,5	7,7	7,5	7,5	7,6	7,6	— —
pH — aparatem klinowym w laboratorjum — *pH — gem. m. Keilapparat im Laboratorium*	7,55	7,52	7,9	7,55	7,5	7,7	7,55	7,75
O_2 w chwili pobrania — *O_2 bei der Entnahme*	8,22 ccm/l	8,09 ccm/l	— —	7,79 ccm/l	7,89 ccm/l	7,88 ccm/l	8,15 ccm/l	7,28 ccm/l
Zwyżka lub zniżka O_2 w stosunku do nasycenia — *O_2-Überschuss oder O_2-Fehlbetrag*	+ 0,35 ccm/l	+ 0,09 ccm/l	— —	— 0,19 ccm/l	— 0,13 ccm/l	— 0,59 ccm/l	— 0,4 ccm/l	— 0,9 ccm/l
O_2 po 24 godzinach — *O_2 nach 24 Stunden*	8,02 ccm/l	7,66 ccm/l	— —	7,82 ccm/l	8,74 ccm/l	7,88 ccm/l	7,47 ccm/l	7,44 ccm/l
Związany kwas węglowy — *Gebundene Kohlensäure*	72,82 mg/l	71,5 mg/l	70,4 mg/l	71,5 mg/l	89,1 mg/l	79,86 mg/l	83,38 mg/l	86,9 mg/l
NH_3 — NH_3	dostrzegalne ślady *wahrnehmbare Spuren*	dostrzegalne ślady *wahrnehmbare Spuren*	0	dostrzegalne ślady *wahrnehmbare Spuren*	dostrzegalne ślady *wahrnehmbare Spuren*	dostrzegalne ślady *wahrnehmbare Spuren*	dostrzegalne ślady *wahrnehmbare Spuren*	dostrzegalne ślady *wahrnehmbare Spuren*
H_2S — H_2S	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorki w przeliczeniu na Cl *Chloride als*	10,65 mg/l	10,65 mg/l	14,20 mg/l	12,43 mg/l	12,43 mg/l	14,20 mg/l	14.20 mg/l	14,20 mg/l
Chlorki w przeliczeniu na NaCl *Chloride als*	17,53 mg/l	17,53 mg/l	23,38 mg/l	20,46 mg/l	20,46 mg/l	23,38 mg/l	23,38 mg/l	23,38 mg/l
Substancje organiczne w mg $KMnO_4$ — *Kaliumpermanganatverbrauch in mg*	20,54 mg/l	20,54 mg/l	18,96 mg/l	25,28 mg/l	20,54 mg/l	22,12 mg/l	22,78 mg/l	26,86 mg/l
Fe (jako FeO) — *Fe [als FeO]*	dostrzegalne ślady *wahrnehmbare Spuren*	ślady — *Spuren*	0	dostrzegalne ślady *wahrnehmbare Spuren*	dostrzegalne ślady *wahrnehmbare Spuren*	dostrzegalne ślady *wahrnehmbare Spuren*	dostrzegalne ślady *wahrnehmbare Spuren*	dostrzegalne ślady *wahrnehmbare Spuren*
Azotyny — *Nitrite*	0	0	0	0	0	0	0	0
Azotany — *Nitrate*	0	dostrzegalne ślady *wahrnehmbare Spuren*	0	dostrzegalne ślady *wahrnehmbare Spuren*	dostrzegalne ślady *wahrnehmbare Spuren*	dostrzegalne ślady *wahrnehmbare Spuren*	dostrzegalne ślady *wahrnehmbare Spuren*	dostrzegalne ślady *wahrnehmbare Spuren*
CaO wagowo — *CaO gewichtsanalytisch*	84 mg/l	86 mg/l	84 mg/l	81 mg/l	84 mg/l	93 mg/l	92 mg/l	102 mg/l
MgO wagowo — *MgO gewichtsanalytisch*	12 mg/l	13,5 mg/l	14 mg/l	12,5 mg/l	12,5 mg/l	13,8 mg/l	13,5 mg/l	15 mg/l
Twardość ogólna (w stopniach niemieckich) — *Gesammthärte [deutsche Grade]*	10,1°	10,5°	10,4°	9,9°	10,2°	11,23°	11,1°	12,3°
Twardość przemijająca (w stopniach niemieckich) *Karbonathärte [deutsche Grade]*	9,3°	9,1°	9,0°	9,1°	11,3°	10,2°	10,6°	11,1°
Twardość stała (w stopniach niemieckich) — *Bleibende Härte [deutsche Grade]*	0,8°	1,4°	1,4°	0,8°	— —	1,03°	0,5°	1,2°
