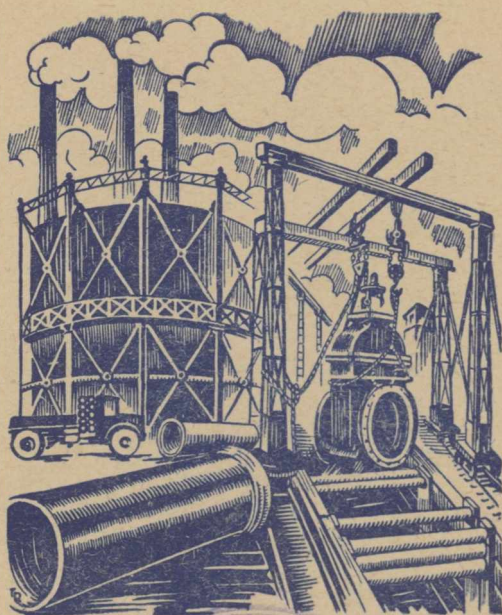


17 1272 I

GAZ, WODA TECHNIKA SANITARNA

— *miesięcznik* —

63



Nr 1

STYCZEŃ 1953

ROK XXVII

WYDAWNICTWO NACZELNEJ ORGANIZACJI TECHNICZNEJ

GAZ, WODA I TECHNIKA SANITARNA

MIESIĘCZNIK

KOMITET REDAKCYJNY:

REDAKTOR NACZELNY: MGR INŻ. HENRYK JANCZEWSKI

REDAKTOR DZIAŁU GAZOWNICTWA: MGR INŻ. ROMUALD 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 1

STYCZEŃ 1953

ROK XXVII

TREŚĆ

Inż. Kazimierz Osiński — „Techniczne zagadnienie legalizacji gazomierzy“.

Inż. Aleksander Bibiło — „Ochrona katodowa metalowych rurociągów przeciw korozji gruntowej“.

Dr I. Cabejszek, mgr inż. B. Koziorowski, mgr inż. Z. Malanowski, mgr inż. St. Włodek — „Stan zanieczyszczenia rzeki Pilicy“.

Mgr Lesław Turoboyski — „Wpływ zanieczyszczeń rzeki Białej na Dunajec“.

Mgr inż. Wł. Skoraszewski — „Wymienniki kationowe dużej pojemności“.

Wiadomości praktyczne.

Usprawnienia i racjonalizacja.

Wiadomości bieżące.

Przegląd patentów i nowości.

Z prasy zagranicznej.

Recenzja.

СОДЕРЖАНИЕ

Инж. К. Осиньски — «Технические вопросы по легализации газометров».

Инж. А. Бибило — «Контактная защита металлических трубопроводов от грунтовой коррозии».

Др И. Цабейшек, мгр инж. Б. Козiorowski, мгр. инж. З. Малановски, мгр. инж. Ст. Влодек — «Загрязнение реки Пилицы».

Мгр Л. Туробойски — «Влияние загрязнения реки Бялой на реку Дунаец».

Мгр инж. В. Скорашевски — «Катиониты в большой обменной способностью».

Практические ведомости.

Усовершенствования и рационализация.

Текущие ведомости.

Обзор патентов.

Из зарубежной печати.

Рецензии.

SOMMAIRE

Ing. K. Osiński — „Les problèmes techniques de la légalisation des gazomètres“.

Ing. A. Bibiło — „Protection cathodique des conduites métalliques contre la corrosion du sol“.

Dr I. Cabejszek, Mgr ing. B. Koziorowski, Mgr ing. Z. Malanowski, Mgr ing. St. Włodek — „L'état de contamination de la rivière Pilica“.

Mgr L. Turoboyski — „L'influence de contamination de la rivière Biała sur les eaux de Dunajec“.

Mgr Ing. W. Skoraszewski — „Les échangeurs des cations de grande capacité“.

Informations pratiques.

Améliorations et rationalisation.

Informations.

Revue de brevets.

Presse étrangère.

Comptes rendus.

