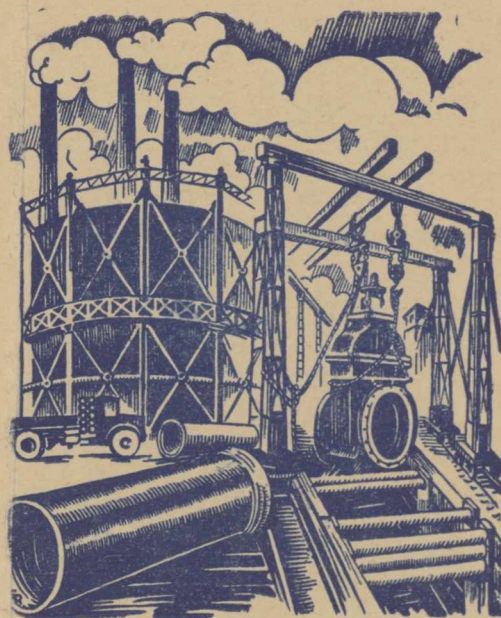


A 1272 1/4

GAZ, WODA TECHNIKA SANITARNA

— *miesięcznik* —

63



Nr 6

CZERWIEC 1953

ROK XXVII

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 6

CZERWIEC 1953

ROK XXVII

TREŚĆ

Mgr inż. Karol Jahoda — „Zagadnienie elektrycznej sygnalizacji dla urządzeń gazowych”.
Józef Rawski — „Wykorzystanie ciepła spalanych śmieci do ogrzewania zdalczynnego”.
Stefan Kołodziejczyk — „Kąpiele fińskie”.
Inż. Aleksander Bibiło — „Protektorowa, antykorozyjna ochrona rurociągów ułożonych w ziemi”.
Mgr inż. Jerzy Felsz — „Czy wodomierze się opłacają”.

Mgr inż. Włodzimierz Skoraszewski — „Spody miejskich kanałów ściekowych”.
Mgr inż. Anna Bojanowska — „Nowe środki gryzoniobójcze — pochodne cztero-hydroksykumaryny”.
Mgr inż. Jerzy Pietrzykowski — „Zagadnienie normalizacji w technice sanitarnej”.
Wiadomości praktyczne.
Usprawnienia i racjonalizacja.
Życia Organizacji.
Z prasy zagranicznej.

СОДЕРЖАНИЕ

Мгр инж. К. Яхода — „К вопросу электросигнализации на газовых оборудованьях”.
Ю. Равски — „О использовании теплоты сжигания мусора для районного отопления”.
С. Колодейчик — „Финские бани”.
Инж. А. Бибилло — „Антикоррозийная защита трубопроводов в грунте”.
Мгр инж. Я. Фельш — Рентабельность водомеров”.

Мгр инж. В. Скорашевски — „Дна городских сточных каналов”.
Мгр инж. А. Боязовска — „Новые родентициды-derivаты 4-гидроксикумарина”.
Мгр инж. Я. Петшиковски — „Проблемы нормализации в санитарной технике”.
Практические ведомости.
Усовершенствования и рационализация.
Организационная жизнь.
Из зарубежной печати.

SOMMAIRE

Mgr ing. K. Jahoda — „Le problème de signalisation électrique des installations de gaz”.
J. Rawski — „L'usage de la chaleur des ordures brûlées pour le chauffage de longue distance”.
S. Kołodziejczyk — „Les baignoires finnois”.
Ing. A. Bibiło — „La protection anti-corrosive des conduites enterrées”.
Mgr ing. J. Felsz — „Les compteurs d'eau se calculent-ils ou non”.

Mgr ing. W. Skoraszewski — „Les fonds des égouts”.
Mgr ing. A. Bojanowska — „Nouvelles substances rongeurs-derivantes de 4-hydrox-cumarine”.
Mgr ing. J. Pietrzykowski — „Le problème de normalisation de la technique sanitaire”.
Nouvelles pratiques.
Améliorations et rationalisations.
Vie d'Organisation.
Presse étrangère.

IN THIS ISSUE

K. Jahoda Mgr Eng. — „Problem of electric signalling for gaseous devices”.
J. Rawski — „The use of heat from garbage combustion for remote heating”.
S. Kołodziejczyk — „Finnish baths”.
A. Bibiło Eng. — „Protective, anticorrosive preservation of piping in ground”.
J. Felsz Mgr Eng. — „Would the water meters pay”.
W. Skoraszewski Mgr Eng. — „Bottoms of municipal sewers”.

A. Bojanowska Mgr Eng. — „New rodenticides — derivatives of 4-hydroxy-coumarin”.
J. Pietrzykowski Mgr Eng. — „Problem of normalisation and sanitary engineering”.
Practical news.
Amelioration and rationalisation.
Organisations activity.
From foreign press.

Redakcja i Administracja: Warszawa, ul. Czackiego 3/5. Tel. 67.461 wewn. 90.

Prenumerata: Półrocznie 36 zł. Kwartalnie 18 zł. Numer pojedynczy 6 zł.
Prenumeratę przyjmują listonosze i urzędy pocztowe.

Zakłady Graficzne i Wydawnicze Dom Słowa Polskiego. Zam. 2018/c z dnia 21.4.53. Nakład 2800 Ar. wyd. Form. A4. Ark. 2
Pap. V wł. druk sat. Materiał oddano 21.4.53 r., podpisano do druku 19.5.53 r., druk ukończono dn. 23.5.1953. 4-B-16017

GAZ, WODA, TECHNIKA SANITARNA

MIESIĘCZNIK
ORGAN

POLSKIEGO ZRZESZENIA GAZOWNIKÓW, WODOCIĄGOWCÓW I TECHNIKÓW SANITARNYCH

Nr 6

CZERWIEC — 1953

ROK XXVII

Podnieść stan sanitarno-techniczny wsi polskiej

Przebieg Pierwszego Krajowego Zjazdu Spółdzielni Produkcyjnych, zwłaszcza przemówienie Prezesa Rady Ministrów, Przewodniczącego KC PZPR — Bolesława Bieruta, przyczyniły się w znacznym stopniu do ześrodkowania uwagi, nie tylko uczestników konferencji, ale i szerszego grona osób zainteresowanych w zagadnieniu przebudowy wsi polskiej.

Już w roku ubiegłym Przewodniczący KC na VII Plenum KC PZPR poruszył zagadnienie spójni gospodarczej między miastem i wsią, spójni — która jest rękojmą powodzenia akcji przebudowy wsi.

Realizowany skutecznie Plan 6-letni rozwoju gospodarczego i budowy podstaw socjalizmu w ubiegłych 3 latach dąży do „znacznego wzrostu dobrobytu materialnego, polepszenia warunków życiowych, podniesienia kultury i aktywności mas pracujących”.

Na obecnym zatem etapie należy dążyć do szybkiego podniesienia produkcji rolnej, by co najmniej dorównywała wzrostowi produkcji przemysłowej. Zwiększenie produkcji rolnej ściśle łączy się z zagadnieniem przebudowy wsi.

Mimo istniejącego opóźnienia, należy stwierdzić, że w życiu wsi polskiej obserwuje się w ostatnim czasie olbrzymi przełom. Liczba spółdzielni produkcyjnych wzrosła już ponad 5 600, a liczba gospodarstw należących do spółdzielni ponad 120 000. Obszar zajęty przez powyższe spółdzielnie wynosi już ponad 1 120 000 ha.

Jeżeli uprzątniemy sobie, że wszystko to zostało dokonane w ciągu ostatnich 3—4 lat, łatwo dojdziemy do wniosku, że osiągnęliśmy znaczne rezultaty.

W dziedzinach technicznych, reprezentowanych przez nasze czasopismo, należy dążyć do realizowania zamierzeń stawianych przez nasze władze. Zamierzenia te mają na celu podniesienie stanu sanitarno-technicznego wsi, przez należyte zaopatrzenie jej w wodę w dostatecznej ilości i odpowiedniej jakości, przez prawidłowe usuwanie nieczystości i wód opadowych. Inwestycje te, o ile mają być wykonane ekonomicznie, uzależnione są od elektryfikacji wsi.

Zelektryfikowanie wsi pozwoli na szybkie zmechanizowanie produkcji rolnej, do czego w szybkim tempie należy dążyć. Zelektryfikowanie podniesie stan kulturalny wsi, a jednocześnie pozwoli na zastosowanie zautomatyzowanych urządzeń wodociągowych.

Woda jest niezastąpionym i niezbędnym elementem w procesach gospodarczych: rolniczym i hodowlanym. Woda jest niezbędna zarówno dla ludzi, zwierząt, roślinności i odstugi maszyn.

Nieodpowiednia woda stać się może przyczyną chorób, a nawet epidemii. Należyte więc zaopatrzenie w wodę jest niezbędne w każdej gospodarce, a tym więcej w spółdzielniach produkcyjnych. Szczególnie ważne jest to zagadnienie na terenach deficytowych w wodę oraz w spółdzielniach hodowlanych.

Rozwój spółdzielni produkcyjnych uzależniony jest od stopnia ułatwień technicznych, jakie będzie można w spółdzielniach tych przeprowadzić.

Ujęcie i transportowanie wody do użytkowników prymitywnymi środkami nie powinno mieć miejsca, zarówno ze względu na pracochłonność tego procesu, jak i ze względu na konieczność zachowania jakości wody czerpanej.

Opierając się w tych rozważaniach o źródła radzieckie, udokumentowane długim doświadczeniem, stwierdzić należy, że w niewielkim gospodarstwie z 50 krowami zaopatrzenie w wodę wymaga w ciągu roku 1 500 robotnikodniówek i 250 koniodniówek. Jest to zatem duże marnotrawstwo siły roboczej.

Dlatego władza ludowa przywiązuje należyłą wagę do tego zagadnienia, a Ministerstwo Rolnictwa w porozumieniu z Ministerstwem Szkół Wyższych prowadzi od szeregu lat kształcenie inżynierów na wyższym kursie melioracyjnym przy SGGW, uzupełniając je wykładami o zaopatrzeniu w wodę i usuwaniu ścieków. Na ostatnim roku Wydziału Melioracji SGGW prowadzony jest wykład o zaopatrzeniu w wodę i kanalizacji osiedli.

Kształcenie to umożliwi przyszłym inżynierom, rozproszonym po całym kraju, objęcie swymi zainteresowaniami nie tylko melioracji, jako jednej dziedziny gospodarki wodnej, ale również wodociągów i kanalizacji.

Jak wynika ze statystyki, jesteśmy w posiadaniu kilkuset wodociągów i znacznej ilości kanalizacji wiejskiej. Utrzymanie tych urządzeń w należyтым stanie, ich racjonalna rozbudowa oraz budowa nowych wodociągów w niedalekiej przyszłości stanie się właśnie zadaniem tej kadry inżynierskiej. Sprawą tą interesuje się szczególnie Ministerstwo Państwowych Gospodarstw Rolnych.

Musimy w tym względzie pełniej czerpać z doświadczeń krajów demokracji ludowej oraz Związku Radzieckiego. Idąc ich wzorem możemy realizować budowę grupowych wodociągów wiejskich, podnosząc tym samym stan sanitarno-techniczny wsi polskiej.

Mgr inż. KAROL JAHODA

Zagadnienie elektrycznej sygnalizacji dla urządzeń gazowych

Dążenie do zapewnienia możliwie jak największego postępu technicznego, bezpieczeństwa i racjonalności działania urządzeń gazowych — skłania konstruktorów do opracowywania metod coraz to dalej idącej ich automatyzacji.

Z zagadnieniem tym łączy się również sprawa sygnalizacji elektrycznej.

W zasadzie sposoby tego rodzaju sygnalizacji mogącej mieć zastosowanie przy urządzeniach gazowych można podzielić na następujące rodzaje:

1. optyczne, 2. akustyczne, 3. optyczno-akustyczne.

Najkorzystniej jest zamontować urządzenie sygnalizacyjne na wentylach bezpieczeństwa, przy wzroście ciśnienia ponad dopuszczalną normę, odpowiednio skonstruowany załącznik przenosi nadany impuls do urządzenia sygnalizacyjnego.

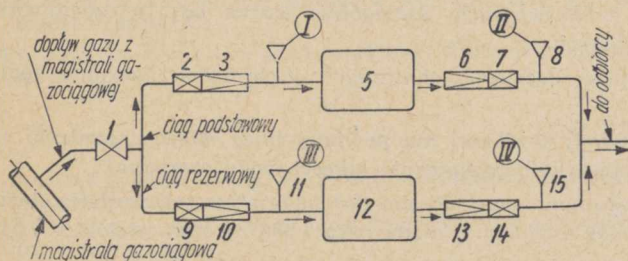
Jak z tego widać sygnalizatory elektryczne mogą mieć zastosowanie w gazownictwie wszędzie tam, gdzie mamy do czynienia z wentylami bezpieczeństwa, a w związku z tym z ew. nadmiarowym wypływem gazów, a więc:

- 1) na stacjach red. pomiarowych na gaz ziemny,
- 2) „ „ „ „ „ „ koksoowniczy,
- 3) „ „ „ „ „ dla innych gazów,
- 4) „ „ tankowania,
- 5) „ tłocznich gazowych,
- 6) „ kopalniach ropy i gazu ziemnego itp.

Powyższe zestawienie wykazuje, że zakres i możliwości zastosowań sygnalizatorów elektrycznych są b. duże.

Z punktu widzenia wysokości ciśnienia — sygnalizatory montowane na wentylach bezpieczeństwa podzielić możemy na:

- 1) sygnalizatory dla wentyli bezpieczeństwa wysokiego ciśnienia (pracujących na ciśnienie robocze od 1 atn. wzwyż),
 - 2) sygnalizatory dla wentyli bezpieczeństwa niskiego ciśnienia (pracujących na ciśnienie robocze poniżej 1 atn.).
- Ponieważ stosowane na urządzeniach gazowych wentyle bezpieczeństwa należą do różnych typów (np. dźwigniowe, sprężynowe, membranowe, pływowe itd.) dla każdego systemu winien być zastosowany właściwy — najodpowiedniejszy załącznik.



Rys. 1. 1 — główna zasuwa odcinająca, 2 — zasuwa wysokiego ciśnienia ciągu podstawowego, 3 — reduktor wys. ciśnień. ciągu podstawowego, 4 — wentyl bezpieczeństwa wys. ciśnień. ciągu podst., 5 — gazomierz ciągu podst., 6 — reduktor nisk. ciśnień. ciągu podst., 7 — zasuwa nisk. ciśnień. ciągu podst., 8 — wentyl bezpieczeństwa nisk. ciśnień. ciągu podst., 9 — zasuwa wysok. ciśnień. ciągu rezerw., 10 — reduktor wys. ciśnień. ciągu rezerw., 11 — wentyl bezpiecz. wys. ciśnień. ciągu rezerw., 12 — gazomierz ciągu rezerw., 13 — reduktor nisk. ciśnień. ciągu rezerw., 14 — zasuwa nisk. ciśnień. ciągu rezerw., 15 — wentyl bezp. nisk. ciśnień. ciągu rezerw.

I — zespół urządzeń sygnalizacyjnych wentyla bezp. wysok. ciśnień. ciągu podst. II — zespół urządzeń sygnalizacyjnych wentyla bezp. nisk. ciśnień. ciągu podst. III — zespół urządzeń sygnalizacyjnych wentyla bezp. wysok. ciśnień. ciągu rezerw. IV — zespół urządzeń sygnalizacyjnych wentyla bezp. nisk. ciśnień. ciągu rezerw.

Zaznaczyć należy, że ze względu na atmosferę gazową załącznik sygnalizatora elektrycznego winien być gazoszczelny.

Z punktu widzenia sposobu działania sygnalizatory elektryczne mogą pracować jako:

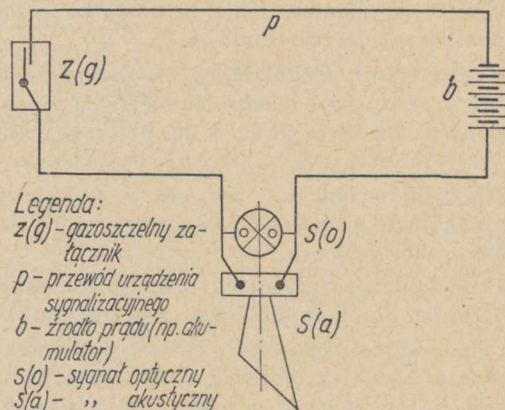
- 1) ciągle — a więc działające nawet po ustaniu wypływu gazu z wentyla bezpieczeństwa,
- 2) nieciągle — wyłączane automatycznie z chwilą ustania wypływu gazu z wentyla bezpieczeństwa.

Gazoszczelny załącznik zawierający obwód może być umieszczony wewnątrz stacji lub wyprowadzony na zewnątrz — w tym przypadku połączenie obwodu może nastąpić tylko przy pomocy specjalnego dodatkowego impulsu (załącznik — ponieważ nie znajduje się w atmosferze gazowej — nie musi być gazoszczelny).

Na rysunku ideowym (rys. 1) przedstawiającym stację redukcyjno-pomiarową zaznaczono schematycznie umiejscowienie w układzie armaturowym — sygnalizatorów.

Zasada działania gazoszczelnego elektrycznego sygnalizatora optyczno-akustycznego — przedstawiona na rys. 2 jest następująca:

Gazoszczelny załącznik (Z(g)) otrzymuje impuls z wentyla bezpieczeństwa, w obwodzie umieszczamy źródło prądu (b) np. akumulator oraz żarówkę z kloszu z czerwonego szkła (sygnał optyczny) otoczonym zgodnie z przepisami metalową siatką, zaś w ścianie stacji montujemy buczek lub syrenę (sygnał akustyczny) — tak postępujemy w przypadku montowania urządzeń sygnalizacyjnych w samym pomieszczeniu stacji.



Rys. 2.

W przypadku zamontowania sygnalizatorów np. w portierni — w pewnej odległości od stacji, wystarczy oczywiście zastosowanie zwykłej czerwonej żarówki i np. dzwonka.

Zaznaczyć należy, że w pewnych warunkach możemy zastosować urządzenie o jednym rodzaju sygnału (np. tylko optyczne lub tylko akustyczne).

Nadany sygnał donoszący niezwłocznie obsłudze o zaistnieniu awarii — daje możliwość natychmiastowej interwencji obsługi stacji.

Istnieją również i inne sposoby uzyskania efektów sygnalizacyjnych opartych na zasadzie nieelektrycznej (np. mechanicznej) — ze względu jednak na postępującą elektryfikację, sądzić należy że przyszłość dotyczyć będzie wyłącznie elektrycznych.

Wyjaśnić należy, że korzyść zainstalowania sygnalizatorów jest podwójna — dotyczy bowiem zarówno bezpieczeństwa pracy, jak i strony oszczędnościowej — daje bowiem odbiorcom korzyści finansowe ze względu na możliwość natychmiastowego wyłączenia obiegu a więc i wypływu gazu w powietrze dzięki zamknięciu przez dozór odpowiedniej zasuwy.

JÓZEF RAWSKI

Wykorzystanie ciepła spalanych śmieci do ogrzewania zdalaczynnego

Już przed 80 laty zaczęto spalać śmiecie i odpadki domowe w specjalnych piecach, uzyskując z uwagi na wysoką kaloryczność poważne wyniki gospodarcze.

Przed pierwszą wojną światową na stałym lądzie europejskim powstały liczne spalarnie śmieci, przetwarzające ciepło na parę a następnie energię elektryczną. Na skutek jednak powszechnego zubożenia ludności po I wojnie światowej, co odbiło się ujemnie na wartości kalorycznej śmieci, większa część środkowo-europejskich spalarni śmieci została zamknięta, ze względów technicznych, jak i gospodarczych. Ten sam los spotkał pierwszą u nas w Polsce, wybudowaną w r. 1929, spalarnię śmieci w Poznaniu.

Obecnie jednak, nowe budownictwo w ZSRR i w krajach demokracji ludowej zdaje się czynić znów aktualnym zagadnienie spalania śmieci. Wielki rozwój techniki ogrzewania zdalaczynnego w ZSRR doprowadził ostatnio do przejścia od niewielkich ciepłowni położonych wewnątrz miasta i obsługujących poszczególne dzielnice, do wielkich elektrociepłowni poza miastem i przekazujących ciepło na odległość 30 km (vidi „Centralne elektrociepłownie miejskie“ praca zbiorowa Melentiewa, Agraczewa, Lewentała i Miczurina, ogł. w Nr 4/52 „Izwestii Akademii Nauk“).

Dotychczasowe małe ciepłownie, lokowane w poszczególnych dzielnicach, czy w centrum miasta przedstawiały pewne niedogodności, tak z punktu widzenia planowania miasta, przeciążenia urządzeń transportowych, a ponadto silnie zadymiały miasto.

Wszystkie te braki i niedogodności odpadają przy lokalizacji ciepłowni poza miastem, co ponadto daje możliwość wykorzystania w pełni spalarni śmieci, jako źródła energii cieplnej i elektrycznej.

Przykład podobnego rozwiązania tego zagadnienia dają liczne miasta za granicą, a ostatnio Praga. W latach 1932—34 wybudowała ona kosztem 77,5 mil. Kc., na przedmieściu Vysoczaný, kompletną spalarnię śmieci wraz z pomocniczymi urządzeniami (centralnymi garażami dla parku samochodów specjalnych, systemu „Kuka“, stacją benzynową, budynkami administracyjnymi itp.) o zdolności spalania 612 ton śmieci na dobę, a przy niej centralną ciepłownię o zdolności produkcji 40—50 tys. kg pary na godzinę, doprowadzonej następnie izolowanym rurociągiem o długości przeszło 2 km do ważnych obiektów przemysłowych w Liben i Vysoczanach. Istniejąca przy spalarni śmieci elektrownia zasilana parą zaspokaja potrzeby miasta na energię elektryczną podczas szczytowego zapotrzebowania. Jest to więc spalarnia śmieci, a zarazem ciepłownia zdalaczynna, jak i elektrownia.

Obecnie, doświadczenia miasta Pragi mogą być wykorzystane z wielkim pożytkiem dla naszej gospodarki narodowej, dla celów ogrzewania, tak poszczególnych dzielnic, jak i nawet całego miasta.

Założenia programowe Warszawy (art. Haliny Wiśniewskiej w Nr 9/52 „Miasto“) przewidują budowę 6 elektrociepłowni i około 40 kotłowni rejonowych, których sieć ciepłna ma pokryć w 95% zapotrzebowanie ciepła przyszłej Warszawy.

Jeśli idzie o elektrociepłownie, to do tego celu mogą być wykorzystane duże spalarnie śmieci poza miastem, co dałoby:

1. najbardziej higieniczne unieszkodliwianie śmieci, tak ważne ze względów zdrowotnych,

2. poważne oszczędności paliwa — (np. dla Warszawy — dziesiątki tysięcy ton węgla rocznie) albowiem śmiecie domowe w nowoczesnych urządzeniach spalają się same, bez dodatku paliwa, potrzebnego jedynie na rozpalanie,

3. uzyskanie poważnej ilości materiałów pochodzenia krajowego, jak i zagranicznego, przez segregację odpadków użytkowych ze śmieci, na specjalnych mechanicznych urządzeniach,

4. wykorzystanie pozostałego po spalaniu śmieci popiołu i żużla, jako materiału budowlanego w różnej postaci. Na wypadek zaś nierentowności tego przedsięwzięcia, czy też niemożliwości wykorzystania pozostałości po spalaniu, stanowiących zależnie od pory roku, duże ilości bo 30—40% całej masy objętościowej spalanych śmieci — przez umieszczenie spalarni śmieci nad brzegiem rzeki, w pobliżu glinianek, b. żwirowni, czy innych terenów wymagających melioracji. Można by przez dziesiątki lat wyrównywać nierówności terenu, zasypując nieużytki, a z braku ich syścić wysokie kopce dla urozmaicenia krajobrazu okolicy, czy dla sportu zimowego.

5. możliwość użycia zbędnej energii cieplnej dla celów ogrzewania, a w zależności od pory roku do innych celów, jak przetwarzania jej w energię elektryczną i w tej postaci dostarczania dla celów gospodarstwa domowego, czy przemysłu.

Wprawdzie koszt budowy takiej elektrociepłowni, opartej na spalaniu śmieci, jak to wykazują przykłady zagranicy, jest wyższy od kosztu budowy ciepłowni opartej na spalaniu węgla kamiennego, ponieważ dochodzą różne specjalne dodatkowe urządzenia, a ponadto urządzenia te wymagają większej ilości obsługi, to jednak w eksploatacji elektrociepłownia-spalarnia śmieci jest bardziej ekonomiczna, albowiem odpada prawie całkowicie koszt paliwa, gdy się przyjmie, że Miejskie Przedsiębiorstwo Oczyszczania własnym taborem dostarczać będzie śmieci do spalarni, jak to dotychczas czyni, wywożąc je na wysypiska.

Natomiast spalanie śmieci w małych ciepłowniach dzielnicowych, czy rejonowych kotłowniach, napotykać będzie na szereg trudności i niedogodności, gdyż spalanie to odbywać się będzie w zwykłych, nieprzystosowanych do tego celu piecach centralnego ogrzewania, w sposób prymitywny i antysanitarny, co mija się z celem.

Jeśli się nawet zainstaluje konieczne urządzenia do racjonalnego i higienicznego spalania w nich śmieci, w oddzielnym budynku, to z uwagi na stosunkowo małą wydajność, spowodowaną małą ilością spalanych śmieci, a drogi koszt tych urządzeń, koszt wywozu popiołu i szlaku, a ponadto ze względu na szereg niedogodności, jak: przeciążenie urządzeń transportowych, zadymienie i zanieczyszczenie powietrza, przykry zapach dla otoczenia, nieprzyjemny widok przy przewożeniu i wyładowaniu śmieci w dzielnicach mieszkalnych, ciepłownie takie okazały się nie tylko nierentowne, ale dla mieszkańców uciążliwe i niecelowe.

Najdogodniejsze więc okazuje się wykorzystanie ciepła spalanych śmieci tylko w dużych elektrociepłowniach. Nie znając danych zapotrzebowania Warszawy na energię ciepłą, a sądząc wg zdolności produkcyjnej spalarni w Pradze — przyjąć należy, że nawet cała ilość spalanych śmieci w Warszawie nie pokryje całkowitego zapotrzebowania na energię ciepłą.

STEFAN KOŁODZIEJCZYK

Kąpiele fińskie (Sauna)

Początków zwyczaju kąpieli, zwanej po fińsku sauną, należałoby szukać w mrokach dawnej przeszłości; od lat wielu życie mieszkańców Finlandii jest z nią silnie związane, zarówno wierzeniami jak i przyzwyczajeniem.

W roku 1939 było w Finlandii około 500 000 saun, tj. jedna na 6—7 mieszkańców.

Zadaniem sauny nie jest usunięcie brudu z ciała człowieka, lecz pozbawienie go wrażliwości na wpływy klimatyczne, powodujące zaziębienia, wychodząc z założeń, że organizm ludzki hartują nie niskie, a wysokie temperatury.

Sauny różnią się zasadniczo od parni rosyjskich, jak również i kąpieli iryjsko-rzymskich, gdyż działanie ich polega na krótkotrwałych uderzeniach pary wodnej na człowieka, przebywającego w suchym powietrzu o bardzo wysokiej temperaturze.

Kąpiele rosyjskie (bani) są kąpielami parowymi; w nich bowiem kąpiący się przebywają cały czas w wilgotnym i gorącym powietrzu, a iryjsko-rzymskie polegają na działaniu gorącego powietrza, pod wpływem którego następuje intensywne wydzielanie potu, gdyż im bardziej powietrze o wysokiej temperaturze jest suche, tym więcej może przejąć wilgoci, dzięki czemu kąpiący się może wytrzymać wysokiej temperatury.

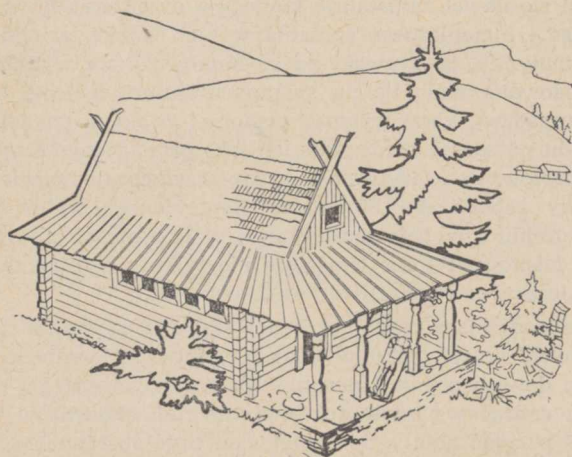
W saunie powietrze gorące i suche pod wpływem nagłego odparowania wody zamienia się w wilgotne i gorące, co oddziałuje silnie na skórę i stwarza pobudzenie obiegu krwi.

Działanie to potęguje biczowanie skóry przy pomocy brzoźowych różeg, oraz korzystanie z chłodnych kąpieli.

W dobrze zbudowanej saunie wilgoć po uderzeniach szybko przemija i kąpiący się przebywa nadal w powietrzu suchym i gorącym. Zmiany warunków klimatycznych w jakich przebywa człowiek różnią przede wszystkim sauny od innych kąpieli.

W rozważaniach na temat rozwoju historycznego saun, liczni autorzy mieszają je z rozpowszechnionymi parniami rosyjskimi, podobnie urządzone, ale użytkowanymi w inny zupełnie sposób.

Prototypem sauny jest drewniana ziemianka, wykonana w pagórku, lub wyniosłości gruntu z wąskim wejściem, zasadniczo bez okien, którą zdradzają z daleka smugi unoszącego się dymu, lub też prymitywny budynek drewniany, stawiany zazwyczaj obok chat włościańskich nad brzegiem rzeki lub jeziora.