Ogólna twardość (wg. Clarka) — *Gesammthärte [n. Clark]*	6,8°	7,3°	7,27°	7,1°	7,05°	8,1°	7,98°	8,6°
SO_3 — SO_3	11 mg/l	11,5 mg/l	12 mg/l	12,5 mg/l	12 mg/l	14,3 mg/l	15 mg/l	17,7 mg/l
Skłonność wody do gnicia — *Fäulnisfähigkeit*	niema — *keine*	niema — *keine*	niema — *keine*	niema — *keine*	niema — *keine*	niema — *keine*	niema — *keine*	niema — *keine*
Inne substancje trujące — *Giftstoffe*	— —	— —	nie wykryto *nicht gefunden*	— —	— —	— —	— —	— —

Tab. 5. — *Taf. 5.*

PRZEDMIOT *GEGENSTAND*	Stacja VII *Station VII*	Stacja VIII *Station VIII*	Stacja IX *Station IX*	Stacja XII *Station XII*	Stacja XIII *Station XIII*
Czas pobrania próby — *Zeit d. Probentnahme*	16. XII 1926. 10^{00}	16. XII 1926. 11^{20}	16. XII 1926. 12^{15}	17. XII 1926. 12^{40}	17. XII 1926. 11^{30}
Temperatura powietrza — *Lufttemperatur*	+ 2,25° C	+ 1,5° C	+ 0,8° C	— 4,8° C	— 4,5° C
Temperatura wody — *Wassertemperatur*	+ 1,9° C	+ 1,8° C	+ 2,2° C	+ 0,4° C	+ 0,4° C
Przeźroczystość cylindrem — *Durchsichtigkeit*	30 cm	30 cm	12 cm	23 cm	17 cm
Przeźroczystość płytką Secchi'ego — *Durchsichtigkeit gem. m. d. Sichtscheibe*	90 cm	— —	25 cm	— —	40 cm
Barwa wody — *Farbe d. Wassers*	brunatnawa *bräunliche*	brunatnawa *bräunliche*	brudna popielatawa *schmutzig graue*	brunatnawa *bräunliche*	brunatnawa *bräunliche*
Zawiesina — *Schwebestoffe*	znaczna nieorganiczna *viel anorg.*	znaczna nieorganiczna, przeważ. piasek — *viel anorg., hauptsächl. Sand*	przeważ. organ. (grzyby) *hauptsächl. org. (Pilze)*	wielka ilość grzybów *grosse Mengen d. Pilze*	znaczna ilość grzybów *viele Pilze*
Woń — *Geruch*	bez woni — *geruchlos*	bez woni — *geruchlos*	słaba woń wytłoków *schw. von Rübenpulpe*	bez woni — *geruchlos*	bez woni — *geruchlos*
Osad wydzielonego $Fe_2(OH)_6$ — *Niederschlag* $Fe_2[OH]_6$	0	0	0	0	0
Odczyn — *Reaktion*	zasadowy — *alkalische*	zasadowy — *alkalische*	słabo kwaśny *schwach saure*	— —	słabo zasadowy *schwach alkalische*
Zdolność wiązania kwasów w ccm $^1/_{10}$ n HCl na 100 ccm wody — *Säurebindungsvermögen*	4,05 ccm	4,05 ccm	4,05 ccm	— —	4,12 ccm
pH hydrjonometrem Bresslau'a — *pH — gem. m. Bresslau's Hydrionometer*	7,6	7,6	6,95	— —	7,15
pH — aparatem klinowym w laboratorjum — *pH — gem. m. Keilapparat im Laboratorium*	7,65	7,6	6,85	— —	7,09
O_2 w chwili pobrania — *O_2 bei der Entnahme*	9,23 ccm/l	9,33 ccm/l	8,39 ccm/l	8,42 ccm/l	8,66 ccm/l
Zwyżka lub zniżka O_2 w stosunku do nasycenia — *O_2-Überschuss oder O_2-Fehlbetrag*	— 0,44 ccm/l	— 0,36 ccm/l	— 1,2 ccm/l	— 1,66 ccm/l	— 1,45 ccm/l
O_2 po 24 godzinach — *O_2 nach 24 Stunden*	9,66 ccm/l	9,53 ccm/l	8,15 ccm/l	8,28 ccm/l	7,94 ccm/l
Związany kwas węglowy — *Gebundene Kohlensäure*	89,1 mg/l	89,1 mg/l	89,1 mg/l	— —	90,64 mg/l
