

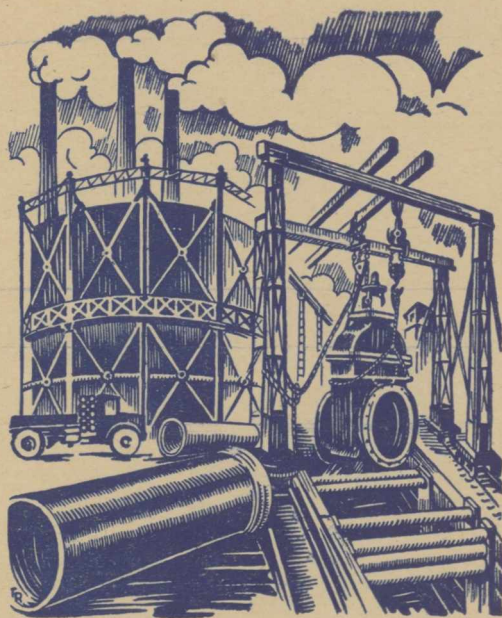
A 1272 II

63

GAZ, WODA

TECHNIKA SANITARNA

— *miesięcznik* —



Nr 3

MARZEC 1953

ROK XXVII

WYDAWNICTWO NACZELNEJ ORGANIZACJI TECHNICZNEJ

KOMITET REDAKCYJNY:

REDAKTOR NACZELNY: MGR INŻ. HENRYK JANCZEWSKI

REDAKTOR DZIAŁU GAZOWNICTWA: MGR INŻ. ROMUALD KIELKIEWICZ

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 3

MARZEC 1953

ROK XXVII

TREŚĆ

Dr Jerzy Kowalski — „Metanizacja gazu miejskiego, jako możliwość jego zużycowania w motorizacji“.
Mgr inż. Karol Jahoda — „Problemy związane z zatwierdzaniem projektów i dozorem dalekobieżnych gazociągów“.
Tadeusz Pawlikowski, mgr Leopolda Nawara, mgr inż. Wacław Nowyk, mgr Maria Piotrowicz — „Badanie sprawności pieców kapiełowych na gaz miejski i ziemny“.
Inż. Aleksander Bibiło — „Podstawowe elementy projektu ochrony katodowej metalowych rurociągów ułożonych w ziemi“.
Mgr inż. Kazimierz Dohnalik — „Odpompowywanie wód wgłębných“.
Dr med. Juliusz Kępski — „Sanitarно-epidemiolo-

giczne przesłanki wyznaczania obszaru ochronnego dla zbiornika wodnego w Goczałkowicach“.
Mgr inż. Jerzy Nowacki — „Zastosowanie mleka wapiennego i dwutlenku węgla w procesach oczyszczania ścieków przemysłu futrzarskiego i lniarskiego“.
Inż. Tadeusz Chlipalski — „Projektowanie ogrzewań zdalaczynnych obiektów przemysłowych i kotłowni energetyczno-ciepłych“.
Wiadomości praktyczne.
Usprawnienia i racjonalizacja.
Z żałobnej karty.
Przegląd patentów i nowości.
Z prasy zagranicznej.
Biuletyn Instytutu Gospodarki Komunalnej.

СОДЕРЖАНИЕ

Др И. Ковальски — „Метализация светильного газа как средство его использования в моторизации“.
Мгр инж. К. Яхота — „Проблемы связанные с утверждением проектов и надзором дальних газопроводов“.
Т. Павликовский, мгр Л. Навара, мгр инж. В. Новык, мгр М. Петрович — „Исследование коэффициента полезного действия газовых колонок на земной и городской газ“.
Инж. А. Бибилло — „Катодная защита металлических трубопроводов против почвенной коррозии“.
Мгр инж. К. Дohnalik — „Откачивание грунтовых вод“.
Др медиц. И. Кемпски — „Санитарно-технические пред-

посылки для определения охранного района для водохранилища в Гочалковицах“.
Мгр инж. И. Новацки — „Применение известкового молока и двуокиси угля для очистки сточных вод меховой и льнообрабатывающей промышленности“.
Инж. Т. Хлипальски — „Проектирование теплостанций промышленных объектов и котельных отделений энерго-теплостанций“.
Практические ведомости.
Усовершенствования и рационализация.
Обзор патентов и новостей.
Из зарубежной печати.
Бюллетень Института Коммунального Хозяйства.

SOMMAIRE

Dr J. Kowalski — Metanisation du gaz d'éclairage — possibilité de son application pour la motorisation.
Mгр ing. K. Jahoda — Les problèmes de sanction des projets et de la surveillance des conduites de gaz de longue distance.
T. Pawlikowski, mгр L. Nawara, mгр ing. Nowyk, mгр M. Piotrowicz — Essai du fourneau des établissements de bain chauffés par le gaz naturel ou le gaz d'éclairage.
Ing. A. Bibiło — Protection cathodique des conduites métalliques contre la corrosion du sol.
Mгр ing. Dohnalik — Le pompage des souterraines.
Dr med. J. Kępski — Les premisses sanitaires et épidé-

miologiques pour la designation du perimètre de protection du bassin de Goczałkowice.
Mгр ing. J. Nowacki — Emploi du „lait“ de chaux et du carbone pour purifier les eaux résiduaires de l'industrie de fourrure et l'industrie du lin.
Ing. T. Chlipalski — Comment projeter le chauffage de longue distance des bâtiments industriels et des salles de chaudières.
Les informations pratiques.
Améliorations et rationalisations.
Revue de brevets et de nouveautés.
Presse étrangère.
Bulletin de l'Institut de l'Administration Communale.

IN THIS ISSUE

J. Kowalski Dr — „Methanisation of municipal gas as a possibility of its use in motorisation“.
K. Jahoda Mгр. Eng. — „Problems connected with long distance gas piping designs ratification and inspection“.
T. Pawlikowski, L. Nawara Mгр, W. Nowyk Mгр Eng., M. Piotrowicz Mгр — „Investigation of bath radiator efficiency for earth gas and municipal gas“.
A. Bibiło Eng. — „Cathodic protection of metallic conduit-pipes against soil corrosion“.
K. Dohnalik Mгр Eng. — „The pumping of deep ground waters“.
J. Kępski Dr Med. — „Sanitary-epidemiological fixa-

tion promises of preventive area for water reservoir in Goczałkowice“.
J. Nowacki Mгр Eng. — „Application of lime milk and carbon dioxide for wastes treatment in peltry and flax retting industries“.
T. Chlipalski Eng. — „Long distance heating design for industrial plants and boilerhouses“.
Practical news.
Amelioration and rationalisation.
Patents and news review.
From foreign press.
Official report of the Institute of Communal Administration.

GAZ, WODA, TECHNIKA SANITARNA

MIESIĘCZNIK

ORGAN

POLSKIEGO ZRZESZENIA GAZOWNIKÓW, WODOCIĄGOWCÓW I TECHNIKÓW SANITARNYCH

Nr 3

MARZEC — 1953

ROK XXVII

DNI LENINOWSKIE

Dwadzieścia dziewięć lat minęło, gdy przestało bić serce wielkiego wodza narodów, twórcy leninizmu i pierwszego w historii twórcy państwa proletariatu, Włodzimierza Iljicza Lenina.

Było to 21 stycznia 1924 r.. Cały ówczesny świat pracy pogrążył się w żałobie po śmierci swego wodza, o którym tow. Stalin mówił:

„Wielkość Lenina na tym właśnie polega, że stworzywszy Republikę Rad, wykazał przez to w praktyce uciemnionym całego świata, że nadzieja wybawienia nie jest stracona, a panowanie obszarników i kapitalistów nie jest długotrwałe, że braterstwo pracy można stworzyć wysiłkiem samych mas pracujących.

Tym wzniecił On w sercach robotników i chłopów całego świata nadzieję wyzwolenia. Tym właśnie tłumaczy się fakt, że imię Lenina stało się najukochańszym imieniem dla wszystkich pracujących i wyzyskiwanych mas.“

Istotnie, Lenin był geniuszem, bowiem pod jego kierunkiem robotnicy i chłopci ujęli władzę w Rosji w swoje ręce, rozpoczynając w dziejach ludzkości nową erę wyzwolenia sił twórczych narodu, celem budowy na gruzach kapitalizmu nowego, lepszego życia. Zniknęło w nim na zawsze bezrobocie, nędza, analfabetyzm i niedola ludzi pracy. Kraj Rad, którego podwaliny stworzył Lenin, stał się dumą i nadzieją całej postępowej ludzkości, a przy tym niezwyciężoną siłą, zdolną do odparcia wszelkich ataków.

Dał temu dowody, gromiąc nie tylko rzekomo niezwyciężonych wrogów na zachodzie i wschodzie, ale i zdrajców wewnętrznych, którzy usiłowali przeszkodzić w realizacji zadań historycznych i powstrzymać zwycięski pochód idei leninizmu.

„Zniszczenie kapitalizmu i jego śladów, założenie podwalin ustroju komunistycznego — stanowi treść rozpoczynającej się obecnie nowej epoki dziejów świata“ — mówił Lenin, a ruch któremu poświęcił swe życie stał się potężną i niezwyciężoną siłą zarówno materialną, jak i moralną, świadczącą że komunizm zwycięży ostatecznie i nieodwołalnie.

Wielka idea leninowska, wcielana w życie, wiedzie narody Związku Radzieckiego i krajów demokracji ludowej do coraz większego rozkwitu. Powstają niezliczone ilości domów mieszkalnych, szkół i szpitali, rozwija się nowoczesny przemysł i kolektywizowane rolnictwo.

W obozie kapitalizmu natomiast szerzy się nędza i bezrobocie, narastają sprzeczności natury wewnętrznej, politycznej i gospodarczej, powstają coraz silniejsze odruchy mas, świadczące o jego nieuchronnej zagładzie.

Im dłuższy okres dzieli nas od śmierci Lenina, tym wyżej wznosi się przed nami Jego nieśmiertelna postać, zwłaszcza, że część swego życia spędził na polskich ziemiach, poświęcał wiele uwagi polskiemu ruchowi rewolucyjnemu, udzielając wiele razy braterskiej nieocenionej pomocy.

Dni Leninowskie w Polsce były obchodzone w roku bieżącym szczególnie uroczystie. Naród polski nie zapomni, że Lenin był pierwszym, który proklamował całkowitą niepodległość i wyzwolenie Polski.

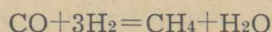
Dr JERZY KOWALSKI

Metanizacja gazu miejskiego jako możliwość jego zużytkowania w motoryzacji

Bezpośrednie zastosowanie oczyszczonego gazu koksowniczego i miejskiego, jako materiału pędnego nie miało dotychczas powodzenia. Przyczyna leży w niskiej wartości opałowej (dolnej), ca 3700—4100 kcal/m³ i trudności transportu większych ilości gazu w samochodzie. Stosowanie gazu pod niskim ciśnieniem (kilkaset mm słupa wody) wymaga znacznej przestrzeni, na skutek czego maleje przestrzeń transportowa i jest to możliwe tylko w przypadkach wyjątkowych. Np. autobusy paryskie miały podczas ostatniej wojny zapas gazu w balonach umieszczonych na najwyższym piętrze. Autobus stracił w ten sposób jedno piętro dla transportu, a zapas gazu, ca 18 m³, odpowiadający równowartości ok. 9 l benzyny wystarczył na ok. 15 km. Zwykle można stosować gaz miejski tylko w butlach stalowych, które przy ciśnieniu ca 200 at (ciśnienie próbne 300 at) i 53 l pojemności wodnej zawierają ilość gazu odpowiadającą 5 — 5,5 l benzyny. Przy samochodzie osobowym 1,7-litrowym o zużyciu 10 l benzyny na 100 km odpowiada to 50 — 55 km. Ciężar butli próżnej wynosi 70 kg. Wskutek transportu tego ciężaru zmniejsza się dopuszczalna ładowność samochodu o 1 osobę.

W gazie miejskim tylko metan, 8500 kcal/m³ oraz tzw. ciężkie węglowodory, 14340 kcal/m³ mają wartość dla celów motoryzacji. Tlenek węgla, 3040 kcal/m³ i wodór, 2580 kcal/m³ przedstawiają raczej niepożądany balast. Odpowiednią drogą do wykorzystania gazu na cele napędowe jest więc wzbogacanie wartościowych składników jak CH₄ np. przez rozfrakcjonowanie, adsorpcję itp. Tlenek węgla i wodór przedstawiające główną frakcję gazu, ok. 60 — 70% w ten sposób pozostają niewykorzystane.

Istnieje jednak możliwość wzbogacania wartości opałowej gazu miejskiego bez wyodrębniania metanu lub innych składników drogą przeróbki chemicznej CO i H₂ na metan



Ta reakcja odkryta w 1902 roku przez Sabatiera i Senderensa dotychczas nie została wykorzystana. Celem wykonania tego procesu pracuje się w obecności katalizatorów grupy żelaza, Ni lub Co w temperaturze około 300° C, przy ciśnieniu atmosferycznym. Już odkrywcy proponowali proces ten do zwiększenia wartości opałowej gazu miejskiego. Szybkość reakcji mimo wysokiej temperatury jest jednak tak niska, że proces nie mógł się rozpowszechnić.

W roku 1942 firma Ruhrchemie proponowała do metanizacji katalizatory syntezy Fischer-Tropscha. W zasadzie chodzi o te same metale, jak przy syntezie metanu, ale zamiast stosowania skutecznych metali jako jednociłowy katalizator, wytwarza się wielociłowe katalizatory aktywowane przez ThO₂, MgO itp. na ziemi okrzemkowej, jako

nośniku. Taki katalizator pracujący w znacznie niższych temperaturach, 160 — 225° C, ma kilkakrotnie większą szybkość przereagowania oraz wytwarza obok metanu głównie płynne homologi metanu. Celem metanizacji gazu miejskiego stosuje się oczywiście katalizator zmodyfikowany, przy którym reakcja przebiega głównie nie w kierunku wytwarzania produktów płynnych lecz metanu. Katalizator składa się z Ni, MgO i ziemi okrzemkowej w stosunku 100:10:500. Otrzymywanie katalizatora odbywa się w następujący sposób: Do 24 l roztworu azotanów zawierającego 42 g Ni i 6,2 MgO dolewa się mieszając w temperaturze wrzenia roztwór sody zawierający 80 g Na₂CO₃/l. Po zupełnym wytrąceniu dodaje się, również dobrze mieszając 0,5 kg ziemi okrzemkowej. Odsączone osady wymywa się 220 l gorącej wody. Po wysuszeniu rozdrabnia się masę na granulki 3 — 5 mm i redukuje w 350° C mieszaną wodorem i azotem w stosunku 3:1 przy szybkości przestrzennej 6000—8000 l/godz. Następnie chłodzi się gotowy katalizator tym samym gazem do 100° C i nasycza dwutlenkiem węgla.

Pierwszy zakład do metanizacji gazu koksowniczego zbudowano w 1942 r. w Essen-Altenessen. Sposób pracy takiego zakładu jest taki sam, jak przy bezciśnieniowej syntezie Fischer-Tropscha. Rezygnujemy z tego powodu z opisu. Różnica zasadnicza leży w stosowanych do katalizy piecach. Stosuje się do tego celu piece podobne do pieców syntezy ciśnieniowej, tzn. zamknięte cylindry stojące, w których znajdują się rury wwalcowane w dwa poziome dna, podobnie jak przy chłodniach, względnie kotłach. Wewnątrz rur znajduje się katalizator, zewnątrz rury otoczone są wodą celem odprowadzenia ciepła reakcyjnego. Przestrzeń wodna pracuje jak kocioł parowy. Temperaturę w katalizatorze reguluje się przez nastawienie ciśnienia wody. Odprowadzoną w postaci pary wodę uzupełnia się automatycznie świeżą wodą zasilającą. Średnica rur wynosi 28 mm. Szybkość gazu w tych piecach do katalizy była 10-krotnie większa niż przy syntezie Fischer-Tropscha.

Zwiększenie wartości opałowej gazu zależy przede wszystkim od zawartości CO w gazie wyjściowym oraz od stosunku CO:H₂. Stosunek jest najkorzystniejszy, jeżeli cała ilość CO i H₂ może zostać przemieniona, tzn. jeżeli stosunek wynosi 1:3. Podajemy w tablicy 1 przykłady przeróbki dla różnych gazów wyjściowych.

Tworzenie homologów metanu podczas metanizacji w obliczeniu wg tablicy 1 nie jest uwzględnione. Rzeczywiste podwyższenie wartości opałowej jest więc większe. W praktyce otrzymano w pierwszym zakładzie tego rodzaju ¹⁾ z gazu

¹⁾ Wg memoriału firmy Ges. d. Kohlenwertverbände (Rupert-Haver) z dnia 19.1.1942 r.

Tablica 1. Zmiana składu i wartości opałowej gazu miejskiego w zależności od składu wyjściowego.

	Gaz wyjściowy							
	I		II		III		IV	
	%	kcal	%	kcal	%	kcal	%	kcal
CO ₂	6	—	6	—	3,3	—	3	—
CmHn	2	340	2	340	1,6	270	1	170
CO	11	334	14	425	17,1	520	18	550
H ₂	50	1290	50	1290	52,7	1360	54	1340
CH ₄	25	2140	23	1900	19,3	1660	20	1760
N ₂	6	—	5	—	6,0	—	4	—
	100	4104	100	4035	100	3810	100	3776
CO ₂	6	—	6	—	3,3	—	3	—
CmHn	2	340	2	340	1,6	270	1	170
CO	—	—	—	—	—	—	—	—
H ₂	17	430	8	206	1,4	41	—	—
CH ₄	16	3090	37	3170	36,4	3100	38	3256
N ₂	6	—	—	—	6,0	—	4	—
	67	3860	58	3716	48,7	3411	46	3426
	100	5800	100	6400	100	7000	100	7450

o wartości opałowej 3800 kcal/m³ gaz o wartości opałowej 7500 kcal. Osiągnięty promień jazdy (w porównaniu z innymi gazowymi materiałami pędnymi) wynika z tablicy 2.

W porównaniu z niezmetanizowanym gazem miejskim promień jazdy przy stosowaniu gazu po metanizacji jest podwójny. Przy napędzie gazem zmetanizowanym można osiągnąć około 85% promienia jazdy pojazdu napędzanego metanem.

Jako miejsce metanizacji przewidziano w Niemczech stacje gazowe umieszczone w zagłębieniach przemysłowych i wielkich miastach, które równocześnie komprimowały gaz, napełniały nim butle stalowe oraz obsługiwały samochody. Zapotrzebowanie żelaza dla 1 stacji wystarczającej dla 100 samochodów szacowano na ca 60 t, a mianowicie:

metanizacja około	7 t
kompresor + zbiornik wysokociśnieniowy	22 t
400 butli stalowych (4/1 samochód)	28 t
100 regulatorów wysokociśnieniowych dla samochodów	3 t

około 60 t

Według innego kosztorysu zapotrzebowanie żelaza wynosiło 75 t, z czego około 20 t na metanizację. Koszty zakładowe dla 100 samochodów szacowano na 80 000 — 150 000 RM. Stosując gaz zmetanizowany do napędu 15 000 samochodów zużywających miesięcznie około 400 l benzyny, można rocznie zaoszczędzić około 70 000 t benzyny³⁾.

Całkowite koszty budowlane odpowiedniej ilości stacji metanizacji i zaopatrzenia samochodów w butle i regulatory wynoszą wg przybliżonych szacowań 12 — 22,5 milj. RM. Wydatki te są znacznie niższe od niemieckich przedwojennych kosztów zakładu syntezy Fischer-Tropscha, o tej samej produkcji, które jak wiadomo wynosiły w 1937 roku 52,5 — 70 milj. RM.

Różnica między kosztami nakładowymi fabryki benzyny syntetycznej, a zakładem metanizacji jest

na pierwszy rzut oka zdumiewająca, wydaje się jednak przy bliższym rozważaniu możliwa, pod warunkiem, że zostanie utrzymana także podana szybkość reakcyjna w długotrwałym ruchu.

Przy metanizacji odpadają koszty inwestycyjne produkcji gazu syntezowego, usuwania siarki nieorganicznej, kondensacji olejów i absorpcji benzyny, magazynowania produktów oraz wszystkich oddziałów ubocznych. Ilość pieców zmniejsza się wskutek 10-krotnie większej szybkości przereagowania gazu do 1/5 części, uwzględniając 50%-ową kontrakcję gazu. W normalnej wielkości pozostaje tylko zakład do usuwania siarki organicznej, którego udział w kosztach nakładowych fabryki benzyny syntetycznej wynosi tylko 1,5 — 2,5%.

Normalne piece do katalizy w syntezie Fischer-Tropscha mają przepust 1000 m³ gazu/godz., przy czym jednak przerabiają tylko ok. 70% gazu w jednym przejściu, resztę w drugim stopniu przeróbki. Zakładając, że przepust gazu przy metanizacji jest tylko 5-krotnie większy oraz, że czas ruchu pieców wynosi tylko 320 dni, zdolność przerobcza jednego pieca wynosi (przy 25% rezerwy) rocznie 23 milj. m³ gazu miejskiego, co odpowiada produkcji 11,5 milj. m³ gazu zmetanizowanego. Zakład z 9 — 10 piecami wystarczyłby przy tym założeniu do zaopatrzenia wyżej wymienionych 15 000 samochodów w gaz zmetanizowany 94 — 115 milj. m³ = 70 000 t benzyny. W Polsce wystarczałaby więc budowa 5 — 6 zakładów (korzystnie w połączeniu z fabrykami syntezy, gazowniami lub koksowniami w gęsto zaludnionym, uprzemysłowionym terenie, np. na Śląsku, w Warszawie itp.). (Niemiecka koncepcja miniaturowych stacji wobec tego prawdopodobnie nie wchodzi w rachubę, tym bardziej, że wymaga więcej nakładu inwestycyjnego i roboczego).

Przy przeróbce 10 milj. t węgla rocznie w koksowniach i gazowniach, przeróbka około 200 milj. m³ gazu odpowiada około 5,5% produkcji gazu, względnie około 11% przy założeniu, że połowa produkcji służy do opalania pieców. Oczywiście można też przewidzieć gaz wodny do metanizacji. Trzeba jednak pamiętać, że w gazie miejskim zawartość metanu wynosi już około 20%, co odpowiada w przeliczeniu na gaz zmetanizowany przy 30 — 50% kontrakcji wskutek przeróbki ca 40% ilości gazu zmetanizowanego. Przy bezpośredniej przeróbce gazu wodnego trzeba by było przerobić znacznie większą ilość CO+H₂.

Tablica 2. Promień jazdy przy stosowaniu różnych gazowych materiałów pędnych w butlach stalowych.

	Samochód			
	osobowy 1,7 l	ciężarowy 1,5 t	ciężarowy 3 t	ciężarowy 5 t
Ilość butli	1	2	4	6
Gazol	530	700	815	635
Metan motorowy ²⁾	180	240	278	216
Metan czysty	115	153	175	138
Zmetanizowany				
gaz miejski	99	132	153	119
Gaz miejski	50	67	77	60

³⁾ Wg memoriału firmy Gas u. Kohlenwertverbände (Rupert-Haver z dnia 19.1.1942 r.).

²⁾ Frakcja zawierająca też węglowodory nienasycone gazu miejskiego.

Mgr inż. KAROL JAHODA

Problemy związane z zatwierdzaniem projektów i dozorem dalekobieżnych gazociągów

Jak wiadomo, kwestie związane z zatwierdzaniem gazociągów na gaz ziemny normowane są postanowieniami ustawy z dnia 2.V.1919 r. „o wyłącznym upoważnieniu Państwa do zakładania rurociągów służących do prowadzenia gazów ziemnych, regulowania produkcji i użytkowania ich” (Dz. U. R. P. nr 39 poz. 292) — zmienionej rozporządzeniem Prez. Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 22.III.1928 r. (Dz. U. R. P. nr 38, poz. 362) i uzupełnionej okólnikiem Ministra Przemysłu i Handlu nr 65 z dnia 7 grudnia 1937 r.

Tok postępowania przy zatwierdzaniu gazociągów na gaz ziemny przedstawiał się przed r. 1939 następująco:

1) Inwestor przysyłał opracowany przez projektanta projekt gazociągu Wyższemu Urzędowi Górniczemu do zaopiniowania.

2) Właściwy Wyższy Urząd Górniczy opracowywał szczegółową opinię techniczną w sprawie projektu tego gazociągu i przysyłał ją do Ministra Przemysłu i Handlu — po przeprowadzeniu komisji w terenie z udziałem zainteresowanych stron.

3) Minister Przemysłu i Handlu w osobnym piśmie udzielał tak zw. „koncesji” i zatwierdzał projekt.

Zgodnie z postanowieniami wsp. powyżej okólnika nr 65 z dnia 7 grudnia 1937 r. — właściwym Wyższym Urzędem Górniczym do opiniowania projektów był ten, w którego obwodzie znajdowało się źródło gazowe, mające zasilać projektowany gazociąg.

Art. 2. wsp. ustawy z r. 1919 stwierdzał, że: „Prawo zakładania rurociągów i urządzeń pomocniczych do przewodzenia palnych gazów ziemnych (zakłady gazu ziemnego) przysługuje wyłącznie Państwu.

W dalszym ciągu art. 2 wyjaśnia, że „prawo to może rząd przenieść na zrzeszenia lub osoby fizyczne na czas nieograniczony” z tym, że „Przeniesienie nadanego przez rząd uprawnienia na osoby trzecie jest niedopuszczalne”.

Obecnie na skutek zmiany struktury społeczno-gospodarczo-politycznej naszego Państwa całość spraw związana z zatwierdzaniem projektów dalekobieżnych gazociągów na gaz ziemny uległa daleko idącej modernizacji i może być ujęta w tablicy.

Jak z podanego schematu wynika — rozpoczęcie budowy gazociągu przez inwestora uzależnione jest od pozytywnej oceny projektu przez:

- 1) KOPI (CZG — Min. Górn. — PKPG, w zależności od wielkości inwestycji),
- 2) PKPG lub WKPG (w zależności od wielkości inwestycji — instytucje te zatwierdzają ogólną lokalizację tras),
- 3) PWRN Wydziałów Budownictwa (zatwierdzają one w porozumieniu z WKPG szczegółową lokalizację tras),
- 4) WUG — Delegatury w Krakowie (zatwierdza projekt z punktu widzenia bezpieczeństwa i racjonalności wykonania technicznego),
- 5) Zainteresowanych stron (np. DOKP, Dyr. Lasów itd.).

Zaznaczyć należy, że Wyższy Urząd Górniczy — Delegatura (WUG-Deleg.) wydaje opinie i zatwierdza jedynie projekty wysokoprężnych gazociągów na gaz ziemny (pracujących na ciśnienie robocze od 1 atn wzwyż).