Sauna w rejonie górskim

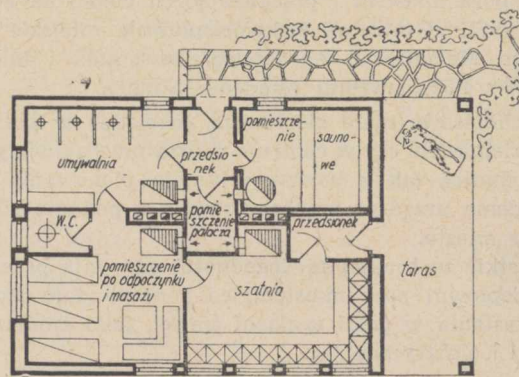
Tego rodzaju budowle są jeszcze dziś liczne w Finlandii, a nawet Syberii.

W budowie saun przeważają elementy drewniane. Piec, tzw. parnica, nie posiada komina, przeto dym przy przygotowaniu sauny do zabiegu, wypełnia całe pomieszczenie, po czym wydostaje się na zewnątrz otworami w dachu.

Podłogę stanowi klepisko, wyłożone często słomą lub deskami. Ściany składają się z belek drewnianych, niemalowanych, uszczelnionych mchem.

Tak wybudowana sauna wyposażona jest w prycę drewnianą, stanowiącą legowisko, piec, służący jednocześnie do ogrzewania, jak i wytwarzania pary oraz szaflik do wody. Powierzchnia sauny wynosi od $2,8 \times 3,0$ m do $3,4 \times 3,4$ m przy wysokości od 2,4 do 2,8 m. Inne pomieszczenia zasadniczo nie są niezbędne.

Komfortowa sauna rodzinna jest szerzej rozbudowana przez wykonanie przedsionka z ewentualnym natryskiem ($1,40 \times 2,00$ m) i rozbieralnią ($2,0 \times 2,0$), a nawet pomieszczenia dla masażu i wypoczynku ($2,0 \times 3,0$ m), osiągając wymiary od $3,2 \times 5,0$ m do $3,6 \times 5,6$ m.



Plan sauny w rejonie górskim

Sauny, budowane jako zakłady użyteczności publicznej, wymagają większej ilości pomieszczeń: na kąse, rozbieralnię z szafkami, natryskownię, magazyn itp.

Zasadą rozplanowania jest przede wszystkim brak bezpośredniego połączenia między pomieszczeniem sauny właściwej a natryskownią, by uniknąć niepożądanego przenikania wilgoci, która by mogła wpłynąć ujemnie na suchy klimat sauny.

Pomieszczenie sauny nie może przekraczać określonych rozmiarów, ze względu na możliwość uzyskania właściwych warunków klimatycznych; jako optimum zalecana jest kubatura wewnętrzna w rozmiarach około 30 m^3 , o powierzchni 12 m^2 i wysokości 2,6 m; w razie konieczności wskazane jest wykonywanie większej ilości pomieszczeń.

Jak już wspomniano, ściany zewnętrzne sauny wykonuje się z drewna, gdyż ma ono dużą zdolność sorbcyjną, pozwalającą na przejęcie przemijającej wilgotności, oraz małą zdolność akumulacyjną ciepła. Ta ostatnia okoliczność jest szczególnie ważna; ściany, wyziębione w czasie przerwy, muszą być szybko ogrzane, gdyż niska temperatura ich powierzchni sprzyja wymianie ciepła ciała ludzkiego na drodze promieniowania. Jest jasne, iż ściany muszą przy tym posiadać dużą zdolność izolacyjną, ze względu na wysoką temperaturę pomieszczenia, sprzyjającą dużym stratom ciepła oraz konieczność zapewnienia dostatecznie wysokiej temperatury ich powierzchni.

Sauny często użytkowane mogą być budowane z cegły, pod warunkiem wykonania na niej okładziny z desek, pochodzących z drzewa świerkowego lub jodłowego, niemalowanych, gdyż farba hamuje sorbację wilgoci i w wysokich temperaturach wydziela przykre zapachy.

Okna zaleca się wykonywać z potrójnym oszkleniem i umieszczać nisko, ze względu na straty ciepła, gdyż temperatura nad podłogą jest znacznie niższa, niż pod stropem.

Podłogę w publicznej saunie wykonuje się z płyt betonowych, ułożonych na warstwie izolacji cieplnej. Na niej układa się ruszt drewniany dla ochrony bosych nóg. Strop należy dobrze ocieplić i od strony pomieszczenia również zaopatrzyć w okładziny z desek niemalowanych.

Obok przewodu kominowego dla pieca, pomieszczenie sauny należy wyposażać w przewód wentylacji wyciągowej, wyprowadzonej ponad dach. Schodkowe prycze, których najwyższy stopień przygotowany jest do leżenia wykonaw się z drzewa świerkowego lub osikowego; to ostatnie jest najwłaściwsze, ze względu na słabą przewodność cieplną.

Elementy żelazne (gwoździe), nie powinny posiadać możliwości zetknięcia z ciałem.

Odstęp od wierzchu pryczy do sufitu powinien wynosić nie więcej niż 1,10 m; większa bowiem wysokość nie byłaby wykorzystana, gdyż korzystający z pryczy powinien na niej spoczywać możliwie nieruchomo.

W ten sposób wykonana sauna odpowiadać będzie temu, co ukształtowało tysiące lat doświadczenia.

Istnieją zwolennicy stosowania innych materiałów niż powyżej podane, np. glazury, terrakoty i stworzenia klimatu, właściwego dla sauny na drodze sztucznej, z zastosowaniem najnowszych osiągnięć techniki klimatyzacyjnej.

Pomieszczeniu sauny należy zapewnić wysokie temperatury (u góry od 75 — 95°), które powinny utrzymywać się przez cały czas kąpieli — zabiegu, przy różnicy temperatur między przestrzenią nad podłogą, a pod stropem w rozmiarach 50°; wilgotność względna pod stropem w rozmiarach około 15%, a nie większych niż 25% przy krótkotrwałym wzroście jej w czasie uderzeń pary do 35%. Kontrolę klimatu sauny należy dokonywać przy pomocy psychrometrów, a lepiej hygrografów.

Uderzenie uzyskuje się przez polewanie rozpalonych kamieni w piecu określoną ilością wody, wynoszącą około 0,25 litrów.

W drugim etapie kąpieli dodaje się do wody ekstraktów ziołowych, dzięki czemu sauna staje się inhalatorium. Po uderzeniach pary wzmoczona wilgotność powinna szybko przeminąć, wracając do pierwotnych rozmiarów.

Celem utrzymania stałości temperatur w saunie piec powinien posiadać dużą zdolność akumulacyjną; przy tym odparowanie wody nie powinno powodować ochłodzenia; piec taki wymaga stosunkowo dużej ilości opału na zagranie.

Prototyp sauny wyposażony był w piec otwarty z kamieniami polnymi, układanymi bez zaprawy, w taki sposób, by przez szczeliny przedostawały się spaliny, a nie płomień, co wymaga od wykonawcy zręczności i doświadczenia. Nad paleniskiem na ruszcie umieszcza się kamienie polne, które przy silnym rozgrzaniu do 500° nie powinny pękać.

Niektórzy uczeni przypuszczali, że mają one właściwości radioaktywne; mniemanie to nie wytrzymało próby badań, co nie wyklucza ich emanacji radioaktywnej podczas silnego rozgrzania. Sadze z kamieni usuwa się przez polanie ich wodą, analogicznie jak w parnicach rosyjskich, po czym sauna „dojrzeć” do użytkowania. W tym czasie pomieszczenie wraz ze ścianami uzyskuje wysokie temperatury.

Spalinom, pochodzącym z drzewa, przypisuje się znaczenie dezynfekcyjne, ze względu na zawartość kwasów: karbолоwego, octowego i innych; stwarzają one przy tym specy-

ficzny i lubiany przez Finów klimat, zwłaszcza o ile pochodzą z drzewa brzoźowego.

Z tak urządzonej sauny może korzystać tylko jedna grupa osób, gdyż otwarty piec ogrzewa pomieszczenie bardzo szybko, ale i szybko powoduje ochłodzenie.

Sauny, budowane jako zakłady użyteczności publicznej, tego rodzaju prototypu trzymać się nie mogą, ze względu na niebezpieczeństwo pożaru i związane z tym duże opłaty ubezpieczeniowe.

Wyłania się przy tym niebezpieczeństwo zatrucia spalinami.

Zagadnienia te rozwiązują piece zamknięte, wynikające również z potrzeby utrzymania w saunie należytej temperatury przez dłuższy czas, celem grupowego jej wykorzystania. Posiadają one wyciąg spalin przy pomocy kominu i często drzwiczki paleniskowe i popielnikowe w pomieszczeniu, sąsiadującym z sauną.

Według prof. Brofeldta dla dobrze ocieplanej sauny potrzeba 0,02 m³ kamieni na m³ pomieszczenia sauny.

W Finlandii, jako materiał opałowy służą drzewa liściaste (klon, buk, brzoza lub olcha); drzewa iglaste nie są wskazane, ze względu na nadmierne pokrywanie się kamieni sadzą.

Według źródeł fińskich dla średniej sauny, obsługującej 18 osób przy sześciogodzinnym czasie kąpieli potrzeba od 0,4 do 0,8 m³ drzewa, co potwierdziły próby, dokonywane w innych krajach. Tak duże zużycie drzewa w stosunkach europejskich jest nie do pomyślenia; toteż wykonuje się piece na koks lub brykiety, a po uzyskaniu należytej temperatury do paleniska wrzuca się drzewo, celem usunięcia sadzy z kamieni.

Według źródeł niemieckich dla pomieszczenia sauny o pojemności 30 m³ w ciągu 24 godzin potrzeba od 40 do 45 kg koksu.

W ostatnich dziesiętkach lat piece, wykonywane dla saun uległy dużej ewolucji; stosuje się dla nich poza koksem gaz, co upraszcza konstrukcję, ułatwia obsługę i stwarza możliwość stosowania regulacji automatycznej. Jeszcze lepsze wyniki stwarza stosowanie prądu elektrycznego, co jednak jest kosztowne w eksploatacji.

W saunach nowoczesnych pomieszczenia pomocnicze posiadają ogrzewanie centralne parą niskiego ciśnienia lub wodą, a do sauny właściwej doprowadza się parę o ciśnieniu od 2 do 2,5 atm. przy pomocy rurki z otworami, zaopatrzonej w zawór.

Celem ochrony korzystających z kąpieli na rurkę zakłada się tulejkę.

Specyficzny klimat wynikający ze spalania drzewa w piecach otwartych, powodujący sterylizację powietrza, inhalację jak i ewentualną radioaktywność rozgrzanych kamieni usiłuje się uzyskać na drodze sztucznej, dążąc na drodze naukowej do utrzymania takich warunków klimatycznych, jakie stwarza prawzór sauny fińskiej.

Nowocześnie urządzone sauny spotyka się obecnie przy zimowych pływalniach, dzięki czemu nie wymagają one oddzielnych urządzeń cieplnych.

Przebieg kąpieli w saunie przedstawia się inaczej niż w parni rosyjskiej.

Korzystający z niej początkowo myje się dokładnie, wychodzi do sucha, po czym udaje się do pomieszczenia sauny, siadając początkowo na najniższym stopniu pryczy i stopniowo przechodząc na wyższe, w oczekiwaniu pierwszego etapu kąpieli, dopóki skóra i organy oddechowe nie przyzwyczają się do gorącego powietrza. W saunie pożądanym jest bezruch i wstrzymanie się od rozmów.

Następuje pierwsze uderzenie pary na leżącego, z nogami opartymi na wsporniku u góry, powodujące czerwienienie skóry, przy czym krew dociera do jej powierzchni.

W ciągu dalszych minut następuje drugie uderzenie pary, a następnie trzecie, przy czym kąpiący chłodzi swoje ciało różgami z brzozy i masuje szczotkami.

Następnie wiejski mieszkaniec Finlandii skacze do zimnej wody, lub tarza się po śniegu.

Mieszkaniec miasta polewa swoje ciało kubłem wody lub korzysta z natrysku.

Działanie zimnej wody powinno być krótkotrwałe, by ciało nie uległo ochłodzeniu.

Po takim zabiegu następuje drugi przebieg kąpieli z dwoma uderzeniami pary, co trwa około 8 minut, po czym kąpiący korzysta z natrysku, kończąc całość zabiegu półgodzinnym odpoczynkiem.

Jak zresztą wynika z treści niniejszej pracy, sauny stały się w ostatnich latach przedmiotem ogólnego zainteresowania i tematem licznych artykułów, prac, a nawet badań naukowych, zmierzających do poznania istoty sauny i jej oddziaływania na organizm ludzki.

W Finlandii zajmuje się nimi Viherjuuri, w Niemczech Karsten i wielu innych.

Powstają liczne wytwórnie produkujące piece do saun o bardzo różnorodnej konstrukcji i dążenie stworzenia klimatu sauny na drodze sztucznej przy działaniu całkowicie zautomatyzowanym, by do zagadnienia powyższego wprowadzić najnowsze osiągnięcia techniki.

Sauny adoptuje się obecnie dla celów zarówno leczniczych, jak i wychowania fizycznego.

Ostatnio w Polsce Instytut Urbanistyki i Architektury

wystąpił z inicjatywą budowy saun dla celów sportowych, opracowując zarówno pod względem technicznym jak i architektonicznym polski typ sauny oraz publikując pracę mgr inż. arch. Romualda Wirszyły pt. „Sauna — łaźnia fińska“, z której podano oba rysunki.

LITERATURA

- Wirszyły. Sauna — łaźnia fińska. I.U.A. r. 1952
 Sprawozdanie architekta tom VII/2 rozdz. XVIII r. 1949
 Viherjuuri. Fińsk Bastu. Helsinki r. 1947
 Stranik. Romantik um ein Bad. Das Bad, 1933 Nr 10
 Karman. Die Kulturgeschichte des Dammbadens. Heidelberg r. 1939
 Bäumer. Geschichte des Badewasens. Wrocław r. 1903
 Devrient. Überwärmungsbäder. Berlin 1942 r.
 Devrient. Sauna — Das Bad der Bäder. Berlin r. 1950
 Brofeldt. Über die finnische Saune. Ärzteblatt r. 1942 29/30
 Hoske. Der Nutzen des Saunabades. Gesundheitsführung r. 1941 Nr 10
 Ott. Die Sauna. Bazylea r. 1948
 Karsten. Die Sauna. Düsseldorf r. 1950
 Porrmann. Die Sauna. Berlin r. 1947
 Jung. Schweißbäder in neuzeitlichen Badeanstalten. Archiv des Badewasens r. 1950 str. 13
 Schäfer. Neuzeitliche Saunabäder. Sanitäre Technik r. 1950 str. 9
 Küstner. Die Sauna und ihre Beheizung. Ges. ing. r. 1952 Nr 15/16.

Inż. ALEKSANDER BIBIŁŁO

Protektorowa antykorozyjna ochrona rurociągów ułożonych w ziemi

1. Istota ochrony protektorowej

Ochrona protektorowa jest wyodrębnioną samodzielną odmianą ochrony katodowej przedmiotów metalowych ułożonych w gruncie. Istotą tej metody jest to, że na chronionym rurociągu wytwarza się potencjał ochronny (stała strefa katodowa), kosztem zakopanej w gruncie anody, wykonanej z metalu łatwo ulegającego oddziaływaniu chemicznemu gleby. Tworzy się w ten sposób ogniwo galwaniczne, którego jedną elektrodą jest protektor, to jest elektroda łatwo ulegająca oddziaływaniu chemicznemu gruntu, elektrolitem jest grunt, a drugą elektrodę ogniwa stanowi rurociąg podlegający ochronie protektorowej. Rurociąg i protektor są połączone ze sobą elektrycznie za pomocą przewodu izolowanego.

Można powiedzieć, że przy ochronie protektorowej zamiast korozji rurociągu następuje korozja protektora.

Istotę ochrony protektorowej ilustruje schematyczny rysunek 1.

Aby ochrona protektorowa była skuteczna, protektor winien być wykonany z materiału, który jest zżerany przez grunt w znacznie większym stopniu niż materiał chronionego urzą-

dzenia, na przykład rurociągu lub zakopanego w ziemi zbiornika. Tak np. stalowy lub żeliwny rurociąg może być skutecznie chroniony przez protektor wykonany z cynku lub aluminium.

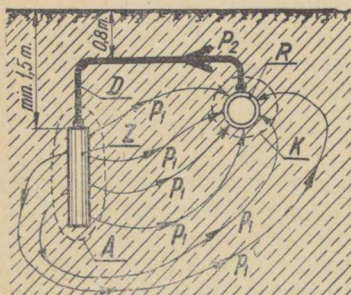
Jak wspomniano, ochrona protektorowa jest odmianą ochrony katodowej urządzeń metalowych znajdujących się w gruncie. Może być stosowana zupełnie samodzielnie lub łącznie z ochroną izolacyjną. Ochrona protektorowa może być stosowana tylko w terenie wolnym od prądów błądzących.

Ogólnie wiadomo, że każdy metal zanurzony do elektrolitu posiada określony potencjał. Zależnie od wartości tego potencjału, przy dwóch metalach zanurzonych do tego samego elektrolitu i połączonych między sobą przewodem, metal posiadający większy potencjał będzie anodą, a metal posiadający mniejszy potencjał — katodą. Dla wyznaczenia jaki z pary obranych metali będzie anodą a jaki katodą w jakimś środowisku elektrolitycznym — można posługiwać się podaną tablicą 1.

Tablica ta ma oczywiście charakter orientacyjny, gdyż potencjał może zmieniać się w pewnych granicach zależnie od składu elektrolitu.

Jak wynika z tej tablicy, na przykład ołowiana powłoka kabla mogłaby być chroniona przez protektor żelazny, cynkowy, manganowy, aluminium lub magnezowy; jakaś konstrukcja wykonana z cynku mogłaby być chroniona przez protektor z manganu, aluminium lub magnezu.

W praktyce na protektory stosuje się cynk, aluminium oraz stopy zawierające magnez, gdyż najczęściej chronionymi obiektami są rurociągi stalowe lub żeliwne, albo zbiorniki wykonane z blachy stalowej.



Rys. 1. — Zasada ochrony protektorowej. Z — cynkowy protektor, R — chroniony rurociąg, D — izolowany przewód łączący protektor z chronionym rurociągiem, P₁ — kierunek prądu elektrycznego w gruncie, P₂ — kierunek prądu elektrycznego w przewodzie łączącym, A — stała strefa anodowa, K — stała strefa katodowa.

Tablica 1. Potencjały normalne w wodnych roztworach (temp. 20°)

Metal	Symbol chemiczny	Potencjał normalny w woltach
Miedź	Cu	+ 0,34
Wodór	H	0
Cyna	Sn	— 0,1
Ołów	Pb	— 0,12
Nikiel	Ni	— 0,23
Żelazo	Fe	— 0,44
Cynk	Zn	— 0,76
Mangan	Mn	— 1,04
Aluminium	Al	— 1,34
Magnez	Mg	— 2,34

Drugą z kolei cechą charakteryzującą protektory jest wydajność prądu elektrycznego. Jak wspomniano, między protektorem a urządzeniem chronionym płynie prąd elektryczny. Prąd ten będzie tym większy im:

- większa jest powierzchnia chronionego urządzenia,
- mniejsza oporność gruntu
- większa korozyjna agresywność gruntu.

Aby sprostać swym zadaniom, protektor musi dostarczać prąd elektryczny i będzie tym lepszy im więcej dostarczy prądu z 1 kg zżartego przez grunt metalu protektora.

Porównawcza wydajność prądu przez poszczególne gatunki protektorów podana jest w tablicy 2.

Posługując się tą tablicą i aktualną ceną metali, można dokonać wyboru rodzaju protektora pod względem materiału.

Tablica 2. Porównawcza tablica wydajności prądu przez poszczególne rodzaje protektorów

Metal	Wydajność prądu w amp. godz. na 1 kg	Rozchód metalu na 1 amp. w ciągu roku w kg
Aluminium	1490	5,9
Magnez (stop)	1322	6,7
Cynk	740	11,9

Należy zaznaczyć, że ochrona protektorowa nie wywiera ujemnych wpływów na przyległe metalowe urządzenia podziemne, jeśli są one oddalone o 3—5 m od urządzeń chronionych.

2. Rodzaje stosowanych protektorów

W praktyce znalazły zastosowanie protektory wykonane z cynku, aluminium i stopów magnezu.

Teoretycznie rzecz biorąc najlepiej byłoby, gdyby materiały użyte na protektory były rafinowane elektrolitycznie, na przykład jak miedź przewodowa. Jednak ze względów ekonomicznych stosuje się metale pochodzenia hutniczego, lecz z zachowaniem pewnych warunków na zanieczyszczenia zawarte w tych materiałach.

Dla orientacji podano w tablicy 3 dopuszczalny skład chemiczny materiału. Zanieczyszczenia cynku wynikają tu z naturalnego składu chemicznego rudy, z której cynk się wytapia i ze stosowanego procesu technologicznego. Protektory te noszą nazwę cynkowych.

Czysty magnez w zmiennych warunkach glebowych zachowuje się niejednolicie i dlatego w czystej postaci nie jest stosowany. Natomiast dobre wyniki dają stopy z dużą zawartością magnezu i ściśle dozowanymi domieszkami, dodanymi specjalnie w celu uzyskania materiału na protektory.

Tablica 3. Skład chemiczny cynku stosowanego na protektory w ZSRR

Części składowe	Zawartość zanieczyszczeń w %		
	Dla marki Z O	Dla marki Z 1	Optymalnie
Ołów	0,015	0,024	—
Żelazo	0,020	0,020	0,008
Kadm	0,010	0,014	0,004
Miedź	0,001	0,002	—
Cyna	0,001	0,001	0,080
Antymon	0,002	0,005	—
Nikiel	0,001	0,001	—
Arsen	0,002	0,005	—
Ogółem domieszek	0,040	0,060	0,100

Najważniejsze są domieszki aluminium, cynku i manganu i są stosowane w ilościach podanych w tablicy 4. Protektory te noszą nazwę magnezowych.

Tablica 4. Skład stopu magnezowego stosowanego do wyrobu protektorów

Części składowe	%
Aluminium	5,3 — 6,7
Mangan (minimum)	0,18
Cynk	2,5 — 3,5
Krzem (maximum)	0,05
Nikiel (maximum)	0,003
Żelazo (maximum)	0,003
Inne domieszki (maximum)	0,3
Magnez	dopełnienie do 100%

Protektory aluminiowe

Aluminium stosowane na protektory aluminiowe powinno zawierać domieszkę cynku od 5 do 15%.

Protektory mogą być wykonywane w bardzo różnorodnych kształtach: w postaci płyt, bloków, prętów itp., najbardziej rozpowszechnione są następujące kształty: prostokątne cynkowe płyty o wymiarach 13 × 76 × 915 mm, cynkowe kwadratowe płyty o wymiarach 13 × 305 × 305 mm, o ciężarze około 5,4 kg; cynkowe pręty o przekroju kwadratowym o wymiarach 25 × 25 × 120 mm; pręty cynkowe okrągłe o średnicy 3,5 cm i o długości 60 cm lub 120 cm, posiadające rdzeń stalowy — całkowity ciężar tych prętów wynosi 4 lub 8 kg przy aktywnym ciężarze (cynku) odpowiednio 1,3 i 2,6 kg.

Pręty cynkowe z rdzeniem stalowym posiadają znaczną wytrzymałość mechaniczną i mogą być zabijane w grunt bez kopania dołów. Ta ich zaleta jest szczególnie przydatna w terenie o zmiennym poziomie wód gruntowych, w kurzakach itp. Wtedy kopie się dół do takiej głębokości, jaką się daje osiągnąć bez specjalnych wydatków, a dalej ubija się pręty 120 cm za pomocą młota, tak by dolna część wypadła poniżej najniższego poziomu wody gruntowej.

Protektory ze stopu magnezu posiadają najczęściej następujące wymiary:

Pręty okrągłe o średnicy 10 cm i o długości 50 cm, przy ciężarze około 7,2 kg z rdzeniem stalowym.

Pręty o przekroju zbliżonym do półkola o wymiarze płaskiej części 10 cm i o długości 150 cm, o ciężarze około 25 kg.

Pręty okrągłe o średnicy 20 cm, o ciężarze około 25 kg zaopatrzone w rdzeń stalowy.

Protektory aluminiowe najczęściej spotyka się w postaci prętów o średnicy od 6 do 10 cm, długości około 50 cm i o ciężarze około 12 kg.

3. Protektory nieotulone i otulone.

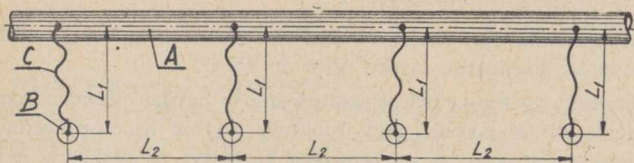
Protektor ma za zadanie dostarczanie prądu elektrycznego, który wytworzy na obiekcie chronionym strefę katodową. Doświadczenia wykazały, że skuteczność ochrony protektorowej i okres działania protektorów zależy w dużym stopniu od jakości gruntu, który otacza protektory. Dlatego też stosowane są specjalne otuliny, które polepszają warunki pracy protektorów.

Otulina tworzy dookoła protektora jak gdyby sztuczny grunt, którego zadaniem jest energiczne, trwałe i równomierne oddziaływanie chemiczne na metal protektora. Otuliny mają dosyć różnorodny skład.

Dobre wyniki przy protektorach cynkowych daje mieszanina składająca się z dwóch części gipsu mielonego (nie palonego) i 8 części gliny. Zestaw ten należy dobrze wymieszać, a następnie zarobić wodą do rzadkości śmietany i taką masą zalewać protektory umieszczone w gruncie, w dołach o wymiarach większych od wymiarów samego protektora. Stosowanie samej gliny, zamiast podanej tu mieszaniny gliny z gipsem, zmniejsza dwukrotnie wydajność prądu danego protektora. Stosowanie wapna zmniejsza dziesięciokrotnie wydajność prądu protektora w porównaniu do warunków optymalnych i stąd płynie przeciwwskazanie stosowania wapna zamiast gipsu.

Do protektorów ze stopu magnezu stosuje się otulinę specjalną, dostarczaną zazwyczaj przez zakłady produkujące tego rodzaju protektory.

Należy unikać stosowania na otuliny tych protektorów związków chemicznych zawierających chlor. Dlatego też należy pilnować, aby nie zaszła zamiana otuliny właściwej na otulinę protektorów aluminiowych, mogącą zawierać związki chloru.



Rys. 2. Plan usytuowania protektorów wzdłuż rurociągu. B — protektor, A — chroniony rurociąg, C — drut izolowany łączący protektor z chronionym rurociągiem, L_2 — odległość między protektorami (od 2 do 20 m — niekiedy do 40 m), L_1 — odległość protektora od rurociągu chronionego (od 1 do 4,5 m).

Na otuliny protektorów aluminiowych stosuje się sól kuchenną lub też mieszaninę soli i wapna.

Ostatnio, dla ułatwienia i usprawnienia zakładania protektorów stosuje się protektory w workach. W środku worka z tkaniny znajduje się protektor, a pozostała przestrzeń jest wypełniona ściśle ubitą lub sprasowaną, sproszkowaną mieszaniną, o składzie chemicznym dostosowanym do materiału danego protektora.

Po zakopaniu w gruncie, taki protektor w worku zasypuje się ziemią i ubija ją dookoła worka, a następnie całość obficie polewa się wodą.

Zakłady produkujące protektory dostarczają je od razu ze składu w workach z otuliną, ściśle dobraną do składu chemicznego materiału protektora.

4. Instalowanie protektorów.

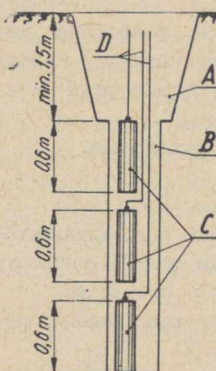
Ażeby uzyskać równomierny dopływ prądu do chronionego rurociągu, a co za tym idzie równomierny rozkład potencjału na chronionym rurociągu, należy umieszczać protektory w pewnej odległości od rurociągu chronionego. Za najmniejszą odległość można przyjąć 1 m, zaś za największą — 4,5 m.

Odległość między protektorami instalowanymi wzdłuż rurociągu wynosi od 2 do 20 metrów (niekiedy 40 m), jak to podano na rysunku 2.

Posługując się wzorami do obliczeń ochrony katodowej można ustalać dokładnie podane na rys. 2 odległości, traktując punkty umieszczenia protektorów jako uziemienia anodowe ochrony katodowej.

Jeśli w miejscu umieszczenia protektorów przewiduje się znaczne okresowe wysychanie górnych warstw gruntu, to stosuje się umieszczanie kilku protektorów jeden nad drugim. W ten sposób uzyskuje się pewność działania w różnych porach roku oraz równomierne zużycie protektorów, co pozwala na długoletnią ich pracę.

Rysunek 3 ilustruje ten sposób umieszczenia protektorów w grupie.



Rys. 3. Schemat grupy protektorów. A — dół wykopany, B — otwór wywiercony świdrem ziemnym, C — protektory, D — izolowane druty.

Instalowanie protektorów odbywa się w ten sposób, że po wykopaniu dołu na głębokość zależną od lokalnych warunków wilgotności gruntu (średnio około 1,5 m), dalej wierci się w gruncie, za pomocą świdra ziemnego, otwór pionowy na protektor. W tak wywiercony otwór umieszcza się protektor w worku, miejsce między workiem a ściankami otworu ubija się ziemią, a w przypadku małych wymiarów szczeliny między workiem a ścianką otworu

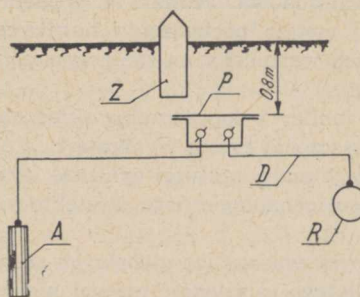
w gruncie — zalewa się ją błotem, urobionym z wody i gruntu wyjątego z wykopu. Po założeniu protektora do gruntu, obficie polewa się go wodą.

Jeśli grunt jest tego rodzaju, że wykonywanie głębszych otworów na protektor jest kosztowne (np. kurzawka), to stosuje się protektory nieotulone z rdzeniem stalowym, które wbija się w dno wykopu, wykonanego tak głęboko, jak na to pozwalają warunki lokalne.