NH_3 — *NH_3*	dostrzegalne ślady *wahrnehmbare Spuren*	dostrzegalne ślady *wahrnehmbare Spuren*	ślady — *Spuren*	dostrzegalne ślady *wahrnehmbare Spuren*	ślady — *Spuren*
H_2S — *H_2S*	0	0	0	0	0
Chlorki w przeliczeniu na Cl *Chloride als* NaCl	14,20 mg/l 23,38 mg/l	14,20 mg/l 23,38 mg/l	14,20 mg/l 23,38 mg/l	— — — —	14,20 mg/l 23,38 mg/l
Substancje organiczne w mg $KMnO_4$ — *Kaliumpermanganatverbrauch in mg*	22,12 mg/l	25,28 mg/l	22,12 mg/l	— —	22,12 mg/l
Fe — (jako FeO) — *Fe [als FeO]*	dostrzegalne ślady *wahrnehmbare Spuren*	dostrzegalne ślady *wahrnehmbare Spuren*	0	dostrzegalne ślady *wahrnehmbare Spuren*	ślady — *Spuren*
Azotyny — *Nitrite*	0	0	ślady — *Spuren*	dostrzegalne ślady *wahrnehmbare Spuren*	0
Azotany — *Nitrate*	0	dostrzegalne ślady *wahrnehmbare Spuren*	ślady — *Spuren*	dostrzegalne ślady *wahrnehmbare Spuren*	dostrzegalne ślady *wahrnehmbare Spuren*
CaO wagowo — *CaO gewichtsanalytisch*	99 mg/l	98 mg/l	101 mg/l	— —	106 mg/l
MgO wagowo — *MgO gewichtsanalytisch*	14,5 mg/l	14 mg/l	13,5 mg/l	— —	14,5 mg/l
Twardość ogólna (w stopniach niemieckich) — *Gesammthärte [deutsche Grade]*	11,03°	11,8°	12°	— —	12,63°
Twardość przemijająca (w stopniach niemieckich) *Karbonathärte [deutsche Grade]*	11,3°	11,3°	11,3°	— —	11,5°
Twardość stała (w stopniach niemieckich) — *Bleibende Härte [deutsche Grade]*	— —	0,5°	0,7°	— —	1,13°
Ogólna twardość (wg. Clarka) — *Gesammthärte [n. Clark]*	8,21°	8,3°	8,6°	— —	8,6°
SO_3 — *SO_3*	16 mg/l	16 mg/l	16,5 mg/l	— —	16 mg/l
Skłonność wody do gnicia — *Fäulnisfähigkeit*	niema — *keine*	niema — *keine*	niema — *keine*	— —	niema — *keine*

PRZEDMIOT *GEGENSTAND*	Stacja I *Station I*	Stacja II *Station II*	Stacja III *Station III*	Stacja V *Station V*	Stacja VI *Station VI*	Stacja VII *Station VII*
Czas pobrania próby — *Zeit d. Probentnahme*	2. VIII 1926. 19^{10}	2. VIII 1926. 17^{30}	24. VII 1926. 18^{45}	24. VII 1926. 19^{30}	25. VII 1926. 13^{30}	23. VII 1926. [illegible]
Temperatura powietrza — *Lufttemperatur*	17° C	18,75° C	21,5° C	20° C	25° C	18,9° C
Temperatura wody — *Wassertemperatur*	20° C	21,5° C	20° C	20,25° C	20,5° C	19,7° C
Przeźroczystość cylindrem — *Durchsichtigkeit*	— —	30 cm	30 cm	30 cm	30 cm	30 cm
Przeźroczystość płytką Secchi'ego — *Durchsichtigkeit gem. m. d. Sichtscheibe*	— —	— —	180 cm	175 cm	— —	140 cm
Barwa wody — *Farbe d. Wassers*	odcień brunatnawy *bräunlicher Stich*	odcień żółtawo-brunatny *gelblich-bräunlicher Stich*	odcień żółtawy *gelblicher Stich*	odcień żółtawy *gelblicher Stich*	odcień żółtawy *gelblicher Stich*	odcień żółtawy *gelblicher Stich*
