

EX LIBRIS
Dr J. Borkiewicz

1880-1910

od autorki
2125

Józef Gabański, Włodzimierz Kulmatycki i Karol Różycki

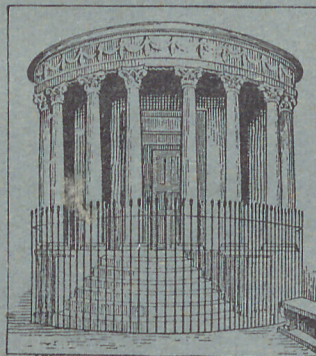
Dalsze materiały do znajomości zanieczyszczenia rzeki Cybiny pod Poznaniem

Pamiętnik Państwowego Instytutu Naukowego Gospodarstwa Wiejskiego
w Puławach. — Tom XV, zeszyt 1, 1934. — Rozprawa Nr 227.

Weiterer Beitrag zur Kenntnis der Verunreinigung des Cybina-Flusses bei Poznań

Mémoires de l'Institut National Polonais d'Économie Rurale à Puławy. —
T. XV, livre 1, 1934. — Mémoire Nr 227.

obł. 2216



PULAŦY 1934

NAKŁADEM PAŦSTW. INSTYTUTU NAUK. GOSPOD. WIEJSK. W PULAŦACH.
DRUKARNIA UNIWERSYTETU JAGIELLOŦSKIEGO POD ZARZĄDEK J. FILIPOWSKIEGO.

Pamiętnik Państwowego Instytutu Naukowego Gosp.
w Puławach. — Tom XV, zeszyt 1. 1
Mémoires de l'Institut National Polonais d'Économi
T. XV, livre 1. 1934.

Rozprawa Nr 227.

Biblioteka Główna
Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny
Księgozbiór Przyrodniczy

1-6315



520-000084164

*Dalsze materiały do znajomości zanieczyszczenia rzeki
Cybiny pod Poznaniem.*

(Z Pracowni Rybackiej w Bydgoszczy)

podali

JOZEF GABAŃSKI, WŁODZIMIERZ KULMATYCKI i KAROL ROŻYCKI.

(Rzecz złożona do druku 16. IV 1934).

Wstęp.

W 1931 r. Kulmatycki i Gabański ogłosili w XII to-
mie Pamiętnika P. Instytutu Naukowego Gospodarstwa Wiejskiego
w Puławach, w pracy p. t.: »Przyczynek do znajomości zanie-
czyszczenia rzeki Cybiny pod Poznaniem«, dane, dotyczące dzia-
łania ścieków papierni na wyżej wspomnianą rzeczkę. Materiały
odnośne zebrane były przez tych autorów w ciągu dwóch badań
na wiosnę 1930 r. Na podstawie wyników badań swoich doszli
autorzy do wniosku, że ścieki papierni, doprowadzone do dolnej
partji Cybiny, działają ujemnie na rybołówstwo. — Po roku 1930
papiernia dokonała zmiany w sposobie oczyszczania swoich ście-
ków, wobec czego w r. 1932 przeprowadziliśmy kontrolne analizy
ścieków, spływających z terenu fabryki, badanie strugi Piaśnicy,
lewobrzeżnego dopływu Cybiny, oraz zbadanie tej ostatniej. Ogło-
szenie wyników tych badań uważamy za celowe dla trzech powo-
dów: 1) dla określenia zmian, jakim podlega stan rzek pod wpły-
wem zwiększania lub zmniejszania się zanieczyszczeń na skutek
zmian w sposobie oczyszczania ścieków, 2) dla momentów o cha-
rakterze gospodarczo-rybackim, 3) dla momentów o charakterze
fizjograficznym oraz ochrony przyrody.

Posiadane zazwyczaj w piśmiennictwie fachowem dane, do-
tyczące badania zanieczyszczeń rzek i jezior, odnoszą się przeważnie

I 6315

56



12494

1970 K 6686

do pewnego aktualnego stanu zanieczyszczenia rzeki przez ścieki w momencie badania; dane te nie dotyczą natomiast, czy to stanu normalnego całości danej wody lub jej odcinka przed zaistnieniem zanieczyszczenia, czy to stanu w okresie późniejszym, od chwili, gdy wskutek pewnych zabiegów w urządzeniach oczyszczających ścieki, następują przesunięcia w kierunku dodatnim, lub też przeciwnie, w razie złego funkcjonowania oczyszczalni — zmiany w kierunku ujemnym. Pod wpływem zmian w oczyszczaniu ścieków następują niejednokrotnie daleko idące przesunięcia w składzie fauny i flory danego zbiornika wodnego. Poznanie tych zmian »w czasie« to bardzo ważne zadanie badawcze, które ma się przyczynić do rozwoju analizy biologicznej wód zanieczyszczonych, stanowiącej obecnie poważną i silnie rozwiniętą dyscyplinę naukową. Na badanie zmian »w czasie« w stanie wód zanieczyszczonych zwrócono już zagranicą uwagę, i dlatego np. w Niemczech postanowiono ogłaszać wyniki badań z lat ubiegłych wód zanieczyszczonych, ażeby tą drogą uzyskiwać materiał porównawczy, zamknięty dotąd w archiwach poszczególnych instytucyj naukowych i przez to niedostępny szerszemu ogółowi, a w następstwie ginący zupełnie dla wyzyskania przy badaniach dalszych, szczególnie wówczas, kiedy czy to inny badacz, czy też inna instytucja badawcza przeprowadzają dalsze studia nad tym samym obiektem wodnym.