IN THIS ISSUE

K. Osiński Eng. — „The technical problem of gasometers legalization“.

A. Bibiło Eng. — „Cathodic protection of metal conduit-pipes against soil corrosion“.

I. Cabejszek Dr. Koziorowski B. Mgr Eng., Malanowski Z. Mgr Eng., Włodek St. Mgr Eng. — „The pollution of Pilica river“.

L. Turoboyski Mgr. — „Influence of polluted Biała river waters on Dunajec river“.

W. Skoraszewski Eng. — „Cationic exchangers of great capacity“.

Practical news.

Amelioration and rationalisation.

Current news.

Patents and news review.

From foreign press.

Critical review.

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

Ogłoszenia: $\frac{1}{2}$ str. 1.500 zł., $\frac{1}{4}$ str. 900 zł., $\frac{1}{8}$ str. 600 zł., $\frac{1}{16}$ str. 360 zł., 1 mm w szpalcie 6 zł.

Ogłoszenia na okładce + 20%. Zamówione miejsce + 20%. Ogłoszenia stałe (co najmn. pół roku) 20% rabatu.

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

Zakłady Graficzne i Wydawnicze Dom Słowa Polskiego. Zam. 5388 z dnia 29.11.52. Nakład 3000. Form. A4. Ark. 2 Pap. V kl. druk sat. Materiał oddano 29.11.52 r., podpisano do druku 29.12.52 r., druk ukończono dn. 4.1.1953. 3-B-30526

GAZ, WODA, TECHNIKA SANITARNA

MIESIĘCZNIK

ORGAN

POLSKIEGO ZRZESZENIA GAZOWNIKÓW, WODOCIĄGOWCÓW I TECHNIKÓW SANITARNYCH

Nr 1

STYCZEŃ — 1953

ROK XXVII

Kongres Narodów w Obronie Pokoju, w Wiedniu

W dniu 12 grudnia 1952 r. otwarty został w Wiedniu Wielki Światowy Kongres Narodów w Obronie Pokoju Światowego. Potężna manifestacja pokojowa, zorganizowana na nie znaną dotychczas skalę, zgromadziła ponad 2000 delegatów 100 narodów. Przedstawiciele wszystkich narodów, różnych ras i wierzeń religijnych, różnych przekonań społecznych i politycznych oraz wszystkich warstw ludności zgromadzili się w jednym z najpiękniejszych gmachów Wiednia na obrady nad sprawą obrony pokoju.

Sprawa obrony pokoju w świecie złączyła zatem wszystkich, którzy pamiętają o okropnych i ogromnych zniszczeniach moralnych i materialnych, jakie pociągnęła za sobą pierwsza i druga wojna światowa.

Te straszliwe konflikty wieku XX pociągnęły za sobą ofiary blisko 17 milionów zabitych w pierwszej i ponad 50 milionów zabitych w drugiej wojnie światowej, nie licząc rannych, chorych i kalek wojennych. Ginęli nie tylko żołnierze walczący na polach walki, ale również w znacznym stopniu i ludność cywilna, starzy i młodzi, kobiety i dzieci, chorzy i niemowlęta..

Zniszczenia materialne wynikłe z przyczyny ostatnich wojen sięgają ogromnych kwot, a straty kulturalne nie dadzą się w ogóle określić. Wojny przyniosły ze sobą również i zniszczenia moralne, których znaczenie i potworność obserwuje się jeszcze dotychczas w duchowym powinowactwie na jeźdźców amerykańskich z hordami hitlerowskimi.

Skutki działania amerykańskich bomb atomowych wobec ludności Hiroszimy i Nagasaki jeszcze przez długie lata pociągać będą za sobą liczne ofiary.

Wyobraźnia nasza z łatwością pozwala na naszkicowanie obrazu potwornych zniszczeń i strat, jakie pociągnęłaby za sobą nowa wojna, do której tak dążą podżegacze i inspiratorzy konfliktów i zatargów na świecie.

Naród polski wraz z innymi narodami miłującymi pokój, idąc za przykładem ZSRR, dąży niezłomnie, wszelkimi siłami do utrzymania pokoju na świecie i nie cofnie się przed walką o jego utrzymanie.

Naród polski ma jeszcze ciągle przed oczyma zniszczenia, jakie zostały dokonane w wyniku dwóch wojen światowych na terytorium naszego kraju.

Naród polski, przepojony miłością do innych narodów pragnących utrzymania pokoju, stwierdza, że jedynie długotrwały okres pokojowy między narodami świata może pozwolić na rozwój budownictwa, kultury, oświaty i dobrobytu materialnego mas pracujących miast i wsi.