Przy instalowaniu protektorów należy zwracać uwagę na to, aby na drucie izolowanym, służącym do połączenia protektora z rurociągiem, nie została uszkodzona izolacja, a szczególnie aby nie doznał żadnych uszkodzeń punkt przyłączenia tego drutu do protektora.

Drut łączący zostaje przyspawany do rurociągu i miejsce przyspawania należy zaizolować zestawem bitumicznym lub równoważnym innym sposobem.

Dla kontroli działania ochrony protektorowej zaleca się w przewód łączący protektor z rurociągiem wmontować puszkę, pozwalającą na pomiar prądu płynącego w przewodzie łączącym — jak to pokazano na rysunku 4.



Rys. 4. Puszka kontrolna dla pojedynczego protektora. P — puszka kontrolna, R — rurociąg chroniony, A — protektor, D — przewód, Z — znacznik wskazujący usytuowanie puszki.

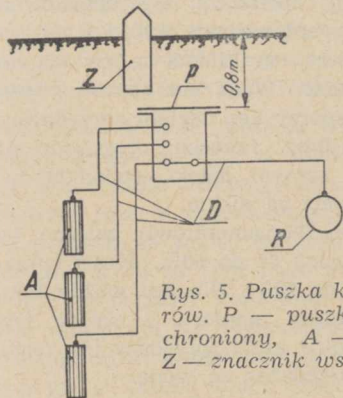
Jeśli stosowane były protektory w układzie grupowym, to powinna być zachowana możliwość pomiaru prądu każdego protektora z osobna, jak to pokazano na rysunku 5.

Puszka kontrolna może być okresowo odkopwana i otwierana.

W zaciski zamiast drutu zwierającego włącza się miliamperomierz i dokonuje się kontrolnego pomiaru prądu, z czego wnioskuję się o funkcjonowaniu i stanie ochrony protektorowej.

5. Ekonomia ochrony protektorowej.

Dla wytworzenia potencjału ochronnego na rurociągu musi



Rys. 5. Puszka kontrolna dla grupy protektorów. P — puszka kontrolna, R — rurociąg chroniony, A — protektory, D — przewód, Z — znacznik wskazujący usytuowanie puszki.

plynąć pewien prąd od protektora do rurociągu chronionego. Równej wartości prąd płynie w przewodzie łączącym i może być pomierzony w trakcie pomiarów kontrolnych.

Prąd oblicza się jak dla ochrony katodowej, odległość między protektorami oblicza się również jak dla ochrony katodowej i stąd wypada liczba protektorów. Zużycie protektora podano w tablicy 2, stąd można obliczyć ciężar i wymiary pojedynczych protektorów lub grup protektorów. Czas pracy protektorów bez wymiany oblicza się na 10 do 15 lat.

Ochrona protektorowa małych obiektów jest uznanym, wysoce wygodnym sposobem ochrony. W niektórych przypadkach ochrony obiektów dużych lub poszczególnych od-

cinków dużych obiektów, również znajduje ona zastosowanie, mimo że ogólnie biorąc dla obiektów większych stosuje się ochronę katodową. Zakres zastosowania ochrony protektorowej, w porównaniu do zakresu ochrony katodowej, może być ustalony każdorazowo jedynie na podstawie porównawczych kosztorysów. Jakichś ogólnych reguł ustalić nie udaje się.

Ogólnie stwierdza się następujące zależności ekonomiczne między ochroną protektorową a ochroną katodową.

Wydatki inwestycyjne ochrony protektorowej są znacznie, a niekiedy wielokrotnie większe, niż wydatki inwestycyjne ochrony katodowej tegoż obiektu chronionego.

Wydatki eksploatacyjne ochrony katodowej w ciągu 10 lat mogą okazać się większe, niż wydatki eksploatacyjne ochrony protektorowej w ciągu 20 lat.

W przypadku rurociągów rozgałęzionej sieci miejskiej, ochrona protektora może okazać się wybitnie kosztowna ze względu na roboty ziemne i trudność kontroli działania protektorów.

Ochrona katodowa daje w porównaniu z protektorową możliwość stałej kontroli nad poborem prądu przez instalację, co daje możliwość każdorazowego wyprowadzenia wniosków, co do stanu korozyjnego chronionego rurociągu — czego nie ma ochrona protektorowa.

Jednak, przy należytej organizacji prac pomiarowo-kontrolnych instalacji ochrony protektorowej i właściwym prowadzeniu ewidencji, ta ujemna cecha może być w znacznym stopniu usunięta.

W przypadkach konieczności ochrony antykorozyjnej niedużych obiektów lub obiektów samotnie położonych w terenie, ochrona protektorowa może okazać się często bezkonkurencyjnym i jedynym słusznym systemem ochrony.

Mgr inż. JERZY FELSZ

Czy wodomierze się opłacają

Analiza tez inż. Skoraszewskiego

Mgr inż. W. Skoraszewski w artykule pt. „Czyżby zmierzch wodomierza“¹⁾ stawia wniosek, że można i należy skasować wodomierze w domach mieszkalnych, zachowując je w całej rozciągłości przy zaopatrzeniu przemysłu, przy czym ten ostatni ma w mniejszym lub większym stopniu wyrównywać deficyt wody konsumpcyjnej. Jednocześnie autor zaprasza do dyskusji wszystkich, interesujących się tym zagadnieniem. Odpowiadając na to wezwanie, przede wszystkim rozpatruję podane w powyższym artykule tezy i założenia.

Zasadnicze założenie, że nie mierzymy by mierzyć, że pomiar musi mieć swoje gospodarcze uzasadnienie, nie może budzić wątpliwości. Gospodarczym uzasadnieniem pomiaru są jednakże nie tylko bezpośrednie oszczędności albo zyski, które się otrzymuje w rezultacie dokonanych prac pomiarowych, lecz również zyski pośrednie. Przykładowo: lotna kontrola przyrządów mierniczych, jak wag i odważników, pomiarów długościowych itp. kosztuje, a nie daje prawie oszczędności bezpośrednich, w każdym razie w stosunku do kosztu prac pomiarowych minimalne (mały % fałszowania przyrządów). Co by jednakże stało się, gdyby tej pozornie nieopłacalnej czynności pomiarowej zaniechać? Ilość nadużyć zaczęłaby wzrastać i to w tempie coraz szybszym. Straty

gospodarki narodowej stawałyby się coraz większe i po pewnym czasie przewyższyłyby znacznie koszt lotnych kontroli. Mają więc swoje całkowite uzasadnienie gospodarcze, nie w doraźnych oszczędnościach czy zyskach, a profilaktyce niekorzystnego zjawiska, jakie łatwo zaistniałoby w razie ich zaniechania.

Teza następna, będąca poniekąd wnioskiem z założenia zasadniczego, podana przez inż. Skoraszewskiego, że zakres i dokładność pomiaru musi znajdować się w pewnym określonym stosunku do zasadniczej sumy wszystkich nakładów, potrzebnych do wytworzenia jednostki produkcji, czyli inaczej im tańszy produkt wytwarzany, tym prostsze i mniej dokładne mogłyby być metody pomiarowe — budzi również pewne zastrzeżenia. Teoretycznie tak być powinno, w rzeczywistości jesteśmy uzależnieni od możliwości technicznych pomiaru. Pomiar różnych parametrów dokonuje się różnymi metodami technicznymi, dokładność których różni się między sobą niezależnie od wartości mierzonego parametru. Przykładowo — najdroższe materiały tekstylne mierzymy najprostszym przyrządem mierniczym — przymiarem długościowym, koks czy węgiel — skomplikowaną wagą. Objętość płynu statyczną mierzymy prostym pojemnikiem, choćby płyn ten był bardzo drogi, np. szampan (butelką i to niezbyt dokładnie); objętość przepływającego płynu musimy mierzyć skomplikowanym przepływomierzem, choćby płyn ten był najtańszy, np. woda do spłuczek klozetowych (wodomierzem). Zależne zaś od metody technicznej przyrządy pomiarowe na

¹⁾ Gaz, Woda i Technika Sanitarna — grudzień 1952, s. 350 — 353.

ogół posiadają dokładność względną tego samego rzędu, a właśnie chodzi o tego rodzaju dokładność, gdyż stanowi ona istotną trudność pomiaru, a nie dokładność bezwzględna. Gdy ważymy jeden karat diamentu z dokładnością bezwzględną do 2 mg, lub jedną tonę koksu z dokładnością bezwzględną do 10 kg, to dokładność względna jest ta sama ($\pm 1\%$) zaś waga jubilerska jest przyrządem o wiele prostszym i tańszym, niż waga wozowa do koksu. Dlatego też podana przez inż. Skoraszewskiego teza powinna być uzupełniona zastrzeżeniem „w granicy jednakowych możliwości technicznych pomiaru”, co w większości wypadków bardzo silnie obniża jej wartość.

Omówmy następnie tezy szczegółowe. Reguła, że im większe spożycie wody, tym wyższy poziom kultury mieszkaniowej oraz dobrobytu — jest słuszna, ale też z wyjątkami. Wiadome jest, że największe zużycie wody na mieszkańca i dobę wykazują niektóre kraje Ameryki łacińskiej, o niskim poziomie kulturalnym, o dobrobycie bardzo słabym. Zjawisko to jest wywołane niską kulturą techniczną — powodującą wielkie marnotrawstwo wody. Dlatego też tezę tę należy znów uzupełnić „o ile nie istnieje nagminne marnotrawstwo wody”.

Teza, że sprzedaż wody konsumpcyjnej nie powinna przynosić dochodów komunie, jest słuszna. Jednakże nie powinna przysparzać i strat. Cena wody konsumpcyjnej powinna być tak skalkulowana, by opłacała całkowity swój udział w kosztach wodociągu, łącznie z amortyzacją i koniecznymi inwestycjami. Natomiast woda konsumpcyjna nie może być deficytowa, a cena wody przemysłowej nie może pokrywać tego deficytu. Cui bono? Czy profesor wyższej uczelni lub student, używający dużo papieru (czytający dużo książek) mają pokrywać koszty wody, którą jakiś bumelant, w upalny dzień letni pozostawszy w mieszkaniu będzie używał w ten sposób, że otworzy wszystkie kurki dla uzyskania miłego chłodu? Albo z jakiej racji chłop małorolny, czy członek rolniczej spółdzielni produkcyjnej, kupując wiadro, którym mozolnie będzie czerpał wodę ze studni, ma płacić haracz na rzecz sąsiada, który ma możliwość korzystania z dobrodziejstw, jakie daje wodociąg?

Porównanie wody wodociągowej z powietrzem nie jest słuszne — z powietrza wszyscy mogą w jednym stopniu korzystać, powietrza nie ulepszamy i nie transportujemy. Woda wodociągowa jest artykułem, który pochłania znaczną ilość pracy — a więc musi kosztować jej równowartość, w przeciwnym razie popełniamy niesprawiedliwość społeczną, w której mniej uprzywilejowani (nie korzystający z wodociągów) płacą za bardziej uprzywilejowanych (korzystających z wygód jakie daje wodociąg).

Woda wodociągowa kosztuje i nie może być oddawana za darmo, jak nie możemy darmo dawać chleba, choć jest też artykułem pierwszej potrzeby. Jeżeli musimy pobierać słuszną opłatę za wodę, to musimy ją mierzyć. Koszt pomiaru powinien być niski — bo cena wody powinna być niska — słusznie, lecz w granicach możliwości technicznych. Technika dzisiejsza nie potrafi taniej mierzyć wody — na to nie ma rady. Czy koszt ten jest nadmierny? Inż. Skoraszewski porównuje koszt pomiaru przy sprzedaży szynki i twierdzi, że jest on 50-krotnie niższy. Odpowiedź na to prosta: inne możliwości techniczne pomiaru. Ale koszt zważenia 1 kg chleba przy cenie 6 zł/kg jest już tylko 6-krotnie wyższy niż wody (a cyfra 10 gr za zważenie jest bezwzględnie zbyt nisko obliczona), zaś koszt zważenia 1 kg ziemniaków przy cenie 1 zł/kg jest co do wartości procentowej równy kosztowi pomiaru wody (ja zaś szacuję go jako dwukrotnie wyższy). A wodę należy porównywać raczej z chlebem

i ziemniakami, artykułami pierwszej potrzeby, a nie z luksusową szynką.

Koszt pomiaru jest składową kosztu sprzedaży. Wodomierze są przyrządami skomplikowanymi, przez to drogimi oraz wymagającymi periodicznej kontroli i napraw. Lecz jednocześnie są przyrządami automatycznymi, a tym samym obniżającymi pozostałe koszty sprzedaży. By sprzedawać szynkę trzeba mieć wagę i sprzedawczynię, która musi być przy wadze w trakcie sprzedaży, czy klienci są czy ich nie ma, sprzedawczyni trzeba płacić. Waga bez sprzedawczyni sama nie waży. Wodomierz mierzy bez udziału sprzedawcy. Mierzy przez 24 godziny na dobę. Inkasent przychodzi do niego raz na miesiąc. Tym samym dzięki wodomierzowi pozostałe koszty sprzedaży wody są niskie.

Koszty sprzedaży detalicznej (konsumentowi), zależne od artykułu wahają się w granicach 20 do 50%. Koszt sprzedaży konsumentowi wody 15 do 25%. Nie jest ważny fakt, że gros tej pozycji stanowi koszt pomiaru, a ważne jest to, że dzięki wodomierzom ogólny koszt sprzedaży jest niski, a przez to obniża się cena sprzedaży za wodę.

Sprawa wyrównywania się stopy życiowej w krajach socjalistycznych, a rezultat tego faktu, że zużycie wody na mieszkańca, indywidualnie będzie się zbliżało do przeciętnej rocznej statystycznej, jest tezą słuszną postawioną przez inż. Skoraszewskiego. Wymaga jednak moim zdaniem uzupełnienia „o ile będziemy pobierali opłatę za ilość oddanej wody”. W przeciwnym razie powstaną nowe różnice, wynikające nie z potrzeb, a z nadużycia oraz niedbalstwa, a przeciętna roczna znacznie silnie rosnąć w sposób nieusprawiedliwiony potrzebami. Nie na skutek spekulacji ani przechowywania, po prostu na skutek marnotrawstwa.

Wydaje się, że nie tak dawno obserwowaliśmy podobne zjawisko. Rząd w myśl zasady, że pracownik wraz z rodziną powinien być leczony na koszt społeczeństwa, od ubezpieczonych nie pobierał początkowo opłat za lekarstwa. Rezultatem było coraz większe marnotrawstwo. Wielkie ilości lekarstw, których recepty były oddawane do aptek i przez nie wykonywane, często z drogich składników, nie były odbierane przez lenistwo nierozumnych pacjentów. A ile lekarstw pobranych nie zostało użyte i zostało wyrzucone do śmieci, stanowi cyfrę niewiadomą. Zwróćmy przy tym uwagę, że podopieczni stanowią bezwzględnie część społeczeństwa bardziej uświadomioną, lekarstwa zaś zapisywano wyłącznie tym, którzy je potrzebowali i w ilości takiej, jaka im była rzeczywiście potrzebna. „Homo sapiens” nie ceni tego, co go nie kosztuje w sposób bezpośredni.

Zryczałtowany podatek wodny — to droga do marnotrawstwa wody. Marnotrawstwo wody wydaje się nielogiczne (czasem ma swoją logikę — o czym jeszcze wspomniemy), lecz cóż może być bardziej nielogicznego, niż marnotrawstwo lekarstw przez chorych, którzy ich potrzebują, a taki nagminny fakt niedawno stwierdziliśmy i, by go zwalczyć, trzeba było oznaczyć opłatę za lekarstwa.

Inż. Skoraszewski konstatuje, że przy bardzo niskiej cenie wody nie opłaca się utrzymywać urządzeń domowych w stanie osiągalnej szczelności. Osiągalna szczelność — być może. Im lepszą szczelność chcemy uzyskać, tym koszty jej rosną nie proporcjonalnie a potęgowo. Lecz dzisiaj, przy stosowaniu wodomierzy, szczelność urządzeń domowych nie jest najgorsza. Dbą o nią nie zakład wodociągowy, a konsument. Konsument wiedząc, że płaci za ilość zużytej wody, dokonuje większości napraw drobnych uszkodzeń, przede wszystkim kurków wodociągowych i spłuczek klozetowych, wymienia uszczelnienia itp., nie czekając na naprawę przez zakład wodociągowy. Dbą po prostu o swoją kieszeń. Jeżeli konsument będzie wiedział, że płaci niezależnie od pobranej

wody, uzna, że obowiązek utrzymywania sieci domowej należy do zakładu wodociągowego. W najlepszym razie, o ile będzie mu się chciało, zawiadomi administrację domu, że kurki się zepsuły. Koszt napraw, dotychczas dokonywanych sposobem gospodarczym przez konsumentów, lub administrację domu, spadnie na zakład wodociągowy. Jeżeli koszty stałych napraw są tak wysokie, to utrzymanie obecnie urządzeń domowych w stanie osiągalnej szczelności, a szczelności dopuszczalnej, pochłonie z nadwyżką koszty, zaoszczędzone wskutek wyeliminowania wodomierzy.

Nierównomierność spożycia wody w ciągu doby, zaś nierównomierność dobową w zależności od pory roku, powoduje konieczność utrzymywania przez zakład wodociągowy wysokich rezerw produkcyjnych. Teza ta jest prawdziwa, lecz wniosek, że wobec tego nie warto walczyć z nieszczelnościami, a co za tym idzie stosować wodomierze — nie wydaje się słuszny. Pomijając to, że nieszczelności, aczkolwiek rozkładają się równomiernie, tym niemniej zmuszają wodociąg do utrzymywania „x” pomp w stałym ruchu, przy czym to „x” trzeba dodać również do ilości pomp pracujących przy szczycie, fakt wycofania wodomierzy powiększy rozpiętość między spożyciem dobowym zimowym a letnim. Zjawisko, że gdy za wodę się nie płaci, to w gorące dni letnie konsumenci trzymają cały dzień kurki otwarte, by ochładzać mieszkanie, jest rzeczą wiadomą. Taka prymitywna „klimatyzacja”, pomijając, że jest gospodarczo nieuzasadniona, czerpie wodę w godzinach szczytów rocznych, zwiększając je bardzo, bardzo znacznie. Już i tak wysokie rezerwy produkcyjne wodociągów (zło konieczne) będą musiały być jeszcze wydatniej powiększone.

Synteza wprowadzonych uzupełnień i poprawek

Wnioski, jakie konsekwentnie należy wysunąć z uzupełnień i poprawek wprowadzonych do tez podanych przez inż. Skoraszewskiego, są wręcz przeciwne niż wnioski autora.

Formułuję je w sposób następujący:

1. Wodomierze w domach mieszkalnych opłacają się w pierwszym rzędzie dlatego, że bez nich zużycie wody niepomrotnie rośnie w sposób gospodarczo nieuzasadniony, co powoduje konieczność znacznych inwestycji w zakładach wodociągowych, szczególnie wobec faktu jednoczesnego powiększania się odchyłek zużycia rzeczywistego od średniej rocznej.

2. Wodomierze w domach mieszkalnych opłacają się jako jedyny skuteczny sposób walki z nieszczelnościami, do zwalczania których wciągają bezpośrednio konsumentów, oszczędzając zakładom wodociągowym poważnych kosztów nadzoru, wyszukiwań tych nieszczelności i większości remontu.

3. Koszt pomiaru wodomierzami, który procentowo do wartości wody jest tego samego rzędu co koszt pomiaru innych artykułów pierwszej potrzeby, obniża tak wydatnie ogólne koszty sprzedaży wody, że są one niższe niż innych artykułów.

4. Cena za wodę używaną przez konsumentów prywat-

nych powinna być tak skalkulowana, by pokrywała całkowicie swój udział w ogólnych kosztach zakładów wodociągowych, łącznie z normalnymi kosztami koniecznej rozbudowy. Pokrywanie deficytu konsumpcji prywatnej w jakimkolwiek procencie przez przemysł jest społeczną niesprawiedliwością.

5. Zastąpienie wodomierzy podatkiem wodnym, poza stratami jakie spowoduje dla gospodarki społecznej, wymienionymi w punkcie 1 i 2 niniejszego rozdziału, będzie stanowiło również niesprawiedliwość społeczną, przy której jednostki bardziej uświadomione i uczciwsze społecznie będą płaciły koszty niedbalstwa lub złej woli pozostałych.

Jednocześnie przy podatku wodnym, o ile zgodnie z postulatem podanym w punkcie 4 niniejszego rozdziału, będzie on pokrywał swój udział kosztów zakładu wodociągowego, cena zaopatrzenia jednego mieszkańca w wodę będzie o wiele wyższa, niż cena, jaką dziś on płaci za pośrednictwem wodomierzy.

Praktyka

Porzućmy jednak teorię, a weźmy pod uwagę dotychczasową praktykę zaczerpniętą z danych swoich i obcych.

Od chwili, gdy ukazały się wodomierze, na skutek niezaprzeczalnie poważnych kosztów, jakich wymagają one od zakładów wodociągowych, co jakiś czas poddawana jest krytyce racja ich istnienia, a przede wszystkim opłacalność. Pomimo tych krytyk wodomierze zdobyły powszechne zastosowanie — a nawet szereg wodociągów, gdzie koszt eksploatacyjny wody jest minimalny a zasoby wielkie (np. wodociągi grawitacyjne) został jednak zmuszony do wprowadzenia wodomierzy. Głównym powodem tego — to nadmierne zużycie wody, jakie jest zawsze skutkiem gospodarki finansowej opartej na podatku wodnym. Wszak w niektórych wodociągach południowo-amerykańskich, gospodarujących bez wodomierzy, zużycie to osiągało cyfrę 2 m³ na mieszkańca i dobę, gdy norma zużycia w najbardziej kulturalnych krajach Europy nie przekracza 200 l/mieszkańca i dobę. Nie jest to tylko kwestia gospodarki kapitalistycznej, świadczy o tym fakt, że Związek Radziecki, w którym również istniały wątpliwości na temat racji bytu wodomierzy dla konsumpcji prywatnej, utrzymał wodomierze i nic w jego literaturze nie świadczy o tym, by zamierzał je zarzucić²⁾.

Oszczędności, jakie zakłady wodociągowe uzyskały dzięki odpowiedniej gospodarce wodomierzowej, w praktyce przewyższają częstokroć przewidziane. Szereg przykładów na ten temat podałem na tym miejscu³⁾ przed kilkunastu miesiącami, dlatego nie rozwijam tego punktu obecnie, ośmielając się tylko stwierdzić, że w gospodarce socjalistycznej stosowanie wodomierzy jest co najmniej równie ważne, a raczej ważniejsze, niż w gospodarce kapitalistycznej.

²⁾ Np.: P. W. Łobaczew, F. A. Szewieliew „Sowriemiennyje wodomierzy dla wodoprowodow” Gosud. izd. litier. po stroitielstvu i architekt. 1952; A. N. Pawłowski „Izmiereniye raschoda i koliczestwa židkostiej gazow i para”, Maszgiz 1951.
³⁾ Art. autora „Wodomierze jako podstawowy czynnik oszczędnej gospodarki wodomierzowej” — Gaz, Woda i Technika Sanitarna, marzec 1952 r.

Polskie Zrzeszenie Gazowników Wodociągowców i Techników Sanitarnych

VI ZJAZD DELEGATÓW

Kraków, 6 czerwca 1953 r.

Mgr inż. WŁODZIMIERZ SKORASZEWSKI

Spody miejskich kanałów ściekowych

Spód kanału, prowadzącego ścieki miejskie, tak opadowe, jak i przemysłowe, jest najważniejszą częścią konstrukcji. Raz wykonany powinien wystarczyć możliwie długo, bowiem naprawa jego jest zagadnieniem bardzo trudnym do rozwiązania. Kanał komunalny musi działać stale i bez żadnych przerw, co wynika z charakteru jego usług, zależnych bezpośrednio od życia miasta, nie zamierającego ani na chwilę.

Naprawa uszkodzonego spodu wymaga zabiegów bardzo skomplikowanych technicznie, a przeto kosztownych oraz praco- i czasochłonnych. Względy te zmuszają do traktowania spodu kanału ze specjalną troskliwością tak w budowie, jak i w eksploatacji.

Element konstrukcyjny, o którym mowa, odgrywa rolę podwójną w budownictwie kanalizacyjnym. Jest on opoką, na której spoczywa całe obciążenie i stąd wynika jego rola statyczna. Spód powinien przejąć całe obciążenie kanału i przenieść je na podłoże w taki sposób, aby odkształcenia, nieuniknione podczas zasyпки, nie wychodziły w zasadzie z granic deformacji elastycznych. Zagadnienie to jest obszerne, ale należy ono do dość dobrze znanych ogólnie zasad fundowania. Nie będziemy go tutaj omawiali — jakkolwiek zamierzamy poświęcić temu zagadnieniu specjalne opracowanie jeszcze w roku bieżącym.

Tu chodzi nam o rolę spodu, wynikającą z warunków eksploatacyjnych, a noszącą charakter dynamiczny. Kanał miejski, raz uruchomiony, pracuje bez przerwy i ograniczeń w czasie. Musi on być tak trwały, jak miasto. Naprawa kanału w części nadwodnej jest dość łatwa, szczególnie dla przekrojów większych. Natomiast podwodna — nastrocza przy remoncie trudności poważne, bowiem:

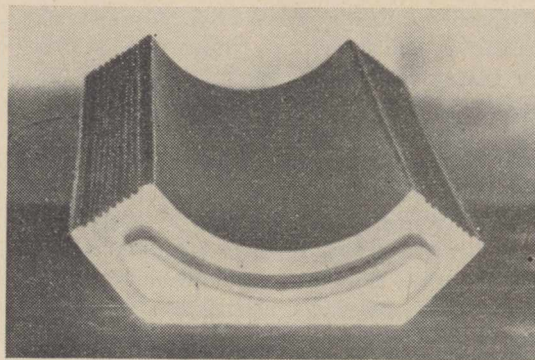
1) należy odprowadzić ścieki, co jest bardzo skomplikowane, a często wręcz niemożliwe, np. jeżeli na ulicy mamy tylko jeden kanał,

2) rozbierając spód tracimy fundament i wchodzimy zwykle do gruntów nawodnionych,

Względy, o których mowa, powodują, że spód kanału należy wykonać w taki sposób, aby zużywał się możliwie wolniej od ścian. Doskonałych rozwiązań technicznych mamy wiele, ale są one zwykle bardzo kosztowne, co znowu utrudnia ich zastosowanie. Dlatego należy wybierać taki typ spodu, który dawałby dostateczną gwarancję odporności na działanie ścieków i nie był nazbyt kosztowny.

Ścieki płynące kanałem działają dwójako na jego spód, mianowicie chemicznie i mechanicznie. Korozja chemiczna powstaje wyraźnie w takich warunkach lokalnych, gdy kanał prowadzi ścieki zdecydowanie kwaśne. Są to wypadki

w kanalizacjach komunalnych raczej rzadkie i sporadyczne, natomiast częste w przemyśle, ale tam wymagamy ich neutralizacji. Poza tym posiadamy w obfitości materiał doskonale opierający się wpływowi kwasów, tj. odpowiednią kamionkę, lub klinkier, czy terrakotę.



Rys. 2

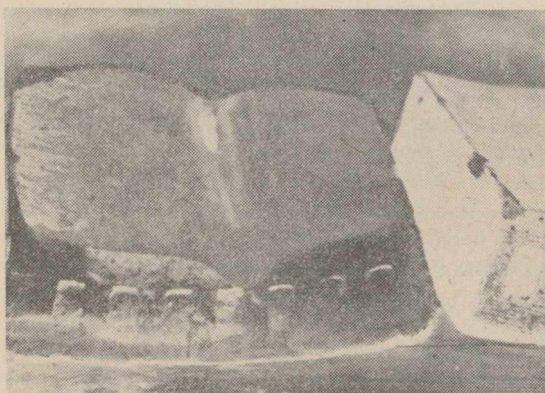
Gorzej przedstawia się sprawa, gdy idzie o zniszczenia mechaniczne. Ścieki prowadzą zawsze pewne ilości ciał twardych: popiół, piasek itp. Zjawisko to występuje szczególnie ostro w kanalizacji ogólnospławnej. Kanał działa bez żadnej przerwy w ciągu dziesiątków lat. Twarde zawiesiny szlifują więc materiał spodu bezustannie i jakkolwiek skutek chwilowy jest niewielki, to całe dziesiątki lat dają takie oto wyniki, jakie mamy pokazane na rys. 1.

Spód został wyjęty w czasie naprawy głównego kolektora ogólnospławnej kanalizacji m. Warszawy po 50 latach nieustannej pracy przy spadzie 4%. Duży spad, stałe napełnianie ściekami ogólnymi dało wyniki wyraźne. Sześć centymetrów kamionki zostało przecięte na wylot. Charakter zniszczenia dowodzi, że ciężkie zawiesiny twarde koncentrują się dokładnie na osi kanału, przeto zniszczenie obejmuje niewielką część przekroju. Jest rzeczą bardzo ciekawą, że spody żeliwne, ułożone w tym samym kolektorze i na niewielkiej długości, zostały zniszczone w stopniu dziesięciokrotnie mniejszym.

Wyciągnęliśmy stąd niezwłocznie wnioski praktyczne i już przed wojną wyrabiano w kraju z naszej inicjatywy żeliwne wykładziny spodów kanalizacyjnych. Dobra kamionka kwasoodporna o polowie solnej jest wg dzisiejszych poglądów, przy braku żeliwa, najodpowiedniejszym materiałem na spody kanałowe. Tak powstał spód klasyczny, pokazany na rys. 2.

Niestety jest on bardzo kosztowny, a w kraju nie wyrabiany. Kosztowność wynika ze skomplikowanego kształtu i dużej ilości cennego materiału, zużywanego na części konstrukcji, boki i spód, w którym jest on zbędny całkowicie i może być zastąpiony przez zwykły beton. Musimy tu zauważyć, że kształt skrzynkowy kamionkowego spodu kanałowego miał na celu m. in. drenowanie wody gruntowej, co okazało się pomysłem niepraktycznym. Zaczęliśmy, w braku krajowych spodów kamionkowych, poszukiwać innych rozwiązań. Mianowicie: stosowania spodów betonowych, wykładanych łuskami kamionkowymi. Początkowo łuski formowano niezależnie w postaci gotowej, jak to pokazano na rys. 3.

