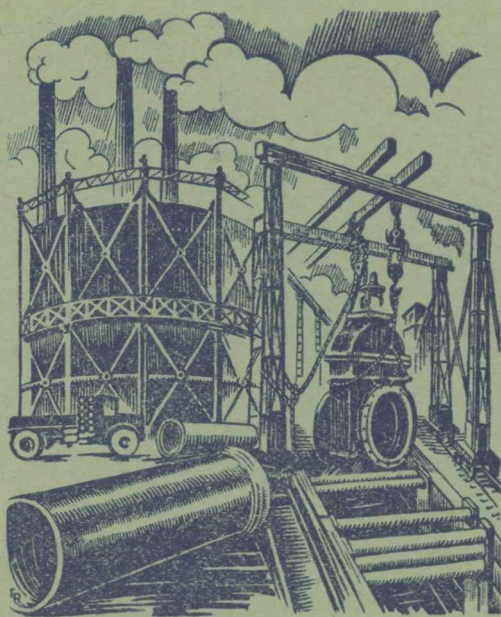


A 12727 63

# GAZ, WODA TECHNIKA SANITARNA

— *miesięcznik* —



Nr 10

PAŹDZIERNIK 1952

ROK XXVI

WYDAWNICTWO NACZELNEJ ORGANIZACJI TECHNICZNEJ



# GAZ, WODA I TECHNIKA SANITARNA

MIESIĘCZNIK

## KOMITET REDAKCYJNY:

REDAKTOR NACZELNY: MGR INŻ. HENRYK JANCZEWSKI

REDAKTOR DZIAŁU GAZOWNICTWA: MGR INŻ. ROMUALD KIEŁKIEWICZ

REDAKTOR DZIAŁU WODOCIĄGÓW I KANALIZACJI: MGR INŻ. JÓZEF LIEBFELD

REDAKTOR DZIAŁU TECHNIKI SANITARNEJ: DR INŻ. JAN JUST

REDAKTOR DZIAŁU INSTALACJI: DOC. DR INŻ. STEFAN KOŁODZIEJCZYK

SEKRETARZ REDAKCJI: ZOFIA KLIMASZEWSKA

REDAKTOR TECHNICZNY: DR JADWIGA WŁODEK-SANOJCA

NR 10

PAŹDZIERNIK 1952

ROK XXVI

## TREŚĆ

- |                                                                                                      |                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Mgr inż. Janusz Zajączkowski — „Zwalczanie hałasu w urządzeniach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych“. | Usprawnienia i racjonalizacja             |
| Mgr Andrzej Barański — „Zagadnienie obniżenia kosztów własnych produkcji w przemyśle gazownictwym“.  | Wiadomości praktyczne.                    |
| Mgr inż. Janina Schmidt — „Wybór i dawka koagulantu przy oczyszczaniu wody“.                         | Z życia Organizacji.                      |
|                                                                                                      | Wiadomości bieżące.                       |
|                                                                                                      | Z prasy zagranicznej.                     |
|                                                                                                      | Biuletyn Instytutu Gospodarki Komunalnej. |

## СОДЕРЖАНИЕ

- |                                                                                               |                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Инж. И. Заиончковски — «Борьба с шумом вентиляционных установок и кондиционирования воздуха». | Усовершенствования и рационализация.         |
| Мгр А. Бараньски — «Проблема обнижки себестоимости производства в газовой промышленности».    | Практические ведомости.                      |
| Мгр инж. И. Шмидт — «Выбор и доза коагулянта для очистки воды».                               | Организационная жизнь.                       |
|                                                                                               | Текущие ведомости.                           |
|                                                                                               | Из зарубежной печати.                        |
|                                                                                               | Бюллетень Института Коммунального Хозяйства. |

## SOMMAIRE

- |                                                                                                  |                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Ing. J. Zajączkowski — „Lutte contre le vacarme des installations d'aerage et de climatisation“. | Amélioration et rationalisation.                      |
| Mgr A. Barański — „Le problème de reduction des frais généraux de l'industrie de gaz“.           | Nouvelles pratiques.                                  |
| Mgr ing. J. Schmidt — „Le choix et la dose du coagulant pour la purification de l'eau“.          | Vie d'Organisation.                                   |
|                                                                                                  | Informations.                                         |
|                                                                                                  | Presse étrangère.                                     |
|                                                                                                  | Bulletin de l'Institut de l'Administration Communale. |

## IN THIS ISSUE

- |                                                                                               |                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| J. Zajączkowski Eng. — „Noise elimination in ventilation and air conditioning installations“. | Amelioration and rationalisation.                       |
| A. Barański Mgr — „The problem of own costs reduction in gas industry“.                       | Practical news.                                         |
| J. Schmidt Mgr Eng. — „Choice and dosing of coagulant in water treatment“.                    | Organizations activity.                                 |
|                                                                                               | Current news.                                           |
|                                                                                               | From foreign press.                                     |
|                                                                                               | Official report of Institut of Communal Administration. |

Redakcja i Administracja: Warszawa, ul. Czackiego 3/5. Tel. 89.510 do 89.515. Konto PKO I-19872/110.

Ogłoszenia:  $\frac{1}{1}$  str. 1.500 zł.,  $\frac{1}{2}$  str. 900 zł.,  $\frac{1}{4}$  str. 600 zł.,  $\frac{1}{8}$  str. 360 zł., 1 mm w szpalcie 6 zł.  
Ogłoszenia na okładce + 20%. Zamówione miejsce + 20%. Ogłoszenia stałe (co najmn. pół roku) 20% rabatu.

Prenumerata: Półrocznie 36 zł. Kwartalnie 18 zł. Numer pojedynczy 6 zł.

Zakłady Graficzne i Wydawnicze Dom Słowa Polskiego. Zam. 3293 z dnia 9.8.52. Nakład 3150. Form. A4. Ark. 2  
Pap. V kl. druk sat. Materiał oddano 9.8.52 r., podpisano do druku 15.9.52 r., druk ukończono dn. 18.9.1952. 3-B-25626



# GAZ, WODA, TECHNIKA SANITARNA

M I E S I Ę C Z N I K

O R G A N

POLSKIEGO ZRZESZENIA GAZOWNIKÓW, WODOCIĄGOWCÓW I TECHNIKÓW SANITARNYCH

Nr 10

PAŹDZIERNIK — 1952

ROK XXVI

## Front Narodowy

W dniu 6 września br. został ogłoszony Program Frontu Narodowego w związku ze zbliżającymi się wyborami. Czytając uważnie Program Wyborczy Frontu Narodowego widzimy, że jest on programem konkretnego działania, planem budowy wielkości, siły i dobrobytu Polski, programem jedności działania wszystkich Polaków, którzy pragną utrwalenia pokoju i niepodległości Ojczyzny.

W ogłoszonym programie czytamy, że „Wielkie historyczne zdobycze narodu polskiego, osiągnięte w ciągu ośmiu lat niepodległości, opierają się na tym, że dzięki wyzwoleniu naszego kraju przez Armię Radziecką i walczące u jej boku Wojsko Polskie, klasa robotnicza pod przewodnictwem Polskiej Zjednoczonej Partii Robotniczej, w sojuszu z masami chłopów pracujących, wzięła w ręce władzę i przewyżając wiekowe zacofanie kraju, podjęła wielkie dzieło budowy socjalizmu w Polsce“.

Polski świat techniczny, polscy inżynierowie i technicy łącznie z klasą robotniczą w życiu codziennym najwięcej stykają się z zagadnieniami związanymi z industrializacją kraju, biorąc czynny udział w pracach związanych z budową nowych obiektów przemysłowych oraz budową nowych miast i osiedli. To zaszczytne miejsce, jakie przypadło polskiemu światu technicznemu w dziele budowy potęgi naszej Ojczyzny winno zaktywizować i zmobilizować polskie kadry inżynieryjno-techniczne w szeregach Frontu Narodowego, w walce o pokój i socjalizm.

Dzięki trosce Rządu Ludowego i Partii — gazownictwo i wodociągarstwo w Polsce może się poszczycić poważnymi osiągnięciami. Na przestrzeni ostatnich lat nie tylko odbudowano zniszczone na skutek działań wojennych zakłady gazowe i wodociągowe, ale przystąpiono do realizacji nowych, wielkich inwestycji w tym zakresie.

W dziedzinie gazownictwa wykonano setki kilometrów gazociągów, doprowadzono gaz ziemny, m.in. do Warszawy oraz do wielu innych miast i osiedli, a nadto rozprowadzono gaz ziemny i gaz koksowniczy z nowowyprowadzanych koksowni. W budowie znajduje się szereg nowych zakładów gazowych.

W dziedzinie wodociągów i kanalizacji wykonano dla wielu miast i ośrodków nowe ujęcia wody ze zbiorników i rzek (Goczałkowice, Pilica, Warta i inne). Przystąpiono do budowy ujęcia wody ze zbiorników sztucznych dla potrzeb przemysłu i ludności Górnego Śląska, ujęcia wód powierzchniowych i gruntowych dla Łodzi, Nowej Huty, Częstochowy i wielu innych miast i osiedli, w których powstaje i rozwija się istniejący przemysł i wzrastają ogromnie potrzeby ludności pracującej.

Ten ogromny rozwój gazownictwa i wodociągarstwa w Polsce zawdzięczamy w znacznej mierze wpływowi, jakie na naszą dziedzinę ma przodująca technika radziecka. Przejęcie nowoczesnych metod radzieckich w dziedzinie organizacji, wykonawstwa i mechanizacji robót — w znacznym stopniu usprawniło i przyspieszyło realizację inwestycji w Polsce w zakresie gazownictwa, wodociągarstwa i kanalizacji.

Dokonane osiągnięcia, nie tylko na odcinku nas interesującym, ale w całym kraju, świadczą, że z dnia na dzień rośnie i potężnieje nasza Ojczyzna. Przekształcenie Polski w kraj wielkiego przemysłu i przodującej techniki, nie tylko przyczynia się do urzeczywistnienia wielkich zadań Planu 6-letniego, ale jest również gwarancją naszej wolności i niepodległości oraz wzmocnieniem sił obozu pokoju światowego.

Wszystkie dotychczasowe ogromne osiągnięcia gospodarcze, techniczne, społeczne i kulturalne, słusznie napawające dumą każdego uczciwego Polaka, są przecież dziełem ogromnej większości na-



rodu, dokonującego dzieła, które pod względem wielkości nie ma sobie równego w historii naszego kraju.

Dlatego też dzień 26 października, dzień wyborów, winien się stać dniem jedności naszego narodu wokół klasy robotniczej i władzy ludowej. W dniu tym zadokumentujemy zjednoczenie wszystkich ludzi pracy, wszystkich patriotów we Froncie Narodowym, któremu przewodniczy wielki budowniczy Polski Ludowej — Bolesław Bierut.

MGR INŻ. JANUSZ ZAJĄCZKOWSKI

## Zwalczanie hałasu w urządzeniach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

Zainstalowanie urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych w budynku czy pomieszczeniu ma na celu poprawienie jego mikroklimatu. Urządzenia te nie mogą być jednak źródłem żadnych uciążliwości, a więc przede wszystkim nie mogą wytwarzać w pomieszczeniach wentylowanych dodatkowych szmerów. Ważność tego problemu można zrozumieć uprzytomniając sobie, że właśnie mechaniczna instalacja wentylacyjna umożliwia zamknięcie okien w pomieszczeniu i tym samym odizolowanie się od hałasów zewnętrznych. Oczywiście dopuszczalne natężenie hałasu, wytworzonego przez instalację wprowadzającą powietrze, zależy od warunków panujących w samym pomieszczeniu.

Celem łatwiejszego zorientowania się w dopuszczalnych wielkościach hałasu, w zależności od rodzaju pomieszczenia, omówimy na wstępie podstawową jednostkę pomiarową dźwięku: decybel (db.). Określa on intensywność dźwięku, która w zależności od ciśnienia akustycznego wyraża się wzorem:

$$db. = 20 \lg \left( \frac{P}{0,0002} \right) \quad (1)$$

gdzie P jest ciśnieniem w dynach/cm<sup>2</sup>.

W zależności od natężenia dźwięku, jego jednostka miarowa wyraża się wzorem:

$$db. = 10 \lg. \left( \frac{J}{10^{-16}} \right) \quad (2)$$

gdzie J — natężenie dźwięku w watach/cm<sup>2</sup>.

Intensywność dźwięku nie charakteryzuje całkowicie jego słyszalności (głośności), gdyż dźwięki o tej samej intensywności, a różnej częstotliwości, są słyszalne w różnym stopniu. Jako jednostkę głośności przyjęto fon, przy czym za ton porównawczy przyjęto ton o częstotliwości 1000 c/s, przy której głośność dźwięku wyrażona w db. równa się jego głośności wyrażonej w fonach.

Dźwięk o ciśnieniu 0,0002 dyn/cm<sup>2</sup> lub natężeniu 10<sup>-16</sup> watów/cm<sup>2</sup> przy częstotliwości 1000 cykli/sek. znajduje się bardzo nieznacznie poniżej progu słyszalności normalnego człowieka tak, że praktycznie próg słyszalności przyjmuje się przy 0 db.

Tablica 1 doskonale zorientuje nas w poziomie dźwięków spotykanych w życiu codziennym.

W zależności od przeznaczenia pomieszczenia, nie powinno się zasadniczo przekraczać intensywności dźwięku podanego w tablicy 2, przy czym za-

Tablica 1

| Poziom dźwięku w db. (fonach) | Rodzaj dźwięków                             |
|-------------------------------|---------------------------------------------|
| 0                             | Próg słyszalności                           |
| 10                            | Szelest liści                               |
| 20                            | Szept                                       |
| 30                            | Dom, w którym jest bardzo cicho             |
| 40                            | Dom podmiejski                              |
| 50                            | Normalna rozmowa                            |
| 60                            | Głośna rozmowa                              |
| 70                            | W pociągu pośpiesznym przy otwartych oknach |
| 80                            | W kolejce podziemnej przy otwartych oknach  |
| 90                            | Świder pneumatyczny w odległości 1 m.       |
| 100                           | W pobliżu pociągu pośpiesznego              |
| 110                           | W pobliżu silników lotniczych               |
| 120                           | Ciężki ogień artyleryjski                   |
| 130                           | Próg bólu                                   |

znacza się, że w pierwszej rubryce umieszczono dane, zaczerpnięte ze źródeł niemieckich, w drugiej — ze źródeł amerykańskich.

Tablica 2

| Rodzaj pomieszczenia                                               | Intensywność dźwięku |              |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------|
|                                                                    | Źródła niemiec.      | Źródła amer. |
| Atelier filmowe i radiowe                                          | 15                   | 10—20        |
| Pokoje mieszkalne i gabinety pracy                                 | 20                   | 33—48        |
| Sale koncertowe, teatry, kina                                      | 25                   | 25—40        |
| Audytoria, sale szpitalne, kina o niskich wymaganiach akustycznych | 30                   | 25—55        |
| Sale zebrań, wspólne pokoje biurowe                                | 35                   | 35—50        |
| Restauracje o wysokich wymaganiach akustycznych                    | 45—50                | 50—70        |
| Sklepy, domy towarowe                                              |                      | 50—70        |

Niższe wartości amerykańskie odnoszą się do pomieszczeń w dobrze zbudowanych budynkach, zaopatrzonych w podwójne okna, z akustycznie zabezpieczonymi ścianami i sufitami; wyższe zaś do tanich konstrukcji, w których hałas nie jest specjalnie ważnym czynnikiem, lub do pomieszczeń, znajdujących się przy ruchliwej ulicy albo w pobliżu hałaśliwych przemysłowych zakładów.

W dobrze zaprojektowanej pod względem akustycznym instalacji nawiewnej wytwarzany przez nią hałas winien być zawsze o 3 db. do 5 db. niższy od poziomu panującego w pomieszczeniu. In-



stalacja o intensywności hałasu równej intensywności w pomieszczeniu spowoduje zwiększenie hałasu mniej więcej o 3 db. Przy projektowaniu więc urządzeń wentylacyjnych lub klimatyzacyjnych należy ustalić poziom hałasu w wentylowanym pomieszczeniu oraz natężenie hałasu wytwarzanego przez projektowaną instalację, a następnie, w razie potrzeby, przewidzieć środki, mające na celu zmniejszenie tego hałasu do poziomu 3 — 5 db., niższego od poziomu ustalonego w pomieszczeniu. (Tablica 2 podaje dopuszczalne natężenie dźwięków dla przewodów, niższe od natężeń panujących w pomieszczeniu).

Hałasy, doprowadzane do pomieszczeń przez instalacje wentylacyjne lub klimatyzacyjne, dzielą się na dwie zasadnicze kategorie, zależnie od sposobu, w jaki przenikają one do pomieszczenia.

Pierwszą kategorię stanowi hałas przenoszony przez przewody, pochodzący:

a) od urządzeń takich, jak wentylatory, pompy, dysze itp.,

b) od zewnętrznych hałasów, przedostających się przez ścianki przewodów do przepływającego strumienia powietrza,

c) od drgań ścianek przewodów, przenoszonych na przepływający strumień powietrza,

d) od wirów i prądów powietrznych,

e) od rozmów i hałasów, przenoszonych z jednego pomieszczenia do drugiego, połączonego tą samą siecią przewodów,

f) od hałasów wytwarzanych na kratkach wentylacyjnych.

Drugą kategorię stanowi hałas przenoszony przez konstrukcję budynku, pochodzący:

a) od wstrząsów fundamentów maszyn,

b) od urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych.

Ze wszystkich tych wymienionych hałasów, hałas wytworzony przez wentylator jest najbardziej dokuczliwy, najczęściej spotykany i przenoszony przez powietrze w kanałach; dlatego zajmiemy się nim dokładniej.

Hałas wywołany przez wirnik wentylatora dzieli się na dwa zasadnicze rodzaje:

1) hałas rotacyjny, spowodowany przyspieszeniem i ruchem obrotowym, nadanym powietrzu przez wirnik,

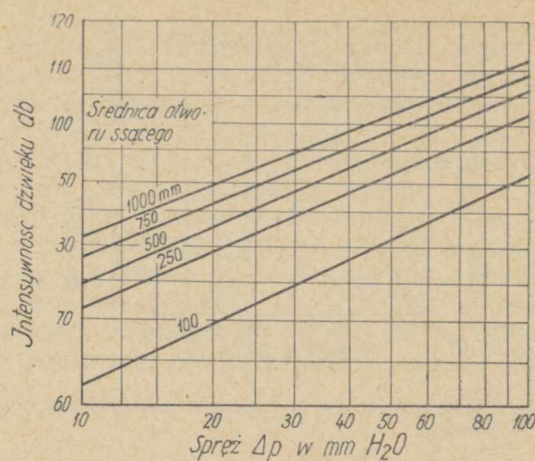
2) hałas wytworzony przez wiry i zaburzenia w powietrzu przepływającym przez wentylator. Hałas ten uzależniony jest od kształtu łopatek, szybkości przepływu powietrza i spowodowany jest zmianą ciśnienia powietrza na łopatkę.

Dotychczas brak jest jeszcze systematycznych badań nad hałasem dla różnych typów wentylatorów, niemniej jednak można obliczyć przypuszczalne natężenie dźwięku przy wylocie wentylatorów niskiego ciśnienia z empirycznego równania podanego przez Sprengera w „Gesundheits Ingenieur“ Nr 19/20:

$$L = a + b \cdot \lg \Delta p + c \lg d/100 \text{ (fon)} \quad (3)$$

gdzie  $L$  — intensywność dźwięku w fonach (db),  $p$  — spręż (ciśnienie) całkowity wentylatora w mm.  $H_2O$ ,  $d$  — średnica otworu ssącego w mm.  $a$ ,  $b$ ,  $c$  — stałe.

Równanie to przedstawione jest graficznie na rys. 1, przy czym przyjęto:  $a = 30$ ,  $b = 30$ ,  $c = 20$ .



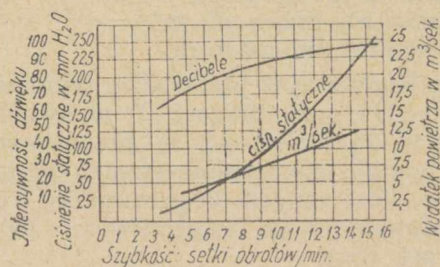
Rys. 1. Natężenie hałasu wentylatora niskiego ciśnienia.

Mając ustaloną intensywność dźwięku dla danego typu wentylatora przy określonych wymiarach i obrotach, łatwo możemy obliczyć poziom dźwięku dla tego samego typu wentylatora przy innych wymiarach i obrotach z poniższych równań:

1) w wypadku zmiany obrotów (inne wielk. bez zmiany)

$$\text{db. (zmiana)} = 50 \lg \frac{\text{obrotów}_2/\text{min.}}{\text{obrotów}_1/\text{min.}} \quad (4)$$

Rysunek 2 pokazuje nam tę zależność,



Rys. 2. Zależność intensywności dźwięku wentylatora odśrodkowego od jego obrotowej szybkości.

2) w wypadku zmiany wymiarów wielk. innych (obroty bez zmiany)

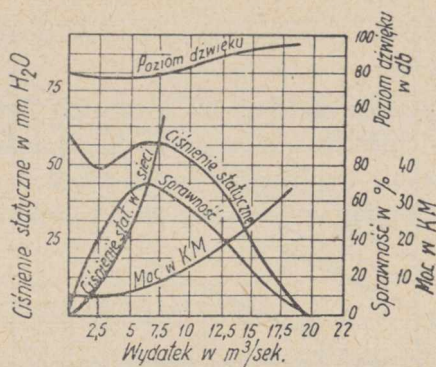
$$\text{db. (zmiana)} = 20 \lg \frac{\text{wymiar}_2}{\text{wymiar}_1} \quad (5)$$

Uwaga: zmiany wymiarów odnoszą się do średnicy wirnika lub wysokości obudowy wentylatorów, geometrycznie podobnych.

Podkreślić warto, że wentylatory dają przeważnie najmniejsze natężenie dźwięku przy swej maksymalnej sprawności; widać to wyraźnie na rysunku 3, gdzie przedstawiono charakterystykę dźwięku wentylatora odśrodkowego i na rys. 4, przedstawiającą charakterystykę wentylatora osiowego. Oczywiście są to charakterystyki poglądowe, gdyż ulegają one znacznym zmianom w zależności od konstrukcji wentylatora i dla otrzymania właściwej charakterystyki natężenia hałasu należy przeprowadzić badania z każdym typem wentylatora.

W dobrze zaprojektowanej sieci wentylacyjnej hałas jest, jakżeśmy to już podkreślali, tłumiony w sposób naturalny przy przepływie przez przewód, doprowadzający powietrze od wentylatora do pomieszczenia, przy czym na prostym przewodzie występuje specyficzne tłumienie  $D$  (spadek inten-





Rys. 3. Charakterystyka dźwiękowa wentylatora odśrodkowego.

sywności szmeru na 1 b. m. kanału), które wyraża się wzorem:

$$\text{dla prostokątnego przekroju } D_0 = 1,5 a \frac{U}{F} \quad (6)$$

$$\text{dla kołowego przekroju } D_0 = \frac{a}{d} \quad (7)$$

gdzie  $D_0$  spadek intensywności dźwięku na 1 b. m. db/m.

$a$  — stopień pochłaniania dźwięku przez ściany przew.

$u$  — obwód przewodu  $m$

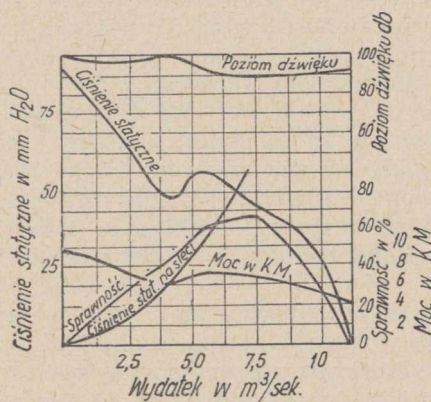
$F$  — przekrój przewodu  $m^2$

$d$  — średnica przewodu  $m$ .

Ogólne tłumienie w przewodzie wyniesie wówczas  $D_1 - D_0 l$ , gdzie długość „ $l$ ” przewodu w metrach,  $D$  w db. Zależność tę przedstawiono na rys. 5, podając jednocześnie stopień pochłaniania dźwięków, stosowanych do przewodów z materiałów w odniesieniu do częstotliwości 200 — 250 okresów/sek (Hz).

Przy tym pamiętać należy, że na początku kanału, gdzie częstotliwość fal dźwiękowych jest wyższa, pochłanianie jest większe niż na dalszych odcinkach kanału, gdzie ze zmniejszeniem częstotliwości dźwięku zmniejsza się i stopień absorpcji przewodu. W ogólności należy wziąć pod uwagę, że zdolność absorpcyjna dźwięku przez ścianki przewodów zależy w dużym stopniu od częstotliwości fal dźwiękowych wytworzonego hałasu.

Dominującą częstotliwość fal dźwiękowych wytworzonych przez wentylator można ustalić w przybliżeniu ze wzoru: (8)



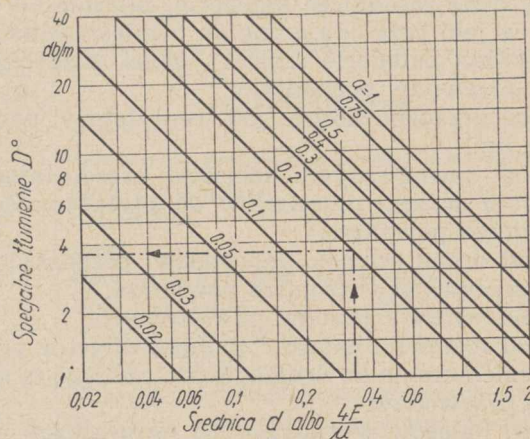
Rys. 4. Charakterystyka dźwiękowa wentylatora osiowego.

$$Hz = \frac{\text{Obroty/min} \cdot \text{ilość łopatek}}{60} \quad (8)$$

Kanały z blachy, siatki Rabitza, kamienia mają tak mały stopień pochłaniania dźwięku, że się go nie bierze pod uwagę.

Zmiany kierunku kanału mają przy wysokich częstotliwościach nieznaczny wpływ na tłumienie hałasu; zależy ono od wymiarów przewodu, na którym kolano zostało zainstalowane, zgodnie z tabelą 4.

Podane wielkości liczbowe odnoszą się do kolan o promieniu 1,5 — 2 średnic przewodu; przy mniejszym promieniu tłumienie jest silniejsze, przy większym słabsze.



Rys. 5. Specyficzne tłumienie dźwięku  $D_0$  w przewodach wentylacyjnych, w zależności od stopnia pochłaniania dźwięków „ $a$ ” ścian.

Tabela 3

Stopień pochłaniania dźwięku przez różne materiały używane na ściany i wykładziny płytowe kanałów powietrz. przy 250 Hz.

| Materiał                                                        | Stopień pochłaniania dźwięku $a$ . |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Wyprawa wapienna                                                | 0,03                               |
| Gładzie na ścianie „rabcie”                                     | 0,02                               |
| Marmur, blacha                                                  | 0,01                               |
| Drzewo                                                          | 0,03                               |
| Beton i poryt                                                   | 0,1                                |
| Wyprawa azbestowa 1,2 cm grubości                               | 0,3                                |
| Wyprawa z waty szklanej 1 cm gr.                                | 0,15                               |
| Płyty z wełny drzewnej                                          |                                    |
| 2,5 cm gr.                                                      | 0,25                               |
| 5 cm gr.                                                        | 0,3                                |
| 2,5 cm gr. z 3 cm odstępu od ściany                             | 0,3                                |
| 2,5 cm gr. z 3 cm podkładem wełny mineralnej na twardej ścianie | 0,8                                |
| Płyty z wiór drzewnych 1,3 cm gr.                               | 0,2                                |
| 1,3 cm gr. z 5 cm odstępu od ściany                             | 0,35                               |
| Płyty z waty szklanej                                           |                                    |
| 1,5 cm gr.                                                      | 0,2                                |
| 1,5 cm gr. z 5 cm odstępu od ściany                             | 0,4                                |
| 3 cm gr.                                                        | 0,45                               |
| 5 cm gr.                                                        | 0,75                               |
| Płyty iporkowe 5 cm gr.                                         | 0,15                               |
| 10 cm gr.                                                       | 0,30                               |
| Maty z wełny szklanej z pokryciem tkanin.                       | 0,2                                |



Powstały spadek natężenia dźwięku  $D_2$  przy odgałęzieniach w przewodach można odczytać z rysunku 6.

Wyloty powietrzne powodują zawsze znaczny spadek natężenia hałasu, zgodnie z poniższym równaniem: (9)

Tablica 4

| Kolano      | Wymiar w mm | Tłumienie dźwięku w db. |
|-------------|-------------|-------------------------|
| Bardzo małe | 50          | 3                       |
| Małe        | 75—350      | 2                       |
| Średnie     | 350—900     | 1,5                     |
| Duże        | powyżej 900 | 1                       |

$$D_3 = 10 \lg \frac{V}{6,1 F} = 10 \lg t \text{ db.}$$

gdzie  $D_3$  — tłumienie na wylotach db.

$V$  — kubatura wentylowanego powietrza  $m^3$ .

$F$  — przekrój wylotu  $m^2$ .

$t$  — czas pogłosu sek.

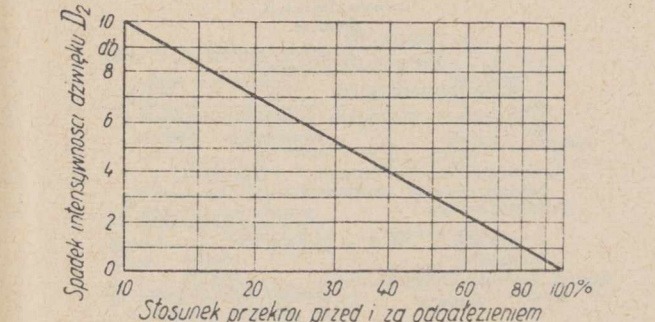
Czas pogłosu, tj. czas, w którym natężenie dźwięku zmaleje do jednej milionowej swej pierwotnej wartości, zależy od kubatury pomieszczenia i da się obliczyć i zmierzyć. Przy normalnych warunkach można założyć, że jest on zawarty w zaciemnionym pasku na rys. 7.

Gdy naturalne tłumienie hałasu nie jest wystarczające, trzeba stosować sztuczne sposoby tłumienia, których istnieje cały szereg. Jednym z nich to wyłożenie ścian kanału materiałami dźwiękochłonnymi.

Wielkość tego tłumienia można obliczyć przy pomocy wykresu (rys. 5), łącznie z obok załączoną tablicą stopnia pochłaniania dźwięku (a) przez różne materiały.

Podkreślić należy, że warstwa materiału absorpcyjnego używana do niskich częstotliwości poniżej 500 cykli/sek. musi mieć co najmniej 2,5 — 5 cm grubości.