Naród polski zjednoczony pod kierownictwem Pierwszego Budowniczego Polski, Premiera Bolesława Bieruta, pragnie Polski mocnej i niepodległej, bogatej i szczęśliwej, dążącej do lepszego jutra w ustroju socjalistycznym.

Dążenia pokojowe narodu polskiego odzwierciedlają się w budownictwie pokojowym nowych fabryk i hut, nowych miast i osiedli, w ich wyposażeniu, gwarantującym lepsze warunki pracy i wypoczynku szerokim masom ludności pracującej. Realizując konsekwentnie swoją politykę pokojową, naród polski w swoich planach gospodarczych uwzględnia to, co może podnieść kulturę życia najszerzych mas. Wielkie budowle wodne, wykorzystanie wód powierzchniowych i podziemnych do zaopatrzenia w wodę przemysłu i ludności, realizacja takich zamierzeń jak wodociągi ze zbiorników w Goczałkowicach i Strumieniu dla okręgu śląskiego, jak wodociąg z Pilicy dla okręgu łódzkiego, czy ujęcie poziome wód infiltracyjnych pod rzeką Wisłą dla stolicy i okręgu warszawskiego — oto droga pokojowego budownictwa naszego narodu.

Budowa dalekosieżnych gazociągów, centralnych ciepłowni dla całych osiedli, budowa ulic, placów, mostów, budowa kolei podziemnych, parków kultury w wielu miastach ze stolicą na czele, zaopatrzenie w komunalne urządzenia sanitarne nie tylko wszystkich nowych osiedli i miast, ale również dotychczas zaniedbanych starych osiedli i dzielnic peryferyjnych miast — wszystko to świadczy najwyraźniej o niezłomności woli, wysiłku i wytrwałym dążeniu narodu polskiego do zachowania i utrzymania pokoju ze wszystkimi narodami świata.

Dlatego też naród polski przyłączył się i poparł przez swych delegatów uchwały Kongresu Narodów w Obronie Pokoju, a w pracy swej, pod kierunkiem Rządu Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej, będzie uchwalał te realizował.

INŻ. KAZIMIERZ OSIŃSKI

Techniczne zagadnienie legalizacji gazomierzy

W związku z planowaną gruntowną rewizją przepisów legalizacyjnych o gazomierzach, w kierunku dopasowania ich do nowej rzeczywistości, odnośnie roli i zadań Administracji Miar oraz w kierunku ich racjonalizacji, w szczególności odnośnie sprawdzania gazomierzy w obszarze mierniczym, przystosowanym do właściwego zakresu ich stosowności, wystąpił na łamach czasopisma „Gaz, Woda i Technika Sanitarna” dwaj specjaliści: inż. Włodzisław Pietraszewicz w nr 4, 1950 r. i mgr inż. Jerzy Felsz w nr 7—8, 1951 r. wzywając zarazem do składania swych uwag krytycznych, przy czym artykuł inż. Felsza miał już właściwie charakter pewnej polemicznej dyskusji.

Poza tym Główny Urząd Miar wydał w międzyczasie (3.8.1951 r.) projekt nowelizacji przepisów legalizacyjnych dla gazomierzy komorowych i rozesłał go do poszczególnych wytwórni gazomierzowych i gazowni „z prośbą o uzupełnienie brakujących danych, poprawki i wypowiedzi krytyczne”.

Nasunęły mi się podczas czytania obu powyższych artykułów oraz projektu nowelizacji przepisów o gazomierzach pewne uwagi. Chciałbym je poruszyć w niniejszym artykule. Poza tym druga okoliczność, która skłoniła mnie do napisania niniejszego artykułu, to kilka ciekawych uwag, wypowiedzianych przez inż. Felsza w jego artykule pod adresem polskiego świata technicznego, odnośnie obojętności na różnego rodzaju wezwania do zabierania głosu i dyskusji na tematy techniczne, uwag w znacznej mierze niestety słusznych i świadczących o wysoce ujemnym objawie wśród naszych techników, który to objaw chciałbym choć w części naprawić.