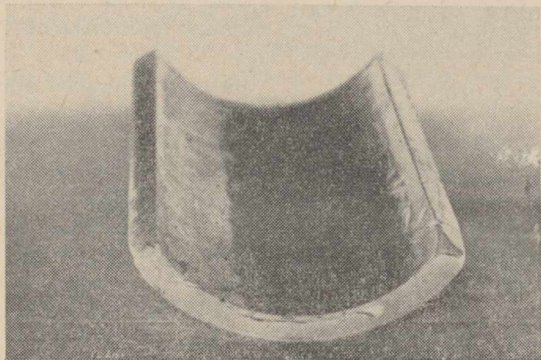
Taki sposób wytwarzania wymaga wypalania łusek w pochwach, co nie tylko podrażało produkcję, ale



Rys. 1

nie dawało gwarancji zachowania wymiarów w granicach tolerancji, niezbędnej dla budowy i eksploatacji.

Jako rezultat paroletnich poszukiwań, ciągnących się od roku 1924—28, osiągnięto wreszcie sposób bardzo prosty. Formowano rurę prostą bez kielicha o promieniu wewnętrznym, odpowiadającym krzywiznie spodu. Wynosiło to dla kanałów jajowych I kl. o wymiarach w świetle 1100 mm x 600 mm — 150 mm. Jedna trzecia obwodu rury o średnicy ϕ 300 mm odpowiada dość dobrze wymiarowi spodu. Rura w stanie surowym jest nacinana wzdłuż tworzącej po stronie

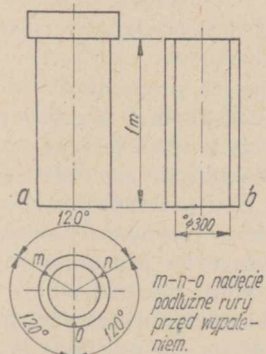


Rys. 3

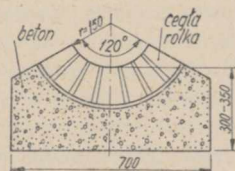
zewnątrznej na całej długości w trzech miejscach, znajdujących się na wierzchołkach kątów o 120° każdy, rys. 4. Rura tak nacięta idzie do pieca i zostaje wypalona oraz otrzymuje polewę solną. Ten sposób wypalania zapewnia dokładnie zachowanie krzywizny w granicach $\pm 1\%$. Rury wypalone są przesyłane na budowę i tam pod uderzeniem młota drewnianego rozpadają się na trzy łuski do spodu I kl. każda o długości 1 m. Ilość braku przy rozbijaniu nie przekracza 2%. Łuskę zabetonowujemy w formie drewnianej, otrzymując spód gotowy długości 1 m, jako prefabrykat. Gotowe spody układamy we właściwym spodzie, na spodzie wykopu lub fundamencie, dopasowanym do lokalnych własności gruntu. Styki zalewamy zaprawą cementową i dalej murujemy kanał sposobem normalnym. Ten typ spodów kanałowych posiada zalety niewątpliwe, rys. 5.

Zalety spodu prefabrykowanego z łusek kamionkowych i betonu:

1. Jest bardzo tani.
2. Pozwala na prefabrykację przez robotników tylko przyuczonych, tj. nie wymaga pracy rzemieślnika wysokokwalifikowanego.
3. Może być produkowany bezpośrednio na budowie, albo w magazynie na zapas.
4. Jest bardzo łatwy w transporcie i układaniu.
5. Daje się łatwo przycinać na miarę i na krzywkach.
6. Posiada wykładzinę, odporną na ścinanie i wpływy chemiczne.

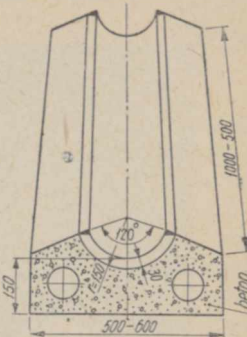


Rys. 4



Rys. 4-a

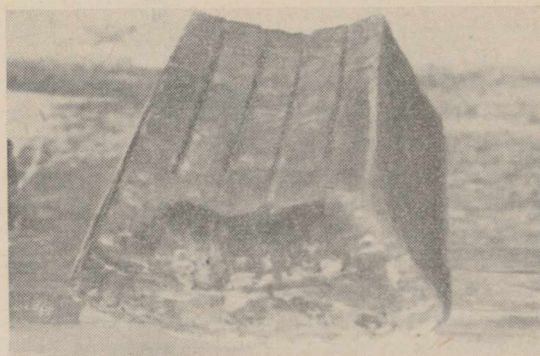
Jeżelibyśmy spód kanału murowali wprost w wykopie, co dziś przeważnie ma miejsce, to musimy pogłębiać wykop o ca 0,20 m i korzystać z pracy rzemieślników najwyższej klasy. Poza tym zużywamy znacznie więcej materiału i wydłużamy linię operacyjną o 6-dniową produkcję kanału, ponieważ spód świeżo betonowany murowany musi stężeć przed obciążeniem. Ten fakt zmusza znowu do większego zużycia drewna na obudowę. Spód betonowy z wykładziną kamionkową jest, orientacyjnie licząc, trzykrotnie tańszy w wykonaniu, niż budowany z cegły bezpośrednio w wykopie. Dla pełności obrazu podajemy jeszcze inne typy spodów prefabrykowanych, które mogą się przydać w poszczególnych wypadkach rozwiązań miejscowych, rys. 5.



Rys. 5

Mamy tu pokazaną próbę prefabrykowania spodów z cegły. Jest to konstrukcja ciężka i kosztowna, ale zawsze tańsza od spodu murowanego w wykopie. Zakres zastosowania, ograniczony tylko do bardzo specyficznych warunków lokalnych jak: tania robocizna, brak innego materiału, krótkie odcinki budowlane, dużo zawiesin mineralnych. Np. kanały do spławiania szlaki, można wtedy wytwarzać spody z klin-kru lub keramitu, rys. 7.

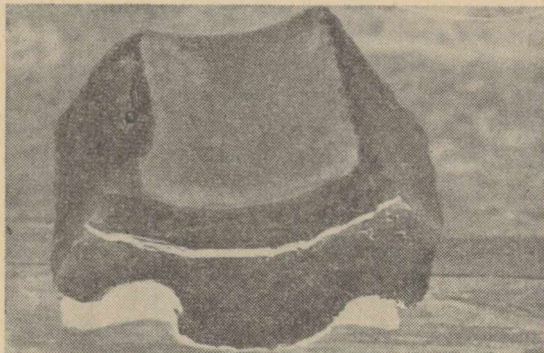
Prezentuje on, najtańszy z możliwych spód betonowy. Okaz na fotografii pochodzi z kanału ogólnospławnego, który pracował około lat 30 przy spadzie ok. $2^\circ/00$. Widzimy, że nawet szlichta nie została zniszczona. Oznacza to, iż ścieki były nieagresywne i ścieranie minimalne. Stosowanie dobrego betonu do części podwodnej przewodów kanalizacji ogólnospławnej wydaje mi się dopuszczalne w szerokim zakresie. Badania przeprowadzone przeze mnie z racji naprawy głównego kolektora warszawskiego w r. 1929 doprowadziły do wniosku, że części nawodne były zniszczone wielokrotnie poważniej, niż stałe pokryte ściekami *). Okazało się wtedy,



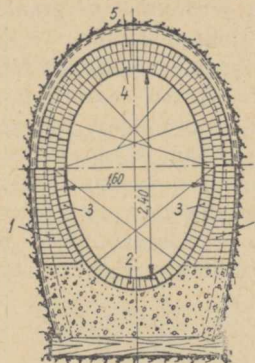
Rys. 6

iż gazy kanałowe atakują beton bez porównania energiczniej, niż ścieki, co zresztą pokrywa się z wynikami setek badań podobnych, ogłoszonych w literaturze przedmiotu. Taniaść materiału, łatwa technologia wskazują na konieczność bardziej szczegółowego opracowania tego tematu, mogącego być wdzięczną dziedziną zainteresowań Instytutu Gospodarki Komunalnej. Sądzymy, że zastosowanie betonu do budowy kanalizacji osiedli typu mieszkalnego może być źródłem dużych oszczędności środków inwestycyjnych, na-

*) Wypadek zniszczenia betonu przez gazy kanałowe na kolektorze A1 m. st. Warszawy. Wł. Skoraszewski. Technik Sanitarny Nr 3—4. Grudzień 1929 r.



Rys. 7



Rys. 8

turalnie betonu odpowiedniego, tj. szczelnego i możliwie odpornego na słabe kwasy; cementy wielkopieczowe i glinowe dają tu rozmaite możliwości.

Jak powiedzieliśmy, gazy kanałowe są znacznie bardziej bezpieczne dla betonu, niż zwykłe ścieki domowe. Utlenianie siarkowodoru lub siarczokw, zawartych w ściekach, na kwa-

sy: siarkawy i siarczany jest przyczyną główną agresywności gazów kanałowych. Sprawa wiąże się dość ściśle z poglądami na wietrzenie kanałów, a pod tym względem egzystują poglądy rozmaite. Wymaga ona potraktowania obszerniejszego i dlatego tu zaznaczamy ją tylko, zamierzając poświęcić temu przedmiotowi opracowanie specjalne.

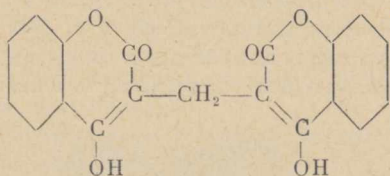
Kończąc zwracamy uwagę, że zagadnienie spodów w sen-

sie opisanym dotyczy kanałów raczej niższych klas od O—V wg sortymentu warszawskiego. Duże przekroje wymagają zawsze studiów specjalnych, jako zagadnienia bardzo indywidualne, ale przekroje małe stanowią 90% długości całych sieci kanalizacyjnych, przeto są najważniejszą jej częścią składową.

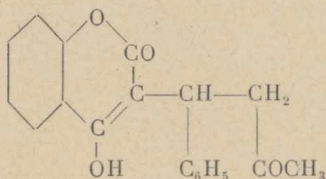
Mgr inż. ANNA BOJANOWSKA
Państwowy Zakład Higieny

Nowe środki gryzoniobójcze — pochodne 4-hydroksykumaryny

W poszukiwaniu nowych środków i metod zwalczania szkodliwych gryzoni zostało stwierdzone, że dwa związki, pochodne 4-hydroksykumaryny, odznaczają się wybitnymi własnościami szczuro- i myszobójczymi. Są to dwukumarol: 3,3-metyleno-dwu-4-hydroksykumaryna, wzór sumaryczny $C_{19}H_{12}O_6$,



oraz tzw. „warfarin”: 3-/α-feynlo-β-acetylo-etylo/-4-hydroksykumaryna, wzór sumaryczny $C_{19}H_{16}O_4$,



Dwukumarol został wykryty w gnijącej słodkiej koniczynie, wyodrębniony, zbadany biologicznie, a następnie zsyntetyzowany przez Linka i współpracowników (1,2). Znalazł on zastosowanie w leczeniu zakrzepów u ludzi. Mechanizm jego działania polega na zahamowaniu procesu wytwarzania protrombiny w wątrobie. Oddziaływanie to, pod względem fizjologicznym, jest antagonistyczne w stosunku do witaminy K.

Druga z wymienionych substancji, warfarin, wykazuje pięciokrotnie słabsze niż dwukumarol działanie antyprotrombinowe, ponadto wywiera uboczne działanie trujące, co dyskwalifikuje ją w pewnym stopniu jako środek leczniczy.

Obydwie pochodne poczynając od 1948 r. wzbudziły ogromne zainteresowanie pracowników naukowych w dziedzinie deratyzacji, którzy przeprowadzili szereg badań laboratoryjnych i terenowych. W wyniku tych doświadczeń ustalono niezaprzeczalną wyższość środków antyprotrombinowych nad

wszystkimi dotychczas używanymi pokarmowymi truciznami gryzoniobójczymi, co przesądziło o stopniowym ograniczaniu stosowania ostatnich na korzyść szczególnie warfarinu. W roku 1952 preparat ten wysunął się na czołowe miejsce, stając się w wielu krajach najczęściej stosowanym i najbardziej popularnym środkiem do zwalczania szczurów i myszy.

Wszystkie poprzednio stosowane do odszczurczania trucizny posiadały pewne ogólne cechy charakterystyczne, których dwukumarol i warfarin są pozbawione:

1. Zabijały po pobraniu jednorazowej dawki, której wielkość zależna była od toksyczności środka,
2. Były po przypadkowym jednorazowym spożyciu trucizny równie niebezpieczne dla człowieka i zwierząt domowych jak i dla tępiących gryzoni,
3. Powodowały w mniejszym lub większym stopniu nabywanie przez szczurów podejrzliwości i wstrętu do zatrutych nimi przynęt w wypadkach przyjęcia dawek niższych od śmiertelnych.

Na skutek ostatniej właściwości trudno było zwalczać gryzonia wytępić skutecznie, gdyż zawsze pewien odsetek opierał się działaniu trucizny nawet przy wielokrotnym, serijnym powtarzaniu trucia za pomocą rozmaitych środków i różnych przynęt (3).

Usiłowania walki ze szczurami i myszami szły zatem w kierunku:

1. Wykrywania coraz silniej trujących preparatów o niewyczuwalnym przez gryzonia lub łagodnym i przyjemnym smaku i zapachu tak, aby w pierwszym zetknięciu się z zatrutą przynętą pobrały one wystarczającą do spowodowania śmierci dawkę; w tym samym też celu praktyczne stężenie procentowe trucizn podstawowych w przynętach dawano dziesięciokrotnie wyższe od obliczonego na podstawie dawki śmiertelnej, zawartej w jednorazowo zjadanej porcji, co często powodowało obniżenie atrakcyjności trutek dla gryzoni oraz zwiększenie niebezpieczeństwa dla otoczenia (4).

2. Ulepszenia techniki przygotowywania trutek, przy czym

dla zwabienia gryzonia rodzaj i jakość przynęt bywały często zmieniane i urozmaicane; dodawano również substancje o przyciągającym smaku i zapachu, które mogą maskować obecność trucizny.

3. Stosowania tzw. „uwarunkowania“ w oparciu o naukowe podstawy znajomości oddziaływania zmian w środowisku bytowania na ostrożne i nieufne gryzonie. Polega ono na przyzwyczajaniu do pobierania pokarmu w określonych miejscach, za pomocą wstępnego nęcenia niezatrutą przynętą, trwającego 4 dni w metodzie oxfordzkiej (5, 6) oraz około 2 tygodni w metodzie wrocławskiej (7); w ostatniej aż do chwili przypuszczalnego znęcenia wszystkich osobników danej kolonii szczurów, uwidaczniającego się utrzymaniem jednakowego poziomu spożycia wykładanej przynęty przez 2 — 3 dni, co wymaga wielokrotnego sprawdzania i ustalania ilości nie zjadanych.

Związki powodujące śmierć na skutek obniżenia krzepliwości krwi różnią się sposobem stosowania od innych środków deratyzacyjnych i zapewniają zupełnie nowe podejście do zagadnienia zwalczania gryzoni za pomocą trucizn pokarmowych, pozwalając jednocześnie uniknąć omówionych trudności i niedogodności.

Dwukumarol i warfarin nie są w pełni tego słowa truciznami, gdyż nie zabijają przy jednorazowym pobraniu nawet w ilości do 500 mg/kg wagi ciała szczura (8). Natomiast podawane wielokrotnie w ciągu kilku do kilkunastu dni w pokarmie wykazują działanie powolne i kumulatywne, prowadząc do nieuchronnej śmierci, nie powodując przy tym występowania ani odporności ani przyzwyczajenia ustroju, jak to ma miejsce przy niektórych innych środkach gryzonio-bójczych (9). Przynęty skażone nimi są chętnie zjadane przez szczury i myszy i nie wywołują wstrętu ani najmniejszej nawet podejrzliwości czy też zniechęcenia, co zachodzi np. przy α -naftylotiomoczniku (10); po częściowym spożyciu gryzonie wracają do napoczętej uprzednio trutki i spokojnie zjadają ją nadal aż do chwili ciężkiego niedomagania powodującego śmierć (11, 12, 13). Warfarin jest nawet określany jako „samoprzynęcający“, ponieważ gryzonie doświadczalne, laboratoryjne i dzikie, mając do wyboru przynętę zawierającą ten związek oraz żywność niezatrutą, zjadają równomiernie obydwie, a nawet w końcowej fazie badań stosunek spożywanych ilości karmy zatrutej do niezatrutej znacznie wzrasta (14).

Szkoła angielska, reprezentowana przez O'Connora i Price'a (15, 16) zaleca stosowanie dwukumarolu podkreślając, że jest on całkowicie bezpieczny przy praktycznych stężeniach w trutkach od 0,08 proc. do 0,32 proc. dla ludzi i zwierząt domowych i wprost idealny do użytku w pomieszczeniach z żywnością, magazynach zbożowych, wytwórniach spożywczych, rzeźniach itp. oraz wszędzie tam, gdzie są małe dzieci. Akcja zwalczania może być prowadzona w sposób ciągły przez ustawienie stałych stacji karmikowych, zaopatrywanych w wystarczającą ilość trutki na okres od 2 tygodni do miesiąca. Takie postępowanie pozwala na całkowite wytepienie populacji szczurów oraz nie dopuszcza do zadomowienia się przybywających z innych obiektów.

Co się tyczy podatności na działanie dwukumarolu rozmaitych gatunków gryzoni to mysz domowa (*Mus musculus*) potrzebuje 3-dniowego spożywania zatrutej przynęty, szczur śniady (*Rattus rattus*) 7-dniowego, a szczur wędrowny (*Rattus norvegicus*) 14-dniowego do spowodowania śmierci. Wydaje się, że istnieje zależność między wielkością masy ssaka a wymaganym okresem przyjmowania trutki. Odwrotnie sprawa przedstawia się z warfarinem, który działa najszybciej na szczura wędrownego, nieco wolniej na śniadego, a najbardziej powoli na myszy.

Badacze amerykańscy (14, 17, 18, 19, 20) nie przypisują większego praktycznego znaczenia dwukumarolowi, zdecydowanie natomiast uznając wyższość nad nim warfarinu.

Prace Hayesa i Gainesa (14) wykazały, że ponad 90 proc. szczurów otrzymujących do żołądka za pomocą sondy zawieszinę warfarinu w jadalnym oleju roślinnym w ciągu 5 kolejnych dni, było zabite przez łączne podanie około 5 mg/kg wagi ciała. Substancja ta działała nieco mniej skutecznie gdy była podawana co drugi dzień. Wszystkie szczury, które równolegle ze strawą niezatrutą otrzymywały żywność zatrutą w ilościach od 0,1 mg do 0,00625 mg na 1 g przynęty padły w czasie od 4 do 14 dni. Przy najniższym z powyższych stężeń pobrały one warfarinu przeciętnie po 2,87 mg/kg wagi ciała. W doświadczeniach terenowych otrzymano 100 proc. śmiertelność przy zastosowaniu 0,05 mg środka na 1 g mąki kukurydzanej. Zmiany patologiczne typowe dla substancji o działaniu antyprotrombinowym były rozpoznawane u przeszło 85 proc. padłych szczurów.

W związku z likwidacją stałych ognisk epidemicznych dżumy na Wyspach Hawajskich przeprowadzono badania laboratoryjne i terenowe (19, 20) określające skuteczność warfarinu w odniesieniu do 5 gatunków gryzoni, występujących masowo na plantacjach trzciny cukrowej: *R. hawaiiensis*, *R. alexandrinus*, *R. rattus*, *R. norvegicus* i *M. musculus*. Skład używanej trutki, podany przez Doty'ego (17), był następujący: 0,025 proc. warfarinu, 11 proc. rafinowanego oleju mineralnego, 88,73 proc. owsa łuskanego i 0,25 proc. p-nitrofenolu, jako środka zapobiegającego pleśnieniu przynęty. Wykazano, że czas ekspozycji nie powinien być krótszy niż 17 dni. W terenowych doświadczeniach, trwających 3 miesiące, wykładano zatrutą żywność w skrzynkach karmikowych zabezpieczonych przed wtargnięciem innych zwierząt prócz tępiących. Punkty doświadczalne sprawdzano co 3—5 dni i uzupełniano ubytek przynęty. Otrzymano znaczny spadek pogłowia gryzoni. Badania laboratoryjne wykazały średni czas przeżycia dla szczura wędrownego 5,4 dni, dla śniadego 5,8 dni, aleksandryjskiego 6,8 dni, dla hawajskiego 7,9 dni oraz dla myszy 8,6 dni. Najdłuższy czas przeżycia 17 i 20 dni wystąpił u przedstawicieli dwóch ostatnich gatunków.

Connolly (20) stosował trutkę przygotowaną przez rozproszanie 1 części koncentratu, zawierającego 0,5 proc. warfarinu, 98,5 proc. mąki kartoflanej i 1 proc. barwnika skażającego, za pomocą 19 części kaszy kukurydzanej, łuskanego owsa lub ryżu; ponadto dodawał oleju mineralnego lub roślinnego w ilości 5 g na 100 g trutki w celu zwiększenia przyczepności drobnopylistych cząstek mąki z substancją podstawową do ziarna oraz 0,3 — 0,4 g p-nitrofenolu.

Zaleca się (21, 22) stosowanie warfarinu jako środka deratyzacyjnego najbardziej skutecznego, chętnie przyjmowanego przez gryzonie, całkowicie bezpiecznego dla ludzi jak również i dla zwierząt hodowlanych, przy odpowiednim zabezpieczeniu wyłożonych trutek. Stosowane w praktyce stężenia powinny wynosić dla zwalczania szczura wędrownego i myszy 0,005 proc., szczura czarnego 0,025 proc., gdyż jak wykazały badania ten ostatni jest bardziej odporny na działanie warfarinu niż szczur wędrowny. Jeśli ma się do czynienia ze szczurami, których gatunek nie jest znany należy używać raczej stężenia 0,025 proc. Najkrótszy okres podawania wynosi 2 tygodnie. Ciągłe stosowanie warfarinu jest wysoce skuteczne i nosi nazwę „metody szczuroszczelności chemicznej“. Stacje karmikowe powinny być sprawdzane co najmniej raz na 6 tygodni i uzupełniane świeżą trutką. Warfarin można stosować w każdym typie przynęty, ze względu jednak na długotrwałe pozostawianie trutek w terenie najlepiej do tego celu nadają się suche przetwory zbożowe: ziarna, kasze, mąki.

Niewątpliwie warfarin mógłby spowodować śmierć każdego zwierzęcia ciepłokrwistego, gdyby był pobierany w wystarczających dawkach przez dłuższy okres czasu. W stężeniach praktycznie używanych warfarin nie wywiera działania szkodliwego na drób, który jest w wysokim stopniu odporny na środki obniżające krzepliwość krwi. Śsaki posiadają rozmałą wrażliwość w stosunku do warfarinu. Krowy i świny są umiarkowanie wrażliwe, owce są bardzo odporne. Przy zawartości do 0,025 proc. warfarinu, aby mogły wystąpić objawy chorobowe, zwierzęta musiałyby zjadać codziennie przez szereg dni o wiele większe ilości trutek niż wynosi ich dzienne normalne spożycie karmy. Np. owca musiałaby zjadać po około 18 kg zatrutej paszy dziennie, co jest fizyczną niemożliwością. Jedynie psy, które są bardziej wrażliwe od innych zwierząt mogłyby być narażone na pewne niebezpieczeństwo, gdyby spożywały co najmniej przez 7 dni po przeszło 1,1 kg trutek warfarinowych dziennie. Zjadanie padłych od warfarinu szczurów oraz myszy przez świny, koły i psy nie może powodować zgubnego działania, ponieważ ilość środka obecna w padlinie jest znikomo mała; może tu wchodzić w grę jedynie zawartość w treści przewodu pokarmowego gryzonia, a przecież pobrany wcześniej warfarin uległ już bądź to przeobrażeniu, bądź wydaleniu do chwili śmierci, ponadto w ciągu ostatnich 1 — 2 dni życia zatruty szczur zwykle nie pobiera już pożywienia.

Ostatnie doniesienia w czasopismach referatowych wykazują, że i w innych krajach jak np. w NRD, Szwecji, Norwegii i Szwajcarii nowe środki gryzoniobójcze — pochodne 4-hydroksykumaryny wchodzą w użycie.

W Polsce poza importowanymi przetworami czerwonej cebuli morskiej, które są chętnie przyjmowane przez gryzonia i stosunkowo nieszkodliwe dla otoczenia, lecz których toksyczność jest zmienna i niepewna, używane są obecnie 3 trucizny podstawowe: siarczan talawy, fosforek cynku oraz w mniejszym zakresie α -naftylotiomocznik.

Pierwszy z nich jest skutecznym, niewyczuwalnym przez szczury środkiem, lecz wybitnie niebezpiecznym dla ludzi i zwierząt hodowlanych. Notowane są w czasie akcji derażacyjnych liczne zatrucia inwentarza żywego powodujące ogromne straty gospodarcze.

Fosforek cynku jest stosunkowo mniej chętnie pobierany przez gryzonia i nie o wiele mniej szkodliwy dla zwierząt pożytecznych niż siarczan talu oraz nietrwały, łatwo rozkładający się w trutkach gotowych.

Alfa-naftylotiomocznik jest najbardziej bezpieczny spośród stosowanych trucizn, trwały lecz wyczuwalny w przynętach przez szczury (9, 10) i powodujący, w wypadkach pobrania dawek subletalnych, powstawanie długotrwałej nieufności do zatrutej nim przynęty oraz odporności na znacznie nawet zwiększone dawki, co w wyniku pozwala stosować go nie częściej niż raz na rok. Ponadto świny i psy są stosunkowo wrażliwe na tę truciznę. Alfa-naftylotiomocznik jest praktycznie skuteczny wyłącznie dla szczura wędrownego, który to gatunek jest u nas dominujący; większe populacje szczura śniadego spotykamy jedynie w woj. wrocławskim i na wybrzeżu morskim.

Badania nad 3-/ α -fenylo- β -acetyloetylo/-4-hydroksykumaryną

I. Badania chemiczne

Wstępnym zadaniem było otrzymanie 3-/ α -fenylo- β -acetyloetylo/-4-hydroksykumaryny. Syntezę przeprowadzono wg podanych w piśmiennictwie metod w następującej kolejności:

1. Zacetylowanie bezwodnikiem octowym salicylanu metylu wobec stęż. kwasu siarkowego w temperaturze 40° (2).

Otrzymano acetylo-salicylan metylu z wydajnością 98,5 proc., o t. t. 48—50°. Produkt użyto bez przekrystalizowania do dalszej przeróbki.

2. Wewnątrzcząsteczkowa kondensacja Claisena acetylo-salicylanu metylu wobec sodu metalicznego w obojętnym środowisku (olej parafinowy) w temperaturze 240 — 250°. Wydajność 4-hydroksykumaryny po przekrystalizowaniu z wody 21 proc., t. t. 201 — 208°. Po powtórnej krystalizacji t.t. 210—213°.

3. Kondensacja typu Michaela 4-hydroksykumaryny z benzaloacetone w pirydynie (24). Wydajność preparatu po przekrystalizowaniu z etanolu 39 proc., t. t. 159,5°—161,5°. Reakcja ta zachodzi również w środowisku wodnym.

Osiągnięta wydajność ostateczna w odniesieniu do salicylanu metylu wynosi 8 proc. Własności fizyczne i chemiczne odpowiadają danym znajdującym się w publikacjach. Jest to bezbarwna drobnokrystaliczna substancja, trwała, o słabo wyczuwalnym cierpkawym smaku i lekkim zapachu aromatycznym; praktycznie nierozpuszczalna w wodzie i w tłuszczach, rozpuszczalna w alkoholu etylowym, acetonie i innych rozpuszczalnikach organicznych. Rozpuszcza się łatwo w rozcieńczonych roztworach wodorotlenków sodowego i potasowego oraz nieco trudniej w rozcieńczonych roztworach kwaśnego węgla sodu.

Preparat 3-/ α -fenylo- β -acetyloetylo/-4-hydroksykumaryny został również opracowany przez Zakład Związków Toksycznych Głównego Instytutu Chemii Przemysłowej (obecnie Instytut Barwników i Półproduktów) i skierowany do Państwowego Zakładu Higieny dla przeprowadzenia badań biologicznych w ramach istniejącej współpracy naukowej. Obecnie Instytut Barwników i Półproduktów przystępuje do opracowania technologii produkcji.

II. Badania biologiczne

Pierwsze dwie serie badań, mające na celu określenie najmniejszej łącznej dawki śmiertelnej dawek podzielonych oraz ustalenie zależności między stężeniem 3-/ α -fenylo- β -acetyloetylo/-4-hydroksykumaryny w przynęcie a procentem śmiertelności, czasem przeżycia i konieczną do spowodowania śmierci ilością dni podawania, przeprowadzono na szczurach białych.

Grupom szczurów po 10 sztuk, złożonym z samców i samic, umieszczonych każdy w osobnej klatce, podawano środek badany w pokarmie suchym, jednorodnie rozdrobnionym w karmikach nie dopuszczających do rozsypywania. Skład diety: 32 proc. maki pszennej, 32 proc. maki żytniej, 3,5 proc. kazeiny podpuszczkowej, 9 proc. mleka sproszkowanego, 1 proc. chlorku sodu, 0,5 proc. węgla wapnia, 16 proc. maki mięsno-kostnej, 6 proc. drożdży suszonych. Ilość zjadanej karmy przez każdego szczura ustalano codziennie. Z łącznej ilości zatrutej pożywienia pobranego przez szereg dni obliczano przyjętą ilość środka szczurobójczego.