Drugim powodem, dla którego uważamy za celowe ogłoszenie naszych badań, to moment gospodarczo-rybacki. Chcemy bowiem zwrócić uwagę na to, że przeprowadzenie pewnych ulepszeń w sposobie oczyszczania ścieków odbija się na stanie wód, a przez to następnie i na gospodarce rybnej.

Wreszcie i momenty fizjograficzne oraz ochrony przyrody skłaniają nas do opublikowania dalszych badań nad stanem rzeczki Cybiny. O ile chodzi bowiem o badania fizjograficzne rzek, nie powinno się ich ograniczać tylko do rzek większych, ale przeciwnie, należy zwracać specjalną uwagę na rzeczki mniejsze, ponieważ w nich może wybitniej nawet, aniżeli w wielkich rzekach, mogą występować różnice w składzie fauny i flory, wywołane różnymi warunkami naturalnymi poszczególnych partyj dorzecza większej rzeki. Do małych rzek należy Cybina, która leżąc w dolnym swym biegu, przez nas zbadanym, w obrębie miasta Poznania, tem więcej zasługuje na opracowanie, jako teren, który w bliższej czy

dalszej przyszłości ulegnie co do swoich właściwości naturalnych zmianom bardzo dużym, a może nawet zupełnej zagładzie w związku z rozbudową miasta.

Uwagi ogólne.

Od szczegółowego opisu rzeczki Cybiny odstępujemy, ponieważ uczynili to już poprzednio Kulmatycki i Gabański (l. c.). Musimy jedynie zaznaczyć, że od czasu badań Kulmatyckiego i Gabańskiego papiernia, wpuszczająca swe ścieki do Cybiny, wprowadziła zmiany w oczyszczaniu swych odpływów.

Papiernia ta przy wyrobie zużywa materiał gotowy (półsurowiec) w postaci celulozy lub papy papierowej; do barwienia stosuje rozmaite barwki anilinowe. W czasie pracy papiernia zużywa około 2000 litrów wody na minutę. Wodę ściekową oczyszcza się obecnie w systemie kilku osadników mniejszych oraz dwóch większych i zwraca się przeważnie z powrotem do fabryki, tak, że do strumienia Piaśnicy, stanowiącego faktycznie »rów ściekowy«, jak określili go w swej pracy Kulmatycki i Gabański (l. c.), a następnie do rzeczki Cybiny, dostaje się tylko ewentualny nadmiar ścieków po przejściu urządzeń oczyszczających.

Przy badaniach w terenie, które przeprowadziliśmy w dniu 30. IX 1932 r., stwierdziliśmy już »na oko« zupełnie odmienny stan strumienia Piaśnicy i rzeczki Cybiny poniżej jego ujścia; brak było np. zupełnie znacznych ilości miazgi papierowej, pochodzącej z wpuszczenia ścieków, jak to opisali Kulmatycki i Gabański (l. c.), natomiast w rowie tym stwierdziliśmy normalny rozwój flory i fauny.

Zanim przejdziemy do podania wyników naszych badań, miło nam na tem miejscu złożyć serdeczne podziękowanie prof. dr. Kazimierzowi Pankowi, kierownikowi Wydziału Higjeny Zwierząt P. I. N. G. W., za uprzejme wykonanie badań bakteriologicznych.

Również czujemy się w obowiązku podziękować Międzywojewódzkiemu Komitetowi Ochrony rzek przed zanieczyszczeniem w Poznaniu, który udzielił nam środków pieniężnych na przeprowadzenie prac oraz badania te nam ułatwił.

Wyniki badań.

W stosunku do badań dolnej partji rzeczki Cybiny, przeprowadzonych przez Kulmatyckiego i Gabańskiego, rozszerzyliśmy znacznie nasze badania. Nie ograniczyliśmy się bowiem, tak jak wyżej wymienieni autorzy, tylko do badań hydrofizycznych i hydrochemicznych oraz do określenia składu flory i fauny próbek dennych, ale pozatem przeprowadziliśmy: 1) jakościowe opracowanie składu organizmów wolnej wody w próbkach pobranych siatką planktonową, 2) ilościowe opracowanie organizmów wolnej wody pobranych siatką planktonową, 3) ilościowe obliczenie organizmów wolnej wody pobranej komorą planktonową, 4) ilościowe opracowanie bakterjologiczne ze specjalnem uwzględnieniem obecności *Bacterium coli*.

Wyniki badań hydrofizycznych i hydrochemicznych zawiera załączona tab. 1.

Wyniki badań bakterjologicznych zawiera poniżej zamieszczona tab. 2.

Tab. 2.

Badanie bakterjologiczne wody rzeki Cybiny w dniu 30. IX 1932.
Bakteriologische Untersuchung des Cybinawassers am 30. IX 1932.