Dla wyjaśnienia nadmienić należy, że projekty gazociągów na gaz koksowniczy obowiązuje ten sam schemat z tym, że nie podlegają one kompetencji WUG-Deleg.

Zaznaczyć również należy, że obecnie wszystkie gazociągi wysokoprężne na gaz ziemny, poza terenem kopalnianym, podlegają dozorowi WUG-Deleg. — gazociągi zaś kopalniane wysoko-, średnio- (ciśnienie rob. od 1 atn — 0,05 atn) i niskoprężne (ciśnienie rob. od 0 — 0,05 atn) — kompetencji odpowiedniego okręgowego urzędu górniczego.

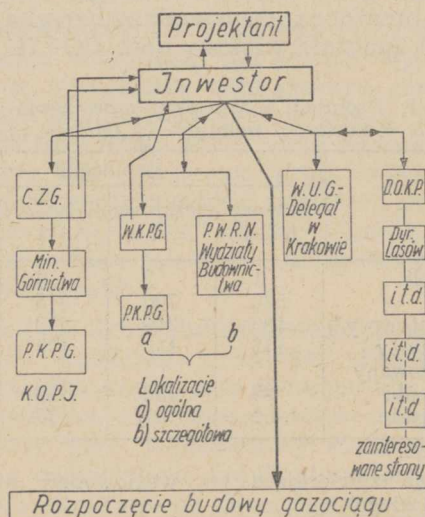
Średnio- i niskoprężne gazociągi na gaz ziemny poza terenem kopalnianym nie podlegają natomiast żadnej kompetencji władz górniczych.

Odpowiednikiem władz górniczych, jeśli idzie o segmentalne kompetencje — odnośnie gazociągów na gaz koksowniczy oraz gazociągów na gaz ziemny nisko- i średniociśnieniowych, są władze przemysłowe.

Kolaudację wysokoprężnych gazociągów na gaz ziemny z punktu widzenia bezpieczeństwa (próba wytrzymałości i szczelności gazociągu) i technicznego wykonania przeprowadza WUG-Deleg. kolaudację finansową — inwestor.

Odbiór gazociągów na gaz koksowniczy i ziemny nisko- i średniociśnieniowych (poza terenem kopalnianym) z punktu widzenia bezpieczeństwa przeprowadzają władze przemysłowe, kolaudację finansową — inwestor.

Całość spraw związanych ze wsp. zagadnieniami jest jak widzimy dość skomplikowana i nastroczająca inwestorom wiele trudności.



Istnieje ścisły związek pomiędzy eksploatacją gazów ziemnych na kopalniach a ich dystrybucją gazociągami, dlatego też powinny być poddane nadzorowi władz górniczych (łącznie z wydawaniem przepisów racjonalnej eksploatacji i dystrybucji). Obecnie zaś panuje tendencja eliminacji zagadnień gazociagowych spod kompetencji tych władz — jako zagadnień niegórnich.

Projekt nowego prawa górniczego nie przewiduje już nadzoru władz górniczych w sprawach gazociągów na gaz ziemny.

Takie postawienie sprawy nie rozwiązuje jej jednak jak sądzę, gdyż jak dotychczas WUG-Deleg.

miała największe doświadczenie, zwłaszcza jeśli idzie o sprawy bezpieczeństwa i racjonalności wykonania wysokoprężnych gazociągów na gaz ziemny.

Właściwym rozwiązaniem tej kwestii byłaby właśnie koncentracja całości spraw związanych z gazociągami i to zarówno na gaz ziemny jak i koksowniczy, w ramach rozbudowanego Wydziału Naftowego WUG przy przejęciu kompetencji lokalizacyjnych (w porozumieniu z PKPG), a częściowo i KOPI lub stworzenie oddzielnego urzędu dozoru technicznego, którego jednym z samodzielnych wydziałów byłby wydział gazociagowy.

TADEUSZ PAWLIKOWSKI, mgr LEOPOLDA NAWARA,
mgr inż. WACŁAW NOWYK, mgr MARIA PIOTROWICZ
Centralne Laboratorium Gazownictwa Oddział w Krakowie

Badanie sprawności pieców kąpielowych na gaz miejski i ziemny

Przy zmianie rodzaju gazu dostarczanego gospodarstwu domowemu konieczna jest równoczesna wymiana palników w przyborach gazowych, względnie racjonalne przystosowanie tych palników do zmiennych cech gazu.

W poszukiwaniu najwłaściwszego rozwiązania tej sprawy zbadano przede wszystkim 1) Sprawność pieca kąpielowego ogrzewanego gazem ziemnym z palnikiem przystosowanym do spalania tego gazu i 2) Sprawność pieca z palnikiem dla gazu miejskiego przy zastosowaniu gazu miejskiego i gazu ziemnego.

Wyniki pomiarów zostały krytycznie rozpatrzone i wyciągnięto z nich wnioski dotyczące warunków, którym powinien odpowiadać palnik należycie skonstruowany. W drugiej części praca będzie uzupełniona porównawczym badaniem palników dla gazu ziemnego, skonstruowanych specjalnie dla zastąpienia palników na gaz miejski w piecach kąpielowych.

CZĘŚĆ I.

Dalekosiężne rurociągi gazu ziemnego dotarły do szeregu naszych miast posiadających własne wytwórnie gazu i rozbudowaną sieć rurociągów. Powstała możliwość stosowania albo mieszanek obu gazów, albo obsługi konsumentów za pomocą oddzielnych sieci jednym lub drugim gazem. Np. w Krakowie gospodarstwa domowe znacznej części miasta zaopatrzone są w gaz ziemny, podczas gdy reszta miasta posługuje się gazem mieszanym o zupełnie odmiennych cechach fizycznych i chemicznych. Jak wiadomo, palniki zbudowane dla pewnego gazu nie mogą prawidłowo funkcjonować przy zastosowaniu gazu o innych własnościach. Zjawiał się więc problem racjonalnej wymiany lub przeróbki palników w istniejących przyborach gazowych. W praktyce zagadnienie to rozwiązywane jest najczęściej w sposób niewłaściwy. Skutkiem tego często występuje zjawisko niekompletnego spalania gazu z wytworzeniem się tlenku węgla i wydzielaniem sadzy. Tlenek węgla, silnie trujący, nawet w większym stężeniu nie daje się wyczuć powonieniem i smakiem, a tym bardziej w dużym rozcieńczeniu. Jak wiadomo, gaz ten szkodliwy jest dla zdrowia już w stężeniu 0,01% obj. Sadze zaś towarzyszące tlenkowi węgla zatykają

przewody gazu, powietrza i spalin i zanieczyszczają otoczenie.

Nieracjonalne używanie gazu ziemnego szkodliwe jest także z punktu widzenia gospodarki energią cieplną, gdyż wiele z tej energii idzie na marne. W badaniach naszych postawiliśmy sobie za cel opracowanie praktycznych wskazówek, jak można stworzyć optymalne warunki spalania w gospodarstwach domowych przy przejściu z gazu miejskiego na gaz ziemny. W pierwszym rzędzie zajęliśmy się spalaniem gazów w piecach kąpielowych. Przy odpowiedniej konstrukcji pieców dostosowanej do własności gazu, sprawność ich (o ile za podstawę obliczenia przyjmujemy wartość opałową gazu) sięga blisko 100%. W praktyce sprawność oblicza się ze stosunku ciepła wydzielonego przy spalaniu gazu do ciepła pobranego przez wodę. Im mniejsza jest różnica pomiędzy ciepłem dostarczanym przez gaz a odebrany przez wodę, tym większa jest sprawność przyrządu grzewczego.

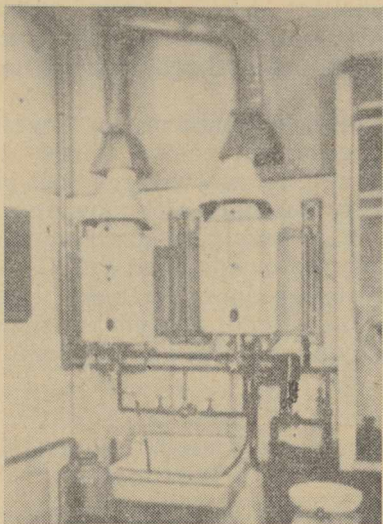
W naszych pomiarach przyjęliśmy za podstawę nie wartość opałową gazu, lecz jego ciepło spalania, przez co oczywiście sprawności przyboru wypadają odpowiednio mniejsze.

Badanie sprawności pieca kąpielowego na gaz ziemny:

Do ogrzewania pieca kąpielowego Nr 1 używano gazu ziemnego (suchego) o następującym składzie chemicznym:

CH ₄	—	98,91% obj.
C ₂ H ₆	—	0,60 „ „
C ₃ H ₈	—	0,11 „ „
N ₂	—	0,38 „ „
razem	—	100,00% obj.

Gaz ten posiada wysokie ciepło spalania, trudne jednak do wykorzystania. Powodem tego jest, między innymi, jego wysoka temperatura zapłonu (750°C), wąska granica wybuchowości w mieszaninie z powietrzem (5÷15% obj.) i mała szybkość spalania w powietrzu (37 cm/sek). Niedobór ilości powietrza dodanego do gazu (teoretycznie w mieszance 9,5% CH₄) jest najważniejszym czynnikiem hamującym całkowite spalanie.



Rys. 1. Ogólny widok doświadczalnych pieców kąpielowych

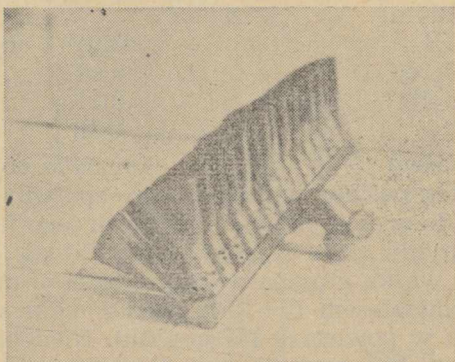
Opis aparatury i sposób przeprowadzania badania:

Piec kąpielowy Nr 1, przystosowany w naszych doświadczeniach do opalania węglowodorami, posiada wymienną główną dyszę średnicy 4,6 i 8 mm. Palnik podłużny, dwuramienny składa się z 30 palniczków ułożonych w dwóch rzędach pod kątem $\sim 60^\circ$ do podstawy. Każdy palniczek z tulejką przewierconą wielu otworami o średnicy 4 mm dla zasysania powietrza i dyfuzorem spłaszczonym u wylotu dla rozszerzenia płomienia, posiada dysze średnicy 0,5 mm (rys. 2). Inne części składowe pieca kąpielowego nie są charakterystyczne i nie mają większego znaczenia w badaniu sprawności.

W instalacji pieca kąpielowego umieszczono szeregi termometrów wskazujących temperaturę gazu, wody, spalin i płomienia, pod kaloryfer zaś wprowadzono rurkę do pobierania spalin. Rozmieszczenie tych przyrządów pomiarowych i próbobiorczych naszkicowano na rys. 3.

Ciśnienie dopływającego gazu do paleniska ma duży wpływ na wielkość sprawności pieca. Dlatego też regulowano je i ustalano w serii pomiarów co 50 mm słupa wody w granicach $50 \div 200$ mm.

Pierwsze pomiary poczynione z palnikiem o dyszy średnicy 4 mm, przy ciśnieniu gazu 50, 100, 150 i 200 mm słupa wody, następne — po wymianie dyszy na 6 mm i końcowe z dyszą średnicy 8 mm i zmiennym ciśnieniem gazu, jak w pierwszych doświadczeniach.



Rys. 2. Palnik pieca kąpielowego Nr 1 do spalania węglowodorów

W czasie doświadczeń pobierano próby spalin i przeprowadzano ich analizę, zwracając główną uwagę na obecność tlenku węgla. Wszelkie analizy gazowe wykonywano na aparacie typu Orsata, małe zaś ilości CO sprawdzano kalorymetrycznie w pipiecie próżniowej, za pomocą roztworu aminopalladowego, lub w aparaturze specjalnie do tego celu zbudowanej, stosującej J_2O_5 ogrzany do $125^\circ C$. Ciepło spalania oznaczono w kalorymetrze typu Junkersa.

Gaz miejski, którego ciśnienie w sieci sięgało do 85 mm słupa wody, nie dał się zastosować do tego pieca bez wymiany palnika.

Wyniki doświadczenia:

$$\text{Sprawność} = \eta = \frac{W \cdot 100}{O} = \frac{I(t_1 - t_2)}{Q \cdot I_1} \cdot 100$$

W = wydajność kcal/min.

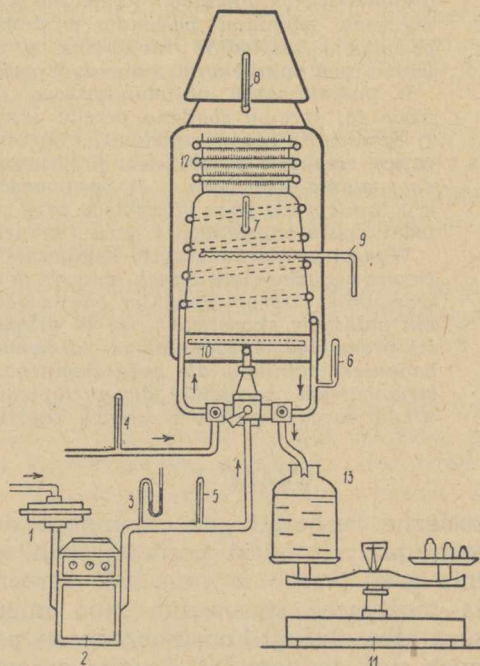
O = obciążenie kcal/min.

I = ilość odprowadzonej wody w litr/min.

$t_1 - t_2$ = różnica temperatur wody $^\circ C$

Q = ciepło spalania gazu kcal

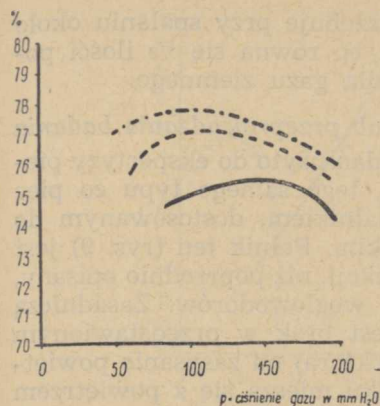
I_1 = ilość zużytego gazu litr/min.



Rys. 3. Szkic instalacji pieca kąpielowego do pomiaru sprawności

1. Reduktor gazowy, 2. Zegar gazowy, 3. Manometr wodny, 4, 5. Termometry $0 \div 50^\circ C$, 6. Termometr $0 \div 100^\circ C$, 7. Termometr $700^\circ C$, 8. Termometr $300^\circ C$, 9. Rurka do pobierania prób spalin, 10. Palnik, 11. Waga, 12. Kaloryfer, 13. Zbiornik na ogrzaną wodę.

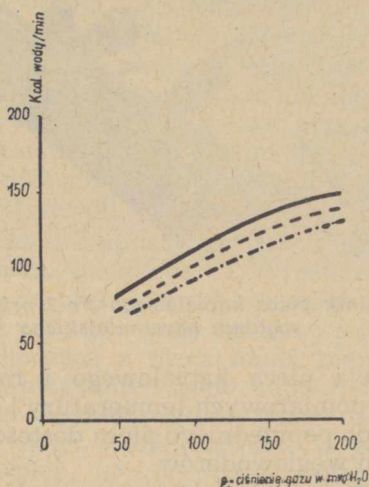
W wyniku badań sprawności cieplnej pieca kąpielowego Nr 1, ze specjalnym palnikiem na węglowodory, osiągnięto średnicę sprawności około 73% (przy uwzględnieniu w obliczeniach ciepła spalania gazu zamiast wartości opałowej). Największa sprawność wynosiła 77,6%, co w przeliczeniu z wartością opałową daje około 90%. Najwyższe wartości otrzymano w dolnych granicach ciśnienia pomiarowego, niższe zaś w przeciwnym krańcu tj. przy 200 mm H_2O . Sprawność więc malała ze wzrostem ciśnienia gazu, zmniejszała się także z wielkością otworów dyszy (rys. 4).



Rys. 4. Sprawność pieca kąpielowego Nr 1 na gaz ziemny
Średnica dyszy = 8 mm, Średnica dyszy = 6 mm, Średnica dyszy = 4 mm.

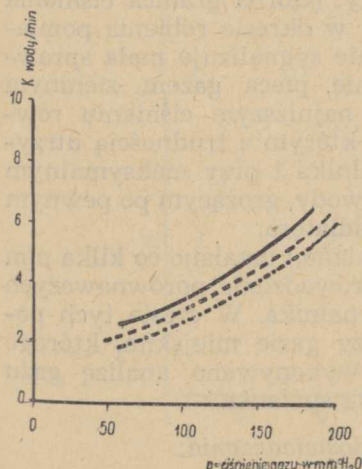
50 mm H₂O posiadała 73 kcal/min., najwyższa, przy 203 mm słupa wody, sięgała 148 kcal/min. Wydajność ta zależna była także od średnicy otworu dyszy (rys. 5).

Nawiązując do praktycznej wydajności pieca narysowano zależność pomiędzy ilością wody ogrzanej o 30°C, a ciśnieniem używanego gazu (rys. 6).



Rys. 5. Wydajność pieca kąpielowego Nr 1 na gaz ziemny

Z wykresu widać, że w dolnej granicy ciśnienia otrzymywało się 2,4 ÷ 2,6 litra wody ogrzanej o 30°C, przy ciśnieniu gazu około 100 mm H₂O — 3,3 litra wody, przy 150 mm — 4,1 litra i przy ciśnieniu gazu 200 mm H₂O ilość doprowadzonej ogrzanej o 30°C wody sięgała 5 litrów w ciągu 1 minuty.



Rys. 6. Wydajność wody ogrzanej o 30°C w litr/min

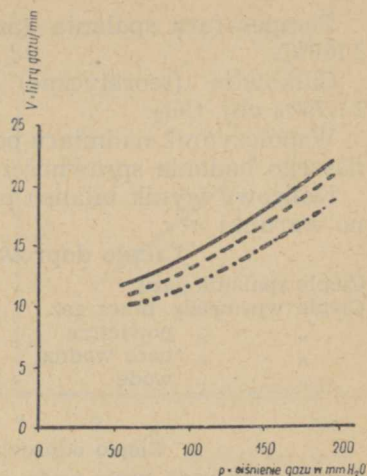
Wydajność =
$$W = \frac{I(t_1 - t_2)}{T}$$

kcal/min, gdzie
T = czas przepływu wody.

Wydajność użyteczna pieca proporcjonalnie rosła ze wzrostem ciśnienia gazu. Najniższa w pobliżu ciśnienia gazu —

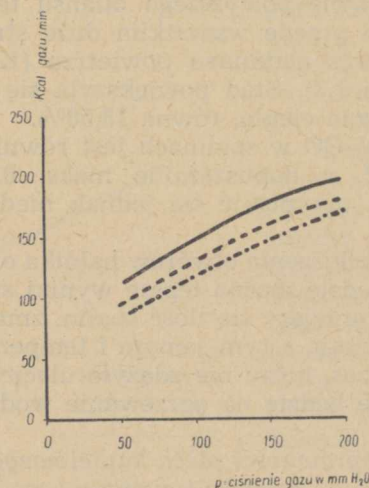
kąpielowego zależała od nominalnej wydajności, sprawności i wielkości ciepła spalania. W naszych warunkach badania zużycie to, proporcjonalne do wzrostu ciśnienia, wynosiło 10 ÷ 22 litrów gazu na minutę (rys. 7).

Obciążenie = O =
$$= \frac{I \cdot Q}{T} \text{ kcal/min.}$$



Rys. 7. Nominalne zużycie gazu w piecu kąpielowym Nr 1

Obciążenie gazowe było ściśle związane z nominalnym zużyciem gazu, było więc proporcjonalne do ciśnienia gazu. Dla gazu ziemnego mieściło się w granicach 100 ÷ 200 kcal/min (rys. 8).



Rys. 8. Obciążenie pieca kąpielowego Nr 1

Analiza spalin przeprowadzona w czasie pomiarów sprawności wykazała:

CO₂ = 0,7 ÷ 3,5% obj.
O₂ = 19,7 ÷ 11,4 „ „
CO = 0,0 ÷ 0,2 „ „

Temperatura spalin uchodzących do komina wynosiła około 90°C przy ciśnieniu gazu około 50 mm H₂O i sięgała 180°C przy ciśnieniu gazu około 200 mm słupa wody.

Temperatura spalin mierzona pod kaloryferem pieca osiągała 345 do 460°C w zależności od ciśnienia gazu.

Temperatura płomienia jednego z 30 palniczków zespołu palnika mierzona termoelementem Pt — Pt, Rh sięgała przy ciśnieniu gazu około 200 mm H₂O do 1080°C.

Wyniki bilansu i wnioski:

Bilans cieplny przeprowadzony dla jednego z pomiarów sprawności pieca najwięcej mógł dać uwag, co do właściwego spalania gazu i sprawnego ogrzewania pieca. A oto kilka liczb wynikłych z obliczeń:

Temperatura spalania gazu ziemnego = około 1700°C.

Całkowite (teoretyczne) spalanie gazu daje 11,75% obj. CO₂.

Współczynnik nadmiaru powietrza w warunkach naszego badania sprawności równa się 3,84 = K.

Końcowy wynik bilansu przeliczony na normalne warunki =

Ciepło doprowadzone:

Ciepło spalania gazu	— 344,5	kcal = 69,39%
Ciepło wprowadz. przez gaz	— 0,207	„ = 0,04 „
„ „ powietrze	— 5,152	„ = 1,04 „
„ „ parę wodną	— 0,079	„ = 0,02 „
„ „ wodę	— 146,50	„ = 29,51 „
	— 496,438	kcal = 100,00%

Ciepło odprowadzone:

Ciepło odprowadz. przez wodę	— 387,40	kcal = 78,04%
Ciepło unoszone przez spalin	— 67,43	„ = 13,58 „
Ciepło stracone na promieniowanie, przewodzenie, unoszenie i inne	— 41,608	„ = 8,38 „
	496,438	kcal = 100,00%

$$\eta = \frac{387,40 \cdot 100}{496,438} = 78,04 \%$$

Na podstawie powyższego bilansu termicznego stwierdzono przede wszystkim duże straty ciepła, wynikłe z nadmiaru powietrza (K = 3,8 zamiast około 1,3). Stąd powiększyła się ilość spalin unoszących ciepło, równa 13,58%.

Zawartość CO w spalinach jest również za wysoka (—0,2, a dopuszczalne maks. 0,1% obj.). (Wynik ten przypisuje się jednak niedokładności analizy).

Przez zmniejszenie otworów palnika o $\frac{2}{3}$ światła otrzymać będzie można lepsze wyniki sprawności. Wówczas zmniejszy się ilość spalin, zmaleje szybkość ich wylotu, a tym samym i temperatura spalin. Ciepło zaś, które nie zdążyło ulecieć ze spalinami zużyte będzie na ogrzewanie wody.

Badanie sprawności pieca kąpielowego na gaz miejski i ziemny

Gaz miejski stosowany do naszych doświadczeń nad sprawnością pieca kąpielowego, używany w gospodarstwach domowych okręgu krakowskiego jest mieszaniną gazu węglowego (komorowego) z gazem ziemnym i powietrzem. Ciśnienie gazu w sieci gazociągów miejskich jest zmienne i zależne od wielu znanych czynników. W czasie pomiarów sprawności korzystano z przeciętnego używanego ciśnienia przed piecem 30 ÷ 85 mm słupa wody. Skład gazu miejskiego ulegał również zmianie, jednak jego ciepło spalania nie obniżało się poniżej 4000 kcal/m³.

Ogólny skład gazu miejskiego można określić według średniego jego składu w grudniu:

CO ₂	= 3,9% obj.
O ₂	= 3,8 „ „
CO	= 10,1 „ „
C _x H _y	= 0,8 „ „
CH ₄	= 34,1 „ „
H ₂	= 17,6 „ „
N ₂	= 29,7 „ „

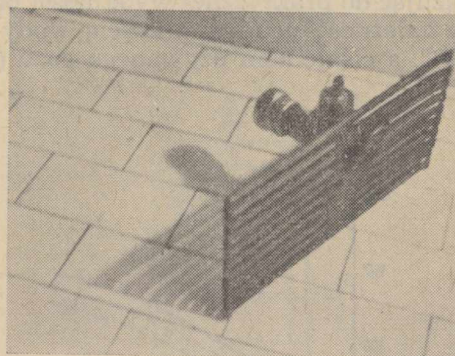
Gaz miejski krakowski jest dość łatwy do spalania. Jego wielka szybkość spalania, niska temperatura zapłonu, szerokie granice wybuchowości w mieszaninie z tlenem sprzyjają jego łatwemu

spalaniu. Gaz ten potrzebuje przy spalaniu około 5 objętości powietrza, co równa się $\frac{1}{2}$ ilości powietrza potrzebnego dla gazu ziemnego.

Opis aparatury i sposób przeprowadzania badania

W drugim etapie badań użyto do ekspertyzy pieca kąpielowego Nr 2, tego samego typu co piec Nr 1 lecz z innym palnikiem, dostosowanym do opalania gazem miejskim. Palnik ten (rys. 9) jest zupełnie innej konstrukcji, niż poprzednio opisany, używany do spalania węglowodorów. Zasadniczą różnicą w budowie jest brak w przedstawionym palniku otworów (inżektora) na zasysanie powietrza. Gaz w tym palniku miesza się z powietrzem dopiero u wylotu, gdzie zużywa podczas spalania, przy odpowiednim ciśnieniu gazu i określonej średnicy dyszy, dostateczną ilość tlenu.

Omawiany palnik składa się z 10-ciu równoległych do siebie rurek grubości 7 mm z otworami 0,72 mm. Każda rurka długości 25 cm posiada 25 otworów (dysz) zwróconych prostopadłe ku górze. Całkowita zaś powierzchnia paleniska równa się 12×25 cm.



Rys. 9. Palnik pieca kąpielowego Nr 2 przystosowany do spalania gazu miejskiego

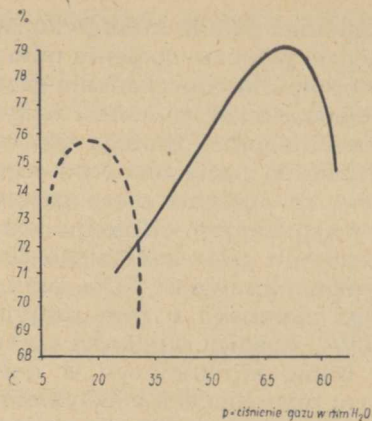
Instalacja pieca kąpielowego i rozmieszczenie punktów pomiarowych temperatury i ciśnienia jest podobne do poprzedniego pieca dostosowanego wyłącznie do węglowodorów.