Zawiesina — *Schwebestoffe*	przeważ. nieorgan., piasek *hauptsächl. anorg., Sand*	przeważ. nieorgan., piasek *hauptsächl. anorg, Sand*	przeważ. nieorganiczna *hauptsächl. anorg.*	przeważ. nieorganiczna *hauptsächl. anorg.*	przeważ. nieorganiczna *hauptsächl. anorg.*	przeważ. nieorganiczna *hauptsächl. anorg., Sand*
Woń — *Geruch*	— —	bez woni — *geruchlos*	bez woni — *geruchlos*	bez woni — *geruchlos*	bez woni — *geruchlos*	bez woni — *geruchlos*
Osad wydzielonego $Fe_2(OH)_6$ — *Niederschlag* $Fe_2[OH]_6$	— —	dostrzegalny *wahrnehmbar*	dostrzegalny *wahrnehmbar*	0	znaczniejszy — *grösser* słabo kwaśny *schwach saure*	0
Odczyn — *Reaktion*	— —	zasadowy — *alkalische*	zasadowy — *alkalische*	zasadowy — *alkalische*	zasadowy — *alkalische*	zasadowy — *alkalische*
Zdolność wiązania kwasów w ccm $^1/_{10}$ n HCl na 100 ccm wody — *Säurebindungsvermögen*	— —	2,93 ccm	3,52 ccm	3,47 ccm	3,47 ccm	3,84 ccm
pH — hydrjonometrem Bresslau'a — *pH — gem. m. Bresslau's Hydrionometer*	— —	— —	— —	— —	— —	— —
pH — aparatem klinowym w laboratorjum — *pH — gem. m. Keilapparat im Laboratorium*	— —	8,33	7,35	7,9	6,2	7,5
O_2 w chwili pobrania — *O_2 bei der Entnahme*	6,57 ccm/l	7,83 ccm/l	6,30 ccm/l	6,32 ccm/l	6,09 ccm/l	6,23 ccm/l
Zwyżka lub zniżka O_2 w stosunku do nasycenia — *O_2-Überschuss oder O_2-Fehlbetrag*	+0,21 ccm/l	+1,66 ccm/l	— 0,06 ccm/l	0	— 0,2 ccm/l	— 0,26 ccm/l
O_2 po 24 godzinach — *O_2 nach 24 Stunden*	5,71 ccm/l	7,30 ccm/l	5,66 ccm/l	5,78 ccm/l	5,27 ccm/l	5,4 ccm/l
Związany kwas węglowy — *Gebundene Kohlensäure*	— —	64,46 mg/l	77,44 mg/l	76,34 mg/l	76,34 mg/l	84,48 mg/l
NH_3 — NH_3	— —	dostrzegalne ślady *wahrnehmbare Spuren*	dostrzegalne ślady *wahrnehmbare Spuren*	dostrzegalne ślady *wahrnehmbare Spuren*	ślady — *Spuren*	dostrzegalne ślady *wahrnehmbare Spuren*
H_2S — H_2S	— —	nie wykryto *nicht gefunden*	0	0	po kilku dniach reakcja dodatnia — *nach einigen Tagen positive Reaktion*	0
Chlorki w przeliczeniu na Cl *Chloride als*	— —	10,65 mg/l	12,43 mg/l	10,65 mg/l	12,43 mg/l	12,43 mg/l
Chlorki w przeliczeniu na NaCl *Chloride als*	— —	17,52 mg/l	20,45 mg/l	17,52 mg/l	20,45 mg/l	20,45 mg/l
Substancje organiczne w mg $KMnO_4$ — *Kaliumpermanganatverbrauch in mg*	— —	31,6	36,4	39,52	40,90 mg/l	40,45 mg/l
Fe — (jako FeO) *Fe — [als FeO]*	— —	ślady — *Spuren*	ślady — *Spuren*	0	ślady — *Spuren* dostrzegalne ślady *wahrnehmbare Spuren*	dostrzegalne ślady *wahrnehmbare Spuren*
Azotyny — *Nitrite*	— —	0	0	0	dostrzegalne ślady *wahrnehmbare Spuren*	0
Azotany — *Nitrate*	— —	nie wykryto *nicht gefunden*	dostrzegalne ślady *wahrnehmbare Spuren*	dostrzegalne ślady *wahrnehmbare Spuren*	dostrzegalne ślady *wahrnehmbare Spuren*	dostrzegalne ślady *wahrnehmbare Spuren*