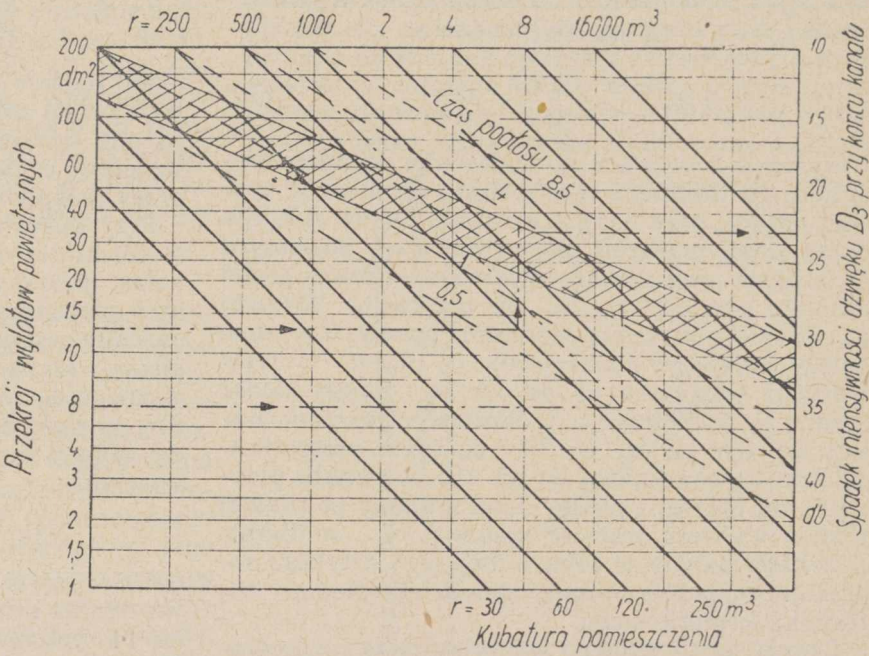
Cienka warstwa, zwłaszcza umocowana na twardym podłożu, zaabsorbuje wysokie częstotliwości, a odbije niskie.



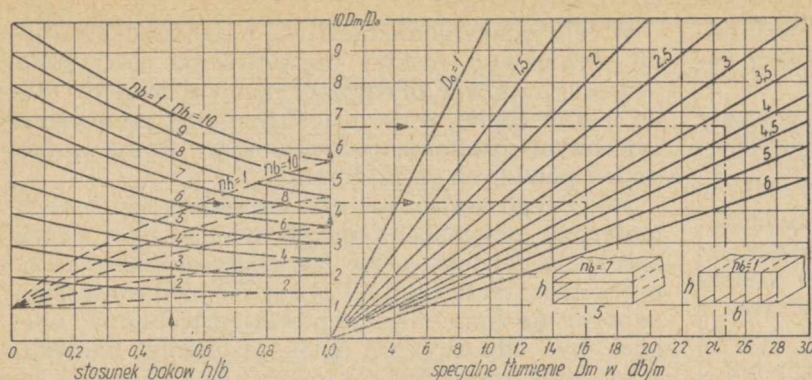
Rys. 6. Spadek intensywności dźwięku przy odgałęzieniach kanału ( $D_2$ ).

W celu zapewnienia możliwie najwyższej absorpcji dźwięku o niskiej częstotliwości korzystnie jest przymocować płyty przy pomocy cementu albo jeszcze lepiej, o ile to jest możliwe, na wąskim futrzanym pasemku, pozostawiając wolną przestrzeń powietrza za płytami.

Jak z tego widać, jedną z najważniejszych cech materiału dźwiękochłonnego winna być dobra absorpcja dźwięku przy niskich częstotliwościach, prócz tego materiał taki winien być dostatecznie odporny na złamania, nie powinien wchłaniać wilgoci, być odporny na ogień, działanie bakterii, mieć mały współczynnik oporu dla przepływającego powietrza, nie wykruszać się przy dużych







Rys. 8. Tłumienie dźwięków  $D_1=D_1$  za pomocą tłumików płytowych i komórkowych. Przykład = Tłumik płytowy  $n_b = 1$ ;  $n_h = 6$ ;  $D_0 = 3,7$ ; daje  $D_m = 16$  db. Tłumik komórkowy  $n_b = 8$ ;  $n_h = 6$ ;  $D_0 = 3,7$ .  $D_m/D_0 = = 4,3 + 3,3 - 1 = 6,6$ , stąd  $D_m = 24,4$  db/m.

$$D_4 = D_1 \frac{n_b + n_h b/h}{1 + b/h} \text{ db.} \quad (12)$$

Rysunek 8 pozwala na znalezienie wartości specyficznego tłumienia tego rodzaju tłumika. W tym celu należy, przy danym stosunku boków  $h/b$ , dla danej ilości przegród pionowych  $n_b$  i poziomych  $n_h$  znaleźć przy pomocy wykresów w lewej części rysunku wartość  $D_m/D_0$  na przecięciu krzywej  $n_h$ , ( $n_b=1$ ) z rzędną stosunku boków. To samo należy powtórzyć dla krzywej  $n_b$  ( $n_h=1$ ). Obie wartości odczytane na osi  $D_m/D_0$  należy dodać i sumę tę zmniejszyć o 1. Wartość otrzymaną należy odłożyć na osi  $D_m/D_0$  po czym przeprowadzić prostą równoległą do osi  $D_m$ . Z punktu przecięcia tej prostej z prostą  $D_0$  otrzymamy po prawej stronie wykresu wartość szukaną  $D_m$  w db/mb. Przykład podany w toku niniejszego artykułu zobrazuje dokładnie opisany sposób określenia  $D_m$  tłumika komórkowego.

Często, gdy z jednego wentylatora są rozprowadzone przewody do szeregu pomieszczeń i w każdym z przewodów trzeba zastosować absorpcję hałasu najbardziej ekonomicznym sposobem jest zaprojektowanie urządzenia tłumiącego przy wylocie wentylatora. Zmniejszenie hałasu przez zastosowanie komory tłumiącej przy wylocie wentylatora można określić w przybliżeniu według poniższego równania:

$$b(\text{zmniejszenie}) = 10 \lg \frac{\text{Absorpcja komory w jedn. tłumienia}}{\text{powierzchnia wylotu wentylatora}} \quad (13)$$

Powierzchnia przekroju komory tłumiącej powinna być co najmniej 10 razy większa od wylotu wentylatora. Konstrukcję komory przedstawiono na rysunku 9, przy czym może być ona zaopatrzona dodatkowo w tłumiki komórkowe. Ściany komory winny być wyłożone pięciocentymetrową warstwą waty mineralnej, pokrytej muślinem lub całową deską, absorbującą dźwięki, przybitą do poprzecznych listew drewnianych wewnątrz komór. Takie wyłożenie zapewnia skutecznie tłumienie dźwięków o niskiej częstotliwości. Absorpcja komory wyrażona w jednostkach tłumienia<sup>1)</sup> jest

<sup>1)</sup> Za jednostkę tłumienia przyjęto tłumienie przez 1 m<sup>2</sup> powierzchni całkowicie absorbującej dźwięk, stąd tłumienie dźwięku w pomieszczeniu określa się w m<sup>2</sup>.

sumą ogólną powierzchni absorpcji wnętrza komory pomnożoną przez odpowiedni współczynnik absorbujący.

W przypadku, gdy w rozbudowanym systemie przewodów wentylacyjnych trzeba tłumić hałas przy kilku wylotach położonych najbliżej wentylatora, stosuje się czasami tłumienie hałasu przy samych wylotach powietrza do pomieszczenia; sposób ten stosuje się również, gdy należy poprawić stopień tłumienia hałasu w instalacji już wykonanej. Na ogół bowiem kanały przy wylotach są jedynie łatwo dostępnym miejscem dla uzupełnienia urządzeń przeciwhałasowych. Rysunek 10 przedstawia

różne rodzaje urządzeń, stosowanych przy wylotach, celem zmniejszenia intensywności dźwięków. Są one szczególnie skuteczne przy eliminowaniu szmerów o dużej częstotliwości, wytwarzanych przez przepływ powietrza w przewodach.

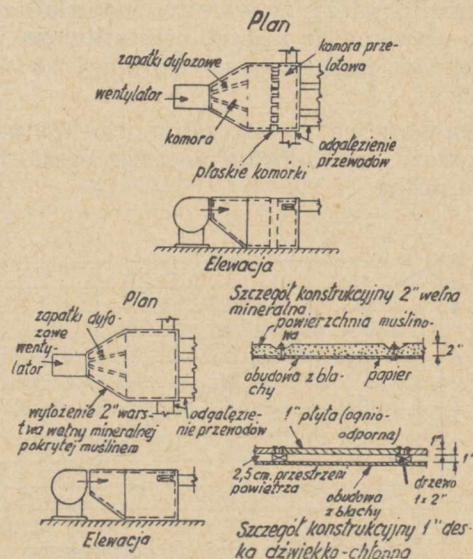
Przy dużych prędkościach wylotu powietrza na samej kratce nawiewnej może powstać dodatkowy hałas, podobny do powstałego na skutek zawirowań powietrza w wentylatorze. Jeśli znana jest charakterystyka hałasu danego typu kratki przy pewnej szybkości, łatwo jest z równania analogicznego do równania stosowanego dla wentylatorów, znaleźć zmianę natężenia dźwięków, zależnie od zmiany szybkości na kratce. Wyrazi się ona wzorem:

$$\text{db. (zmiana)} = 50 \lg. \left( \frac{V_2}{V_1} \right) \quad (14)$$

gdzie  $V$  jest szybkością gabarytową przepływu powietrza na kratce lub, w zależności od zmiany ciśnienia, bezpośrednio za kratką

$$\text{db. (zmiana)} = 25 \lg. \left( \frac{\text{Ciśnienie całkowite}_1}{\text{Ciśnienie całkowite}_2} \right) \quad (15)$$

W praktyce zwykle dane są: dopuszczalne natężenie hałasu w pomieszczeniu i konieczna do jego zwentylowania ilość powietrza. Należy ustalić dopuszczalną szybkość. Ponieważ zarówno poziom



Rys. 9. Komora absorpcyjna z tłumikami dźwiękowymi i bez nich.

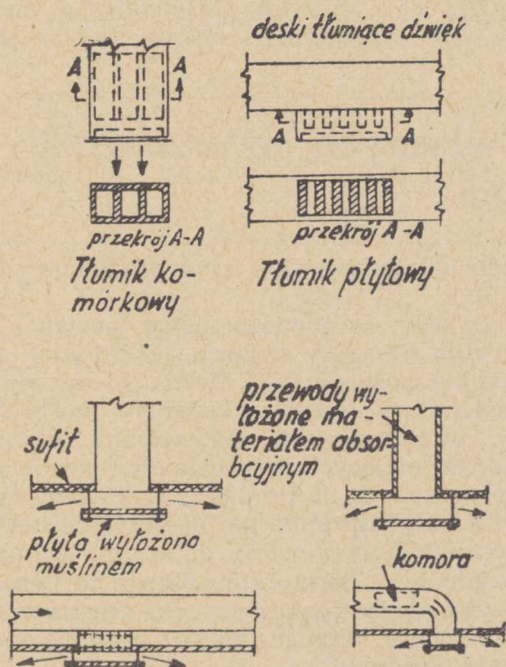


dźwięku, jak i przepływ powietrza są funkcją gabarytowej szybkości na kratce i swobodnej (nie nominalnej) powierzchni kratki, przeto ustalenie dopuszczalnej szybkości na kratce jest możliwe metodą kolejnych przybliżeń. Udało się jednakże przedstawić, z dostateczną praktycznie dokładnością, poziom dźwięku na kratce, zależnie od ilości przepływającego powietrza, przy pomocy prostych narysowanych na rys. 11. Wykres ten ustalono dla odległości 1,5 od wylotu w pomieszczeniu o przeciętnej absorpcji  $9 \text{ m}^2$ . W pomieszczeniu o innej absorpcji dźwiękowej należy stosować poprawki, zgodnie z wykresem 12. Dla zilustrowania sposobu posługiwania się tymi wykresami podamy przykład liczbowy.

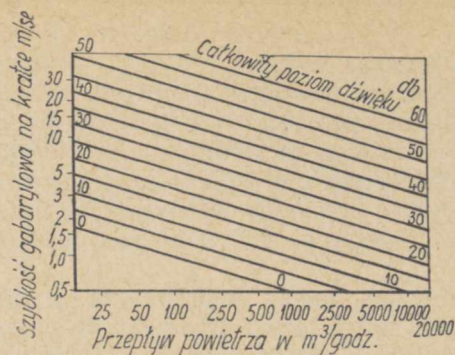
Przykład: określić swobodną powierzchnię kratki nawiewnej, która nie podwyższy poziomu hałasu w pomieszczeniu powyżej dopuszczalnego 40 db. Absorpcja pomieszczenia wynosi  $9,3 \text{ m}^2$ . Ilość nawiewnego powietrza  $400 \text{ m}^3/\text{godz}$ . Rozwiązanie: przyjmujemy poziom hałasu na kratce 5 db. poniżej poziomu hałasu w pomieszczeniu. Na wykresie rys. 11 znajdujemy, że dopuszczalna szybkość na kratce dla 35 db wynosi  $3,6 \text{ m}/\text{sek}$ . Stąd swobodny

$$\text{przekrój} \frac{400}{3600 \cdot 3,6} = 0,325 \text{ m}^2.$$

Jeśli absorpcja pomieszczenia jest większa, znaleziona szybkość wylotowa jest odpowiednia, gdyż poziom natężenia dźwięków jest jeszcze zredukowany. Na przykład przy absorpcji pomieszczenia  $18,6 \text{ m}^2$  trzeba wprowadzić poprawkę zgodnie z wykresem 12 w wysokości 1,3 db, a dopuszczalna prędkość na wylocie odpowiada poziomowi dźwięku 36,3 db, to jest  $4 \text{ m}/\text{sek}$ . Jeśli pomieszczenie w większym stopniu odbija fale dźwiękowe, jego absorpcja wynosi poniżej  $9,3 \text{ m}^2$ , należy wówczas obniżyć szybkość wylotu na kratce. I tak na przykład dla pomieszczenia o absorpcji  $3 \text{ m}^2$  trzeba wprowadzić poprawkę 3 db (wykres 12), a szybkość odpowiadająca 32 db wyniesie w przybliżeniu  $3 \text{ m}/\text{sek}$ .

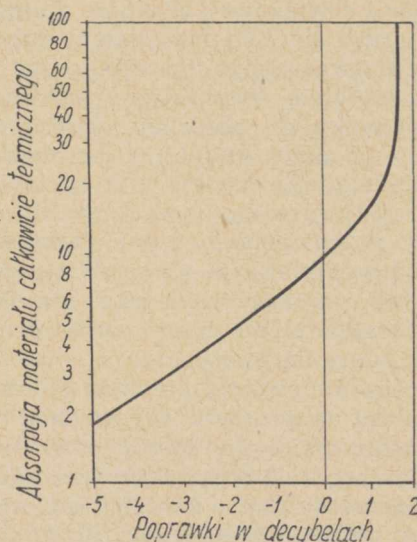


Rys. 10. Tłumik przy wylotach płytowych i kratkach nawiewnych.



Rys. 11. Intensywność dźwięku na kratkach w zależności od przepływu powietrza.

Kiedy mamy do czynienia z więcej niż jedną kratką w pomieszczeniu, zagadnienie hałasu komplikuje się, zwłaszcza jeśli pomieszczenie jest małe lub o niewielkiej absorpcji dźwiękowej, a kratki nawiewne położone blisko siebie; poziom hałasu podnosi się wówczas w stosunku do hałasu wytworzonego przez jedną kratkę. Praktycznie można je-



Rys. 12. Zmiana intensywności dźwięku przy różnej absorpcji pomieszczenia.

dnak rozpatrywać zagadnienie tak, jakby się wentylowało pomieszczenie przy pomocy jednej kratki. I tak na przykład przy zastosowaniu w pomieszczeniu dwóch kratki nawiewnych, dostarczających po  $3000 \text{ m}^3/\text{godz}$ . każda, zagadnienie należy rozwiązać przy pomocy wykresu 12 tak, jakby była zainstalowana jedna kratka o powierzchni równej sumie obu kratki i dostarczająca  $6000 \text{ m}^3/\text{godz}$ .

Ponieważ kratki wywiewne są projektowane dla szybkości równych połowie szybkości stosowanych przy kratkach nawiewnych, zwykle nie mamy do czynienia w tym wypadku z żadnym problemem hałasu. O ile jednak szybkości na kratkach wywiewnych byłyby równe szybkościom na kratkach nawiewnych, zagadnienie trzeba rozpatrywać tak, jakbyśmy mieli do czynienia z dwiema kratkami nawiewnymi, w sposób analogiczny do przedstawionego powyżej dla dwóch kratki nawiewnych.

Przewody obsługujące więcej niż jedno pomieszczenie mogą przenosić rozmowy z pomieszczenia do pomieszczenia i dlatego winny być wyłożone materiałem absorpcyjnym. Gdy pomieszczenia są położone blisko siebie, przewody są krótkie, należy stosować tłumiki, aby zapewnić całkowite



tlumienie przenoszonych hałasów. Wykładzina dźwiękochłonna, podobna do płyt akustycznych, umieszczona na zewnątrz przewodu przeciwdziała przenikaniu zewnętrznych hałasów do przewodów, a tym samym do strumienia powietrza przepływającego przez nie. Należy je stosować zwłaszcza tam, gdzie przewody wentylacyjne przechodzą przez pomieszczenie, w którym znajdują się wentylatory.

Mechaniczne hałasy wytworzone w tym pomieszczeniu mogą łatwo przenikać do przewodów, o ile te ostatnie nie są wyłożone materiałem izolacyjnym takim, jak na przykład korek. Brak jest dotychczas praktycznych wartości liczbowych dla określenia izolacji do tego celu. Laboratoryjne pomiary wykazały, że blacha stalowa o grubości 0,8 mm powoduje spadek natężenia dźwięku o około 24 db. Gdy dodamy do tej blachy warstwę waty mineralnej o grubości 2,5 cm, wartość izolacji wzrośnie do 29 db. W zasadzie jednak dodatek warstwy izolacyjnej nie powiększa w sposób wyraźny izolacji dźwiękowej, chyba że mamy do czynienia z bardzo cienkim materiałem, lub jest ona pokryta warstwą innego materiału, na przykład deską, lub metalem. Wewnętrzne wyłożenie służy w tym wypadku do absorpcji dźwięków, które przedostały się przez ścianki do przewodów i zapobiega przenikaniu dźwięków do strumienia powietrza przepływającego przez przewód.

Hałasów przenoszonych przez konstrukcje budowlane od wentylatorów i innych urządzeń wytwarzających wstrząsy omawiać nie będziemy, gdyż jest to zagadnienie czysto mechaniczne, przekraczające ramy tego artykułu.

Na zakończenie podamy przykład obliczania tłumienia hałasu w prostych przewodach wentylacyjnych, które zobrazuje sposób posługiwania się podanymi w artykule wykresami i wzorami.

Przykład: wentylator o średnicy otworu ssącego 500 mm i o ciśnieniu statycznym 25 mm. H<sub>2</sub>O służy do wentylowania audytorium o kubaturze

500 m<sup>3</sup>. Doprowadzony do pomieszczenia przewód powietrzny, wykonany z siatki Robitza posiada przekrój 500/250 mm. Jakie potrzebne są urządzenia tłumiące dźwięki, jeżeli dopuszczalne nasilenie dźwięku sali, zgodnie z tablicą, może wynosić 30 db. (fonów)?

Rozwiązanie: Natężenie hałasu wentylatora według rys 8 : 85 db. (fonów).

Naturalne tłumienie D<sub>1</sub> w kanale z siatki Rabitza pominięto.

Brak jest odgałęzień przewodu, więc D<sub>2</sub> = 0.

Naturalne tłumienie dźwięku D<sub>3</sub> przy wylocie według rys. 6 wynosi 23 db.

Stąd potrzebne sztuczne tłumienie dźwięków:

$$85 - 30 - 23 = 32 \text{ db.}$$

Przy wyłożeniu kanału z wełny drzewnej (a = 0,2) otrzymamy z rysunku 5 przy

$$d = \frac{4F}{U} = \frac{4 \cdot 0,125}{1,5} = 0,33$$

specyficzne tłumienie D<sub>0</sub> = 3,7 db/mb. Pojedynczą wykładzinę trzeba zastosować na długości

$$32 : 3,7 = 8,7 \text{ m.}$$

Przy użyciu tłumika płytkowego o n<sub>b</sub> = 6 (6 podziałów boku h) otrzymujemy w rysunku 8 specyficzne tłumienie dźwięku D<sub>m</sub> = 16 db/m. Stąd potrzebna długość tłumika 32 : 16 = 2 m. Przy użyciu tłumika komórkowego z n<sub>b</sub> = 6 i n<sub>h</sub> = 8 (8 dodatkowych podziałów boku b) otrzymamy w rysunku 8

$$D_m D_o (n = 6) = 4,3$$

$$D_m / D_o (n = 8) = 3,3$$

$$(D_m / D_o) = 4,3 + 3,3 - 1 = 6,6.$$

Specyficzne tłumienie D<sub>m</sub> = 24,5 db/m.

Stąd potrzebna długość tłumika komórkowego 32 : 24,5 = 1,3 m.

#### Bibliografia:

1. Gesundheits Ingenieur nr 19/20, 1951.
2. Heating, Ventilating Air conditioning Guide, 1951, A.S.H. V.E.

MGR ANDRZEJ BARAŃSKI

## Zagadnienie obniżenia kosztów własnych w przemyśle gazowniczym

Uzyskiwanie użytecznych materialnych środków zaspokojenia potrzeb przez przekształcanie materii i sił przyrody nazywamy produkcją techniczną. Mamy w tym wypadku na myśli produkcję sensu stricto, tzn. przemysłową.

Jak wiemy, każda produkcja wymaga dokonywania pewnych nakładów, których wartość równa się kosztom produkcji. Porównywanie wartości ponoszonych nakładów z wartością uzyskiwanych wytworów stanowi gospodarczą stronę produkcji.

Jasne jest, że celowa z punktu widzenia gospodarczego jest tylko taka produkcja techniczna, w ramach której wartość uzyskiwanych wytworów będzie wyższa od wartości ponoszonych nakładów (kosztów). Im większa jest różnica pomiędzy wartością uzyskiwanych wytworów a poniesionymi nakładami, tym bardziej celowa jest, z punktu

widzenia gospodarczego, dana produkcja techniczna.

Na tle tego, co powiedzieliśmy powyżej, jasno zarysowuje się ścisły związek technicznej strony produkcji z gospodarczą. Można go sprecyzować w następujący sposób: zadaniem gospodarczej strony produkcji jest wskazywanie kierunków i zagadnień mających znaczenie dla obniżenia wartości ponoszonych na produkcji nakładów, rozwiązywanie tych zagadnień na płaszczyźnie technicznej, technologicznej należy do strony technicznej.

Zrozumienie i harmonijny rozwój tej współpracy ma decydujące znaczenie dla osiągnięcia sukcesów w walce prowadzonej o obniżenie kosztów własnych produkcji.

Każda gałąź produkcji, inaczej mówiąc każdy przemysł, posiada charakterystyczne dla siebie



warunki techniczne i technologiczne produkcji, które w sposób zdecydowany wpływają na wyniki gospodarcze.

Te, decydujące z punktu widzenia wyników gospodarczych, warunki produkcji technicznej w przemyśle gazowniczym powinny być jasno sprecyzowane i znane wszystkim pracownikom zakładów produkcyjnych, a przede wszystkim tym, którzy mają możność bezpośredniego wpływania na ich korzystny układ. Oczywiście, oprócz tych wspólnych dla wszystkich zakładów, o danym profilu produkcyjnym, warunków kształtujących wyniki gospodarcze, istnieć będzie jeszcze cały szereg indywidualnych dla danego zakładu ważnych czynników, mających znaczenie dla kształtowania się wartości nakładów. Sprecyzowanie ich jest możliwe jedynie po poznaniu struktury danego zakładu. Niewątpliwie jednak ustalenie warunków, mających znaczenie dla całego przemysłu, przyczynić się powinno do wskazania kierunków, dla określenia indywidualnych warunków danego zakładu.

W przemyśle gazowniczym rozróżnić możemy dwa zasadnicze typy zakładów:

A. — typ produkcyjny,

B. — typ rozdzielczo-przesyłowy.

Jak z samego określenia wynika, zakłady te, mimo że na zewnątrz spełniają tę samą funkcję dostawy gazu dla różnych grup odbiorców (przemysł, gospodarstwa domowe itd.), posiadają odmienną strukturę wewnętrzną. Konsekwencją tego stanu rzeczy jest odmienny rodzajowo układ nakładów, który zmusza nas do oddzielnego traktowania tych zakładów, przy omawianiu czynników wpływających na obniżkę kosztów własnych.

#### A. Typ produkcyjny.

W zakładach gazownictwa typu produkcyjnego na czoło zagadnień technologicznych, wpływających bezpośrednio na kształtowanie się wartości ponoszonych nakładów, wysuwa się węgiel wsadowy, będący podstawowym surowcem. O wpływie węgla na kształtowanie się kosztów najlepiej

świadczy procentowy udział jego wartości w ogólnej wartości nakładów, który wynosi średnio 25,0%. Tak wysoki procentowy udział wartości węgla w ogólnych nakładach, z jednej strony świadczy o tym, że nawet niewielkie zmiany w technologii procesów odgazowywania mogą mieć, poprzez zmniejszenie ilości zużywanego węgla, poważny wpływ na obniżenie nakładów, a z drugiej strony — zobowiązują do jak najbardziej troskliwego doboru węgla z punktu widzenia jego jakości, sortymentów itd.

Należy stwierdzić, że dla każdego rodzaju pieców gazowniczych istnieją pewne optymalne warunki surowcowe i technologiczne, przy których uzyski otrzymywanych produktów kształtują się najkorzystniej, a procent strat bezwzględnych jest najniższy. Zadaniem strony technicznej poszczególnych zakładów jest ustalenie tych warunków.

Dla wykazania, jaki wpływ na obniżenie kosztów jednostkowych ma maksymalizacja produkcji technicznej, konieczne jest ustalenie wspólnej jednostki odniesienia, mogącej znaleźć zastosowanie w całym przemyśle gazowniczym, w zakładach jednego typu. Ponieważ w zakładach gazownictwa typu produkcyjnego mamy do czynienia z produkcją sprzężoną, gdzie rozliczanie wartości ponoszonych nakładów na poszczególne wytwory natrafia na poważne trudności i w rezultacie nie daje właściwego obrazu, najsłuszniejsze jest, przy porównywaniu wartości poniesionych nakładów w różnych czasokresach, przyjęcie za jednostkę odniesienia określonej ilości wyprodukowanych kalorii.

W tablicy 1 zobrazowany został wpływ maksymalizacji produkcji technicznej (przez podniesienie uzysków z 1 tony węgla) na obniżenie nakładów jednostkowych (kosztów). Dla łatwiejszego toku rozumowania przyjęto, że ilość odgazowywanego węgla w obydwu wypadkach (1, 2) jest niezmienna, jak również cena węgla za 1 tonę. Wyższe uzyski w drugim (2) wypadku zostały otrzymane dzięki odpowiedniejszemu doborowi węgla (jakość węgla), jak również dzięki zmianom w samym procesie odgazowywania (zmiany technologiczne).

Tablica 1

| P r o d u k c j a       |       |                       |                 |                             | W ę g i e l |            | Wartość<br>nakładu<br>na jedn.<br>(1 mil. kcal) |
|-------------------------|-------|-----------------------|-----------------|-----------------------------|-------------|------------|-------------------------------------------------|
| Asortyment              | Uzysk | Produkcja<br>globalna | Kcal.<br>umowne | W przel. na<br>1 mil. kcal. | Ilość t.    | Wartość zł |                                                 |
| 1                       | 2     | 3                     | 4               | 5                           | 6           | 7          | 8                                               |
| I.                      |       |                       |                 |                             | 70,000      | 3,920,000  |                                                 |
| Gaz tys. m <sup>3</sup> | 0,600 | 42,000                | 3,750           | 157,500                     |             |            |                                                 |
| koks t.                 | 0,610 | 42,700                | 5,600           | 239,120                     |             |            |                                                 |
| smoła t.                | 0,064 | 4,501                 | 9,000           | 40,509                      |             |            |                                                 |
| olej lekki kg.          | 3,6   | 252,000               | 10,000          | 2,520                       |             |            |                                                 |
|                         |       |                       |                 | 439,649                     |             | 3,920,000  | 8,916                                           |

Tablica 2

|                         |       |         |        |         |        |           |       |
|-------------------------|-------|---------|--------|---------|--------|-----------|-------|
| II.                     |       |         |        |         | 70,000 | 3 920,000 |       |
| Gaz tys. m <sup>3</sup> | 0,632 | 44,240  | 3,750  | 165,900 |        |           |       |
| koks t.                 | 0,667 | 46,732  | 5,600  | 261,609 |        |           |       |
| smoła t.                | 0,079 | 5,558   | 9,000  | 50,022  |        |           |       |
| olej lekki kg.          | 2,69  | 188,300 | 10,000 | 1,883   |        |           |       |
|                         |       |         |        | 479,504 |        | 3,920,000 | 8,175 |



Kaloryczność w obydwu wypadkach przyjęto do obliczeń, jako z góry założoną.

Na skutek podwyższenia produkcji globalnej w przeliczeniu na milion kalorii obciążenie na jednostkę obniżyło się o ca 8,3%.

Czynnikiem, który jest bezpośrednio związany z procesem odgazowywania węgla jest zużycie koksu na podpał. Wartość nakładów dokonywanych z tego tytułu wynosi ca 5,5% wartości ogólnych nakładów. Obniżenie wartości nakładów na tym odcinku, jak i w produkcji samego gazu, wiąże się z zagadnieniem jakości węgla. Dobór odpowiedniej jakości węgla, jeżeli chodzi o produkcję koksu, jest specjalnie ważny, gdyż nie tylko wpływa na wzrost produkcji globalnej (uzysk koksu), a przez to samo na zmniejszenie nakładów na jednostkę (tablica 1), lecz także przez podniesienie jakości otrzymywanego koksu zmniejsza z kolei jego zużycie na podpał.

Widzimy więc, że przy wyborze jakości węgla w przemyśle gazowniczym muszą być brane pod uwagę dwa zasadnicze czynniki: 1) uzysk gazu — ilość i jakość, 2) uzysk koksu — ilość i jakość. Te dwa elementy, wsad węgla i zużycie koksu na podpał, stanowią łącznie ca 30% wartości ogólnych nakładów ponoszonych na produkcję i dlatego ich wpływ na obniżenie kosztów w zakładach gazownictwa typu produkcyjnego jest dominujący.

Następnym elementem wpływającym na kształtowanie się nakładów, na który ma wpływ strona techniczna, jest zużycie energii. Mówiąc o energii, mamy na myśli zużycie:

energii elektrycznej,  
pary,  
gazu,  
wody.