Badanie sprawności przeprowadzono na gaz miejski, a następnie na tym samym piecu na gaz ziemny. Nie zmieniano więc ani palnika, ani żadnej innej części pieca. Uwarunkowano jednak badanie od ciśnienia gazu. I tak przy ogrzewaniu pieca gazem miejskim zastosowano robocze ciśnienie gazu 30 ÷ 83 mm słupa wody. (Górna granica ciśnienia jest najwyższą w sieci w okresie robienia pomiarów, dolna zaś wyraźnie sygnalizuje małą sprawność cieplną). Opalanie pieca gazem ziemnym przeprowadzono przy najniższym ciśnieniu równym 5 mm H₂O, przy którym z trudnością utrzymywał się płomień palnika i przy maksymalnym ciśnieniu 30 mm słupa wody, grożącym po pewnym czasie uszkodzeniem radiatora.

Ciśnienie gazu zmieniano i ustalano co kilka mm słupa wody, dla przeprowadzenia porównawczych pomiarów sprawności palnika. W czasie tych pomiarów (zwłaszcza przy gazie miejskim, którego skład jest zmienny) wykonywano analizę gazu i oznaczanie jego ciepła spalania.

Wyniki doświadczenia:

W toku badań sprawności pieca kąpielowego na gaz miejski osiągnięto maksymalną sprawność



Rys. 10. Sprawność pieca kąpielowego Nr 2 na gaz miejski i ziemny

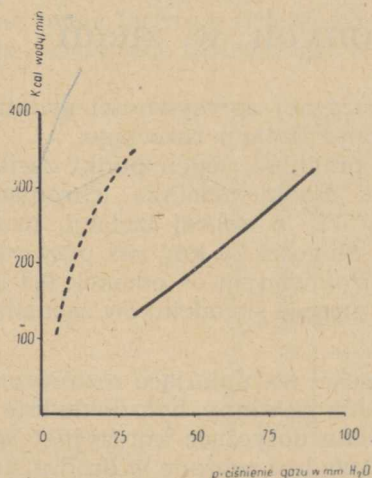
———— Gaz miejski
 - - - - - Gaz ziemny

79% (w obliczeniach zastosowano ciepło spalania zamiast wartości opałowej gazu) przy wlocie gazu o ciśnieniu 65÷76 mm słupa wody. Przy wyższym ciśnieniu gazu, np. 83 mm H₂O, sprawność cieplna nagle opadła na 74%, przy ciśnieniu mniejszym niż 65 mm sprawność również zmalała i przy 30 mm H₂O wynosiła już tylko 71% (rys. 10).

Po zmianie gatunku paliwa otrzymano maksymalną sprawność 76% przy ciśnieniu gazu 18,5 mm słupa wody. Sprawność natomiast malała przy innych użytkowych ciśnieniach i tak przy ciśnieniu gazu przed piecem równym 31 mm wynosiła tylko 70, zaś przy ciśnieniu gazu równemu 6 mm H₂O wyniosła 74% (rys. 10).

Wydażność pieca kąpielowego rośnie proporcjonalnie do ciśnienia gazu (rys. 11). Przeliczając wyniki stosownie do praktycznych osiągnięć, przyjęto za podstawę wydażność wody ogrzanej o 30°C, tak aby woda uchodząca z pieca miała temperaturę około 40°C, najdogodniejszą do kąpieli. Przy zastosowaniu do opalania pieca gazu miejskiego otrzymano w ciągu jednej minuty, w granicach używanych ciśnień, 4,5÷8,9 litrów wody, zaś dla gazu ziemnego (przy jego ciśnieniu pomiarowym) otrzymano 4÷12 litrów (rys. 12).

Nominalne zużycie gazu i obciążenie jest różne dla gazu miejskiego i ziemnego. (Porównawcze zależności wyznaczono graficznie na rys. 13 i 14).



Rys. 11. Wydażność pieca kąpielowego Nr 2 na gaz miejski i ziemny

Analiza spalin w piecu kąpielowym Nr 2 opalany gazem miejskim dała następujące wyniki:

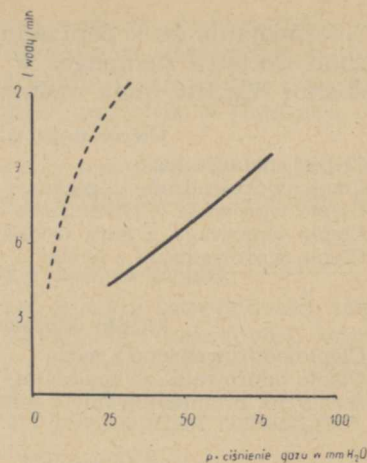
$$\text{CO}_2 = 3,5 \div 6,6\% \text{ obj.}$$

$$\text{O}_2 = 14,5 \div 9,4\% \text{ „}$$

$$\text{CO} = 0,0 \div 0,2\% \text{ „}$$

Z zestawienia oznaczeń ilości poszczególnych

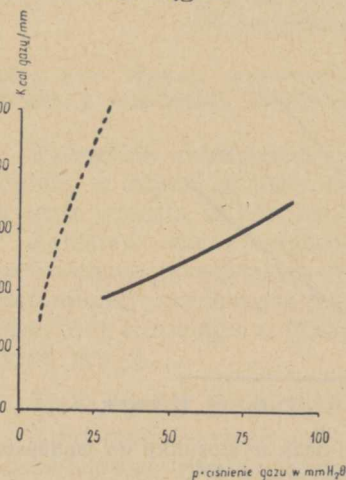
składowek gazu wynika, że ze wzrostem ciśnienia zużywanego gazu ro-



Rys. 12. Wydażność wody ogrzanej o 30°C w litr/min.

———— Gaz miejski
 - - - - - Gaz ziemny

śnie CO₂, maleje zaś O₂. W pewnych zaś granicach ze zmniejszeniem w spalinach tlenu, rośnie ilość tlenu węgla.

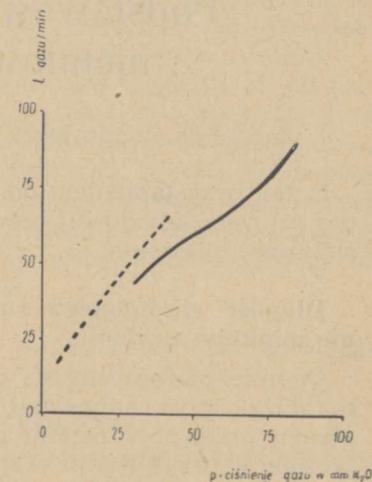


Rys. 13. Nominalne zużycie gazu w piecu kąpielowym Nr 2 na gaz miejski i ziemny

podniosła się do 190°C. Z zastosowaniem do opalania tego pieca gazu ziemnego odczytano przy ciśnieniu gazu 6 mm słupa wody temperaturę 151°C, zaś przy maksymalnym ciśnieniu, tj. 31 mm, otrzymano 193°C.

Wyniki bilansu cieplnego i wnioski:

Na podstawie jednego z protokołów badania sprawności pieca kąpielowego Nr 2 na gaz miejski, przeprowadzono obliczenia bilansu cieplnego dla uwidocznienia procesu



Rys. 14. Obciążenie pieca kąpielowego Nr 2 na gaz miejski i ziemny

i porównania go z poprzednim, osiągniętym przy spalaniu gazu ziemnego. W wyniku obliczeń uzyskano: Współczynnik nadmiaru powietrza = 2,31.

Ciepło doprowadzone:

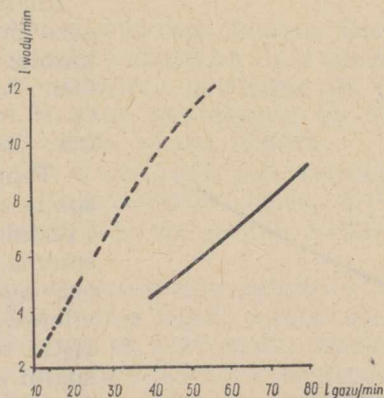
Ciepło spalania gazu	— 271,3	kcal = 78,52 %
Ciepło wprowadzone z gazem	— 0,46	„ = 0,13 „
Ciepło wprowadz. z powietrzem	— 3,92	„ = 1,13 „
Ciepło wprowadz. z parą wodną	— 0,09	„ = 0,03 „
Ciepło wprowadzone z wodą	— 69,75	„ = 20,19 „
	345,52	kcal = 100,00 %

Ciepło odprowadzone:

Ciepło odprowadzone z wodą	— 277,4	kcal = 80,29 %
Ciepło odprowadz. ze spalinami	— 44,67	„ = 12,93 „
Straty na promieniowanie i inne	— 23,45	„ = 6,78 „
	345,52	kcal = 100,00 %

$$\eta = \frac{277,4 \cdot 100}{345,52} = 80,29\%$$

Doświadczenia na piecu kąpielowym, ogrzewanym gazem miejskim i ziemnym, wykazały błędy i wady niewłaściwego użytkowania gazu. Główną tego przyczyną jest zmienne zapotrzebowanie powietrza przez gazy różnego gatunku. Skutkiem te-



Rys. 15. Zużycie objętości gazu w stosunku do wydajności wody ogrzanej o 30°C.

— dla gazu miejskiego w piecu kąpielowym Nr 2
 — — — dla gazu ziemnego w piecu kąpielowym Nr 2
 . — . — dla gazu ziemnego w piecu kąpielowym Nr 1

Inż. ALEKSANDER BIBIŁŁO

Podstawowe elementy projektu ochrony katodowej metalowych rurociągów ułożonych w ziemi

I. Założenia do projektu ochrony katodowej.

Przed przystąpieniem do projektu antykorozyjnej ochrony katodowej powinny być ustalone następujące założenia:

Długość chronionego rurociągu i rozmieszczenie punktów zasilania.

Ogólnie biorąc długość chronionego rurociągu ma duży wpływ na podział jego na odcinki, obsługiwane przez poszczególne punkty zasilania, umieszczone w przybliżeniu w środku każdego odcinka. Podział na odcinki może zależeć w dużym stopniu od posiadanych możliwości zasilania (rozmieszczenie punktów zasilania) i od układu stref o okre-

go należy zmieniać palnik, którego konstrukcja odpowiadać będzie pełnemu spalaniu mieszanki gazowej z powietrzem. Zmiana ciśnienia gazu wchodzącego do paleniska także poważnie wpływa na wyniki sprawności cieplnej, dlatego też wszelkie pomiary doświadczeń uzależniono od jego ciśnienia. Udowodniono, że opalanie pieca gazem miejskim i ziemnym o tym samym ciśnieniu jest szkodliwe. Np. przy ciśnieniu gazu miejskiego 30 mm słupa wody otrzymano sprawność 71%, przy zastosowaniu zaś gazu ziemnego o tym samym ciśnieniu uzyskano 70%. Różnica wielkości sprawności jest nieznaczna mimo minimalnego w doświadczeniu ciśnienia gazu miejskiego, a maksymalnego dla gazu ziemnego. Inaczej przedstawia się kwestia zdrowia i bezpieczeństwa, gdyż gaz miejski o ciśnieniu około 30 mm H₂O palił się słabym płomieniem, nie wróżącym żadnego niebezpieczeństwa, natomiast gaz ziemny o tym samym ciśnieniu zapowiadał szumem i podniesionym pod sam kaloryfer płomieniem rychło rozlutowanie radiatora. Na domiar tego 1,7% CO i duże ilości unoszonej sadzy w spalinach wskazywały na anormalne funkcjonowanie pieca kąpielowego.

Odpowiednie wyregulowanie ciśnienia gazu wpływającego do pieca może jednak spowodować dostateczną wydajność termiczną. I tak (według wyników — rys. 15) przy użyciu 50 litrów gazu miejskiego otrzymano 5,8 litra wody ogrzanej o 30°C, natomiast po spalaniu 50 litrów gazu ziemnego (o odpowiednim ciśnieniu gazu) w tym samym piecu kąpielowym bez zmiany palnika 11,2 litra wody. Przez zmianę paliwa uzyskuje się więc blisko 100% więcej ogrzanej wody, a więc w efekcie oszczędza się na czasie i uzyskuje korzyści finansowe, gdyż taryfa opłaty dla obu gazów jest jednakowa. Należy pamiętać przy tym, iż przez opalanie gazem ziemnym można osiągnąć większą wydajność o około 130% od gazu miejskiego (w naszych warunkach lokalnych). Potrzebny jest jednak do tego odpowiedni palnik, spalający całkowicie mieszaninę gazu z powietrzem.

ślonej korozyjnej agresywności gruntu, jak również od stanu izolacji rurociągu.

Tak na przykład, jeden punkt zasilania, umieszczony w środku odcinka, chroniący rurociąg o średnicy 12" o dobrej izolacji, może obsłużyć odcinek o długości 25 km, zaś przy rurociągu zupełnie nieizolowanym — odcinek 0,3 km. Ogólnie biorąc nie stosuje się odcinków zasilania dłuższych niż 25 km.

Okoliczności warunkujące rozmieszczenie punktów zasilania powinny być dokładnie zbadane w terenie. Dane dotyczące korozyjnej agresywności gruntu muszą być zebrane w drodze studiów przeprowadzonych w terenie, jak to podano w GW i TS, zeszyty 10/1951.

Srednica rurociągu, grubość ścianki rury oraz materiał.

Dane te muszą być starannie zebrane z terenu. Rury w większości przypadków są stosowane według wymiarów znormalizowanych. Wtedy określenie grubości ścianki rury nie następuje trudności. W przypadkach wątpliwych można przeprowadzić pomiar grubości ścianki czynnego rurociągu metodą ultradźwiękową.

Materiał rurociągu (stal, żeliwo) oraz rozmieszczenie poszczególnych odcinków w terenie powinny być ustalone według aktualnego stanu.

Stan izolacji rurociągu.

Stan izolacji rurociągu może wahać się w szerokich granicach wykazując przewodność izolacji od 10 do 1.000.000 mikrosimensów na m² zewnętrznej powierzchni rurociągu.

Jeśli nie posiadamy wyników pomiarów przeprowadzonych w odkrywkach na danym rurociągu, to można posługiwać się liczbami podanymi w tablicy 1.

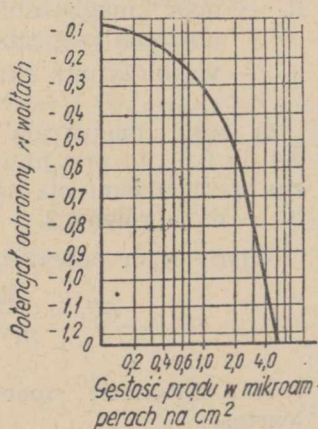
Tablica 1. Charakterystyka stanu antykorozyjnego izolacyjnego pokrycia rurociągu i jego przewodności

Stan pokrycia	Ilość uszkodzeń	Orientacyjne granice przewodności w mikrosimensach na m ²
Bardzo dobry	Nie ma	0 — 100
Dobry	Pojedyncze drobne uszkodzenia	100 — 400
Zadawalający	Drobne uszkodzenia w niedużej ilości	400 — 2000
Niezadawalający	Znaczna ilość uszkodzeń o znacznej powierzchni	2000 — 20000
B. niezadawalający	Pokrycie b. uszkodzone	20000 — 200000
Zupełnie zniszczone	Tylko ślady pokrycia na rurze	Więcej niż 200.000

Minimalny potencjał ochronny.

Minimalny potencjał ochronny — jest to najistotniejszy parametr warunkujący skuteczność ochrony katodowej. Pożądanym jest, aby dla każdego gatunku gleby wartość ta została wyznaczona w drodze eksperymentalnej.

Zalecane przez fachową literaturę wartości minimalnego potencjału ochronnego wahają się w



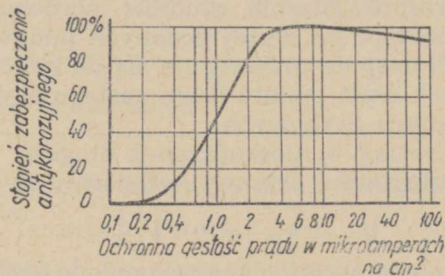
Rys. 1 — Zależność potencjału ochronnego od gęstości prądu dla chronionego wzorca stalowego w gruncie o dużej oporności.

stosunkowo wąskich granicach (od —0,1V do —1,0 V), jednakowoż zmiany potencjału nawet w tych szczupłych granicach powodują konieczność zmiany mocy źródła zasilania w stosunku od 1 do 8.

Jeśli nie ma danych uzyskanych ze studiów w terenie, to za wartość przeciętną przyjmuje się —0,285 wolta.

Minimalna ochronna gęstość prądu.

Niektórzy autorzy proponują przyjmować, jako miernik dla obliczenia ochrony katodowej, minimalną gęstość prądu. (Rozumie się gęstość prądu płynącego z gruntu do chronionego rurociągu, liczonego w stosunku do powierzchni rurociągu).



Rys. 2 — Wykres zależności między ochronną gęstością prądu a uzyskanym stopniem ochrony antykorozyjnej.

Potrzebna minimalna ochronna gęstość prądu zależy w dużym stopniu od korozyjnych charakterystyk gruntu, w którym został ułożony rurociąg.

Zależność między gęstością prądu a potencjałem ochronnym przedstawia wykres rys. 1. Zależność zaś między uzyskanym stopniem ochrony antykorozyjnej rurociągu a gęstością prądu podaje wykres rys. 2.

Maksymalny potencjał.

Zbyt duża wartość potencjału ochronnego może spowodować ujemne skutki wyrażające się w tym, że bitumiczne pokrycie izolacyjne rurociągu traci swą przyczepność do metalu. To prowadzi do kontaktu rurociągu z wilgocią gleby na coraz to większej powierzchni rurociągu i w konsekwencji powoduje wzrost zużycia prądu elektrycznego dla potrzeb ochrony katodowej.

Wartość maksymalna potencjału ochronnego, jaką można dopuścić na rurociągu chronionym, nie została jeszcze dokładnie ustalona i jest przedmiotem prowadzonych w tym kierunku studiów.

Badano wpływ potencjału w granicach od wartości 1 V do 4,3 V i ustalono, iż w ciągu 22 do 28 dób znacznie maleje przyczepność pokryć izolacyjnych do metalu rurociągu, na odcinkach przyległych do części rurociągu pozbawionej izolacji.

Zaleca się, aby na żadnym odcinku rurociągu potencjał ochronny nie przekraczał podanych maksymalnych wartości.

II. Zarys przebiegu obliczenia odcinka katodowej ochrony antykorozyjnej.

Projekt ochrony katodowej.

Projekt ochrony katodowej powinien zawierać następujące rozdziały:

1. Ogólny opis zawierający gospodarcze podstawy projektu.

2. Podstawowy schemat ochrony katodowej.
3. Studia i wybór typu źródła energii elektrycznej.
4. Studia i wybór typu uziemienia.
5. Studia i założenia wielkości charakterystycznych do projektu ochrony katodowej.
6. Obliczenia poszczególnych odcinków ochrony katodowej.
7. Schemat i plan przewodów połączeniowych, oraz aparatury łączącej i pomiarowej.
8. Wskazówki montażowe.
9. Wykaz wyposażenia i materiałów.
10. Kosztorys robót.

Podstawowe wzory obliczeniowe dla rurociągu nieskończonej długości.

Po przeprowadzeniu studiów porównawczych ustala się dane do wyżej podanych punktów 1, 2, 3, 4, 5. Następnie przystępuje się do obliczeń stanowiących treść punktu 6 wg następujących wzorów i danych liczbowych.

- 1) Rurociąg o nieskończonej długości (rys. 3) przy skuteczności ochrony katodowej na odcinku $2l_1$

$$V_A = V_m \cdot e^{0,0116 \sqrt{\frac{g_1}{T}} \cdot l_1}$$

V_A — potencjał rurociągu w punkcie zasilania w woltach,

V_m — minimalny potencjał ochronny w woltach (przyjęty jako wartość 0,285 wolta lub inny uzyskany w drodze laboratoryjnych studiów próbek gruntu pobranych w terenie),

g_1 — przewodność izolacyjnego pokrycia rurociągu w mikrosimensach na m^2 ,

T — grubość ścianki stalowego rurociągu w mm,

l_1 — połowa długości chronionego odcinka w km.

- 2) Opór elektryczny jednej strony chronionego odcinka rurociągu wyraża się wzorem

$$r_o = \frac{11,6}{C \sqrt{T \cdot g_1}}$$

r_o — opór jednej strony chronionego odcinka w omach,

C — Obwód rurociągu w metrach,

T — grubość ścianki rurociągu w mm,

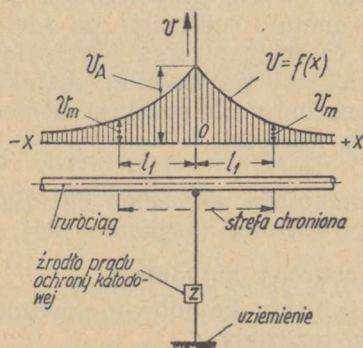
g_1 — przewodność izolacyjnego pokrycia rurociągu w mikrosimensach na m^2 .

- 3) Opór całego chronionego odcinka wyraża się wzorem

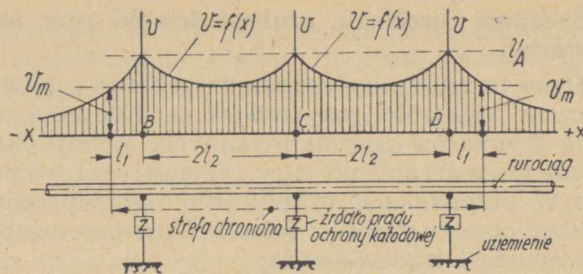
$$R = r_o : 2$$

R — opór chronionego odcinka w omach,

r_o — opór jednej strony chronionego odcinka w omach.



Rys. 3 — Wykres potencjału ochronnego wzdłuż rurociągu o nieskończonej długości.



Rys. 4 — Wykres potencjału ochronnego wzdłuż rurociągu podzielonego na odcinki o skończonej długości (BC, CD).

- 4) Natężenie prądu ochrony katodowej (całkowitego prądu stałego dostarczanego przez źródło energii elektrycznej) wyraża się wzorem

$$I = \frac{V_A}{R}$$

I — prąd ochrony katodowej w amperach,

V_A — jak wyżej,

R — jak wyżej.

- 5) Opór pojedynczych uziemień oblicza się wg załączonej tablicy 3.

- 6) Jeśli uziemienie składa się z kilku pionowych elektrod, to należy uwzględnić wpływ wzajemnego ekranowania elektrod, według załączonej tablicy 2 i wzoru

$$R_w = \frac{R_o}{n \cdot \eta}$$

R_w — opór wypadkowy n jednakowych elektrod uziemiających,

R_o — opór pojedynczej elektrody,

n — liczba elektrod,

η — współczynnik wpływu ekranowania wg tablicy 5.

- 7) Jeśli zastosujemy połączenie pojedynczych elektrod uziemiających nie kablami izolowanymi lecz „magistralą”, czyli wspólnym uziemieniem poziomym — należy obliczyć opór „magistrali” z uwzględnieniem współczynnika ekranowania wg tablicy 3.

$$R'_r = \frac{R_r}{\eta_1}$$

R'_r — opór „magistrali” z uwzględnieniem ekranowania jej przez pionowe uziemienia,

R_r — opór „magistrali” bez uwzględnienia ekranowania (wg tablicy 3),

η_1 — współczynnik ekranowania wg tablicy 6.

- 8) Jeśli „magistrala” jest założona płytko (od 0,4 do 0,8), to przyjmuje się współczynnik wzrostu oporu uziemienia na skutek zamarzania gruntu — m — równy 2.

Wtedy wzór powyższy przyjmuje kształt

$$R'_r = \frac{R_r}{m \cdot \eta_1} \cdot \frac{R_r}{2 \cdot \eta_1}$$

- 9) Ostatecznie opór uziemienia przedstawia wartość:

Tablica 2. Uziemienia. Współczynniki ekranowania dla szeregu jednakowych rur pionowych

$\frac{a}{l}$	n	η	n η	$\frac{a}{l}$	n	η	n η	U w a g i
1	2	0,84 — 0,87	1,69 — 1,75	1	15	0,51 — 0,56	7,7 — 8,5	najmniejsza wartość η odpowiadająca stosunkowi $\frac{d}{l}$ — 20 największa wartość η odpowiadająca stosunkowi $\frac{d}{l}$ — 68 gdzie: l — długość podziemnej części rury, d — średnica rury
2	2	0,90 — 0,92	1,81 — 1,85	2	15	0,66 — 0,73	10,0 — 11,0	
3	2	0,93 — 0,95	1,86 — 1,89	3	15	0,76 — 0,80	11,5 — 12,1	
1	3	0,76 — 0,80	2,3 — 2,4	1	20	0,47 — 0,50	9,5 — 10,5	
2	3	0,85 — 0,88	2,55 — 2,65	2	20	0,65 — 0,70	12,9 — 14,0	
3	3	0,90 — 0,92	2,7 — 2,75	3	20	0,74 — 0,79	14,8 — 15,8	
1	5	0,67 — 0,72	3,35 — 3,59	1	50	0,38 — 0,43	19,0 — 21,5	
2	5	0,79 — 0,83	3,95 — 4,15	2	50	0,56 — 0,63	28,0 — 31,5	
3	5	0,85 — 0,88	4,25 — 4,42	3	50	0,68 — 0,74	34 — 37	
1	10	0,56 — 0,62	5,6 — 6,2					
2	10	0,72 — 0,77	7,2 — 7,7					
3	10	0,79 — 0,83	7,9 — 8,3					

a — odległość między rurami w m
l — długość podziemnej części rury w m
n — liczba rur
 η — współczynnik ekranowania

$$R_0 = \frac{1}{\frac{1}{R_w} + \frac{1}{R'_r}}$$

R_0 — całkowity opór uziemienia w omach.

10) Spadek napięcia w uziemieniu

$$\Delta U_{uz} = I \cdot R_0$$

ΔU_{uz} — spadek napięcia w uziemieniu w woltach.

11) Spadek napięcia w przewodach (kablach) łączących uziemienie ze źródłem zasilania

$$\Delta U_{k1} = I \cdot R_{k1}$$

ΔU_{k1} — spadek napięcia w przewodach w woltach,

R_{k1} — opór przewodów w omach.

12) Spadek napięcia w przewodach (kablach) łączących chroniony rurociąg ze źródłem zasilania

$$\Delta U_{k2} = I \cdot R_{k2}$$

ΔU_{k2} — spadek napięcia w woltach,

R_{k2} — opór przewodów łączących w omach.