CaO wagowo — *CaO gewichtsanalytisch*	— —	71 mg/l	91 mg/l	87 mg/l	74 mg/l	101 mg/l
MgO wagowo — *MgO gewichtsanalytisch*	— —	11 mg/l	12 mg/l	12 mg/l	14 mg/l	14 mg/l
Twardość ogólna (w stopniach niemieckich) — *Gesammthärte [deutsche Grade]*	— —	8,64°	10,8°	10,4°	9,4°	11,1°
Twardość przemijająca (w stopniach niemieckich) *Karbonathärte [deutsche Grade]*	— —	8,2°	9,9°	9,7°	9,7°	10,8°
Twardość stała (w stopniach niemieckich) — *Bleibende Härte [deutsche Grade]*	— —	0,44°	0,9°	0,7°	— —	0,3°
Ogólna twardość (wg. Clarka) — *Gesammthärte [n. Clark]*	— —	6,21°	7,5°	7,2°	— —	8,12°
SO_3 — SO_3	— —	8,6 mg/l	12 mg/l	11 mg/l	9,3 mg/l	15 mg/l
Skłonność wody do gnicia — *Fäulnisfähigkeit*	— —	niema — *keine*	niema — *keine*	niema — *keine*	jest — *vorhanden*	niema — *keine*

PRZEDMIOT *GEGENSTAND*	Stacja VIII *Station VIII*	Stacja IX *Station IX*	Stacja XI *Station XI*	Stacja XII *Station XII*	Stacja XIII *Station XIII*	Stacja XIV *Station XIV*	Stacja XV *Station XV*
Czas pobrania próby — *Zeit d. Probentnahme*	23. VII 1926. 18^{40}	23. VII 1926. 19^{30}	22. VII 1926. 17^{00}	22. VII 1926. 18^{00}	23. VII 1926. 11^{30}	23. VII 1926. 14^{00}	22. VII 1926. 13^{00}
Temperatura powietrza — *Lufttemperatur*	15,5° C	17,5° C	22° C	19,75° C	20,5° C	22° C	22° C
Temperatura wody — *Wassertemperatur*	18,8° C	18,8° C	19,4° C	19,3° C	17,7° C	19,6° C	19,9° C
Przeźroczystość cylindrem — *Durchsichtigkeit*	30 cm	30 cm	26 cm	25 cm	20 cm	23 cm	18 cm
Przeźroczystość płytką Secchi'ego — *Durchsichtigkeit gem. m. d. Sichtscheibe*	— —	110 cm	65 cm	— —	50 cm	60 cm	40 cm
Barwa wody — *Farbe d. Wassers*	odcień słabo żółtawy *schwach gelblicher Stich*	odcień żółtawy *gelblicher Stich*	odcień brunatnawy *bräunlicher Stich*	odcień brunatnawy *bräunlicher Stich*	odcień brunatnawy *bräunlicher Stich*	odcień brunatnawy *bräunlicher Stich*	odcień brunatnawy *bräunlicher Stich*
Zawiesina — *Schwebestoffe*	przeważ. nieorganiczna *hauptsächl. anorg.*	przeważ. nieorganiczna *hauptsächl. anorg.*	przeważ. nieorganiczna *hauptsächl. anorg.*	przeważ. nieorgan., piasek *hauptsächl. anorg., Sand*	bardzo duża ilość nieorg. *grosse Menge anorg.*	wielka ilość nieorg., piasek *grosse Menge anorg., Sand*	ogromna moc nieorgan. *sehr grosse Menge anorg.*
Woń — *Geruch*	bez woni — *geruchlos*	bez woni — *geruchlos*	bez woni — *geruchlos*	bez woni — *geruchlos*	bez woni — *geruchlos*	bez woni — *geruchlos*	bez woni — *geruchlos*
Osad wydzielonego $Fe_2(OH)_6$ — *Niederschlag* $Fe_2[OH]_6$	0	0	dostrzegalny *wahrnehmbar*	dostrzegalny *wahrnehmbar*	ledwie dostrzegalny *kaum wahrnehmbar*	0	dosyć znaczny *ziemlich gross*
Odczyn — *Reaktion*	zasadowy — *alkalische*	zasadowy — *alkalische*	zasadowy — *alkalische*	zasadowy — *alkalische*	zasadowy — *alkalische*	zasadowy — *alkalische*	zasadowy — *alkalische*