Nr stacji Proben- nahmestelle	Ilość kolonij w 1 cm ³ <i>Anzahl d. Kolonien im 1 cm³</i>		Miano coli <i>Colititer</i>	U w a g i <i>Bemerkungen</i>
	na agarze <i>Agar- kulturen</i>	na żelatynie <i>Gelatine- kulturen</i>		
I	1500	1560	0	Odbarwienie bez fermentacji <i>Entfärbung ohne Fermentation</i>
II	270	bez liku <i>massenhaft</i>	0,001	
III	2160	3200	0,001	
IV	350	1650	0,01	
V	115	420	0	Słaba fermentacja <i>Schwache Fermentation</i>
VI	810	1700	0	Odbarwienie bez fermentacji <i>Entfärbung ohne Fermentation</i>

Przedmiot — Gegenstand	Stacje — Probenstellen					
	I	II	III	IV	V	VI
Godzina pobrania próby <i>Stunde der Probenentnahme</i>	14 ^h 00'	15 ^h 00'	15 ^h 45'	11 ^h 45'	11 ^h 00'	16 ^h 45'
Temperatura powietrza <i>Lufttemperatur</i>	21°	22°	23°	20°	19°	21°
Temperatura wody <i>Wassertemperatur</i>	21°	18,5°	17°	12°	13°	15°
Cisnienie barometryczne <i>Barometerstand</i>	752 mm	752 mm	754 mm	754 mm	754 mm	753 mm
Przeźroczystość cylindrem <i>Durchsichtigkeit</i>	30 cm	18 cm	21 cm	30 cm	30 cm	30 cm
pH	7,2—7,4	7,0—7,2	7,2—7,4	7,4—7,6	7,4—7,6	7,2—7,4
Tlen w chwili pobrania <i>O₂ bei der Entnahme</i>	5,70 cm ³ /l	4,82 cm ³ /l	4,52 cm ³ /l	6,33 cm ³ /l	6,11 cm ³ /l	6,39 cm ³ /l
Zwyzka lub znizka O ₂ w stosunku do nasycenia <i>O₂ Ueberschuss oder O₂ Fehlbetrag</i>	— 0,53 cm ³ /l	— 1,72 cm ³ /l	— 2,23 cm ³ /l	— 1,19 cm ³ /l	— 1,24 cm ³ /l	— 0,65 cm ³ /l
Tlen po 24 godzinach <i>O₂ nach 24 h</i>	4,74 cm ³ /l	2,04 cm ³ /l	1,81 cm ³ /l	5,12 cm ³ /l	5,60 cm ³ /l	4,92 cm ³ /l
Wolny kwas węglowy <i>Freie Kohlensäure</i>	5 mg/l	14,5 mg/l	10 mg/l	4,5 mg/l	9 mg/l	9 mg/l
Wolny amonjak <i>NH₃</i>	ledwo dostrzegalne ślady <i>kaum wahrnehmbare Spuren</i>	ślady <i>Spuren</i>	ślady <i>Spuren</i>	ślady <i>Spuren</i>	ledwo dostrzegalne ślady <i>kaum wahrnehmbare Spuren</i>	ślady <i>Spuren</i>
Siarkowodor <i>H₂S</i>	0	0	0	0	0	0
Azotany <i>Nitrate</i>	ślady <i>Spuren</i>	± 4,3 mg/l	± 1,9 mg/l	± 0,53 mg/l	ślady <i>Spuren</i>	ślady <i>Spuren</i>
Azotyny <i>Nitrite</i>	0	ślady <i>Spuren</i>	ślady <i>Spuren</i>	0	0	0
Żelazo ogólne <i>Fe (Gesamtmenge)</i>	± 0,12 mg/l	± 0,08 mg/l	± 0,12 mg/l	± 0,06 mg/l	± 0,2 mg/l	± 0,12 mg/l
Chlorki <i>Chloride</i>	39,05 mg/l	39,05 mg/l	39,05 mg/l	39,05 mg/l	42,60 mg/l	42,60 mg/l
Zużycie KMnO ₄ <i>Kaliumpermanganatverbrauch</i>	32,16 mg/l	135,4 mg/l	118,53 mg/l	27,09 mg/l	37,29 mg/l	37,29 mg/l
Twardość (w stop. niem.) <i>Härte (deutsche Grade)</i>	24,68°	32,92°	32,07°	25,71°	18,20°	18,38°
Wapń <i>CaO</i>	205 mg/l	278,5 mg/l	270 mg/l	214,5 mg/l	144,5 mg/l	145,5 mg/l
Magnez <i>MgO</i>	29,90 mg/l	36,24 mg/l	36,24 mg/l	30,44 mg/l	28,08 mg/l	27,36 mg/l
Siarczany <i>SO₃</i>	154,99 mg/l	235,16 mg/l	220,39 mg/l	161 mg/l	31,24 mg/l	41,02 mg/l
Sucha pozostałość po odparowaniu <i>Abdampfrückstand</i>	590,8 mg/l	434,3 mg/l	823,2 mg/l	644,5 mg/l	403,6 mg/l	382,0 mg/l
ogólna ilość <i>Gesamtmenge</i>	80,3 mg/l	69,3 mg/l	70,7 mg/l	118,1 mg/l	113,2 mg/l	100,4 mg/l
części lotne <i>Glühverlust</i>	510,5 mg/l	365,0 mg/l	752,5 mg/l	527,6 mg/l	290,4 mg/l	281,6 mg/l
części stałe <i>Glührückstand</i>	4,8 mg/l	28,8 mg/l	15,2 mg/l	12,0 mg/l	3,6 mg/l	4,0 mg/l
ogólna ilość <i>Gesamtmenge</i>	2,8 mg/l	8,8 mg/l	5,2 mg/l	5,6 mg/l	3,2 mg/l	2,4 mg/l
części lotne <i>Glühverlust</i>	2,0 mg/l	20,0 mg/l	10,0 mg/l	6,4 mg/l	0,4 mg/l	1,6 mg/l
części stałe <i>Glührückstand</i>	586,0 mg/l	405,5 mg/l	808,0 mg/l	632,5 mg/l	400 mg/l	378 mg/l
ogólna ilość <i>Gesamtmenge</i>	77,5 mg/l	60,5 mg/l	65,5 mg/l	112,5 mg/l	110 mg/l	98 mg/l
części lotne <i>Glühverlust</i>	508,5 mg/l	345,0 mg/l	742,5 mg/l	520,0 mg/l	290 mg/l	280 mg/l
części stałe <i>Glührückstand</i>	0	0	0	0	0	0
Zdolność wody do gnicia <i>Fäulnisfähigkeit</i>						