Udział procentowy wartości nakładów ponoszonych w związku ze zużyciem energii w wartości nakładów globalnych wynosi średnio 10%. W tym, wartość nakładów na produkcję pary wynosi 3,4% a na energię elektryczną 2,5%. Mówiąc o produkcji pary i ewentualnych oszczędnościach w kotłowniach, mamy na myśli przede wszystkim oszczędności na opale i wodzie. Zmniejszenie zużycia opału w kotłowniach wiąże się z zagadnieniem opracowania bilansów cieplnych, jakością opału i odpowiednią obsługą kotłów. Oszczędności na wodzie należy szukać w rozpracowaniu zagadnienia wtórnego obiegu jej na zakładach. Zużycie energii elektrycznej, które w zakładach typu produkcyjnego partycypuje stosunkowo w znacznie mniejszym procencie w ogólnych nakładach na produkcję, niż w zakładach typu rozdzielczo-przesyłowego, może być przy systematycznie prowadzonych pracach w tym kierunku poważnie obniżone przez:

1) dostosowanie mocy silników do zapotrzebowania,

2) zmniejszenie biegów jałowych maszyn,

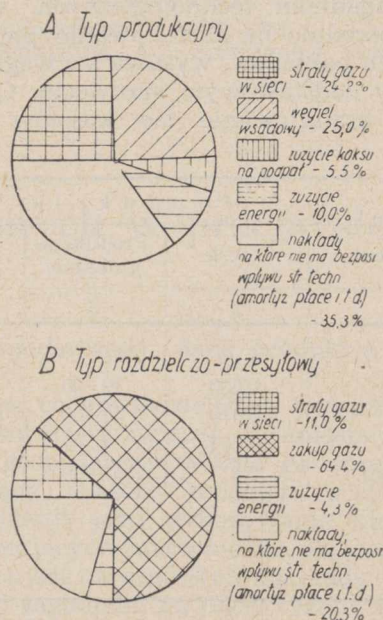
3) rytmiczność zużycia (niwelowanie szczytów),

4) odpowiednio dostosowanie przekrojów kabli i przewodów.

Zagadnieniem specjalnym, jakkolwiek nie związanym bezpośrednio z produkcją, tym niemniej wywierającym poważny wpływ na koszty, są straty gazu w sieci. W 1951 roku straty gazu w sieci w zakładach typu produkcyjnego w całym przemyśle gazowniczym wyniosły ca 11,4% całkowitego oddania gazu konsumentom. Wartość tego gazu po przeliczeniu po średniej cenie sprzedaży wyniosła 24,2% wartości ogólnych nakładów poniesionych w tym okresie na produkcję. A więc tyle samo, co wartość nakładów poniesionych na zakup węgla wsadowego (25,0%). Stopień wielkości wymagałby, aby straty gazu w sieci były omawiane bezpośrednio po węglu wsadowym, jako drugi co do wielkości czynnik wpływający na kształtowanie się kosztów, jednak ze względu na to, że węgiel jako podstawowy surowiec w przemyśle gazowniczym jest bezpośrednio związany z produkcją gazu, a straty w sieci są zagadnieniem wiążącym się z dystrybucją gazu, omówienie tego elementu przesunięte zostało celowo na koniec. Straty gazu w sieci są zagadnieniem, na wysokość których ma wpływ przede wszystkim strona techniczna, jakkolwiek nie bez znaczenia jest również wpływ sprawnie lub mniej sprawnie działających wydziałów inkasa — mamy na myśli w tym wypadku tak zwane straty pozorne. Nam chodzi w głównej mierze o tę część strat, na którą ma wpływ strona techniczna, a więc o straty wynikające z nieszczelności sieci rozdzielczej, z uszkodzeń sieci, jak również z wadliwie działających gazomierzów. We wszystkich wyżej wymienionych wypadkach jedynie stałe i systematycznie prowadzone prace kontrolne i zapobiegawcze mogą dać w konsekwencji poważniejsze wyniki.

B. Typ rozdzielczo-przesyłowy.

Jak już powiedzieliśmy na początku niniejszego artykułu, pomiędzy zakładami typu produkcyjnego i typu rozdzielczo-przesyłowego istnieją różnice w samej strukturze organizacyjnej, w wyniku których układ nakładów jest w obydwu wypadkach ilościowo i rodzajowo różny.



Rys. 1

Różnice te polegają przede wszystkim na tym, że w zakładach typu rozdzielczo-przesyłowego nie ma produkcji gazu sensu stricto, a jest jedynie rozdział i przesyłanie gazu zakupowanego od producentów, tj. w wypadku gazu koksowniczego



z koksowni, a w wypadku gazu ziemnego ze złóż. Oczywiście, na skutek wyżej podanych różnic technicznych, elementy nakładów, które w zakładach typu produkcyjnego grały pierwszorzędą rolę, tak jak np. węgiel wsadowy lub koks na podpał, w ogóle nie występują, a na ich miejsce wysuwają się na pierwszy plan elementy odgrywające dotychczas rolę mniejszą.

Jak wynika z rys. 1 w zakładach typu rozdzielczo-przesyłowego 64,4% ogólnej wartości nakładów obciąża zakup gazu. Na obniżenie wartości tych nakładów strona techniczna nie ma wpływu, gdyż gaz jest zakupowany loco zakład rozdzielczy (straty w sieci pokrywa dostawca). Natomiast dwa następne elementy: straty gazu w sieci rozdzielczej (11,0% ogólnych nakładów) i zużycie energii, w pierwszym rzędzie elektrycznej (4,3% ogólnych

nakładów), mogą być poważnie obniżone przy stałych i systematycznie prowadzonych pracach w tym kierunku. Sposoby obniżenia wartości nakładów dokonywanych z tytułu strat gazu w sieci i zużycia energii w ogóle (elektrycznej, wody itd.) winny być indywidualnie przedyskutowane przez stronę techniczną na zakładach tego typu, jako zagadnienie pierwszorzędnej wagi dla obniżenia kosztów własnych.

Na zakończenie należy podkreślić, że w powyższym artykule zostały omówione jedynie te elementy kosztów, na które ma wpływ bezpośredni strona techniczna. Czynniki, bez względu na rząd ich wielkości, na które nie ma wpływu strona techniczna, zostały celowo pominięte przy omawianiu kierunków współpracy strony gospodarczej z techniczną, w walce o obniżenie kosztów produkcji.

MGR INŻ. JANINA SCHMIDT

Wrocław

## Wybór i dawka koagulantu przy oczyszczaniu wody

### Wstęp

Oczyszczanie wód mętnych i zabarwionych, których klarowanie i odbarwianie drogą naturalną przez sedymentację i filtrowanie nie daje pożądanego wyniku lub jest niekorzystne — wymaga stosowania procesu sztucznego, zwanego koagulacją. Podczas tego procesu drobne zawiesiny i cząstki koloidalne, znajdujące się w wodzie, skupiają się w cząstki większe, mające zdolność szybkiego osiadania. Proces ten zachodzi pod wpływem niektórych związków chemicznych, które nazywamy koagulantami.

Przebieg procesu koagulacji zależny jest od wielu czynników, najgłówniejszymi z nich są: skład samej wody, rodzaj i dawka koagulantu, odczyn wody, temperatura oraz sposób mieszania.

Optymalne warunki dla przeprowadzenia procesu nie mogą być wyznaczone z góry, ani ustalone na podstawie analizy wody, a powinny być, w obecnym stanie wiedzy, dobrane na podstawie specjalnie przeprowadzonych prób laboratoryjnych.

Głównym zadaniem tych prób jest ustalenie minimalnej dawki koagulantu, przy której można uzyskać pożądaný wynik, koagulanty bowiem są kosztowne i nadmierne ich użycie niekorzystnie odbija się na kosztach oczyszczania wody. Dlatego każdy zakład oczyszczania wody stosujący koagulację powinien posiadać odpowiednie urządzenia laboratoryjne dla przeprowadzenia podobnych badań.

Niniejsza praca ma na celu podanie projektu ujednolitej metody postępowania dla wyznaczania optymalnych warunków koagulacji dla poszczególnych wód oraz dla wyboru odpowiedniego koagulantu i ustalenia właściwej dawki.

Z uwagi na złożoność procesu i dużej jego zależności od szeregu czynników, posługiwania się przy doświadczeniach li tylko wytycznymi postępowania, bez posiadania należytej znajomości

teoretycznych podstaw procesu, może doprowadzić do niewłaściwego ustawienia kierunku badań, do straty czasu na jałowe doświadczenia z wodami nietypowymi lub nawet do otrzymania niewłaściwych wyników.

Z tego względu w pierwszej części pracy podano w skrócie najniezbędniejsze dane teoretyczne o towarzyszących procesowi zjawiskach i reakcjach, wg ostatnio przyjętych w nauce poglądów. Druga część podaje projekt metody postępowania przy doświadczalnym ustalaniu warunków koagulacji. W trzecim — przytoczono przebieg i wyniki dokonanych doświadczeń, które mają za zadanie zilustrować sposób postępowania.

### Część I — Dane teoretyczne

Zachowanie się drobnych cząstek ciał stałych zawieszonych w wodzie zależy w dużym stopniu od ich wielkości. Mogą one ulegać bądź sile przyciągania, pod wpływem czego skupiają się w większe kłaczki i tym łatwiej samoistnie opadają z wody (zawiesiny), bądź pod wpływem posiadanego jednoznacznego ładunku elektrycznego — odpychać się i pozostawać w zawieszeniu czas nieograniczony (koloidy). Zjawiska te są skutkiem wielkości cząstki i posiadanego ładunku. Każda powierzchnia ciała stałego wykazuje zdolność przyciągania ze środowiska obcego, w którym się znajduje (woda, gazy), cząsteczek z tego środowiska, na skutek występowania na powierzchni ciała nierównoważonych sił międzycząsteczkowych. Wskutek tego przy powierzchni każdego ciała stałego stykającego się z wodą zawierającą elektrolity skupiają się jony oddające powierzchni pewien ładunek. W cząstkach większych, np. zawiesinach, ładunek ten, powodujący odpychanie, jest znacznie mniejszy od siły wzajemnego przyciągania się. Przy przekroczeniu pewnych wielkości rozdrobnienia, siły odpychające przewyższają siły przyciągania, pod wpływem czego powstają „zawiesinki” niezdolne do samoistnego opadania, czyli ko-



lidy. Na samej powierzchni cząstki adsorbują się jony jednakowego znaku, tworząc tzw. warstwę adsorpcyjną, określającą znak elektryczny ładunku jądra cząstki. Cząstka taka wraz z warstwą adsorpcyjną nosi nazwę granuli. (7) Wokół niej koncentrują się jony o znaku przeciwnym ładunkowi granuli, wytwarzając w ten sposób tzw. warstwę dyfuzyjną. Granula razem z warstwą dyfuzyjną nosi nazwę micelli. Przeciwnym znajdują się względem granuli w stosunku nieściśle związanym, tzn. odległość ich od granuli nie jest jednakowa i mogą w czasie gwałtownych ruchów granuli (pod wpływem tzw. ruchu Browna) odrywać się od warstwy dyfuzyjnej i przechodzić do dalszych przestrzeni w wodzie. Na skutek tego ładunek zawarty w warstwie adsorpcyjnej przeważa nad ładunkiem warstwy dyfuzyjnej i właśnie ta różnica potencjałów charakteryzuje ładunek cząstki koloidalnej. Nazywamy to napięciem elektrostatycznego pola micelli, które charakteryzuje się potencjałem kinetycznym, tzw. zeta-potencjałem. Jeśli wszystkie cząsteczki zawarte w wodzie posiadają wysoki jednoznaczny ładunek, to utrzymują się w stanie dyspersji i zjawisko koagulacji ich nie występuje. Jeśli taką czy inną drogą doprowadzimy do całkowitego lub częściowego zmniejszenia potencjału, następuje szybsza i pełna lub partialna i częściowa koagulacja. Może to być osiągnięte przez wprowadzenie odpowiedniego elektrolitu lub koloidu o przeciwnym znaku ładunku czy też metodą elektrolizy.

Przy wprowadzeniu elektrolitu jony z warstwy dyfuzyjnej przechodzą do warstwy adsorpcyjnej; w miarę ich przechodzenia ładunek cząstki koloidalnej zmniejsza się, zeta-potencjał staje się mniejszy; przy osiągnięciu przez niego wielkości zwanej wartością krytyczną zaczyna się koagulacja cząstek koloidalnych. Szybkość koagulacji zwiększa się w miarę dalszego obniżania się zeta-potencjału i osiąga maksimum nasilenia przy zeta-potencjale równym zero, tj. w chwili, gdy ilość jonów, która przeszła z warstwy dyfuzyjnej, zrównoważy ilość jonów znajdujących się w warstwie adsorpcyjnej.

W drugim wypadku, tj. przy wprowadzeniu koloidu o znaku przeciwnym do znaku cząstek koloidu, który ma być koagulowany, następuje wzajemne zobojętnienie ładunków cząstek koloidalnych i ich koagulacja. Wprowadzenie większej ilości koloidu, aniżeli jest potrzebna dla zobojętnienia ładunków cząstek koloidalnych w roztworze — może spowodować zmianę ich znaku i koagulacja nie wystąpi.

Dla należytego przebiegu procesu koagulacji potrzebny jest pewien okres czasu, w którym odróżnić można niejako dwie fazy: początkową, w której następuje zetknięcie się i zlepianie cząstek, oraz dalszą, w której następuje narastanie cząstek w skupienia posiadające zdolność łatwego opadania. Ponadto cząstki te na skutek dużej powierzchni mają zdolność adsorbowania z wody substancji w niej zawieszonych, koloidalnych, jak też rozpuszczonych, mających większe molekuly. W wyniku tych procesów następuje oczyszczanie wody.

*Reakcje i charakterystyka koagulantów.* Związki chemiczne, pod wpływem których zachodzi koagulacja roztworu koloidalnego, nazywamy ko-

gulantami. Ich zdolność koagulacyjna tłumaczy się tym, że związki te na skutek hydrolizy lub dysocjacji w roztworze wodnym wytwarzają koloidy lub jony o odpowiednim ładunku elektrycznym, które mają zdolność zobojętniania ładunków cząstek koloidalnych, powodujących zanieczyszczenie wody.

Bardziej pożądane dla procesu koagulacji są koagulanty, które hydrolizując wytwarzają w odpowiednich granicach pH nierozpuszczalne koloidalne związki i przy stosunkowo małej ilości koagulantu dają szybką i efektywną koagulację.

Koagulanty niehydrolizujące działają powoli, wymagają zazwyczaj znacznej ich koncentracji w roztworze, co może ujemnie wpływać na skład wody oczyszczonej, przykładem czego może być np. użycie nadmiernej ilości  $\text{CaCl}_2$ , podnoszące znacznie twardość wody.

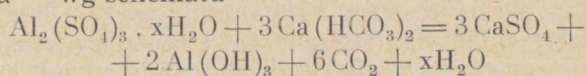
Biorąc powyższe pod uwagę oraz to, że zdolność koagulacyjna koagulantów wzrasta z wartością ich jonów — najczęściej używanymi koagulantami są sole glinu i żelaza, a to — siarczan glinu, siarczan i chlorek żelazowy oraz siarczan żelazawy. Badania wykazały, że przy przyjęciu zdolności koagulacyjnej jonów jednowartościowych za jedynekę — zdolność koagulacyjna jonów dwuwartościowych wynosi 7, a trójwartościowych 75. Aby poznać warunki optymalnego działania koagulantów, celowe jest omówienie reakcji, jakim koagulanty podlegają po wprowadzeniu ich do roztworów wodnych.

W pierwszej fazie następuje reakcja koagulantu z zasadowością naturalną lub sztucznie wprowadzoną do wody, podczas której tworzy się koloidalny wodorotlenek glinu lub żelaza o znaku elektrycznym dodatnim. W dalszej fazie, przy sprzyjających granicach pH, charakteryzujących się najmniejszą rozpuszczalnością tworzącego się wodorotlenku, następuje wzajemne zobojętnianie ładunków elektrycznych koloidu wodorotlenku glinu, lub żelaza i koloidów, powodujących zanieczyszczenia wody. Cząstki łączą się, tworzą skupienia i opadają na dno zbiornika.

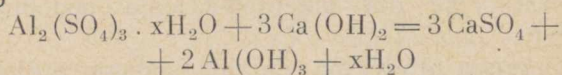
Poniżej i powyżej granicy pH warunkującej nierozpuszczalność danego wodorotlenku następuje jego dysocjacja, z wytworzeniem dodatnich lub ujemnych jonów, zależnie od pH środowiska.

Przy użyciu siarczanu glinu jako koagulantu reakcje powyższe przebiegają następująco.

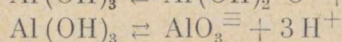
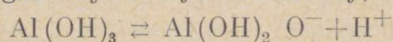
Siarczan glinu z zasadowością naturalną wody, lub dodanym wapnem tworzy wodorotlenek glinu — wg schematu



lub

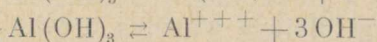
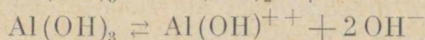
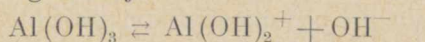


Utworzony wodorotlenek, jako związek amfoteryczny, zależnie od pH jonizuje jako związek kwasowy lub jako związek zasadowy o ładunku dodatnim. W roztworach alkalicznych wodorotlenek glinu jonizuje jako kwas, wytwarzając rozpuszczalne gliniany oraz jon wodorowy, wg reakcji





przy czym na skutek wiązania powstającego wodoru z grupą OH na wodę reakcja przesuw się w prawo. W roztworach kwaśnych przez wprowadzenie jonów wodorowych reakcja przesuw się w lewo i tworzy się wodorotlenek glinu, który przy dodaniu większej ilości kwasu jonizuje jako zasada wg reakcji

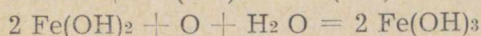
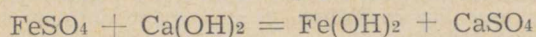


Dodatni jon  $\text{Al(OH)}^{++}$  tworzy w beczności ujemnych jonów  $\text{SO}_4$  rozpuszczalny zasadowy siarczan glinu. W ten sposób w roztworach alkalicznych tworzą się rozpuszczalne zasadowe gliniany, a w roztworze kwaśnym rozpuszczalne zasadowe siarczany glinu lub jony glinu. Nierozpuszczalny wodorotlenek glinu tworzy się, gdy koncentracja jonów dodatnich i ujemnych jest równa i zubożają się wzajemnie, osiągając tzw. punkt izoelektryczny. (1,7.)

W punkcie tym lub blisko niego koagulacja daje najlepsze wyniki i przebiega najszybciej. Wartość pH punktu izoelektrycznego dla koagulacji siarczanem glinu wynosi dla wody destylowanej 5,5, dla wód naturalnych granice pH warunkujące nierozpuszczalność wodorotlenku glinu są szersze i różne, zależnie od charakteru danej wody. Na ogół dla wód miękkich granica pH wynosi 5,7 — 6,6, dla wód średnio twardych 6,4 — 7,2, a dla wód twardych 7,2 — 7,8 (1,7,10.), nie można jednak tych danych uważać za regułę i należy granice te wyznaczać dla każdej wody doświadczalnie.

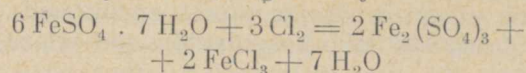
Sole żelaza trójwartościowego —  $\text{FeCl}_3$  i  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  podlegają takim samym reakcjom, jak siarczany glinu, tworząc z naturalną lub sztuczną zasadowością wody  $\text{Fe(OH)}_3$ , który kłaczkuje w granicach szerszych niż wodorotlenek glinu i posiada dwie optymalne strefy kłaczkowania — kwaśną poniżej pH 6,5 i alkaliczną powyżej pH 8,5. Z tych względów sole te nadają się specjalnie dobrze dla koagulacji wód silnie zabarwionych, których koagulacja najlepiej idzie w środowisku kwaśnym, lub dla wód o alkalicznym odczynie, czyli w warunkach, w których używanie np. siarczanu glinu już nie jest odpowiednie, ze względu na to, że tworzy rozpuszczalne gliniany.

Sole żelaza dwuwartościowego zaczynają hydrolizować przy pH wyższym od 7,0, przy czym tworzy się  $\text{Fe(OH)}_2$ , który jest znacznie więcej rozpuszczalny aniżeli  $\text{Fe(OH)}_3$ , i kłaczkowanie nie następuje. Dlatego stosując  $\text{FeSO}_4$  należy koagulację prowadzić w warunkach umożliwiających utlenienie żelaza dwuwartościowego do trójwartościowego. Sprzyja temu dodatek wapna, z którym  $\text{FeSO}_4$  tworzy początkowo wodorotlenek żelazawy, który następnie, przy pH wyższym od 8,5, utlenia się pod wpływem tlenu rozpuszczonego w wodzie, do wodorotlenku żelazowego, wg reakcji:



Przy niższych wartościach pH utlenianie żelaza idzie słabo, skutkiem czego wystąpić może jego obecność w wodzie oczyszczonej. W granicach pH

niższych, utlenianie  $\text{FeSO}_4$  można przeprowadzić przy pomocy chloru, wg reakcji



co może mieć praktyczne zastosowanie przy wodach, dla których stosowany jest proces chlorowania.

W warunkach nie sprzyjających tworzeniu się  $\text{Fe(OH)}_3$ , sole żelazawe dysocjują wytwarzając jony dwuwartościowe, których zdolność koagulacyjna jest o wiele słabsza aniżeli jonów trójwartościowych, glinu lub żelaza.

#### Koagulacja wód mętnych.

Mętność wody jest spowodowana przeważnie obecnością cząstek koloidalnych gliny lub ilu, posiadających przy pH poniżej 7,5 znak elektryczny ujemny, dlatego koagulację prowadzić należy przy pomocy koloidów lub jonów mających znak dodatni. Dla koagulacji wód mętnych odpowiednie są prawie wszystkie koagulanty, które hydrolizując wytwarzają w odpowiednich granicach pH żele, mające zdolność łączenia skoagulowanych cząstek w skupienia łatwo opadające.

Przy zastosowaniu elektrolitów nie hydrolizujących koagulacja idzie wolno, przebieg jej tłumaczy się zdolnością wymienną między jonami warstwy dyfuzyjnej micelli, a jonami wprowadzonego elektrolitu. (6, 7, 8.). W warstwie dyfuzyjnej cząstek koloidalnych gliny lub ilu znajdują się przeważnie kationy  $\text{Na}^+$  i  $\text{K}^+$ , przy czym roztwór koloidalny odznacza się znaczną trwałością. Stopień i szybkość ich wymiany na kationy elektrolitu wzrasta z wartościowością wprowadzonych do roztworu kationów, zmniejszając trwałość układu koloidalnego, na skutek czego przy wprowadzeniu trójwartościowych jonów  $\text{Al}^{+++}$  lub  $\text{Fe}^{+++}$  następuje koagulacja cząstek koloidalnych. Ilość koagulantu potrzebna dla przeprowadzenia koagulacji wód mętnych jest na ogół proporcjonalna do stopnia mętności tych wód.

#### Koagulacja barwy.

Barwa wody wywołana jest przeważnie obecnością substancji humusowych, które przy niskim pH występują zwykle w postaci cząstek koloidalnych z ładunkiem elektrycznym ujemnym, a przy wartościach pH wyższych, w postaci roztworu. (6). Z tych względów koagulację barwy należy prowadzić w roztworach kwaśnych, przy czym za optymalną granicę pH uważa się wartość 4,5 — 6,0. Jest to granica pH, w której siarczan glinu — zwłaszcza przy użyciu go do wód miękkich, nie ma zdolności tworzenia wodorotlenku glinu, a tworzy rozpuszczalny zasadowy siarczan. Koagulacja barwy następuje tu więc na skutek reakcji między zasadowym siarczanem glinu a koloidami powodującymi barwę, w rezultacie czego powstają skomplikowane nierozpuszczalne związki, tzw. laki humusowo-glinowe. (1, 6, 7, 10.).

Środowisko alkaliczne przeszkadza koagulacji barwy, dlatego przy konieczności stosowania przy oczyszczaniu wody, zarówno procesu koagulacji jak i zmiękczenia, należy procesy te prowadzić



oddzielnie, koagulując najpierw barwę w roztworze kwaśnym przy pomocy siarczanu glinu, a następnie przeprowadzając proces zmękczenia wody, lub używać jako koagulantów soli żelaza.

Należy mieć na uwadze, że prowadzony w kwaśnych roztworach proces koagulacji nadaje własności korozyjne wodzie oczyszczonej i wymaga dodatkowego jej alkalizowania.

## Część II — Projekt metody postępowania przy doświadczalnym ustalaniu dawki koagulantu.

Zależnie od celu badania stosuje się kilka odmiennych sposobów postępowania. Do głównych należą:

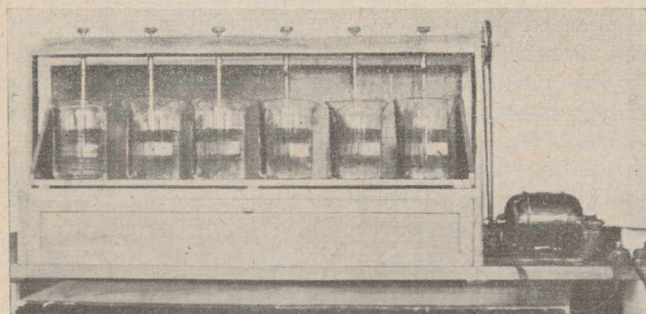
A — gdy celem badania jest ustalenie optymalnych warunków koagulacji dla wody pobranej do zasilania projektowanego zakładu, B — gdy celem badania jest korekta dawki koagulantu, stosowanego już do koagulacji w danym zakładzie, mająca na celu uwzględnienie ewentualnych zmian zachodzących w składzie wody, np. na skutek wahań sezonowych.

### Odczynniki potrzebne do badań.

- 1) 1% roztwór siarczanu glinu,
- 2) 1% roztwór chlorku żelazowego,
- 3) 1% roztwór siarczanu żelazowego,
- 4) 1% roztwór siarczanu żelazowego,
- 5) ewentualnie 1% roztwory innych koagulantów,
- 6) nasycony roztwór  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,
- 7) 0,1 n  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,
- 8) 0,1 n  $\text{NaOH}$ ,
- 9) odczynniki do oznaczania zasadowości,  $\text{CO}_2$ , glinu i żelaza,
- 10) wzorce do oznaczania barwy i mętności.

### Aparatura.

- 1) aparat do mieszania — zespół mieszadeł o napędzie elektrycznym,
- 2) potencjometr do oznaczania pH,
- 3) turbidimetr, (do oznaczania mętności poniżej 5 mg/l  $\text{SiO}_2$ ),
- 4) filtr piaskowy, laboratoryjny lub o konstrukcji zbliżonej do filtrów używanych w zakładzie.



Rys. 1

### Opis aparatu do mieszania

Aparat podany na rys. 1 składa się z zespołu 6 mieszadeł o napędzie elektrycznym, z możliwością wyłączania poszczególnych mieszadeł podczas pracy.

Mieszadła obsadzone są nad drewnianą podstawą względnie skrzynką, posiadającą na zewnętrznej pokrywie tuż pod mieszadłami sześć otworków, przez które przedostające się światło elektryczne tworzy smugę w roztworach koloidalnych. Obserwowanie smugi ułatwia wkładka drewniana pomalowana na czarno, tworząca tło dla ustawionych zlewek z płynem badanym.

Sposób postępowania w przypadku A. Wodę badaną poddaje się najpierw analizie, oznaczając mętność, barwę, zasadowość, pH, po czym na podstawie charakteru wody oraz teoretycznych zasad koagulacji wybiera się do pierwszego doświadczenia najodpowiedniejszy rodzaj koagulantu.

Seria 1. Ustalenie dawki koagulantu. Wlewa się po 800 ml. wody badanej do 6 zlewek pojemności 1 litra i umieszcza się zlewki pod mieszadłami, które puszcza się bardzo wolno w ruch. Do każdej zlewki wlewa się szybko pipetą wzrastające ilości roztworu koagulantu, np. 10, 20, 30,..... mg/l substancji, po czym bezpośrednio zwiększa się szybkość mieszania do ok. 80 obr./min., mieszając w ten sposób jedną minutę, celem umożliwienia szybkiego zetknięcia się koagulantu z całą ilością badanej wody. W dalszym ciągu zmniejsza się szybkość mieszania do 3—5 obr. na minutę i obserwuje przez 15 minut sposób narastania kłaczków, widocznych w smudze przechodzącego światła elektrycznego \*).

Po zakończeniu mieszania oznacza się w każdej próbie pH,  $\text{CO}_2$  i zasadowość, po czym próby pozostawia się w spokoju na dwie godziny. Po tym czasie dekantuje się ostrożnie z każdej próby jednakową ilość wody (ok. 500 ml.) i oznacza mętność i barwę. Uzyskany po tym czasie stopień redukcji mętności czy barwy charakteryzuje niejako stopień oczyszczenia wody, który można otrzymać w zakładzie po koagulacji i przejściu przez osadniki.

Następnie próby filtruje się przez filtr laboratoryjny lub skonstruowany na wzór filtrów używanych w zakładzie, przy czym otrzymywane wyniki należy korygować z wynikami otrzymanymi na filtrze normalnym. Po przefiltrowaniu oznacza się w próbach barwę, mętność oraz ewentualnie żelazo lub glin. Wyniki ujmuje się w tablicy i wykresy.

Najmniejszą dawkę koagulantu, przy której uzyskuje się po 2 godz. osiadania taką redukcję

\*) Warunki mieszania ustalono na podstawie literatury. (1, 2, 9, 10.), która podaje, że 1) szybkie dodawanie całej ilości koagulantu przy słabym ruchu wody dodatnio wpływa na przebieg koagulacji, 2) stosowanie obrotów szybszych jak 100 obr./min. oraz przez czas dłuższy jak 1 minutę niekorzystnie wpływa na przebieg procesu, gdyż może powodować rozpraszanie powstających kłaczków, 3) czas 15 minut jest wystarczający do utworzenia się należytej wielkości kłaczków o ile koagulacja jest prowadzona w sprzyjających jej warunkach.



mętności lub barwy, że woda po przejściu przez filtr odpowiada stawianym jej wymaganiom, uważa się za dawkę optymalną.

**Seria 2. Ustalenie optymalnych granic pH przy właściwej dawce koagulanta.** W tym celu w 6 próbach po 800 ml wody koryguje się pH do różnych wartości przez dodanie  $H_2SO_4$ ,  $NaOH$  lub  $Ca(OH)_2$ . Zlewki umieszcza się pod mieszadłami, które puszcza się wolno w ruch, dodaje się do każdej próby dawkę koagulanta wyznaczoną w serii 1 jako optymalną, po czym postępuje się jak w doświadczeniu pierwszym, oznaczając mętność i barwę po 2 godz. osiadania i po przefiltrowaniu. Zależność stopnia redukcji barwy czy mętności od pH przedstawia się w formie wykresu i z otrzymanych wyników wnioskuje się o optymalnych granicach pH przy wybranej dawce koagulanta.

**Seria 3. Korekta optymalnej dawki koagulanta przy optymalnym pH.**

a) Operacja pomocnicza do skorygowania pH do wartości optymalnej.