13) Sumując potencjał ochronny w punkcie zasilania i spadki napięć otrzymamy potrzebne napięcie źródła prądu stałego (źródła zasilania).

$$U = V_A + \Delta U_{uz} + \Delta U_{k1} + \Delta U_{k2}$$

U = napięcie na zaciskach źródła zasilania w woltach.

14) Prąd I i napięcie U określają moc źródła zasilania.

Podstawowe wzory obliczeniowe dla rurociągu dzielonego na odcinki o skończonej długości.

1. $V_A = V_m \cdot \operatorname{ch} \left[0,0116 \sqrt{\frac{g_1}{T}} l_2 \right]$ gdzie znaczenia symboli jak poprzednio w p. 1 zaś l_2 jak na rys. 4 (wartość l_2 w km).
2. Opór jednej strony odcinka wynosi

$$r_0 = \frac{11,6}{C \sqrt{T \cdot g_1}} \cdot \frac{1}{\operatorname{th} \left[0,0116 \sqrt{\frac{g_1}{T}} l_2 \right]}$$

znaczenie symboli jak podano poprzednio.

3. Natężenie prądu jednej strony odcinka

$$I_1 = \frac{V_A}{r_0}$$

4. Całkowite natężenie prądu każdego źródła zasilania

$$I = I_1 \cdot 2$$

5. Pozostałe wartości dotyczące uziemień, spadków napięć w uziemieniu i w przewodach łączących oblicza się jak podano poprzednio.

Tablica 3. Uziemienia. Współczynnik ekranowania (η_1) dla poziomej magistrali łączącej jednakowe rury pionowe ustawione w szereg

Stosunek odległości między rurami do długości podziemnej części rury pionowej	Liczba pionowych rur w szeregu = n								
	3	4	5	8	10	20	30	50	65
$\frac{a}{l}$	η_1								
1	0,81	0,77	0,74	0,67	0,62	0,42	0,31	0,21	0,20
2	0,91	0,89	0,86	0,79	0,75	0,56	0,46	0,36	0,34
3	0,94	0,92	0,90	0,85	0,82	0,68	0,58	0,49	0,47

LITERATURA

- 1) Inż. W. A. Prituła. Katodna ochrona przed korozją przewodów od podziemnej korozji. Gosoptiechizdat. Moskwa — 1945.
- 2) W. A. Prituła. Katodna ochrona przed korozją przewodów i rzeźniarów. Gosoptiechizdat. Moskwa — 1950.
- 3) L. Ja. Cikiernan. Walka z korozją podziemnych metalicznych przewodów. Gosudarstwennoje Izdatielstwo Litieratury po Stroitelstwu i Architektury. Moskwa — 1951.
- 4) A. M. Frołow. Miary zabezpieczenia trwałości ziemnych mas i urządzeń (rozdział o elektroosmozie). Gosudarstwennoje Transportnoje Żeleznodorożnoje Izdatielstwo. Moskwa — 1949.
- 5) Primenienie elektroosmotycznego wzdzięcia w gidrotechnicznych urządzeniach. Doktor Techn. Nauk, Prof. K. M. Poliwanow, Kandydat Techn. Nauk, Doc. A. W. Nietuszył. Inż. N. M. Burdak. Kand. Techn. Nauk L. W. Kuźmienko. Elektrizestwo. Zeszyt 8 — 1951.
- 6) P. K. Szirin — Kand. Techn. Nauk. Magistralne stałe przewody. Gosudarstwennoje Izdatielstwo Litieratury po Stroitelstwu i Architektury. Moskwa — 1951.
- 7) Dr. Ing. Karl Keil — Ingenieurgeologie und Geotechnik. Halle (Saale) — 1951.
- 8) B. M. Fatiejew doktor nauk technicznych — Wietrowdżateli i wietroustanowki OGIZ — Sielchozżiz. Moskwa — 1948.
- 9) Gaonien Ju. M. Woprosy elektrokorozi podziemnych urządzeń. Sowieszczanie w Akademii Nauk SSSR. Elektrizestwo. Zeszyt 6 — 1947.
- 10) H. O. Nicolaus. Korrosion durch Mikroorganismen. Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure. Zeszyt 2, Styczeń 1952.
- 11) B. W. Niekrasow — czł. korespondent Akad. Nauk ZSRR. Kurs obszcziej Chimii. Gos. Naucz. Tiechn. Izdat. Chim. Literatury. Moskwa — 1948.
- 12) A. M. Wiktorow, N. N. Bykowski, W. M. Biezruk — Geologija i gruntowiedienije. Dorizdat. Moskwa — 1947.
- 13) Dr. Tadeusz Mieczyski. Krótki podręcznik gleboznawstwa. Warszawa — 1931.
- 14) Dr. Tadeusz Mieczyski. Gleboznawstwo terenowe. Puławy — 1938.
- 15) Centrala Handlowa Przemysłu Elektrotechnicznego. Katalog działu 761. Prostowniki Selenowe.
- 16) I. L. Kaganow. Elektronnyje i jonnyje priobrazowatieli. Goseniergoizdat. Moskwa — 1950.
- 17) K. Maier. Trockengleichrichter. Verlag von R. Oldenbourg. München und Berlin — 1938.
- 18) Inż. Aleksander Bibiło. Przetwarzanie prądu zmiennego na prąd stały. Wiadomości Elektrotechniczne. Zeszyt 10/11 — 1949, zeszyt 12/1949.
- 19) Inż. A. Bibiło. Naprawa miedzianych prostowników stykowych. Wiadomości Elektrotechniczne. Zeszyt 6/1950.
- 20) Inż. A. Bibiło. Użytkowanie i naprawa prostowników selenowych. Wiadomości Elektrotechniczne. Zeszyt 5/1951.
- 21) Inż. T. Monkiewicz. Obsługa stacyjnych akumulatorów kwasowych. Wiadomości Elektrotechniczne. Zeszyt 1/38 i 2/1938.
- 22) Piles AD. Katalog firmy „Le Carbone“. Gennevilliers (Seine) — 1938.
- 23) Prof. A. Gunterschulze. Galwanizacyjne elementy. Gos. Naucz. Tiechn. Izdat. Moskwa — 1931.

Mgr inż. KAZIMIERZ DOHNALIK

Odpompowywanie wód wglębnych

Budowa i rozbudowa wodociągów w Planie 6-letnim, związane z tym zagadnienia długotrwałych próbnych pompowań oraz nowych ujęć dla wód wglębnych, wymagają stosowania różnego typu urządzeń pompowych, nie zawsze będących w odpowiednim momencie do dyspozycji. Również wskaźniki techniczno-ekonomiczne odgrywają dużą rolę w wyborze danego urządzenia.

Dlatego też wydaje się wskazane zebranie i przeanalizowanie, znanych zresztą czy z praktyki, czy z literatury, urządzeń dla pompowania wody, z punktu widzenia ich zastosowania, sprawności, pewności ruchu i eksploatacji.

Nie zapominając o pompach tłokowych, nie ulega kwestii, że podstawowym urządzeniem dla pompowania wody o masowym stosowaniu jest pompa odśrodkowa (wirnikowa) o osi poziomej. Stosowanie jej dla poboru wód gruntowych jest bezwzględnie uzależnione od poziomów wody gruntowej i ich wahań.

Teoretyczna wysokość ssania określona jest wysokością słupa wody równoważnego dla ciśnienia atmosferycznego. Wielkości te w zależności od wysokości nad poziomem morza ujęto w tablicy:

Niestety, w praktyce cyfry wysokości ssania daleko odbiegają od teoretycznych, nie przewyższając przy zimnej wodzie 7 m.

Jedną z głównych przyczyn tak znacznego ograniczenia wysokości ssania jest występowanie, w zależności od temperatury, efektu parowania wody w zjawisku kawitacji, bardzo groźnym w swoich następstwach. Dla uniknięcia możliwości występowania kawitacji stosujemy wysokości ssania zgodnie z wykresem 1.

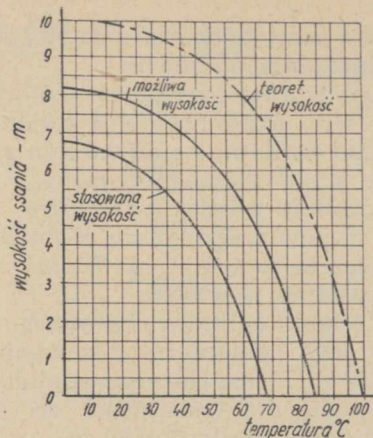
Ograniczanie i tak niewielkich wartości ssania automatycznie uniemożliwia stosowanie pomp odśrodkowych o osi poziomej, dla odpompowywania wód wglębnych. Stosowanie zagłębiania budynków pompowni rozszerza zakres stosowania o 2 — 3 m dalej, ale zagadnienia nie rozwiązuje.

Pośrednią formę stosowania pomp odśrodkowych o osi poziomej, przy znacznych głębokościach, osiągamy przez opuszczenie całego agregatu przy zabudowie „silnik nad pompą” i przekładni pasowo-klinowej.

Sposób ten objaśnia wyraźnie rysunek 2.

Stosowany on bywa szczególnie w górnictwie i może być stosowany wszędzie tam, gdzie mamy do czynienia z większymi średnicami otworu studziennego.

Metrów n.p.m.	0	100	200	300	400	500	600	700	800
Ciśn. atmosfer. w m sł. w.	10,3	10,2	10,1	9,9	9,7	9,7	9,6	9,5	9,4

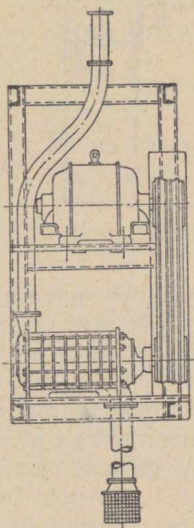


Rys. 1

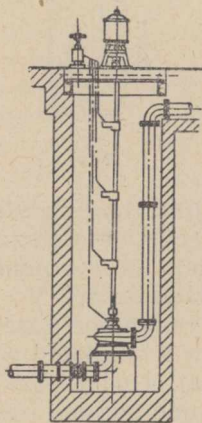
Następna forma zastosowania pomp wirowych, to pompa o osi pionowej, z długim wałem i silnikiem umieszczonym na górze studni. (rys. 3).

Rozwiązanie to stosowane bywa przy głębokościach dochodzących do 100 m.

Konstrukcje nowsze posiadają pompę podwieszoną bezpośrednio na rurociągu tłocznym. Wał łączony sprzęgłami, pracuje w gumowych lub brązowych panewkach wewnątrz rury, przy smarowaniu wodą.



Rys. 2



Rys. 3

Średnica studni uzależniona jest od żądanej wydajności pomp przy danej ilości obrotów. Zależność ilustruje tablica:

Średnica studni w/m	150	200	250	300	350
Największa wydajność przy $n = 2850$ Obr/min $m^3/godz.$	30	90	130	200	450

Podkreślić tu należy pompę konstrukcji f-my Schauzkin-Becker dla bardzo wąskich studni artezjskich (rys. 4).

Dzięki specjalnej konstrukcji wirników, pompy te przy średnicy 100 mm posiadają wydajność $20 m^3/godz.$, zaś przy $\phi = 150$ mm — $100 m^3/godz.$

Pompy wałowe stosowane są dla poboru wody z szybów, dla odpompowywania wód gruntowych przy większych wahaniami zwierciadła wody. Nadają się do montażu przy stacjach pomp I poziomu, przy zmiennym zwierciadle wody. Produkowane są w różnych wielkościach, aż do $1000 m^3/godz$ wydajności i 180 m wysokości podnoszenia.

Odśrodkowe pompy pionowe wykazują wszystkie zalety typu pomp odśrodkowych, a więc:

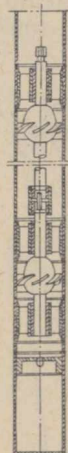
- wysoki współczynnik sprawności, rzędu 60 do 80%,
 - użycie dla znacznych wydajności przy ciśnieniu umożliwiającym bezpośrednie pompowanie do sieci,
 - duże bezpieczeństwo ruchu silnika pracującego w dobrych warunkach;
- z drugiej strony, rozwiązania te mają i cały szereg wad, a w szczególności:
- duża waga i skomplikowana konstrukcja wału,
 - trudny montaż i kontrola eksploatacji,
 - obniżanie współczynnika sprawności przy większych głębokościach,
 - duża wrażliwość na obecność piasku na wodzie.

I znowu dochodzimy do pośredniej formy zastosowania pompy pionowej do dużych głębokości, z wyeliminowaniem długiego wału z jego wadami, przez opuszczenie pompy wraz z silnikiem do otworu studziennego, w wykonaniu jak na rysunku 5.

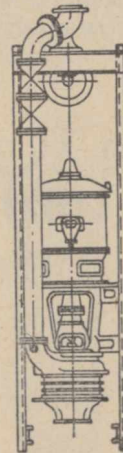
Modyfikację tego typu, przez zapewnienie pełnego bezpieczeństwa silnikowi przed zatopieniem, oraz przez zmniejszenie efektywnego ciężaru wiszącego agregatu uzyskujemy umieszczając agregat w szczelnej osłonie blaszanej. Mamy wtenczas pompę pionową, opuszczoną i pływającą — jak to przedstawia rysunek 6.

Rozwiązanie to znajduje specjalnie zastosowanie przy odpompowywaniu tuneli czy podwodnych galerii zbiorczych.

Nowoczesne rozwiązania pomp odśrodkowych o osi pionowej poszły dalej w wytyczonym już kierunku, stwarzając pompę podwodną z zatopionym silnikiem. W ten sposób myśl konstrukcyjna przeszła od strony mechanicznej do elektrycznej, w kierunku rozwiązania zagadnienia pracy silnika elektrycznego pod wodą.



Rys. 4



Rys. 5

Stworzono dwie zasadnicze koncepcje:

silniki o budowie zabezpieczonej,

oraz silniki o budowie niezabezpieczonej.

Ujmując podział bardziej szczegółowo — możemy rozróżnić pompy podwodne z silnikami:

- 1) typu suchego,
- 2) z napełnieniem olejem,
- 3) typu półsuchego,
- 4) typu mokrego.

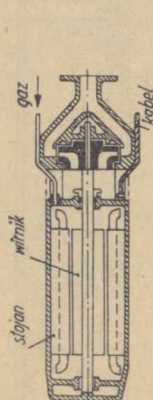
Charakterystyczne cechy dla różnych typów podaje poniższa tablica.

Pompowana woda nie przenika		Pompowana woda przenika we wnętrze silnika i uzwojeń
w uzwojenia wirnika	w uzwojenia stojana	
1) napełnienie gazem pod ciśnieniem	3) ścianka między wirnikiem a stojanem	Niezależnie od wysokości napięcia
2) napełnienie olejem izolacyjnym pod ciśnieniem		
4) pompka pomocnicza		

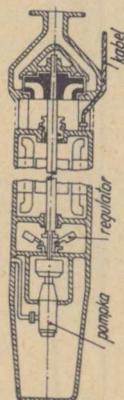
Załączone rysunki obrazują typy wymienione w tablicy. Rysunek 7 przedstawia agregat podwodny, w którym silnik wypełniony jest gazem pod ciśnieniem wyższym od wysokości ciśnienia wody w studni.

Firma Siemens — Schukkert, niezależnie od wypełnienia silnika gazem, stosuje zamontowaną na końcu wału wirnika pompkę pomocniczą, która wyrzuca na zewnątrz wodę, jaka przeniknęła ewentualnie do korpusu silnika i zebrała się w dolnej części osłony (rys. 8). Przy zatrzymaniu silnika odśrodkowy regulator ciężarowy uszczelnia oś.

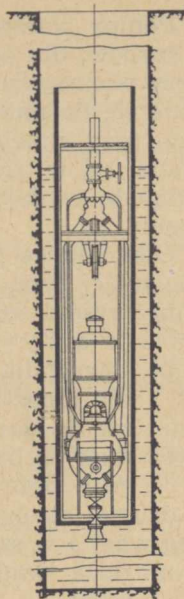
Produkowane przez firmę Siemens pompy posiadały średnicę w granicach od 240 do 370 mm, dla otworów studziennych od 275 do 400 mm.



Rys. 7



Rys. 8



Rys. 6

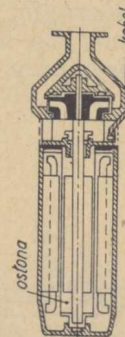
Wydażność pomp dochodziła do 50 l/sek, zaś wysokość podnoszenia do 200 m.

Rys. 9 przedstawia agregat w wykonaniu firmy Garvens — Uta, gdzie uzwojenie stojana zamknięte jest bardzo cienkim, 0,4 do 0,6 mm grubości cylindrem ze stopu niemagnetycznego, umieszczonym w szczelinie między wirnikiem. Poza tym uzwojenie stojana znajduje się w przestrzeni wypełnionej olejem izolacyjnym. Wirnik silnika pracuje bezpośrednio w wodzie.

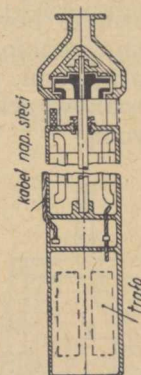
Grubość ścianki cylindra ochronnego dopuszcza, bez obawy jego zgniecenia, stosowanie pomp do głębokości 50 m. Firma Garvens produkuje wymieniony typ pomp dla wydajności do 1400 l/min i wysokości podnoszenia do 180 m.

Wreszcie z typów o budowie niechronionej, należy wymienić silnik pracujący na niskim napięciu, uzyskanym z transformatora pomieszczonego pod silnikiem, w szczelnej osłonie (rys. 10).

Przestrzeń między rotorem a statorem silnika wypełniona jest, przed opuszczeniem agregatu, wodą destylowaną.



Rys. 9



Rys. 10

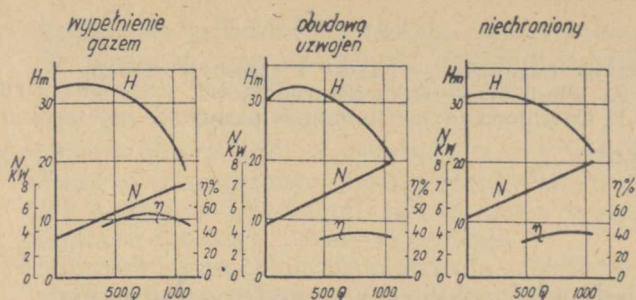
Silniki bezpośrednio pracujące przy normalnym napięciu we wodzie posiadają specjalną gumową izolację na uzwojeniach stojana i pracują przy napięciach do 500 V.

Wymienione zasadnicze trzy rozwiązania agregatów z silnikami o budowie chronionej i niechronionej, a więc przy napełnieniu gazem, obudowie uzwojeń stojana i pracy w oleju i wreszcie bezpośredniej pracy silnika w wodzie, porównamy ze względu na osiągalną sprawność mechaniczną, przy tej samej wydajności i wysokości podnoszenia.

Porównanie charakterystyk na rysunku 11 wykazuje najwyższą sprawność przy napełnianiu gazem. Mała szczelina i małe tarcie wirnika o gaz przy 3000 obr/min uzasadnia wyniki.

Osiąganą moc silników przy różnych rozwiązaniach w zależności od jego średnicy, przy 2850 obr/min i 50 okresach obrazuje nam poniższa tablica:

Średnica studni m/m;	185	230	250	280	350
silnik chroniony gazem; KM	—	—	—	11	33
silnik napełniony wodą; KM	12	24	—	55	100
silnik z izolacją stojana cylindrem stalowym, KM	9	20	42	—	—



Rys. 11

Specjalną uwagę poświęcić należy urządzeniom do głębokiego ssania przy pomocy strumienia wody.

Urządzenia te znane pod nazwą pomp strumieniowych, lub hydroelewatorów nie znalazły jeszcze u nas zastosowania.

Urządzenie hydroelewatora składa się z inżektora, który zostaje włączony u spodu przewodu ssącego zanurzonego w wodzie. Pompa o wydajności równej sumie wody roboczej inżektora i wody czerpalnej obsługuje urządzenie.

Współczynnik sprawności urządzenia jest niski i waha się w granicach 0,15 do 0,30.

Przy istnieniu sieci przewodów pod ciśnieniem znajduje zastosowanie sam inżektor, dla odpompowywania niewielkich ilości wód brudnych, np. przy zalaniu piwnic oraz przy odwadnianiu robót ziemnych.

Poważne zastosowanie znalazły hydroelewatory w budownictwie wodnym Związku Radzieckiego.

Jeżeli mówimy o sposobach odpompowywania wód wgłębnich, nie można pominąć pompy typu „Mamut”. Nazwa może tu najmniej słuszna, gdyż urządzenie składa się z kompresora i inżektora, a pompy nie ma wcale. Sprężone powietrze użyte jest przy pomocy inżektora do podnoszenia wody.

Warto przypomnieć, że w tym układzie geometryczna wysokość podnoszenia wody (H) zależy od różnicy ciężarów właściwych wody (γ) i wodopowietrznej mieszaniny (γ_1) oraz głębokości zatopienia inżektora w stosunku do zwierciadła dynamicznego wody (h) (rys. 13).

$$H = \frac{h(\gamma - \gamma_1)}{\gamma_1}$$

Główne znaczenie dla sprawności „pompy” ma głębokość zatopienia wyrażona stosunkiem: $\frac{h}{h+H}$

W zależności od niej układa się współczynnik sprawności według poniższej tablicy:

$\frac{H}{h+H}$	89,6	84,5	79,5	74,5	69,3	65,0	59,2	54,4	49
$\eta \%$	26,5	31,0	35,0	36,6	37,7	36,8	34,5	31,0	26,5

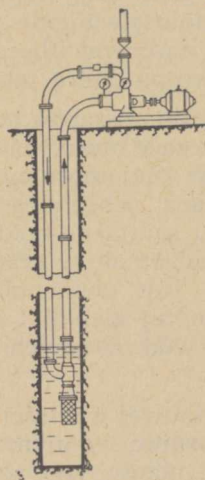
Firma „Sullivan” podaje zależności między poszczególnymi wielkościami inżektora następująco:

Wysokość podnoszenia H m	15	30	60	90	120
procent zatopienia	65 — 70	55 — 65	50 — 55	45 — 50	40 — 45
Ilość powietrza w 1 na 1 l. wody	2,0 — 1,8	3,6 — 2,9	5,85 — 5,35	8,6 — 7,9	11,2 — 10,5
wydajność w l/min na 1 cm ² przekroju rury	15,0 — 17,5	15 — 15	10,3 — 12,0	9,0 — 10,3	6,0 — 9,0

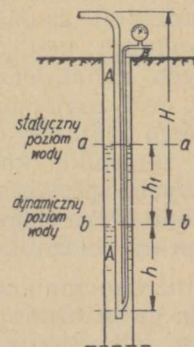
W ten sposób przy średnicy rury „tłocznej” 300 mm zaś rury powietrznej 100 mm możemy uzyskać wydajność urządzenia 120 — 180 l/sek wody.

Przy niedużej sprawności (0,25 — 0,35) charakteryzuje pompę powietrzną nadzwyczajna prostota urządzenia, która w studni nie posiada żadnych części ruchomych, wymagających nadzoru i remontu. Natomiast instalacja stacji kompresorowej ze zbiornikiem powietrza dla wyrównania przebiegu znajduje uzasadnienie, w wypadku obsługiwanym jednym kompresorem szeregu studzień. Inżektory przydają się przy małych średnicach otworów studziennych, niewrażliwe są na piasek, a napowietrzenie wody nieraz służy do wytrącenia żelaza.

Szczególną wadę inżektora stanowi podnoszenie wody jedynie na powierzchnię i możliwość zanieczyszczenia wody kroplami smarów, które mimo odpowiednich urządzeń przedostają się wraz z powietrzem.



Rys. 12



Rys. 13

Duże zastosowanie powinny znaleźć urządzenia inżektorowe przy pompowaniach próbnych.

W wypadku wód żelazistych konieczne jest oczyszczenie rur od wydzielającego się tlenku żelaza.

W ten sposób, z wyłączeniem pomp tłokowych, przedstawiałyby się krótki przegląd znanych urządzeń do odpompowywania wód wgłębnich.

Należyty dobór urządzenia w zależności od zapotrzebowania, zaś z drugiej strony elastyczność w wyborze w zależności od środków będących do

dyspozycji, pozwoli na niejedno przyspieszenie rozwiązania inwestycji dostarczenia wody, tego podstawowego surowca tak dla ludności, jak i przemysłu.

L i t e r a t u r a :

- Prof. Łagowski: — Nasosy i nasosnyje stancji.
A. Wieselów — Otkaczka rudnikow.
D. Chochłownikun: — Głubinnije nasosy.

Dr med. JULIUSZ KĘPSKI

Sanitarно-epidemiologiczne przesłanki wyznaczania obszaru ochronnego dla zbiornika wodnego w Goczałkowicach

Zagadnienie należytego zabezpieczenia dobrej jakości wody, gromadzonej w zbiorniku wodnym w Goczałkowicach, wiąże się nierozdzielnie z właściwym określeniem obszaru ochronnego i z ustanowieniem warunków celowego, dokładnego i stałego nadzoru sanitarnego nad tym obszarem.

Istotą obszaru ochronnego jest zapewnienie trwałości korzystnym warunkom przechowywania wody w zbiorniku wodnym i uniezależnienie jej od nagłych, czy też stopniowych wpływów ubocznych, mogących zmieniać jej pierwotną dobrą jakość.

Dla ustalenia zasięgu i rodzaju obszarów ochronnych niezbędne są dane, dotyczące otoczenia zbiornika wodnego; konieczna jest znajomość cyfr dotyczących zaludnienia obszaru ochronnego, konieczna jest znajomość stanu sanitarno-epidemiologicznego obszarów mieszczących się w granicach zlewni zbiornika, konieczna jest ewidencja wód ściekowych, spływających do tej zlewni i znajomość charakteru eksploatacji wód rzecznych, w ich biegu przez zbiornikiem.

Jak już wspomniano, o użytkowej wartości wody do picia gromadzonej w zbiorniku wodnym decyduje nie tylko pierwotna jej jakość, lecz również faktyczna możliwość uchronienia tej wody od zanieczyszczeń wtórnych, w trakcie magazynowania jej w zbiorniku.

Zanieczyszczenia takie, zmieniające na niekorzyść fizyczne lub chemiczne właściwości wody, a w szczególności zanieczyszczenia spowodowane występowaniem chorobotwórczej flory bakteryjnej — istotne ze względów epidemiologicznych — stanowić mogą objawy niepokojące, alarmujące o nieprzydatności obszaru ochronnego odnośnego zbiornika wodnego.