Wyniki badania planktonu komorowego podaje następująca tab. 3.

Tab. 3.

Wyniki ilościowego badania planktonu komorowego rzeki Cybiny w dniu 30. IX 1932 (obliczenie na 1 cm³ wody).

Planktonkammeruntersuchung des Cybinawassers am 30. IX 1932 (Berechnung pro 1 cm³ Wasser).

G r u p a Pflanzen- oder Tiergruppe	S t a c j e Probeentnahmestellen					
	I	II	III	IV	V	VI
Diatomeae	10	10	—	—	20	20
Chlorophyceae	30	—	10	10	30	—
Flagellata	10	—	—	—	—	—
Infusoria	460	30	130	250	70	50
Testacea	—	—	—	40	10	—
Razem organizmów <i>Gesamtmenge d. Organismen</i>	510	40	140	300	130	70

Wyniki ilościowego badania planktonu siatkowego wody rzeki Cybiny podaje tab. 4.

Tab. 4.

Badanie ilościowe planktonu siatkowego wody Cybiny w dniu 30. IX 1932 (obliczenie na 1 l.).

Netzplanktonuntersuchung des Cybinawassers am 30. IX 1932 (Berechnung pro 1 l.).

G r u p a Pflanzen- oder Tiergruppe	S t a c j e Probeentnahmestellen					
	I	II	III	IV	V	VI
Bacteriaceae (kolonje) (<i>Kolonien</i>)	360	7850	15770	230	300	260
Fungi	—	30	70	160	—	160
Cyanophyceae	200	130	490	1020	4220	2510
Volvocaceae	—	—	—	—	330	100
Flagellata alia	30	30	—	130	1550	400
Protococcales	160	70	—	560	1220	230
Confervales	—	—	—	—	—	130
Conjugatae	200	—	100	—	70	70
Diatomeae	590	460	820	1420	3860	5870
Rhizopoda et Heliozoa	—	30	70	160	430	70
Infusoria	70	30	—	70	230	—
Rotatoria et Gastrotricha	—	—	—	—	200	30
Copepoda	—	—	—	30	—	—
Razem organizmów <i>Gesamtmenge d. Organismen</i>	1610	8630	17320	3780	12410	9830



Wyniki badań jakościowych organizmów wolnej wody oraz dna i brzegów podane są poniżej dla każdej stacji osobno, przy czym również uwzględniony jest szczegółowy opis położenia miejsc pobrania prób.

Dodać należy, że stacja III obecnego badania odpowiada stacji I przy badaniach Kulmatyckiego i Gabańskiego (l. c.), stacja V — stacji II, stacja VI — stacji III.

I Stacja — Piaśnica bezpośrednio poniżej wielkiego odstojnika fabryki papieru »Malta«. Zewnętrznie woda czysta.

W próbie dennej stwierdzono, obok dużej ilości części roślinnych i martwych, piasku, żwiru, skorupki drobnych ślimaczków (między innymi *Lartetia sp.*) następujące organizmy:

a) dość licznie występujące: *Physa fontinalis* L. (o do bm), *Planorbis corneus* L. (o do bm);

b) niezbyt licznie występujące: *Libellulinae* n. det. larwy;

c) jednostkowo występujące: *Elodea canadensis* Rich. (bm), *Oligochaeta* n. det., *Herpobdella sp.*, *Pisidium sp.*, *Lymnaea (lagotis Schrank?)*, *Lepidoptera* n. det. larwy, *Agrioninae* n. det. larwy, *Haliphus lineatocollis* Mrsh.