Do 6 prób po 800 ml wody dodaje się wzrastającą ilość koagulanta, np. 10, 20, 30, 40, 60, 80, mg/l  $Al_2(SO_4)_3 \cdot 18 H_2O$  i przy pomocy  $H_2SO_4$  lub  $NaOH$  doprowadza w każdej próbie pH do wartości wyznaczonej jako optymalna w serii 2. Notuje się ilość dodanego kwasu względnie ługu.

b) Doświadczenie właściwe. Do nowych 6 prób po 800 ml wody dodaje się wyznaczoną pod a) ilość kwasu lub ługu, zlewki umieszcza pod mieszadłami, dodaje szybko odpowiednie ilości koagulanta (jak pod 3a) i dalej postępuje się jak pod 2. Ustala się w ten sposób optymalną dawkę koagulanta przy optymalnym pH.

**Seria 4. Wpływ czasu mieszania.** Na podstawie badań serii 1 i 3 wybiera się optymalną dawkę koagulanta i optymalne pH, mając na uwadze ekonomiczną stronę procesu. Następnie do 6 prób po 800 ml wody, po skorygowaniu pH do wartości optymalnej, dodaje się wybraną dawkę koagulanta i poddaje próby szybkiemu mieszaniu w ciągu jednej minuty, a następnie powolnemu, wyłączając co 10 minut kolejną jedną z prób, pozostawiając je na 2 godz. w spokoju. Oznacza się barwę i mętność po osiadaniu i przefiltrowaniu jak pod 1. Uzyskane wyniki przy zastosowaniu danych warunków mogą dać wskazówki co do projektowania czasu przebywania wody w komorach flokulacyjnych. Obserwując stopień mętności wody po 2 godz. osiadania, można wysnuwać wnioski o stopniu obciążenia filtra pozostającymi kłęczkami koagulanta.

**Seria 5. Wpływ temperatury.** Przeprowadza się próby z zastosowaniem ustalonych powyżej warunków odnośnie dawki koagulanta, pH i czasu mieszania, w różnych temperaturach np.  $10^\circ C$ ,  $15^\circ$  i  $20^\circ C$ .

**Seria 6.** Takie same doświadczenia przeprowadza się z innymi koagulantami.

**Seria 7. Dodatkowe badania.** Zależnie od wymagań stawianych wodzie oczyszczonej, jak

też zależnie od warunków naturalnych, w których koagulacja ma się odbywać — przeprowadza się szereg doświadczeń dodatkowych, np. próby z dodatkiem czynnika chlorującego, jeśli woda ma być chlorowana, próby z dodatkiem sody lub wapna, jeśli woda ma być zmiękczana.

U w a g a. Należy mieć na uwadze, że jednorazowe badanie wody może być niemiarodajne, szczególnie przy zmiennym składzie wody i powinno być powtórzone w różnych okresach.

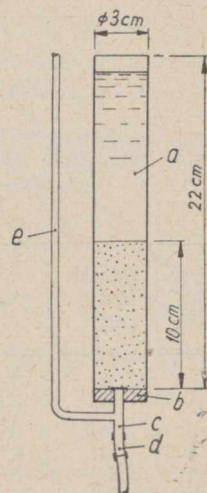
**Postępowanie w przypadku B.** Doświadczenia zakładowe sprowadzają się do podobnego postępowania, jak są podane w punkcie A, z tą różnicą, że ograniczają się do korekty dawki przy pewnych niezmiennych warunkach danego zakładu (np. czas flokulacji, sedimentacji, rodzaj koagulanta itp.), w celu dostosowania jej do zmiennego składu wody lub temperatury z ewentualnym zastosowaniem niezbędnych dodatków dla korekty pH, zastosowaniem jednoczesnego chlorowania itd. Jak z powyższego wynika, przeprowadzenie tego rodzaju doświadczeń jest bardziej proste i szybkie niż w przypadku A.

### Część III. Część doświadczalna.

Laboratoryjne próby koagulacji przeprowadzono na wodach naturalnych oraz sztucznych, otrzymanych przez ługowanie gleby lub borowiny. Wody sztuczne używano do doświadczeń po 24 godz. osiadania. W doświadczeniach posługiwano się aparatem do mieszania, opisanym w rozdz. II oraz filtrem laboratoryjnym opisanym niżej. Oznaczenia przeprowadzono według Ujednostajnionych Metod, zaś pH oznaczano potencjometrycznie. Dużą trudność stanowiło oznaczanie małych stopni mętności, przy których konieczne byłoby posługiwanie się specjalnym turbidimetrem.

### Opis stosowanego filtra laboratoryjnego (rys. 2)

Filtr składa się z rury szklanej (a) średnicy 3 cm, wysokości 22 cm zatłkanej u dołu korkiem (b) z zespołem rurek szklanych (c). Rura jest wypełniona do wysokości 10 cm piaskiem filtracyjnym, połączonym z filtrów pośpiesznych. Przez połączenie rurki odpływowej (d) z kranem wodociagowym wprowadzano od dołu wodę aż do przykrycia powierzchni warstwy piasku, po czym dopływ wody wodociagowej wyłączano, a do cylindra wlewano z góry wodę badaną, utrzymując wysokość słupa wody nad piaskiem ok. 10 cm. Szybkość filtracji regulowano przy pomocy zaciskacza na rurce odpływowej, regulując w ten sposób, aby prędkość filtracji wynosiła  $5 - 6 \text{ m}^3/\text{m}^2$ . Filtrowanie prowadzono przy wszystkich doświadczeniach w sposób identyczny. Filtr po każdorazowym użyciu przepłukiwano odwrotnym strumieniem wody, po czym przefiltrowywano 100 ml



Rys. 2



wody badanej, nie branej pod uwagę, a następnie 400 ml wody badanej, którą zbierano do litrowej flaszki, w celu oznaczenia mętności i barwy.

Z wielu przeprowadzonych doświadczeń laboratoryjnych podano niżej bardziej charakterystyczne, obrazujące przebieg procesu koagulacji wody, mętnej lub zabarwionej, w zależności od rodzaju koagulantu, jego dawki, temperatury wody, czasu mieszania itp. Wyniki doświadczeń ujęto w formie tablic i wykresów.

Doświadczenie I — z wodą zabarwioną.

Doświadczenie obejmowało 4 serie badań, w celu ustalenia zależności stopnia oczyszczania od: a) dawki siarczanu glinu, b) pH przy optymalnej dawce siarczanu glinu ustalonej w serii a, c) dawki chlorku żelaza, d) pH przy optymalnej dawce chlorku żelaza.

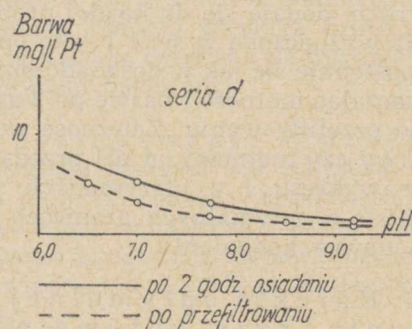
Skład wody surowej: — pH 7,6; mętność 15 mg/l  $\text{SiO}_2$ ; barwa 50 mg/l Pt; zasadowość 140 mg/l  $\text{CaCO}_3$ ; temp. 18°C.

Wyniki serii a) przedstawia tab. 1 i wykres 1.

Przy użyciu siarczanu glinu najmniejszą dawką, przy której uzyskano już zadowalający wynik,

była 30 mg/l przy pH 7,3 — dlatego dawki tej użyto przy badaniach serii b), w której zmieniano pH przez dodatek  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (wykres 2). Najlepsze wyniki otrzymano przy pH 5,2 — poniżej i powyżej tej granicy efekt oczyszczania był znacznie gorszy, przy czym przy pH 3,0 stwierdzono w wodzie oczyszczonej obecność glinu.

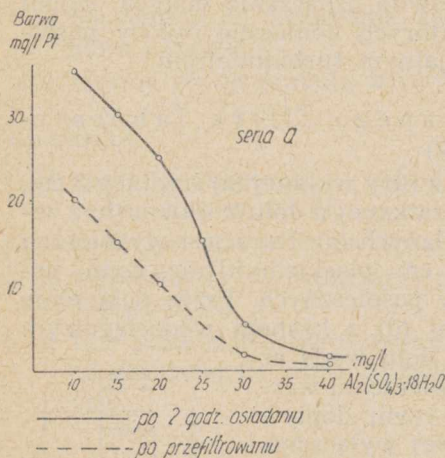
Wyniki serii c i d przedstawia tab. 2 i wykres 3 i 4.



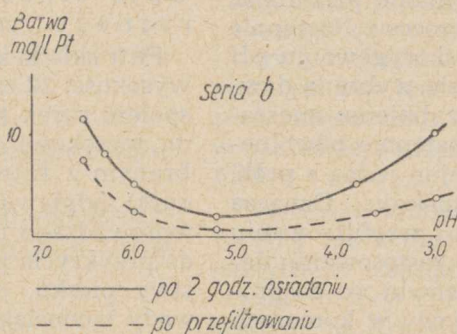
Wykres 4 — Redukcja barwy przy stałej dawce  $\text{FeCl}_3$  (20 mg/l) przy różnych wartościach pH

Tablica 1

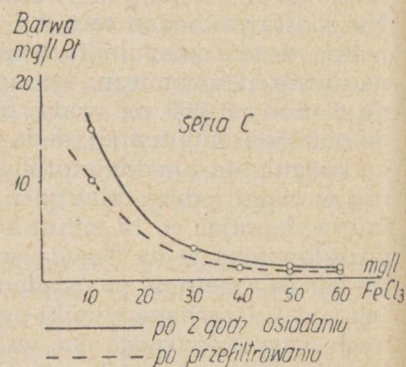
| Znak próby | Dawka $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$ mg/l | pH  | Mętność mg/l $\text{SiO}_2$ |                    | Barwa mg/l Pt        |                    | Zasadowość mg/l $\text{CaCO}_3$ | $\text{CO}_2$ mg/l | Al w wodzie oczyszczonej | Kłaczowanie |            |
|------------|--------------------------------------------------------------------|-----|-----------------------------|--------------------|----------------------|--------------------|---------------------------------|--------------------|--------------------------|-------------|------------|
|            |                                                                    |     | po 2 godz. osiadania        | po przefiltrowaniu | po 2 godz. osiadania | po przefiltrowaniu |                                 |                    |                          | czas minut  | wielkość   |
| 1          | 10                                                                 | 7,5 | 10                          | 5                  | 35                   | 20                 | 135                             | 30                 | 0                        | 10          | drobne     |
| 2          | 15                                                                 | 7,4 | 10                          | 5                  | 30                   | 15                 | 130                             | 50                 | 0                        | 10          | drobne     |
| 3          | 20                                                                 | 7,4 | 5                           | 3                  | 25                   | 10                 | 125                             | 60                 | 0                        | 20          | b. drobne  |
| 4          | 25                                                                 | 7,4 | 5                           | 3                  | 15                   | 5                  | 125                             | 65                 | 0                        | 20          | b. drobne  |
| 5          | 30                                                                 | 7,3 | 3                           | 1                  | 5                    | 3                  | 115                             | 70                 | 0                        | 15          | wyraźne    |
| 6          | 40                                                                 | 7,2 | 3                           | 1                  | 3                    | 1                  | 110                             | 80                 | 0                        | 15          | b. wyraźne |



Wykres 1 — Redukcja barwy w zależności od dawki  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$  w granicach pH 7,5—7,2



Wykres 2 — Redukcja barwy przy stałej dawce  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$  (30 mg/l) i różnych wartościach pH



Wykres 3 — Redukcja barwy w zależności od dawki  $\text{FeCl}_3$  w granicach pH 7,4—5,6

Tablica 2

| Znak próby | Dawka $\text{FeCl}_3$ mg/l | pH  | Mętność mg/l $\text{SiO}_2$ |                    | Barwa mg/l Pt        |                    | Zasadowość mg/l $\text{CaCO}_3$ | $\text{CO}_2$ mg/l | Fe mg/l | Kłaczowanie |           |
|------------|----------------------------|-----|-----------------------------|--------------------|----------------------|--------------------|---------------------------------|--------------------|---------|-------------|-----------|
|            |                            |     | po 2 godz. osiadania        | po przefiltrowaniu | po 2 godz. osiadania | po przefiltrowaniu |                                 |                    |         | czas minut  | wielkość  |
| 1          | 10                         | 7,4 | 5                           | 3                  | 15                   | 10                 | 120                             | 50                 | 0,5     | 5           | b. drobne |
| 2          | 20                         | 6,8 | 5                           | 3                  | 5                    | 3                  | 110                             | 60                 | 0,1     | 3           | b. drobne |
| 3          | 30                         | 6,2 | 3                           | 1                  | 3                    | 3                  | 100                             | 70                 | ślady   | 1           | drobne    |
| 4          | 40                         | 6,0 | 3                           | 1                  | 3                    | 1                  | 80                              | 75                 | ślady   | 1           | wyraźne   |
| 5          | 50                         | 6,0 | 3                           | 1                  | 1                    | 1                  | 50                              | 90                 | ślady   | 1           | wyraźne   |
| 6          | 60                         | 5,6 | 3                           | 1                  | 1                    | 1                  | 30                              | 90                 | 0,1     | 1           | drobne    |



Z powyższych badań można by wnioskować, że dla badanej wody najodpowiedniejszym koagulantem w granicach pH 4,5 — 5,5 byłby siarczan glinu, a jego dawką optymalną 30 mg/l — a w granicach pH wyższych, należałoby użyć chlorku żelazowego, którego dawka 20 mg/l byłaby już wystarczająca.

Doświadczenie II — oczyszczanie wody mętnej.

Skład wody surowej: — pH 7,2; mętność 300 mg/l  $\text{SiO}_2$ ; barwa 10 mg/l Pt; zasadowość 140 mg/l  $\text{CaCO}_3$ ; temp. wody 20°C.

Badanie obejmowało 5 serii badań mających wykazać zależność stopnia oczyszczania od: a) dawki siarczanu glinu, b) pH przy stałej dawce siarczanu glinu, wyznaczonej jako optymalna w serii poprzedniej, c) dawki chlorku żelaza, d) pH przy stałej dawce chlorku żelaza (optymalnej), e) temperatury, przy stałej dawce siarczanu glinu.

Wyniki serii a) przedstawiono w formie tablicy (3) i wykresu (5) serii b), c), d) i e) w formie wykresów (6—9).

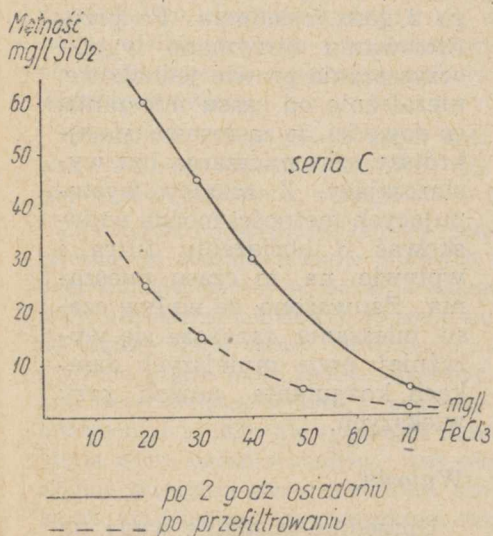
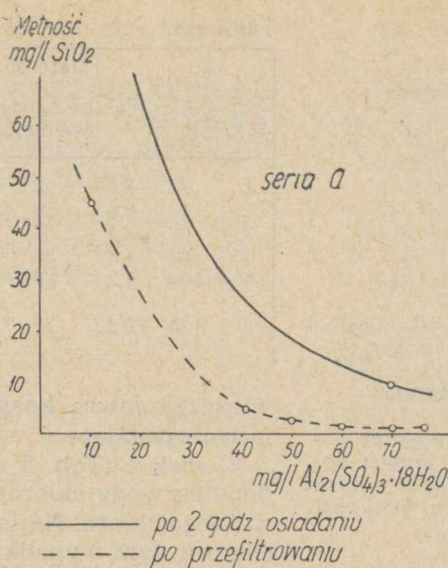
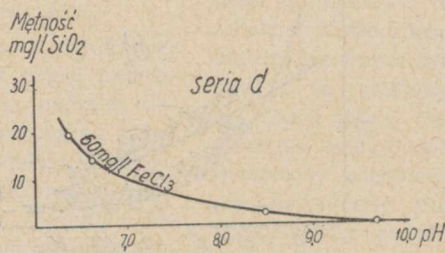
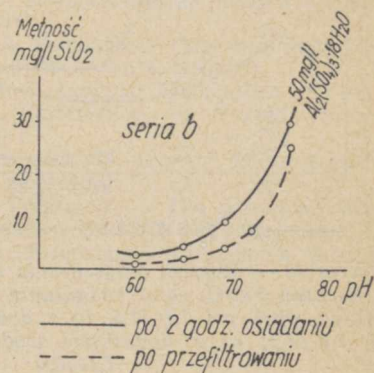
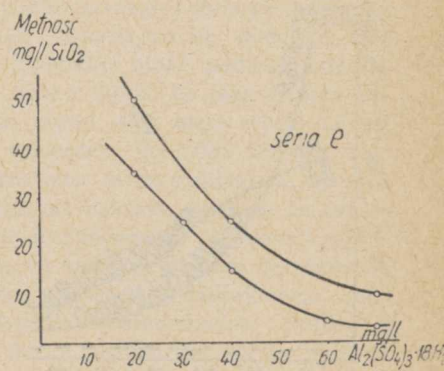
Przy różnych dawkach koagulantu otrzymano prawie jednakowe wyniki przy stosowaniu siar-

czanu glinu, jak przy użyciu chlorku żelaza (wykresy 5 i 7), natomiast przy zmianie wartości pH, otrzymano dla siarczanu glinu wyniki lepsze w strefie kwaśnej, przy pH 6,0 — 6,8 a dla chlorku żelaza w strefie alkalicznej, przy pH powyżej 8,0. Optymalną dawką koagulantu okazała się ilość 50 mg/l siarczanu glinu i 60 mg/l chlorku żelaza.

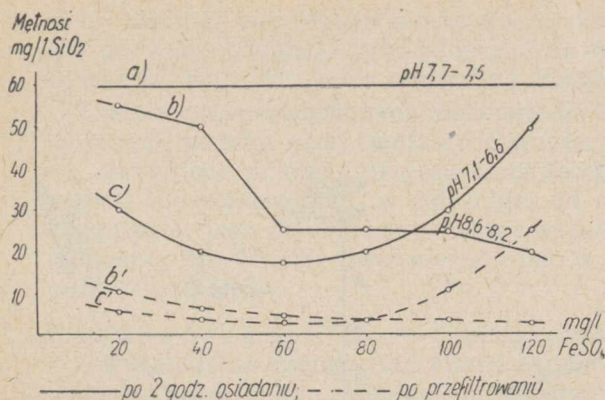
Wykres 9 przedstawia przebiegu procesu koagulacji od temperatury i wskazuje, że ze wzrostem temperatury ilość koagulantu potrzebna dla uzyskania stopnia oczyszczania maleje.

Tablica 3

| Znak próby | Dawka $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$ mg/l | pH  | Zasadowość mg/l $\text{CaCO}_3$ | $\text{CO}_2$ mg/l | Mętność mg/l $\text{SiO}_2$ |                     | Kłaczkowanie                   |          |
|------------|--------------------------------------------------------------------|-----|---------------------------------|--------------------|-----------------------------|---------------------|--------------------------------|----------|
|            |                                                                    |     |                                 |                    | po 2 godz. osiadania        | po prze-filtrowaniu | czas minut                     | wielkość |
| 1          | 10                                                                 | 7,2 | 140                             | 20                 | 100                         | 45                  | w ciągu 15 minut nie kłaczkuje |          |
| 2          | 20                                                                 | 7,2 | 140                             | 20                 | 70                          | 30                  | 15 "                           | "drobne" |
| 3          | 30                                                                 | 7,2 | 140                             | 20                 | 40                          | 10                  |                                |          |
| 4          | 40                                                                 | 7,2 | 135                             | 30                 | 30                          | 5                   | 5                              | drobne   |
| 5          | 50                                                                 | 7,1 | 120                             | 30                 | 15                          | 3                   | 1                              | wyraźnie |
| 6          | 70                                                                 | 6,9 | 100                             | 40                 | 10                          | 1                   | 1                              | wyraźnie |

Wykres 7 — Redukcja mętności w zależności od dawki  $\text{FeCl}_3$  przy 7,0—6,8Wykres 5 — Redukcja mętności w zależności od dawki  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$  przy pH 7,2 — 6,9Wykres 8 — Redukcja mętności w zależności od pH przy stałej dawce (60 mg/l)  $\text{FeCl}_3$ Wykres 6 — Redukcja mętności w zależności od pH przy stałej dawce  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$ Wykres 9 — Redukcja mętności w zależności od dawki  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$  i temperatury





Wykres 10 — Wyniki oczyszczania wody mętnej przy zastosowaniu  $\text{FeSO}_4$  jako koagulanta — a) bez innych dodatków, przy pH 7,7—7,5, b) z dodatkiem  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  przy pH 8,6—8,2, c) z dodatkiem wody chlorowej przy pH 7,1—6,6

Doświadczenie III z przeciętną wodą rzeczną.

Przedmiotem doświadczenia było wykazanie przebiegu koagulacji na wodzie z rzeki Odry, przy użyciu  $\text{FeSO}_4$  jako koagulanta. Wykonano trzy serie badań: a) w granicach pH 7,5 — 7,7 uzyskanych przy stosowaniu tylko dodatku koagulanta, b) w granicach pH 8,2 — 8,6, w których oprócz koagulanta stosowano dodatek  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  i c) przy pH 7,1 — 6,6 gdzie przeprowadzono najpierw chlorowanie próby wody przy pomocy wody chlorowej.

Skład wody surowej: — pH 7,7; barwa 10 mg/l Pt; mętność 60 mg/l  $\text{SiO}_2$ ; zasadowość 135 mg/l  $\text{CaCO}_3$ ; temp. 16°C.

W serii a przy zastosowaniu  $\text{FeSO}_4$  bez żadnych dodatków koagulacja w ogóle nie nastąpiła, roztwory nabrały silnego żółtego zabarwienia (wykres 10, linia a).

W serii b dodano do 6 litrów wody ok. 200 ml nasyconego roztworu  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , przy czym pH podniosło się do 8,9.

Uzyskane wyniki oczyszczania z różnymi dawkami  $\text{FeSO}_4$  przedstawia tab. 4 i wykres 10 linie b i b'. Proces koagulacji przebiegał dobrze, kłaczkowanie następowało szybko, przy czym przy

Tablica 4.

| Znak próby | Dawka $\text{FeSO}_4$ mg/l | pH  | Mętność mg/l $\text{SiO}_2$ |                    | Kłaczkowanie |            |
|------------|----------------------------|-----|-----------------------------|--------------------|--------------|------------|
|            |                            |     | po 2 godz. osiadania        | po przefiltrowaniu | czas minut   | wielkość   |
| 1          | 20                         | 8,6 | 55                          | 5                  | 1            | b. drobne  |
| 2          | 40                         | 8,6 | 50                          | 3                  | 1            | drobne     |
| 3          | 60                         | 8,4 | 30                          | 3                  | 1            | drobne     |
| 4          | 80                         | 8,4 | 30                          | 1                  | 1            | b. wyraźne |
| 5          | 100                        | 8,3 | 30                          | 1                  | 1            | b. wyraźne |
| 6          | 120                        | 8,2 | 20                          | 1                  | 1            | b. wyraźne |

większej dawce koagulanta kłaczkki były ciężkie, łatwo opadające.

W serii c (Tab. 5 wykres 10 c, c') zastosowano dodatek wody chlorowej do wystąpienia obecności wolnego chloru. Najlepszy wynik koagulacji otrzymano w tym wypadku przy użyciu 70 mg/l  $\text{FeSO}_4$  przy pH 6,9, po czym w miarę obniżania się pH uzyskiwano wyniki gorsze.

Tablica 5.

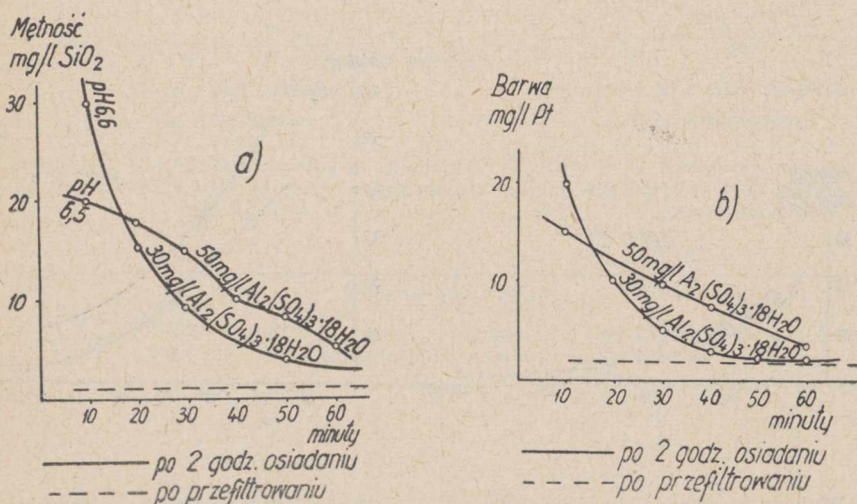
| Znak próby | Dawka $\text{FeSO}_4$ mg/l | pH  | Mętność mg/l $\text{SiO}_2$ |                    | Kłaczkowanie |          |
|------------|----------------------------|-----|-----------------------------|--------------------|--------------|----------|
|            |                            |     | po 2 godz. osiadania        | po przefiltrowaniu | czas minut   | wielkość |
| 1          | 20                         | 7,1 | 30                          | 5                  | 1            | drobne   |
| 2          | 40                         | 7,1 | 20                          | 3                  | 1            | drobne   |
| 3          | 60                         | 7,0 | 17                          | 1                  | 1            | wyraźne  |
| 4          | 80                         | 6,9 | 20                          | 3                  | 1            | wyraźne  |
| 5          | 100                        | 6,7 | 30                          | 10                 | 1            | drobne   |
| 6          | 120                        | 6,6 | 50                          | 25                 | 1            | drobne   |

Doświadczenie IV.

Badanie przeprowadzono celem wykazania wpływu czasu mieszania (flokulacji) na wynik oczyszczania, przy stałej dawce koagulanta. Oczyszczaniu poddawano wodę mętną (100 mg/l  $\text{SiO}_2$ ) i zabarwioną (50 mg/l Pt) o zasadowości 95 mg/l  $\text{CaCO}_3$ , pH 6,7. Próby wykonano przy użyciu dawki 30 mg/l i dawki 50 mg/l siarczynu glinu. Wyniki podaje wykres 11 a i b. Otrzymane wyniki wskazują, że czas flokulacji wpływa na wielkość tworzenia się kłaczków, a co za tym idzie na szybkość ich osiadania, co na wykresie uwidaczniają krzywe, przedstawiające efekt oczyszczania uzyskany po 2 godz. osiadania. Po przefiltrowaniu otrzymano wyniki oczyszczania prawie jednakowe, niezależnie od czasu mieszania, co dowodzi, że zastosowany najkrótszy czas mieszania był wystarczający. Z różnicy występujących mętności można wnioskować o obciążeniu filtra i wpływie na to czasu mieszania. Zauważono, że wpływ czasu mieszania zaznacza się wyraźniej przy mniejszych dawkach koagulanta aniżeli przy większych.

Wnioski.

Uprzednie zbadanie wody na jej zdolność koagulacyjną ułatwia właściwe projektowanie



Wykres 11 — Wpływ czasu mieszania na oczyszczenie wody przy użyciu stałej dawki koagulanta: a) redukcja mętności, b) redukcja barwy.



urządzeń do koagulacji wody w zamierzonym zakładzie.

2. Stała kontrola procesu koagulacji, w celu korekty dawki i warunków w zakładach istniejących, jest konieczna, w celu prawidłowego przebiegu procesu i ze względów oszczędnościowych.

3. Wskazane jest opracowanie ujednoliconych metody postępowania dla doświadczeń laboratoryjnych, mającej na celu jednolity sposób badania we wszystkich pracowniach.

#### P i s m i e n n i c t w o

1. Ch. Cox: Laboratory Control of Water Purification.
2. A. A. Hirsch: Manual for Water Plant Operators.

3. J. Just: Zasady koagulacji wody. (Gaz, Woda i Techn. San. Rok XXI, Nr 2, 1947).
4. I. A. Kabankow, Z. N. Gapon, M. A. Gryndel: Fizyczna i kołoidalna chemia, (1949 r.).
5. B. Kamiński: Elementy chemii fizycznej.
6. W. A. Klaczko: Technologicznej analiz wody i jej primienienie pri projektowaniu oczyszczalni i osadu. (1948 rok).
7. W. A. Klaczko, A. A. Kastielskij: Oczyszczka wody dla promyselnego wodospobezhenja, (1950 r.).
8. W. F. Langelier i H. F. Ludwig: Mechanism of Flocculation in the Clarification of Turbid Waters (J.A.W.W.A. 1949 r.).
9. G. D. Norcom i Kennerth W. Brown: Water Purification for Plant Operators.
10. Water Quality and Treatment — The American Water Works Association I.N.C. (New-York, 1950).
11. Wóycicki Kazimierz: Wodociągi i Kanalizacja. Tom I, 1948.

## U s p r a w n i e n i a i r a c j o n a l i z a c j a

### Uwagi do notatki inż. J. Stiksy

pt. „Rury spustowe do rynien dachowych“ umieszczonej w „Gazie i Wodzie“ Nr 6 z czerwca 1952 r.

Dążenie w kierunku potania budownictwa jest obecnie naszą tendencją zasadniczą. Instalacje wod.-kan. zajmują do 10% nakładów inwestycyjnych przeznaczonych na domy mieszkalne i dlatego każdy przyczynek do tej sprawy powinien być traktowany z całym uznaniem, nawet gdyby tylko inicjował zagadnienie. Sprawa, poruszona przez inż. J. Stikse, do takich właśnie należy. Metody tradycyjne, panujące w dziale inst. wod.-kan. domowych są rzeczywiście mocno przestarzałe i wymagają rewizji w całokształcie. Jest to jednak zagadnienie kompleksowe, wymagające badań i studiów szczegółowych, tak w laboratoriach jak i w naturze. Dotychczas nie posiadamy instytucji, która mogłaby przerabiać zagadnienia skomplikowane systematycznie i w całym zakresie tak naukowym, jak i techniczno-wykonawczym. Sądzymy, że powstający Instytut Gospodarki Komunalnej odegra dużą rolę przy rozwiązywaniu problemów technicznych, będących tematem prac inżynierów komunalnych.

Ale, powracając do zagadnienia poruszonego przez inż. J. S., musimy zauważyć, że ujmując on tylko stronę hydrauliczną pionu deszczowego. Z tego punktu widzenia przekroje rur spustowych wydają się rzeczywiście przesadnie wielkie. Jednakże pion deszczowy ma jeszcze inne obowiązki, których dopełnienie wpływa istotnie na jego wymiary w świetle.

Przed wszystkim jest to organ dość istotny systemu wentylacyjnego kanałów ulicznych. Czy wentylacja taka jest w ogóle potrzebna, różni różnie o tym sądzą.