Z uwagi na zasadnicze znaczenie, jakie zarówno dla budowy, jak i dla eksploatacji zbiornika wodnego posiada prawidłowo wyznaczony obszar ochronny, rozpatrywanie dokumentacji zbiornika bez uwidocznienia tegoż obszaru jest ze stanowiska nadzoru sanitarno-epidemiologicznego niedopuszczalne.

Pod pojęciem obszaru ochronnego zbiornika wodnego rozumieć należy tereny sąsiadujące z wodą zbiornika, których rozległość i granice określone są względami sanitarnymi, a które podlegają specjalnym przepisom i nadzorowi służby sanitarno-epidemiologicznej.

W granicach tak pojętego obszaru ochronnego rozróżnić należy trzy strefy, różniące się pomiędzy sobą nasileniem nadzoru, sprawowanego nad nimi

przez odpowiednie władze. Strefy te określić można jako:

1. „Strefę zakazów“.
 2. „Strefę ograniczeń“.
 3. „Strefę obserwacji“.
1. „Strefa zakazów“ — pozostaje pod ścisłą ochroną powołanych do tego czynników i obejmuje pasem o szerokości 150 m tereny bezpośrednio otaczające główne miejsce poboru wody oraz urządzenia specjalne zbiornika. W zasięgu tej strefy pozostają m. in. wszystkie urządzenia zapory wodnej, śluzy, elektrownie itp. Wstęp na teren „strefy zakazów“ dozwolony jest osobom postronnym wyłącznie za specjalnym zezwoleniem, a zamieszkiwanie na jej terenie jest bezwzględnie wzbronione. Wszelkie tereny objęte zasięgiem „strefy zakazów“ winny być w sensie porządkowym utrzymywane nienagannie, powinny się prezentować wzorowo pod względem sanitarnym, a ponadto powinny być zaopatrzone w urządzenia odprowadzające wody opadowe poza obszar tejże strefy.
- Podstawowym celem ustanowienia „strefy zakazów“ jest konieczność zapewnienia korzystnych i niezmiennych warunków pracy zasadniczym urządzeniom zbiornika oraz niedopuszczenie do powstawania rozmyślnych czy też przypadkowych zanieczyszczeń wody w zbiorniku, w najczulszych miejscach jego pracy.
- Spełniającą swe zadanie „strefa zakazów“ gwarantować powinna spływ wody o należytej — pod względem sanitarnym — jakości, ze zbiornika do ujęcia wodociągowego, tj. dawać powinna gwarancję odpowiedniej dostawy wody do picia.
2. „Strefa ograniczeń“ — stanowi obszar stosunkowo rozległy, oddzielony w poszczególnych miejscach od brzegów zbiornika „strefą zakazów“, lecz w wypadku zajmowania przez zbiornik dużych przestrzeni stanowi ona obszar mogący sąsiadować wprost z brzegami zbiornika.
- W zasadzie teren „strefy ograniczeń“ nie powinien być użytkowany ani dla celów produkcji przemysłowej, ani dla gospodarki rolnej, ani dla budownictwa mieszkaniowego. „Strefa ograniczeń“ rozciągać się powinna na cały obszar zlewni zbiornika wodnego, a na jej terenach obowiązywać powinien surowy reżym sanitarno-epidemiologiczny. Z uwagi na zajmowanie w poszczególnych przypadkach dużych przestrzeni, „strefa ograniczeń“ nie powinna wykluczać możliwości uzyskania zgody władz sanitarnych na wykorzystanie terenu.

Zgoda taka jednakowoż musi być uwarunkowana surowymi zastrzeżeniami, gwarantującymi utrzymanie jakości wody w zbiorniku na należyty poziomie sanitarnym.

3. „Strefa obserwacji” — obejmuje tereny wchodzące w skład zarówno uprzednich dwóch stref, jak i obszary zaludnione, sąsiadujące z środowiskami ludzkimi „strefy ograniczeń”.

Zasadniczym celem ustanowienia „strefy obserwacji” są względy natury epidemiologicznej. Wychodząc z założenia, że woda stanowi środowisko podatne dla przenoszenia zakażeń o charakterze masowym, a w szczególności spowodować może epidemie schorzeń jelitowych, zagrażające licznym rzeszom użytkowników zbiornika wody do picia, władze sanitarne szczególną troskę okazywać winny w odniesieniu do spraw związanych ze zbiornikiem, a podlegających nadzorowi przeciwepidemicznemu. W łączności z tym wszelkie zachorowania na choroby zakaźne, jakie mogą mieć miejsce na obszarze „strefy obserwacji”, winny być jak najskrupulatniej prześledzone, a znajdujący się tam chorzy na choroby zakaźne powinni podlegać terminowej hospitalizacji, przy czym miejsca ich zachorowania powinny być poddane w przepisowym czasie właściwej dezynfekcji.

W odniesieniu do zbiornika wodnego w Goczałkowicach ustalenie obszaru ochronnego napotka na znaczne trudności, z uwagi na rozległość zbiornika. Przesądzenie przeznaczenia zbiornika, jako źródła wody wodociągowej, ustala z góry konieczność zapewnienia magazynowanej wodzie możliwie najlepszych warunków przechowywania.

Pociągnie to za sobą niezbędność wnikliwego i przezornego ustalania miejsc zagrożenia i konieczność zabezpieczenia ich drogą skrupulatnego wytyczenia sfer ochronnych.

Z uwagi na dziesiątki kilometrów ciągnące się brzegi zbiornika, zaistnieć może wiele okazji do bezpośredniego kontaktowania się ludności z wodą w zbiorniku. W związku z tym należałoby liczyć się z możliwością powstawania znacznych zanieczyszczeń wody, na wypadek nieograniczonego kontaktu tej ludności ze zbiornikiem i kontakt ten należałoby jak najprędzej ograniczyć.

Z powyższych względów m. in. przeprowadzanie jakichkolwiek dróg publicznych w bezpośrednim sąsiedztwie zbiornika wodnego uznać należałoby za niepożądane.

Korzystną okolicznością dla zwiększenia ochrony wody w zbiorniku byłby pas zieleni, otaczający wieńcem lasów brzegi zbiornika. Droga przeznac-

czona dla użytku służbowego pracowników zbiornika, biegnąca wokół zbiornika nad jego brzegami, mogłaby być ocieniona szpalerem drzew, które, z uwagi na możliwość zanieczyszczenia przybrzeżnych wód opadającymi liśćmi, powinny być raczej drzewami iglastymi.

Jak z powyższych danych wynika, ustanowienie obszaru ochronnego równoznaczne może być w zasadzie z ograniczeniem możliwości eksploataowania rozległych terenów, sąsiadujących ze zbiornikiem wodnym w Goczałkowicach. Odnosić się to może w szczególności do powstawania na tych terenach takich zakładów przemysłowych, których produkcja — wzgl. jej uboczne następstwa — odbić mogłyby się na jakości wody w zbiorniku. Zastrzeżenia takie mogą być ponadto przyczyną przeszkód stawianych rozwojowi gospodarki rolnej i komunalnej, planowanemu z pominięciem założeń obszaru ochronnego.

Z uwagi na odpowiedzialny charakter tego rodzaju decyzji, każde określenie zasięgu poszczególnych stref ochronnych wymagać będzie szczegółowych obserwacji i badań w terenie. Przy rozpatrywaniu powyższych zagadnień należy brać pod uwagę i tę ewentualność, iż granice stref ochronnych mogą się zmieniać w trakcie eksploatacji zbiornika. Zależać to będzie:

- od charakteru ewent. źródeł zanieczyszczenia wody w zbiorniku,
- od wpływu, jaki zanieczyszczenia te wywierają na wodę zbiornika, oraz
- od tego, jak spiętrzenie wód w zbiorniku oddziaływać będzie na ewentualne źródła zanieczyszczeń, oddalone od zbiornika i pozornie od niego niezależne.

Szczególną ostrożność w ustanawianiu obszaru ochronnego zachować należy z uwagi na przekrój geologiczny zlewni zbiornika. Obecność w otoczeniu zbiornika przesiąkalnych, nieszczelnych warstw geologicznych stanowić powinna ostrzeżenie i uzasadniać będzie konieczność szerokiego zakresu wytyczenia omawianego obszaru ochronnego, którego przybrzeżne granice wsparte powinny być o teren obszaru zalewowego, pozostającego pod wodą w momencie największego spiętrzenia wód tj. o rzędną 257 (powodziowa).

Należy zaznaczyć, że względy natury zasadniczej wymagać będą w każdym konkretnym przypadku jak najbardziej dokładnego uzasadnienia decyzji ze strony czynników fachowych, przy czym załatwienie formalne omawianych spraw leżeć będzie w kompetencji Prezydium Wojewódzkiej Rady Narodowej, jako władzy I instancji.

BIBLIOTEKI TECHNICZNE

zapewniają społeczne wykorzystanie książek i czasopism technicznych, pomagają robotnikom i inżynierom w pracy, młodzieży — w nauce

Mgr inż. JERZY NOWACKI
Zakład Badań Wodociągowych i Kanalizacyjnych
Politechnika Śląska — Gliwice.

Zastosowanie mleka wapiennego i dwutlenku węgla w procesach oczyszczania ścieków przemysłu futrzarskiego i lniarskiego

Od roku 1762, w którym de Boissieu (1) uzyskał patent na oczyszczanie miejskich ścieków przy pomocy wapna, środek ten został zaliczony jako pierwszy koagulant do chemicznych metod unieszkodliwiania ścieków. Od tego czasu metoda stosowania mleka wapiennego przechodziła różne koleje.

W sprawozdaniu rocznym z roku 1870 angielska komisja do spraw oczyszczania rzek zalicza wapno do środków chemicznych, których zastosowanie do oczyszczania wód i ścieków przeżywa punkt kulminacyjny w latach 1880—90. Jednakowoż próby Freunda i Poppa (1), prowadzone od roku 1897 do 1901 w Lipsku, potwierdziły znany już fakt, że oczyszczanie chemiczne likwiduje tylko zawiesinę i koloidy, a tylko w niewielkim stopniu atakuje substancje rozpuszczone. To dało powód do zaniechania oczyszczania chemicznego na rzecz biologicznego.

Dopiero późniejsze badania nad chemizmem i parametrami (zwłaszcza pH) działania koagulantów pozwoliły na wydatne zmniejszenie dawek, a co za tym idzie i kosztów, przywracając pełne prawo obywatelstwa środkom chemicznym w procesach oczyszczania wód i ścieków, a wraz z nimi i wapnu, jako jednemu z najtańszych środków tego rodzaju.

Badania laboratoryjne przeprowadzone w Zakładzie Badań Wodociągowych i Kanalizacyjnych przy Politechnice Śląskiej w Gliwicach, w roku 1952, nad zastosowaniem wapna i dwutlenku węgla przy oczyszczaniu ścieków przemysłu futrzarskiego i lniarskiego, jako jednego z etapów lub wyłączonego sposobu oczyszczania, potwierdziły możliwość rentownego i skutecznego unieszkodliwiania ścieków tym właśnie sposobem.

Praca ta była konsultowana przez prof. dr inż. A. Szniolisa, któremu za cenną pomoc składam w tym miejscu podziękowanie.

Zakład „A“

Przedmiotem produkcji zakładu „A“ jest przeróbka surowych skór przez ich wyprawę i uszlachetnienie oraz gotowe wyroby futrzarsko-konfektoryjne.

Ścieki powstałe w czasie produkcji, o zmiennym składzie, ale zawsze nie nadające się do bezpośredniego wpuszczenia do odbiornika, którym jest górski potok, posiadają poza zabójczym dla mikroflory i mikrofauny chromem, którego zawartość waha się między 8 a 104 mg/l, także wysokie BZT₅ dochodzące do 864 mg/l tlenu.

Z innych składników dyskwalifikujących ścieki do wpuszczania do potoku należy wymienić zawiesinę ośdączalną od 320 do 2362 mg/l, utlenialność dochodzącą do 875 mg/l tlenu, chlorki od 1848 do 3500 mg/l, oraz zawartość ekstraktu eterowego osiagającą 350 mg/l.

Próby laboratoryjne poszły w kierunku ustalenia wpływu mleka wapiennego i dwutlenku węgla

na proces oczyszczania oraz wyznaczenie optymalnych i minimalnych ich dawek. Należy zaznaczyć, że w wypadku zakładu „A“ metoda ta była tylko etapem w procesie unieszkodliwiania jego ścieków.

Koagulację przeprowadzono 10% mlekiem wapiennym o oznaczonej analitycznie zawartości CaO, stosując najpierw mieszanie szybkie o prędkości liniowej od 0,33 do 0,43 m/sek w ciągu 2 min., a następnie mieszanie wolne o prędkości 0,04 do 0,06 m/sek. w ciągu 13 min.

Po skończonej flokulacji następowała dwugodzinna sedymentacja, po której ścieki dekantowano i saturovano. Po 10-minutowym mieszaniu i dwugodzinnym odstaniu ścieki ponownie dekantowano i przeprowadzano saturację dodatkową. Na tym pierwszy etap oczyszczania uważano za skończony. W pierwszej fazie badań w szeregu prób wstępnych wyznaczono minimalną optymalną dawkę CaO, która w konkretnym wypadku wyniosła 2200 mg/l.

Optymalną dawkę dwutlenku węgla wyznaczono przez regulowanie stosunku zmieszania ścieków saturovanych z nadmiarem, o pH od 5,3 do 5,7, ze ściekami niesaturovanymi o wartości pH powyżej 12. Ustalono doświadczalnie, że stosunek czterech części ścieków saturovanych do 6 części niesaturovanych jest najlepszy ze względu na formę osadu (gruby żel). Odczyn w tym wypadku spada do pH = 10, czyli do wartości stosunkowo wysokiej. Prowadzenie saturacji do dalszego obniżenia pH, tj. zmiana stosunku zmieszania ścieków saturovanych z niesaturovanymi wpływa ujemnie tak na formę wytrąconego osadu, jak i na sedymentację.

Ponieważ pH = 10 jest zbyt wysokie ze względu na dalszy proces oczyszczania, przeprowadzono saturację dodatkową obniżając pH do wartości między 7,8 a 8,2.

Należy zaznaczyć, że w próbach opisanych powyżej stosowano po zmieszaniu ścieków saturovanych z niesaturovanymi wolne mieszanie (szybkość liniowa 0,04 do 0,06 m/sek) przez okres 10 minut.

Tabela I

Oznaczenia	Ścieki surowe	po wapnow.	po saturacji	po saturacji dodatk.	% usunięcia
barwa	480	780	440	380	21
zapach	naft. nowy	naft. nowy	naft. słaby	naft. b. sł.	
pH	8,7	12	10,8	7,9	
sucha pozostałość mg/l	3387	4844	n.o.	3000	10
zawiesina ośdącz. mg/l	1632	202	15	10	99,4
chrom Cr mg/l	40	0	0	0	100
wapń Ca mg/l	46	600	139	39	15
utlenialność mg/l tlenu	875	135	112	106	88
BZT ₅	864	n.o.	n.o.	28	96,8
Ekstrakt eterowy mg/l	156	64	25	n.o.	84

Saturację można również prowadzić bezpośrednio całości ścieków, obserwując tworzenie się osadu i przerywając dopływ dwutlenku węgla w momencie wytworzenia się właściwej formy strącanego osadu.

Po dekantacji ścieki poddawano dalszemu oczyszczaniu.

Wyniki analityczne w próbie typowej przedstawione są w tablicy 1.

Jak widać z powyższych analiz, metodą tą można usunąć całkowicie chrom, zmniejszyć BZT₅ o 97%, utlenialność o 88%, zawiesinę o 99%, a ekstrakt eterowy o 84%.

Charakterystycznym jest fakt, potwierdzony przez analizy, zmniejszania się utlenialności, BZT i zawiesiny mniej więcej do jednakowych wartości tą samą dawką wapna, bez względu na wartości początkowe wymienionych oznaczeń. I tak utlenialność spada do wartości około 100 mg/l, zarówno z ilości 875 mg/l, jak i z 220 mg/l.

BZT obniża swą wartość do ok. 30 mg/l z 864 i z 180 mg/l, a zawiesina odsączalna, której zawartość waha się w bardzo szerokich granicach, zostaje zredukowana do 10 — 25 mg/l.

Objętościowe ilości osadów w poszczególnych operacjach były następujące: po wapnowaniu poniżej 9% pierwotnej objętości ścieków, po saturacji około 0,2%, a po saturacji dodatkowej 0,02%.

Ilości osadów nie są zbyt duże, biorąc pod uwagę, że w niektórych fabrykach amerykańskich (2) przy traktowaniu ścieków przemysłu tekstylnego chlorem wapnia osad zajmuje objętości dochodzące do 19, a nawet w niektórych wypadkach do 30% pierwotnej objętości ścieków.

Należy zauważyć, że w próbach przeprowadzonych z zastosowaniem bezpośredniej saturacji następującej po wapnowaniu bez dekantacji, osad opadał szybciej, a ilości jego były równorzędne z ilościami osadów ścieków tylko wapnowanych.

Własności tak oczyszczonych ścieków, poza niewielkim wzrostem suchej pozostałości, były identyczne z własnościami ścieków traktowanych w sposób poprzednio podany. Cena wapna potrzebnego do oczyszczenia 1 m³ ścieków w sposób opisany waha się około 25 groszy.

Ceny dwutlenku węgla nie brano pod uwagę ze względu na proponowane wykorzystanie gazów kominowych.

Zakład „B”

Zakład „B” produkuje z włókien lnianych płótno oraz gotowe wyroby płóciennicze często farbowane.

Ścieki poprodukcyjne, aczkolwiek mniej groźne niż ścieki futrzarskie, zawierają jednak znaczne ilości zawiesiny odsączalnej dochodzące do 1000 mg/l, utlenialność do 200 mg/l i BZT₅ do 180 mg/l tlenu.

Jako wyłączny sposób oczyszczania zastosowano mleko wapienne i saturację. Badania przeprowadzono w sposób opisany przy omawianiu ścieków futrzarskich z tym, że dawka optymalna minimalna CaO wyniosła w tym wypadku 1500 mg/l.

Wyniki analityczne ujęte są w tablicy 2.

Tablica II

Oznaczenia	Ściek pierwotny	po wapnowaniu	po saturacji	po saturacji dodatkowej	% usunięcia
barwa	220	100	50	25	89
pH	6,9	12	8,5	6,2	
chlor wolny mg/l	6,3	0	0	0	100
utlenialność mg/l tlenu	194	96	63	60	68
BZT ₅	170	n.o.	n.o.	22	88
sucha pozostałość ogólna mg/l	2300	1796	2086	n.o.	9
zawiesina odsączalna mg/l	990	40	25	15	98,5

Jak widać z powyższych analiz utlenialność spada o 68%, BZT₅ o 88%, a zawiesina o 98%. Na uwagę zasługuje ostry spadek barwy bo o 89%.

Ilość osadu po wapnowaniu waha się od 2,5% do 4%, a po saturacji około 0,2%. Po saturacji dodatkowej ilość osadu wynosi 0,02%. Zastosowanie w tym wypadku saturacji bezpośrednio po wapnowaniu bez dekantacji dało również wyniki pozytywne.

Cena wapna potrzebnego do czyszczenia 1 m³ ścieków w sposób opisany waha się około 17 groszy.

Ceny dwutlenku węgla nie brano pod uwagę z powodów wyżej podanych.

Uzyskane wyniki można również uważać za zupełnie zadowalające.

Reasumując, można stwierdzić, że próby laboratoryjne wykazały dużą przydatność opisanego sposobu oczyszczania, a szczególnie działania wapna, przy tego rodzaju ściekach.

Wapno ze względu na swą dostępność jak i niską cenę, a dwutlenek węgla jako produkt odpadkowy (gazy kominowe) mogą znaleźć szersze, niż dotychczas, zastosowanie.

LITERATURA

1. Sierp-Hand. d. Lebensmittelchemie t. VIII/1
2. Mc Carthy — Sew. and Ind. Wastes 24/473/1952

Inż. TADEUSZ CHLIPALSKI

Projektowanie ogrzewań zdalaczynnych obiektów przemysłowych i kotłowni energetyczno-ciepłych

Artykuł niniejszy ma na celu podkreślenie w ogrzewaniach zdalaczynnych tego, co odróżnia zagadnienia przemysłowe od innych, cechy wspólne bowiem zostały dostatecznie naświetlone w referatach zgłoszonych na ostatnią konferencję.

Omawianie zagadnień dotyczących sieci ulegnie skróceniu, gdyż nie posiada ona odrębnych cech charakterystycznych.

Stosownie do tytułu pracy trochę uwagi na wstępie należy poświęcić projektowaniu.

Projektant przemysłowych urządzeń ciepłno-energetycznych ma do czynienia z paroma specjalnościami: ogrzewnictwo, kotlarstwo, energetyka, trochę konstrukcji urządzeń dźwigowych, aparatury chemicznej, budowy pieców przemysłowych itd. Praca jego nie mieści się zwykle w zakresie działania jednego branżowego biura projektowego, toteż ma zwykle kłopoty z zaszeregowaniem i przystosowaniem normy jego biura do typu pracy. Funkcje, które spełnia, są dwojakie:

- a) jest w wielu wypadkach twórcą ogólnej koncepcji ciepłno-energetycznej, oczywiście w ramach narzuconego programu technologicznego
- b) jest równocześnie projektantem pewnej grupy urządzeń w swojej specjalności, tj. urządzeń ciepłych zakładu.

Funkcja pierwsza zależy od wielkości i przeznaczenia zakładu. W wypadku elektrowni lub dużej siłowni przemysłowej, w których gospodarka energetyczna jest właśnie celem zakładu, koncepcja należy do technologów tej branży (Energoprojekt), toteż oni powinni odgrywać rolę głównego projektanta całego zespołu urządzeń.

W innych wypadkach funkcję głównego projektanta obejmuje z musu ogrzewnik, gdyż stoi najbliższej technologicznego organizmu zakładu. Osobście projektuje urządzenia: c. o., wentylacje i klimatyzacje, odemglanie, odciągi, suszenia, ponadto organizuje całą gospodarkę ciepłą zakładu, stykając się na tym terenie bezpośrednio z zagadnieniami kotłowni i siłowni, o ile nie jest równocześnie ich samodzielnym projektantem. Poza tym koordynuje pracę specjalistów od konstrukcji kotłów, urządzeń do sztucznego ciągu, nawęglania, uszlachetniania wody kotłowej, oraz ściśle współpracuje z technologiem konstruktorem, architektem i urbanistą. Niejednokrotnie musi opanować nieznany sobie przebieg technologiczny, czasem zaprojektować instalację doświadczalną, gdyż udział tematów zupełnie nowych, nie opartych na żadnych wzorach krajowych, jest w naszej praktyce nieproporcjonalnie duży. Prawie z reguły musi zaprojektować budynek kotłowni zarówno w funkcji, jak i w całej bryle.

Rozmyślnie wymieniam wszystkie te funkcje głównego i faktycznego projektanta-ogrzewnika, żeby zwrócić uwagę na ważność koordynacji prac cudzych i swoich, aż do uzyskania harmonijnej i kompletnej całości. Często zdarza się, że na pograniczu dwóch zespołów współpracujących, a należących do innych specjalności pozostaje coś nieopowiedzianego, zawsze znajduje się jakiś zbiornik, rura czy kłapa, która nie należy do żadnego z projektów i wskutek tego nie ukazuje się w żadnym kosztorysie.

Osobną grupę trudności stanowi kontakt z inwestorem, który nie daje ściśle sprecyzowanych założeń, a spośród tych, które daje, wiele musi być przyjmowanych z dużą rezerwą. W chęci postawienia swego zakładu na jak najwyższym poziomie, stawia czasem żądania zbyt wygórowane, lub odwrotnie, stając na gruncie oszczędności w inwestycji, zmusza do stosowania urządzeń, które albo utrudniają przyszłą rozbudowę, albo nie gwarantują ekonomicznego ruchu zakładu.

Koncepcja z punktu widzenia ekonomii

W projektowaniu urządzeń ciepłych projektant bierze pod uwagę wszystkie czynniki, które mogą mieć wpływ na ostateczny rezultat gospodarczy przebiegu. Analizuje koszt inwestycji, ruchu, konserwacji i okresowej wymiany oraz warunki, w których jego oczekiwania mogą być spełnione, jak układ połączeń i schemat regulacji, sygnalizacja i kontrola przebiegu, wrażliwość na niefachową obsługę itd. Nie może pominąć czynników nieprzeliczalnych na pieniądze jak higiena i estetyka, lub względy bezpieczeństwa. W warunkach intensywnej rozbudowy gospodarczej kraju wchodzi inny czynnik, który wielokrotnie decyduje o typie urządzeń. Jest to polityka gospodarcza kraju i deficytowość określonych materiałów i urządzeń.

Jak długo chodzi o urządzenie zasadnicze, typowe, analiza gospodarcza szczegółowa jest pomijana, gdyż praktyka podaje nam wprost wskaźniki ułatwiające wybór. I tak nie dyskutujemy zwykle wyboru wody 90/70°, jako czynnika grzejnego małych osiedli, szpitali czy muzeów, ani centralizacji tych urządzeń. Wybór kotłów jest często narzucony, podobnie grubość ekonomicznej izolacji, a nawet jej materiał. Zawsze natomiast kalkulujemy szczegółowo rozwiązanie techniczne sieci, trasę, konstrukcję kanałów dla rurociągów, szybkość czynnika i układ regulacyjny.

Urządzenia przemysłowe nasuwają nam znacznie więcej problemów: wybór czynnika, zastosowanie jednego z wielu układów, wykorzystanie wszystkich odpadów ciepła, wybór turbiny, przeciwności, wszystko to wpływa w sposób zupełnie zasadniczy na efekt gospodarczy, wyrażony w złotychkach na jednostkę produkowaną (kalorię lub kWh). Rozrzut może być bardzo duży. Sprawność cieplna całego zakładu może się wahać między 25 a 80%, co oznacza trzykrotne zmniejszenie kosztów produkcji i jednostki cieplnej czy energetycznej. Prawda, że przy obecnym tempie budowy kraju zadecydować może całkiem prozaiczny wzgląd na chwilowy brak danego typu urządzeń, zasada jednak ogólnej sprawności pozostaje nienaruszona. O tym muszą pamiętać projektanci i z jednej strony orientować się dobrze w teorii i praktyce przebiegów stosowanych w tym celu, z drugiej strony nie mogą tracić kontaktu z cenami urządzeń i robocizny, do czego rozdzielenie pracowni na projektujące i kosztorysujące stwarza znakomitą sposobność.

Cechy ciepłno-energetyczne zakładu

I. Zapotrzebowania cieplne.

1. Ogrzewanie i wentylacja.

W chwili opracowywania projektu wstępnego centrali cieplnej, projektant nie ma jeszcze do dyspozycji szczegółowych zestawień strat ciepłych wszystkich budynków, ani potrzeb wentylacyjnych poszczególnych działów. Z reguły musi się oprzeć na wskaźnikach podanych w literaturze i znanych mu z praktyki, uzależniających zapotrzebowanie ciepła do ogrzewania i wentylacji od kubatury i przeznaczenia budynków.