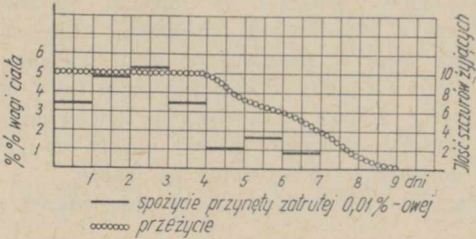
W pierwszej kolejności przeprowadzono 7 doświadczeń przy zastosowaniu stężeń substancji badanej: 0,01 proc., 0,005 proc. (2 grupy), 0,0025 proc. (2 grupy), 0,00125 proc. i 0,000625 proc. Wyniki podane są w Tabl. I, Lp. 1—5.

Otrzymano 100 proc. śmiertelności przy wszystkich stężeniach za wyjątkiem najniższego (0,000625 proc.), dla którego wynosi ona 60 proc. Stosunkowo mało różni się średni czas przeżycia dla stężeń 0,01 proc. (6,8 dni) i 0,005 proc. (7,8 dni). W miarę stosowania coraz niższych stężeń okres przeżycia jest dłuższy, aż do 30 dni dla niektórych szczurów przy zawartości w diecie 0,000625 proc., pomimo, że sumaryczna pobrana ilość środka wzrasta wraz z przedłużaniem się czasu przeżycia. Przy niższych stężeniach występują bar-

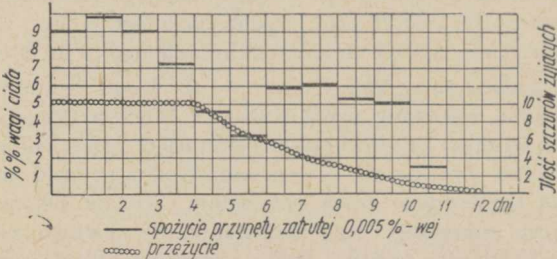
T A B L I C A I

L. p. doświadczenia	Stężenie środku przed do- świadcze- niem w g w 0/0 0/0	Ilość dni poda- wania	Waga szczurów przed do- świadcze- niem w g			Spożyta za- truta przy- jęta na 1 szczura w g (L.p. 11 w ml)			Spożyta za- truta przy- jęta na 1 szczura w 0/0 0/0 wagi ciała			Przyjęta ilość środka na 1 szczura w mg			Przyjęta łączna ilość środku w mg/kg wagi ciała			Śmiertelność w I tygodniu	Śmiertelność ogólna	Czas przeżycia padłych szczurów w dniach			Waga padłych szczurów w g			Średni ubytek wagi padłych szczurów w 0/0 0/0	
			min.	max.	śr.	min.	max.	śr.	min.	max.	śr.	min.	max.	śr.	min.	max.	śr.			min.	max.	śr.					
1	0,01	do śmierci	292	360	325	38	66	57	41	29	19	3,8	6,6	5,7	10,5	29,2	19,4	10/10	10/10	5	9	6,8	250	315	282	13	
2	0,005		155	337	235	45	169	80	14	87	36	2,2	8,5	4,0	7,1	43,4	18,0	20/20	20/20	5	12	7,6	135	290	202	14	
3	0,0025		210	315	266	61	180	97	22	67	37	1,5	4,5	2,4	5,6	16,6	9,2	20/20	20/20	5	14	9,2	170	279	223	16	
4	0,00125		212	337	276	85	245	149	31	93	55	1,1	3,1	1,9	3,9	11,6	6,8	0/10	10/10	8	25	13,1	170	277	224	19	
5	0,000625		175	270	216	72	661	370	36	271	164	0,5	4,1	2,3	2,2	16,9	10,2	0/10	6/10	8	30	16,2	135	249	173	14	
6	0,01	4	250	285	270	55	80	69	21	30	26	5,5	8,0	6,9	20,7	30,1	25,6	7/10	7/10	5	9	5,8	—	—	—	—	—
7	0,005	5	135	315	215	49	99	68	17	57	35	2,4	4,9	3,4	8,3	28,2	17,3	7/10	9/10	4	8	5,4	—	—	—	—	—
8	0,0025	6	185	245	205	51	110	82	23	49	40	1,3	2,7	2,1	5,7	12,2	10,1	5/9	7/9	5	8	6,9	—	—	—	—	—
9	0,00125	7	160	280	219	31	119	89	18	48	41	0,4	1,5	1,1	2,3	7,5	5,1	2/10	5/10	3	8	6,3	—	—	—	—	—
10	0,00125	8	210	300	252	102	173	128	39	61	51	1,3	2,2	1,6	4,9	7,6	6,4	0/10	7/10	8	9	8,6	—	—	—	—	—
11	0,005	do śmierci	260	305	282	107	250	173	—	—	—	5,4	12,5	8,7	17,5	48,1	31,6	0/10	10/10	8	14	11	—	—	—	—	—

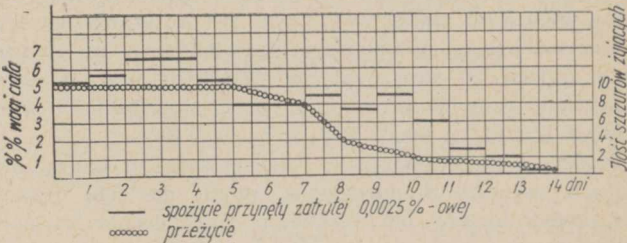
dziej wyraźne różnice oddziaływania na poszczególne osobniki. Wszystkie szczury, które padły przy najniższym stężeniu pobrały średnio po 6,36 mg/kg wagi ciała. Szczury zjadały cały czas zatruty pokarm równomiernie, za wyjątkiem ostatnich 1 — 2 dni przed śmiercią, w których spożycie wyraźnie spada. Najwyższą dzienną konsumpcję otrzymano przy zawartości 0,005 proc. (wykresy I — V). Dla wyeliminowania indywidualnych różnic dziennego spożycia na podanych wykresach wyrażono je w procentach wagi ciała. Spożycie zawsze odnoszono do ogólnej wagi wszystkich szczurów żyjących w danym dniu doświadczenia.



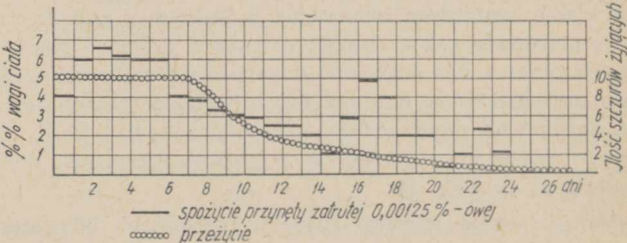
Wykres I



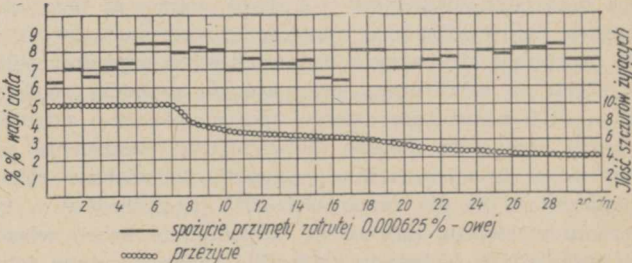
Wykres II



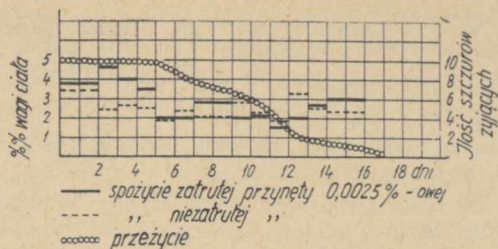
Wykres III



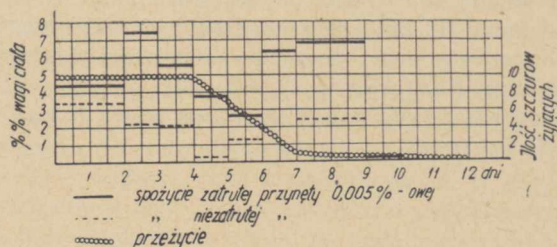
Wykres IV



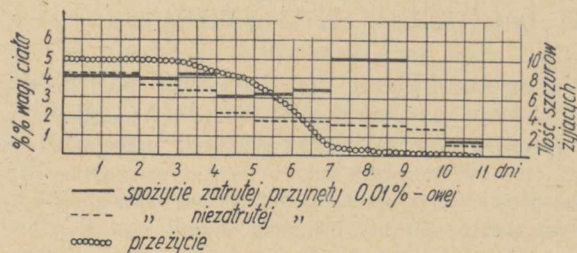
Wykres V



Wykres VI



Wykres VII



Wykres VIII

cego w ciągu całego okresu doświadczalnego, aż do chwili śmierci.

W ostatniej serii doświadczeń używano roztwór badanej pochodnej 4-hydroksykumaryny, rozpuszczonej w ilości 0,05 g w 1 litrze wody wodociągowej zawierającej 0,1 g kwaśnego węglanu sodu. Jednej grupie szczurów podawano do picia wyłącznie płyn zatruty, drugiej równolegle z wodą wodociągową, trzeciej równolegle z roztworem kwaśnego węglanu sodu o takim samym stężeniu, jakie użyto do przygotowywania płynu zatrutego. Tam gdzie szczury miały do wyboru płyn zatruty i niezatruty wypijały bardzo małe ilości roztworu zatrutego tak, że w ciągu 6 tygodni trwającego doświadczenia padł jedynie 1 szczur w każdej z tych 2 grup, chociaż u większości wystąpiły krwawienia nóg i wybroczyny krwawe na szyi oraz spadek wagi. Wyniki pojenia samym płynem zatrutym podane są w Tab. I, Lp. 11. Średni czas przeżycia był dłuższy o 3,4 dni w porównaniu z analogicznym stężeniem w pokarmie suchym. W roztworze substancja badana przechodząc w pochodną sodową wyraźnie traci swe własności nęcące, a możliwe, że również jej działanie antyprotrombinowe ulega osłabieniu. W postaci roztworu można by ten nowy środek stosować jedynie w obiektach, w których brak naturalnych zbiorników wody, potrzebnej szczurom w stosunkowo dużych ilościach w odniesieniu do wagi ciała. Ostatnie spostrzeżenia można traktować jedynie jako pewnego rodzaju sugestię do dalszych szczegółowych badań zarówno laboratoryjnych jak i terenowych. Należałoby również wypróbować praktyczną przydatność tego środka gryzoniobójczego przy użyciu w postaci zawiesziny na powierzchni wody w specjalnie ustawianych poidłach podobnie jak stosuje się α -naftylotiomocznik.

Wnioski

Przeprowadzone badania laboratoryjne potwierdziły praktyczną przydatność nowego środka do zwalczania gryzoni

3-/ α -fenylo-/ β -acetyloetylo)-4-hydroksykumaryny, który odpowiednio stosowany powoduje 100 proc. śmiertelność szczurów.

Ze względów ekonomii i bezpieczeństwa dla otoczenia powinno się używać w trutkach najniższego stężenia dającego jednocześnie całkowitą skuteczność. Takim stężeniem optymalnym w stosunku do szczura wędrownego jest 0,005 proc., przy którym najsilniej występują własności nęcące podstawowej substancji. Możliwe, że przy wyższych stężeniach szczury byłyby nieco szybciej zabijane, lecz w warunkach terenowych nie wydaje się to być konieczne.

Jest to powoli działający środek nie budzący podejrzliwości i zniechęcenia u gryzoni i chętnie przez nie zjadany w przynętach żywnościowych lecz wymagający wielokrotnego powtarzania podawania. Okres 10 — 12-dniowego wykładania trutek zasadniczo powinien być wystarczający do skutecznego zwalczania szczurów i myszy. Nie należy przerywać podawania przed upływem tego czasu.

Środek ten nadaje się również do użytku w ciągłych akcjach wybiórczych w obiektach o dużym zaszczurzeniu. Wykazuje on w zastosowaniu wszystkie dodatnie strony nowoczesnej metody uwarunkowania całkowitego bezwstępnego nęcenia karmą niezatrutą. Ponadto nie rozkłada się w przynętach i zachowuje trwałe działanie gryzoniobójcze.

W stężeniu proponowanym do użytku 0,005 proc. posiada właściwości trucizny selektywnej, zabijającej jedynie te gryzonie, które są tępione i dlatego powinien być przede wszystkim stosowany w pomieszczeniach z żywnością oraz w gospodarstwach rolnych bez obawy spowodowania szkód w inwentarzu żywym.

W celu zapewnienia całkowitej nieszkodliwości nawet dla drobnych zwierząt hodowlanych należałoby wyklądać trutki w karmikach umieszczonych bądź to w skrzynkach z małymi otworami, przez które mogłyby przedostawać się jedynie szczury i myszy, bądź też rozstawiać je pod deskami ustawionymi pod kątem 45° do podłogi i ścian budynków, w miejscach nawiedzanych przez te gryzonie.

Konieczne jest jednak jeszcze przeprowadzenie badań terenowych w odniesieniu do wszystkich występujących w Polsce gatunków szczurów i myszy, aby ustalić ostatecznie praktyczne stężenie w trutkach oraz czas koniecznego podawania.

W każdym bądź razie zastosowanie w praktyce deratyzacyjnej 3-/ α -fenylo-/ β -acetyloetylo)-4-hydroksykumaryny niewątpliwie zwiększy możliwości zwalczania szkodliwych gryzoni, co zapewni doniosłe korzyści sanitarne oraz przyczyni się do uniknięcia ogromnych strat powodowanych przez nie w gospodarce narodowej.

Streszczenie

Podano szczegółową charakterystykę dwukumarolu i tzw. warfarinu jako nowych środków do zwalczania szkodliwych gryzoni. Przeprowadzone badania laboratoryjne na szczurach białych i dzikich (*Rattus norvegicus*) potwierdziły własności 3-/ α -fenylo-/ β -acetyloetylo)-4-hydroksykumaryny (warfarin), która jest wybitnie skutecznym środkiem szczurobójczym, nie wywołującym nieufności i chętnie przyjmowanym przez szczury oraz w proponowanym do użytku stężeniu 0,005 proc. w trutkach bezpiecznym dla ludzi i zwierząt domowych. Trutki zawierające te substancje wymagają około 10-dniowego podawania.

Literatura:

- Overman R. S., Stahmann M. A., Huebner C. F., Sullivan W. R., Spero L., Doherty D. G., Ikawa M., Graf L., Roseman S. i Link K. P.: J. Biol. Chem., 153, 5 (1944).
- Stahmann M. A., Wolff I. i Link K. P.: J. Am. Chem. Soc., 65, 2285 (1943).

3. Bojanowska A.: *Przem. Chem.*, 30, 454 (1951).
4. Bojanowska A.: *Roczniki PZH*, 4, 41 (1953).
5. Chitty D.: *Nature*, 150, 59 (1942).
6. Chitty D. i Shorten M.: *J. Mammal*, 27, 63 (1946).
7. Czyżewski J. A.: *Zoologica Poloniae*, 5, 119 (1950).
8. Crabtree D. G.: *Soap, Sanit. Chemicals*, 26, 131 (1950); streszczenie: *C. A.*, 43, 4192 (1950).
9. Gaines T. B. i Hayes W. J.: *Pub. Health Repts*, 67, 306 (1952).
10. Czyżewski J. A.: *Zoologica Poloniae*, 5, 43 (1950).
11. Krieger C. H.: *Pests*, 17, 24 (1949); streszczenie: *C. A.*, 43, 5898 (1949).
12. Schein W. M.: *Pub. Health Repts*, 65, 368 (1950).
13. Dykstra W. W.: *Pest Control*, 18, 9 (1950).
14. Hayes W. J. i Gaines T. B.: *Pub. Health Repts*, 65, 1537 (1951).
15. O'Connor J. A.: *Research*, 1, 334 (1948).
16. Price M. D.: *Food*, 20, 210 (1951).
17. Doty R. E.: *Hawaiian Planters' Record*, 54, I (1950); streszczenie: *C. A.*, 46, 2745 (1952).
18. Gross B., Backer R. H. i Bonnet D. D.: *Pub. Health Repts*, 66, 1727 (1951).
19. Bonnet D. D., Mau E. i Gross B.: *Pub. Health Repts*, 66, 1734 (1951).
20. Connolly P. J.: *Sugar*, 47, 54 (1952).
21. Pollitzer R.: *Bull. Org. mond Santé*, 3, 343 (1950).
22. *Insecticides and rodenticides — 1952 recommendations for use*. *Pub. Health Repts*, 67, 455 (1952).
23. Ikawa M., Stahmann M. A. i Link K. P.: *J. Am. Chem. Soc.*, 66, 902 (1944).

Mgr inż. JERZY PIETRZYKOWSKI

Zagadnienie normalizacji w technice sanitarnej

Zagadnienie normalizacji wiąże się niemal ze wszystkimi przejawami życia. Normalizacja ma swoje głębokie uzasadnienie zarówno w przyrodzie, jak i w różnych dziedzinach techniki.

Wrodzony naturze ludzkiej zmysł organizacji, chęć uporządkowania, uproszczenia i ujednolajnienia pewnych czynności, zagadnień czy też wytwórczości uzewnętrznia się w normalizacji.

Nie interesuje nas definicja normalizacji, ani jej naukowe podstawy. Pragniemy zapoznać się z normalizacją w dziedzinie techniki i to zarówno od strony użytkownika, jak i producenta norm. Interesuje nas szczególnie ważka specjałność dotycząca techniki sanitarnej.

Polski Komitet Normalizacyjny reaktywowany uchwałą Prezydium Rady Ministrów z dn. 21.IV.1945 r. jest od początku centralną instytucją o charakterze publiczno-prawnym, wykluczającą wielotorowość normalizacji. Zapewniało to w tym zakresie jednolitość wydawanych norm, ale jednocześnie centralizowało produkcję. Tematykę norm narzucały potrzeby gospodarcze, bądź zgłaszały poszczególne instytucje w formie wniosków. Prace PKN nie wynikały jednak w tym okresie w sposób naturalny i konsekwentny z planów gospodarczych poszczególnych resortów. Wyjątek stanowiło Min. Odbudowy występujące wobec PKN jako rzecznik potrzeb podległych sobie jednostek. Rosnące potrzeby w zakresie normalizacji zaspakajane były przez zwiększanie personelu stałego PKN i wciąganie w orbitę prac normalizacyjnych coraz większych zastępów specjalistów, pracowników naukowych i doświadczonych praktyków.

Organizacja prac normalizacyjnych w tym okresie oparta była na współpracy stałego personelu PKN z zapraszającymi specjalistami, dla rozwiązania poszczególnych zagadnień.

Właściwą kuźnią i komórką roboczą projektów norm były komisje, złożone z zapraszanych na płatne posiedzenia specjalistów, doświadczonych praktyków i przedstawicieli zainteresowanych instytucji, delegatów przemysłu czy uspołecznionego handlu.

Komisje, w zależności od potrzeb i ważności normalizowanych zagadnień, rozpadały się na podkomisje i sekcje, złożone już z mniejszej ilości osób, specjalistów w wąskich zagadnieniach. Opracowanie wstępnego projektu normy powierzano najlepszemu fachowcowi, często ściągniętemu

z odległych stron Polski. Projekt czytany był i korygowany na podkomisji czy sekcji, a następnie po wstępnym uzgodnieniu tekstu i spraw merytorycznych przechodził na komisję, która w szerszym gronie zainteresowanych instytucji, wytwórców i użytkowników poddawała szczegółowej analizie poszczególne punkty projektu normy.

Komisje miały do dyspozycji wszelkie pomoce zarówno w postaci biblioteki, prasy technicznej, norm zagranicznych jak również możliwości przeprowadzania badań naukowo-technicznych w instytutach badawczych i zakładach naukowych. Tak przygotowany i uzgodniony projekt normy szedł do ankiety, bądź w formie ogłoszenia go w „Wiadomościach PKN” czy prasie technicznej, bądź w bezpośredniej ankiecie rozsyłanej do zakładów, biur projektowych, instytucji wytwórców i użytkowników, a czasem nawet do poszczególnych osób, celem nadsyłania krytyk i uwag. Wynik ankiety rozpatrywany był ponownie na komisji, niezrędko w obecności poważnych oponentów, aż do całkowitego uzgodnienia stanowisk.

Tak opracowana norma, po przejściu jeszcze trzeciego sita w biurze redakcji Norm PKN, miała pełnoprawny charakter umowy społecznej i mogła być obowiązująca.

Dobór właściwego referenta, staranne opracowanie komisji, właściwie przeprowadzane ankiety były przejawem troskliwości PKN o jakość wydawanych norm.

Głównym brakiem tego okresu była centralizacja opracowania norm w PKN i brak planowości w doborze tematyki, niepowiązanie prac normalizacyjnych z zadaniami planów gospodarczych, brak właściwej współpracy z resortami. Poszczególne instytucje prowadziły w małym zakresie normalizację na własny użytek w postaci instrukcji lub norm zakładowych, na co PKN nie miał wpływu.

Ustawa z dn. 20.XII.1949 r. o utworzeniu PKN i Polskich Normach i Standartach zmieniła w sposób zasadniczy charakter PKN, dając mu prawo i obowiązek kontrolowania i koordynowania prac normalizacyjnych, wykonywanych w innych instytucjach. PKN stał się instytucją nadrzędną i kierującą pracami normalizacyjnymi w skali państwowej, gwarantując ich jednotorowość i zapewniając powiązanie normalizacji z wymaganiami gospodarki planowej, która wkroczyła właśnie w plan 6-letni. Wszystko to jednak łącznie z rozpoczętą akcją szkoleniową normalizatorów okazało się za ciasne dla potrzeb naszej żywiolowo rozwijającej się

gospodarki narodowej. Normalizacja wymagała decentralizacji, zejścia w dół — wymagała setek i tysięcy komórek normujących zagadnienia wewnętrzne poszczególnych warstw wytwórczych i instytucji.

Rok 1950 przyniósł uchwałę Komitetu Postępu Technicznego z dn. 20 maja, w sprawie organizowania komórek normalizacyjnych w resortach. Dzięki tej uchwale, zasięg prac normalizacyjnych rozszerzył się na całe życie gospodarcze państwa, przez zarządzenie organizacji komórek normalizacyjnych w ministerstwach, podległych im departamentach, jednostkach administracyjnych, przedsiębiorstwach, zakładach przemysłowych, handlowych, centralnych biurach projektów i konstrukcyjnych.

Zarządzeniem wykonawczym do uchwały Komitetu Postępu Technicznego było ogłoszenie w Biuletynie PKPG z 18.IX.1951 r. zarządzenie Przewodniczącego PKPG Nr 343 w sprawie organizacji prac normalizacyjnych w resortach. Wprowadzenie w życie tego zarządzenia napotkało początkowo na duże trudności, z uwagi na małą znajomość zagadnień normalizacyjnych w resortach i zakładach wytwórczych i niemal zupełny brak normalizatorów, nie mówiąc już nawet o trudnościach technicznego opracowania norm i trudnościach finansowych. Prowadzona od 2 lat akcja szkolenia normalizatorów w PKN była przysłowiową kroplą w morzu. Przeszkolono około 360 osób z różnych branż, w tym 64 osoby z branży budowlanej, z czego większość z terenu Warszawy.

Na odcinku budownictwa normalizacja resortowa napotykała na szczególnie duże trudności. Wielkie zadania produkcyjne, mocno wyśrubowane terminy wykonania przy szczupłym personelu technicznym, szczególnie w niższych zakładach produkcyjnych, uniemożliwiały w pierwszym okresie organizację komórek normalizacyjnych.

Przejawem troski państwa o należyte uporządkowanie zagadnień normalizacyjnych, o ich ułatwienie i przyspieszenie była uchwała Prezydium Rządu Nr 686 z 29.IX.1951 r. w sprawie oparcia normalizacji o doświadczenia Związku Radzieckiego, która w pierwszym paragrafie powiada: „Właściwi ministrowie opracują plan wprowadzenia radzieckich standartów w nadzorowanych przez siebie gałęziach przemysłu. Plan ten powinien obejmować takie radzieckie standarty, których wprowadzenie jest uzasadnione technicznie i ekonomicznie i przyczyni się do postępu, uproszczenia produkcji, oszczędności materiałowych, podniesienia jakości, zwiększenia zdolności produkcyjnych i przyspieszenia uruchomienia nowych produkcji lub nowych obiektów przemysłowych“.

Uchwała ta przekazuje cały bogaty dorobek normalizacji radzieckiej — normalizacji polskiej. Daje materiał długoletnich doświadczeń i pionierskich badań w gotowej formie opracowanych norm. Jednocześnie wprowadzono zasadę oparcia normalizacji o zasady GOST-ów i OST-ów we wszystkich państwach demokracji ludowej. Stwarza to ogromną bazę gospodarczą i znakomicie ułatwia rozwój i wymianę produktów pomiędzy blokiem państw demokratycznych, zwiększając ich obronność i przyspieszając ich rozwój gospodarczy i przemysłowy.

Normalizacja w technice sanitarnej

Prace normalizacyjne w dziedzinie techniki sanitarnej prowadzone były w dość szerokim zakresie już przed wojną. Wydano kilkadziesiąt norm, z których większość uległa dziś nowelizacji, skutkiem zmieniających się potrzeb i warunków technicznych stawianych materiałom i wyrobom. Zespół doświadczonych normalizatorów w zakresie techniki

sanitarnej poniósł w okresie okupacji niepowetowane straty. Mimo jednak olbrzymich trudności i niebezpieczeństw, prowadzone były w konspiracji prace normalizacyjne. Nie mogąc odbywać normalnych posiedzeń, zabezpieczano dotychczasowy dorobek oraz gromadzono doświadczenia i materiały dla przyszłej pracy. Akcją tę prowadzono głównie na terenie Warszawy. Pożoga wojenna powstania warszawskiego zniszczyła niemal zupełnie cały dorobek tych prac. Większość urządzeń sanitarnych stolicy uległa również niemal zupełnemu zniszczeniu. Kanały stolicy były w czasie powstania świadkiem wielkich tragedii i bohaterstwa mieszkańców Starówki, Powiśla, Mokotowa i Śródmieścia, podobnie jak w okresie rozpaczliwej obrony Ghetta, były jedyną drogą zaopatrzenia i ucieczki. Wściekłość rozbestwionego okupanta w zniszczonej i opuszczonej stolicy skierowała swą niszczycielską rękę również przeciwko tzw. „uzbrojeniu“ miasta. Jedną z lepszych w Europie, sieć kanalizacyjna i wodociągowa, założona przez Lindleya jeszcze przed pierwszą wojną światową, a w okresie dwóch pokoleń rozbudowana, ulegała systematycznemu niszczeniu. Brak konserwacji i umyślnie dewastacje sieci, zniszczenie stacji pomp, uszkodzenie filtrów, nie mówiąc o zatrutowaniu wody i duszeniu w kanałach przez rzucanie karbidu i wiązek granatów — oto obraz zniszczenia na tym odcinku.

Gazownia warszawska była w zupełnej ruinie. Rozbite zbiorniki, wywiezione maszyny i instalacje, nie mówiąc o dewastacjach sieci i spalonych instalacjach domowych, dopełniały zniszczenia.

Instalacje wodne centralnego ogrzewania w ocalałych od pożogi domach porozsadzał srogi mróz zimy 1944-45 roku.

Powracająca zimą 1945 r. do zrujnowanej stolicy ludność, wyniszczona wojną, w okropnych warunkach sanitarnych gnieździła się w prymitywie bez światła i wody w resztkach ocalałych domów. Wybuchy epidemie, miasto pełne było trupów, szczurów i insektów. Szpitale polowe na Kawęczynskiej, a później w lewobrzeżnej Warszawie na Nowogrodzkiej były przepełnione.

Opieki sanitarnej udzielały w miarę możliwości szpitale wojskowe. Wszystko to było jednak kroplą w morzu nieszczęść i epidemii. Sytuacja była tak groźna, że pierwsi ojcowie wyzwolonej stolicy zastanawiali się nad możliwością wprowadzenia zakazu masowego napływu ludności do czasu zapewnienia prymitywnych warunków sanitarnych zmartwychwstającemu miastu. Żywotność i odporność mieszkańców stolicy, którym z pomocą pośpieszyło młode Ludowe Państwo, przezwyciężyła trudności i przetrwała pierwszą, najcięższą wiosnę. Zakasano rękawy i wzięto się z warszawską żywiołowością do pracy, a do zrobienia było bardzo wiele. Na odcinku sanitarnym nie tylko w stolicy, ale na terenie całego zniszczonego okupacją kraju, było specjalnie wiele do zrobienia.

Zagadnienia budowlane techniki sanitarnej powiązane były w znacznej mierze z budownictwem ogólnym. Normalizacja techniki sanitarnej znalazła się w ramach Komisji Normalizacji Budownictwa (KNB), która najwcześniej rozpoczęła aktywną i samodzielną pracę w oparciu o Ministerstwo Odbudowy przy współpracy Departamentu Techniki Urządzeń Komunalnych Ministerstwa Administracji Publicznej. Organizacyjny Dział Techniki Sanitarnej przechodził te same koleje co KNB, przemianowany w r. 1948 na Centralny Zakład Budownictwa i podporządkowany Polskiemu Komitetowi Normalizacji, utworzonemu przy Prezydium Rady Ministrów, a podlegającemu następnie PKPG.

Normalizacja techniki sanitarnej rozpadała się na kilka oddzielnych działów, a mianowicie: Wodociągi i Kanalizacje,

Ogrzewanie i Wentylacja, Kąpieliska, Pralnie i Dezynfekcja, Instalacje Domowe i Oczyszczanie Miasta.

Omówimy pokrótce działalność tych działów. Zestawienie podane na końcu pracy podaje dorobek normalizacji polskiej w dziedzinie techniki sanitarnej i to zarówno już wydanej i włączonej w nurt życia praktycznego, jak i będącej w opracowaniu w resortach lub w PKN. Trzeba zaznaczyć, że prace te obejmują nie tylko dział budownictwa (co oznaczone jest symbolem PN/B), ale i mechanikę (symbol PN/M) i hutnictwo (PN/H), gdy przedmiot normalizowany dotyczy odlewów żeliwnych lub urządzeń mechanicznych. Poza tym szereg tematów omówionych w tekście, o ile prace nad nim zostały z różnych względów zaniechane lub niedokończone, nie został umieszczony w zestawieniu.