W próbie, pobranej siatką planktonową, znaleziono następujące rośliny i zwierzęta:

a) masowo występujące: *Synedra ulna* Ehrbg. (o do bm), *Spirogyra sp.*;

b) bardzo licznie występujące: *Spirogyra (affinis Hass. (Kütz)?)*;

c) licznie występujące: *Diatoma vulgare* (bm), *Chlorophyceae* n. det., *Pandorina morum* Bory (o do bm), *Synura uvella* (o do bm), *Vorticella campanula* Ehrbg. (bm), *Brachionus bakeri* O. F. Müll. (bm do am), *Nauplius*;

d) dość licznie występujące: *Actinastrum Hantzschii* Lagerh. (o), *Dictyosphaerium pulchellum* Wood. (bm);

e) jednostkowo występujące: *Nostochopsaceae* n. det., *Suriella Smithii* Ralfs., *Synedra pulchella* Kützg., *Navicula lanceolata* Kützing., *Suriella ovalis* Bréb. (bm), *Fragilaria virescens* Ralfs., *Gomphonema acuminatum* Ehrbg. (o), *Cymatopleura solea* Bréb. (o), (*Palmodictyon sp.?*), *Oocystis sp.*, *Amoeba sp.*, *Asplanchna priodonta* Gosse (bm do o), *Diglena sp.*, *Triarthra longiseta* Ehrbg. (o do am), *Polyarthra platyptera* (o do bm), *Anapus sp.*, *Cyclops sp.* (o do bm), *Cyclops strenuus* Fischer (bm do am), *Daphnia sp.*, *Daphnia longispina* O. F. Müll. (bm do a).

II Stacja — Rów odpływowy z papierni w ogrodzie fabrycznym. Do rowu tego spływają nie tylko ścieki z przeróbki papieru, ale również ścieki z ustępów fabrycznych.

W próbie dennej stwierdzono muł szaro-czarny, z lekkim zapachem bagiennym oraz cokolwiek z zapachem siarkowodoru; pozatem w próbie

kamyczki, kawałki węgla, rozkładające się strzępy masy papierowej, nieco gnijących części roślinnych oraz następujące zwierzęta:

- a) masowo i dominująco występujące: *Oligochaeta* n. det.;
- b) bardzo licznie występujące: *Chironomus plumosus* L. larwy (bm do p);
- c) niezbyt licznie występujące: *Chironomidae* n. det. larwy zielone (o);

W próbce, pobranej siatką planktonową, znaleziono obok zawiesiny brązowo-szarej, organicznej i nieorganicznej, włókien bawełnianych i lina-nych, następujące organizmy:

- a) dość licznie występujące: *Bacteriaceae* n. det., *Zoogloea ramigera* (p do am);
- b) jednostkowo występujące: *Sphaerotilus natans* Kg. (bm do p); *Schizophyceae* n. det., (*Lyngbia bipunctata* Lemm.?) (o) *Fungi* n. det., *Mastogloia Smithi* Thwaites, *Nitzschia* sp., *Synedra pulchella* Kützg., *Fragilaria virescens* Ralfs. (o), *Nitzschia Kützingiana* Hilse, *Diatomeae* n. det., *Spirogyra affinis* Kütz., *Chlorophyceae* n. det., *Euglena (intermedia* Schmitz.?), *Flagellata* n. det., *Amoeba* sp., *Arcella vulgaris* Ehrbg. (o do am), *Testaceae* n. det., *Infusoria* n. det., (*Enchelys arcuata* Cl. et L.?), *Nematodes* n. det., *Cyclops* sp. (o do bm).

III Stacja — Ogólny ściek z fabryki »Malta« po połączeniu się z rowem z Chartowa.

W próbce dennej muł czarny zawierał nieco kamyczków, żwiru, kawałki gliny, zeschnięte łodygi roślinne, liście, kawałki rozkładających się ziemniaków, kawałki papierów, węgiel kamienny i nasiona; stwierdzono następujące organizmy:

- a) masowo i dominująco występujące: *Oligochaeta* n. det.;
- b) niezbyt licznie występujące: *Chironomus plumosus* L. larwy i poczwarki (bm do p);
- c) jednostkowo występujące: *Chironomidae* n. det. larwy zielone (o), *Orthetrum (brunneum* Fauc.?) larwy.

W próbce, pobranej siatką planktonową, obok zawiesiny organicznej i nieorganicznej znaleziono następujące organizmy:

- a) masowo występujące: *Bacteriaceae* n. det.;
- b) dość licznie występujące; *Oscillatoria* sp.;
- c) jednostkowo występujące: *Zoogloea ramigera* (p do am), *Oscillatoria tenuis* Ag. (am), (*Microcystis flos aquae* Kirch.?) (o do bm), *Spirulina major* Kützing., *Schizophyceae* n. det., *Fungi* n. det., *Fragilaria virescens* Ralfs. (o), *Navicula sphaerophora* Kützing., *Surirella Smithii* Ralfs., *Closterium acerosum* Ehrbg., (o do bm), *Closterium moniliferum* Ehrbg., (o do bm), *Closterium attenuatum* Ehrbg., *Cosmarium subcostatum* Nordat., *Chlorophyceae* n. det., *Monostyla lunaris* Ehrbg., *Nauplius*, *Cyclops* sp. (o do bm).

IV Stacja — Strumień Piaśnica bezpośrednio przed ujściem do Cybiny. Woda czysta. Dno twarde; brak całkowity nalotów

z miazgi papierowej na roślinach, jakie stwierdzono przy badaniach w r. 1930.

W próbie dennej przeważnie części roślinne (korzonki, zeschnięte trawy, liście), nieco żwiru, szczątki miazgi papierowej, skorupki ślimaków i *Fontinalis*. W próbie tej znaleziono następujące organizmy:

a) dość licznie występujące: *Oligochaeta* n. det., *Carinogammarus Roeselii* Gervais (o do am);

b) jednostkowo występujące: *Spirodela polyrrhiza* (L.) Schleid. (bm), *Chironomidae* n. det. larwa zielona (o), *Diptera* n. det. larwa, *Hydropsyche* sp., larwa, *Physa fontinalis* (L.) (o do bm), *Gobio gobio* L. (o), *Gasterosteus aculeatus* L. (bm).