Cyfry tak uzyskane wystarczają przeważnie do opracowania projektu wstępnego zarówno centrali, jak i sieci.

Rozbudowa zakładu musi być przyjęta z zapa-
sami, ponieważ każdy prawie zakład rozwija się
szybciej niż pierwotnie przewidywano, a trafiające
się redukcje programu spowodowane ewentualnymi
kompresjami budżetowymi zjawiają się zwykle
we wczesnych stadiach budowy zakładu i są już
w projekcie technicznym uwzględnione.

Ważnym czynnikiem jest ustalenie krzywej do-
bowego zużycia ciepła, z uwzględnieniem różnic
w zapotrzebowaniu każdego działu w 1, 2
i ewent. 3 zmianie, wzrostu temperatury ze-
wnętrznej w czasie od godz. 11 — 15 (następują-
cej zawsze w okresie pogody, co jest z kolei wa-
runkiem pojawienia się najniższej obliczeniowej
temperatury), wreszcie ewentualnej nadwyżki cie-
pła potrzebnego co dzień rano do rozruchu. Należy
pamiętać też, że lekkie i często przeszkłone kon-
strukcje budynków przemysłowych nie pozwalają
na całonocną przerwę w ogrzewaniu przy tempe-
raturach niższych.

W zasadzie ciepło użyte do ogrzewania jest mało
użyteczne do produkcji energii elektrycznej, ze
względu na zaledwie 6-miesięczny okres użytko-
wania oraz dużą zmienność w zapotrzebowaniu,
związaną z t_z , a nie z cyklem produkcyjnym fa-
bryki.

2. Działy socjalne.

Zużycie ciepła na pralnie, kuchnie, natryski itd.
w małym stopniu wpływa na szczytowe obciąże-
nie, gdyż już zastosowanie niedużych zasobników
pozwała na przesunięcie obciążenia na godziny
nocne lub południowe.

3. Procesy technologiczne.

Procesy te zużywają ciepło pod różnymi posta-
ciami. Przy potrzebnych wysokich temperaturach
stosuje się parę wysokoprężną, własne niezależne
paleniska, lub energię elektryczną.

Przy temperaturach niższych stosuje się parę
średnio- lub niskoprężną, z kondensatem powraca-
jącym lub nie. Normalnie spotykane ciśnienia wy-
noszą 0,5 — 5 atn. W niektórych przemysłach ist-
nieje zapotrzebowanie na ciepłą wodę, cyrkulowa-
ną lub pozostającą w produkcji.

4. Zapotrzebowanie ciepła pomocniczych urzą- dzeń kotłowni i siłowni.

Do tej grupy należy strata ciepła przy odmulaniu
kotłów oraz zużycie pary na zdmuchiwanie sadzy.
Ilości te jakkolwiek mogą być duże, mało wpły-
wają na zapotrzebowanie szczytowe, gdyż mogą
być pokrywane w godzinach zmniejszonego obcią-
żenia.

We wszystkich wypadkach konieczne jest wyko-
nanie dobowego i rocznego wykresu obciążenia, dla
każdego zużycia z osobna. Szczególnie ważne jest
to dla ciepła technologicznego, gdyż na nim głów-
nie opiera się produkcja odpadkowej mocy w za-
kładzie.

Suma poszczególnych krzywych zapotrzebowania
daje czas i wysokość obciążenia szczytowego,
które z kolei decyduje o powierzchni ogrzewalnej
kotłów, z uwzględnieniem ciepła potrzebnego do
produkcji mocy i pokrycia strat w kondensatorze
silnika parowego. Podkreślić należy, że chodzi
o szczyt krzywej sumującej, a nie o sumę szczyto-
wych zapotrzebowań, która jest z reguły większa.

Uważam, że dowcip konstrukcyjny projektanta po-
lega właśnie na takiej organizacji pracy centrali,
by w jak najdalszym stopniu wyrównać obciążenie
kotłowni, rozciągając jej pracę w wypadku ideal-
nym na 24 godziny na dobę, zmniejszając w ten
sposób dwójako powierzchnię zainstalowaną ko-
tłów. W efekcie uzyskujemy mniejszy szczyt
i większą sprawność kotłowni.

W bardzo przejrzysty sposób obrazuje to wykres
umieszczony w broszurze „Gospodarka ciepła w
siłowniach parowych” (Min. P. i H. 1948). Spraw-
ność ruchowa kotła może się zmniejszyć o 5 — 15%
wskutek strat rozruchowych, postojowych i czę-
stych zmian obciążenia kotła.

II. Zapotrzebowanie energii elektrycznej.

Projekt wstępny zakładu, opracowany przez in-
westora podaje zwykle zapotrzebowanie energii
w dwóch cyfrach:

1. Moc szczytową w kW, wynikająca z pomnoże-
nia mocy zainstalowanej (z planu wyposażenia
fabryki w maszyny) przez charakterystyczny
dla danego przemysłu współczynnik równocze-
sności „f”. Waha się on między 0,6 a 1,0.
2. Roczne zapotrzebowanie energii w kWh. Cyfra
ta podzielona przez 8760 daje średnie obciążenie
 P_{sr} w kW.

Roczne zapotrzebowanie oblicza się przez wykre-
slenie tzw. uporządkowanej krzywej obciążenia, na
podstawie dobowych wykresów obciążeń, które
opracowujemy przez analogię z podobnymi zakła-
dami lub przyjmujemy. Sprawdzeniem założeń jest
czas użytkowania mocy szczytowej „T”.

$T = m \cdot 8760$, przy czym współcz. obciążenia $m =$
$$= \frac{P_{sr}}{P_{szcz.}}$$

T jest cyfrą wskazującą, ile godzin mu-
siałyby agregat pracować pod pełnym obciążeniem,
by dostarczyć całość rocznego zapotrzebowania
energii.

T wynosi 1800 — 2000 h/rok w elektr. oświetleniowych
2000 — 5000 „ „ rejonach b. uprzemysł.
4500 — 7000 „ „ elektr. wyraźnie przem.

i jest szczególnie interesujący dla Centralnego Za-
rządu Energetyki, który tak deficytowy obecnie
sprzęt jak kotły wysokoprężne i turbiny zadyspo-
nuje raczej tam, gdzie może się spodziewać więk-
szego stopnia ich wykorzystania.

Konstruując przypuszczalne dobowe wykresy
obciążeń, należy zwrócić uwagę na energię po-
trzebną do oświetlenia zakładu, która może przy-
brać w swoim szczycie nieoczekiwane wysokie
wartości, specjalnie jeżeli przy zakładzie istnieje
osiedle, dział socjalny lub szkoleniowy, zasilane
z siłowni zakładowej. Najuciążliwszy może się oka-
zać okres od godz. 6 — 7,30 rano w grudniu i stycz-
niu, przy pełnym już ruchu i dużym
obciążeniu oświetleniowym. Szczyt oświetleniowy
wieczorny nie stwarza kłopotów, gdyż obciążenie
technologiczne fabryki jest zwykle w tym czasie
małe.

Założenia inwestora nie uwzględniają zwykle zu-
życia energii na własne potrzeby kotłowni i siłow-
ni. Wynoszą one od 4 — 6% mocy generatora, za-
leżnie od charakteru zastosowanych urządzeń po-
mocniczych. Poza tym ogrzewnik musi wstępnie
ocenić zużycie energii na pompowanie wody
ogrzewniczej oraz dla silników nagrzewnic w ha-

lach. Zapotrzebowania energetyczne poważnych instalacji wentylacyjnych są już zwykle wzięte pod uwagę przez założenia technologiczne.

III. Wykorzystanie ciepła.

Przyrównanie zapotrzebowania mocy do zapotrzebowania ciepła technologicznego i ogrzewniczego zakładu może nastąpić dopiero po ścisłym określeniu sposobu otrzymywania pracy elektrycznej z ciepła, gdyż występuje zależność wykorzystania spadku adiabatycznego ciepła pary od ilości ciepła pobranego dalej do technologii czy ogrzewania, przy założonych parametrach czynników.

Rozpatrując warunki pracy zespołu turbina — generator, wyliczamy zużycie pary w kg/kWh w odniesieniu do zacisków prądnicy, tzn. uwzględniając wszystkie sprawności na drodze między wejściem pary do turbiny a zaciskami prądnicy. Są to:

sprawność termodynam. turbiny,	η_{td}	= ok. 0,7 — 0,75
„ mechaniczna zespołu	η_m	= 0,97 — 0,99
„ elektryczna „	η_{el}	= 0,93 — 0,97
„ ze wzgl. na własne zużycie mocy	η_w	= 0,94 — 0,96

Z teoretycznego spadku ciepła pary w turbinie uzyskujemy więc ok. 60—65% w formie energii elektrycznej.

Całkowite zużycie ciepła w stosunku do wytworzonej energii (kcal/kWh) musi w dalszym ciągu uwzględnić stosunek teoretycznego spadku ciepła do kosztów wytworzenia pary o danych parametrach, wyrażonych w kcal/kg, tzn. do różnicy entalpii pary wlotowej do turbiny i wody zasilającej kocioł. Stosunek ten nazywa się sprawnością termiczną przebiegu $\eta_t = (i_1 - i_2) / (i_1 - i_k)$ i waha się w granicach 0,3 — 0,4.

Uwzględniając dalej sprawność całej kotłowni $\eta_k = 0,75 — 0,85$ i rurociągów $\eta_r = 0,95 — 0,98$ dochodzimy do sprawności ogólnej zakładu „ η_0 “, która jest iloczynem wszystkich sprawności na całej drodze między składem paliwa a zaciskami prądnicy.

Istotą gospodarki cieplnej zakładu jest podniesienie wszystkich sprawności, a więc powiększenie η_0 przez:

1. zmniejszenie i wykorzystywanie strat na całej drodze, np. dodatkowo wykorzystanie ciepła spalin kotła, skrupulatną izolację rurociągów, konstrukcyjne dobranie turbiny do warunków ruchu itd.
2. wykorzystanie różnicy entalpii pary między poziomem i_2 a poziomem i_k , tzn. chwytając prawie całe straty wylotowe turbiny, marnujące się zwykle w wodzie chłodzącej kondensator.

Sprawdzeniem jest tu zużycie ciepła na jednostkę pracy elektrycznej w kcal/kWh, które waha się w normalnych elektrowniach (bez wykorzystania ciepła odlotowego turbiny) w granicach od 6—7000 kcal/kWh, a w zakładach wysokoprężnych i większych mocach od 3—4000 kcal/kWh.

Wykorzystanie ciepła odlotowego może obniżyć tę cyfrę aż do 1200 kcal/kWh, czyli zbliżyć bardzo znacznie rozchód ciepła do teoretycznej granicy 860 kcal/kWh. Oznacza to podniesienie η całego zakładu z ok. 20 do 70 — 80%. Obojętne nam wtedy będzie czy poziom i_2 jest wysoki czy niski, czyli jaka jest sprawność termiczna turbiny. Wygodniejsze byłoby nam nawet podniesienie ciśnienia wy-

lotowego, gdyż para jest wtedy jak gdyby bardziej wartościowa do praktycznego użytkowania w procesach technologicznych i ogrzewniczych zakładu. W rzeczywistości jednak staramy się wyjść możliwie najniższym ciśnieniem, gdyż daje to nam w sumie większy stopień wykorzystania rozporządzalnej mocy turbiny.

W ujęciu cyfrowym cały przebieg przedstawia się więc następująco:

Energia cieplna dostarczona w paliwie oddaje nam średnio 20% (do 25%) w formie energii elektrycznej. Pozostała reszta jest stracona, w wypadku niewykorzystania pary odlotowej, w tym ok. 4 — 8% przez straty paleniska i obmurza kotła.

10—25% — w uchodzących spalinach,

15% — w tarcu, stratach el. zespołu, rurociągach i własnym spożyciu mocy,

50—70% — w parze odlotowej.

Cyfry niższe odnoszą się do nowoczesnych zakładów, wykorzystujących wszystkie możliwe sposoby uchwycenia strat, jak np. podgrzewacze wody zasilającej i powietrza, możliwie największe podniesienie parametrów pary i, w związku z tym, międzystopniowe podgrzewanie kondensatu, a nawet międzystopniowe podgrzewanie pary.

W razie zastosowania tych urządzeń, ogrzewnikowi pozostaje jedynie para odlotowa jako źródło ciepła dla jego urządzeń.

IV. Współpraca części energetycznej z cieplną.

O typie centrali decyduje stosunek ilości ciepła technologicznego (w mniejszym stopniu ogrzewniczego) do zapotrzebowanej mocy. Jest on oczywiście różny dla każdego rodzaju przemysłu, a nawet dla zakładu. Literatura podaje odpowiednie wartości w kWh i kg pary lub kaloriach na jednostkę produkcyjną. Dużych mocy przy małym zużyciu ciepła wymaga hutnictwo glinu i magnezu, niektóre przemysły chemiczne, zakłady przetwórcze mechaniczne itd. Bardzo dużych ilości ciepła przy małym zużyciu mocy potrzebują procesy destylacyjne, pranie i suszenie, farbowanie, przemysł cukrowniczy itd. Większość przemysłów mieści się pomiędzy tymi skrajnymi przypadkami.

Zainteresowania nasze ześrodkowują się raczej na tej ostatniej grupie, gdyż oba skrajne przypadki albo nie kwalifikują się do łączenia gospodarki cieplnej z energetyczną, albo podpadają pod wyłączną kompetencję CZE i specjalnych biur projektowych z nim związanych. I tak, przy dużym zapotrzebowaniu mocy a małym zużyciu ciepła nastąpi przypuszczalnie pobór całej mocy z sieci. W wyjątkowych wypadkach, w okęgach energetycznie deficytowych, budowa zakładowej elektrowni może się okazać gospodarczo korzystna i wtedy należy przedyskutować problem z Okr. i Centr. Zarządem Energetyki.

Inaczej przedstawia się sprawa w wypadku odwrotnym. Produkcja i oddawanie na sieć energii, uzyskanej przez wykorzystanie spadku ciepła pary zużywanej w zakładzie dla celów technologicznych, podnosi znacznie sprawność ogólną zakładu i jest ważnym elementem energetycznej polityki kraju.

W obu jednak wypadkach mamy do czynienia z urządzeniami wysokoprężnymi i nowoczesnymi,

dysponowanymi wyłącznie przez CZE oraz opieramy się na zasadzie równoległej współpracy z siecią okręgową. Problem gospodarki cieplnej zakładu wychodzi do pewnego stopnia z rąk inwestora, który swój interes musi podporządkować względem gospodarczego interesu okręgu.

W dalszym ciągu artykułu ograniczę się do omówienia dwóch typów zakładów:

- a) zakłady o potrzebach czysto cieplnych lub mieszanych, w których własna produkcja energii elektrycznej z różnych względów nie wchodzi w rachubę,
- b) zakłady, w których wykorzystanie energii cieplnej do produkcji mocy elektrycznej jest gospodarczo uzasadnione.

W wypadkach określonych p. b) należy opracować koncepcję siłowni, przewidując produkcję mocy albo do pokrycia własnych potrzeb zakładu, albo nawet do oddania na sieć okręgową i przedłożyć CZE do zaopiniowania. Należy przy tym uwzględnić następujące okoliczności:

1. czy istnieje jednoczesność zapotrzebowania ciepła i mocy i , w związku z tym, jak niedobory mocy mają być pokryte przez sieć okręgową: współpracą równoległą z generatorem, czy przez przełączanie poszczególnych obwodów sieci wewnętrznej na szyny zbiorcze sieci okręgowej. W wypadku odwrotnym, czy nadmiar ciepła może zostać zakumulowany w zakładzie, czy też należy przejść na pracę z kondensacją,
2. równoległa współpraca z siecią miejską czy okręgową przedstawia dla niektórych inwestorów duże trudności wskutek braku fachowej obsługi, konieczności poddania się pod kontrolę Energetyki itd. Z drugiej strony władze energetyczne nie zawsze chętnie współpracują z małymi producentami mocy, których awarie zaburzą pracę sieci i dla których muszą utrzymywać stałe rezerwy.

Dobór turbiny

Zapotrzebowanie pary dla turbiny obliczamy określając moc potrzebną na sprzęgle, a więc po uwzględnieniu wszystkich dodatków na straty po stronie elektrycznej zespołu.

$$\text{Spożycie jednostkowe } d = \frac{860}{\eta_{td}(i_1 - i_2)}$$

Całkowite zapotrzebowanie pary przechodzącej przez turbinę przeciwprężną jest określone potrzebami cieplnymi, zaś przy turbinie kondensacyjnej potrzebami energetycznymi. Stosując, co się najczęściej zdarza, turbinę upustową, napotykamy na trudności w przyjęciu jednostkowego spożycia, polegające na różnym stosunku ilości pary pobieranej z upustu do pary kierowanej do kondensatora. Stosunek ten określony jest zmiennymi potrzebami technologicznymi przy rozwijanej w tym momencie mocy.

W tym wypadku pomocny jest nam wykres, dostarczany z każdą turbiną, podający zależność zużycia świeżej pary w t/h od rozwijanej mocy w kW, przy różnych procentach poboru pary.

Analizując warunki, dla których dobieramy turbinę, zestawiamy wykres dobowej zmienności mocy z podobnymi wykresami, lecz dla potrzeb cieplnych zakładu. Ze względu na duży zwykle udział potrzeb ogrzewniczych, zestawiamy trzy charakterystyczne wykresy: dla zimy w najgorszych warunkach zewnętrznych, okresu przejściowego i dla lata.

Wynik tej analizy, ujęty w tabelę lub wykres, daje nam punkt wyjścia do wyboru: turbina przeciwprężna, czy upustowa. Dalszych elementów do tego wyboru dostarcza nam analiza układu połączeń siłowni i kotłowni, co omówię w rozdziałach następnych.

Przemysł krajowy wykonuje już turbiny kondensacyjno-upustowe o mocach od 0,5 do 6 MW i jednym lub dwóch upustach. Zamówienie turbin musi potwierdzić CZE. Turbiny specjalne są dostarczane z importu.

(c. d. n.)

Wiadomości praktyczne

Z prac Rady Naukowo-Technicznej Centralnego Laboratorium Gazownictwa

W roku ubiegłym Zarządzeniem Ministra Górnictwa z dnia 22.III.1952 r. celem zapewnienia postępu technicznego w przemyśle gazowniczym zostało powołane do życia Centralne Laboratorium Gazownictwa, jako placówka naukowo-badawcza. Zarządzenie to ustaliło jednocześnie zadania i tematykę laboratorium. Organizację wewnętrzną, siedzibę w Warszawie i Krakowie, ustaliło Zarządzenie Dyrektora Naczelnego Centralnego Zarządu Gazownictwa z dnia 6.V.1952 r. Sprawę kadr Laboratorium określiła Rozporządzenie Rady Ministrów R. P. z dnia 15.XI.1952 w sprawie zatrudnienia pracowników nauki w CLG (Dz. Ustaw P. R. L. z dnia 1.XII.1952 r.).

Centralne Laboratorium Gazownictwa, mimo krótkiego okresu istnienia i prac organizacyjnych, podjęło już badania nad szeregiem najbardziej palących problemów gazownictwa z dziedziny oczyszczania i użytkowania gazów.

Dotychczasowe osiągnięcia w skali laboratoryjnej i półtechnicznej rokoją nadzieję pomyślnych rezultatów.

Organem ustalającym kierunek prac naukowo-badawczych, koordynującym i opiniującym działalność CLG jest Rada Naukowo-Techniczna, w skład której wchodzi wybitni fachowcy z dziedziny gazownictwa. Przewodniczącym Rady jest Dyrektor Naczelny CZG.

W ramach swoich prac Rada Naukowo-Techniczna organizuje między innymi rozszerzone posiedzenia, poświęcone palącym zagadnieniom przemysłu gazowniczego. Ostatnie posiedzenie tego rodzaju odbyło się w dniu 5.XI.1952 r. w Krakowie pod przewodnictwem dyrektora naczelnego CZG inż. A. Epszejna, na temat „ochrony rurociągów gazowych przed działaniem korozji”.

Referat zasadniczy p. t. „Korozja ziemna rurociągów” wygłosił mgr inż. S. Lubicz-Sulimirski, pracownik naukowy CLG, Oddz. w Krakowie. Referat został opracowany w oparciu o najnowszą literaturę krajową i obcą oraz o wyniki prac prof. S. Pawlikowskiego z Politechniki Ślą-

skiej i dr L. Górskiego z Instytutu Naftowego w Krakowie.

Referent przede wszystkim scharakteryzował sam proces korozji rurociągów, wpływ nań składników gleby, struktury metali. Opisał tworzenie się mikroogniw na ich powierzchni, działanie prądów błędzących itd. Z kolei omówił czynniki przyspieszające i hamujące proces korozji rurociągów, sposoby ochrony rur w ziemi przed korozją, metody pokrywania rurociągów powłokami ochronnymi, dzieląc je na 5 głównych typów: metalowe, bitumiczne, gumowo-żywiczne, cementowe i emalie szklane. Prelegent zaznaczył przy tym, że powłoki z materiałów bitumicznych są najstarszym i do dziś powszechnie stosowanym środkiem ochrony rurociągów przez korozję.

Jako najnowsze zabezpieczenie przed korozją omówiono „katodową ochronę rurociągów“, polegającą na połączeniu rurociągu ze źródłem prądu elektrycznego w ten sposób, aby rurociąg stał się katodą w stosunku do otaczającego środowiska ziemnego.

Zwrócono uwagę, że jednak najbardziej radykalnym sposobem zapobieżenia korozji rurociągów byłoby zastosowanie rur z materiału odpornego całkowicie na działanie korozji. Referent przedstawił pokrótce wyniki pomyślnych doświadczeń uczonych radzieckich nad zastosowaniem do przesyłania gazu przewodów azbesto-cementowych. Niemniej jednak sprawa ochrony rur przed korozją jest nadal otwarta, gdyż nawet przy całkowitym rozwiązaniu problemu zastępczych tworzyw, wiele tysięcy kilometrów rurociągów będzie przez szereg lat leżeć w ziemi. Dlatego istnieje konieczność intensywnych prac badawczych nad ochroną rurociągów w Polsce. Objęłyby one następujące problemy:

1. obserwacje istniejących uszkodzeń na skutek korozji,

2. badania fizyko-chemiczne gleby na trasie rurociągów,
3. badania oporności powłok ochronnych,
4. budowę próbnej stacji ochrony katodowej na trasie jednego z rurociągów dalekosiężnych,
5. badania przydatności powłok ochronnych,
6. opracowanie metody sprawdzania stanu izolacji na starych rurociągach,
7. zorganizowanie placówki prowadzącej statystykę uszkodzeń i awarii spowodowanych korozją.

W dyskusji, jaka się po referacie wywiązała, zabierał głos szereg fachowców, dorzucając wiele cennego materiału do wysunięcia ostatecznych wniosków, a mianowicie: zwrócono przede wszystkim uwagę na niedostateczność stosowanej obecnie izolacji w postaci asfaltów i powłok ochronnych. Stąd konieczność ustalenia ścisłych warunków technicznych dla asfaltu izolacyjnego i powłok, jak i potrzeba przygotowania dokładnej instrukcji dotyczącej sposobów izolowania rur.

Z drugiej strony należy prowadzić równoległe badania nad ochroną katodową rurociągów, gdyż dopiero połączenie obu tych sposobów może dać wyniki pozytywne. Pogląd ten potwierdzają dane z prac uczonych radzieckich nad ochroną katodową rurociągów.

Podsumowując dyskusję, dyrektor naczelny CZG inż. A. Epsztejn zwrócił uwagę na konieczność niezwłocznego rozpoczęcia przez Centralne Laboratorium Gazownictwa prac badawczych nad tym zagadnieniem, w oparciu o wyniki dyskusji i przy współpracy z instytucjami pracującymi nad zagadnieniem korozji w Polsce.

Należy stwierdzić, że tego rodzaju posiedzenia Rady Naukowo-Technicznej CLG dają możliwość kolegiального przedyskutowania palących zagadnień gazownictwa i powzięcia cennych wniosków.

Usprawnienia i racjonalizacja

ANALIZA DZIAŁALNOŚCI PRZEMYSŁU GAZOWNICZEGO ZA ROK 1952 W ZAKRESIE RACJONALIZACJI

Przemysł gazowniczy, nadzorowany przez Centralny Zarząd Gazownictwa, zamknął rok 1952 na odcinku rozwoju wynalazczości pracowniczey osiągnięciem następujących wyników:

plan zgłoszenia projektów racjonalizatorskich wykonano w 129,8%, co w stosunku do ilości projektów zgłoszonych w r. 1951 wynosi 200%, w związku z czym jeden projekt racjonalizatorski przypada na 20 pracowników,

plan projektów przyjętych do realizacji wykonano w 117%.

W szeregu zakładów gazownictwa doceniono wielkie znaczenie ruchu wynalazczości dla działalności produkcyjnej zakładu, dla usuwania trudności na odcinku zaopatrzenia materiałowego, eliminowania robót pracochłonnych, likwidowania strat gazu na sieci itp. Do zakładów, które należy wyróżnić z powodu ich działalności ogólnej na odcinku wynalazczości należą:

Zakłady Gazownictwa Okręgu Wałbrzyskiego — plan wykonany w 220%,

Zakłady Gazownictwa Okręgu Poznańskiego — plan wykonany w 154%,

Zakłady Gazownictwa Okręgu Wrocławskiego — plan wykonany w 147%,

Zakłady Gazownictwa Okręgu Tarnowskiego — plan wykonany w 157%.

Do osiągnięcia wyżej wymienionych wyników przyczynił się niewątpliwie wyższy poziom pracy organów zajmujących się ruchem wynalazczości, wzrost aktywności klubów Techniki i Racjonalizacji, a przede wszystkim podkreślić należy nadszpodziewane rezultaty, jakie przyniosła działalność na odcinku wynalazczości oparta po raz pierwszy w r. 1952 na planowej, systematycznej pracy.

Plan roczny i oparte na nim odcinkowe plany kwartalne usystematyzowały pracę komórek wynalazczości i klubów techniki i racjonalizacji i pozwalały na czas usuwać zauważone braki i niedociągnięcia.

Ogłaszanie aktualnej tematyki i popularyzowanie jej wśród załóg zakładów spowodowało zwrócenie uwagi racjonalizatorów na najbardziej aktualne dla działalności zakładów gazownictwa problemy i dało w efekcie zgłoszenie szeregu wartościowych projektów. Projekty te przyczyniły się m. in. do skrócenia czasu remontów urządzeń, do utrzymania koniecznej produkcji w czasie trwania remontów, do zmniejszenia zużycia materiałów deficytowych, wyeliminowania wielu robót pracochłonnych oraz do polepszenia warunków bezpieczeństwa pracy.