W dziale wodociągów i kanalizacji opracowano normy dotyczące: uzbrojenia wodociągowej sieci domowej, armatury oraz rurociągów — uzbrojenia kanalizacyjnej sieci domowej, rur stalowych, żeliwnych i kamionkowych oraz norm ogólnych, jak wytyczne do projektowania rurociągów i kanalizacji, normy na pompy, oznaczenia na planach i inne.

Z działem tym łączy się druga grupa norm opracowanych przez Komisję Instalacji Domowych. W grupie tej znormalizowano takie urządzenia wyrabiane z fajansu jak: umywalnie, miski ustępowe, zlewozmywaki, pisuary oraz opracowano ogólne warunki techniczne wyrobów fajansowych. Poza tym zajęto się sprawą studni wierconych. Podobne wyroby wykonane z żeliwa, a więc wanny, zlewy, zlewozmywaki znormalizował dział mechaniki i hutnictwa.

Sprawą rur kamionkowych kwasoodpornych dla celów przemysłowych zajmą się Zakład Chemii KPN.

Dział ogrzewania i wentylacji rozwinął szeroką działalność w okresie powojennym; wydano szereg norm zarówno z dziedziny projektowania jak i samych urządzeń grzejnych, a więc kotłów, urządzeń zabezpieczających, naczyń zbiorczych i samych grzejników.

W dziedzinie wentylacji opracowuje się tylko jedną normę dotyczącą kanałów dla ciągu naturalnego. Natomiast sprawa wentylacji w budownictwie przemysłowym wciąż jeszcze czeka na realizację. Sprawa ta wobec wielkiej rozbudowy naszego przemysłu jest niezmiernie pilna, a przyznać trzeba, mało jest znana zarówno teoretycznie, jak i praktycznie. Czynione były w bieżącym roku próby w ramach Komisji Przemysłowych PKN zajęcia się normalizacją tego zagadnienia, przy udziale Biura Studiów i Projektów Typowych oraz Warsz. Biura Studiów Budownictwa Przemysłowego. Opracowany został obszerny plan prac normalizacyjnych, z którego jasno wynika wielka i pilna potrzeba opracowania tego zagadnienia. Realizacja tych zamierzeń należy obecnie do normalizacji resortowej Min. Bud. Przemysłowego. Dodać należy, że wentylacja pomieszczeń użyteczności publicznej jak: kin, teatrów, sal restauracyjnych, posiedzeń i innych czeka również na ujęcie w normę. Dla pełnego obrazu dodać należy, że wydane zostały normy dotyczące ogrzewań piecowych i kuchennych.

W dziedzinie normalizacji kąpielisk, pralni i dezynfekcji podejmowane były w latach 1946 i 47 tematy projektów norm pt. „Łaźnie ludowe” PN/B-2251, „Kąpieliska publiczne i pralnie komunalne”, „Kąpieliska szkolne i koszarowe”. Projekty te opracowywane przy udziale Dep. Techniki i Urzędzeń Komunalnych miały dotyczyć zarówno wytycznych projektowania, użytkowania, układu i wielkości pomieszczeń jak i samych kabin wannowych, parni, kotłowni, komór dezynfekcyjnych oraz oświetlenia, wietrzenia, zaopatrzenia w wodę jak i usuwania ścieków.

W ubiegłym roku opracowany został projekt normy na „Kąpieliska fabryczne” dużym nakładem pracy zarówno ar-

chitektów jak instalatorów Biura Projektów Bud. Przemysł., czeka na wykończenie jako norma resortowa.

W dziedzinie oczyszczania miasta rozwinęła się w pierwszych latach powojennych dość żywa działalność, przy czym do współpracy zapraszani byli specjaliści z Krakowa, Wrocławia, Poznania i Stalinogrodu. W opracowaniu były projekty norm PN/B — 1531 „Wytyczne do projektowania oczyszczania miasta”, PN/B—1532 „Tymczasowe wytyczne do usuwania odpadków domowych”, PN/B 1533 „Tymczasowe wytyczne do oczyszczania ulic i placów”, PN/B 1534 „Tymczasowe wytyczne do usuwania nieczystości płynnych oraz budowy i utrzymania szaleatów publicznych”.

Prócz tego projektowano szereg norm na urządzenia użytkowane przez ZOM, jak zbiorniki przenośne nieczystości, „Wsypa bezyplne” oraz „Słownictwo ZOM”.

W dziedzinie gazownictwa prace normalizacyjne, poza normalizację rur, praktycznie nie zostały rozpoczęte. Sądzić należy, że i na tym polu dałoby się wiele rzeczy ujednolicić, uprościć czyli znormalizować i to zarówno w projektowaniu instalacji czy urządzeń jak i czynności.

W ubiegłym roku Zakład Budow. PKN podał prace w jeszcze jednym dziale techniki sanitarnej — a mianowicie w dziale rzeźni. Opracowane i wydane zostały trzy normy dotyczące „Ogólnych wytycznych” PN/A 05001, dalej „Rzeźnie w planie krajowym”. Wytyczne PN/A 05002 oraz „Rzeźnie w planie osiedli”. Wytyczne PN/A 05003*).

Również w 1951 r. wspomniana wyżej Komisja Przemysłowa Elementów Sanitarnych, poza wspomnianymi „Kąpieliskami fabrycznymi” oraz zagadnieniem wentylacji w różnych gałęziach przemysłu, rozpoczęła prace nad kuchniami zbiorowego żywienia. W tematyce tej Komisji znajdowała się też sprawa szatni robotniczych, ustępów fabrycznych i inne.

W związku z reorganizacją naszej normalizacji i podziałem norm w zależności od ważności i zakresu stosowania na normy państwowe PN, normy resortowe RN i normy zakładowe ZN, warto się zastanowić nad doбором tematyki norm w dziedzinie techniki sanitarnej. Powstające w wyniku reorganizacji komórki normalizacyjne zakładowe i resortowe mają małe, albo bardzo małe pojęcie jak należy dobierać tematykę norm.

Przyznać trzeba, że dotychczasowa normalizacja nie miała długoterminowych planów; tematy rodziły potrzeby lub zaśób wiadomości fachowych poszczególnych normalizatorów.

Technika sanitarna ma na tym polu wielkie możliwości. Dla przykładu podam, że np. ogrzewanie staje przed zagadnieniem wprowadzenia centralnych ciepłowni i zdalaczynnego systemu ogrzewania. Jest to poważny zespół zagadnień, u nas zupełnie nowy i praktycznie prawie nie stosowany. Powie ktoś: skoro nowy i zupełnie nie wypróbowany, to za wcześnie na jego normalizację. A jednak z terenu już wpłynął wniosek o znormalizowanie przewodów zdalaczynnych i prace te zostały rozpoczęte. Czasem normalizacja powinna służyć do rozwiązania pewnych problemów, skoro one muszą być wprowadzone, a nie są dostatecznie znane praktycznie. Widzieliśmy, że taki właśnie ma czasem cel normalizacja radziecka. W tym konkretnym przypadku możemy wykorzystać doświadczenia centralnych ciepłowni budowlanych masowo w Związku Radzieckim, gdzie problem ten stoi na wysokim poziomie technicznym. Normalizacja centralnych ciepłowni jest wielkim zagadnieniem, składającym się z wielu etapów i wymagającym pracy wielu zespołów i wielu prac badawczych, tym niemniej, wobec naszych zamierzeń inwestycyjnych jest to praca, którą należy już dziś planować i gromadzić materiały.

*) Norm tych nie podano w zestawieniu.

Innym przykładem może być zagadnienie normalizacji urządzeń gazowych i instalacji sieci. Przeprowadzenie wielkiego rurociągu do Warszawy i wielkie zapasy gazu w naszych kopalniach narzucają gospodarczą konieczność wykorzystania tego taniego materiału. Zagadnienie jest duże i zupełnie nie znormalizowane, a korzyści gospodarcze szybkie i widoczne.

Od należytego planowania powiązanego z życiem gospodarczym naszego kraju, od właściwego podejścia naszych inżynierów i techników, od właściwej pracy nowopowstałych komórek normalizacyjnych, resortowych i zakładowych zależy rozwój i postęp w normalizacji polskiej.

Polski Komitet Normalizacyjny poza opracowywaniem kluczowych ogólnokrajowych zagadnień normalizacyjnych, poza koordynacją projektów planów normalizacji resortowej, ustaleniem jednolitych form i numeracji, poza opracowywaniem metod wykorzystania norm radzieckich oraz opiniowaniem i przedstawianiem do zatwierdzenia norm Przewodniczącemu PKPG ma za zadanie nadzór i kontrolę wprowadzenia w życie normalizacji resortowej.

Cały dorobek, praktyka i doświadczenie w zakresie prowadzenia prac normalizacyjnych powinny znaleźć zastosowanie w pracach resortowych. Dlatego, szczególnie w pierwszym okresie, konieczny jest częsty i bezpośredni kontakt z poszczególnymi zakładami Komitetu Normalizacji, a praktyka i rutyna poszczególnych członków Komisji, które z dniem 1 listopada br. zostaną rozwiązane, powinna znaleźć zastosowanie w pracach komórek resortowych.

Tak zorganizowana normalizacja doprowadzi do ujęcia większości naszych zagadnień technicznych w zespoły norm, które stworzą idealny podręcznik postępu technicznego w różnych dziedzinach życia.

NORMY WYDRUKOWANE I OPRACOWYWANE W ZAKRESIE TECHNIKI SANITARNEJ

A. WODOCIĄGI, KANALIZACJE I GAZ

PN/B-1072	Kołnierze rurociągów i armatur	f
PN/B-1951	Wodociągowe połączenie z opaski przewodu ulicznego, leżącego pod chodnikiem przylegającym do nieruchomości. Rury stalowe o średnicy 25, 40, 50 mm	f
PN/B-1952	Wodociągowe połączenie z opaski przewodu ulicznego, leżącego pod jezdnią lub chodnikiem nie przylegającym do nieruchomości. Rury stalowe o średnicy 25, 40, 50 mm	f
PN/B-1953	Wodociągowe połączenie z opaski przewodu ulicznego, leżącego pod chodnikiem przylegającym do nieruchomości. Rury żeliwne kielichowe o średnicy 50 mm	f
PN/B-1954	Wodociągowe połączenie z opaski przewodu ulicznego, leżącego pod jezdnią lub chodnikiem przylegającym do nieruchomości. Rury żeliwne kielichowe o średnicy 50 mm	f
PN/B-1955	Wodociągowe połączenie z trójnika przewodu ulicznego, leżącego pod chodnikiem przylegającym do nieruchomości. Rury żeliwne kielichowe o średnicy 80, 100, 150 mm	f
PN/B-1956	Wodociągowe połączenie z trójnika przewodu ulicznego, leżącego pod jezdnią lub chodnikiem przylegającym do nieruchomości. Rury żeliwne kielichowe o średnicy 80, 100, 150 mm	f
PN/B-2035	Wpust ściekowy podłogowy	x
PN/B-2037	Wpust ściekowy podwórzowy	f

PN/B-3000	Armatury. Warunki techniczne odbioru	f
PN/B-3001	Armatury. Znakowanie armatur	f
PN/B-02700	Wytyczne do projektowania wodociągów i kanalizacji	x
PN/B-04700	Badania i odbiór studzien rurowych	x
PN/B-06750	Wytyczne do wykonywania i odbioru instalacji wodociągowych w nieruchomościach	x
PN/B-06751	Rury kamionkowe kanalizacyjne. Warunki techniczne wyrobu i odbioru	f
PN/B-06752	Wyroby fajansowe sanitarne. War. techn.	x
PN/B-09703	Tablice orientacyjne uliczne dla uzbrojenia na przewodach wodociągowych	x
PN/B-12750	Rury i kształtki kamionkowe kanalizacyjne. Uproszczenia rysunkowe schematyczne oraz zestawienie norm	x
PN/B-12751	Rury i kształtki kamionkowe kanalizacyjne. Kielich i bosa koniec	x
PN/B-12752	Rury i kształtki kamionkowe kanalizacyjne. Prostki kielichowe	x
PN/B-12753	Rury i kształtki kamionkowe kanalizacyjne. Trójniki skośne	x
PN/B-12754	Rury i kształtki kamionkowe kanalizacyjne. Trójniki proste	x
PN/B-12755	Rury i kształtki kamionkowe kanalizacyjne. Łuki	x
PN/B-12756	Rury i kształtki kamionkowe kanalizacyjne. Syfony poziome	x
PN/B-12757	Rury i kształtki kamionkowe kanalizacyjne. Syfony skośne	x
PN/B-12758	Rury i kształtki kamionkowe kanalizacyjne. Syfony skośne z rewizją	x
PN/B-12759	Rury i kształtki kamionkowe kanalizacyjne. Zwężki	x
PN/B-12760	Rury i kształtki kamionkowe kanalizacyjne. Osadnik ściekowego wpustu podwórzowego	x
PN/B-12761	Rury i kształtki kamionkowe kanalizacyjne. Wpusty kanałowe boczne	x
PN/B-12762	Rury i kształtki kamionkowe kanalizacyjne. Wpusty kanałowe górne	x
PN/B-12763	Rury i kształtki kamionkowe kanalizacyjne. Spody kanałowe	x
PN/B-12764	Rury i kształtki kamionkowe kanalizacyjne. Korki	x
PN/B-12765	Rury i kształtki kamionkowe kanalizacyjne. Łuski	x
PN/B-75750	Miski ustępowe. Typy misek	f
PN/B-75754	Miska ustępowa siodełkowa z wylotem pionowym	f
PN/B-75756	Miska ustępowa bez syfonu — stopowa	f
PN/B-75770	Zlewy kuchenne. Typy zlewów	f
PN/B-75771	Zlew kuchenny zwykły	f
PN/B-75772	Zlew kuchenny zwykły z wysoką ścianką	f
PN/B-75773	Zlew kuchenny prostokątny	f
PN/B-75751	Miska ustępowa z wylotem pionowym	f
PN/B-75752	Miska ustępowa z wylotem skośnym	f
PN/B-75753	Miska ustępowa dziecięca z wylotem pionowym	f
PN/B-75755	Miska ustępowa bez syfonu — włoska	x
PN/B-75790	Umywalka fajansowa z tylną ścianką	x
PN/B-75791	Umywalka fajansowa bez tylnej ścianki	x
PN/B-75792	Umywalka fajansowa bez przelewu	x
PN/B-75800	Wyroby fajansowe sanitarne. Pisuar dziobowy	x
PN/B-75801	Wyroby fajansowe sanitarne. Pisuar dziobowy z zamknięciem wodnym	x
PN/W-	Studnie wiercone. Powierzchnia budowy	x

PN/H-74000 Żeliwne rury kanalizacyjne. Uproszczenia rysunkowe i schematyczne	x	PN/H-74125 Żeliwne rury ciśnieniowe. Kołnierze ślepe	
PN/H-74001 Żeliwne rury kanalizacyjne. Prostki jednokielichowe typu ciężkiego		PN/H-74126 „ „ „ Czyszczak	
PN/H-74002 Żeliwne rury kanalizacyjne. Prostki jednokielichowe typu zwykłego		PN/H-74127 „ „ „ Odwadniaki	
PN/H-74003 Żeliwne rury kanalizacyjne. Prostki dwukielichowe typu ciężkiego		PN/H-74150 „ „ „ Warunki techniczne	
PN/H-74004 Żeliwne rury kanalizacyjne. Prostki dwukielichowe typu zwykłego		PN/H-74210 Rurociągi. Rury stalowe bez szwu gładkie handlowe nie podlegające przepisom odbioru	
PN/H-74005 Żeliwne rury kanalizacyjne. Kolana		PN/H-74211 Rurociągi. Rury stalowe bez szwu gładkie jakościowe podlegające przepisom odbioru	
PN/H-74006 „ „ „ Trójniki skośne		PN/H-74323 Rurociągi. Kołnierze rurociągów. Rowki w kołnierzach do nawalcowania	
PN/H-74007 „ „ „ Trójniki proste		PN/H-74234 Rurociągi. Izolacje bitumiczne	x
PN/H-74008 „ „ „ Kolana redukcyjne		PN/H-74391-	
PN/H-74009 Żeliwne rury kanalizacyjne. Czwórniki jednopłaszczyznowe		-74437 Łączniki z żeliwa ciągłego	
PN/H-74013 Żeliwne rury kanalizacyjne. Zwężki		PN/H-75210 Syfon zalewowy 50/0°	
PN/H-74014 „ „ „ Dwukielichy		PN/H-75211 Syfon zalewowy 50/45°	
PN/H-74015 „ „ „ Korki		PN/H-75212 Syfon zalewowy 50/67°30'	
PN/H-74016 „ „ „ Dołączniki typu „a“		PN/H-75213 Syfon zalewowy 50/90°	
PN/H-74075 Żeliwne rury kanalizacyjne. Konstrukcje kielicha		PN/H-75215 Syfon zalewowy z kielichem 50/0°	
PN/H-74100 Żeliwne rury ciśnieniowe. Uproszczenia rysunkowe i schematyczne	x	PN/H-75216 Syfon zalewowy z kielichem 50/45°	
PN/H-74101 Żeliwne rury ciśnieniowe. Kielichy. Wymiary	x	PN/H-75217 Syfon zalewowy z kielichem 50/67°30'	
PN/H-74102 „ „ „ Kołnierze. Wymiary		PN/H-75218 Syfon zalewowy z kielichem 50/90°	
PN/H-74103 Żeliwne rury ciśnieniowe. Prostki kielichowe		PN/M-44701 Pompy wirowe (wirnikowe). War. Techn.	x
PN/H-74104 Żeliwne rury ciśnieniowe. Prostki kołnierzowe		PN/M-54863 Wodomierz skrzydełkowy	x
PN/H-74105 Żeliwne rury ciśnieniowe. Trójniki kielichowe kołnierzowe		PN/M-54869 Wodomierz śrubowy	x
PN/H-74106 Żeliwne rury ciśnieniowe. Trójniki kielichowe		PN/T-55002 Drążki kanalizacyjne kablowe	x
PN/H-74107 Żeliwne rury ciśnieniowe. Czwórniki kielichowe		PN/B-01700 Wodociągi i kanalizacja. Urządzenia i sieć zewnętrzna	x
PN/H-74108 Żeliwne rury ciśnieniowe. Trójniki kołnierzowe		PN/B-02700 Wodociągi i kanalizacja. Wytyczne do sporządzania projektów	x
PN/H-74109 Żeliwne rury ciśnieniowe. Czwórniki kołnierzowe		PN/B-06583 Rury betonowe. Składowanie i transport	x
PN/H-74110 Żeliwne rury ciśnieniowe. Nasuwki		PN/B-06584 Składanie rur betonowych	x
PN/H-74111 „ „ „ Nasuwka dwudzielna		PN/H-75010-	
PN/H-74112 Żeliwne rury ciśnieniowe. Dwukielichy		-75021 Zlewozmywak	x
PN/H-74113 „ „ „ Kieliszki		PN/H-75025-	
PN/H-74114 „ „ „ Króćce jednokołnierzowe		-75032 Zlewozmywak podwójny	x
PN/H-74115 Żeliwne rury ciśnieniowe. Króciec dwukołnierzowy		PN/H-77020 Wanna wolnostojąca zwyczajna	x
PN/H-74116 Żeliwne rury ciśnieniowe. Zwężki kielichowe		PN/H-77021 Wanna wolnostojąca. Typ skrócony	x
PN/H-74117 „ „ „ Zwężki dwukołnierzowe		PN/H-77022 Wanna do obmurowania. Typ skrócony	x
PN/H-74118 Żeliwne rury ciśnieniowe. Łuki kielichowe		PN/H-77023 Wanna do obmurowania zwyczajna	x
PN/H-74119 „ „ „ Krzywki kielichowe		B. OGRZEWANIE, WIEETRZENIE I KLIMATYZACJA	
PN/H-74120 Żeliwne rury ciśnieniowe. Kolana kielichowe		PN/B-02405 Współczynnik przenikania ciepła „k“. Wartości liczbowe	x
PN/H-74121 „ „ „ Kolana dwukołnierzowe		PN/B-02402 Temperatury obliczeniowe pomieszczeń ogrzewanych	
PN/H-74122 Żeliwne rury ciśnieniowe. Kolana dwukołnierzowe ze stopką		PN/B-02411 Kotłownie urządzeń centralnego ogrzewania. Wytyczne do budowy i wyposażenia	
PN/H-74123 Żeliwne rury ciśnieniowe. Kolana dwukołnierzowo-kielichowe ze stopką		PN/B-02412 Centralne ogrzewanie. Zabezpieczenie urządzeń ogrzewania parowego niskoprężnego. Wymagania techniczne	x
PN/H-74124 Żeliwne rury ciśnieniowe, Korki		PN/B-02413 Centralne ogrzewanie. Zabezpieczenie urządzeń ogrzewania wodnego, systemu otwartego. Wymagania techniczne	x
		PN/B-02414 Centralne ogrzewanie. Naczynia zbiorcze	x
		PN/B-02416 Wietrzenie pomieszczeń w budynkach mieszkalnych, biurowych i szkolnych. Kanały wentylacyjne i otwory nawiewne dla ciągu naturalnego	x
		PN/B-02417 Centralne ogrzewanie. Przewody kominowe	x
		PN/B-02450 Piece kuchenne. Typy	x
		PN/B-02451 Piece akumulacyjne komorowe. Typy	x
		PN/B-03404 Współczynnik przenikania ciepła „k“. Dane do obliczeń przegród budowlanych	
		PN/B-03406 Centralne ogrzewanie. Obliczenie strat ciepła pomieszczeń	x

PN/B-03407 Kotły do centralnych ogrzewań. Obliczenie potrzebnej powierzchni ogrzewalnej	x	PN/B-74400 Centralne ogrzewanie. Wsporniki do grzejników	x
PN/B-03408 Kotły żeliwne do centralnych ogrzewań. Ciśnienia robocze i próbne oraz materiał kotłów	x	PN/B-74401 Centralne ogrzewanie. Uchwyty do rur	x
PN/B-03409 Kotły stalowe do centralnych ogrzewań. Ciśnienia robocze i próbne oraz materiał kotłów	x	PN/B-74402 Centralne ogrzewanie. Rozetki z tuleją do rur	x
PN/B-03462 Piece akumulacyjne. Obliczenia i projektowanie	x	PN/B-74403 Centralne ogrzewanie. Wsporniki do rur	x
PN/B-06461 Piece akumulacyjne. Warunki techniczne wykonania	x	PN/M-65081 Szczotki do kotłów centralnego ogrzewania	
PN/B-40015 Grzejniki do ogrzewań centralnych	x		

f — normy wydrukowane
x — w opracowaniu.

L i t e r a t u r a :

Inż. Czesław Olszyński „Zasięg normalizacji” — Normalizacja — praca zbiorowa, W-wa 1949.
Prof. R. Piętkowski „Historia i stan normalizacji w dobie obecnej” Normalizacja — praca zbiorowa, W-wa 1949.
Wiadomości PKN, zeszyt 6, W-wa 1952.
Inż. J. Pietrzykowski „Zagadnienia normalizacji i jej udział w budownictwie prefabrykowanym”, Konferencja Naukowa Prefabrykacji, W-wa 1952.

W i a d o m o ś c i p r a k t y c z n e

Parametry ruchu piecowni systemu Didiera

Celem zapoznania czytelników z wynikami osiągniętymi w jednej z gazowni, w której ruch pieców prowadzony jest w sposób właściwy oraz ze względu na ułatwienie pracy szerokim rzeszom kierowników, mistrzów i brygadzystów gazowni, w których ten system pieców dominuje, Redakcja zamieszcza poniższy artykuł.

Wymiary komór piecowni są następujące: wysokość — 6510 mm, długość — 2690 mm, szerokość u dołu — 310 mm, szerokość u góry — 230 mm. Pojemność całkowita komory = 5,04 m³, pojemność użytkowa komory = 4,75 m³.

Stopień wykorzystania pojemności komory = 95%. Ciężar jednego ładunku węgla na jedną komorę = 3,1 ton, czas odgazowania komory ustalony przez firmę budującą = 18 godzin, czas odgazowania komory stosowany, zależny od warunków = 16 — 22 godzin. Czas parowania komór ustalony przez firmę = 9 godzin, czas parowania komór stosowany = 8 — 10 godzin.

Średnica otworów ześlepek, którymi doprowadzana jest para do komór = 2,5 m/m — 4 m/m, zależnie od zmiany procesów technologicznych. Para do komór dostarczana jest z dwóch źródeł: z centralnej kotłowni i z kotła dymnikowego, pracujących na ciśnieniu 8 atn. Praktycznie, nawet w okresach największego zapotrzebowania pary (zimą), ciśnienie najwyższe w kotłowni centralnej wynosi 7,5 atn, a ciśnienie w kotle dymnikowym, w zależności od temperatury spalin idących do komina i ich ilości, nie osiąga nigdy granicy 7 atn, przeciętnie waha się między 5 a 6,5 atn.

Oba źródła pary, tj. z kotłowni centralnej i kotła dymnikowego, łączą się razem przed wejściem do przegrzewaczy węzowych, umieszczonych w przednich ścianach pieców. W zależności od potrzeby, parę do komór reguluje się automatycznym wentylem nastawniczym. Wysokość ciśnienia pary uwarunkowana jest ilością odgazowanych komór i ciepłem spalania gazu, rejestrowanym przez automaty piszące. Waha się ona w granicach od 1 do 3,5 atn.

Para wodna przegrzewana jest w węzownikach do temperatury ok. 300°C (temperatura przegrzanej pary jest zmienna i zależna od wielu czynników, jak: temperatura kanałów ogniowych, temperatura zewnętrzna, ciśnienie pary itp., waha się w granicach od 220 do 300°C) i wpuszczana jest do komór przez dolne odpływy gazu. Złe przegrzana para mokra ujemnie wpływa na wydajność gazu

wodnego i na ścianki komór. Komory posiadają dolne zamknięcia z mechanizmem korbowym ręcznym do ich otwierania. U góry posiadają po trzy wyspy na komorę oraz po jednym odpływie kondensatów do zamknięć hydraulicznych, połączonych z głównym górnym kolektorem o średnicy 700 m/m.

Z głównego kolektora destylaty w postaci smoły i wody amoniakalnej przechodzą do głównego syfonu przelewowego i stąd wpływają do podziemnych zbiorników kondensacyjnych, gaz natomiast, poprzez automatyczny regulator ssania, przechodzi do kolektora wewnętrznego, połączanego z chłodnicami powietrznymi i z chłodnicami wodnymi. Stąd zaś gaz prowadzony jest do dalszych aparatów oczyszczających gaz.

Celem zmniejszenia ciśnienia wytwarzającego się gazu w komorach, w pierwszych godzinach największego odgazowania, zostaje on odprowadzony przez dolne ujęcie komory do dolnego kolektora, z którego kondensaty odpływają do wyżej wspomnianego syfonu, a gaz do górnego kolektora.

Należy baczną uwagę zwracać na prawidłowe działanie rozpylaczy wody amoniakalnej w rurach odprowadzających gaz do odbieralnic. Złe oddzielona od smoły woda amoniakalna jest przyczyną zatykania się rozpylaczy. Pomijając kwestię uciążliwej i żmudnej wymiany rozpylaczy, sam fakt ich nie działania przez czas dłuższy powoduje silne rozgrzanie się wspomnianych rur, bardzo często do temperatury czerwonego żaru, co pociąga za sobą rozkład węglowodorów, osadzanie się na wewnętrznych ściankach rur grubej warstwy osadu smołowego, zmniejszenie przekroju, zaburzenia w odbiorze, a w konsekwencji wyłączanie komór z ruchu celem „wypalenia” z rury nagromadzonych osadów. Prawidłowo działające rozpylacze powinny schłodzić gaz wychodzący z komór z 800°C na 80°C. Nader ważną rzeczą jest regularne czyszczenie rury odprowadzającej gaz do odbieralnicy przed każdym ładowaniem komory. Niedbałe czyszczenie i usuwanie osadów do przelotu przez odbieralnicę do kolektora, zamiast do specjalnie na ten cel przeznaczonych naczyń, powoduje stopniowe narastanie paku (dosłownie) w rurze kolektora, co niejednokrotnie jest przyczyną ciężkich zaburzeń w odbiorze gazu przez ssak, a przede wszystkim konieczności uciążliwego czyszczenia rury kolektora.

Smoła spadająca stopniowo do kolektora, na skutek ssania działającego bez przerwy, traci powoli wszystkie składniki lżejsze, utrzymujące ją w stanie cieczy i zamienia się w końcowym efekcie w twardy osad paku.

Bardzo częstym zjawiskiem, na które mało zwraca się uwagi w gazowniach, jest nie przepisowe, nie pełne ładowanie komory (aż do progu przelotu gazów). Ujemne skutki tego są następujące: 1) mniejsza wydajność, 2) słabszy kalorycznie gaz, 3) osadzanie się grafitu u samej góry komór, 4) powstawanie większych ilości naftalenu w gazie.

Co do punktu 1 sprawa jest zupełnie jasna, w związku z niewykorzystaniem przestrzeni użytkowej komory. Przestrzeń ta, rozgrzana do temperatury mniej więcej 900°C, jest miejscem, gdzie zachodzą pirogenetyczne procesy rozkładu węglowodorów ciężkich, osadzanie się grafitu z wydzielaniem wodoru, łączenie się wolnych rdzeni benzenowych w łańcuchy i tworzenie się, przede wszystkim, naftalenu. Pewną ostrożność przy ładowaniu komór należałoby stosować w czasie używania węgla mocno się spiekających, które „rosną” w komorze i znacznie zwiększają swą objętość w czasie burzliwego wydzielania gazu. Mieliliśmy to przykre doświadczenie w czasie okupacji, kiedy dostarczono nam nie znany przed tym węgiel „Gleiwitz I”. Po normalnym załadowaniu komory, w okresie jej największego odgazowania, nastąpił wypadek wysadzenia całej oprawy wraz z pokrywą komory, a rosnący koks zamknął odpływ gazu.

Generatory wbudowane powinny być ładowane koksem na pełno, tzn. aż pod pokrywę. Po skończonym ładowaniu pokrywa powinna być uszczelniona dokładnie miałem kokсовым. Zasysanie zimnego powietrza przez nieuszczelną pokrywę, niska warstwa koksu wpływa ujemnie na procesy zgazowania koksu, a nawet może być przyczyną eksplozji gazów przy otwarciu pokrywy. Często powtarzające się wybuchy gazu generatorowego, na skutek niedbałego ładowania i zabezpieczenia pokrywy, powodują przedwczesne, niepotrzebne remonty i naprawy.