Zniszczenia korozyjne występują masowo i niemal niezależnie od rodzaju ścieków brudnych w części nadwodnej kanałów ulicznych. Bakterie siarczane, nadmiar tlenu w atmosferze kanałowej, są zdaje się przyczyną główną takiego stanu rzeczy. Obserwacje i analizy, przeprowadzone przeze mnie podczas naprawy głównego kolektora warszawskiego w 1929 r., podałem w „Techniku Sanitarnym“ z r. 1930. Ale sprawa ta wymaga do rozstrzygnięcia wielu badań i studiów. Dziś pion deszczowy jest ogólnie przyjętym przewietrznikiem kanałowym. Przebiega on, jak wiadomo, po zewnętrznej stronie ściany domu, podlegając natychmiast wszelkim wahaniom temperatury. Zimą ścianki pionu mogą mieć temperaturę i — 30°C. Ga-

zy zaś kanałowe, uchodząc w tym samym czasie pionem deszczowym, będą miały i kilkanaście stopni ciepła oraz prawie pełne nasycenie parami wody. Para wodna, trafiając do zimnego pionu namarza w postaci porowatego lodu i zwęża jego przekrój bardzo znacznie. Sprawę pogarsza jeszcze fakt, że dachy pochylone ku południowi i pokryte śniegiem podczas dni słonecznych nawet przy temperaturze powietrza poniżej zera zaczynają oddawać wodę. Zimne piony deszczowe, pogrążone zwykle w cieniu, zamrażają i te drobne dopływy. Zdarzają się wypadki, że nawet pion zewnętrznej średnicy 150 mm jest zamknięty całkowicie i w czasie odwilży, co u nas zdarza się wielokrotnie w ciągu zimy, a wody z topnienia śniegu lub deszczów okolicznościowych nie znajdują miejsca w rurach spustowych i przelewają się przez krawędzie rynien dachowych. Oczywiście im większą średnicę ma pion deszczowy, tym zjawisko opisane rzadziej będzie występowało, gdyż narastający wewnątrz pionu przy niskich temperaturach lód porowaty służy jako niezła izolacja, więc pośrodku powstaje otwór ogrzewany nieco przez gazy kanałowe.

Względy przytoczone, a niezależne od naszej woli, powodują prawdopodobnie skłonności do wymiarowania nieco przesadnego pionów deszczowych.

Kanalizacyjny pion deszczowy posiada często jeszcze jeden organ, wpływający na jego grubość w pasie. Jest nim czyszczak z kratą. Krata ulega zanieczyszczeniu, które dopiero wtedy bywa usuwane, gdy wody deszczowe zaczynają się przelewać spod blaszanego kołnierza deszczówki. Czyszczak ma jednak i pewną stronę dodatnią. Lód namarznęty w rurze blaszanej może podczas odwilży obsunąć się do samego dołu i zatkać na czas dłuższy odpływ do kanału i to w czasie, gdy sporo wody spływa z dachu. Kłapa i krata czyszczaka nie tylko chronią część podziemną pionu deszczowego przed zatkaniami, ale pozwalają na usunięcie miazgi lodowej, opadłej do żeliwnej części pionu. Na tle przytoczonych obserwacji praktycznych wydaje mi się, że średnice pionów deszczowych należałoby zachować w granicach zwyczajowych, jako prawdopodobnie praktycznie uzasadnionych. Natomiast spostrzeżenie słuszne inż. J. Stiksy można by streścić w sposób następujący:

*Mniej pionów deszczowych, ale dużych przekrojów.*

Sądzę, iż masowość budownictwa rokuje pewne oszczędności na tej drodze, ale wydaje się, iż przed wydaniem zaleceń, zawierających normy liczbowe i wytyczne ścisłe,



należałoby sprawę przestudiować w gronie specjalistów, a całą gestię przekazać z braku instytucji specjalnej albo Komitetowi Normalizacyjnemu albo ITB, czy też katedrze kanalizacji Politechniki Warszawskiej, a być może wszystkim tym instytucjom jednocześnie. Kanalizacja warszawska, posiadająca kilkudziesięcioletnie doświadczenie w eksploatacji i budowie urządzeń domowych, zapewne chętnie przyczyni się do rozwiązania tego problemu.

inż. W. Skoraszewski

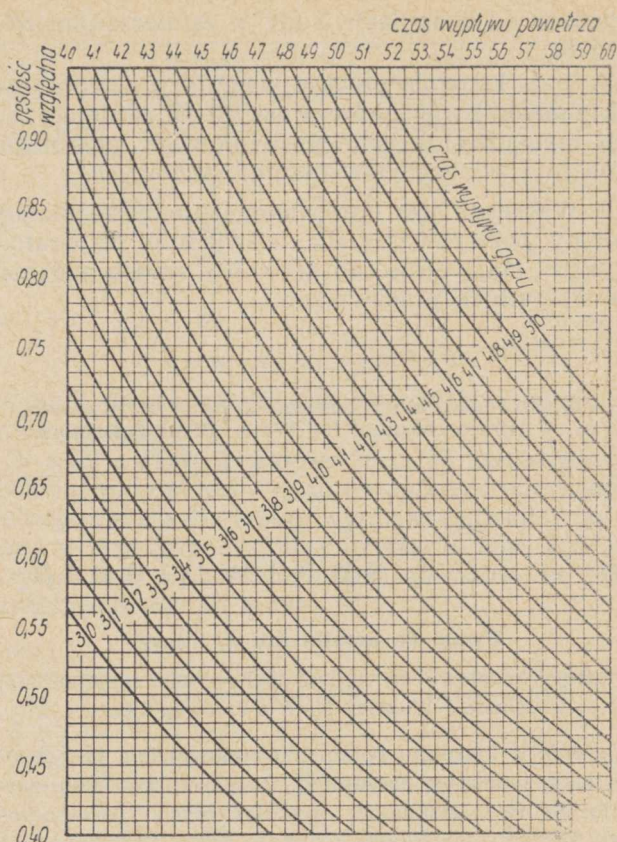
#### Graficzne obliczanie gęstości względnej gazu

Gęstość względną gazu  $d$  oznaczamy zazwyczaj aparatem Bunsana i Schillinga na podstawie równania:

$$d = \frac{t^2}{t_1^2}$$

gdzie  $t$  jest czasem wypływu gazu, a  $t_1$  czasem wypływu powietrza w tych samych warunkach temperatury i ciśnienia. Obliczenie to, nawet przy użyciu logarytmów lub suwaka, wymaga czasu i pewnego wysiłku umysłowego.

Współpracownik mój, starszy laborant ob. Wład. Skrzypaszek, codziennie swe pomiary gęstości względnej i obliczenia zestawiał w tabelki, które w analogicznych wypadkach pozwalały odczytać wyniki bez liczenia. Zachęcony tym przykładem chciałem tabelki te uzupełnić i ułożyć systematycznie. Okazało się jednak, że musiałyby one rozszerzyć się nadmiernie i pożytek z nich byłby wątpliwy. Zamiast tabel dogodniej jest zastosować w tym wypadku wykres, który załączam. Użycie jego jest proste. Na górnej poziomej linii mamy podziałkę odpowiadającą ilości sekund wypływu powietrza. Od danej liczby schodzimy linią pionową do krzywej odpowiadającej ilości sekund wypływu gazu. Z punktu przecięcia się przechodzimy linią poziomą do podziałki, na której odczytujemy gęstość względną gazu. Wysiłek jest minimalny, możliwość po-



myłki prawie wykluczona, a dokładność wystarczająco duża. Oczywiście, można by sporządzić na tej samej zasadzie suwak, który byłby jeszcze dogodniejszy w użyciu.

Dr inż. J. Doliński

## Wiadomości praktyczne

### Generator systemu Wellman — Galush

Na pytanie, które do niedawna jeszcze stale powtarzało się w artykułach, w referatach, w gorących dyskusjach, które nurtowało cały świat techniczny, jakie paliwo jest najwłaściwsze dla przemysłowych celów opałowych, ustaliła się ostatnio zgodna opinia, potwierdzona zarówno przez teorię jak i długą praktykę, że jedynym najidealniejszym paliwem dla celów przemysłowych jest gaz. Posiada on, prócz wygody posługiwania się nim, tę wyższość nad paliwem stałym lub płynnym, że pozwala na dokładniejsze regulowanie temperatury, przez co osiąga się znaczną elastyczność w stopniowaniu nagrzania i o wiele wyższą skuteczność ogrzewczą, pozwalającą na osiąganie daleko lepszej jakości wyrobów.

Różnorakie przeszkody stały na drodze do szerszego stosowania gazu, jako paliwa w przemyśle. W miastach, które posiadały jedynie własne gazownie wytwórcze, ostateczne koszty zbytu były tak wysokie, że przemysł, który dla całkowitego zgazyfikowania potrzebował znacznych ilości gazu nie widział kalkulacji w porównaniu z dotychczas stosowanym paliwem stałym lub płynnym. Dalszą i to bardzo poważną przeszkodą był częsty deficyt gazu w naszych miastach po ostatniej wojnie, co nie gwarantowało ani ciągłości, ani stałości dostawy gazu dla coraz bardziej

rozrastającego się przemysłu w kraju. To w miastach posiadających gazownie, a co w miastach, które nie posiadały ani własnych gazowni, ani nie można było dotąd doprowadzić do nich rurociągów z gazem ziemnym czy koksowniczym z uwagi na znaczne odległości tych miast od źródeł gazów?

We wszystkich tych przypadkach pozostawało jedyne wyjście: budowania przez przemysł własnych urządzeń wytwórczych, które by zapewniały i stałość dopływu, i jakość oraz taniość wyprodukowanego gazu. Spośród znanych dotąd systemów urządzeń produkujących gaz, najodpowiedniejszymi, najłatwiejszymi, najprostszymi i najtańszymi w obsłudze oraz najbardziej elastycznymi w dostosowaniu do zmienności zapotrzebowań gazu okazały się samodzielne generatory gazowe, produkujące gaz generatorowy.

Generatory takie, najróżniejszych systemów, odziedziczyliśmy po okupancie i to nie tylko w gazowniach, gdzie pracują przeważnie jako agregaty wyrównujące deficyty gazu, ale również w poszczególnych zakładach przemysłowych.

Prócz tych pracujących już urządzeń uzyskaliśmy z zagranicy, w drodze ogólnej wymiany towarowej generatory typu „Wellman-Galush“.

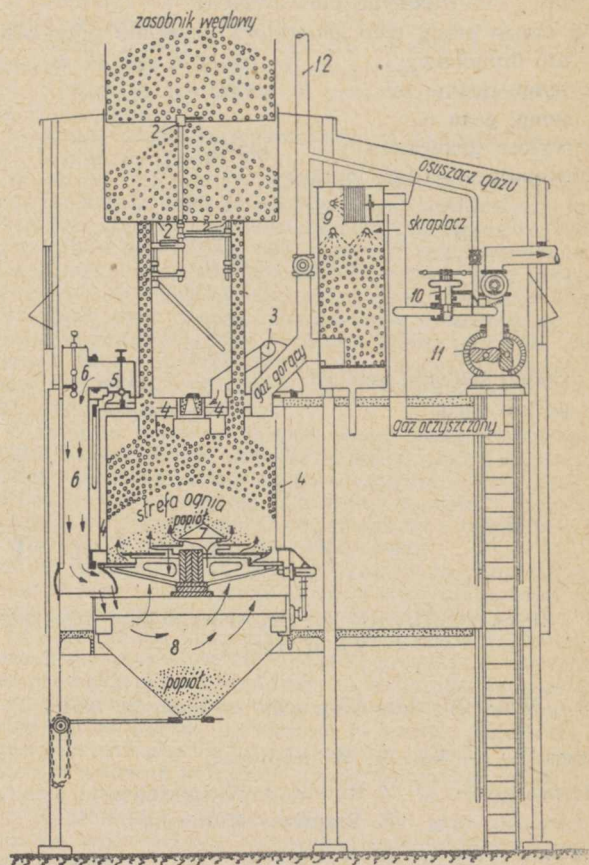


Poniżej postaram się opisać schematycznie zasady pracy takiego generatora, który został niedawno uruchomiony w jednym z naszych zakładów przemysłowych, jako pierwszy w Polsce. Na rysunku widzimy schematyczny przekrój urządzenia, na które składa się właściwy generator gazu z umieszczonymi ponad nim dwoma zespolonymi zasobnikami na paliwo, płaszcz wodny, skruber, wentylator powietrzny oraz ssak-dmuchawa. Zespolone ze sobą zasobniki paliwa składają się z 2 komór, z których górna służy jako zbiornik do składowania paliwa i jest obsługiwana przez elewator kubełkowy. Dolna komora oddzielona jest od górnej gazoszczelnym stawidłem (zawór). Podobne stawidła zamykają górne wyloty każdej z czterech ciężkich rur stalowych łączących dolną komorę zbiornika z paleniskiem (generatorem właściwym). Węgiel z dolnej komory zbiornika stale zsuwa się we wspomnianych rurach, zasilając palenisko z szybkością równą szybkości, z jaką ruszt obrotowy usuwa popiół spod płonącej warstwy paliwa.

Stawidła na górnych wylotach rur zasilających są normalnie otwarte, ale raz lub dwa razy dziennie w szerszych odstępach czasu są zamykane. W tym samym czasie górne stawidło dolnej komory zbiornika zostaje otwarte, aby umożliwić napełnienie jej paliwem. Bardzo proste zabezpieczające urządzenie uniemożliwia otwieranie stawidła górnego, jeżeli wszystkie cztery dolne stawidła nie są szczelnie zamknięte i na odwrót; w ten sposób stałe nieprzerwane zasilanie generatora paliwem nie pozwala na ulatnianie się gazu z generatora. Generator jest całkowicie otulony osłoną wodną, przez co jego ściana wewnętrzna nie wymaga wykładania cegłą. Ciepło oddane wodzie w osłonie wodnej wytwarza parę potrzebną do wytwarzania gazu.

Bezpośrednio napędzany wentylator dostarcza potrzebnego powietrza. Powietrze nasycy się potrzebną wilgocią przechodząc ponad parującą wodą w górnej części osłony wodnej. Stopień nasycenia reguluje się i utrzymuje na stałym i właściwym poziomie przy pomocy termostatu sterującego specjalnym zaworem, przez który dopływa woda do osłony. Pozostały po zgazowaniu żużel odprowadzany jest przy pomocy rusztu obrotowego, umieszczonego w dolnej części generatora. Ruszt składa się z trzech płaskich i bez otworów pierścieni z blachy stalowej, które umieszczone są mimośrodowo w stosunku do osi obrotu. Pod rusztem umieszczony jest popielnik mający kształt leja, stąd żużel usuwa się przy pomocy zasuwy bez przerywania pracy generatora. Generator wytwarza w zasadzie czysty gaz, ponieważ ciąglej równy strumień paliwa nie wytwarza płynu. Niemniej dla całkowitego oczyszczenia, a zarazem ostudzenia i osuszenia wytwarzanego gazu, umieszczony jest za generatorem skruber, który wypełniony jest koksem i zraszany wodą. W górnej części skrubera umieszczone są sita z otworami naprzemianległymi, przez które przechodząc gaz osusza się. W celu uzyskania potrzebnego ciśnienia gazu zainstalowano ssak-dmuchawę systemu rotorowego (wirniki w kształcie ósemki), napędzaną z bezpośrednio sprężonego silnika elektrycznego. Specjalna rura wydmuchowa służy do stopniowego uruchamiania zespołu, a następnie do regulowania wahań w poborze gazu. Chłodny, czysty gaz wytwarzany przez generator gazowy Wellman-Galush zawiera ok. 88% ciepła zawartego w paliwie poddanym zgazowaniu. Pomimo że ciepło spalania otrzymanego gazu wynosi tylko ok. 1200 kcal, nie zachodzi zasadniczo potrzeba wymieniania palników stosowanych dla gazu miejskiego. Jedyną wymaganą zmianą jest powiększenie

obwodu wylotowego w palenisku, tak aby mógł przepuścić ilość gazu dostateczną dla uzyskania potrzebnej ilości kalorii. Ilość powietrza potrzebna dla procesu spalania jest mniejsza niż dla innych rodzajów paliwa gazowego, ponieważ pierwsza faza spalania węgla, tj. częściowe spalanie węgla na tlenek węgla odbywa się już w sa-



mym generatorze tak, iż w palenisku potrzeba powietrza tylko dla uzupełnienia procesu spalania. Objętość mieszanki palnej (powietrze plus gaz) jest tylko od 15 do 30% większa przy użyciu gazu generatorowego od mieszanki powietrza z gazem miejskim. Generator Wellman-Galush pozwala na zgazowywanie zarówno węgla (orzech, grysik) o zawartości mniej niż 10% części lotnych, jak i drobnego koksu.

Następujące właściwości konstrukcyjne generatora zapewniają jednolitą jakość — wysoką wartość ogrzewczą wytwarzanego gazu:

1. Stałe usuwanie popiołu za pomocą patentowanych rusztów, co nie dopuszcza do tworzenia się żużla lub gniazd powietrznych.
2. Doskonale równomierny rozdział powietrza.
3. Stałe automatycznie utrzymywane nasycanie wilgocią powietrza wdmuchiwanego.
4. Ciepłe zasilanie paleniska uprzednio ogrzanym paliwem.
5. Wszystkie straty ciepła spowodowane są do minimum, na skutek zastosowania osłony wodnej na całej wysokości płaszcza generatora i wstępnego podgrzewania paliwa wsadowego.
6. Utrzymywanie bardzo wysokiej temperatury.
7. Spawana gazoszczelna komora spalania generatora pracując pod ciśnieniem nie dopuszcza do przenikania powietrza z zewnątrz.



W zainstalowanym w Polsce generatorze używa się do zgazowania drobnego koksu o wymiarach od 12—15 mm o następującym składzie:

|                                 |           |
|---------------------------------|-----------|
| 1. Zawartość wilgoci całkowitej | — 4,53 %  |
| 2. „ części lotnych             | — 0,68 %  |
| 3. „ popiołu                    | — 15,17 % |
| 4. „ części palnych             | — 80,30 % |
| (stałych plus lotnych)          |           |

W czasie pracy tego generatora uzyskano przy ciśnieniu dmuchawy — 160—170 mm sł. w.

temp. podmuchu — 470°C

temp. gazu u

wylotu generatora 1550°C

następujące średnie wyniki:

|                 |   |        |
|-----------------|---|--------|
| CO <sub>2</sub> | — | 4,4 %  |
| O <sub>2</sub>  | — | 0,0 %  |
| CO              | — | 29,0 % |
| CH <sub>4</sub> | — | 0,4 %  |
| H <sub>2</sub>  | — | 6,9 %  |
| N <sub>2</sub>  | — | 59,3 % |

Ciepło spalania kcal/m<sup>3</sup> — 1125

gęstość gazu — 0,928

Żużel z popielnika zawierał 23,2% części palnych.

Dla porównania przytaczam wyniki podawane przez firmę budującą te generatory, przy zgazowaniu węgla i koksu.

| Gaz generatorowy                     |             |           |
|--------------------------------------|-------------|-----------|
|                                      | w %         |           |
|                                      | z węgla     | z koksu   |
| CO <sub>2</sub>                      | — 5,0       | 3,56      |
| O <sub>2</sub>                       | — 0,0       | 0,05      |
| CO                                   | — 27,1      | 30,96     |
| CH <sub>4</sub>                      | — 0,9       | 0,70      |
| H <sub>2</sub>                       | — 16,6      | 9,30      |
| N <sub>2</sub>                       | — 50,4      | 55,43     |
| ciepło                               |             |           |
| spalania                             | — 1386 kcal | 1220 kcal |
| gęstość                              | — 0,86      | 0,90      |
| teoretyczna temp. spalania           | — 1787,5 °C | 1732,0 °C |
| Ilościowy stosunek powietrza do gazu |             |           |
| gaz = 1                              | 1,12        | 1,03      |

mgr inż. J. Wyżnikiewicz

## Z życia Organizacji

### I. SPRAWOZDANIE Z DZIAŁALNOŚCI PZGWTS

ZA R. 1951/2

#### A. Skład Zarządu Głównego w kadencji 1951/2

|             |                                                             |
|-------------|-------------------------------------------------------------|
| Prezes      | — kol. St. Wojnarowicz,                                     |
| Wiceprezesa | — „ Z. Rudolf, J. Wyżnikiewicz,<br>Z. Brzywczy-Kunińska     |
| Skarbnik    | — „ L. Jastrzębski                                          |
| Sekretarz   | — „ W. Petrozolin                                           |
| Członkowie  | — „ I. Piotrowski, J. Szpakowska,<br>B. Pałasiński, A. Taff |
| Dyrektor    | — „ W. Nowicki                                              |

#### B. Oddziały Zrzeszenia:

|                     |                               |
|---------------------|-------------------------------|
| 1. Oddz. Warszawski | — Przewodn. kol. M. Kamiński  |
|                     | — sekretarz „ B. Mrozowski    |
| 2. „ Łódzki         | — Przewodn. „ T. Kowalski     |
|                     | — sekretarz „ T. Defin        |
| 3. „ Olsztyński     | — Przewodn. „ J. Kühnel       |
|                     | — sekretarz „ St. Bortnowski  |
| 4. „ Bydgoski       | — Przewodn. „ J. Wyżnikiewicz |
|                     | — sekretarz „ J. Andrysiak    |
| 5. „ Gdański        | — Przewodn. „ St. Zdeb        |
|                     | — sekretarz „ B. Łastowski    |
| 6. „ Szczeciński    | — Przewodn. „ T. Dziabas      |
|                     | — sekretarz „ J. Suchowiej    |
| 7. „ Poznański      | — Przewodn. „ F. Pluciński    |
|                     | — sekretarz „ J. Rynarzewski  |
| 8. „ Dolnośląski    | — Przewodn. „ W. Loma         |
|                     | — sekretarz „ M. Radziszewski |
| 9. „ Górnośląski    | — Przewodn. „ S. Murzyn       |
|                     | — sekretarz „ W. Hebda        |
| 10. „ Krakowski     | — Przewodn. „ J. Tokarski     |
|                     | — sekretarz „ E. Mathias      |

### C. Członkowie Zrzeszenia:

#### a) Stan członków na dz. 31.III.1952 wg Oddziału

| Lp. | Oddział     | Ilość członków | % ogółu członków |
|-----|-------------|----------------|------------------|
| 1.  | Warszawski  | 540            | 23               |
| 2.  | Górnośląski | 312            | 13               |
| 3.  | Poznański   | 273            | 12               |
| 4.  | Łódzki      | 228            | 10               |
| 5.  | Krakowski   | 228            | 10               |
| 6.  | Gdański     | 209            | 9                |
| 7.  | Bydgoski    | 181            | 8                |
| 8.  | Dolnośląski | 171            | 7                |
| 9.  | Szczeciński | 140            | 6                |
| 10. | Olsztyński  | 58             | 2                |
|     | razem       | 2340           | 100              |

#### b) Wzrost liczby członków Zrzeszenia:

| rok      | ilość członków |
|----------|----------------|
| 1.I.1949 | 1161           |
| „ 1950   | 1448           |
| „ 1951   | 1773           |
| „ 1952   | 2340           |

### D. Zjazdy i konferencje naukowo-techniczne:

#### 1. XXVII Zjazd Naukowo-Techniczny PZGWTS.

W dniu 1 — 3 czerwca 1951 odbył się w Szczecinie XXVII Zjazd Polskich Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych pod hasłami:

„Polepszenie warunków sanitarnych miast i osiedli przyspieszy realizację Planu 6-letniego“,

„Wyteżoną twórczą pracą niweczmy plany imperialistów i organizatorów nowej wojny“,

„Walczymy o jak największą oszczędność surowców, materiałów, paliwa i energii elektrycznej“.

Obecni przedstawiciele władz centralnych, lokalnych i różnych instytucji. Ilość uczestników ok. 300.

Referat wstępny pt. „Technika sanitarna w urbanistyce socjalistycznej na przykładzie m. Szczecina“ — wygłosił inż. Piotr Zaremba.

Następnie wygłoszono następujące referaty plenarne:



1. „Walka z marnotrawstwem wody” — ref. inż. St. Wojnarowicz,
2. „Zieleń w mieście i regionie” — ref. inż. B. Lisiak,
3. „Zadania techniki sanitarnej w Planie 6-letnim na tle I Kongresu Nauki Polskiej” — ref. prof. Z. Rudolf,
4. „Nowoczesne metody instalacji tryskaczowej” — ref. inż. S. Madey,
5. „Zagadnienie obniżenia kosztów projektowania i eksploatacji wodociągów i kanalizacji” — ref. inż. Włodz. Skoraszewski.

Po referatach wywiązała się dyskusja, w wyniku której przyjęto szereg wniosków (patrz „Gaz, Woda i Technika Sanitarna” Nr 3/52, str. 90).

Wnioski Zjazdu Nauk.-Techn., uchwalone przez IV Zjazd Delegatów PZGWTS złożono właściwym władzom, z prośbą o realizację.

W ramach Zjazdu zorganizowano szereg imprez dla uczestników Zjazdu (wycieczki branżowe do gazowni, wodociągów i kanalizacji, na tereny zielone i inne).

W pierwszym dniu Zjazdu odbyły się ponadto obrady uczestników inżynierów i techników terenów zielonych w Leśniczówce „Ustronie” dla omówienia spraw organizacyjnych nowoutworzonej Sekcji Terenów Zielonych przy PZGWTS.

2. Konferencja Nauk.-Techn. pn. „Zadania przemysłu gazowniczego w związku z oszczędnością paliw”.

W dniu 12 lutego 1952 r. odbyła się w Krakowie II konferencja naukowo-techniczna pn. „Zadania przemysłu gazowniczego w związku z oszczędnością paliw”.

Tematem konferencji był zasadniczo problem oszczędności węgla. Zagadnienie to, ze względu na ciągłą progresję zapotrzebowania na to paliwo, na skutek wzrastającej z roku na rok industrializacji kraju, nabiera coraz większego znaczenia.

Na konferencji wygłoszono następujące referaty:

1. „Stosowanie gazu, jako źródła oszczędności węgla” — ref. inż. A. Szpilewicz, koref. inż. A. Kiesler,
2. „Nowoczesne osiągnięcia w dziedzinie produkcji gazu” — ref. inż. G. Wasyłyszyn, koref. inż. B. Sperski,
3. „Zagadnienie obniżenia strat przy rozprowadzaniu gazu” — ref. inż. J. Kłosiński, koref. inż. L. Obidowicz,
4. „Racjonalne metody spalania gazu” — ref. inż. A. Epstein, koref. inż. Z. Wirbser.

W wyniku dyskusji przyjęto szereg wniosków (patrz „Gaz, Woda i Technika Sanitarna” Nr 5/52, str. 153).

3. Konferencja Nauk.-Techn. pn. „Szkolenie kadr w zakresie terenów zielonych”.

Konferencja odbyła się dn. 27 sierpnia 1951 r., na której wygłoszono następujące referaty:

- a. Referat prof. mgr A. Zielonko „Szkolenie kadr na stopniu magisterskim i inżynierskim”.
- b. Referat mgr inż. A. Szuflety „Potrzeby szkolenia kadr na stopniu licealnym i doksztalającym”.

W konferencji uczestniczyli przedstawiciele władz i różnych instytucji oraz wybitni fachowcy z zakresu szkolnictwa terenów zielonych. Ogółem liczba uczestników konferencji wynosiła 30 osób.

W wyniku dyskusji przyjęto szereg wniosków i decyzji, m. innymi:

- a. Utworzenie jeszcze jednego ośrodka szkolenia na stopniu inżynierskim. Ośrodek ten winien znajdować się w mieście uniwersyteckim, ze względu na możliwość uzyskania odpowiednich wykładów. Mając na uwadze chlubne tradycje szkoły poznańskiej oraz pozostały po niej dorobek, proponujemy zlokalizowanie szkoły tego typu — bądź wydziału czy studium przy uniwersytecie w Poznaniu.
- b. Utworzenie co najmniej jednego technikum terenów zielonych z siedzibą w jednym z większych miast, najlepiej w Warszawie.
- c. Ze względu na to, że nowe uczelnie dadzą fachowców dopiero po upływie trzech lat od chwili otwarcia, a braku w kadrach fachowców terenów zielonych są groźne, należy jak najszybciej zorganizować doszkalanie zatrudnionych w zakładach pracy i otworzyć wieczorową szkołę inżynierską.

Zebrani na konferencji poświęconej szkoleniu kadr w zakresie terenów zielonych z zadowoleniem witają postanowienie utworzenia katedry kształtowania terenów ziele-

nych przy SGGW, która będzie kształcić na stopniu inżynierskim i magisterskim. Katedra ta zaspokoła całkowicie zapotrzebowanie na kadry magistrów.

4. Konferencja Nauk.-Techn. pn. „Współpraca projektantów z realizatorami w dziedzinie terenów zielonych”.

Konferencja odbyła się dn. 19.XII.1951, na której zostały wygłoszone następujące referaty:

- a. ref. wstępny pt. „Problem współpracy projektanta z realizatorem” — mgr Z. Hellwig i mgr B. Lisiak,
- b. „Współpraca w okresie przygotowywania i zatwierdzania projektu” — mgr A. Szufleta,
- c. „Czego oczekuje wykonawca od dokumentacji technicznej” — mgr Z. Brzywczy-Kunińska,
- d. „Udział projektantów w pracach realizacyjnych” — inż. T. Nurkiewicz,
- e. „Czego oczekuje wykonawca od nadzoru autorskiego” — mgr B. Lisiak.

W konferencji wzięło udział ok. 100 osób. Na podkreślenie zasługuje fakt bardzo licznego reprezentowania terenowych Miejskich Przedsiębiorstw Ogrodniczych. Wśród uczestników konferencji 60% stanowili przedstawiciele komórek wykonawczych, 30% przedstawiciele biur projektowych, 10% pracownicy administracyjni i naukowcy. Reprezentowane były następujące władze i instytucje: Min. Gosp. Komunalnej, Min. Budown. Miast i Osiedli, Centr. Zarząd Biur Projektowych ZOR, Centralne Biuro Studiów i Projektów Budownictwa Komunalnego, Instytut Urbanistyki i Architektury.

W wyniku konferencji, poza licznie zgłoszonymi wnioskami, dezyderatami, uczestnicy projektanci i realizatorzy znaleźli wspólną platformę porozumienia, której brak tak bardzo dawał się odczuć. Zgłoszone wnioski i dezyderaty przekazane zostały odnośnym władzom i urzędom.