Zdolność wiązania kwasów w ccm $^1/_{10}$ n HCl na 100 ccm wody — *Säurebindungsvermögen*	3,79 ccm	3,68 ccm	4,16 ccm	4,0 ccm	3,79 ccm	4,16 ccm	4,75 ccm
pH — hydrjonometrem Bresslau'a — *pH — gem. m. Bresslau's Hydrionometer*	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —
pH — aparatem klinowym w laboratorjum — *pH — gem. m. Keilapparat im Laboratorium*	7,4	7,3	7,3	7,59	7,95	8,0	7,37
O_2 w chwili pobrania — *O_2 bei der Entnahme*	5,92 ccm/l	6,01 ccm/l	6,04 ccm/l	5,73 ccm/l	5,77 ccm/l	5,97 ccm/l	0,84 ccm/l
Zwyżka lub zniżka O_2 w stosunku do nasycenia — *O_2-Überschuss oder O_2-Fehlbetrag*	— 0,59 ccm/l	— 0,60 ccm/l	— 0,39 ccm/l	— 0,71 ccm/l	— 0,88 ccm/l	— 0,44 ccm/l	— 5,53 ccm/l
O_2 po 24 godzinach — *O_2 nach 24 Stunden*	5,36 ccm/l	4,86 ccm/l	4,06 ccm/l	5,25 ccm/l	4,83 ccm/l	5,62 ccm/l	2,15 ccm/l
Związany kwas węglowy — *Gebundene Kohlensäure*	83,38 mg/l	80,96 mg/l	91,52 mg/l	88 mg/l	83,38 mg/l	91,52 mg/l	104,5 mg/l
NH_3 — NH_3	dostrzegalne ślady *wahrnehmbare Spuren*	dostrzegalne ślady *wahrnehmbare Spuren*	dostrzegalne ślady *wahrnehmbare Spuren*	dostrzegalne ślady *wahrnehmbare Spuren*	dostrzegalne ślady *wahrnehmbare Spuren*	dostrzegalne ślady *wahrnehmbare Spuren*	ślady — *Spuren*
H_2S — H_2S	0	0	0	0	0	0	0
Chlorki w przeliczeniu na Cl *Chloride als*	12,43 mg/l	12,43 mg/l	15,98 mg/l	15,98 mg/l	12,43 mg/l	15,98 mg/l	21,3 mg/l
Chlorki w przeliczeniu na NaCl *Chloride als*	20,45 mg/l	20,45 mg/l	26,30 mg/l	26,30 mg/l	20,45 mg/l	26,30 mg/l	35,07 mg/l
Substancje organiczne w mg $KMnO_4$ — *Kaliumpermanganatverbrauch in mg*	34,76 mg/l	36,4 mg/l	37,9 mg/l	38,87 mg/l	36,4 mg/l	36,4 mg/l	37,3 mg/l
Fe — (jako FeO) *Fe — [als FeO]*	dostrzegalne ślady *wahrnehmbare Spuren*	dostrzegalne ślady *wahrnehmbare Spuren*	dostrzegalne ślady *wahrnehmbare Spuren*	dostrzegalne ślady *wahrnehmbare Spuren*	dostrzegalne ślady *wahrnehmbare Spuren*	dostrzegalne ślady *wahrnehmbare Spuren*	dostrzegalne ślady *wahrnehmbare Spuren*
Azotyny — *Nitrite*	0	0	0	0	0	0	0
Azotany — *Nitrate*	dostrzegalne ślady *wahrnehmbare Spuren*	dostrzegalne ślady *wahrnehmbare Spuren*	dostrzegalne ślady *wahrnehmbare Spuren*	dostrzegalne ślady *wahrnehmbare Spuren*	dostrzegalne ślady *wahrnehmbare Spuren*	dostrzegalne ślady *wahrnehmbare Spuren*	dostrzegalne ślady *wahrnehmbare Spuren*
CaO wagowo — *CaO gewichtsanalytisch*	102 mg/l	101 mg/l	107 mg/l	110 mg/l	103 mg/l	106 mg/l	138 mg/l
MgO wagowo — *MgO gewichtsanalytisch*	14,5 mg/l	14,5 mg/l	15 mg/l	15 mg/l	14 mg/l	15 mg/l	21 mg/l
Twardość ogólna (w stopniach niemieckich) — *Gesammthärte [deutsche Grade]*	12,23°	12,13°	12,8°	13,1°	12,3°	12,7°	16,7°