Kilka klubów techniki i racjonalizacji (m. in. Klub ZGO Poznańskiego i BUG „Gazobudowa“) odznaczyło się aktywną działalnością, organizując szkolenie członków po linii fachowej, przeprowadzając szereg odczytów, pokazów filmów i wycieczek. W skali całego przemysłu osiągnięto takie umasowienie członkostwa w klubach T i R, że co 11 pracownik jest członkiem klubu.

Zjazd racjonalizatorów przemysłu gazowniczego, zorganizowany przez Okręg Dolnośląski Zw. Zaw. Pracowników Energetyki i Zakłady Gazownictwa z okręgu Dolnego Śląska, przyczynił się do nawiązania łączności pomiędzy zakładami w pracy nad rozwojem ruchu wynalazczego.

Podkreślając jednak osiągnięte wyniki nie należy zapomnieć o występujących brakach i niedociągnięciach, które hamowały pracę na odcinku wynalazczości w wielu zakładach gazownictwa, powodując trudności w wykonywaniu planów, w realizacji projektów itp.

Trudności te warto pokrótce przeanalizować, celem wyeliminowania ich z pracy w r. 1953. — Należy do nich przede wszystkim niestworzenie odpowiednich warunków pracy dla zorganizowanych brygad racjonalizatorskich robotniczo-inżynierskich, zbyt wolno postępująca realizacja przyjętych projektów racjonalizatorskich oraz zaniedbanie na odcinku rozpowszechnienia pomysłów.

Zorganizowane w kilku zakładach gazownictwa brygady racjonalizatorskie nie wykazały należytej aktywności i nie wykonały podjętych zadań. Przed przystąpieniem do organizowania brygad należało podjąć szeroko zakrojoną akcję, uświadamiającą znaczenie tej wyższej formy ruchu wynalazczego, ich rolę w działalności zakładu, wartość pracy kolektywnej i połączenia twórczej inicjatywy i doświadczenia przodowników pracy i robotników z wiadomościami i doświadczeniem fachowym inżynierów i techników. Konieczności przeprowadzenia takiej akcji nie doceniono należycie i dlatego nie osiągnięto spodziewanych wyników.

Brygadam dano do rozwiązania szereg tematów nie analizując kwalifikacji członków brygady, tak pod względem fachowym, jak i uświadczenia polityczno-społecznego w stosunku do podjętych przez nie zadań. Nie zastanawiano się nad tym, by niektóre brygady wykorzystać do opracowania dokumentacji poważniejszych i trudniejszych projektów zgłoszonych przez racjonalizatorów, względnie podsunąć im możliwość pozytywnej pomocy przy realizacji projektów, których zastosowanie w zakładach w wielu przypadkach natrafiało na duże trudności. O istnieniu na terenie przemysłu gazowniczego korzystnych warunków dla inżyniersko-robotniczych brygad racjonalizatorskich świadczy fakt, że 14% ogólnej ilości zgłoszonych projektów jest dziełem zespołów pracowników.

Wolno postępująca realizacja przyjętych przez komisję wynalazczości poważniejszych projektów racjonalizatorskich obniża wartość osiągniętych wyników.

Powodami, które na to wpłynęły, są przede wszystkim: brak odpowiedniej dokumentacji technicznej wielu projektów oraz w szeregu przypadków nawał prac w warsztatach zakładów i trudności w ulokowaniu zamówień na wykonanie prototypów zaprojektowanych urządzeń, wzgl. koniecznych modeli. W pierwszym przypadku nie wykorzystano możliwości udzielenia racjonalizatorom pomocy technicznej płatnej, w drugim przypadku, jak już wspominałem, nie zwrócono na ten odcinek pracy uwagi brygadam racjonalizatorskim.

Niezależnie od tego, nie wykorzystano możliwości premii za przyspieszenie realizacji projektów mimo uregulowania tej sprawy przez Uchwałę Rady Ministrów z dnia 14.IV.1951 r. (Rozdział V §§ 36—39).

Przyjęcie projektu racjonalizatorskiego przez komisję wynalazczości i nawet jego realizacja to jeszcze nie wszystko. Projekt nadający się do rozpowszechnienia należy wykorzystywać w tych wszystkich przypadkach, gdzie tylko może znaleźć zastosowanie. Wtedy osiągnie on swą pełną wartość.

Niestety na tym odcinku nie ma przemysł gazowniczego większych osiągnięć. Nie wykorzystano projektów racjonalizatorów-gazowników, nie próbowano zastosować projektów, których drukowane opisy otrzymywano z Urzędu Patentowego PRL. Sytuację na tym odcinku może zmienić jedynie ścisła współpraca organów wynalazczości z kierownictwem technicznym zakładów. Zarządzenia wydane przez kierownictwo i ścisła kontrola ich wykonania przy jednoczesnej pomocy klubów T i R niewątpliwie usuną dotychczasowe zaniedbania i pozwolą na pełne wykorzystanie wartościowych projektów racjonalizatorskich dla gospodarki państwowej.

Usunięcie omówionych powyżej trudności i niedociągnięć będzie poważnym zadaniem dla wszystkich pracowników, którzy doceniają znaczenie ruchu wynalazczego dla wykonania planów produkcyjnych zakładów i stanowić będzie poważny krok naprzód w rozwoju tego ruchu. Musimy walczyć w r. 1953 o uaktywnienie działalności brygad racjonalizatorskich, o przyspieszenie realizacji projektów i o maksymalne wykorzystanie projektów racjonalizatorskich przez ich powszechne stosowanie.

Zadania, jakie stoją przed racjonalizatorami, komórkami wynalazczości, komisjami wynalazczości i klubami techniki i racjonalizacji są bardzo poważne. Specjalny nacisk w r. 1953 położony jest na ilość przyjętych (zatwierdzonych) projektów, na zwrócenie szczególnej uwagi na opatentowywanie znacznej ich części, na faktyczne efekty ekonomiczne, jakie przynieść mają oraz na oszczędności, jakie uzyskać można przez zastosowanie projektów spoza własnego zakładu pracy.

Należy wykorzystać wszelkie środki, aby umożliwić osiągnięcie planowanych wyników i stworzyć odpowiednie warunki dla dalszego rozwoju ruchu wynalazczego. Pomocnym w tym względzie będzie:

- a) kontynuowanie współzawodnictwa pomiędzy racjonalizatorami w jak najszerszym zakresie i w różnych formach, z których najlepsze wyniki daje podejmowanie indywidualnych zobowiązań,
- b) powiększenie szeregu członków klubów techniki i racjonalizacji i wciągnięcie ich do aktywnej pracy,
- c) opracowywanie i popularyzowanie aktualnej tematyki wynalazczości (analiza planów produkcyjnych, awarii, wypadków w pracy, wykorzystania mocy urządzeń itp.),
- d) organizowanie wymiany doświadczeń pomiędzy racjonalizatorami,
- e) nawiązanie kontaktu ze szkołami technicznymi celem ułatwienia wykonywania dokumentacji i pomocy w wykonywaniu modeli, prototypów (odnosi się to specjalnie do tych zakładów, które z uwagi na niewielki personel techniczny mają większe z tym trudności),
- f) wciągnięcie w oparciu o uchwały II Kongresu Inżynierów i Techników jak największej rzeszy pracowników technicznych do aktywnego udziału w pracach klubów, rozszerzania i pogłębiania ich współpracy z przodownikami pracy i racjonalizatorami.

Do realizacji planu wynalazczości przystąpmy od początku roku, wyeliminujmy „szturmowość” w pracy w okresach zagrożenia planu, oprzyjmy jego realizację na systematycznej współpracy z czynnikami partyjnymi i społecznymi i dążmy do jak najszerszego spopularyzowania ruchu wynalazczego wśród pracowników zakładów.

Podsumowanie wyników na końcu roku będzie egzaminem naszego wkładu pracy na odcinku rozwoju ruchu wynalazczego. — Dołożmy wszelkich starań, by egzamin ten wypadł pozytywnie.

Mgr A. H.

Na marginesie usprawnienia pomiaru gazu

W miesięczniku „Gaz, Woda i Technika Sanitarna“ Nr 7-8/52 przeczytałem artykuł o usprawnieniu pomiaru gazu, podany przez mgr H. A., że inż. Wiśniewski i inż. Piwoński opracowali metodę pomiaru wielkich ilości gazu na podstawie częściowego pomiaru, przy pomocy kryzy pomiarowej oraz gazomierza miechowego, zabudowanego na obiegu i punktach odbioru.

Otóż pozwalam sobie wyjaśnić, że sprawa liczników dla większych przepływów niż 1000 — 10000 m³/godz. faktycznie napotyka na trudności, zwłaszcza że liczników dla tych przepływów nie produkuje się w kraju, zaś z eksportu niewiele dochodzi. Tymczasem, wraz z rozwojem różnych gałęzi naszego przemysłu, zapotrzebowanie na tego rodzaju liczniki wzrasta.

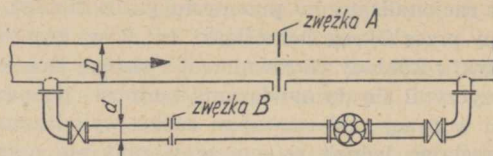
Zakłady oddające gaz, a również i pobierające go, posługują się bądź licznikami obrotowo-tłokowymi, w których z ilości obrotów tłoków na minutę lub godzinę, przenoszonych na urządzenia licznikowe, otrzymuje się od razu przepływ w m³ na minutę czy godzinę. Ten rodzaj licznika znalazł szerokie zastosowanie ze względu na swą prostotę i dokładność, wahającą się od 0,5 do $\pm 2\%$. Jak zaznaczyłem, tych liczników jest coraz mniej, a zapotrzebowanie na liczniki tego typu wzrasta.

Drugim sposobem dokonywania rozliczeń jest odcinek pomiarowy ze zwężką i zabudowanym aparatem rejestrującym różnicę ciśnień, jak: „Debro“, „Siemens Halskie“, „Hartman Braun“, „Foxboro“ i inne. Ten rodzaj aparatury wymaga już fachowej i sumiennej obsługi do przeprowadzania obliczeń taśm i wyliczeń ilości przepływu za dany czas (normalnie za okres dobowy), zarejestrowany przy pomocy zwężki (dyszy, kryzy).

Metoda podana w czasopiśmie GWTS była już dawniej znana i stosowana, zaś wzmianka o tego rodzaju pomiarach podana była w miesięczniku Die Mengenmessung von Gasen, Dampf und Flüssigkeiten, Nr 76 z czerwca 1928 r., na str. 395, pkt. c, pod nagłówkiem „Teilstrommessung“. Sposób dokonywania pomiarów tą metodą został jednak zaniechany, a to z powodu dużych niedokładności przy małych szybkościach gazu.

Natomiast gazownicy znają już ulepszoną metodę, tzw. metodę „pomiaru upustowego“, opartą na podstawie norm polskich z 1932 r. z uzupełnieniem norm DIN z 1942, zatwierdzoną przez Komisję Gazową Instytutu Naftowego w Krośnie w 1942 r.

Metoda „pomiaru upustowego“ polega na rejestrowaniu dużych przepływów w głównym przewodzie przy pomocy małego licznika wmontowanego w obwód. Ma się rozumieć, że przepływ w głównym przewodzie będzie jakąś wielokrotnością przepływu wykazanego przez mały licznik zabudowany w obwodzie. Wielokrotność licznika wyliczamy z przeprowadzonych pomiarów, tak w przewodzie głównym, jak i obiegowym, a otrzymane wyniki nanosimy na papier milimetrowy, po czym po raz wtóry dokonujemy pomiarów i sprawdzamy wyniki, ustalając wielokrotność dla dużych przepływów, średnich i małych, podobnie jak dokonuje się poprawki dla licznika „rotary“.



Do pomiaru upustowego posłużyłbym się raczej licznikiem skrzydełkowym, który jest rodzajem anemometru o małych wymiarach, jak 2", 3", 4". Te liczniki mają swoje zalety: można je łatwo sprawdzać, tak na ich należyte funkcjonowanie, jak i na ilościowy przepływ (utrzymywanie się współczynnika licznika przy danym przepływie wskazuje na to, że licznik nie jest zanieczyszczony), krzywa wykreślona przy równych i różnych przepływach daje możliwość zastosowania właściwego współczynnika licznika, czyli tzw. poprawki licznika dla dużego i małego przepływu, co często zachodzi w przemysłach pracujących w pełnym ruchu w ciągu 2 zmian, zaś w trzeciej zmianie w ruchu ograniczonym.

Metodą „upustową“ można sprawdzać przepływ tak w głównym przewodzie, jak i obiegowym, a mając licznik skrzydełkowy z jego współczynnikiem i wielokrotnością możemy określać faktyczny przepływ w danej chwili.

Na temat, która z tych metod jest lepsza, powinni się wypowiedzieć tak praktycy, jak i teoretycy. O niedokładnościach pomiaru „metodą częściową“, jest wzmianka w czasopiśmie Mitteilungen der Warnestelle, z czerwca 1928 r., str. 395, gdzie autor podaje, że jeśli różnica ciśnień spada poniżej 50 mm sł. w., to dokładność licznika maleje. Jest to jeden z powodów, dla którego ta metoda nie znalazła szerszego zastosowania. Nie jest rzeczą obojętną, czy pracować będziemy z błędem 0,5 do $\pm 2\%$, czy z błędem dochodzącym $\pm 15\%$. Widzimy, jak niedokładnymi mogą być pomiary gazu przez zastosowanie nieodpowiedniej metody, przez wybranie nieodpowiednich wymiarów rur dla obiegów, przez źle obrany stosunek śred-

nic $m = \frac{d}{D}$ w przewodzie obiegowym i głównym. Chcąc więc uniknąć dużych niedokładności przy pomiarach gazu i obracać się w granicach dopuszczalnych błędów przy pomiarach o dużych ilościach w granicach od $\pm 0,5$ do $\pm 2\%$, należy wybrać taką metodę, która by pozwalała równocześnie kontrolować przepływ w głównym przewodzie i obiegowym, dawała możliwość łatwej kontroli samego miernika, możliwość kontroli odcinków pomiarowych ze zwężką. Wówczas możemy być pewni, że pracujemy z błędem dopuszczalnym 0,5 — 2%.

Sprawdzenie liczników w przemysłach jest sprawą wielkiej wagi, pozwoli ona bowiem zlikwidować manco, które niesłusznie bywa wliczane do strat rurociągowych. Z praktyki wiemy, że rurociągowie straty gazu wahają się od 2 — 4%, jeśli zaś straty te osiągają wyższy procent, to takie gazociągi należy likwidować, lub strat tych należy szukać w pomiarach, przez dokładne sprawdzenie liczników na drodze komisyjnych pomiarów.

Włodzimierz Jarecki

Z ŻAŁOBNEJ KARTY

ŚP. Dr Inż. MICHAŁ MAZUR



Dnia 17 października 1952 r. zmarł nagle śp. prof. dr inż. Michał Mazur, jeden z najwybitniejszych hydrotechników polskich, doskonały inżynier, konstruktor i pedagog, kierownik Katedry Budownictwa Wodnego I na Wydz. Inżynierii oraz Katedry Wodociągów i Kanalizacji na Wydz. Inżynierii Sanitarnej Politechniki we Wrocławiu. Pozostawił po Sobie dotkliwą lukę w

szczupłych kadrach fachowców wodociagowych oraz głęboki żal w sercach najbliższych współpracowników i kolegów i tych wszystkich, którzy mieli okazję zetknąć się z Nim w pracy naukowej, dydaktycznej czy zawodowej i poznać Jego zacny, prawy i czysty jak kryształ charakter.

Śp. prof. dr inż. Michał Mazur urodził się dnia 29 lipca 1891 r. w Chorostkowie, pow. Kopyczyńce, w średnio-rolnej rodzinie włościańskiej. Szkołę podstawową kończy w Chorostkowie, następnie uczęszcza do gimnazjum klasycznego w Tarnopolu, w którym utrzymuje się z korepetycji. W r. 1910 zdaje egzamin dojrzałości z odznaczeniem i wstępuje na Wydział Inżynierii Lądowej i Wodnej Politechniki we Lwowie. Mimo tego, że na studiach utrzymuje się również z korepetycji, wybitne zdolności i pracowitość pozwalają Mu już w r. 1913 zdać I egzamin państwowy z postępowaniem „znamienicie uzdolniony”. Po 6-letniej przerwie spowodowanej służbą wojskową w czasie I-szej wojny światowej, wznawia studia i już w r. 1921 uzyskuje II egzamin państwowy z postępowaniem „bardzo dobrym”, uzyskując tytuł naukowy „inżyniera dróg i mostów”.

Po dyplomie poświęca się pracy naukowej. Jest najpierw asystentem, potem konstruktorem a wreszcie docentem I Katedry Budownictwa Wodnego Politechniki we Lwowie, wysoko cenionym przez kierownika Katedry prof. dr. inż. M. Matakiewicza.

W latach 1930—1932, jako stypendysta Funduszu Kultury Narodowej, wyjeżdża na studia zagraniczne. Zwiedza laboratoria wodne w Berlinie, Dreźnie, Monachium, Karlsruhe, Wiedniu, Pradze, Bernie, Zurychu i Grenoble. W niektórych laboratoriach pracuje jako laborant, przygotowując materiały i przeprowadzając badania do własnej pracy doktorskiej. W latach tych, w czasie pobytu w kraju, niejednokrotnie zastępuje w wykładach prof. Matakiewicza, powołanego wówczas na Ministra Robót Publicznych.

W r. 1932 promuje się jako doktor nauk technicznych na podstawie pracy „Prędkość upadania ziarn piasku w wodzie i jej znaczenie przy konstrukcji osadników”.

W latach 1929—1936 ogłasza drukiem szereg prac naukowych z dziedziny budownictwa wodnego oraz opracowuje dział „Budowle zakładów o sile wodnej”, jako część podręcznika pt. „Zasady wyzyskania sił wodnych”, napisanego wspólnie z prof. Matakiewiczem (r. 1936). Równocześnie pracuje dużo zawodowo, opracowując szereg projektów zakładów o sile wodnej, młynów, stawów rybnych, melioracyjnych oraz wodociągów i kanalizacji dla różnych miast (np. Sandomierz, Morszyn, Stryj, Iwonicz itp.).

W czasie wojny pracuje zawodowo w Spółdzielni Melioracyjnej we Lwowie, a w r. 1945 zakłada w Rzeszowie Spółdzielnię Inżynierską, która wkrótce ogarnia placówkami i oddziałami całą prawie Polskę, wykonując ogromne roboty inwestycyjne przy odbudowie kraju w Rzeszowie, Krakowie, Wrocławiu, Szczecinie, Warszawie itp. i staje się kuźnią kadr technicznych, wysoko kwalifikowanych. Kadry te później z całym doświadczeniem i wyposażeniem inwentarzowym przechodzą do przedsiębiorstw państwowych.

W r. 1946 śp. prof. M. Mazur powraca do pracy naukowej i dydaktycznej, obejmując I Katedrę Budownictwa Wodnego na Politechnice Wrocławskiej. Staje do odbudowy życia naukowego na prastarych ziemiach polskich, kształcąc liczne kadry techniczne nowej ludowej inteligencji tak na Politechnice, jak i w Biurach Projektowych, w których był konsultantem.

Poza pracą naukową współpracuje ściśle z przemysłem, specjalizując się w tak poważnym zagadnieniu, jak gospodarka wodna w zakładach przemysłowych. Współpracuje osobiście lub konsultuje prace projektowe w tej dziedzinie w takich hutach, jak np. „Batory”, „Bobrek”, „Częstochowa — im. B. Bieruta”, „Kościusko”, „1-go Maja”, „Mała Panew”, „Stalowa Wola”. Wszędzie jest osobą, jak ważnym jest zagadnienie wody dla przemysłu, nie zwracając uwagi na zły stan zdrowia i na serce, osłabione trudami pracowitego życia.

W dniu 17 października 1952 r. prawie bezpośrednio po wykładzie, w czasie konferencji z przedstawicielami przemysłu, umiera nagle w swym gabinecie na Politechnice, umiera jak żołnierz na posterunku, nie poddając się do ostatniej chwili chorobie i zmęczeniu.

Cześć Jego pamięci!

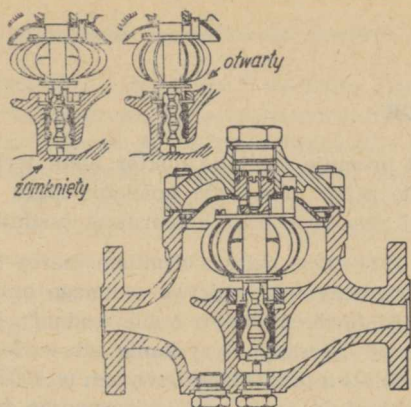
Przegląd patentów i nowości

Nowy typ odwadniacza parowego

Niedogodności dotychczas stosowanych odwadniaczy parowych są powszechnie znane. Cechuje je bowiem wrażliwość na zanieczyszczanie; szczególnie czułe pod tym względem są typy labiryntowe. Odwadniacze, działające automatycznie, szybko tracą wrażliwość na zmiany temperatury.

Wzmógł się odpływ kondensatu, związany z uruchamianiem wyzębionego aparatu, zmuszał do wykonywania przewodów obejściowych, włączanych i wyłączanych ręcznie.

Wszystkie te czynniki powodowały bądź brak dostatecznej sprawności aparatów parowych, bądź też stawały się przyczyną nadmiernych strat pary.



Nowy odwadniacz zwany „Bikondensomat“ jest próbą rozwiązania wszystkich powyżej opisanych niedogodności.

Składa się z nieruchomych pierścieni A, ułożonych jeden nad drugim, tworzących wewnątrz przewód o zmiennym przekroju.

W przewodzie znajduje się ruchomy sworzeń B również o zmiennym przekroju, podnoszony do góry pod działaniem elementu bimetalicznego.

Między sworzniem, a pierścieniami znajduje się kanał, o przekroju pierścieniowym, pozwalający na spływ dużej ilości kondensatu oraz płynących z nim zanieczyszczeń.

Jeżeli element bimetaliczny znajduje się pod działaniem wysokiej temperatury pary, wówczas ulega odkształceniu, podnosząc sworzeń do góry i zamykając kanał w trzech miejscach zwężonych pierścieni, przy czym następuje trzystopniowa redukcja ciśnienia pary, tak iż do przewodu kondensacyjnego dostaje się znikoma jej ilość.

Z chwilą, gdy do odwadniacza dostanie się kondensat o niższej niż para temperaturze, wówczas sworzeń opada, otwierając kanał i powodując spływ kondensatu.

D — zabezpiecza przy wysokich temperaturach element bimetaliczny przed deformacją.

E — jest śrubą służącą do nastawiania sworznia, a F — nakrętką ochronną.

S. K.

Z prasy zagranicznej

Oczyszczanie wody. 1. Pomoc chemika przy projektowaniu oczyszczalni wody

C. Pstross, R. Vyskocil. — *Upravovani vody. 1. Pomoc chemika pri projektovani upraven vody. Voda* 32, 147/1952.

Należyte opracowanie projektu oczyszczania wody zależy w znacznym stopniu od znajomości chemicznego charakteru i składu wody. Nie wystarczy do tego prosta analiza wody, lecz trzeba przeprowadzić cały szereg badań, których wyniki są wytycznymi do projektowania oczyszczalni. Kierując się tą przesłanką, opisano sposób oceny wody rzecznej na podstawie analizy chemicznej i biologicznej oraz badania nad oczyszczeniem jej koagulacją siarczanem glinu i chlorkiem żelazowym z korektą pH przeprowadzaną wodą wapienną. Przebadano również wpływ zawracania osadów pokoagulacyjnych na efekt oczyszczania.

Dla oczyszczenia wody o barwie 30 mg Pt/l i utlenialności 17,8 mg KMnO_4/l , do zupełnego odbarwienia i obniżenia utlenialności poniżej 12 mg KMnO_4/l , stosowano dawki 85,5 mg $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3/\text{l}$ przy korekcie pH wody do 7,6 lub 35 mg FeCl_3/l z taką samą korektą pH. Przez zawracanie osadu pokoagulacyjnego obniżono dawkę siarczanu glinu do 55 mg/l przy pH końcowym równym 7, a chlorku żelazowego do 18 mg/l przy pH 7,4.

J. Gańczarczyk

Nowa metoda oczyszczania ścieków w miejscowościach nadmorskich.

Notes sur l'assainissement des plages et de cotes de la ville de Cannes. M. Trion. La Technique de L'Eau 6, Nr 69, str. 20.

W miejscowościach nadmorskich powstaje problem, jak usuwać ścieki, przeważnie kierowane do morza, by nie zakażały plaż i brzegów.

Dobre rezultaty zarówno pod względem zdrowotnym jak i ekonomicznym osiągnięto, bez stosowania specjalnej oczyszczalni, następującą metodą:

Ścieki poddawane są homogenizacji, następnie zaszczepione szczepami rozpuszczającymi i wywołującymi bardzo szybką fermentację, przebiegającą w czasie przepływu

ścieków od oczyszczalni (stacji) do morza. Ścieki w fazie płynnej wpuszczane są do morza w odległości 360 do 600 m od brzegu i na głębokości 17 do 18 m.

W ten sposób plaże są całkowicie zabezpieczone, a nawet w pobliżu wypływu ścieków ilość bakterii Coli w wodzie nie przekracza 100 na litr.

J. K.

Zagadnienie unieszkodliwiania i utylizacji odpadków w kołchozach.

G. W. Eremeev. *K woprosu ob obiezwrieziwaniui i ispolzowanui otbrosow w kolchozach. Gigiena i Sanitaria* 5 (1952).

Przy planowaniu sanitarnych środków, które służą do unieszkodliwiania i likwidacji odpadków na wsi, jest rzeczą konieczną, żeby posiadały one określone gospodarcze znaczenie dla kołchozu, ponieważ korzyści gospodarcze sprzyjają rozwojowi środków sanitarnych w praktyce.

W przodujących kołchozach prawie wszystkie odpadki są wykorzystywane w wiejskim gospodarstwie. Maksymalne wykorzystanie odpadków jako nawozu, paliwa i karmy dla zwierząt wpływa w dużym stopniu na polepszenie warunków środowiska zewnętrznego.

W celu uniknięcia pogarszania się składu powietrza należy we właściwy sposób gromadzić i przechowywać nawozy organiczne za pomocą racjonalnego zastosowania odpowiedniej ilości ściółki i materiałów kompostujących (np.: siewki, torfu itd.) posiadających właściwości pochłaniania gazów i wilgoci.