Piece posiadają rekuperatory rurowe, pionowe. Ciepło

szczelny. Bardzo pomocną oceną w działaniu pieców jest często wykonywana analiza aparatem Orsata gazu generatorowego, gazu w rekuperatorach i spalin idących do komina. Sprawnie działający piec Didiera przy pełnym wykorzystaniu komór powinien posiadać ssanie 10 — 11 mm sł. w.

Skład gazu generatorowego:

CO ₂	= 8 — 9,0%
O ₂	= 0,0%
CO	= 20 — 23%
H ₂	= 13 — 16%
N ₂	= 52 — 56%

Ciepło spalania = 1050 — 1200 kcal

Skład spalin: CO₂ = 19,5 — 20,5%

O₂ = 0,0 — 0,3%

CO = 0,0 — 0,0%

Temperatura kanałów:

Przed palnikami	1220 — 1280°C
Na wysokości oka	1160 — 1200°C
Góra komór	950 — 1000°C

Pomiary temperatur w kanałach ogniowych winny być dokonywane codziennie, a jeśli z różnych względów jest to niemożliwe, minimum dwa razy tygodniowo. W razie zauważonych zmian temperatury w kanałach należy ją wyregulować i oczyścić kanały z natopionego szkliwa, jeśli takie się znajduje. Celem zapewnienia pełnej sprawności działania pieców, oprócz konserwacji komór i generatorów, również i obmurze, a zwłaszcza wszystkie fugi muszą być starannie smarowane mieszaniną gliny z szamotem, aby uniemożliwić dostęp niepotrzebnego powietrza z zewnątrz.

Tablica 1

L.p.	Nazwa wskaźnika	Wartość
1	Uzysk gazu z 1 tony sur. węgla (na podstawie odczytu)	678,5 m ³
2	„ „ 1 „ „ „ (0° i 760 mm sł. Hg)	590,5 „
3	„ „ 1 „ „ „ (15° i 760 mm sł. Hg)	633,5 „
4	„ „ 1 „ czyst. „ (0° i 760 mm sł. Hg)	645,3 „
5	„ „ 1 „ „ „ (15° i 760 mm sł. Hg)	692,3 „
6	Ciepło spalania gazu (0° i 760 mm sł. Hg)	3797 kcal
7	Liczba gazowa 1 kg węgla sur. (0° i 760 mm sł. Hg)	2242 „
8	Liczba gazowa 1 kg węgla czyst. (0° i 760 mm sł. Hg)	2450 „
9	Podpał koksu sur. na 1 tonę sur. węgla	0,186 t
10	„ „ such. na 1 tonę sur. węgla	0,171 „
11	„ „ czyst. na 1 tonę sur. węgla	0,153 „
12	„ „ such. na 1000 m ³ gazu (0° i 760 mm sł. Hg)	0,269 „
13	Uzysk smoły sur. z 1 tony sur. węgla	60 kg
14	„ „ „ z 1 tony czyst. węgla	65,5 „
15	Uzysk koksu z 1 tony sur. węgla	0,668 t
16	„ „ z 1 tony czyst. węgla	0,730 „

zawarte w gazach spalinowych służy do podgrzania powietrza wtórnego. Dzięki temu wyzyskujemy lepiej wysoką temperaturę spalin i osiągamy przy spalaniu w palnikach gazu generatorowego wyższą temperaturę. Rekuperatory należy czyścić z popiołu dość często, zależnie od zawartości popiołu w koksie używanym do generatorów, w każdym razie przynajmniej raz w roku. Zbyt wysoki ciąg kominowy (powyżej 11 — 12 mm sł. w.) wskazuje na to, iż rekuperacja zanieczyszczona jest popiołem, w przypadku, gdy jesteśmy pewni, że piec jest zupełnie

To samo odnosi się również do kanału kominowego i zasuw przy kotle dymnikowym. Płomieniówki kotła powinny być czyszczone z popiołu przynajmniej raz w tygodniu.

Przy zachowaniu wszystkich wyżej opisanych czynności możemy być pewni, że i wskaźniki techniczne osiągniemy jak najlepsze. Załączona tablica ilustruje wyniki osiągnięte w piecowni syst. Didiera, przy stosowaniu odpowiednich parametrów i właściwej obsłudze pieców.

mgr inż. A. Jagielski

Usprawnienia i racjonalizacja

Inż. EDWARD WOJCIECHOWSKI

Inż. JÓZEF CHANACHOWICZ

Rekonstrukcja paleniska z podsuwem ślimakowym

W wielu kotłowniach, wytwarzających ciepło dla instalacji centralnych ogrzewań i ciepłej wody, stosowane są paleniska podsuwowe, z podsuwem ślimakowym tzw. Stoker. Kotły do centralnych ogrzewań w wykonaniu krajowym lub duńskie, zaopatrzone w paleniska typu Stoker, mogą dać 10.000—12.000 kcal/m² jedynie przy paliwie o wysokiej wartości opałowej (powyżej 7.000 kcal/kg), o małej zawartości popiołu (poniżej 5%), odpowiedniej granulacji (nie niżej grysiku) i przy dużym natężeniu paleniska.

Stosowanie takich gatunków węgla dla wytworzenia ciepła użytkowanego w ogrzewnictwie jest gospodarczo niewskazane. W naszych warunkach do ogrzania budynków należy stosować paliwa niskowartościowe i o małej granulacji, głównie posiadany przez nas w dużych ilościach miął węglowy.

Zastosowanie jednak miálu węglowego do kotłów o paleniskach z podsuwem ślimakowym znacznie obniża wydajność kotłów.

Dokonane przez Zakład Techniki Ciepłej Politechniki Warszawskiej pomiary kotła typu duńskiego o pow. ogrzew. 200 m², wyposażonego w palenisko z podsuwem ślimakowym przy opalaniu miálem węglowym, o średniej wartości opałowej 5.290 kcal/kg i zawartości popiołu około 16% wykazały, że rzeczywista wydajność kotła wynosi około 50% wydajności gwarantowanej przez dostawcę, tj. zamiast 12.000 kcal/m²h, uzyskuje się 5.785 kcal/m²h.

Palenisko z podsuwem ślimakowym w dotychczasowym rozwiązaniu, użytkowane do spalania miálu węglowego, nie pozwala na uzyskanie normalnej wydajności kotła.

Jakie są główne przyczyny niedomagań tego paleniska?

1. Dla normalnego spalania paliwa powierzchnia rusztu płaskiego winna wynosić do 3% powierzchni ogrzewalnej kotła — w zależności od rodzaju rusztu.

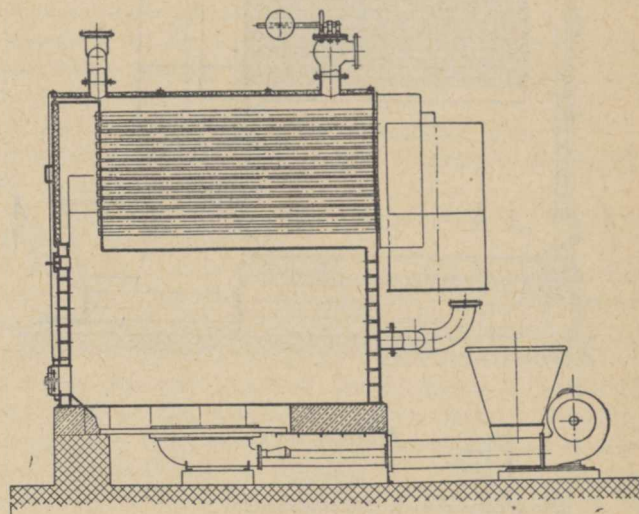
W omawianym wypadku w kotłach o pow. ogrzew. 200 m², czynna powierzchnia rusztu (kotlina paleniska) wynosi:

2. $0,985 \cdot 0,370 = 0,73 \text{ m}^2$ (wymiary 2 kotlin Stokerów). Jest ona znacznie mniejsza od wymaganej powierzchni. Mimo korzystnych warunków spalania na rusztach podsuwowych, ruszt ten o tak małej powierzchni nie może spalić niezbędnej ilości paliwa dla uzyskania normalnej wydajności kotła. Nawet forsowne podawanie paliwa (zwiększone obroty ślimaka), zwiększenie podmuchu nie prowadzi do uzyskania normalnej wydajności.

2. Palenisko w czasie pracy często zasklepia się żużlem. Żużel zrywany znad kotliny zawiera dużą ilość ziarn nie-spalonego węgla, zatopionych w ciekłym żużlu. Z żużlem i popiołem usuwa się więc dużą ilość niedopalonego paliwa.

3. Dym z kotliny często cofa się poprzez kotlinę i obudowę ślimaka, przedostaje się przez zasiek węglowy paleniska do kotłowni, zatrzymując w niej powietrze.

4. Skoncentrowanie podmuchu wokół małej kotliny wytwarza nad nią silny prąd, unoszący pył węglowy. Cząsteczki pyłu węglowego unosi ciąg kominowy, gromadząc je w nad-



Rys. 1. Kocioł duński

miernych ilościach w czopuchu i zanieczyszczając pyłem tereny przylegające do kotłowni.

Biura projektowe przyjmują, zgodnie z katalogami i ofertami, wydajność kotłów z paleniskami z podsuwem ślimakowym na 10.000 do 12.000 kcal/m²h. Praktycznie uzyskuje się poniżej 6.000 kcal/m²h.

Urządzenia kotłowe tak zaprojektowane w okresach szczytowych obciążeń (tj. niskich temperatur zewnętrznych), o ile nie mają rezerwy, wykazują znaczny niedobór w pokryciu zapotrzebowania ciepła. Budynki, pobierające ciepło z takich kotłowni, są w okresach niskich temperatur zewnętrznych niedogrzone.

Kotłownie takie pracują nieekonomicznie. Zachodzi konieczność uruchamiania dodatkowych kotłów, których obliczenia nie przewidywały.

Kotłowni z paleniskami typu Stoker mamy w kraju wiele. Straty poniesione na skutek wadliwego działania palenisk typu Stoker są w skali ogólnokrajowej duże.

Przy analizie pracy palenisk z podsuwem ślimakowym i ich ujemnym wpływie na wydajność kotła, autorzy niniejszego artykułu doszli do wniosku, że dla uzyskania normalnej wydajności kotła należy zwiększyć czynną powierzchnię rusztu w kotle.

W związku z tym przeprowadzono rekonstrukcję paleniska, tworząc dodatkowe palenisko. Rekonstrukcja polega na tym, że popielnik od strony szlakowania jest odgradzony ścianką od popielnika zasadniczego i pokrywa się go rusztownicami specjalnej konstrukcji dla miálu węglowego i popiołu, zawierającego niedopał. Do odgradzonego popielnika powietrze wtłacza dodatkowy mały wentylator. W ten sposób stworzone jest dodatkowe palenisko dla spalania miálu wę-

głowego oraz dopalania niespalonych części paliwa, znajdujących się w żużlu i popiele.

Palenisko dodatkowe działa jednocześnie z paleniskiem zasadniczym, może jednak pracować samodzielnie, w przy-

padku, gdy działalność paleniska zasadniczego, z tych czy innych przyczyn, musi być zmniejszona lub całkowicie wyłączona. Poza tym, dodatkowe palenisko odciąża palenisko zasadnicze od dopalania części niespalonych.

Nad odgrodzonym popielnikiem między rusztowinami, w miejscu przed drzwiczkami do szlakowania, umieszczona jest kłapa do zrzucania popiołu i żużla do popielnika odgrodzonego, gdzie żużel i popiół zwilża natrysk. Zwilżony i ochłodzony żużel i popiół wyciąga się z komory popielnikowej przez drzwiczki popielnikowe ręcznie lub usuwa przy użyciu urządzeń mechanicznych.

Niewielka przeróbka (koszt przeróbki podwójnego paleniska kotła 200 m² p.o. wyniósł w omawianym wypadku na 1 kocioł około 3.000 zł) paleniska ślimakowego dała w praktyce bardzo dobre rezultaty. Kocioł wodny typu duńskiego 200 m² p.o. przy paleniu miałem węglowym o średniej wartości opałowej 5.290 kcal/kg osiągał wydajność 5.785 kcal/m²h.

Po dokonaniu rekonstrukcji paleniska wydajność kotła pracującego na tym samym miałem węglowym wzrosła o 85%, tj. do 10.750 kcal/m²h. Wraz z wydajnością wzrosła sprawność ogólna kotła. Potwierdziły to pomiary dokonane przez Zakład Techniki Ciepłej Politechniki Warszawskiej.

Należy zaznaczyć, że tak powiększoną wydajność osiągnięto przy spalaniu odpowiednio większej ilości węgla. Powiększenie automatycznego podawania paliwa uzyskano przez powiększenie ilości obrotów ślimaka, a intensywniejsze spalanie — przez powiększenie obrotów zasadniczego wentylatora podwiewowego.

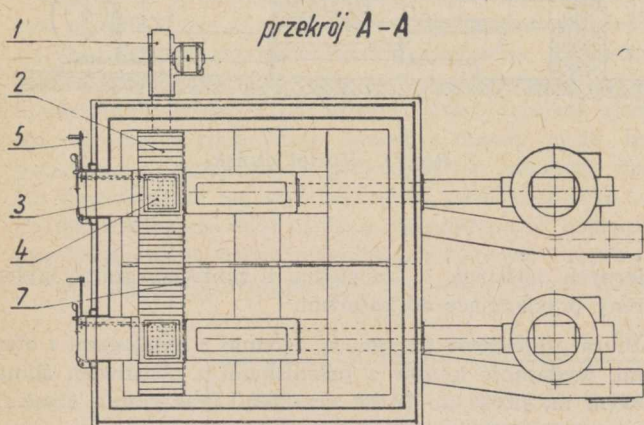
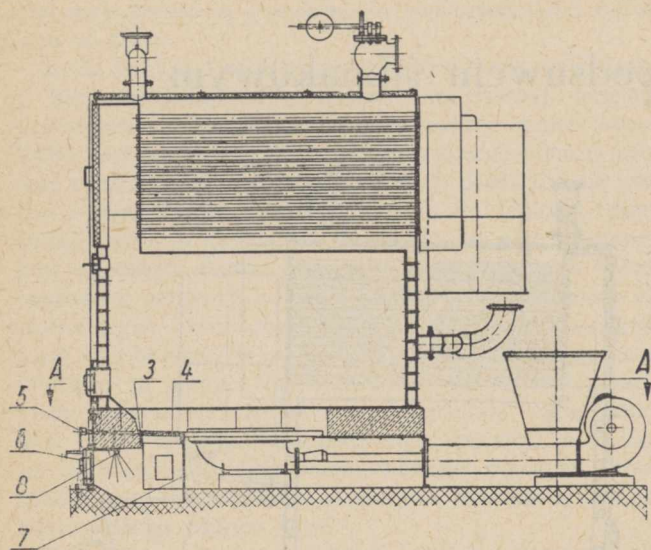
Rys. 1 przedstawia kocioł duński o pow. ogrzew. 200 m² w przekroju. Jest to kocioł zaopatrzony w dwa paleniska typu Stoker.

Rys. 2 przedstawia kocioł po rekonstrukcji paleniska. Liczby oznaczają następujące elementy paleniska dodatkowego: 1 — Wentylator podmuchu o wydajności 20 m³/min. z silnikiem elektrycznym, 2 — dodatkowy ruszt na miał węglowy, 3 — rama żeliwna kłapy żużlowej, 4 — kłapa żeliwna uchylna do usuwania żużla i popiołu, 5 — korbą do uchylenia kłapy żużlowej, 6 — drzwiczki do usuwania żużla i popiołu, 7 — ścianka oddzielająca popielnik od dodatkowego paleniska, 8 — chłodzenie żużla wodą.

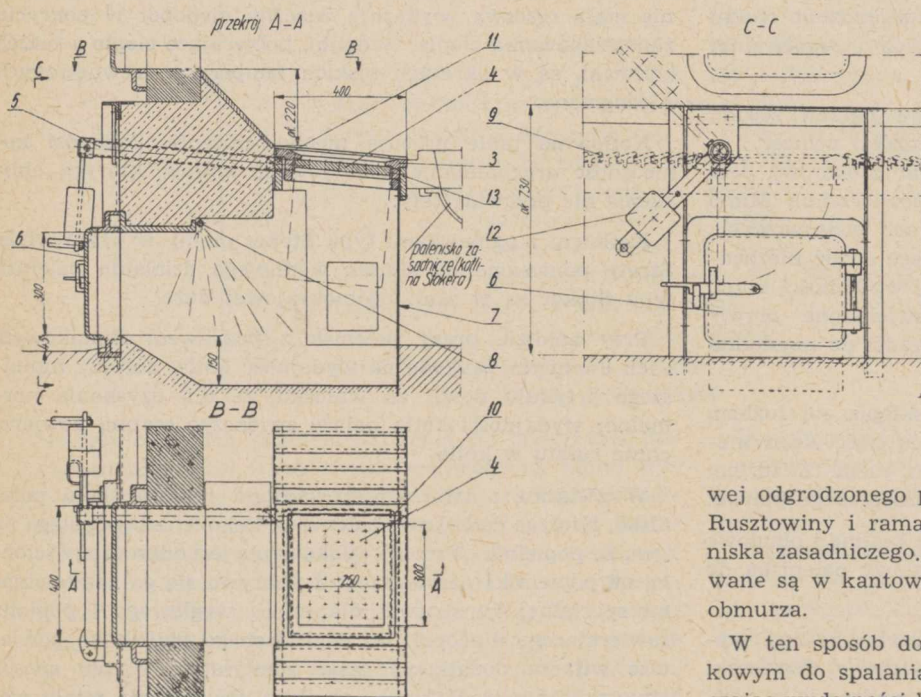
Rys. 3 przedstawia szczegóły dodatkowego paleniska. Poza elementami oznaczonymi tymi samymi liczbami co na rys. 2, przedstawiono szczegół rusztowin, przystosowanych do spalania miału (9), szczegół kłapy żużlowej (4) z otworami dla podmuchu. Kłapa żużlowa jest uchylna. Szczegół (10) oznacza oś kłapy, oddanej z nią jako całość. Szczegół (11) oznacza trzpień kwadratowy dla połączenia z korbą (5). Na korbie umocowana jest przeciwwaga (12) utrzymująca kłapę żużlową w pozycji poziomej, tj. zdolnej do pracy.

Rusztowiny, jak i rama kłapy żużlowej, ułożone są na dwóch płaskownikach żelaznych (13), z których jeden opiera się na ścianie działowej odgrodzonego popielnika (7), a drugi na obmurzu kotła. Rusztowiny i rama są pochylone w kierunku kotłiny paleniska zasadniczego. Drzwiczki do usuwania żużla (6) umocowane są w kantownikach, przyspawanych do żelaznej ramy obmurza.

W ten sposób dostosowano palenisko z podsuwem ślimakowym do spalania niskowartościowych paliw, nie zmniejszając wydajności kotłów.



Rys. 2



Z życia Organizacji

Kronika Oddziałów PZGWTS

Z Oddziału Lubelskiego PZGWTS.

Samodzielne Koło PZGWTS w Lublinie na prawach oddziału powstało w dn. 11.IX.52 r.

Koło liczy 30 członków.

Zarząd Koła ukonstytuował się jak następuje: przewodniczący — kol. B. Wołk-Łaniewski, sekretarz — kol. A. Szymański, skarbnik — kol. Z. Śliwiński, członkowie — kol. J. Małoniewicz, J. Maciejewski.

Zarząd Koła zorganizował Klub Techniki i Racjonalizacji przy MPRWK i MPWiK oraz MPO w Lublinie.

W krótkim czasie zorganizowano 9 odczytów przy dobrej frekwencji słuchaczy.

Zarząd opracowuje wnioski o uzupełnienie księgozbioru Oddziału NOT — wydawnictwami naszej branży, werbuje nowych członków oraz prowadzi propagandę podejmowania zobowiązań.

Zorganizowano kurs dla inżynierów i techników z zakresu kanalizacji i oczyszczania ścieków przy udziale ok 30 osób.

Celem kursu było przypomnienie i uzupełnienie wiadomości z dziedziny wyżej podanej personelowi technicznemu zatrudnionemu w przedsiębiorstwach projektujących, wykonujących i nadzorujących wspomniane urządzenia.

W drugiej połowie r. 1953 projektuje się zorganizowanie drugiego kursu z innych zagadnień komunalnych.

Z Oddziału Olsztyńskiego PZGWTS.

W dn. 6.X.52 w Olsztynie odbyła się narada w sprawie stosowania mieszanki węglowo-koksowej, z udziałem palaczy woj. olsztyńskiego.

Obecnych 171 osoba.

Referat fachowy na temat chemicznego składu węgla wygłosił kol. inż. J. Kühnel. Omówił on asortymenty węgla chudego, ilości popiołu przy spalaniu, zawartość części lotnych i innych, wartości opałowe, kaloryczność poszczególnych asortymentów, zachowanie się w trakcie spalania, krótkotrwałe zaburzenia zależnie od jakości urządzeń, zawartość gazu, ilość spożycia wodoru, siarki, tlenu itp.

Referat wyjaśnił dalej, jakie powinno być przechowywanie, segregowanie, pobieranie ze składów i rejestracja codziennego spalania. Zwraca uwagę na przewodność cieplną, potrzebę gruntownego oczyszczenia kotłów, na osady. Uwykuł, że najwyższym czynnikiem oszczędnej gospodarki,

a więc i możliwych osiągnąć jest człowiek. Dał przykłady oszczędnego spalania w terenie z podaniem miejscowości, nazwy zakładów i konkretnych cyfr. Wskazał też na udowodnione możliwości wynikające z oszczędnej gospodarki paliwem, z powołaniem się na procentowo rozbieżne ilości spożycia w poszczególnych zakładach, przy różnych lub zbliżonych warunkach, oraz na dane, jakie mogliby podać sami kierownicy tych zakładów.

Następnie kol. inż. A. Zaklikowski wyjaśniał terminy i określenia użyte zarówno w referacie inż. Kühnela jak i w instrukcji.

W dyskusji poruszono m. in. następujące sprawy:

Rozbieżności z instrukcją z roku ubiegłego co do temperatury po godzinie 21.

Czy koks gruby dawać osobno i miał osobno i jak to powinno być magazynowane.

Z kolei inż. Żródlewski podał że każda tona nieprodukcyjnie zużyta jest stratą dla produkcji. Pomimo trudności stwierdza, że na przykład gazownia pali tylko miałem i koksikiem. Przy ciągłej pracy przez 24 godziny można spalić więcej węgla. Nie można jednak używać węgla do rozpalania, lecz dopiero po odpowiednim nagraniu, aż płomień zniknie.

Na pytanie dlaczego koks i koksik jest mokry i jaki być powinien odpowiada, że powinien być suchy; że jest wina zaopatrzeniowców, że pobierają opał w nieodpowiednim czasie, bowiem nadmiary koksu zabierają gazowni tylko zbyt wiele miejsca potrzebnego do składowania dalszych ilości i że gazownia nie ma wpływu na pobieranie opału w takiej lub innej porze. Odnośnie łączenia innych czynności z czynnościami palacza przepis mówi: „palaczowi od kotła odejść nie wolno“ z czego wynika że gdy nastąpi wypadek odpowiada palacz. Przytacza przykłady podobnych wypadków i okoliczności w jakich one powstały. Tym niemniej uważa, że sprawy te są do rozwiązania, zwłaszcza że przy stosowaniu mieszanek obsługa kotłów wymaga większej uwagi.

Po dyskusji uczestnicy podzieleni zostali na 3 grupy wg listy obecności. Największa, ponad 60-osobowa grupa, udaje się na pokaz praktyczny do PWRN przy ul. Kopernika, 2 pozostałe po ponad 30 osób liczące skierowane zostały: pierwsza do CRS przy ul. Partyzantów, druga zaś do Jedenastoletniej Szkoły przy ul. Mickiewicza. Po praktycznym zapoznaniu uczestników ze stosowaniem mieszanki węglowo-koksowej naradę ukończono.

Z prasy zagranicznej

Zapobieganie nieszczęśliwym wypadkom przy naprawie zbiorników gazowych

W czasopiśmie szwajcarskim „Monatsbulletin“ Nr 9, 1952 r. ukazał się bardzo ciekawy artykuł podany przez Techniczny Inspektorat Szwajcarskich Gazowni pt. „Zapobieganie nieszczęśliwym wypadkom przy naprawach zbiorników gazowych“.

Artykuł powyższy daje bardzo cenne wskazówki, jak należy postępować i jakie środki ostrożności należy przedsięwziąć przy przystąpieniu do naprawy mokrych zbiorników gazowych.

Ponieważ w Polsce brak jest firm wykonujących naprawy zbiorników gazowych i w większości przypadków reperacje takie gazownie przeprowadzają we własnym zakresie i własnymi siłami, dlatego uważamy za celowe podać czytelnikom powyższy artykuł w obszernym streszczeniu.

Na wstępie autorzy przytaczają cały szereg przykładów wypalenia się zbiornika na skutek różnych przyczyn (zapadnięcia dna basenu wodnego, zapalenia się warstwy oleju ochronnego na powierzchni wody w basenie itd.) oraz miejsce, daty i rodzaj przeprowadzonych napraw przy różnych zbiornikach.

W ciągu 35 lat, od czasu kiedy opiekę nad zapobieganiem nieszczęśliwym wypadkom T-wo Ubezpieczeń od Wypadków powierzyło Technicznemu Inspektoratowi Szwajcarskich Gazowni, zanotowano 18 przypadków naprawy zbiorników. Z powyższych, w 11 przypadkach zbiorniki zostały wyłączone z ruchu do naprawy. W pozostałych 7 przypadkach spawanie zbiorników przeprowadzono w ruchu, nie powodując żadnych poważnych wypadków. W czasie przeprowadzania naprawy zwracano specjalną uwagę, aby zawsze pod ręką znajdowała się wilgotna, gotowa do zalepiania nieszczelnych

miejsc glina, napojone wilgocią szmaty oraz materiał dla prowizorycznego uszczelnienia nieszczelnych miejsc.

Wypadek, jaki miał miejsce w lipcu 1952 r. w jednej z gazowni, przy naprawie (łataniu) płaszcza zbiornika gazowego, w czasie wiercenia dziur za pomocą elektrycznej wiertarki, kiedy nastąpiło zapalenie wydobywającego się gazu, a w następstwie warstwy oleju ochronnego, przy czym dla zlokalizowania pożaru trzeba było użyć straży pożarnej, spowodował zestawienie następujących wytycznych przy reperfacji zbiorników gazowych.

Przebieg pracy

Do pracy przy płaszczu poleca się wynurzyć z wody tylko tyle nieszczelnych miejsc, w ilu na raz będzie można przystąpić do pracy, aby w razie zapalenia się gazu można było przez zanurzenie ugasić palące się miejsca. Zanurzenie zbiornika będzie jednakże tylko wówczas możliwe, gdy w sieci będzie równocześnie odpowiednie zapotrzebowanie gazu, lub gdy zbiornik będzie posiadał dostateczny ciężar, aby przetłoczyć gaz do innego lżejszego zbiornika, lub też będą inne możliwości bezpiecznego pozbycia się gazu z naprawianego zbiornika.

Odpowiednie rozłożenie toku pracy przy spawaniu (czasowa zmiana miejsca pracy) pozwala na zmniejszenie przegrzania blachy.

Zatamowanie nieszczelności zależy od rodzaju uszkodzenia, czy istniejące nieszczelności będą mogły być prowizorycznie uszczelnione przed rozpoczęciem właściwej pracy. Należy dążyć do jak najdalej idącego przytłumienia silnego wybuchu gazu.

Zwalczanie płomieni w nieszczelnych miejscach. Płomienie powinny być tłumione w zarodku. Jako środki pomocnicze służą mokre szmaty, worki, odpowiednio przygotowana do użycia plastyczna glina, mocny strumień wody z hydrantów.

Nieszczelnościom tworzącym się w miejscach nitowania, na skutek powstania płomieni lub rozgrzania spowodowanego spawaniem, można zapobiec przez schładzanie blach wodą. Nieszczelności takie należy zwalczać przy pomocy wszelkich dostępnych środków.

W razie zapalenia gazu, nie dającego się zwalczyć własnymi środkami, należy bezwzględnie zawezwać straż pożarną.

Zapalenia warstwy oleju ochronnego unika się przez całkowite usunięcie oleju przed przystąpieniem do prac naprawczych.

Wypadkom oparzeń, z którymi możemy mieć do czynienia w przypadku płomieni przebijających, zapobiega się przez zalecanie środków ostrożności, lub przez to, że prace wykonywać się będzie w rękawiczkach azbestowych.

Eksplozjom w przestrzeniach próżniowych, utworzonych pomiędzy dwiema warstwami blach, zapobiega się przez wypełnienie tych przestrzeni gazami nieczynnymi lub wodą. Należy dążyć, aby międzyprzestrzenie były jak najmniejsze, uniemożliwiające gromadzenie się w nich większych objętości gazu.

Zatrucia gazem unika się przez stosowanie aparatów ochronnych, obowiązuje zakaz palenia oraz posługiwania się ogniem w obrębie miejsca pracy.

Elektrycznych wiertarek nie wolno używać. W dwóch wypadkach zanotowano zapalenie się gazu przy posługiwaniu się wiertarkami elektrycznymi, których jednofazowe motory były powodem tworzenia się iskier na kolektorze. Jedynie wiertarki na prąd trójfazowy z wirnikami mogą wchodzić w rachubę przy równoczesnym uziemieniu, które jednakże rzadko stoją do dyspozycji. Zaciski przy motorach muszą być zabezpieczone.

inż. J. W.