W próbie, pobranej siatką planktonową, obok zawiesiny organicznej i nieorganicznej stwierdzono następujące organizmy:

a) dość licznie występujące: *Synedra ulna* Ehrbg. (o do bm), *Chlorophyceae* n. det., *Synura uvella* Ehrbg. (o do bm), *Pandorina morum* Bory (o do bm);

b) jednostkowo występujące: *Navicula cuspidata* Kützing. (am), *Navicula producta* W. Smith., *Diatoma vulgare* Bory (bm), *Cymatopleura Solea* Bréb. (o), (*Gomphonema augur* Ehrbg. ?), *Dictyosphaerium pulchellum* Wood. (bm), *Closterium acerosum* Ehrbg. (bm do o), *Closterium juncidum* Ralfs., *Vorticella microstoma* Ehrbg. (p do am), *Diffugia constricta* Leidy, *Actinosphaerium eichhorni* Ehrbg. (bm do am), *Polyarthra platyptera* Ehrbg. (o do bm), *Asplanchna priodonta* Gosse (bm do o), *Rotatoria* n. det., *Nematodes* n. det.

V Stacja — Cybina bezpośrednio powyżej ujścia Piaśnicy (poniżej spływów Zakładów Spirytusowego Monopolu Państwowego). Woda czysta, klarowna. Dno nieco kamieniste.

W próbie dennej niewiele mułu, bardzo dużo roślin żywych i butwiejących, dużo liści zeschniętych.

W próbie tej stwierdzono następujące organizmy.

a) masowo występujące: *Spirodela polyrrhiza* (L.) Schleid. (bm), *Lemna minor* L. (bm), *Carinogammarus Roeselii* Gervais (o do am);

b) licznie występujące: *Elodea canadensis* Rich. (bm), *Myriophyllum spicatum* L., *Ceratophyllum demersum* L. (bm), *Gammarus pulex* L. (o do am), *Baëtis* sp. larwy, *Chironetes* sp. larwy, *Lepidoptera* n. det. larwy kilku gatunków;

c) dość licznie występujące: *Potamogeton crispus* L. (o do bm);

d) niezbyt licznie występujące: *Oligochaeta* n. det., *Herpobdella atomaria* Carena (o do am), *Helobdella stagnalis* L. (bm do o), *Glossosiphonia heteroclita* L. (bm do o), *Pisidium* sp., *Planorbis corneus* L. (o do bm), *Planorbis albus* (var. *lemniscatus* Hartm. ?), *Bithynia tentaculata* (L.) (bm do am), *Physa fontinalis* (L.) (o do bm), *Valvata piscinalis* (O. F. Müll.) (bm), *Bythinella Scholtzi* (Ad. Schm.), *Asellus aquaticus* L. (o do am), *Agrion puella* L. larwa (o), *Calopteryx splendens* L. larwa, *Pyrrosoma*

nymphula L. larwa, *Libellula depressa* L. larwa, (o), *Agrioninae* n. det. larwa, *Caenis (moesta)* Bengtsson? larwy, *Notidobia ciliaris* L. larwa, *Hydropsyche angustipennis* Curt. larwy, *Haliplus* sp. larwa, *Coleoptera* n. det. imago (z powodu uszkodzenia bliżej nieoznaczone), *Gasterosteus aculeatus* L. (bm).

W próbce, pobranej siatką planktonową, znaleziono poza brązową zawiesiną organiczną i nieorganiczną następujące zwierzęta i rośliny:

- a) masowo występujące: *Synura uvella* Ehrbg. (o do bm);
- b) licznie występujące: *Chlorophyceae* n. det.;
- c) dość licznie występujące: *Schizophyceae* n. det., *Diatoma vulgare* Bory (bm), *Synedra ulna* Ehrbg. (o do bm), *Pandorina morum* Bory (o do bm), *Polyarthra platyptera* Ehrbg. (o do bm), *Nauplius*;
- d) jednostkowo występujące: *Coelosphaerium Kützingianum* Näg. (o do bm), *Gyrosigma acuminatum* Kützing., *Navicula* sp., *Cymatopleura Solea* Bréb. (o), *Stigeoclonium flagelliferum* (bm do o), *Stylonychia* sp., *Anuraea aculeata* Ehrbg. (o do bm), *Brachionus angularis* Gosse (bm do am), *Metopidia cornuta* Schmarda, *Cathypna luna* (O. F. Müll.) var. *latifrons* (Gosse) (bm), *Cyclops* sp. (o do bm), *Cyclops strenuus* Fischer (bm do am), *Chydorus sphaericus* O. F. Müll. (bm), *Bosmina longirostris* (O. F. Müll.) (o do bm), (*Candona acuminata* Fischer?), *Chironomidae* n. det. larwa szara (p).

VI Stacja — Cybina poniżej ujścia Piaśnicy, w miejscu rozszerzenia się w związku ze spływem na teren starego rzeczyska dawnej Warty. Dno Cybiny żwirowe.