Ważniejsze wnioski były następujące:

a. Ze względu na to, iż tereny zielone są jedną z pozycji Planu 6-letn., konferencja prosi o rozważenie możliwości utworzenia odpowiedniej komórki w PKPG.

b. Konferencja stwierdza, iż koordynacja robót na terenach zielonych jest często nie zadawalająca. Inwestorzy przeprowadzają uzbrojenie terenu w urządzenia sanitarne, elektryczne czy gazowe bez porozumienia z wykonawcami robót ogrodniczych. Powoduje to często częściowe lub całkowite zniszczenie nowozalożonej zieleni. Konferencja wnosi o wydanie zarządzeń uwzględniających ścisłą koordynację prowadzonych prac.

c. Konferencja zgłasza wniosek, by przy zlecaniu pomiarów wprowadzono obowiązek utrwalania punktów poligonowych.

d. Konferencja stoi na stanowisku, że realizacja zieleni winna być wykonywana w całości przez przedsiębiorstwa fachowe.

e. Konferencja wysuwa wniosek do organizującego się Instytutu Gospodarki Komunalnej o uwzględnienie w programach swych prac w szerokim zakresie zagadnień związanych z tematyką terenów zielonych.

f. Konferencja zwraca się do właściwych władz z prośbą o rozważenie sprawy wydania ustawy o terenach zielonych.

g. Konferencja wnosi o wprowadzenie nadzoru autorskiego przy realizacji terenów zielonych.

h. Konferencja wnosi o wprowadzenie obowiązujących 3 praktyk na budowie dla projektantów.

Konferencja proponuje, aby na każde 2 lata pracy projektanta wypadała 1 praktyka 2-mies.

i. Konferencja podkreśla wagę zaopatrzenia miejskich przedsiębiorstw ogrodniczych w sprzęt mechaniczny, jako czynnik postępu technicznego w tej dziedzinie.

5. Konferencja Nauk.-Techn. pn. „Zagadnienie oszczędności w wodociągach i kanalizacji” \*).

W dn. 27.III.52 odbyła się w Warszawie Konferencja Nauk.-Techn. na temat oszczędności w wodociągach i kanalizacji przy obecności ok. 90 osób.

Celem konferencji było pogłębienie zagadnień oszczędności w wodociągach i kanalizacji i uchwalenie wniosków dla ich realizacji.

Wygłoszono następujące referaty:

- a. „Znaczenie oszczędności w gospodarce socjalistycznej” — ref. mgr M. Wiśniewski,
- b. „Metody oszczędnego projektowania wodociągów i kanalizacji” — ref. inż. W. Błaszczyk, koref. inż. Z. Stefańczyk,

\*) Patrz „Gaz, Woda i Technika Sanitarna” Nr 5/52, str. 154.



c. „Problem” oszczędności w budowie wodociągów i kanalizacji — ref. inż. Wł. Skoraszewski, koref. inż. E. Górecki.

d. „Założenia oszczędnej eksploatacji wodociągów i kanalizacji” — ref. inż. St. Wojnarowicz, koref. inż. W. Nowicki.

Konferencja ustaliła następujące warunki realizacji oszczędności w wod. i kan.

1. Przyspieszenie ogłoszenia jako obowiązującej normy PN/B — 02700 pt. „Wytyczne do projektowania wodociągów i kanalizacji”.

2. Dopuszczenie stosowania w pewnych wypadkach dokumentacji uproszczonej, względnie pomijanie niektórych stadiów dokumentacji. Dotyczy to w pierwszym rzędzie budowy poszczególnych przewodów wodociagowych lub kanalizacyjnych w miastach posiadających wodociągi i kanalizacje.

3. Powołanie specjalnej komisji, która by autorytatywnie ustaliła podstawowe liczby wyjściowe określające rozmiary wodociągu i kanalizacji, wielkość miarodajnych deszczów i współczynniki służące do obliczania kanalizacji deszczowej względnie ogólnospławnej.

4. Spowodowanie pilnego opracowania typowych rozwiązań dla urządzeń wod.-kan., jak zbiorniki, osadniki, filtry, stacje pomp, piaskowniki, filtry biologiczne itp.

Praca nad typami tego rodzaju urządzeń powinna być uruchomiona niezależnie od bieżących prac projektowych. Dotychczasowe sporadyczne wysiłki w tej dziedzinie powinny być zastąpione przez akcję planową.

5. Spowodowanie opracowania kosztorysów scalonych, dla usunięcia powtarzalnej pracy przy kosztorysowaniu.

Kosztorysy tego typu powinny posiadać moc obowiązującą dla uproszczenia rozliczeń z bankiem.

6. Właściwą organizację robót dostosowaną do ich rodzaju, rozmiaru i warunków miejscowych.

7. Odnośnie materiałów: a) zapobieganie marnotrawstwu przez bieżącą kontrolę zużycia i odpowiedni dozór, szczególnie w czasie transportu, b) stosowanie materiałów odpowiednich do danych warunków, c) zastąpienie materiałów deficytowych materiałami zastępczymi.

8. Odnośnie robocizny: a) zastosowanie w jak najszerszym zakresie małej mechanizacji, b) podniesienie wydajności przez systematyczne doszkalanie kadr robotniczych z uwzględnieniem metody inż. Kowalowa.

9. W transporcie — a) ograniczenie przewozów pośrednich, b) stosowanie różnych środków transportowych w każdym wypadku odpowiednich do danych warunków.

10. Zastosowanie do szalowania desek grubości 40 mm przy płytszym układaniu przewodów kanałowych i wodociagowych.

11. Szalowanie gotowymi elementami.

12. Stosowanie tunelików przy układaniu przewodów wodociagowych.

13. Zwiększenie wykopów przy mniejszych średnicach przewodów wodociagowych do 0,7 m, dla kanałów — do szerokości równej gabarytowi kanału.

14. Wykonywanie studzien kanałowych metodą zapuszczania.

Do spraw, które należy zbadać na drodze praktycznej należą:

15. Skasowanie przewietrzników i zastosowanie wentylatorów przenośnych.

16. Sprawa prefabrykacji elementów betonowych.

17. Skasowanie wpustów bocznych w elementach betonowych.

Zebrani na konferencji wypowiedzieli się za koniecznością zorganizowania robót pokazowych z zastosowaniem małej mechanizacji. Zwiedzenie takiej roboty w trakcie jej wykonywania byłoby najlepszą metodą propagandową i pozwoliłoby na wyciągnięcie odpowiednich wniosków praktycznych.

18. Ustalenie na drodze doświadczalnej typów maszyn do zastosowania w danych warunkach dla eksploatacji wodociągów i kanalizacji.

19. Opracowanie norm ich wydajności i instrukcji dla obsługi.

20. Rozpracowania na drodze doświadczalnej metodą reprezentacyjną projektów urządzeń automatyzujących pracę stacji pomp wodociagowych i przepompowni ścieków z wyjaśnieniem kalkulacji takich urządzeń.

21. Ustalenie optymalnych warunków pracy wodomierzy, przez określenie właściwych granic czasów ważności cech legalizacyjnych i właściwego stopnia dokładności pomiarów.

Ponadto konferencja uważa za konieczne:

22. Powołanie do życia zakładów do konserwacji wewnętrznych instalacji sanitarnych.

23. Rozwinięcie akcji w kierunku zwalczania marnotrawstwa wody.

Wnioski zostały przedstawione właściwym władzom.

E. Akcja szkoleniowa.

1. Kursy dokształcające.

W okresie sprawozdawczym zorganizowano następujące kursy:

| Lp. | Nazwa kursu i Oddział PZGWTS                                                 | Poziom kursu | Ilość godz. wykład. i ćwiczeń | Liczba słuch. |
|-----|------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------|---------------|
| 1   | Kurs geometrii wykreślnej (Gdańsk)                                           | wyżej średni | 30                            | 15            |
| 2   | Kurs normowania techników (Wrocław)                                          | średni       | 123                           | 40            |
| 3   | Kurs T.O.P. (Wrocław)                                                        | wyżej średni | 85                            | 38            |
| 4   | Kurs spawania i cięcia metali dla gazowników (Wrocław)                       | średni       | 110                           | 25            |
| 5   | Kurs oświetleniowy dla gazowników (Wrocław)                                  | „            | 36                            | 35            |
| 6   | Kurs dla pracowników instalac. (Wrocław)                                     | „            | 120                           | 28            |
| 7   | Kurs dla młodych ogrodników (Wrocław)                                        | „            |                               |               |
| 8   | Kurs samokształceniowy przygotow. do egzaminu dla kand. na stop. inż. (Łódź) | wyższy       |                               | 16            |
| 9   | Kurs dla palaczy centr. ogrz. (Bydgoszcz)                                    | niższy       | 80                            | 39            |
| 10  | Kurs elektrotechn. dla gazown. (Bydgoszcz)                                   | średni       |                               |               |

Ogółem odbyto kursów — 10.

Ilość godzin wykład. i ćwiczeń — ok. 780.

Ilość słuchaczy — ok. 300.

2. Odczyty i zebrania dyskusyjne:

a. Zestawienie ogólne.

| L. p. | Nazwa Oddziału | Ilość odczytów | Ilość słuchaczy |
|-------|----------------|----------------|-----------------|
| 1     | Poznań         | 139            | 6.926           |
| 2     | Warszawa       | 75             | 3.031           |
| 3     | Katowice       | 73             | 3.112           |
| 4     | Szczecin       | 55             | 2.555           |
| 5     | Bydgoszcz      | 50             | 2.468           |
| 6     | Gdańsk         | 48             | 1.717           |
| 7     | Wrocław        | 37             | 1.356           |
| 8     | Kraków         | 35             | 2.223           |
| 9     | Łódź           | 25             | 1.202           |
| 10    | Olštyn         | 5              | 200             |
|       | Razem          | 542            | 24.790          |

W przekroju ostatnich 3 lat, ilość wygłoszonych referatów i liczba słuchaczy wykazują stałe tendencje wzrostu.

W r. 1949 zorganizowano 180 ref., uczestn. 13.640

„ „ 1950 „ 317 „ „ 16.168

„ „ 1951 „ 542 „ „ 24.790

Ogólna liczba zorganizowanych w roku sprawozdawczym odczytów stanowi 171% w stosunku do ilości używanej w r. 1950.

Koszt 1 odczytu wyniósł zł. 73,84 — w r. 1950 zł. 123,73. Stanowi to obniżenie kosztów o ca 60%. Przeciętna frekwencja wyniosła ok. 45 słuch. na 1 odczyt.



## b. Akcja w MPPPR.

| L. p. | Nazwa Oddziału | Ilość odczytów | Frekwencja |
|-------|----------------|----------------|------------|
| 1     | Poznański      | 70             | 2,970      |
| 2     | Warszawski     | 38             | 1,854      |
| 3     | Szczeciński    | 33             | 1,602      |
| 4     | Górnośląski    | 30             | 1,563      |
| 5     | Bydgoski       | 25             | 1,109      |
| 6     | Gdański        | 23             | 858        |
| 7     | Krakowski      | 22             | 1,347      |
| 8     | Dolnośląski    | 13             | 308        |
| 9     | Łódzki         | 9              | 303        |
| 10    | Olsztyński     | 5              | 200        |
| Razem |                | 268            | 12,164     |

## II. Działalność komisji

## A. Postępu Technicznego.

## a. Podsumowanie zobowiązań z roku 1951.

W walce o postęp techniczny i realizację Planu 6-letniego członkowie PZGWTS podjęli w r. 1951 ogółem 68 zobowiązań, w tym 39 zespołowych i 29 indywidualnych.

Zobowiązania dotyczyły dziedzin: gazownictwa, wodociągów i kanalizacji oraz technicznej służby zdrowia.

Ilość uczestników — 170.

Podjęte zobowiązania wykonano w 90%, przy czym wartość ich gospodarstwa wyraża się kwotą ok. 1,5 miliona złotych. Na pozostałe 10% składają się zobowiązania, które nie mogły być wykonane z powodu skreślenia planowanych robót z planów inwestycyjnych, ruchu służbowego pracowników itp.

## b. Prace komisji.

Komisja Postępu Technicznego PZGWTS w kadencji 1951/52 pracowała w następującym składzie: przewodniczący kol. W. Skoraszewski, wiceprzewodniczący kol. J. Toeplitz-Połabińska, sekretarz kol. Kowalczyk T., członkowie: kol. kol. St. Gładkowski, R. Kielkiewicz.

Na posiedzeniu Komisji Postępu Technicznego w dniu 6 lutego br. ustalono wytyczne pracy oraz wytypowano 15 ważnych zagadnień do opracowania z dziedziny: wodociągów i kanalizacji, instalacji sanitarnych, gazownictwa i terenów zielonych.

Dla realizacji tych zadań Komisja Postępu Technicznego powołała podkomisje: 1) wodociągów komunalnych, 2) kanalizacji komunalnych, 3) melioracji komunalnych, 4) instalacji sanitarnych, 5) gazownictwa, 6) terenów zielonych.

Komisja PT. opracowała w r. 1951/52 szereg ważnych zagadnień, które w chwili obecnej są przedmiotem dyskusji zainteresowanych fachowców Zrzeszenia. Po zebraniu materiału dyskusyjnego przystąpi się do dyskusji w terenowych jednostkach PZGWTS, a następnie do opracowania ostatecznych ustaleń.

Ponadto K. P. T. opracowała szereg referatów o tematyce nowoczesnych osiągnięć, postępu technicznego w naszych dziedzinach i inn.

Postawienie prac komisji na odpowiednim poziomie natrafia na duże trudności z uwagi na ograniczone środki materialne, gdyż budżet Komisji Postępu Technicznego na rok 1952 został uchwalony przez NOT na kwotę 8.590 zł., natomiast opracowanie tylko 15 zagadnień, koszty posiedzeń oraz ocen będzie kosztowało ok. 20.000 zł.

## B. Odczytowo-Szkoleniowej.

Prace Komisji Odczytowo-Szkoleniowej rozwijały się w okresie sprawozdawczym w dwóch kierunkach: szkoleniowym i odczytowym:

a) sprawy szkoleniowe prowadzone były w ramach prac Podkomisji Szkoleniowej. Opracowano szczegółowy program przygotowawczego kursu korespondencyjnego do egzaminu na stopień inż. w zakresie 2 specjalności: instalacji sanitarnych i gazownictwa.

Programy opiniowały sekcje branżowe, wprowadzając pewne korekty i uzupełnienia. Zawiadomienia o powyższym kursie rozesłano do szeregu zainteresowanych instytucji i oddziałów Zrzeszenia. Planowany początek kursu — jesień 1952.

b) Sprawy odczytowe — prowadzone były przez Podkomisję Odczytową, która kierowała planową działalnością akcji odczytowej. Podkomisja dokonała oceny 50 nadesłanych do Zarz. Gł. referatów, ustalając honoraria autorskie i kwalifikując referaty do rozprowadzenia. W wyniku prac komisji rozesłano w teren za pośrednictwem oddziałów PZGWTS 40 zakwalifikowanych referatów w ramach akcji normalnej oraz 7 referatów w akcji MPPPR. Ogółem wysłano do oddziałów 1585 egz. referatów bądź powielonych, bądź w maszynopisach.

Akcję odczytową prowadzi referat O—S przy Zarz. Głównym oraz referaty O—S przy oddziałach Zrzeszenia.

Likwidację należności z tytułu akcji odczytowej prowadzi się centralnie, stąd sprawozdawczość finansowa przesyłana jest terminowo i Zrzeszenie dysponuje odpowiednimi sumami pieniężnymi na kontynuowanie powyższej akcji.

Według statystyki Naczelnej Organizacji Technicznej, Zrzeszenie znalazło się w roku sprawozdawczym na piątym miejscu wśród przodujących w akcji odczytowej stowarzyszeń branżowych zrzeszonych w NOT w ilości 19.

Program najbliższych prac komisji przewiduje finalizację rozpoczętych przez sekcje branżowe prac przy ustalaniu aktualnej fachowej tematyki odczytów, przez ustalenie terminarza i zorganizowanie fachowej oceny opracowanych przez wytypowanych kandydatów referatów przeznaczonych do umasowienia zagadnień branżowych PZGWTS.

## C. Do spraw ustawy o stopień inżyniera.

W okresie sprawozdawczym komisja odbyła 15 posiedzeń. Rozpatrzone 56 wniosków wstępnie zakwalifikowanych przez Prezydium Zarządów Oddziałów Zrzeszenia.

Komisja załatwiła pozytywnie 48 wniosków, negatywnie 8. Większa część wniosków dotyczy dziedziny instalacji sanitarnych (budownictwo sanitarne).

## III. DZIAŁALNOŚĆ SEKCJI BRANŻOWYCH

## A. Sprawozdanie z działalności Głównej Sekcji Gazowniczej.

W okresie sprawozdawczym skład Gł. Sekcji Gazowniczej był następujący: przewodniczący — kol. J. Kłosiński, wiceprzewodniczący — kol. J. Wyżnikiewicz, sekretarz — kol. R. Kielkiewicz, członkowie — kol. kol.: A. Epsztejn, F. Pluciński, J. Szpakowska.

Odbyło się 6 posiedzeń.

Podstawowym zadaniem G.S.G. w okresie sprawozdawczym było wprowadzenie w życie wniosków uchwalonych na I Konferencji Nauk.-Technicznej z dziedziny gazownictwa w dn. 15.XII.1950 r. W tym celu G.S.G. omówiła szczegółowo z przedstawicielami Min. Górnictwa i Centralnego Zarządu Gazownictwa zagadnienia poruszane we wnioskach uzasadniając wprowadzenie ich w życie osiągnięciem b. poważnych efektów ekonomicznych, w wyniku czego:

a) utworzono Centralne Laboratorium podległe C.Z.G. mające za zadanie rozwiązywanie problemów, które wymagają przeprowadzenia specjalnych studiów i badań oraz opracowania nowych metod technologicznych i wykonywania prób na skalę półtechniczną, a które to problemy wynikają z żywotnych potrzeb przemysłu gazowniczego.

b) zmechanizowano w r. 1952 w większym stopniu niż dotychczas roboty przy budowie i układaniu zarówno dalekosiężnych jak i rozdzielczych gazociągów, przy czym stopień zmechanizowania tych robót wyniesie w r. 1953 ponad 80%.

c) w planach inwestycyjnych przemysłu gazowniczego lat 1952—1955 bardzo poważną pozycję stanowi budowa sieci i urządzeń rozdzielczych dla zyskania nowych odbiorców paliwa gazowego, którego szerokie zastosowanie we wszystkich dziedzinach przyniesie poważne oszczędności gospodarce narodowej.

Doświadczenia z roku ubiegłego wykazały, że konferencja poświęcona zagadnieniom o wąskiej tematyce daje poważne korzyści, pozwalając na wszechstronne omówienie poruszonego tematu. W związku z tym zorganizowano wspólnie z Centralnym Zarządem Gazownictwa II konferencję naukowo-techniczną z dziedziny gazownictwa poświęconą zagadnieniu oszczędności paliw.

Konferencja ta odbyła się w dn. 12 lutego 1952 r. w Krakowie pod hasłem „Zadania przemysłu gazowniczego w związku z oszczędnością paliw”.



W wyniku powyższej konferencji uchwalono szereg wniosków, m. inn. o konieczności przystąpienia do opracowania norm strat gazu dla sieci gazowych rozdzielczych.

Celem przystąpienia do prac objętych powyższym wnioskiem wybrano komisję, w skład której weszli kol. Kłosiński jako przewodniczący, kol. Kobos — jako sekretarz, oraz członkowie kol. kol. Obidowicz, Pluciński i Staszewicz.

Wspomniana komisja przystąpiła już do działalności; praca jest w pełnym toku. Poszczególni członkowie tej komisji opracowywują na bazie przedyskutowanego i ustalonego na posiedzeniach programu czynności odpowiednio materiały.

Zagadnienie związane z produkcją palników przemysłowych (wniosek 5) a specjalnie palników i pieców opartych na zasadzie bezpłomiennego spalania zostało przesłane jako praca wymagająca przeprowadzenia badań do Centralnego Laboratorium.

Pozostałe uchwały powzięte na konferencji naukowo-technicznej są przedmiotem specjalnego opracowania i ujęcia w takie formy, by mogły być przekazane jako dezyderaty czynnikom decydującym o wprowadzenie w życie tych uchwał.

Niezależnie od skupienia głównej działalności G.S.G. na wprowadzenie w życie uchwał I konferencji oraz na właściwe zorganizowanie II konferencji naukowo-technicznej i na zrealizowanie wniosków II konferencji G.S.G. brała żywy udział w opracowaniu tematyki odczytów urządzanych przez Oddział Warszawski PZGWTS dając równocześnie odpowiednich prelegentów oraz współpracowała nad opracowaniem programu korespondencyjnego kursu przygotowawczego do egzaminu na stopień inżyniera z zakresu gazownictwa dostosowując program do istotnych potrzeb przemysłu gazowniczego i to zarówno w kierunku chemicznym jak i mechanicznym.

Członkowie Sekcji G. „Gaz“, brali udział w opracowaniu skryptów dla organizowanego przez Ministerstwo Gospodarki Komunalnej kursu dokształcającego z zakresu gazownictwa w r. 1951.

Dzięki temu zostały wydane następujące skrypty:

1. inż. inż. Kobos, Wyżnikiewicz — Technologia gazownictwa,
2. inż. Gołaszewski i inż. Wyżnikiewicz — Rozprowadzenie gazu,
3. inż. Szpakowska — Podstawowe wiadomości z chemii i analizy gazów,
4. inż. Karbowski — Produkty uboczne,
5. inż. Kowalski — Maszynoznawstwo w przemyśle gazowniczym.

B. Sprawozdanie z działalności Sekcji Gł. Wodociągowo-Kanalizacyjnej.

Uchwałą Nr 27 z dn. 6.X.1950 Zarząd Główny powołał na przewodniczącego sekcji kol. Petrozolina i wiceprzewodniczącego kol. E. Góreckiego, na sekretarza — kol. J. Kłosowskiego, na członków: kol. kol. S. Bortnowskiego, Z. Dębickiego, A. Lucińskiego, J. Maja, B. Pałasińskiego, Z. Stefańczyka, W. Skoraszewskiego, J. Sawaszyńskiego.

W powyższym składzie sekcja odbyła 1 posiedzenie w dn. 19.I.1951 r. na którym przedyskutowano i uchwalono program prac sekcji na r. 1952, ujęty w 10 punktach.

Dla wykonania jednego z punktów programu — opracowania tematyki konferencji naukowo-technicznych powołano trzyosobową podkomisję, która na 2 posiedzeniach wykonała powierzone jej zadanie.

Realizacja innych punktów programu wymagała możliwości zlecenia do opracowania postawionych zagadnień; wobec trudności finansowych nie było możliwości zlecenia tych prac, co spowodowało zaniechanie realizacji programu w ustalonym zakresie.

W maju 1951 r. z inicjatywy sekcji zorganizowano w porozumieniu z Oddziałem Warszawskim PZGWTS wieczór dyskusyjny na temat szkolenia projektantów wod. i kan.

Na kadencję 1951/52 Zarząd Gł. na posiedzeniu prezydium w dn. 5.X.51 ustalił skład sekcji: przewodniczący — kol. E. Górecki, z-ca przewodn. — kol. W. Petrozolin, sekretarz — kol. J. Kłosowski, członkowie: — kol. kol. Bortnowski, Z. Dębicki, A. Luciński, J. Maj, B. Pałasiński, Z. Stefańczyk.

W tym składzie sekcja odbyła 2 posiedzenia: 11.X i 11.XII.1951 r. przy czym na pierwszym posiedzeniu na wniosek kol. Góreckiego powierzono pełnienie obowiązków

przewodniczącego wiceprzewodniczącemu kol. W. Petrozolinowi.

Na powyższych posiedzeniach ustalono tytuły referatów na Konferencję Naukowo-Techniczną n.t. „Oszczędności w wodociągach i kanalizacji“, wytypowano referentów i koreferentów, ustalono tematykę dla akcji odczytowej, przedyskutowano program prac na 1952 r., ustalono wykaz tłumaczeń z literatury radzieckiej.

Poza posiedzeniami załatwiane były przez p.o. przewodniczącego (bezpośrednio lub po porozumieniu się z poszczególnymi członkami sekcji) sprawy przekazywane przez Biuro Zarządu Głównego dotyczące m. inn. planu wydawnictw na r. 1952, opinie o zamierzonych wydawnictwach dla PWT, opinie w sprawie pomysłów racjonalizatorskich i w innych fachowych sprawach.

Sekcja była reprezentowana w innych Sekcjach PZGWTS, mianowicie w Komisji Szkoleniowej i w Podkomisji Oceny Referatów.

C. Sprawozdanie z działalności Sekcji Głównej Ogrzewnictwa i Wietrzenia.

Sekcja Gł. Ogrzewn. i Wietrzen. pracowała w następującym składzie: przewodniczący — kol. B. Chybowski wiceprzewodn. — kol. T. Groszkowski, sekretarz — kol. W. Tomaszewski jr, członkowie — kol. kol. St. Gładkowski, P. Goldkraut, J. Piotrowski.

W związku z memoriałem w sprawie ogrzewań zdalaczynnych, które Sekcja Gł. przesłała do PKPG za pośrednictwem PZGWTS, zorganizowano i przeprowadzono serię konferencji na temat ogrzewań zdalaczynnych, z udziałem rzeczoznawców z dziedziny ogrzewnictwa i energetyki.

Rezultatem akcji było opracowanie wytycznych, które ogłoszono w Monitorze Polskim Nr 31 jako zarządzenie przewodniczącego PKPG w sprawie ciepłofikacji większych miast.

Opracowano szczegółowy program konferencji nauko-techn. na temat ogrzewań zdalaczynnych, która odbędzie się w końcu roku 1952 i w której przewidziany jest udział fachowców zagranicznych.

Referaty na konferencję są już w opracowaniu.

Opracowano projekt szczegółowego programu (w formie spisu treści, z uwagami dla wydawcy) kalendarza ogrzewnictwa instalacji sanitarnych. O ile uda się pokonać trudności, które dotychczas uniemożliwiają rozpoczęcie prac przez poszczególnych autorów, wydanie kalendarza mogłoby nastąpić jeszcze w r. 1953.

Przygotowano 3 wnioski wydawnicze do PWT.

Opracowano szczegółowy program kursu korespondencyjnego na stopień inżyniera instalacji sanitarnych, przewidzianego w części dotyczącej przedmiotów zawodowych na 222 godzin lekcyjnych, a łącznie z przedmiotami podstawowo-teoretycznymi i społeczno-ekonomicznymi — na 482 godz. lekcyjne.

Opiniowano, na zlecenie Zarządu Głównego, programy kursów zawodowych i projekty instrukcji technicznych — razem 4 opinie.

W okresie sprawozdawczym Sekcja Gł. Ogrzewn. i Wietrz. odbyła 18 zebrań. Ponadto Sekcja Gł. O. i W. opracowała szereg opinii fachowych i ekspertyz dla różnych urzędów i instytucji.

D. Sprawozdanie z działalności Sekcji Głównej Techniki Sanitarnej.

Sekcja Gł. Techn. Sanit. pracowała w następującym składzie: przewodniczący — kol. Z. Rudolf, wiceprzewodniczący — kol. J. Just, sekretarz — kol. W. Hermanowicz, członkowie: — kol. kol. J. Zwoliński, W. Jastrzębski, St. Warzecha, H. Przyłęcki.

W czasie trwania kadencji sekcja odbyła 6 posiedzeń. Na posiedzeniu obradowano nad szeregiem zagadnień z zakresu techniki sanitarnej a w szczególności nad problemem o znaczeniu ogólnopaństwowym o ochronie wód powierzchniowych przed zanieczyszczeniem.

Opracowano szczegółowy program dla konferencji naukowo-technicznej o oczyszczaniu ścieków przemysłowych pod hasłem „Ochrona wód powierzchniowych przed zanieczyszczeniem“, która ma być zwołana jesienią 1952 r.

Członkowie sekcji wzięli udział w zjeździe naukowo-techn. na temat „Oczyszczanie wód odpływowych w przemyśle rolnym i spożywczym“ w dn. 16—17 grudnia 1951 r. zorganizowanym przez Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Przemysłu Rolnego. Kol. Rudolf na tym zjeździe



wyłosił referat pt. „Wytyczne oczyszczania ścieków przemysłowych” i kol. J. Just „Charakterystyka sanitarna ścieków przemysłowych”.

Sekcja opracowała aktualną tematykę odczytów dla wykorzystania przez zainteresowanych członków Zrzeszenia, poza tym opracowała tematykę „Nowości” z techniki sanitarnej. Zgłoszono do Głównej Komisji Współpracy z zagranicą NOT 4 tematy referatów z zakresu techniki sanitarnej.

Sekcja prowadzi prace nad słownictwem technicznym z zakresu techniki sanitarnej i w związku z 22 lipca zgłosiła zobowiązanie długofalowe do końca br. opracowania słownictwa sanitarno-technicznego z zakresu oczyszczania ścieków.

E. Sprawozdanie z działalności Sekcji Gł. Terenów Zielonych.

Sekcja Główna rozpoczęła swą działalność 20.IV.1951 r. Pierwszymi jej czynnościami było organizowanie Sekcji Terenów Zielonych przy poszczególnych oddziałach PZGWTS. Do końca 1951 r. powołano sekcje przy wszystkich oddziałach. Poszczególne sekcje rozpoczęły swą działalność w niżej podanych terminach i stan ich członków na dz. 31.XII.51 był następujący:

| L. p. |                                    | Data rozpocz. działaln. | Stan czl. |
|-------|------------------------------------|-------------------------|-----------|
| 1     | Sekcja T.Z. przy Oddz. Warszawskim | 1.VII.51                | 83        |
| 2     | „ „ „ „ Łódzkim                    | 1.X.51                  | 44        |
| 3     | „ „ „ „ Bydgoskim                  | 25.VII.51               | 26        |
| 4     | „ „ „ „ Olsztyńskim                | 1.XII.51                | —         |
| 5     | „ „ „ „ Gdańskim                   | 1.I.50                  | 45        |
| 6     | „ „ „ „ Szczecińskim               | 1.VI.51                 | 40        |
| 7     | „ „ „ „ Poznańskim                 | 21.V.51                 | 46        |
| 8     | „ „ „ „ Dolnośląskim               | 1.IX.51                 | 24        |
| 9     | „ „ „ „ Górnośląskim               | 25.V.51                 | 67        |
| 10    | „ „ „ „ Krakowskim                 | 1.XI.51                 | 12        |
|       | Razem                              |                         | 387       |

Należy zaznaczyć, iż Sekcja T.Z. przy Oddziale Gdańskim istniała już od 1950 r.

W celu zorganizowania Sekcji Terenów Zielonych członkowie Zarządu T.Z. odbyli podróż do Łodzi, Krakowa, Katowic, Wrocławia, Bydgoszczy i Olsztyna.

Celem podróży było odpowiednie nastawienie prac organizacyjnych w sekcjach, udzielenie wskazówek co do przebiegu początkowych czynności oraz omówienie programu prac sekcji na 1951 r.

W okresie sprawozdawczym Sekcja Gł. odbyła 7 posiedzeń, odbyło się również posiedzenie Komisji rzeczoznawców. Urządzono ponadto 2 konferencje naukowe:

I konferencja w dn. 28.VIII.51 r. poświęcona zagadnieniu szkolenia kadr w zakresie terenów zielonych. Na konferencji wygłoszone zostały referaty: mgr A. Zielenko „Szkolenie kadr na stopniu inżynierskim i magisterskim”, mgr inż. A. Szuflety „Potrzeby szkolenia kadr na stopniu licealnym i doksztalającym”. Uczestników 30 osób.

II konferencja w dn. 19.XII.51 r. na temat „Współpraca projektanta z realizatorem” zgrupowała ok. 100 osób. W wyniku konferencji powzięto szereg dezyderatów i wniosków, które przekazano władzom.