Czytając uważnie oba artykuły wyczułem z miejsca, że kapitalnym zagadnieniem technicznym legalizacji gazomierzy — jest zagadnienie miary wielkości gazomierzy, zagadnienie, które odnośnie wodomierzy na licznych w tej sprawie konferencjach, zostało — wydaje mi się — szczególnie rozwiązywane (niestety chwilowo tylko w Polsce), nad którym to jednak zagadnieniem odnośnie gazomierzy toczy się obecnie polemika pomiędzy wybitnymi fachowcami gazomierzowymi. Tymczasem oba te mierniki — wodomierz i gazomierz mimo swej zasadniczej różnicy pod względem przeznaczenia, działania i pozornej różnicy cech mierniczych — wykazują w określeniach cech mierniczych dużo znamion wspólnych i wydaje mi się, że w związku z projektowaną zmianą przepisów legalizacyjnych o gazomierzach komorowych oba te mierniki mogłyby z powodzeniem w pewnych określeniach zostać podciągnięte pod wspólny mianownik. Takim określeniem jest w każdym razie definicja miary wielkości wodomierzy i gazomierzy.

Co ma być kryterium do określenia miary wielkości gazomierzy? Pojemność komór czy natężenie przepływu?

Zanim przedstawię moje stanowisko w tej sprawie scharakteryzuję najpierw pokrótce, zapatrywania moich poprzednich dyskutantów, mianowicie inż. Pietraszewicz rozumie następująco:

Dotychczasowa miara wielkości gazomierza — natężenie przepływu w m^3/h (dawniej w płomieniach) — jest miarą wielkości bardzo rozciągliwą. Im większy bowiem dopuszczimy spadek ciśnienia w gazomierzu — tym większy osiągniemy przepływ. Wprawdzie wielkość tego spadku ciśnienia, a więc i wielkości dużych osiągalnych przepływów — jest ograniczona, ponieważ straty ciśnienia rosną gwał-

townie ze wzrostem przepływów, niemniej charakterystyczna wielkość natężenia przepływu jest trudno uchwytana. Poza tym wielkość natężenia przepływu zależna jest od dwu czynników: pojemności komór mierniczych i spadku ciśnienia. Ta dwoista zależność natężenia przepływu jest przyczyną niejasności i nieporozumień, a nawet była powodem pewnych nadużyć (przeceniania, gdy chodziło o reklamę — niedoceniania, gdy chodziło o opłaty legalizacyjne).

Inż. Pietraszewicz, wychodząc z powyższych założeń, proponuje ocenianie na przyszłość wielkości gazomierzy jedynie na podstawie pojemności ich komór mierniczych, która to pojemność jest dla każdego konkretnego gazomierza wielkością stałą i znaną, gdy przeciwnie, natężenie przepływu jest wielkością bardzo względną. Propozycję tę argumentuje ponadto twierdzeniem, że przeciwie wymiary geometryczne gazomierza, jego ciężar i cena są również przede wszystkim funkcją pojemności komór mierniczych. Opracowanie natomiast norm pojemności komór mierniczych — a więc i norm wielkości gazomierzy na tej podstawie powinno być zadaniem Polskiego Komitetu Normalizacyjnego.

Inż. Felsz, polemizując z powyższymi wywodami inż. Pietraszewicza, uzasadnia swoje twierdzenie następującym rozumowaniem:

Wielkość natężenia przepływu nie zależy tylko od dwóch czynników, tj. spadku ciśnienia i pojemności komór mierniczych — ale zależy poza tym w dużej mierze od konstrukcji gazomierzy. Udowadnia przy tym na całym szeregu przykładów, że przy tym samym spadku ciśnienia i tej samej pojemności komór mierniczych możemy zależnie od konstrukcji gazomierza, otrzymać różne natężenia przepływu, a więc i różne wielkości gazomierza.

Gazomierz bębnowy o pojemności 3 litrów wykazuje przy stracie ciśnienia $\Delta h = 6$ mm słupa wody przepływ $Q_n = 0,45 m^3/h$, który zarazem jest jego przepływem maksymalnym, a taki sam gazomierz 3-litrowy, tylko dwumiechowy, w tych samych warunkach osiąga przepływ Q_n ponad $2 m^3/h$, który to przepływ jednak — przy zwiększonej odpowiednio stracie ciśnienia — może być podwyższony jeszcze nawet do $Q_n = 4,5 m^3/h$.