Próbka denna zawierała żwir, kawałki węgla kamiennego i koks, węgla drzewnego, cegieł, bardzo dużo części roślinnych (łodyg traw, zeschniętych liści), puste osłonki chrościków oraz następujące rośliny i zwierzęta:

- a) dość licznie występujące: *Carinogammarus Roeselti* Gervais (o do am);
- b) niezbyt licznie występujące: *Oligochaeta* n. det., *Chironomus plumosus* L. larwy (bm do p);
- c) jednostkowo występujące: *Lemna minor* L. (bm), *Elodea canadensis* Rich. (bm), *Myriophyllum spicatum* L., *Herpobdella (atomaria)* Car? (o do bm), *Pisidium* sp., *Planorbis corneus* L., *Lymnaea (ovata)* Draparn.? (bm), *Gammarus pulex* L. (o do bm), *Chironomidae* n. det. larwy zielone (o), *Coleoptera* n. det. larwy.

W próbce, pobranej siatką planktonową, obok zawiesiny organicznej, i nieorganicznej znaleziono następujące organizmy:

- a) licznie występujące: *Chlorophyceae* n. det.;
- b) dość licznie występujące: *Bacteriaceae* n. det., *Cyanophyceae* n. det. *Navicula* sp., *Navicula lanceolata* Kützing., *Diatoma vulgare* Bory (bm), *Synura uvella* Ehrbg. (o do bm);
- c) jednostkowo występujące: *Cladethrix dichotoma* Cohn. (bm), *Oscillatoria* sp., *Spirulina* sp., *Surirella biseriata* Bréb. (o), *Nitzschia vermicularis* (Kütz.) Hantzsch. (o), *Melosira varians* Ag. (bm), *Synedra ulna* (Ehrbg.) (o), *Gomphonema olivaceum* Lyngbye (bm do o), *Cymbella*

tumida Bréb., *Cymatopleura Solea* Bréb. (o), *Pleurosigma acuminatum* Kütz. (o), *Pandorina morum* Bory (o do bm), *Peđiastrum Boryanum* Menegh. (bm do o), *Closterium moniliferum* Ehrbg. (o do bm), *Testacaea* n. det., *Infusoria* n. det., *Amraea cochlearis* Gosse (bm do o), *Polyarthra platyptera* Ehrbg. (o do bm), *Cathypna luna* Ehrbg. (bm), *Metopidia* sp., *Rotatoria* n. det., *Scaridium longicaudum* (Müll.) (bm), *Nematodes* n. det., *Nauplius*, *Cyclops* sp. (o do bm), *Bosmina* sp.

Omówienie wyników badań.

Na podstawie przeprowadzonych badań zarówno terenowych, jak i laboratoryjnych, dochodzimy do wniosku, że zmiana sposobu oczyszczania ścieków przez papiernię, wpuszczającą swe spływy do Piaśnicy, a w następstwie do Cybiny, dała wyniki dodatnie, tak, iż w okresie naszych badań (koniec września 1932 r.) ścieki te nie budziły szeregu zastrzeżeń z punktu widzenia interesów rybołówstwa na dolnej Cybinie, jak to miało miejsce w okresie badań Kulmatyckiego i Gabańskiego (l. c.) w r. 1930. Ścieki, spływające w dniu naszego badania, były należycie oczyszczone i właściwościami swojemi odpowiadały w zupełności »Tymczasowym normom, którym winny odpowiadać ścieki i wody zanieczyszczone, nadające się do bezpośredniego wpuszczania do naturalnych zbiorników wody«, obowiązującym na podstawie przepisów Ministerstwa Spraw Wewnętrznych.

O ile z punktu widzenia interesów rybackich ścieki omawiane nie dawały powodów do obaw, o tyle ze względu na stwierdzone wysokie miano coli (0,001), z punktu widzenia interesów higieny ogólnej budzić one muszą pewne zastrzeżenia, tem więcej, że strumień Piaśnica, do którego ścieki te dochodzą, przepływa przez teren podmiejski z osiedlami ludzkimi, a woda jego jest użytkowana do rozmaitych celów tak gospodarstwa domowego, jak i rolniczych (ogrodniczych i t. p.). Podkreślić należy, że pod wpływem ścieków z terenu papierni miano coli w granicach, wykluczających użytkowanie wody dla celów domowych, utrzymuje się w strudze Piaśnicy aż do jej ujścia do Cybiny, której czysta woda dopiero działa dodatnio i powoduje zanik bakterij okrężnicy. Występowanie bakterij okrężnicy w ściekach papierni nie jest oczywiście wynikiem procesów, związanych z wytwarzaniem papieru; bakterje te do ścieków omawianej papierni dostają się ze spływami ustępów, położonych na terenie zakładu fabrycznego, jak to wykazuje porównanie wyników badania stacyj I, II i III.

Jak wyżej wspomnieliśmy, polepszenie się stanu ścieków w okresie naszych badań, w stosunku do okresu poprzedniego, widoczne jest już zewnętrznie, na podstawie braku nalotów z miazgi papierowej na roślinach w Piaśnicy i Cybinie, oraz wobec bezbarwności spływającego ścieku. Znalezione przez nas na niektórych stacjach ślady miazgi papierowej są bez praktycznego znaczenia.