Członkowie zarządu sekcji brali udział w pracach Komisji Odczytowo-Szkoleniowej, Podkomisji Oceny Referatów oraz Komisji Kwalifikującej kandydatów na stopień inżyniera.

W Miesiącu Poglębiań Przyjaźni Polsko-Radzieckiej Sekcja Gł. Terenów Zielonych zorganizowała wygłoszenie w terenie specjalnie na powyższy miesiąc opracowanego przez mgr inż. L. Wiwatowskiego referatu pt. „Osiągnięcia ZSRR w zakresie terenów zielonych”.

Referat wygłoszony został w 116 punktach.

W grudniu wydany został pierwszy numer biuletynu informacyjnego Sekcji Gł. T.Z. Powyższy numer zawierał przegląd działalności sekcji, sprawozdanie z konferencji szkoleniowej, komunikat Komisji Rzeczoznawców, zapowiedź konferencji „Współpraca projektanta z realizatorem”.

W miesiącu listopadzie i grudniu przystąpiono do organizowania kół zakładowych w sekcjach w Poznaniu i Bydgoszczy jako najbardziej żywotnych.

Należy zaznaczyć, iż z inicjatywy Sekcji Gł. członkowie Sekcji Poznańskiej podjęli 7 zobowiązań indywidualnych, które w terminie wykonano.

Niezależnie od powyższego członkowie Sekcji Gł. zgłosili 2 wnioski racjonalizatorskie z zakresu terenów zielonych.

#### IV. DZIAŁALNOŚĆ ODDZIAŁÓW PZGWTS

##### I. Oddział Warszawski PZGWTS

Zarząd oddziału wybrany na walnym zgromadzeniu w dniu 12.I. 51 ukonstytuował się następująco:

Przewodniczący — kol. Marian Kamiński  
Z-cy — „ Alfred Kołakowski  
„ Grzegorz Wasylyszyn  
Sekretarz — „ Bolesław Mrozowski  
Skarbnik — „ Józef Bąk  
Członkowie kol. kol. R. Białkowski, R. Protasik, J. Walter, T. Szczeszek, T. Rudzki, M. Doliński.

Zarząd oddziału odbył 16 posiedzeń, prezydium zarządu — 17.

Przedmiotem obrad były sprawy organizacyjne, układanie planów pracy, sprawy bieżące.

Akcja odczytowa w okresie sprawozdawczym rozwijała się pomyślnie. Zorganizowano wygłoszenie referatów poza Warszawą — w Białymstoku, Elku, Lublinie, Płocku, Siedlcach, Radzyminie i Żyrardowie.

Korzystną zmianą w akcji odczytowej było częściowe przeniesienie odczytów na zakłady pracy. Należy się spodziewać, że wybór mężów zaufania na zakładach pracy jeszcze bardziej poprawi zainteresowanie odczytami członków i innych słuchaczy.

Poza tym zorganizowano konferencję dyskusyjną z racjonalizatorami. Ilość uczestników ok. 40, dyskusja ożywiona.

Stan członków na 31.III.52 r. wynosił — 540. Skreślono na skutek niepłacenia składek 40, przyjęto nowych członków — 157.

Zaległości składkowe do 31.III.52 wynoszą zł 12.850.

W okresie sprawozdawczym załatwiono ok. 800 pism przychodzących i wychodzących, rozesłano 4.500 zaawizacji.

##### II. Oddział Łódzki PZGWTS

Zarząd odbył 14 posiedzeń oraz 6 zebrań prezydium zarządu. Zarząd kładł nacisk na organizowanie odczytów fachowych w poszczególnych zakładach pracy. Zostały wygłoszone 43 odczyty z dziedziny wodociągarnstwa, techniki sanitarnej, gazownictwa i terenów zielonych. Dla utrzymania kontaktu z członkami spoza Łodzi, jak Częstochowy, Kielc, Radomia i Piotrkowa, Zarząd przysyłał wyżej wymienione referaty dla wykorzystania ich na tamtym terenie.

Stan członków na dzień ostatniego walnego zgromadzenia wynosił 147. Obecny stan członków wg kartoteki wynosi 274. Komisja kwalifikacyjna rozpatrzyła 146 zgłoszeń kandydatów na członków PZGWTS, z których w poczet członków Zrzeszenia przyjęto 127. W tej liczbie są włączeni do naszego Zrzeszenia członkowie Sekcji Terenów Zielonych. Delegatami tej sekcji na zebraniach zarządu byli kol. kol. Wizner i Tomaszewski.

Oddział nasz wziął udział w ogólnopolskim ruchu współzawodnictwa i racjonalizatorstwa.

Wytypowano z grona członków oddziału 6 opiekunów dla istniejących klubów racjonalizatorskich przy 6 zakładach pracy naszej branży.

Wzorem lat ubiegłych zarząd oddziału, na skutek prośby Liceum i Technikum Instalacyjnego w Łodzi, wytypował 18 wykładowców dla tej szkoły pomiędzy członków oddziału. Zarząd zorganizował kurs samokształceniowy przygotowawczy do egzaminu dla kandydatów na stopień inżyniera. Kurs liczył 16 uczestników i prowadzony był pod kierownictwem kol. Marynowskiego. Czas trwania kursu wynosił 8 miesięcy. Członkowie oddziału brali czynny udział w organizowaniu całego szeregu kursów zawodowych z dziedziny wodociągarnstwa i techniki sanitarnej na terenach zakładów pracy.

W roku ubiegłym dokonano komasacji sekretariatu naszego oddziału z sekretariatem Oddziału Łódzkiego NOT.



Zarząd stwierdza, że w pierwszym okresie współpraca z sekretariatem ogólnym nie dawała pozytywnych wyników.

### III. Oddział Olsztyński PZGWTS

Zarząd Oddziału Olsztyńskiego utworzony został jako zarząd tymczasowy na podstawie uchwały V Walnego Zjazdu Delegatów PZGW i TS w Szczecinie w czerwcu 1951 r.

Do zarządu weszli następujący koledzy:

Kühnel Jerzy — przewodniczący, Bortnowski Stanisław — sekretarz, Bieńkowski Michał — skarbnik, Kadenacy Kazimierz i Marzec Jerzy — członkowie.

Zarząd w powyższym składzie rozpoczął swą działalność z dniem 25.X.1951 r. przejmując akta osobowe i inne od Zarządu Oddziału Bydgosko-Pomorskiego. Członkowie naszego oddziału składają się z b. członków Oddziału Bydgoskiego, Warszawskiego oraz z miast, które przyłączone zostały ostatnio do województwa olsztyńskiego, tj. Działdowa i Nowego Miasta lubawskiego.

Praca Zarządu w pierwszym rzędzie polegała na zaprowadzeniu ewidencji członków, rozsyłania zawiadomień i instrukcji, oraz wysłaniu pism do poszczególnych członków z wykazem zaległości w płaceniu składek. Należy zaznaczyć, że z uwagi na pewną przerwę, która wytworzyła się w okresie między utworzeniem naszego Oddziału a przyjęciem członków z Oddz. Bydgoskiego zaistniał stan pewnej dezorientacji, skutkiem czego powstały zaległości w regulowaniu składek członkowskich i brak kontaktu z terenem.

Poza uporządkowaniem kartoteki członków i załatwieniem wyżej wspomnianych spraw oraz innych pism bieżących, członkowie zarządu brali też udział w zebraniach NOT i organizowanych przez zarząd główny konferencjach naukowych i zawodowych. Przy udziale członków zarządu zorganizowany został przez Wydział Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej Prezydium W.R.N. w Olsztynie kurs dla monterów-hydraulicznych.

Sprawa szkolenia była kilkakrotnie tematem obrad na zebraniach zarządu, jednak ponieważ wybory właściwych władz naszego oddziału miały odbyć się w styczniu br., sprawę tę postanowiono przekazać nowemu zarządowi już w pełnym składzie.

Skład branżowy członków oddziału wykazuje przewagę wodociągowców (przeszło 60%) nad pozostałymi branżami. Pozostali członkowie rekrutują się spośród gazowników i ostatnio włączonych do naszego Zrzeszenia przedstawicieli terenów zielonych. Brak zupełny przedstawicieli ZOM, natomiast mamy pośród swych członków pracowników Państwowego Zakładu Higieny i kierowników przedsiębiorstw gospodarki komunalnej. W chwili obecnej oddział liczy 58 członków, z czego 7 inżynierów, 1 magister chemii, 14 techników, reszta to majstrowie i inni.

W okresie sprawozdawczym zarząd odbył 7 posiedzeń protokołowanych i 1 nieprotokołowane ograniczone do przyjęcia nowych członków.

### IV. Oddział Bydgoski PZGWTS

Nowe władze Oddziału Bydgoskiego na r. 1951 zostały wybrane w dniu 15 lutego 51 r. na walnym zebraniu członków Oddziału PZGWTS w Bydgoszczy w osobach: przewodniczący — kol. Wyżnikiewicz Jan, sekretarz — kol. Andrysiak Józef, skarbnik — kol. Milczewski Maksymilian oraz członkowie i ich zastępcy.

W okresie sprawozdawczym zarząd oddziału kontynuował swą planową pracę będąc w stałym kontakcie z NOT, Związkiem Zawodowym i innymi instytucjami. Zeszłoroczny Zjazd wysunął również szereg dążeń, które wskazały zarządowi dalszą pracę jak: utworzenie nowego Oddziału Olsztyńskiego z siedzibą w Olsztynie, stosowania oszczędnej i właściwej gospodarki węglem zgodnie z Uchwałą Rządu poprzez szkolenie załogi na zakładach pracy jak i wciąganie do tej akcji najszerszego ogółu pracowników.

Innowacją na zeszłorocznym Zjeździe były komunikaty delegata wojew. Wydz. Gosp. Kom. w Bydgoszczy. W ten sposób oddział stworzył sobie nową formę zacieśnionej współpracy pomiędzy Zrzeszeniem a odnośnymi organami władzy terenowej.

W okresie sprawozdawczym przystąpiono do ujednolicenia schematu organizacyjnego Oddziału Zrzeszenia z Oddziałem NOT-u, powołując następujące komisje: Komisja

Organizacyjna (w której skład weszła Sekcja Organizacyjna, Sekcja Sprawozdawczo-Statystyczna, Sekcja Werbunkowa, Komisja Administracyjno-Finansowa (w składzie Sekcji Gosp. Budżetowej), Komisja Popul. Wiedzy Technicznej (w skład Sekcja Popul. Wiedzy Techn., Sekcja Odczytowa, Sekcja Prasowa), Komisja Popul. Planu 6-letniego (w skład Sekcja Popul. Planu 6-letniego. Sekcja Racjonalizatorska, Sekcja Współzawodnictwa, Sekcja Ochrony Pracy).

Z zasady wszelkie komisje oprócz Komisji Popul. Planu 6-letn. były obsługiwane jednoosobowo z powodu braku chętnych członków, którzy by jako kierownicy sekcji zajęli się pracą wyżej wymienionej sekcji. Brak należytej obsady wszystkich sekcji spowodował, że praca komisji a tym samym oddziału po linii organizacyjnej nie sprostała swemu zadaniu, skutkiem czego były pewne niedociągnięcia, utrudniające pełną realizację programu prac oddziału.

a) Jeżeli chodzi o Sekcję Organizacyjną, której obowiązki jak i wszystkich innych sekcji określa regulamin ramowy, opracowała i ustaliła w pierwszym rzędzie schemat organizacyjny Oddziału PZGWTS, opracowała i ustaliła regulamin dla komisji i sekcji PZGWTS, kontrolowała i czuwała nad wykonaniem uchwał oddziału. Przenosiła zarządzenia i dyrektywy Zarządu Głównego PZGWTS i NOT-u. Ustalała i opracowała program prac za okres roczny z rozbitym na kwartały, przygotowywała materiały do wykonania programu i planu prac. Wydała pismo okólne w sprawie organizowania komisji metodycznej dla spraw metody inż. Kowalowa, oraz regulamin tworzenia kół terenowych i zakładowych, nad którymi praca organizacji jest jeszcze w toku.

Jednym z niedociągnięć było, jak już wspomniano, poza zorganizowaniem prac komisji, brak przeprowadzenia kontroli nad wykonywaniem prac w pozostałych sekcjach i komisjach, jak również należyte oddziaływanie na członków, którzy są i byli odpowiedzialni za pracę danych sekcji czy komisji. Zaznaczyć należy, że odchylenia programowe i planowe prac Sekcji PZGWTS były wykazywane na zebraniach członków zarządu. Skutkiem tego apelowano niejednokrotnie do oddziału NOT, który zapewnił sobie podporządkowanie i wspólny kierunek prac komisji i sekcji, aby zwoływały najszybciej niezbędne narady dla wszystkich jednorzędnych komisji w celu uzdrowienia tego kierunku pracy i wskazania pewnych wytycznych po linii NOT. Wyniki jednak nie były całkowicie zadowalające, toteż na przyszłych zebraniach powierzono powtórnie zorganizowanie prac przewodniczących komisji, wiceprzewodniczącym Oddziału Bydgoskiego PZGWTS.

b) Sekcja Sprawozdawczo-statystyczna.

Sekcja w ramach regulaminu ma obowiązki opracowania sprawozdawczości i statystyki wynikającej z prac PZGWTS, którego odpowiednio dokonywała i wysyłała kwartalnie do Zarządu Głównego PZGWTS, do Oddziału NOT i K.W. PZPR. Statystyka i sprawozdania, o ile przedstawiały pewne niedociągnięcia w stosunku do rocznego planu pracy, jak np.: sprawy finansowe, akcję odczytowo-szkoleniową czy też sprawy organizacyjne, pociągnęły za sobą natychmiast dodatkowe prace w celu usunięcia ich, a przynajmniej wykonania ich w następnym kwartale. Opracowanie arkuszy sprawozdawczych dla komisji i sekcji pozostawiono we własnym zakresie ze względu na różnorodność prac w odpowiednich etapach roku. Jednakże obowiązująca sprawozdawczość komisji nie wpływała w oznaczonych terminach, jedynie z wyjątkiem Sekcji Terenów Zielonych i Komisji Popularyzacji Wiedzy Technicznej.

c) Sekcja Werbunkowa.

Sekcja werbunkowa ze względu na brak odpowiedniej obsady osobowej nie była w możności wykorzystania wszelkich środków propagandowych dla spopularyzowania Polskiego Zrzeszenia Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych, a tym samym dla zwerbowania pozostałych kolegów do PZGWTS. Tak okazało pole popisu ograniczyło się tylko do ustnej propagandy bezpośredniego werbowania pracowników na zakładach pracy poprzez członków stowarzyszenia. Jednakże akcja ta wykazała dość poważne rezultaty i wyniki, gdyż pomimo wyłączenia członków Oddziału Olsztyńskiego z naszego oddziału, w ilości 44 członków stan członków na dzień 31 grudnia 1951 wynosił 181, co w procencie przedstawia przyrost około 40%. Największy werbunek spowodowała nowoutwo-



rzona Sekcja Terenów Zielonych, która z dnia na dzień powiększa swe szeregi.

Komisja Popularyzacji Wiedzy Technicznej.

a) Sekcja Popularyzacji Wiedzy Technicznej zajmowała się prowadzeniem kursów wewnętrznych oraz państwowych. Kierując się w myśl regulaminu sekcji oraz realizując podjęte przez Zarząd Główny PZGWTS zobowiązania zorganizowania kilku kursów o poziomie średnim i niższym, Bydgoski Oddział Zrzeszenia zorganizował kwalifikacyjny kurs niepaństwowy dla palaczy kotłów c.o. na terenie Zakładu Gazownictwa Okręgu Bydgoskiego. Kierownictwo kursu zarząd oddziału powierzył kol. Musolowi. Liczba zgłoszonych kandydatów 39. Otwarcie kursu nastąpiło dnia 12.XI.51 r., za zgodą DOSZ. Program kursu przewidywał 80 godzin. Po zakończeniu kursu odbył się komisyjny egzamin końcowy w obecności przedstawicieli PZGWTS, DOSZ i organizacji społecznych. Kurs finansowany był przez instytucje delegujące. Koszt kursu wyniósł złotych 2.380.— Poza tym na terenie gazowni w Bydgoszczy zorganizowano kurs elektrotechniczny dla gazowników, celem kursu jest danie podstaw szybkich napraw urządzeń elektrotechnicznych.

b) Sekcja Odczytowa wykazała w okresie sprawozdawczym mniejszą działalność w porównaniu z okresami poprzednimi.

c) Sekcja Prasowa — wykazała również słabą działalność, ze względu na brak referenta. Sprawy propagandowe były załatwiane przez członków zarządu.

Komisja Popularyzacji Planu 6-letniego.

W lipcu 1951 zwołano 2 narady dyskusyjne w sprawie wprowadzenia metody inż. Kowalowa do naszych zakładów. Na naradach wygłoszono referaty dyskusyjne, w dyskusji powzięto pewne zobowiązania, jak np. konieczność utworzenia Komisji Metodycznej oraz wprowadzenia wspomnianej metody do niektórych zakładów pracy.

Oddział zorganizował klub racjonalizatorski przy Zakładach Gazownictwa w Bydgoszczy, który przejawia ożywioną działalność.

Sekcja Terenów Zielonych.

Sekcja przejawia żywą działalność. W okresie sprawozdawczym odbyła 3 zebrania zarządu oraz urzędziła 5 zebrań miesięcznych, na których wygłoszono 10 referatów fachowych; większość odczytów było wygłoszone przez autorów. Zorganizowano koła terenowe w Bydgoszczy, Włocławku. Powołuje się koła w Toruniu, Grudziądzu i Inowrocławiu.

Sekcja rozporządza w Bydgoszczy przykładowym ośrodkiem aktywnym pracy koła zakładowego, co gwarantuje owocną pracę na przyszłość.

Sekcja Wodociągowo-Kanalizacyjna.

Porównując pracę sekcji z osiągnięciami r. 1950 w kierunku polepszenia sanitarnego wodociągów, należy zaznaczyć, że w okresie sprawozdawczym praca sekcji okazała się niemiernie wydajna. W okresie tym dokonano 33 wyjazdów sanitarno-inspekcyjnych do niektórych zakładów wodociagowych, jednak dłuższa choroba przewodniczącego sekcji i zarazem aktywnego członka Zrzeszenia uniemożliwiła wykonanie zadań w zakresie istotnych potrzeb terenu. Drugą trudnością był brak funduszy na wyjazdy i ekspertyzy w terenie. Należy zaznaczyć, że w r. 1950 Sekcja Wod.-Kan. współpracowała ściśle z Wojew. Wydz. Zdrowia, który dostarczał środki lokomocji i pokrywał związane z wyjazdami wydatki. Niestety w roku sprawozdawczym skutkiem ograniczenia wyjazdów, a tym samym mniejszej kontroli w terenie, zauważono niepokojące pogorszenie sanitarnej jakości wody w wielu wodociągach wojew. bydgoskiego.

#### V. Oddział Gdański PZGWTS.

W dn. 11.II.51 r. walne zgromadzenie wybrało na przewodniczącego kol. St. Zdeba. Zarząd ukonstytuował się jak następuje: z-cy — kol. kol. F. Sauter, P. Biszyński, sekretarz — kol. B. Łastowski, skarbnik — kol. T. Dembski, członkowie: — kol. kol. S. Pyczyński J. Siuzdak, ref. odczyt. — kol. W. Jachowicz.

Zarząd odbył 9 posiedzeń. W dn. 6.IV.51 r. zorganizowano zebranie aktyw w zakładów pracy, grupujących większość członków PZGWTS w sprawie realizacji zadań inteligencji technicznej, w świetle uchwał VI Plenum KC PZPR. W zebraniu wzięli udział sekretarze Podstawowej Organizacji Partyjnej i przewodniczący rad zakładowych.

Oddział liczy 209 członków, w tym inżynierów — 48, techników — 97, innych — 64. Organizacyjnie członkowie są zgrupowani w sekcjach branżowych i kołach zakładowych.

Zarząd zorganizował koła w M.P.W.K. Gdańsk, M.P.G.K. Elbląg, Z.G.O. Gdańsk.

Sekcja Terenów Zielonych pod kierownictwem kol. Gruszczyńskiego prowadziła ożywioną działalność, organizując cykle odczytowe oraz kurs geometrii wykreślnej dla członków — planistów. Na kurs wydano skrypt.

Oddział zorganizował 46 odczytów, w tym większość przez lokalnych autorów.

#### VI. Oddział Szczeciński PZGWTS.

W okresie sprawozdawczym oddział zorganizował XXVII Zjazd Nauk.-Techniczny i IV Zjazd Delegatów PZGWTS w Szczecinie.

Oddział prowadził początkowo b. słabą działalność, co spowodowało konieczność reorganizacji oddziału, nowe zapisy członków itp. Nowy Zarząd, na czele którego stanął kol. T. Dziabas przy współpracy aktywistów kol. kol. Suchowieja, Wejera, Wasilewskiego, prowadzi ożywioną działalność.

Zorganizowano 55 odczytów przy obecności 2555 słuchaczy. Mimo że akcja ta właściwie prowadzona była w drugiej połowie roku, pod wzgl. ilości odczytów oddział zajął 4 miejsce wśród oddziałów PZGWTS, a w M.P.P.R. — miejsce 3 z ilością odczytów 33, słuchaczy 1602.

Oddział liczy obecnie 140 członków, co w porównaniu z rokiem 1950 stanowi wzrost o przeszło 200%.

Oddział powołał 8 mężów zaufania na zakładach pracy.

#### VII. Oddział Poznański PZGWTS.

W r. 1951 skład zarządu był następujący: przewodniczący — kol. F. Pluciński, wiceprzewodn. — kol. F. Zygmantowski i kol. St. Kujawa, sekretarz — kol. J. Rynarzewski, skarbnik — kol. S. Piński. Członkowie Zarządu kol. kol. — F. Lenartowicz, C. Pospieszyski, M. Chwałek, S. Bilewski, St. Marchwicki, A. Paździoch, W. Gadowski, St. Kołaczkowski, W. Mindykowski, A. Majewski.

Zarząd odbył w okresie sprawozdawczym 8 zebrań, przy obecności przedstawicieli Komisji Rewizyjnej. Stan członków na 31.XII.1951 r. — 273, w tym 73 inż., 69 techników i 131 inn.

Przyjęto nowych członków — 77, skreślono — 53.

Oddział zorganizował 3 zjazdy regionalne a mianowicie:

17.II.1951 r. w Poznaniu, ilość uczestników 64,

9.VI. „ w Lesznie „ „ 69,

13.X. „ w Ostrowiu Wlp. „ „ 91,

Zjazdy w Lesznie i Ostrowiu miały za zadanie zapoznać członków z potrzebami terenu, podnieść ich wiedzę fachową i pobudzić do współzawodnictwa przez zapoznanie ich z zakładami dobrze zorganizowanymi. Zjazd w Ostrowiu miał ponadto zapoznać członków ze sposobami rolniczego wykorzystania ścieków miejskich. Na powyższy temat wygłosił referat prof. dr J. Wierzbicki, po czym uczestnicy zwiedzili pola irygacyjne pod Ostrowiem. Na Zjeździe tym przyjęto dwa b. ważne wnioski, związane z palącymi potrzebami terenu: w sprawie zabezpieczenia dopływu nowych kadr technicznych przez powołanie 4-let. Technikum Gospodarki Komunalnej w Poznaniu oraz w sprawie braku na terenie woj. woj. poznańskiego i zielonogórskiego przedsiębiorstw budowy wodociągów i studni publicznych.

Referat Terenów Zielonych zorganizował 3 zebrania członków, na których wygłoszono referaty i omawiano szeroko problemy szkolenia zawodowego oraz racjonalizatorstwa.

Oddział popularyzował akcję współzawodnictwa pracy przez organizowanie w por. z radami zakładowymi referatów na naradach roboczych w sprawie powyższych problemów.

Plan akcji odczytowej na rok 1951 przewidywał zorganizowanie 80 odczytów. Wykonanie: 130. Ogólna liczba słuchaczy — 6540 osób — przy przeciętnej frekwencji 50 słuchaczy na 1 odczycie. Koszt ogólny akcji wyniósł zł 7.595, co wynosi na jednego słuchacza — 1.16. Akcją odczytową objęto: Poznań, Śrem, Lubsko, Środa, Rawicz, Wolsztyn, Lwówek, Leszno, Szamotuły, Kalisz, Jarocin, Poniec, Kościan, Rakoniewice, Miejska Górka, Gostyń, Ostrów, Krotoszyn, Chodzież, Śmigiel, Koźmin, Skwierzyna, Ostrzeszów, Zielona Góra, Gorzów, Miłosław, Piła.



Planowane 2 kursy dla kierowników wod.-kan., z powodu utraty w terenie 2 czołowych wykładowców zostały przełożone na r. 1952. Inżynierowie i technicy terenów zielonych powzięli szereg zobowiązań w zakresie wynalazczości i stosowania postępowych metod produkcyjnych.

#### VIII. Oddział Dolnośląski PZGWTS.

Nowy zarząd oddziału na kadencji 1951/52 ukonstytuował się jak następuje: przewodniczący — kol. W. Lema, z-cy: kol. kol. — R. Gończakowski, M. Forlicz, sekretarz — kol. M. Radziszewski, skarbnik — kol. J. Piotrowski.

Członkowie: — kol. kol. J. Malko, J. Baczyński.

Zarząd odbył 5 posiedzeń. Liczba członków na dz. 31.III. 1952 wynosiła 171, skreślono 15, przyjęto 51.

W m-cu lipcu wysłano w teren do 42 zakładów wod.-kan. i gaz. 103 referaty. Niestety, otrzymano potwierdzenie wygłoszenia jedynie 25 ref. Oddział brał czynny udział w wystawie wynalazczości i wytypował książki na tę wystawę.

W m-cu IX i X — 1951 oddział zorganizował kurs technik normowania, ponadto zorganizowano kurs T.O.P., spawania i cięcia metali, oświetleniowy dla gazowników. Ogółem zorganizowano 5 kursów, przy pomocy finansowej C.Z. Gaz. W Brzegu zorganizowano 3-tygodniowy kurs dla instalatorów. Powołana Sekcja Terenów Zielonych pod kierunkiem kol. St. Wojciechowskiego przeprowadziła w r. 1951 kurs dla młodych ogrodników.

Oddział zorganizował koła terenowe w Kłodzku i Wałbrzychu.

Udzielono szereg porad fachowych oraz przeprowadzono jedną ekspertyzę gazowniczą dla zakładów komunalnych.

W czasie kadencji, ze względu na zmianę miejsca pracy, ustąpił ze stanowiska przewodniczącego oddziału kol. Lema, funkcję tę przejął II z-ca kol. M. Forlicz.

#### IX. Oddział Górnośląski PZGWTS.

W okresie sprawozdawczym zarząd oddziału odbył 11 posiedzeń. Liczba członków wynosiła 312. Przybyło — 83, skreślonych — 19.

Wpływy ze składek członkowskich kształtowały się na ogół niepomysłnie. Na planowaną kwotę zł 8.825.—, wpłynęło zł 3.056.—.

Zorganizowano 41 odczytów (plan. 53), frekwencja — 1636 osób. W dyskusji zabierało głos — 117 osób.

Największą popularnością cieszą się referaty z wodociągów (17), następnie z gazownictwa (8), tereny zielone (3). Załatwiono różnych pism 406, wysłano 395. Ponadto wystosowano 2 komunikaty do członków oddziału.

Zarząd rozpatrzył 5 wniosków na stopień inżyniera.

Powołana na Zjeździe komisja dla opracowania memoriału w sprawie utworzenia uczelni do szkolenia specjalistów dziedzin PZGWTS odbyła 2 posiedzenia.

#### X. Oddział Krakowski PZGWTS.

Powołany na Walnym Zgromadzeniu zarząd oddziału, na skutek bezczynności, uległ zasadniczym zmianom, jeśli chodzi o skład zarządu oddziału.

Nowy zarząd ukonstytuował się dnia 26.X.1951 r. jak następuje:

Przewodniczący — kol. J. Tokarski, z-cy — kol. kol. L. Obidowicz, W. Popielski, skarbnik — kol. M. Szkaradek, sekretarz — kol. E. Mathias,

członkowie: — kol. kol. J. Senft, K. Wiśniewska.

Ilość członków na dz. 31.XII.51 wynosiła — 228.

Podział członków wg wykształcenia: inżynierów — 70, techników — 66, innych — 92.

W okresie od 26.XII.51 wygłoszono 12 referatów.

Staraniem oddziału zorganizowano 3-letnie Technikum Instalacji Sanitarnych dla dorosłych, gdzie obecnie uczęszcza 36 słuchaczy, prawie wszyscy członkowie PZGWTS.

Z okazji 60-tej rocznicy urodzin Prezydenta B. Bieruta i Święta Pracy członkowie oddziału zorganizowali kurs dokształcający dla pomocy technicznej i kreślarzy w CBS i PGK w Krakowie. Kurs obejmował 10 godz. wykładów.

Tematyka kursu:

1. Ogólne wiadomości techniczne z działu techniki sanitarnej — godz. 2.
2. Zasady kreślenia budowlanych — godz. 2.
3. Zasady opisywania rysunków — godz. 1.
4. Profile, rurociągi i sieć wod.-kan. — godz. 2.
5. Wykonanie projektów w manierze kolorowej — godz. 1.
6. Formatyzowanie i wykańczanie projektów — godz. 2.

Członkowie oddziału inicjowali współzawodnictwo indywidualne, grupowe na poszczególnych zakładach pracy, poza tym zajmowali się opracowywaniem norm pracy.

## Z prasy zagranicznej

### Nowa metoda odżelaziania wody na filtrach szybkościowych

M. G. Burg. *Consideration sur le traitement de l'eau ferrugineuse au moyen de filtres fermés a grande vitesse (20 à 50 m/h). La Technique de l'eau.* 6 Nr 64 13 — 17 i Nr 65, str. 29.

Do końca 19 wieku odżelazianie wody narażało tak duże trudności, że często wybierano oczyszczanie wody powierzchniowej, zamiast odżelaziania wgłębnej.

Dopiero gdy stwierdzono, że przez napowietrzanie związki żelazawe rozpuszczalne przechodzą w nierozpuszczalne, odżelazianie wody stało się procesem rozpowszechnionym. Początkowo wodę rozdeszczowywano, następnie przepuszczano przez złożę z koksu lub żwiru, a potem filtrowano przez filtr piaskowy, podobny do filtrów powolnych.

Obecnie stosuje się zarówno odżelaziacze otwarte jak i zamknięte.

Odżelaziacze zamknięte w porównaniu z otwartymi mają następujące wady: 1) CO<sub>2</sub> wolny nie jest usuwany należycie; 2) napowietrzanie jest znacznie mniej skuteczne; 3) woda często staje się koloru mlecznego, wskutek powolnego wydzielania pęcherzyków gazu; 4) przy dużej ilości żelaza filtr prędko ulega zamuleniu. Natomiast odżelaziacze zamknięte posiadają następujące zalety: 1) nie zachodzi

rozpryskiwanie wody; 2) odżelaziacze tego typu zajmują mało miejsca; 3) nie ma niebezpieczeństwa zakażenia bakteryjnego; 4) nie potrzeba powtórnego pompowania.