Związki arsenu w ściekach garbarskich

A. Byćichin, K. Jaňský, D. Kokeš — *Sluoceníny arsenu v odpadních vodach koželužských. Voda 32, Nr 3 1952.*

W przemyśle garbarskim używa się znacznych ilości arsenu w postaci arsenianu sodu i siarczku arsenowego. Część tych połączeń dostaje się ze ściekami zakładu do rzeki. Ilości arsenu w poszczególnych ściekach okresowych garbarni są różne i dlatego proponują autorzy wypuszczanie do odbiornika ścieków o szczególnie dużej zawartości arsenu, stopniowo w ciągu całej doby. Ważne jest to szczególnie w czasie niskich stanów wody w rzece.

II. Metoda oznaczania związków arsenu w ściekach garbarskich.

(Způsob stanovení sloučenin arsenu v odpadních vodach koželužských).

Trudności w oznaczaniu arsenu w ściekach garbarskich wynikają ze znacznej zawartości w nich substancji organicznych. Opracowana metoda polega na mineralizacji próbki środkami utleniającymi, wyodrębnienie arsenu przez oddestylowanie chlorku arsenu i kolorymetryczne oznaczenie arsenu w destylacie metodą molibdenową.

J. Gańczarczyk

Udoskonalenia w procesie oczyszczania ścieków. *Usowieruszenstwowanija w oczistkie stocznych wod. A. M. Popow. Gijena i Sanitaria 7 (1952).*

Duże znaczenie wśród osiągnięć nauki i techniki radzieckiej ostatnich lat posiada rozpracowanie metod oczyszczania ścieków miejskich i przemysłowych. Jako istotne osiągnięcie w tym kierunku należy podkreślić zaprojektowanie i budowę Kurjanowskiej oczyszczalni do oczyszczania ścieków Moskwy.

Urządzenie to jest jednym z największych w Europie i największym na świecie w stosunku do ilości obsługiwanych mieszkańców. W celu polepszenia warunków pracy zatrudnionemu personelowi i w celu zapewnienia wysokiego stopnia oczyszczania ścieków projekt oczyszczalni przewiduje całkowitą automatyzację podstawowych technologicznych procesów.

Wśród podstawowych ulepszeń metod oczyszczania ścieków należy podkreślić następujące:

1. Całkowita mechanizacja zatrzymywania i usuwania grubych zanieczyszczeń, wykluczająca bezpośrednie zetknięcie człowieka z odpadkami.
2. Nowa konstrukcja piaskowników, zapewniająca najskuteczniejsze wydzielanie grubszych domieszek mineralnych.
3. Możliwość regeneracji osadu czynnego i kaskadowe doprowadzanie ścieków do komór napowietrzania.
4. Termiczne suszenie osadu, zamieniające go w nieszkodliwy pod względem sanitarnym wysokowartościowy organiczny nawóz.
5. Wykorzystanie gazów z procesów fermentacyjnych, jako źródła energii i ciepła dla oczyszczalni.
6. Mechanizacja wszystkich podstawowych technologicznych procesów.

Kurjanowska oczyszczalnia posiada następujące urządzenia:

A. Oczyszczanie mechaniczne (zmechanizowane kraty, piaskowniki, osadniki).

B. Oczyszczanie biologiczne, za pomocą którego przerabia się w ściekach najdrobniejsze zawiesiny oraz koloidalne i rozpuszczone substancje organiczne (spadek B. Z. T. do 10 mg/l).

C. Obróbkę i utylizację osadu. Ten proces zmniejsza objętość osadu do 60%, ulepsza jego sanitarną jakość i pozwala otrzymywać znaczną ilość gazów, wykorzystywanych do ostatecznego suszenia osadów z filtrów próżniowych. W. D.

BIULETYN INSTYTUTU GOSPODARKI KOMUNALNEJ

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

DODATEK DO Nr 6 MIESIĘCZNIKA „GAZ, WODA I TECHNIKA SANITARNA”

ROK II

WARSZAWA - CZERWIEC 1953

Nr 3

Książki i wydawnictwa nieperiodyczne dotyczące problematyki wodociągów i kanalizacji

(ciąg dalszy)

308. Olczakowski Władysław „Zmiękczenie wody w wy-
miennikach sodowych”
Warszawa 1953 str. 50.
309. Nauman C. W. „Neue Wege der Wasseranalyse”
Leipzig 1952 str. 54.
310. Michalski Karol „Zmiany biocenozy rzeki Zgłowiączki
w wyniku zanieczyszczeń ściekami cukrowni”
Wrocław 1952, str. 48.
311. Połubarinowa-Koczina P. Ja. „Tieoria dwiżenja grun-
towych wod”
Moskwa 1952, str. 676.
312. Blizniak J. W. „Wodnyje issledowania”
Moskwa 1952, str. 651.
313. Krickij S. N., Mienkiel M. F. „Wodochoziajstwienyje
rasczety”
Leningrad 1952, str. 392.
314. Wierzbicki Jan „Działanie wód ściekowych na glebę”
Wrocław 1952, str. 91.
315. Preskot S. i Den S. „Tiechniczeskaja mikrobiologia”
Moskwa 1952, str. 721. Tłumaczenie z angielskiego.
316. Modrzejewski Bolesław „Pomiary PH”
Warszawa 1952, str. 265.
317. Sokołow W. S. „Ałkałoidonosnyje rastienia SSSR”
Moskwa 1952, str. 378.
318. Szarow I. A. „Ekspluatacja gidromielioratiwnych si-
stiem”
Moskwa 1952, str. 448.
319. Markow P. W. „Ucziet oroszajemych ziemiel”
Moskwa 1952, str. 159.
320. Bołdakow E. „Życie rzek”
Warszawa 1952, str. 78.
321. Monies I. M. „Układka wodoprowadnych i kanaliza-
cyjnych trub”
Moskwa 1952, str. 139.
322. Keyl-Hackert „Wasserkraftmaschinen und Wasserkraft-
anlagen”
Leipzig 1952, str. 222.
323. Nadeżdin W. G., Winogradow N. W. „Kommunalnaja
gigiena”
Moskwa 1951, str. 278.
324. „Wodociągi i kanalizacja” Wskazówki bezpieczeństwa
i higieny pracy
Warszawa 1951, str. 18.
325. Starmach K. „Życie ryb słodkowodnych”
Warszawa 1951, str. 301.
326. Kożinow W. F. „Truboprowody pri pieriesieczenii
wodnych protokow i na powrotach trass”
Moskwa 1951, str. 123.
327. Splittgerber A. Wasseraufbereitung und Wasserver-
sorgung für Industrie und Bargbau”
Halle 1951, str. 181.
328. Zabelina M. M. „Diatomowyje wodorosli”
Moskwa 1951, str. 488.
329. Świętosławski W. „Metody rozdzielania i oczyszczania
substancji”
Warszawa 1950, str. 192.
330. Staff Franciszek „Ryby słodkowodne Polski i krajów
ościennych”
Warszawa 1950, str. 286.
331. Binder Robert „Zahradzanie bystrin”
Bratislava 1950, str. 192.
332. Gusiew Ł. M. „Spieczalnyj awtotransport dla oczistki
kanalizacyjnych kołodcew i wygiebow”
Leningrad 1949, str. 225.
333. Gądzikiewicz Witold „Podręcznik higieny ogólnej”
Warszawa 1949, str. 503.
334. Kietlińska Zofia, Kietliński Stanisław „Jazy i kanały”
Warszawa 1949, str. 176.
335. Suworow J. K. „Osnowy ichtiologii”
Moskwa 1948, str. 576.
336. Burgman W. W. i in. „Tipowyje dietali zdanij”
Moskwa 1947, str. 48.
337. Michalski Karol „O rozmieszczeniu roślinności Jeziora
Mochel”
Puławy 1946—1947, str. 50.
338. Zworykin Ł. S. „Wnutriennij wodoprowod w żyłych
zdaniach i jego ekspluatacja”
Moskwa 1945, str. 47, Narkomchoz RSFSR.
339. Kedenburg H. „Erzeugung von Kasselspeisewasser aus
Seewasser”
Berlin 1942, str. 115.
340. Der Bauingenieur in der Wasserwirtschaft und Kul-
turtechnik”
Berlin 1941, str. 20.
341. Frasch Walter „Ent — und Bawässerrung von Flug-
plätzen”
Berlin, str. 88.
342. Bartnicka Wanda „Ołów w wodzie wodociągowej miast
Polski”
Warszawa 1939, str. 29.
343. Gabowicz R. D. „Oczistka wody w polewych usłowijach”
Moskwa 1939, str. 154, Narkomzdraw SSSR.
344. Obuchow J. S. „Awarii kanalizacyjnych kolektorow
i bor’ba s nimi”
Moskwa 1939, str. 114, Gosstrojizdat.
345. Kulmatycki Włodzimierz „O zanieczyszczeniu dorze-
cza górnej Warty przez ścieki zakładów przemysłow-
wych...”
Warszawa 1939, str. 15, „Gaz Woda” t. 19 str. 207—223.
346. Michalski Karol, Gabański Józef i Kulmatycki Włod-
zimierz „Przyczynek do znajomości zanieczyszczenia
rzeki Wli...”
Puławy 1939, str. 34, Inst. Nauk. Gosp. Wiejsk.
347. Kulmatycki Włodzimierz „O zanieczyszczeniu dorzecza
dolnej Wisły”
Poznań 1939, str. 14, Okr. Komit. Ochrony Przyr.
348. Gabański Józef, Michalski Karol i Kulmatycki Włod-
zimierz „Materiały do znajomości zanieczyszczenia
rzeczki Średzianki w woj. poznańskim”
Puławy 1939, str. 302, Inst. Nauk. Gosp. Wiejsk.
349. Sznioł A. „Rocznik Działu Wodnego Państwowego Za-
kładu Higieny”
Warszawa 1939, str. 120.
350. „Wodociągi i kanalizacja m. Warszawy”
Warszawa 1936, str. 14, Zarz. Miejski m. st. Warszawy.
351. Kulmatycki Włodzimierz „Przyczynki do znajomości
ichtiofauny i karcynofauny południowej Wielkopolski”
Warszawa 1938, „Przegląd Rybacki” nr 12.
352. Kulmatycki Włodzimierz „Przyczynek do znajomości
ichtiofauny C.O.P-u.”
Warszawa 1938, str. 3, „Przegl. Rybacki” Nr 10.
353. Gabański Józef, Kulmatycki Włodzimierz, Michalski
Karol „O zanieczyszczeniu Strugi Grodzkiej pod Gro-
dziskiem i Kamieńcem”
Warszawa 1938, str. 17.
354. Gabański Józef, Michalski Karol, Kulmatycki Włodzi-
mierz „Materiały do stanu czystości jeziora Durow-
skiego pod Wągrowcem”
Poznań 1937, str. 8.
355. Kulmatycki Włodzimierz „Wyniki piętnastoletnich ba-
dań nad zanieczyszczeniem wód Zachodniej Polski”
Warszawa 1937, str. 11.

356. Gabański Józef, Michalski Karol, Pęska-Kleniewiczowa Wanda, Kulmatycki Włodzimierz „O zanieczyszczeniu rzeczki Dąbroczni w okolicy Miejskiej Górki” Warszawa 1937, str. 23, „Zdrowie Publ.” nr 2.
357. Meyer Aug. F. „Trinkwasser aus Talsperren” München 1937, str. 183.
358. Szniolis A. „Drogi do poprawy stanu zaopatrzenia ludności Polski w wodę” Warszawa 1937, str. 19.
359. Michalski Karol, Gabański Józef, Kulmatycki Włodzimierz „O stanie czystości rzeczki Tymianki pod Karsznicami” Łódź 1937, str. 6, „Czasop. Przyrodn.” Nr 1—4.
360. Stangenberg Marian „Nowy sposób walki z zakwitami glonów w zbiornikach ze stałą cyrkulacją wody” Warszawa 1937, str. 12.
361. Kulmatycki Włodzimierz „Hydrografia i rybostan rzek województwa łódzkiego” Łódź 1936, str. 28, „Czasop. Przyrodn.” Nr 5—8.
362. Gabański Józef, Pęska-Kleniewiczowa Wanda „Przyczynę do znajomości stosunków hydrobiologicznych jeziora Budzyńskiego w Ludwikowie” Poznań 1936, str. 16, Pozn. Tow. Przyj. Nauk.
363. Kulmatycki Włodzimierz „Wyniki dotychczasowych badań zanieczyszczenia rzek w dorzeczu Warty...” Warszawa 1936, str. 10.
364. Marcinkowska-Łopieńska H., Szniolis A. „Jod w przyrodzie i jego związek z wolem...” Warszawa 1936, str. 36.
365. Szniolis A. „Studnie i ich ochrona przed zanieczyszczeniem” Warszawa 1936, str. 80.
366. Just J., Szniolis A. „Germicidal properties of silver in water” Warszawa 1936, str. 13.
367. Buszkowicz W. I., Atamanow A. S., Szpiekkel W. N. „Wodosnabżenie” Leningrad 1936, str. 375, ONTI.
368. Gabański Józef, Michalski Karol, Pęska-Kleniewiczowa Wanda „O zanieczyszczeniu rzeczki Samy w okolicy Szamotuł jesienią 1933 r.” Warszawa 1936, str. 15.
369. Michalski Karol, Gabański Józef, Kulmatycki Włodzimierz „Fragment fizjograficzny rzeki Brdy w obrębie Bydgoszczy w świetle działania ścieków...” Bydgoszcz 1936, str. 23.
370. Kulmatycki Włodzimierz „O wyrozu i o potrzebie jego ochrony w polskiej części dorzecza Dniestru” Bydgoszcz 1936, str. 25.
371. Kulmatycki Włodzimierz „O pracy Międzywojewódzkiego Komitetu Ochrony Rzek przed zanieczyszczeniem w Poznaniu...” Warszawa 1935, str. 13 „Gaz Woda” t. 15.
372. Gabański Józef, Pęska-Kleniewiczowa Wanda, Kulmatycki Włodzimierz „Materiały do poznania zanieczyszczenia jeziora Jelonek pod Gniezmem” 1934, „Zdrowie Publ.” Nr 4.
373. Gabański Józef, Kulmatycki Włodzimierz, Różycki Karol „Dalsze materiały do znajomości zanieczyszczenia rzeki Cybiny pod Poznaniem” Puławy 1934, str. 49, Państw. Inst. Nauk. Gosp. Wiejsk.
374. Czertousow M. D. „Inżynierska gidrawlika” Leningrad 1934, Leningr. Gidrotech. Institut.
375. Bogart Ernest „The water problem of Southern California” Illinois 1934, str. 132.
376. Sawaszyński Jerzy, Kołder Władysław „Stawy wiejskie” Warszawa 1933, str. 94, „Przewodn. Ubezp.”
377. Kulmatycki Włodzimierz „W sprawie zachowania jeziora w rzekach polskich” Warszawa 1933.
378. Gabański J., Kulmatycki W. „Przyczynę do znajomości wielooczeki rogowej (Policelis cornuta Johnson) pod Bydgoszczą” Poznań 1933, str. 14.
379. Berg G. „Porszniewy, krylczaty i rotacyjny nasosy” Leningrad 1933.
380. Kulmatycki Włodzimierz, Gabański Józef „Przyczynę do znajomości jeziora Wielskiego Żnińskiego” Puławy 1932, str. 54.
381. Pęska-Kleniewiczowa W., Gabański J. „O działaniu ścieków zakładów przemysłowych na Notec” jesienią 1931 r.” Puławy 1932, str. 22, Państw. Inst. Nauk. Gosp. Wiejsk.
382. „Speisewasserfragen im Hochdruckkesselbau” 1932.
383. Kulmatycki Włodzimierz „W sprawie wartości gospodarczej rzek polskich” Warszawa 1931, str. 7 „Przegl. Ryb.” Nr 13—14.
384. Kulmatycki Włodzimierz Julian „Dalsze notatki o występowaniu Corophium curvispinum G. O. Sars f. devium Wundsch i Carinogammarus roeselii (Gervais) w Noteci” 1931.
385. Kulmatycki Włodzimierz, Gabański Józef „O zanieczyszczeniu rzeczki Jankowej przez ścieki cukrowni” Warszawa 1931, str. 19, „Inżynieria rolna” Nr 3.
386. Kulmatycki Włodzimierz, Gabański Józef „Przyczynę do zanieczyszczenia rzeki Cybiny pod Poznaniem” Puławy 1931, str. 16, P.I.N.G.W.
387. Anisimow N. I. „Wodochraniliszcznyje płotiny” Moskwa 1931, str. 256, OGIZ-GOSTRANSIZDAT.
388. Szniolis A. „Uzdrowotnienie wsi” Warszawa 1930, str. 46.
389. Blizniak Je. W. „Proizwodstwo issledowanij riek, ozier, wodorazdzielow...” Moskwa 1930, str. 340, Transpieczat’ NKPS.
390. Kulmatycki W. J. „O występowaniu Corophium curvispinum G. O. Sars f. devium Wundsch i Carinogammarus roeselii (Gervais) w dorzeczu Noteci” Warszawa 1930, str. 10, Państw. Muzeum Zool.
391. Kulmatycki Włodzimierz, Gabański Józef „O zanieczyszczeniu rzeczki Cybiny pod Poznaniem przez ścieki papierni” Warszawa 1930, str. 7, „Przegl. Ryb.” Nr 11.
392. Kulmatycki Włodzimierz „Zanieczyszczenie wód rybnych” Warszawa 1930, str. 12 „Przegl. Ryb.” Nr 2.
393. Kulmatycki Włodzimierz „O działalności Pracowni Rybackiej P.I.N.G.W. w zakresie badań nad zanieczyszczeniem wód rybnych ściekami z cukrowni” Warszawa 1930, str. 6, „Przegl. Ryb.” Nr 15—16.
394. Kulmatycki Włodzimierz „Zanieczyszczenie wód rybnych przez ścieki...” Warszawa 1929, str. 16, „Gaz. Rol.” Nr 16.
395. Kulmatycki Włodzimierz, Gabański Józef „Kilka słów o śnieciu ryb w jeziorze Berzyńskim” Warszawa 1929, str. 8.
396. Kulmatycki Włodzimierz, Gabański Józef „Materiały do znajomości rzeki Wierzycy i jej zanieczyszczenia” Puławy 1929, str. 39, P.I.N.G.W.
397. Kulmatycki Włodzimierz, Gabański Józef „Występowanie Aphelocheirus (aestivalis Fabr.?) w Wierzycy” 1928.
398. Kulmatycki Włodzimierz Julian, Gabański Józef „Ueber Stephanodiscus Hantzschii Grun. im Oberlauf der unteren Warthe” 1928.
399. Kulmatycki Wł., Gabański J. „Badania nad wpływem ścieków ocynkowni w Paruszowicach na rzekę Rudę” Suwałki 1927, str. 18.
400. Arkanow B. S. „Oroszenie” Moskwa 1926, str. 316, Gosud. Izdat.
401. Kulmatycki Włodzimierz „Zapiski o wpływie ścieków w Bydgoszczy na faunę i florę Brdy w początkach 1923 r.” Bydgoszcz.
402. Koechlin René „Mécanisme de l’eau...” Paris 1924, str. 327, Librairie Technique Gibert.
403. Muller Wilhelm „Die neuen Wasserturbinen und Turbinenregler” Stuttgart 1922, str. 179.
404. Maksimienko F. Je. „Kurs gidrawliki” Moskwa 1921, str. 511, Gos. Izdat.
405. „House drainage”
406. Prinz E. „Handbuch der Hydrologie” Berlin 1919, str. 445, J. Springer.
407. Wrublewskij S. K. „Wodosnabżenie i kanalizacja...” Pietrogard 1915, „Stroitiel”.
408. Forbers H. Julian „Slime filtration and cyaniding” London 1914.
409. „Gesundheits- und Wohlfahrtspflege der Stadt Breslau” Breslau 1912, str. 482.
410. „Sprawozdanie o alternatywnym projekcie przekopu Wisły pod Krakowem” Kraków 1906, Gm. m. Krakowa.

Konkurs na recenzje książki technicznej

W walce o nową, przyspieszającą postęp książkę techniczną — twórcza krytyka w formie recenzji dopomaga, ułatwia, udoskonala pracę autora i wydawcy oraz zwiększa czytelnictwo piśmiennictwa technicznego.

Zarówno w samej książce, jak w jej ocenie powinny być uwzględnione przede wszystkim: najnowsze zdobycze polskiej myśli technicznej naszych uczonych, racjonalizatorów, wynalazców, nowatorów, olbrzymie osiągnięcia przodującej nauki i techniki radzieckiej rewolucjonizującej metody pracy ludzkiej, dorobek techniczny krajów demokracji ludowej, krytycznie ocenione prace z dziedziny techniki w innych krajach, oraz powiązanie treści i ujęcia z praktyką ze szczególnym uwzględnieniem potrzeb czytelnika-robotnika.

Dotychczasowy stan recenzji omawiających krytycznie wydawaną w Polsce książkę techniczną nie jest zadowalający zarówno pod względem ilościowym jak i jakościowym.

Dążąc do pobudzenia ruchu recenzyjnego i wzmocnienia pracy twórczej w tym zakresie Państwowe Wydawnictwa Techniczne (PWT) ogłaszają konkurs za najlepsze recenzje książek technicznych wydanych przez PWT.

Warunki konkursu

1. Recenzja powinna dotyczyć wydanej przez PWT książki, oryginalnej lub tłumaczonej, z wyłączeniem instrukcji oraz prac badawczych instytutów naukowo-badawczych.
2. Przedmiotem konkursu są podpisane recenzje, opublikowane w czasopismach wydanych za rok 1953, mianowicie:
 - 2.1. w czasopismach technicznych wydawanych przez Naczelną Organizację Techniczną (NOT) i PWT — wszystkie wydrukowane recenzje, bez specjalnych zgłoszeń,
 - 2.2. w innych czasopismach — po zgłoszeniu do PWT egzemplarza czasopisma z wydrukowaną recenzją, z zaznaczeniem na egzemplarzu: „Konkurs na recenzję“.
3. Przy ocenie recenzji brane będą pod uwagę przede wszystkim następujące kryteria:
 - 3.1. twórcza krytyka i ocena treści recenzowanej książki, a w szczególności następujących jej cech:
 - 3.1.1. walory ideologiczne,
 - 3.1.2. przydatność i aktualność tematu dla potrzeb gospodarki narodowej,
 - 3.1.3. oryginalność ujęcia i opracowania tematu,
 - 3.1.4. poprawność opracowania tematu (zgodność ze współczesną nauką, jasność ujęcia i wyczerpanie, układ itd.),
 - 3.1.5. dostosowanie ujęcia tematu do poziomu czytelnika, dla którego przeznaczono książkę, ze szczególnym uwzględnieniem potrzeb robotnika,
 - 3.1.6. poprawność słownictwa technicznego,
 - 3.1.7. poprawność językowa,
 - 3.1.8. celowość, trafność i poprawność zilustrowania treści rysunkami, fotografiami, wykresami,
 - 3.2. twórcza krytyka i ocena wykonania edytorskiego recenzowanej książki, a w szczególności następujących elementów:
 - 3.2.1. układ typograficzny,
 - 3.2.2. szata zewnętrzna,
 - 3.2.3. poprawność wykonania technicznego,
 - 3.3. poprawność opracowania recenzji,
 - 3.4. okres czasu, jaki dzieli ukazanie się książki od ogłoszenia recenzji.

4. W skład Sądu Konkursowego wchodzi przedstawiciele:

Naczelnej Organizacji Technicznej,
Centralnego Instytutu Dokumentacji Naukowo-Technicznej,
Państwowych Wydawnictw Technicznych.

5. Wyniki konkursu ogłoszone będą do dnia 30 czerwca 1954 r.

6. Autorom najlepszych recenzji zostaną przyznane następujące nagrody:

— nagroda pierwsza	zł 2 000
— dwie nagrody drugie po	„ 1 500
— trzy nagrody trzecie po	„ 1 000

7. Jeśli na podstawie oceny Sądu Konkursowego zajdzie potrzeba podziału każdej z przewidzianych nagród albo zmniejszenia ogólnej liczby nagród, to Państwowe Wydawnictwa Techniczne zastrzegają sobie prawo dokonania takiej zmiany.

Wszelkich dodatkowych wyjaśnień dotyczących konkursu udziela Dział Informacji i Propagandy PWT, Warszawa, ul. Mazowiecka 2/4, tel. 672-71 do 98.

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWA TECHNICZNE

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWA TECHNICZNE

Nowości wydawnicze

- ALEKSIEJEW A. E. **Konstrukcja maszyn elektrycznych.** Tłum. z ros. W. Pełczewski. 1953, s. 374, zł 59,50 (w oprawie)
- BIRSZENK A.: **Piece mieszkaniowe i trzony kuchenne.** Budowa i użytkowanie. 1953, s. 144, zł 7,80
- BLAUTH T., DĘBOWSKI Z.: **Dozór i konserwacja maszyn budowlanych.** 1953, s. 133, zł 7,70
- BYSZEWSKI S.: **Chłodnie automatyczne w sieci dystrybucyjnej.** 1953, s. 148, zł 8,80
- CHWALA A.: **Pomocnicze środki chemiczne w przemyśle włókienniczym.** Tłum. z ros. J. Gosiewski i L. Żółtowski. 1953, s. 320, zł 41,— (w oprawie)
- CIBOROWSKI J.: **Inżynieria chemiczna.** Część 2. 1953, s. 233, zł 27,— (w oprawie)
- DĄBROWSKI L.: **Ochrona pracy w młynarstwie zbożowym.** 1953, s. 183, zł 10,—
- Elastomery i plastomery.** Tom I — Podstawy teoretyczne. Tłum. z ang. zespół. 1953, s. 476, zł 47,— (w oprawie)
- GARLIŃSKI B.: **Architektura polska 1950—1951.** Album. 1953, s. 211, zł 110,— (w oprawie)
- GROSZKOWSKI J.: **Technologia wysokiej próżni.** 1953, s. 348, zł 36,— (w oprawie)
- JAROSZ K., STEIN R., ZIEBORAK K.: **Odwadnianie spiry-tusu.** 1953, s. 208, zł 12,50
- KAMLER J., KAMLER W.: **Pralnie.** 1953, s. 162, zł 13,50
- KARPIŃSKI P. A.: **Metoda inż. Kowalowa w hutnictwie.** Tłum. z ros. Z. Corradini. 1953, s. 26, zł 1,30
- LECH W.: **Pitne soki owocowe.** 1953, s. 116, zł 5,90
- LIS B.: **Liczniki energii elektrycznej.** Działanie — Użytkowanie — Instalowanie. 1953, s. 140, zł 7,50
- Magazynowanie produktów spożywczych w zakładach żywienia zbiorowego.** Praca zbiorowa: 1953, s. 168, zł 9,—
- NOWACKI W., DĄBROWSKI R.: **Silosy.** Metody obliczeń i konstrukcja. 1953, s. 301, zł 27,50 (w oprawie)
- Oświetlenie zakładów przemysłowych.** Stowarzyszenie Elektryków Polskich. Polski Komitet Oświetleniowy. 1953, s. 336, zł 20,50
- POZIN M. E.: **Technologia soli mineralnych.** Tłum. z ros. zespół. 1953, s. 548, zł 46,—
- SZWARCZTAJN E.: **Przemysł papierniczy w Planie 6-letnim.** 1953, s. 86, zł 4,—
- TROICKI Ch. L.: **Eksplotacja i remont maszyn budowlanych.** Tłum. z ros. W. Dzik. 1953, s. 320, zł 18,80 (w oprawie)

KSIĄŻKI WYDANE POPRZEDNIO

- AKIMOW G. W.: **Podstawy nauki o korozji i ochronie metali.** Tłum. z ros. M. Orman. 1952, s. 359, zł 56,—
- GOSZTOWTT L.: **Usprawnienie obsługi i modernizacja pras hydraulicznych.** 1952, s. 88, zł 11,25
- GOSZTOWTT L.: **Uszczelnienia.** 1951, s. 250, zł 22,—
- Kataliza i katalizatory.** Praca zbiorowa. 1952, s. 373, zł 59,—
- KOWALSKI F.: **Egzamin mechanika motopompy.** 1952, s. 166, zł 12,— (w oprawie)
- KREID F.: **Obrona i sprzęt przeciwpożarowy w pożarnictwie.** 1952, s. 121, zł 7,—
- LIPOWICZ R.: **Urządzenia chłodnicze sprężarkowe.** Działanie i obsługa. 1952, s. 92, zł 10,—
- MAŚLANKA K.: **Korozja i ochrona przed korozją magnezu i jego stopów.** 1950, s. 63, zł 16,50
- NOWAKOWSKI W.: **Metody oczyszczania wody zasilające kotły parowe.** 1951, s. 203, zł 25,—
- OLCZAKOWSKI W., FICKI Z.: **Woda w zakładach przemysłowych.** 1952, s. 252, zł 35,—
- OLCZAKOWSKI W.: **Zmięczanie wody w wymiennikach sodowych.** 1953, s. 51, zł 2,60
- Oszczędna gospodarka węglem.** Praca zbiorowa. 1951, s. 338, zł 38,—
- PRZYCHODZKI J.: **Straty ciśnienia w armaturze wodociągowej.** 1952, s. 25, zł 13,—
- RIEDL A.: **Drogi wodne w Planie Sześcioletnim.** 1952, s. 67, zł 6,—
- RIEDL B.: **Urządzenia i ruch gazowni.** Tłum. z czeskiego L. Obidowicz i J. Czaplicka. 1952, s. 586, zł 80,—
- ROSNER M.: **Kontrola ruchu urządzeń do ulepszania wody.** 1950, s. 95, zł 10,—
- SAWASZYŃSKI J.: **Przeciwpożarowe zaopatrzenie wodne.** Wyd. 1, część 1. 1950, s. 152, zł 9,—. Część 2. 1950, s. 338, zł 16,50. Część 3 i 4. 1950, s. 203, zł 12,50
- STEFANOWSKI B.: **Chłodnictwo.** 1952, s. 367, zł 60,—
- TOŁŁOCZKO B.: **Kotły parowe.** Tom 1. Zeszyt 1. 1951, s. 92, zł 8,—. Zeszyt 2. 1952, s. 51, zł 5,—
- WOŁOSZYN S.: **Wykaz materiałów stosowanych do wyrobu urządzeń odpornych na korozję.** 1952, s. 142, zł 14,—

Do nabycia w księgarniach technicznych DOMU KSIĄŻKI