Pojemność komór mierniczych gazomierza nie może zatem być miarą wielkości gazomierza, a może nią być tylko wielkość natężenia przepływu. Zastąpienie natężenia przepływu jako miary wielkości gazomierza pojemnością komór mierniczych gazomierza — pojęciem dla użytkownika niezrozumiałym i nie dającym mu żadnej wskazówki o przydatności gazomierza — nie uporządkowałoby, a przeciwnie, wprowadziłoby nowy chaos do dotychczasowych pojęć o gazomierzach. W konsekwencji propozycje inż. Felsza zmierzają w kierunku bezwzględnego pozostawiania natężenia przepływu, jako kryterium do określenia miary wielkości gazomierzy. Nie na tym jednak koniec propozycji inż. Felsza.

Inż. Felsz, uznając dotychczasowe kryterium określenia miary wielkości gazomierzy za słuszne, nie przyznaje bynajmniej słuszności dotychczasowej definicji określania takiej miary. Zagadnienie nomenklatury gazomierzy doznaje pogłębienia i rozszerzenia. Od nowych przepisów legalizacyjnych dla gazomierzy żąda bowiem inż. Felsz przede wszystkim przystosowania ich do realnych



warunków pracy, tj. sprawdzania gazomierzy w obszarze mierniczym, przystosowanym do właściwego zakresu ich stosowności, a więc przede wszystkim rozszerzenia tego obszaru mierniczego z 1 : 3 na 1 : 10, drogą zniesienia sztywnego przepisu dopuszczalnej ilości obrotów przy przepływie nominalnym Q_n , a głównie zniesienia różnych dotychczasowych dziwolałów nomenklaturowych w postaci rozróżniania gazomierzy „normalnych” i „przeciążalnych”.

Propozycja zdąża w kierunku zastąpienia dotychczasowej przepuszczalności „nominalnej” Q_n przepuszczalnością „deklarowaną” Q_d , tj. maksymalnym dopuszczalnym natężeniem przepływu w sieci dla danego gazomierza. Pojęcie przeciążalności chwilowej proponuje, i słusznie, inż. Felsz uważać nie jako maksymalny przepływ sprawdzany przy legalizacji, a jako żądanie wytrzymałościowe (gwarancyjne) gazomierza, tzn. gazomierz nie może podlegać uszkodzeniu przy przepływie większym, np. o 50% od jego deklarowanej przepuszczalności Q_d .

Jeżeli porównamy oba te rozumowania i wysnute z nich wnioski, zauważymy bez trudu rozbieżność stanowisk. Do tych dwu skrajnych stanowisk dochodzi jeszcze nowy projekt nowelizacji przepisów legalizacyjnych dla gazomierzy komorowych (POM 3, 752/2), wydany w dniu 3 sierpnia 1951 r. przez Główny Urząd Miar i rozesłany — jak już na początku wspomniałem — do poszczególnych wytwórni gazomierzowych i gazowni celem wypowiedzenia się i oceny. Niestety, projekt ten zbył to ważne zagadnienie kilkakrotnie zaledwie powtórzonym terminem „natężenie przepływu deklarowane”, jako natężeniem przepływu oznaczonym na gazomierzu, terminem jakoby już znanym bez bliższego zdefiniowania go.

Dlatego pominię ten projekt w dalszych rozważaniach jako przyczynek do porównywania w dyskusji, uważając, że wymaga on w tej materii — jako projekt przepisów legalizacyjnych o gazomierzach — poważnych uzupełnień.

Rozważania moje natomiast pójdą w kierunku dania odpowiedzi na pytanie, które stanowisko należy uznać za słuszne i właściwe odnośnie kryterium określenia miary wielkości gazomierzy: stanowisko inż. Pietraszewicza czy też, inż. Felsza? A może prawda leży pośrodku?

Zanim odpowiemy sobie na to pytanie, postaramy się na chwilę odwrócić naszą uwagę od gazomierzy i skierować ją na mierniki im pokrewne — wodomierze.