Mimo tych zalet autor uważa, że w praktyce odżelaziacze zamknięte, do tej pory stosowane, przedstawiają szereg trudności i niespodzianek. Dopiero nowe badania nad odżelaziaczami z filtrami szybkobieżnymi dały pozytywne rezultaty.

Sprawność filtrów zależy od: 1) prędkości filtrowania mierzonej w m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/godz., czyli w m/godz. i 2) od ilości wody potrzebnej do przemycia filtru.

Do tej pory dla filtrów otwartych stosowano prędkość 5 m/godz., dla filtrów zamkniętych zaś 10 m/godz., a wyjątkowo 20 m/godz. Grubość warstwy filtracyjnej piaskowej powinna przewyższać 1,5 m, a nawet niektórzy badacze uważali, że należy stosować warstwy grubości 2 do 2,5 m. Przy innych materiałach filtracyjnych grubość warstwy filtracyjnej jest inna.

Stwierdzono, że odżelazianie w filtrach jest katalitycznie przyspieszane przez substancje wydzielone na ziarnach piasku. Aby proces ułatwić, należy wytworzyć kontakt między możliwie dużą ilością cząsteczek wody a piaskiem, co zachodzi przy dużych prędkościach filtrowania, gdy mamy ruch wody burzliwy. Oczywiście, utlenienie zachodzi, gdy w wodzie znajduje się dostateczna ilość tlenu.



Tlen w wodzie może pochodzić: 1) z samej wody, 2) może być wprowadzony przez napowietrzanie w filtrach otwartych lub 3) wtłaczany (filtry zamknięte). Szereg badań wykazał, że w miarę wzrostu prędkości filtrowania mamy coraz większy spadek zawartości żelaza zarówno w filtrach otwartych, jak i zamkniętych.

Z równań stechiometrycznych wynika, że dla utlenienia 1 mg/l Fe potrzeba 0,143 mg/l O<sub>2</sub>. Według autora woda surowa zazwyczaj posiada tę ilość tlenu. Jednak w wodzie tlen nie tylko utlenia żelazo, ale i inne składniki, między innymi: 1 mg amoniaku wiąże 4 mg tlenu, toteż nasylenie wody tlenem musi być znacznie wyższe, niż to wynika z zawartości żelaza. Tlen również jest potrzebny, by przewody nie ulegały korozji. Korozja przewodów zachodzi według następującej reakcji:  $\text{Fe} + 2 \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} = \text{Fe}(\text{HCO}_3)_2 + \text{H}_2$ . Przy spadku zawartości CO<sub>2</sub> następuje wytrącanie gąbczastych osadów CaCO<sub>3</sub>, nie chroniących przewodów przed korozją. Natomiast tlen, utleniając żelazo według reakcji  $4 \text{Fe}(\text{HCO}_3)_2 + 2 \text{H}_2\text{O} + 4 \text{Fe}(\text{OH})_3 + 8 \text{CO}_2$  i wytrącając Fe(OH)<sub>3</sub> łącznie CaCO<sub>3</sub>, daje zwarte powłoki. Tlen również utlenia substancje organiczne, zawarte w wodzie i, gdy go zabraknie, może nastąpić rozwój mikroorganizmów beztlenowych, nadający przykry smak i zapach wodzie. Toteż do konsumenta powinna dochodzić woda zawierająca 3 do 4 mg/l O<sub>2</sub>.

Wody zawierające dużo amoniaku nie mogą przy jednorazowym napowietrzeniu nasycić się dostatecznie tlenem, należy je zatem kilkakrotnie napowietrzać i filtrować.

Badano różne typy dysz rozpylających wodę, najlepsze wyniki dały dysze typu drezdeńskiego.

Przeprowadzono również badania nad odżelazieniem wody, wymagającej 40 mg O<sub>2</sub>. Napowietrzenie było prowadzone trzema sposobami: 1) przez wtłaczanie powietrza do wody, 2) przez normalne napowietrzenie nad filtrem otwartym, 3) przy pomocy filtru tzw. suchego, gdzie powietrze było przetłaczane przez złożo filtrujące.

Wody innego typu, nie zawierające amoniaku, mają znacznie niższe zapotrzebowanie tlenu, zazwyczaj nie przekraczające, łącznie z utlenianiem żelaza i substancji organicznych, 2 do 3 ml/l O<sub>2</sub>. Jednak i tego typu woda powinna zawierać 3 do 4 mg/l O<sub>2</sub>, gdy dochodzi do konsumenta. Ilość tlenu, którą powinna zawierać woda na stacji pomp, zależy od położenia zbiornika wody czystej: o ile zbiornik znajduje się między stacją pomp a siecią, woda powinna zawierać nieznacznie więcej tlenu, niż wynosi jego zużycie w przewodach. Gdy zbiornik znajduje się na końcu sieci, woda powinna zawierać znacznie więcej tlenu, niż wynosi jego zużycie w przewodach.

Następnie autor omawia doświadczenia z dwoma filtrami pracującymi z prędkością 20 i 50 do 60 m/godz. Woda zawierała 0,6 mg/l Fe i 1 do 2 mg/l O<sub>2</sub>. Kłaczowanie żelaza w przewodach wykazało, że ilość tlenu jest wystarczająca. Zastosowano odżelazianie w filtrach zamkniętych bez wprowadzenia powietrza. Tlen uzupełniano przez napowietrzanie zbiornika w sieci wodociągowej.

Usuwanie żelaza początkowo przy pomocy filtra piaskowego zamkniętego pracującego z prędkością 19 m/godz. Zawartość żelaza spadała do poniżej 0,1 mg/l Fe po dwóch dniach pompowania. Stosowano również filtr ze złożem filtrującym, składającym się ze żwiru o ziarnie 1 do 3 mm, pracującym z prędkością 50 m/godz. Początkowo filtr nie odżelaział wody, ale już po paru dniach zawartość żelaza spadała do 0,1 mg/l Fe. Zużycie wody do przemycia filtru po 48 godzinach wynosiło 0,28% wody przefiltrowanej. Zbadano jak długo, przy przemyciu filtru, wodę należy

spuszczać do kanału i stwierdzono, że już po dziesięciu minutach przemywania zawartość żelaza w wodzie spada poniżej 0,1 mg/l Fe.

Autor wyciąga następujące wnioski: 1) proces jest łatwy w stosowaniu, przy czym przebiega równie łatwo przy różnych procesach filtrowania, 2) koszt procesu jest niski, 3) ilość wody do przemywania jest znacznie niższa niż 1%, 4) mimo nieznacznej zawartości żelaza odżelazienie jest całkowite, 5) zużycie tlenu osiąga wartość niemal teoretyczną, toteż wtłaczanie powietrza jest potrzebne jedynie w rzadkich wypadkach.

J. K.

#### Okres przetrwania jaj geohelminatów w zbiornikach wodnych i osadach dennych

A. M. Usaczewa. Wyżywiamost' jaic gieogielmientow w wodzomach i w donnych otłożenijach. *Gigiena i Sanitarna* 12 (1951).

Dostające się do otwartych zbiorników wodnych ścieki bytowo-gospodarcze wprowadzają do zbiorników dużą ilość zdolnych do życia jaj helminatów. Najczęściej dostają się do zbiorników świeżo wydalone jaja geohelminatów, które jeszcze nie są w stanie zarazić człowieka. Jednak trafiawszy na dno zbiornika, jaja mogą znaleźć tam odpowiednie warunki do pełnego rozwoju i dojrzewania. Wtedy denne osady mogą stać się źródłem wtórnego zanieczyszczenia zbiorników inwazyjnymi jajami helminatów, mogącymi wywołać zakażenie u człowieka.

Zbadano odcinek rzeki długości 25,6 km w 8 punktach. W badanej wodzie wykryto duże ilości jaj helminatów. Samo oczyszczenie zbiornika od jaj helminatów zachodzi na skutek osiadania ich głównej masy na dnie. Oczyszczenie od jaj helminatów zachodziło po 90 godz. na końcu 20 kilometra. W badanych osadach dennych 80% prób zawierało jaja helminatów. Badania potwierdziły, że w osadach dennych możliwy jest rozwój i dojrzewanie jaj helminatów do larwalnego stadium. Stąd powstaje niebezpieczeństwo zanieczyszczenia zbiornika inwazyjnymi jajami z osadów dennych. Szczególne sanitarno-epidemiologiczne znaczenie posiada to w okresie powodzi, kiedy następuje przesunięcie dennych osadów i kiedy dostają się one do koryta rzeki. Wody powodziowe zawierają znacznie większą ilość jaj helminatów. W celu wyjaśnienia długości okresu rozwoju i zdolności przetrwania jaj askarid, badano kultury świeżo wydzielonych jaj, a także jaja w stadium larwalnym umieszczone na filtrach membranowych (nie mniej niż 350 — 500 jaj na każdym filtrze). Kultury te umieszczano w warunkach naturalnych w rzece i osadzie dennym. Z badań wynika, że rozwój jaj przebiega nierównomiernie w różnych punktach rzeki, przy podobnej temperaturze zależy przypuszczalnie od ilości tlenu w wodzie. W punktach o zawartości tlenu od 7 — 9 mg/l jaja dojrzewały w ciągu 2 miesięcy do larwalnego stadium; w punktach o zawartości tlenu 5 — 5,6 mg/l jaja askarid nie osiągały larwalnego stadium; w punktach pozbawionych tlenu jaja askarid w ogóle nie rozwijały się. Dojrzałe jaja askarid w sprzyjających warunkach tlenowych mogą szeroko rozprzestrzeniać się z prądem zbiornika. Obserwacje nad długością przetrwania jaj wykazały, że procent jaj askarid zdolnych do życia umieszczonych w zbiorniku w lipcu, po upływie 2 miesięcy wynosi 65,1 w wodzie i 56 w osadzie dennym. Po upływie 9,5 miesięcy procent ten wynosił 34,5 w wodzie i 41,8 w osadzie. Po upływie 15 miesięcy wynosił 11,8% w wodzie i 17,1% w osadzie. Jaja askarid wprowadzone do zbiornika jesienią i zbadane wczesną wiosną wykazały to samo stadium rozwoju, w jakim były umieszczone w zbiorniku na jesieni.

(c. d. na 3 str. okładki)



# P R A C E I N S T Y T U T U G O S P O D A R K I K O M U N A L N E J

Warszawa, ul Górnośląska 20. pok. 85. tel. 63560 wew. 89

DODATEK DO Nr 10 MIESIĘCZNIKA „GAZ, WODA I TECHNIKA SANITARNA“

ROK I

WARSZAWA - PAŹDZIERNIK 1952

Nr 1

## Instytut Gospodarki Komunalnej

Podobnie jak w innych działach gospodarki narodowej, jak przy innych resortach, do prowadzenia prac naukowo-badawczych, technicznych i ekonomicznych w dziedzinie gospodarki komunalnej został powołany Instytut Gospodarki Komunalnej, przy Ministerstwie Gospodarki Komunalnej. (Monitor Polski z 1951 r. N A-87, poz. 1204).

Prace organizacyjno-przygotowawcze do uruchomienia Instytutu zostały już zakończone i w wyniku ich ustalono jego organizację wewnętrzną oraz 7 terenowych placówek naukowo-badawczych (ochrona czystości wód).

Przy wysuwających się na czoło zagadnieniach techniki sanitarnej, Instytut będzie dążył do objęcia badaniami wszystkich podstawowych działów gospodarki komunalnej.

Obok bieżących, pilnych na najbliższą przyszłość, stały przed Instytutem również zaległe problemy. Koniecz-

ność jak najszybszego wypełnienia luk, które powstały wobec osiągnięć istniejących już i rozwijających się instytutów, współpracujących przy budowie i rozbudowie naszych miast i osiedli.

Stoją przed nami problemy ekonomiczne i techniczne, których rozwiązywanie warunkuje w wysokim stopniu pełne i racjonalne wykorzystanie nakładów, przeznaczonych na ulepszanie i rozbudowę urządzeń komunalnych, mających poważne znaczenie dla realizacji planów gospodarczych i budowy socjalizmu.

Toteż Instytut, licząc na najszerszą współpracę fachowców, naukowców, wynalazców i racjonalizatorów, których organem prasowym jest „GAZ, WODA I TECHNIKA SANITARNA“ z ufnością przystępuje do realizacji powierzonych sobie zadań.

INSTYTUT GOSPODARKI KOMUNALNEJ

Warszawa, ul. Górnośląska 20, pokój 85

## Książki i wydawnictwa nieperiodyczne dotyczące problematyki wodociągów i kanalizacji.

Celem niniejszego zestawienia, które publikowane będzie i w następnych zeszytach „GAZ, WODA, TECHNIKA SANITARNA“ jest, zarówno kontynuacja najnowszej bibliografii przedmiotu, jak i zebranie wiadomości o najdawniejszej. Praca będzie prowadzona w Instytucie Gospodarki Komunalnej, tam też należy kierować zapytania i wiadomości dotyczące bibliografii.

1. Skibniewski L. „Rolnicze wykorzystanie ścieków miejskich i przemysłowych“ wyd. Wydawnictwa Komunikacyjne. Warszawa. 1951, str. 214.
2. Susłow B. „Woda w przyrodzie i technice“, tłum. D. Słobodkin, wyd. Czytelnik, Warszawa 1951, str. 66.
3. Szyszkin Z. N., Karielin J. A., Kołobanow S. K., Jakowlew S. W. „Kanalizacja“, wyd. Gos. Izdat. Litier. po Stroitu. i Arch. Moskwa 1951, str. 631.
4. Pawłow W. I., Lienski W. A. „Wodossnabżenie i kanalizacja“, wyd. Gos. Izdat. Litier po Stroitu. i Arch. Moskwa 1951, str. 387.
5. Arnold G., „Städtischer Tiefbau: Strassenbau, Wasserversorgung, Städtenwässerung“, wyd. Fachbuchverlag Lipsk 1951, str. 345.
6. Spysznów P. A. „Projektowanie wodoprowadów w żyłych i graždanskich zdanjach“, wyd. Goz. Izdat. Arch. i Gradostroitu. Moskwa 1951, str. 245.
7. Piskunow P. I. „Wodossnabżenie fabrik i zawodow“, wyd. Gosstrojizdat. Moskwa 1951, str. 107.
8. Jeriesnow N. W., Bondar F. I., Siemienow S. I., Surow I. E. „Riecznyje wodozabornyje sooruzienja dla wodossnabżenja“, wyd. Gosstrojizdat. Moskwa 1951, str. 400.
9. Szyrin P. K. „Stroitelstwo podziemnych truboprowadow“, wyd. Strojizdat, Moskwa 1951, str. 180.
10. Klejn G. K. „Rascziet trub ułożennych w ziemle“, wyd. Gosstrojizdat, Moskwa 1951, str. 108.
11. Kozłowski J. J. „Wodociągi i kanalizacja w miastach i osiedlach“ wyd. Czytelnik Warszawa 1950, str. 36.

12. Kamiersztajn A. G. „Mieroprijatja po sochranienju propusknój sposobnosti wodoprowadnych trub“, wyd. Strojizdat, Moskwa 1950, str. 140.
13. Wiesiełow A. I. „Zaszczita ot korroziji wodootliwnych ustanowok“, wyd. Mietalurgizdat, Swierdłowski 1950, str. 207.
14. Kliaczko W. S., Kastalskij A. A. „Oczystka wody dla promysziennogo wodossnabżenja“, wyd. Gos. Izdat. Stroitu. Litierat. Moskwa 1950, str. 335.
15. Turczynowicz W. T., Łapszyn M. I. „Osnowy riegulirowanja kacziestwa wody“, wyd. Akad. Nauk SSSR. Moskwa 1950, str. 150.
16. „Instrukcja po zadielkie czugunnych wodoprowadnych trub“ wyd. Strojizdat, Moskwa 1950, str. 32.
17. Łobacziew B. G. „Prijemy rascziota wodoprowadnych sietiej“, wyd. Min. Kom. Choz. Moskwa 1950, str. 80.
18. Niestieruk F. J. „Wodnoje stroitelstwo Moskwy“, wyd. Min. Riecznogo Flota. Moskwa 1950, str. 334.
19. Gienjew N. N., Abramow N. N., Pawłow W. I. „Wodossnabżenie“, wyd. Gos. Izdat. Stroitu. Litier. Moskwa 1950, str. 578.
20. Rosner W. „Kontrola ruchu urzadzen do ulepszenia wody“, wyd. P. W. T. Warszawa 1950, str. 93.
21. „Wyposazenie miast w wodociągi i kanalizację“, wyd. I. B. M. Warszawa 1950, str. 27, tablic 4.
22. Botuk B. O. „Oczystka bytowych stocznych wod“, wyd. Min. Kom. Choz. Moskwa 1949, str. 304.
23. Gusiew L. M. „Spieczalnyj awtotransport dla oczistki kanalizacjonnych kolodciew i wygiebow“, wyd. Min. Kom. Choz. Moskwa 1949, str. 225.
24. Diemidow Ł. G., Szigorin G. G. „Kanalizacja“, wyd. Min. Kom. Choz. Moskwa, tom I, 1949, str. 379; tom II 1951, str. 364.
25. Monjes I. M. „Postrojka podziemnych gorodskich sooruzienij“, wyd. Min. Kom. Choz. Moskwa 1949, str. 216.

c. d. n.





Z przeprowadzonych badań wynika, że osad denny otwartych zbiorników wodnych stanowi podstawowy rezerwat koncentracji jaj helmintów. Z sanitarno-epidemiologicznego punktu widzenia szczególne niebezpieczeństwo stanowi powtórne zanieczyszczenie zbiornika przez osad denny jajami helmintów z żywymi larwami, które po dostaniu się z wodą do picia do organizmu człowieka mogą wywołać inwazję.

W. D.

#### **Zagadnienia higieniczne przy planowaniu wielopiętrowych dzielnic mieszkalnych w Moskwie.**

W. I. Fedynskij. *Woprosy gigeny w planirowkie żytych kwartalow mnogoetażnogo stroitelstwa w Moskwie. Gigena i Sanitaria*. 12 (1951).

Jednym z ważnych problemów przy przebudowie Moskwy jest zagadnienie higienicznego unormowania i racjonalnej organizacji dzielnic, które mają być zabudowane 7 — 14 piętrowymi gmachami. Ten typ dzielnic będzie założony przy głównych transportowych magistralach i na nadbrzeżach. W związku z powyższym, Instytut Ogólnej i Komunalnej Higieny AMN ZSRR przeprowadził szereg badań dotyczących: 1) zmian mikroklimatu w tych dzielnicach i jego wpływu na równowagę cieplną człowieka, 2) analizy wykresów insolacji i zacieniania gmachów oraz przestrzeni między nimi w warunkach szerokości geograficznej Moskwy, 3) rozpatrzenia schematów projektów zabudowy dzielnic mieszkalnych 7 — 13-piętrowymi gmachami. Dane powyższe są pomocne przy wyciąganiu ogólnych wniosków, w związku z prawidłowym urządzeniem tych dzielnic, z punktu widzenia potrzeb higieny. Rozpatrzono zagadnienie długości czasu naświetlania gmachów przez słońce i przestrzeni między nimi oraz przewietrzania dzielnic. W warunkach geograficznej szerokości Moskwy, odległość między fasadami gmachów, równa 2 — 2,5 wysokościom przeciwnieległego bardziej wysokiego gmachu, zabezpiecza dostateczny okres insolacji gmachów zarówno pod względem ilości godzin w ciągu doby, jak i w zależności od pór roku, np. od 1,5 do 2 godz. w czasie zimy. Przeprowadzone obserwacje nad stanem wiatrów wykazały, że odległość między gmachami 2,5 lub więcej wysokości w dostatecznym stopniu zabezpiecza przewietrzanie dzielnic. Uwzględniając wyjątkowo ważne higieniczne znaczenie słonecznego światła, jego dodatni wpływ na system nerwowy człowieka, jego działanie biologiczne, bakteriobójcze i przeciwrzywcze oraz ciepłe znaczenie promieni słonecznych, należy ustalić wielkość przestrzeni między fasadami domów, dla umiarkowanego klimatycznego pasa Moskwy, nie mniejszą niż 2 wysokości przeciwnieległego bardziej wysokiego gmachu.

Należy również zabezpieczyć dostęp światła słonecznego do wszystkich mieszkań. Następnie zbadano mikroklimat wielopiętrowych dzielnic w zależności od energii cieplnej promieniowania słonecznego. Stworzenie w dzielnicach sprzyjających człowiekowi warunków promieniowania w znacznym stopniu zależy od doboru rodzajów zieleni (drzew i krzewów). Zazielenienie ma za zadanie złagodzenie w lecie promieniowania przez stworzenie zacienienia w miejscach odpoczynku oraz na trasach ruchu ludności w dzielnicach. Chodniki winny być oddalone od ścian gmachów na odległość nie mniejszą niż 6 metrów i zacienione. Promieniowanie odbite od gleby należy łagodzić przez urządzenie zieleni.

Z kolei omówiono urządzenia terenu dzielnicy mieszkalnej. Wysoka gęstość zaludnienia podawana w proponowanych projektach wielopiętrowego budownictwa (720 osób na 1 ha przy 10 piętrach; 995 osób na 1 ha przy 13 piętrach) może doprowadzić do zmniejszenia zazielenionych

przestrzeni dzielnic. W celu zapewnienia wszystkim kulturalno-bytowym instytucjom dzielnicy odpowiednich działek i przestrzegania minimalnych higienicznych norm, gęstość zaludnienia w dzielnicach nie powinna przewyższać 600 — 650 osób na 1 ha przy normie 9 m<sup>2</sup> na 1 osobę i przy wysokości wielopiętrowego gmachu powyżej 7 pięter. Kulturalno-bytowe urządzenia danej dzielnicy powinny w pierwszej kolejności zaspokoić potrzeby ludności tej dzielnicy. Przy zazielenianiu dzielnic należy wykorzystać cały kompleks dodatniego higienicznego wpływu zieleni na formowanie mikroklimatu, jak: działanie pyłochronne, wiatrochłonne, ekranizujące działanie w stosunku do ulicznego hałasu, działanie odwanające, jonizujące i ozonizujące, wpływające dodatnio na centralny system nerwowy człowieka oraz zaspokojenie potrzeb estetycznych.

Dla aktywnego odpoczynku należy urządzać place sportowe i zabawowe dla starszych dzieci i dla dorosłych. Rozmieszczenie miejsc postoju samochodów nie powinno zakłócać struktury dzielnicy. Przestrzeganie wymienionych zasad planowania wielopiętrowych dzielnic pomoże zapewnić dużym kolektynom higieniczne warunki życia.

W. D.

#### **Wpływ glonów na wody wodociągowe**

W. J. Chamberlain. *Effets des algues dans les services d'eau. L'eau*. 38 str. 107, 1951.

Autor omawia zmiany równowagi węglanowej w wodzie pod wpływem glonów oraz wylicza te gatunki glonów, które w szczególności wpływają na zmiany zapachu i smaku wody; do nich należą przede wszystkim śluzowce (Myxophyceae) i okrzemki (Diatomeae). Do glonów ujemnie działających na filtry (skrócony cykl pracy) należy *Pleurococcus*.

W celu zniszczenia glonów używa się siarczanu miedzi w ilości 0,2 mg/l  $\text{CuSO}_4$  oraz chloru w ilości przeciętnie 0,5 mg/l  $\text{Cl}_2$ . Zazwyczaj chlor stosuje się w postaci podchlorynów sproszkowanych, rozpylonych na powierzchni zbiorników.

Glony: skrzętnica (*Spirogyra*), Gałęzatka (*Cladophora*), gwiazdnica (*Zygnema*) i *Mugeotia* rozwijające się w złożach filtrów, dzięki asymilacji dwutlenku węgla a wydzielaniu tlenu wpływają na wytrącenie z wody węglanu wapnia ( $\text{CaCO}_3$ ) oraz małych ilości wodorotlenku magnezu [ $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ] i węglanu magnezu ( $\text{MgCO}_3$ ). Tak więc zmieniają stan równowagi węglanowej wody, czyniąc ją na ogół niekorozyjną w okresach swego najsilniejszego rozwoju w górnej części filtra. Wewnątrz filtra zazwyczaj obserwuje się wydzielanie  $\text{CO}_2$ . Gdy woda nie osiąga równowagi w okresach zmniejszonego rozwoju glonów, stosować należy koagulację używając do tego celu glinianu sodowego i siarczanu glinu; glinian sodowy dodaje się 1) aby zmniejszyć cenę koagulantu i 2) aby nie obniżyć zbyt odczynu (poniżej 5,5 pH) wody przy wodach b. mętnych, potrzebujących dużych ilości koagulantu.

Przeprowadzono badania składu wody i osadów w zależności od pory dnia i gatunku glonów. Wykazano, że zawartość tlenu zmienia się od 232% przesylenia w ciągu dnia, do stanu nienasylenia w ciągu nocy. Stwierdzono również, że wodorotlenek magnezu wytrącany jest w obecności glonów zielonych — zielenic, szybko rosnących, natomiast glony niebieskozielone — sinice (*Myxophylae*), nie wytrącają związków magnezu. Zaobserwowano również łącznie z wytrącaniem osadów wapniowych i magnezowych i wzrostem pH — spadek zabarwienia wody dochodzący do 50%.

J. K.



## PAŃSTWOWE WYDAWNICTWA TECHNICZNE

### TECHNIKA PRZEDSIĘBIORSTW KOMUNALNYCH I TECHNIKA SANITARNA

- Budryk W.: **Górnictwo, tom X — Wentylacja kopalń**, część 2 — **Przewietrzanie wyrobisk**, 1951, str. 372, zł 56.—
- Mierzanowski W.: **Jak walczyć z pożarami**, 1951, str. 48, zł 0.80.
- Rietschel H.: **Podręcznik ogrzewania i wietrzenia**, tłum. z niem. W. Kamler, część I, wyd. III, 1950, str. 260, zł 37.50, część 2, wyd. I, 1950, str. 188, zł 20.—
- Sawaszyński J.: **Przeciwpowozarowe zaopatrzenie wodne**, wyd. II, część I, 1950, str. 152, zł 9.—, część II, 1950, str. 336, zł 16.50, część III i IV, 1950, str. 203, zł 12.50.
- Urban J.: **Pozary podziemne w kopalniach węgla**, wyd. II, 1950, str. 96, zł 5.70.
- Kreid F.: **Obrona i sprzęt przeciwigazowy w pożarnictwie**, 1952, str. 121, zł 7.—

### BIBLIOTEKA OCHRONY PRACY

- Aścik K.: **Bezpieczeństwo pracy w drukarni tkanin bawełnianych**, 1952, str. 19, zł 3.—
- Baran I.: **Światło i praca**, wyd. III, 1952, str. 131, zł 10.—
- Bezpieczeństwo pracy przy urządzeniach elektrycznych** (opracowanie redakcyjne SEP), 1950, str. 204, zł 14.—
- Eksploatacja urządzeń elektrycznych sieci miejskich i wiejskich** (tymczasowe przepisy bezpieczeństwa pracy) — praca zbiorowa, 1952, str. 135, zł 10.—
- Gilewicz A.: **Roboty budowlane**, 1952, str. 110, zł 8.—
- Gisman S.: **Zapobiegajmy wypadkom w kopalniach węgla**, część 1 — **Szyby, szybiki, pochylnie**, wyd. II, 1950, str. 48, zł 3.—, część 2 — **Chodniki transportowe**, wyd. II, 1950, str. 48, zł 3.—
- Gisman B.: **Książeczka drzewiarza kopalnianego**, 1952, str. 35, zł 4.—
- Helbrecht J.: **Liny i łańcuchy** (wskazówki bezpieczeństwa i higieny pracy), 1952, str. 54, zł 5.—
- Horbaczewski J.: **Praca na strugarkach do drewna**, 1952, str. 39, zł 3.—
- Ilgnier J.: **Przenośniki**, 1952, str. 30, zł 2.—
- Kandziak J.: **Przemysł cukierniczy**, 1952, str. 22, zł 3.—
- Kordyasz J.: **Wskazówki bezpieczeństwa przy robotach teletechnicznych**, 1952, str. 26, zł 3.60.
- Sprzęt ochronny przy urządzeniach elektrycznych** (Instrukcja tymczasowa dotycząca wymagań technicznych, badania, przechowywania i posługiwania się sprzętem ochronnym), 1952, str. 65, zł 4.80.
- Tymczasowe przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy dla działów ciepłych elektrowni i sieci przewodów ciepłych**, praca zbiorowa, 1952, str. 118, zł 8.—
- Urban J.: **O niebezpiecznych gazach w kopalniach węgla**, wyd. II, 1950, str. 60, zł 5.—
- Zieliński J.: **Wiadomości z higieny pracy**, 1952, str. 150, zł 12.

### BIBLIOTEKA PLANU SZEŚCIOLETNIEGO

- Bartoszewicz J.: **Materiały budowlane w Planie Sześciolletnim**, 1951, str. 71, zł 5.50.
- Borejdo I.: **Hutnictwo w Planie Sześciolletnim**, 1952, str. 75, zł 6.—
- Bryjak S., Zacharzewski B.: **Metalurgia proszków w Planie Sześciolletnim**, 1951, str. 109, zł 8.—
- Fromer R.: **Leśnictwo w Planie Sześciolletnim**, 1951, str. 72, zł 6.—
- Golański H.: **Wyższe szkolnictwo techniczne w Planie Sześciolletnim**, 1952, str. 107, zł 12.—
- Jaroszyński M.: **Gospodarka komunalna w Planie Sześciolletnim**, 1951, str. 78, zł 6.—
- Kamienny M.: **Przemysł rybny w Planie Sześciolletnim**, 1951, str. 72, zł 10.—
- Knysz J.: **Przemysł elektrotechniczny silnoprądowy w Planie Sześciolletnim**, 1951, str. 87, zł 13.50.
- Krzywicki E.: **Przemysł skórzaný w Planie Sześciolletnim**, 1951, str. 80, zł 4.50.
- Lutosławski J.: **Odlewnictwo w Planie Sześciolletnim**, 1952, str. 134, zł 10.—
- Energetyka w Planie Sześciolletnim**, 1952, str. 145, zł 12.—
- Minorski S.: **Komunikacja lotnicza w Planie Sześciolletnim**, 1951, str. 44, zł 3.—
- Rabsztyn J.: **Przemysł węglowy w Planie Sześciolletnim**, 1951, str. 95, zł 6.50.
- Riedel A.: **Drogi wodne w Planie Sześciolletnim**, 1952, str. 67, zł 6.—
- Schabiński S.: **Przemysł drzewny w Planie Sześciolletnim**, 1951, str. 80, zł 7.50.
- Secomski K.: **Inwestycje w Planie Sześciolletnim**, 1951, str. 78, zł 4.—
- Szpiliewicz A.: **Koksochemia w Planie Sześciolletnim**, 1951, str. 75, zł 10.—
- Wiślicki A.: **Mechanizacja budownictwa w Planie Sześciolletnim**, 1952, str. 150, zł 13.—
- Wojnar J.: **Przemysł naftowy w Planie Sześciolletnim**, 1951, str. 67, zł 4.50.

Do nabycia w księgarniach technicznych Domu Książki.