W okresie zimowym należy nie dopuścić do gromadzenia nawozu w zamieszkałym sektorze kołchozu i zalecić wywózkę jego na pole. Według obserwacji autora znaczne polepszenie warunków sanitarnych osiągnięto przez wyławianie pomyj do specjalnych urządzeń zbudowanych ze szczap, gałęzi itd. przykrytych warstwą ziemi grubości około 10 cm.

Duże znacznie posiada wykorzystanie w gospodarstwie dobrze sfermentowanych nawozów i innych odpadków, użycie których zapobiega zanieczyszczeniu gleby.

(c. d. na 3 stronie okładki)

BIULETYN INSTYTUTU GOSPODARKI KOMUNALNEJ

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

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

ROK II

WARSZAWA - MARZEC 1953

Nr 1

Książki i wydawnictwa nieperiodyczne dotyczące problematyki wodociągów i kanalizacji

(ciąg dalszy)

114. Dubrowskij W. W. Karpow W. F. „Burienje i oborudowanie miełkich skwaziń dla wodospabženja”. Moskwa 1952, str. 135. Gosgiedizdat.
115. Skrbek A. „Isolace pozemnych staveb. Isolace proti vode”. Praha 1952, str. 223. Technicko-Vedecke Vydavatelství.
116. Olczakowski W. „Zmiękczenie bardzo twardych wód kationem Escarbo”. Katowice PWT 1952, str. 34. Główny Instytut Górnictwa.
117. Olczakowski Wł. Ficki Zdz. „Woda w zakładach przemysłowych”. Warszawa PWT 1952, str. 258.
118. Przychodzki J. „Straty ciśnienia w armaturze wodociągowej”. Warszawa PWT 1952, str. 25.
119. Zurawlew B. A. Lisicyn S. N. „Instrumenty dla sanitarno-technicznych robót”. Moskwa 1952, str. 170.
120. Kożinow W. T. „Oczistka pitjewoj i technicznej wody”. Moskwa 1952, str. 180.
121. Kalinuszkin M. P. „Nasosy i wentylacja”. Moskwa 1952, str. 188.
122. „Gidrobiologija i ichtiologija”. Leningrad 1951, str. 267. Leningradskij Uniwersitet.
123. Schmidt J. „Ustalenie miana Coli w wodzie na pożywe z żółcią i zielenią brylantową”. Warszawa 1951, str. 9 Państw. Zakł. Wyd. Lekarskich.
124. Aleksandrow W. M. „Metody sanitarno-gigienicznych issledowanij”. Moskwa 1951, str. 491 Miedgiz.
125. Moskwin I. N. „Ekspluatacja żelieznodorożnowo wodospabženja”. Moskwa 1951, str. 543 Transzeldorizdat.
126. Ariejew P. K. „Sanitarno-gigienickije woprosy gidrotechnicznych stroitelstwa”. Leningrad 1951, str. 96 Miedgiz.
127. Sysin A. N. „Zanieczyszczenie i samooczyszczenie środowiska zewnętrznego”, tłumaczenie poz. 133. Warszawa 1951, str. 227. Państw. Zakład Wyd. Lekarskich.
128. Goriunowa S. W. „Chimickeskij sostaw siniezielienoj wodorosli”. Moskwa 1950, str. 158. Akademijskie Nauk SSSR.
129. Niesmiejanow S. A. „Donnyje otłożenja i kislorodnyj rieżim wodojemow”. Moskwa 1950, str. 158. Akademijskie Nauk.
130. Zikiejew B. W. „Pierierabotka wodnowo nierybnowo syrja”. Moskwa 1950, str. 314 Piszczepromizdat.
131. Bursztejn A. I. „Metody sanitarno-gigienicznych issledowanij”. Kijew 1950, str. 595 Miedgiz.
132. Dżułyńska J. Just J. „Fluor w wodach wodociągowych w Polsce”. Warszawa 1949 P. Z. H.
133. Sysin A. N. „Zagiaznienie i samoczyszczenie wnieszniej sriedy”. Moskwa 1949, str. 170 Akademijskie Nauk tłumaczenie poz. 127.
134. Brzęk G. „Studia limnologiczne nad zbiornikami wodnymi Wielkopolskiego Parku Narodowego pod Poznaniem”, Poznań 1948, str. 50 Pozn. Tow. Przyjaciół Nauk.
135. Jarlan H. „L'eau”. Paris 1947, str. 128 Presses Universitaires de France.
136. Olszewski P. „Pierwsze limnologiczne badania Jeziora Rożnowskiego”. Kraków 1946, str. 55 Komisja do Badań Naukowych w Rożnowie.
137. „Untersuchungen zur ländlichen Wasserversorgung”. Jena 1944, str. 133.
138. Wojtkiewicz W. „Technologia wody i ścieków”. Genewa 1942, str. 196.
139. Peszyńska St. „Przepisy dotyczące zaopatrzenia w wodę oraz usuwania nieczystości i wód opadowych”. Warszawa 1937, str. 194.
140. Czarnecki P. „Wodociągi, kanalizacja i drogi we Włocławku”. Włocławek 1937, str. 130. Zarząd Miejski.
141. Froin I. „Pression solaire et astrophysique. L'eau en phisique et biologie”. Paris 1937, Wyd. Girardot.
142. Stangenberg M. „Charakterystyka limnologiczna jezior na pojezierzu Suwalszczyzny”. Warszawa 1937, str. 17.
143. Zaitz L. „Budapest csatornaresa” (kanalizacja). Budapeszt 1937, str. 117.
144. Stangenberg M. „Szkic limnologiczny na tle stosunków hydrochemicznych pojezierza suwalskiego”. Warszawa 1936, str. 85.
145. Kirkor T. „Działalność Oddziału Hydrologicznego w piętnastoletnim rozwoju 1921—1936 r.”. Warszawa 1936, str. 22.
146. „Instrukcja do badania wody pod względem fizycznym i chemicznym”. Warszawa 1935, str. 13, Warsz. Tow. Farmaceutyczne.
147. Krauze St. „Badania nad zawartością jodu w niektórych wodach polskich”. Warszawa 1935, str. 22, Wyd. Fr. Herod.
148. Gembarzewski L. „Dawne wodociągi Kalisza”. Kalisz 1934, str. 11.
149. Szniolis A. „Uniwersalna kanalizacja miejska systemu inż. P. Gandillona”. Warszawa 1934, str. 22.
150. Rudolf Z. „Zasady państwowej kontroli wody do picia w Polsce”. Warszawa 1934, str. 19.
151. Koskowski Br. „Podręcznik analizy wody do picia”. Warszawa 1934, str. 59 Fr. Herod.
152. „Ujednostajnione metody bakteriologicznego badania wody”. Warszawa 1934, PZH.
153. Szniolis A. Just J. „Projekt ujednostajnionych metod fizycznego i chemicznego badania wody”. Warszawa 1934, str. 99 Państw. Szkoła Higieny.

154. Kulmatycki Wł. „Zanieczyszczenie wód a ochrona przyrody“. Warszawa 1934, str. 11.
155. Koźmiński Z. „O sposobie obliczania deficytu tlenowego w jeziorach suwalskich“. Suwałki 1933, str. 13.
156. Rabczewski Wł. „Inwestycje wodociągowo-kanalizacyjne w miastach polskich a Liga Narodów“. Warszawa 1933, str. 24. Związek Miast Polskich.
157. Przyłęcki H. „Fermentacja śmieci i osadów ściekowych w komorze Beccariego“. Warszawa, 1933, str. 7.
158. Przyłęcki H. „Sprawozdanie z prac Miejskiej Stacji Doświadczalnej na Kaskadzie“. Warszawa, 1933, str. 35.
159. Przyłęcki H. „Zakwit Melosita na osadniku Czerniakowskim“. Warszawa, 1933, str. 5.
160. Iwanow W. F. „Oczyszczka gorodskich stocznych wod“. Moskwa, 1933, str. 401.
161. Gembarzewski L. „Mikołaj Kopernik i wodociągi na Warmii i Pomorzu“. Wyd. Przeglądu Technicznego, Warszawa, 1933, str. 16.
162. Chramiec W. Bujwidowa J. „Urządzenia filtracyjne Państwowego Wodociągu w Maczkach w ruchu i kontroli“. Wyd. „Gaz, Woda, Technika Sanitarna“, Od-bitka. Warszawa, 1933.
163. Matuszewski T. „Prawo Poissona w zastosowaniu do biologicznej analizy wody metodą Hamsena“. Warszawa, 1932.
164. Chudoba Fr. „Zaopatrzenie w wodę i odwodnienie (kanalizacja) gmin wiejskich i małomiasteczkowych tudzież zakładów krajowych“. Lwów, 1932.
165. Piekarski L. „Zarys dziejów wodociągów miejskich w Polsce przedrozbiorowej“. Wyd. Pol. Inst. Wod.-Kan. Warszawa, 1932, str. 42.
166. Rosłowski R. „Woda gruntowa w dorzeczu Sanu“. Wyd. Biuletynu Tow. Geofizyków. Warszawa, 1932.
167. Sznioł A. „Usuwanie i oczyszczanie wód ściekowych z poszczególnych posesyj“. Warszawa, 1931, str. 10.
168. Brehm V. „Einführung in die Limnologie“. Berlin, 1930, str. 261.
169. Rudolf Z. „Podstawy do opracowania fizycznych i chemicznych norm dla wody do picia oraz do celów gospodarczych i przemysłowych“. Kraków, 1930, str.
170. Rudolf Z. „Stosunkowa ilość straconego tlenu oraz tlenu pochłoniętego z atmosfery jako dane do określenia stopnia zanieczyszczenia rzek“. Kraków, 1930, str. 43.
171. Rabczewski, W. Świerczewski, Cz. Tysza B. „Urządzenia wodociągowo-kanalizacyjne, gazowe i elektryczne w Wielkiej Warszawie“. Warszawa, 1929, str. 37.
172. Radziszewski I. „Wodociągi i kanalizacja. Wykresy pomocnicze (nomogramy)“. Skrypta, Wyd. Tow. Bratniej Pomocy Stud. Polit. Warsz. Warszawa, 1929, str. 47.
173. Wendrowski Z. „Zakład filtrów pośpiesznych“. Warszawa, 1929, str. 71.
174. Safarewicz A. „Oczyszczanie ścieków za pomocą mułu czynnego“. Warszawa, 1929, str. 177.
175. Sznfeld E. „Historia rozwoju metody biologicznego oczyszczania ścieków kanałowych“. Warszawa, 1929.
176. Sznioł A. „Oczyszczanie ścieków na złożach przedmuchiwanym“. Warszawa, 1929, str. 26.
177. Rosłowski R. „Kanalizacja miasta“. Wyd. B. Połoniecki. Lwów, 1928, str. 34.
178. Rosłowski R. „Hydrogeologia w zakresie nauki o wodach podziemnych dla potrzeb osiedli“. Wyd. B. Połoniecki. Lwów, 1928, str. 17.
179. Chłopin G. W. „Metody sanitarnych issledowanij“. Leningrad, 1928, str. 565.
180. Bjerrum N. „Ueber titrimetrische Bestimmung der in destilliertem Wasser vorhandenen kleinen Mengen von Kohlensäure und Ammoniak Base“. Helsinki, 1927, str. 18.
181. Piotrowski I. „Wodociągi i kanalizacja miast polskich“. Wyd. Inst. Wod.-Kan. Warszawa, 1927, str. 98.
182. Biegeleisen B. „Podręcznik dla instalatorów kanalizacyjnych“. Wyd. Miejskie Muzeum Przemysłowe. Kraków, 1925, str. 106.
183. Rosłowski R. „Zbiornik wody gruntowej w Prażkowicach nad Sanem (pod Przemyśłem)“. Wyd. Pol. Inst. Geologicznego. Warszawa, 1924, str. 38.
184. Rosłowski R. „Projekt kanalizacji m. Sosnowca“. Wyd. Gminy m. Sosnowca. Sosnowiec, 1922, str. 24.
185. Dziakiewicz W. „Kanalizacja miast systemu spławowego“. Warszawa, 1920, str. 79.
186. Hirvisalo K. F. „Zur Beurteilung der Faulnisfaehigkeit der sog. staedtischen Abwasser“. Helsinki, 1919, str. 51.
187. Pomianowski K. „Kanalizacja miasta“. Lwów, 1918, str. 56.
188. Sachnowski A. „Gnilne miano — wskaźnik zanieczyszczenia wód“. Warszawa, 1916, str. 26, Tow. Nauk. Warsz.
189. Zawadzki J. „Oczyszczanie ścieków miejskich za granicą“. Warszawa, 1915, str. 32.
190. Zawadzki J. „Sposoby oczyszczania ścieków za granicą“. Warszawa, 1914, str. 57.
191. Ciechanowski Z., Matakiewicz M., Pomianowski K. „Zasady budowy wodociągów“. Wyd. Związek Słuchaczy Inżynierii. Lwów, 1914, str. 330.
192. Giedroyc Fr. „Warunki higieniczne Warszawy w XVIII w.“. Warszawa, 1912, str. 52.
193. Daniłow T. A. „Biologičeskaja oczistka gorodskich domowych i fabričnych stocznych wod“. Moskwa, 1912, str. 208.
194. Kirkor F. F. „K woprosu o wodosnabżenji w dieriewniah, sielach i miestiečkach“. Kijew, 1912, str. 32.
195. Winslow Ch. E. A. „Protection of river and harbour waters from municipal wastes“. New York, 1911, str. 27.
196. Grotowski A. „Kanalizacja, wodociągi i pomiary m. Warszawy wykonane podług projektu W. H. Lindleya“. Wyd. G. Sznfeld, Warszawa, 1911, str. 283.
197. Ohlmüller W. Spitta O. „Die Untersuchungen und Beurteilung des Wassers und Abwassers“. Berlin, 1910, str. 422.
198. Renkauf E. „Die mikroskopische Kleinwelt unserer Gewässer“. Leipzig, 1910.
199. Anselmino O. „Das Wasser. Experimentalvorträge“. Leipzig, 1910, str. 122.
200. Polak J. „Wykład higieny miast“. Wyd. E. Wende. Warszawa, 1908, str. 554.
201. Kirkor F. F. „O sposobach oczistki stocznych wod“. Kijew, 1907, str. 47.
202. Majewski I. „O chemicznej i higienicznej ocenie wody“. Warszawa, 1907.
203. F. R. „Kanalizacja miasta Warszawy jako narzędzie szarlatanerii w celu zniszczenia rolnictwa polskiego oraz wytepienia ludności słowiańskiej nad Wisłą“. Wyd. W. Sikorski, Skład G. Gebethner. Kraków, 1900, str. 37.
204. „Itogi sanitarnoj pieriepsi goroda Warszawy“. Warszawa, 1891-3, tom 2.
205. Suligowski A. „O kanalizacji m. Warszawy ze stanowiska ekonomicznego“. Wyd. Gebethner i Wolff. Warszawa, 1890, str. 26.
206. Dupuit J. „Traite theorique et pratique de la conduite et de la distribution des eaux“. Paris, 1854, str. 361.



Wielkie znaczenie epidemiologiczne posiada dobrze zorganizowana walka z muchami i komarami. Według obserwacji autora w kołchozach, w których było przeprowadzone spryskiwanie pomieszczeń za pomocą emulsji DDT, zapadalność na choroby przewodu jelitowego i malarię była znacznie niższa niż w innych kołchozach.

Autor podkreśla, że trzymanie bydła w ciągu całego ciepłego okresu zdała od osiedli wywiera znaczny wpływ na zmniejszenie się odpadków w kołchozie.

Gromadzenie odpadków jako biopaliwa do ogrzewania ciepłarni powodować może silne zanieczyszczenie powietrza i przyczynić się do rozmnażania się much. W gospodarce ciepłarnianej jest rzeczą konieczną przeprowadzenie racjonalizacji; w tym celu powinny być wykorzystane dodatkowe źródła ciepła, np. gorąca woda z obiektów przemysłowych, elektrowni, gorące gazy itd. Należy stosować biopaliwo mniej niebezpieczne pod względem sanitarnym, jak np. liście, trociny itd.

Celowe jest wprowadzanie zróżnicowanych sanitarnych ochronnych przestrzeni pomiędzy punktem zaludnionym, a gospodarstwem ciepłarnianym, w zależności od źródeł ciepła i jakości biopaliwa.

Na zakończenie autor podkreśla, że do podlewania kultur w ciepłarniach należy używać wody niezanieczyszczonej.

W. D.

„Ilościowe oznaczenie anionowych detergentów” (Determination of active contents of anionic-type detergents by the methylene-blue method). Sew. In: Wastes 24, 658 (1952).

Podano metodę ilościowego oznaczania detergentów anionowych, zawierających grupy sulfonowe, opartą na reakcji jaką dają te związki z chlorowodorkiem błękitu metylenowego w kwaśnym wodnym roztworze. Powstają wówczas barwne połączenia rozpuszczalne w chloroformie, dające się ilościowo wyekstrahować z roztworów wodnych, podczas gdy nadmiar błękitu metylenowego pozostaje w roztworze.

Ilość detergentów określa się z kolorymetrycznego oznaczenia ekstraktu przez porównanie z danymi uzyskiwanymi przy oznaczeniu znanych ilości danego detergenta.

J. Gańczarczyk

Znaczenie wody twardej w gospodarstwie domowym i dla zdrowia ludności

M. Vanderborghr *L'eau dure — L'habitation et la santé. La Technique de l'eau* 6 Nr 71 str. 29.

Wiele krajów a między innymi i Belgia posiada wodę twardą przeciętnie o 30° francuskich czyli 16,8° stopniach niemieckich.

Ze względów zdrowotnych, zdaniem autora, woda twarda jest korzystniejsza niż miękka, dostarcza bowiem organizmowi soli wapiennych potrzebnych do budowy kości, a ponadto, według nowych badań, mniej rozkłada witaminy niż woda miękka.

Z drugiej strony woda twarda wpływa ujemnie na sprawność instalacji ogrzewniczych, a mianowicie warstwa 1 milimetrowej grubości wytrąconych węglanów w kotłach zwiększa o 16 do 18% zużycie paliwa. Toteż instalacje ogrzewnicze zmuszone do korzystania z wody twar-

dej zmiękczać ją. Jednak właściwe zmiękczenie wody wymaga fachowej obsługi, o ile nie ma urządzeń działających automatycznie.

Czy jednak należy zmiękczać wodę? Autor twierdzi, że można nadać wodzie wszystkie zalety wody miękkiej, a więc usunąć wytrącanie osadów, zmniejszyć zużycie mydła w pralniach bez usuwania soli wapnia.

Do tego celu służy proces nazwany „O.C.P.” polegający na poddaniu wody twardej działaniu prądu elektrycznego o bardzo niskim napięciu, z wody jakoby nie wytrącają się sole wapnia przy podgrzaniu, a przeciwnie woda poddana tej obróbce sprzyja rozkruszeniu i usunięciu osadów dawniej wytrąconych. Urządzenie zajmuje mało miejsca, działa zupełnie automatycznie, zużycie prądu nie przekracza 1 miliampera.

Autor niestety nie podaje uzasadnienia teoretycznego procesu, toteż artykuł robi wrażenie reklamy opisanego urządzenia.

J. K.

Sanitarно-epidemiologiczne znaczenie bakteriofaga duru brzuszego w zbiornikach wodnych.

W. A. Izwozczykowa. *Sanitarно-epidemiologicheskoe znachenije obnarużeniya tifożnowo faga w wodojomach. Gigiena i Sanitaria* 2 (1952).

W ciągu 2½ lat przeprowadzano systematyczne obserwacje wody otwartych zbiorników wodnych w dwóch osiedlach, w których były rejestrowane wypadki zachorowań na dur brzuszny. Jednocześnie badano zbiorniki wodne w miejscowościach, w których tej choroby nie notowano. Badano wodę na miano Coli, liczbę kolonii i na obecność bakteriofaga duru brzuszego.

W celu wykrycia przypuszczalnych źródeł przenikania bakteriofaga do wody wykonano 223 analizy wydaliny ludzkiej na obecność tego faga. Obserwacji poddano mieszkańców tych samych miejscowości, w których przeprowadzano badanie wody. Przeprowadzono również badania (w warunkach laboratoryjnych) nad długością przetrwania bakteriofaga w obecności homologicznych bakterii i bez nich. W artykule podaje autor metodę oznaczania bakteriofaga i dochodzi do niżej podanych wniosków.

Bakteriofaga duru brzuszego wykrywano w wodzie 7 razy częściej w miejscowościach, w których były zarejestrowane wypadki zachorowań na dur brzuszny, niż w miejscowościach, w których tych chorób nie było. Wysoki procent wykrywania faga bywa notowany w okresie jesienno-zimowym, co się pokrywa z dynamiką zachorowalności. Przy zastosowaniu do wykrywania faga metody polegającej na wprowadzaniu homologicznych bakterii wykrywano go 5 razy częściej niż bez ich dodawania. W wydalinach ozdrowieńców po durze brzuszny wykrywano faga w 12,6%. Wykrycie faga w wodzie bez wprowadzenia homologicznych bakterii stanowi wskaźnik silnego jej zanieczyszczenia. W związku z prostotą metody wykrywania faga duru brzuszego w wodzie jest rzeczą celową wprowadzić oznaczanie bakteriofaga duru jednocześnie z oznaczaniem miana Coli. Przy wykryciu faga duru brzuszego w zbiornikach wodnych należy zastosować wszystkie środki sanitarne i przeciwepidemiczne, w celu uzdrowotnienia badanego środowiska.

W. D.

Redakcja i Administracja: Warszawa, ul. Czackiego 3/5. Tel. 89.510 do 89.515.

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. 402/c z dnia 22.1.53. Nakład 3070. Form. A4. Ark. 2 Pap. V kl druk sat. Materiał oddano 22.1.53 r., podpisano do druku 23.2.53 r., druk ukończono dn. 28.2.1953. 4-B-10052

INFORMACJA

w sprawie rozpowszechniania w roku 1953 „Prac Instytutów Naukowo-Badawczych” wydawanych przez Państwowe Wydawnictwa Techniczne.

Podobnie jak w roku 1952, „Prace Instytutów Naukowo-Badawczych” będą rozprowadzane w roku 1953 systemem abonamentowym.

Zakłady pracy, instytucje i osoby prywatne, które pragną zapewnić sobie otrzymywanie kolejnych zeszytów „Prac INB” w roku 1953, muszą przesłać zamówienie na ich dostawę pod adresem:

Księgarnia Techniczna „Domu Książki”, Warszawa, ul. Bracka 20.

Zamówienia należy składać na formularzach, które na żądanie są dostarczane bezpłatnie przez tę księgarnię oraz przez wszystkie instytuty publikujące swoje „Prace”.

W przypadku braku formularzy należy złożyć zamówienie pisemne podając:

- a) dokładny adres zamawiającego,
- b) pełną nazwę instytutów, których „Prace” mają być dostarczane,
- c) serię „Prac” (w przypadkach gdy są wydawane w seriach),
- d) ilość egzemplarzy zamawianych „Prac” — oddzielnie dla każdego instytutu.

Przesłane zamówienie zobowiązuje do odbioru i opłacania wszystkich zeszytów (albo tylko zeszytów zamówionej serii), wychodzących w ramach planu wydawniczego danego instytutu na rok 1953.

Na podstawie zamówień księgarnia „Domu Książki” będzie wysyłać zamawiającemu kolejne zeszyty „Prac INB” z roku 1953.

Przesyłka nastąpi w miarę ukazywania się poszczególnych zeszytów **za zaliczeniem pocztowym z doliczeniem kosztów przesyłki.**

Księgarnia będzie dostarczać — również na zamówienie — poszczególne zeszyty „Prac INB” z roku 1951 i 1952 w przypadku posiadania ich na składzie.

W roku 1953 będą w obrocie księgarskim „Prace” następujących instytutów:

- 1) Głównego Instytutu Górniczego w seriach:

A. Górnictwo (obejmując: górnictwo właściwe, mechaniczną przeróbkę węgla, petrologię, geologię węgla itp.).

B. Koksownictwo i badania węgla (obejmując: koksownictwo, wylewanie, chemiczną przeróbkę węgla i węglowodory, badania analityczne itp.).

- 2) Instytutu Ekonomiki i Organizacji Przemysłu (dawniej Głównego Instytutu Pracy) w seriach:

0. **Zagadnienia ekonomiki i organizacji pracy — ogólnie przemysłowe,**

01. **Zagadnienia ekonomiki i organizacji pracy — w przemyśle ciężkim,**

02. **Zagadnienia ekonomiki i organizacji pracy — w przemyśle lekkim,**

03. **Zagadnienia ekonomiki i organizacji pracy w rolnictwie oraz w przedsiębiorstwach przemysłu rolnego i spożywczego.**

Uwaga: Pożądane jest, aby abonenci poszczególnych serii „01”, „02” lub „03” zamawiali również serię „0”.

- 3) Instytutu Naftowego w seriach:

A. Kopalnictwo,

B. Rafinerie.

- 4) Instytutu Techniki Budowlanej w seriach:

I. Materiały Budowlane,

II. Konstrukcje Budowlane,

III. Drogi i Mosty.

- 5) Instytutu Urbanistyki i Architektury w seriach:

1. Architektoniczna,

2. Urbanistyczna,

3. Tereny zieleni i układy wielkoprzestrzenne.

- 6) Centralnego Instytutu Ochrony Pracy,

- 7) Instytutu Budownictwa Mieszkaniowego,

- 8) Instytutu Celulozowo-Papierniczego,

- 9) Instytutów podległych Ministerstwu Przemysłu Chemicznego,

- 10) Instytutu Elektrotechniki,

- 11) Instytutów Mechaniki (łącznie wydawnictwo Instytutów: Metaloznawstwa i Aparatury Naukowej, Obrabiarek i Obróbki Skrawaniem, Obróbki Plastycznej),

- 12) Instytutu Mechanizacji Górniczej,

- 13) Instytutu Metalurgii,

- 14) Instytutu Odlewnictwa,

- 15) Instytutu Organizacji i Mechanizacji Budownictwa,

- 16) Instytutu Przemysłu Rolnego i Spożywczego,

- 17) Instytutu Włókiennictwa,

- 18) Przemysłowego Instytutu Telekomunikacji.

Ponadto można składać zamówienia na „Prace” niżej podanych instytutów; wydawanie drukiem „Prac” tych Instytutów jest uzależnione od dostatecznej ilości zamówień:

1. Instytutu Jedwabiu Naturalnego,
2. Instytutu Przemysłu Włókien Łykowych,
3. Instytutu Techniki Ciepłej,
4. Instytutu Technologii Krzemianów,
5. Instytutu Wzornictwa Przemysłowego,
6. Laboratorium Kolorystycznego.