Szczególnie podkreślić należy zmiany, jakie zaszły w ścieku papierni co do ilości materji organicznej w stosunku do r. 1930. Na stacji I widzimy w 1932 r., że ściek papierni, przed dołączeniem się doń ścieku kloacznego, ma tylko 32,16 mg/l zużycia KMnO_4 , a zatem mniej aniżeli równocześnie czysta Cybina (stacja V — 37,29 mg/l). Na stacji III, leżącej poniżej spływu ścieku kloacznego, zwiększa się co prawda zużycie nadmanganianu potasowego do 118,53 mg/l, lecz jest ono znacznie mniejsze od wysokości zużycia 379,2 mg/l, znalezionej w tem samym miejscu przez Kulmatyckiego i Gabańskiego (l. c.) w r. 1930. Następnie widzimy, że przy ujściu Piaśnicy do Cybiny (stacja IV) następuje tak znaczne oczyszczenie się ścieku, spływającego tą strugą, iż zużycie KMnO_4 spada do 27,09 mg/l, czyli jest niższe aniżeli stwierdzone na stacji V. Porównanie wreszcie wyników zużycia nadmanganianu potasowego na stacjach V i VI (Cybina powyżej ujścia Piaśnicy i Cybina poniżej ujścia tej strugi) wykazuje, że w 1932 r. ściek papierni zupełnie nie wpływał na Cybinę, gdyż na obydwu stacjach znaleziono to samo zużycie KMnO_4 (37,29 mg/l); natomiast w r. 1930 stwierdzono, iż pod wpływem ścieku z papierni w Cybinie na stacji VI wzrastało zużycie KMnO_4 na 82,16 mg/l, z 41,08 mg/l powyżej spływu Piaśnicy, czyli że zwiększenie zużycia wyniosło dokładnie 100%.

Poza omówionemi czynnikami, polepszenie się stanu oczyszczania ścieków papierni, wykazują również i dalsze wyniki analiz tak chemicznych, jak i biologicznych.

Zusammenfassung.**J. GABAŃSKI, W. KULMATYCKI u. K. RÓŻYCKI.***Weiterer Beitrag zur Kenntnis der Verunreinigung des
Cybina-Flusses bei Poznań.*

(Mémoire présenté le 16 IV 1934).

Im Jahre 1931 haben Kulmatycki und Gabański im XII Bande der »Mémoires de l'Institut National Polonais d'Économie Rurale à Puławy« Untersuchungen über die Einwirkung der Papierfabrikabwässer auf den unteren Lauf des Cybina-Flusses bei Poznań berichtet, wobei die Verhältnisse vom Jahre 1930 geschildert wurden. Diese Autoren haben die schädliche Wirkung der oben genannten Abwässer auf die Fischereiverhältnisse des Cybina-Flusses im Jahre 1930 gefunden. In der Zwischenzeit hat die Papierfabrik die Reinigung ihrer Abwässer umgestellt. Die Verfasser haben nach der Modifizierung des Reinigungsverfahrens neuerdings die Wirkung der Papierfabrikabwässer auf den Cybina-Fluss im Jahre 1932 untersucht.

Aus dem Vergleich der Untersuchungen der Verfasser mit denen von Kulmatycki und Gabański folgt deutlich, dass diese Papierfabrikabwässer im Jahre 1932 sowohl auf den Cybina-Fluss, wie auf dessen linksseitigen Zuflussgraben Piaśnica, keine schädliche Wirkung von fischereilichem Standpunkte ausgeübt haben. Die Verfasser haben gefunden, dass in den Fabrikabwässern der Kaliumpermanganatverbrauch von 379,2 mg/l im Jahre 1930 auf 118,53 mg/l im Jahre 1932 gesunken ist. Ähnliches Sinken der organischen Substanz wurde von den Verfassern auch im dem Cybina-Fluss unterhalb der Mündung des Piaśnica-Grabens (welcher die Abwässer der Papierfabrik führt) festgestellt; an dieser Station wurde im Jahre 1932 nur 37,29 mg/l Kaliumpermanganat bei der Analyse verbraucht, während im Jahre 1930 nach Bestimmungen von Kulmatycki und Gabański der Kaliumpermanganatverbrauch 82,16 mg/l betrug. Dabei muss bemerkt werden, dass der reine Cybina-Fluss oberhalb des Piaśnica-Grabens im Jahre 1932 Kaliumpermanganatverbrauch von 37,29 mg/l, im Jahre 1930 dagegen von 41,08 mg/l zeigte. Auch andere chemische und biologische Befunde haben die Verbesserung der Verhältnisse im Piaśnica-Graben, sowie im unteren Cybina-Fluss bekräftigt.

Während die Unschädlichkeit der Papierfabrikabwässer auf die Fischereiverhältnisse im Cybinafluss von den Verfassern festgestellt wurde, soll hervorgehoben werden, dass diese Abwässer vom hygienischem Standpunkte, wegen des hohen Colititers, als verdächtig angesehen werden müssen. Selbstverständlich steht die Anwesenheit von grossen Mengen des *Bacterium coli* in Papierfabrikabwässern in keinem Zusammenhange mit der Papierfabrikation. *Bacterium coli* stammt aus den Bedürfnisanstalten, welche im Bereiche der Fabrik liegen; die festgestellten Abgänge derselben (ohne in die Reinigungsanlagen für Fabrikationsabwässer zu gelangen) werden direkt dem Graben, welcher von den Stauen der Reinigungsbehälter läuft, zugeführt.