Twardość przemijająca (w stopniach niemieckich) *Karbonathärte [deutsche Grade]*	10,6°	10,3°	11,7°	11,2°	10,6°	11,7°	13,3°
Twardość stała (w stopniach niemieckich) — *Bleibende Härte [deutsche Grade]*	1,63°	1,83°	1,1°	1,9°	1,7°	1,0°	3,44°
Ogólna twardość (wg. Clarka) — *Gesammthärte [n. Clark]*	8,12°	8,12°	8,95°	8,89°	8,41°	8,99°	10,47°
SO_3 — SO_3	6,4 mg/l	14 mg/l	15,3 mg/l	15 mg/l	15 mg/l	14 mg/l	15,3 mg/l
Skłonność wody do gnicia — *Fäulnisfähigkeit*	niema — *keine*	niema — *keine*	niema — *keine*	niema — *keine*	niema — *keine*	niema — *keine*	niema — *keine*

and weight of insects. Influence of vitamines. — 109. Leopold Zaleski: O wędrowaniu mineralnych składników pokarmowych podczas wzrostu rośliny. *Sur la migration des principes nutritifs minéraux pendant la croissance de la plante.* — 110. L. Zaleski, S. Hołyński i R. Kwieciński: O zmianach w składzie mechanicznym oraz chemicznym ziemi Mochełka z lizymetru nienawożonego. *Changements de la composition mécanique et chimique dans un sol sablonneux d'un lysimètre constamment non fumé.* — 111. Piotr Żochowski: Próby wyrobu szczepionek i surowic przeciw różycy świń i cholerze drobiu według zmienionej metody G. Ramona. *Essai de préparation des vaccins et des séruns contre le rouget du porc et le choléra des poules par le procédé de M. Ramon modifié.* — 112. Stefan Lewicki: Różnice w biologji zbóż ozimych i jarych. Część II. Badanie mieszańców przy uprawie jesiennej. *Différences biologiques entre les blés d'hiver et les blés de printemps. II partie. Études sur les hybrides en culture d'hiver.* — 113. Piotr Żochowski: Badania nad pomorem trzody chlewnej i nad sposobami jego zwalczania. *Recherches sur la peste porcine et les procédés de la lutte contre cette maladie.* — 114. Stanisław Minkiewicz: Studja nad miodówką jabłoniową (*Psylla mali* Schmidberger). Część II. Rozwój i biologja. *The apple sucker* (*Psylla mali Schmidberger*). *Part II. Development and biology.* — 115. Stanisław Hołyński: Biochemiczne metody określania potasu, fosforu i azotu, pobieralnych z gleb. (Studjum krytyczne. Część II. Metody Christensena, Niklasa i Hirschbergera, Koeniga i Chouchacka. Sposób autora). *Sur les méthodes biochimiques de la détermination dans les sols de potassium, de phosphore et d'azote assimilables. II. Sur les méthodes des MM. H. Christensen, H. Niklas et W. Hirschberger, J. König et D. Chouchack. Procédé de l'auteur.* — 116. Irena Lipska: Badania nad warunkami powstawania skrobi w pleśniach, w szczególności u *Citromyces glaber* (Wehm.). *Recherches sur la formation de l'amidon chez les moisissures, notamment chez Citromyces glaber* (*Wehm.*).

Tom 9. Zeszyt 1. 1928, str. IV i 282. Cena 8 zł. — *Tome 9. Livraison 1. 1928, IV + 282 p. Prix 8 zł.*

117. Stanisław Hołyński: O powstawaniu mocznika w glebie, zaprawionej dwuwęglanem amonowym. *Sur l'origine de l'urée dans le sol additionné d'une solution de bicarbonate d'ammonium.* — 118. Anna Nowotnówna: Procentowa i absolutna zawartość alkaloidów oraz ogólnego azotu w łubinie żółtym w czasie wegetacji. *Der absolute und der prozentuale Alkaloid- und Gesamtstickstoffgehalt einzelner Teile von Lupinus luteus während dessen Vegetation.* — 119. Stefan Lewicki: Osypywanie się ziarna u zbóż jako cecha dziedziczna. *Shedding of grains as hereditary character.* — 120. Stefan Kopeć: Próby wywoływania zmian w rozwoju zwierząt zapomocą ich karmienia tkankami ustrojów głodzonych. *Some attempts to influence the development of animals by feeding with tissues derived from starved individuals.* — 121. Bronisław Kączkowski: Przyczynek do badań nad pochodzeniem owiec europejskich. *Contribution to the study of the origin of European sheep.* — 122. Jan Tomaszewski: Studja nad glebami leśnemi w okolicy Puław. *Studies on forest soils in the surroundings of Puławy.* — 123. Stanisław Hołyński: O sposobach ilościowego określania kwasu fosforowego, przyjętych w pracowniach chemji rolnej. *Sur les méthodes quantitatives du dosage de l'acide phosphorique employées dans les laboratoires de chimie agricole.* — 124. Zygmunt Leyko: Zmiany chemiczne, zachodzące w przechowywanym azotniaku. *Chemische Veränderungen, welche in aufbewahrtem Kalkstickstoff vorkommen.* — 125. Krystyna Jankowska: Zewnętrzniaki polskie. *Exoascaceae of Poland.* — 126. Janina Woroniecka: Spostrzeżenia nad szkodnikami roślin uprawnych, występującemi w woj. Lubelskiem i części Kieleckiego w latach 1926 i 1927. *Observations on the pests of cultivated plants, which appeared in the district of Lublin and in a part of the district of Kielce during the years 1926 and 1927.* — 127. Stefan Barbacki: Z badań porównawczych nad odmianami pszenicy ozimej Sandomierką i Wysokolitewką. *A comparative study on the varieties of winter wheat Sandomierka and Wysokolitewka.*

Tom 9. Zeszyt 2. 1928, str. IV i 313. Cena 8 zł. — *Tome 9. Livraison 2, 1928. IV + 313 p. Prix 8 zł.*

128. E. Fauré-Fremiet i Laura Kaufman: Obniżanie się z wiekiem tempa nieśności u kury domowej. *The decrease of the rate of egg production with age in the domestic Fowl.* — 129. Laura Kaufman i Henryk Malarski: O pewnych morfologicznych i fizjologicznych różnicach, zachodzących u dwu odmian kuropatwianych zielononóżek w związku z odmiennem ubarwieniem ich głowy. *On some morphological and physiological differences in two differently coloured varieties of the Polish Greenleg Fowls.* — 130. Janusz Kulczycki: Przyczynek do badań nad makiem (*Papaver somniferum L.*). *Ein Beitrag zum Studium des Mohnes* (*Papaver somniferum L.*). — 131. Witold Bereza: Porównanie działania mąki kostnej odklejonej i superfosfatu oraz ich wpływu następczego. *Comparaison de l'action des superphosphates et des os dégélatinés ainsi que de leur efficacité consécutive.* — 132. Zenon Wierzchowski: O czynnikach strawności składników pokarmowych u ptactwa domowego. *On the factors influencing the digestibility of foodstuffs in poultry.* — 133. Wiktorja Grodzińska. O nitryfikacji w obecności gliny i o stratach azotu wolnego w roztworach moczu. *La nitrification dans des solutions d'urine en présence d'argile et leurs pertes d'azote sous forme d'azote élémentaire.* — 134. Irena Lipska: Fizjologiczne badania nad śluzowemi drożdżakami (*Torulae*) *Recherches physiologiques sur les levures glaireuses* (*Torulae*). — 135. Zenon Wierzchowski: O zawartości witaminów B w dojrzewających i kiełkujących ziarnach pszenicy. *On the contents of vitamins B in ripening and germinating wheat grains.* — 136. Janina Woroniecka-Siemaszkowa: Spostrzeżenia nad szkodnikami roślin uprawnych, występującemi w powiatach Puławskim i Lubelskim w r. 1928. *Observations on the pests of cultivated plants, performed in the surroundings of Pulawy and Lublin in 1928.* — 137. Krystyna Jankowska: Spostrzeżenia nad występowaniem chorób roślin uprawnych w woj. Lubelskiem w latach 1927 i 1928. *Observations on the appearance of the diseases of cultivated plants in the district of Lublin during the years 1927 and 1928.*

Zgodnie z uchwałą Rady Naukowej Instytutu prace umieszczane w Pamiętniku składane są do druku przez kierowników Wydziałów, Działów i Poddziałów.

Adres wydawnictwa: **Instytut Gospodarstwa Wiejskiego, Puławy.**

*Adresse: **Institut d'Économie Rurale à Pulawy, Pologne.***

Skład główny: **Księgarnia Rolnicza, Warszawa, Nowy Świat 35.**