Przez całe pół wieku borykano się z technicznym zagadnieniem legalizacji wodomierzy, określając wodomierze do przewodów domowych (wodomierze skrzydełkowe, tarczowe i inne) natężeniem przepływu Q_n obok średnicy d , zaś wodomierze śrubowe wyłącznie średnicą przelotu d , jakkolwiek odnośnie tych ostatnich trzono się przez cały czas nad znalezieniem kryterium dla określania miary wielkości tych wodomierzy również wielkością natężenia przepływu.

Dopiero niedawno temu koordynacja trzech — mających często odmienne tendencje — czynników, mianowicie: Głównego Urzędu Miar, przemysłu produkującego wodomierze oraz użytkowników, głównie jednak dwu pierwszych czynników (propozycja wyszła od Głównego Urzędu Miar) doprowadziła po dłuższych dysputach i targach ostatecznie — wydaje mi się szczęśliwie — do rozwiązania tego trudnego problemu. W kwintesencji wydał Główny Urząd Miar w dniu 18. 9. 1948 r. nowe przepisy legalizacyjne o przepływomierzach wodnych zamkniętych (wodomierzach) z mocą obowiązującą od dnia 1. 1. 1949 r. (POM 3, 722/1,2), w których to przepisach dawne określenie „prze-

Poglądowo sprawa wyglądała następująco:

Wodomierze skrzydełkowe (S)						
Średnica $\varnothing$ d mm	S 15	S 20	S 25	S 30	S 40	S 50
Q_n przy $\Delta h = 10$ m sł. w.	3	5	7	10	20	30
Wodomierze śrubowe (M—młynkowe)						
Średnica $\varnothing$ d mm	M 50	M 80	M 100	M 125	M 150	M 200
Q_n przy $\Delta h = 1$ m sł. w.	25	70	120	200	320	550
Q_n przy $\Delta h = 10$ m sł. w.	80	220	380	650	1000	1800

puszczalności nominalnej wodomierza jako tej objętości wody, która przepływa przez wodomierz w jednej godzinie, wówczas, gdy strata ciśnienia w jego obrębie wynosi $\Delta h = 10$ m słupa wody” zastąpione zostało nowym określeniem przepuszczalności deklarowanej. Nowe przepisy precyzują „przepuszczalność deklarowaną Q_d ” wodomierza jako to natężenie przepływu, które wytwórca lub naprawiający oznacza na wodomierzu dowolnie w granicach warunków niżej podanych, a mianowicie:

- 1) przepuszczalność nie może być większa od prądności, która zachodzi w wodomierzu przy spadku ciśnienia w jego obrębie $\Delta h = m$ słupa wody ($Q_d \leq Q_n$);
- 2) przepuszczalność nie może być większa od prądności zachodzącej w przekroju wlotowym kanału dopływowego wodomierza lub przekroju wylotowym kanału odpływowego przy średniej szybkości wody $v = 6$ m/sek. ($Q_d \leq Q_{v6}$);
- 3) natężenie przepływu równe 1,5-krotnej wartości przepuszczalności Q_d (obciążenie szczytowe Q_s) podczas 3-minutowego nieprzerwanego działania nie powinno powodować pogorszenia własności mierniczych wodomierza ($Q_s \geq 1,5 Q_d$);
- 4) przepuszczalność winna być wyrażona jedną z liczb normalnych *) ciągu R10, wzgl. R20 (w liczbach 3-cyfrowych i większych z oddaniem pierwszeństwa liczbom normalnym uprzywilejowanym (podkreślonym), a możliwym pomijaniem liczb podanych w nawiasach).

Szereg liczb normalnych, ułożonych w myśl powyższych zasad, wygląda następująco:

(1)	2	3	5	8
(10) 12	(16) 20	25 30	40 50	65 80
100 120	140 160	180 200	220 250	300 350
400 500	650 800			

Zgodnie z powyższym określeniem przepuszczalności deklarowanej wodomierzy skrzydełkowych (S) i śrubowych (M—młynkowych) w normalnych warunkach pracy przybrały następujące wartości:

$\varnothing$ d mm	S 15	S 20	S 25	S 30	S 40	S 50
Q_d m ³ /h	2	3	5	7 (8)	12	20
$\varnothing$ d mm	M 50	M 80	M 100	M 125	M 150	M 200
Q_d m ³ /h	30	80	125	180	250	400

Z powyższego wynika, że metrologia techniczna wodomierzy, mimo że dla określenia ich miary wielkości —

*) Porównaj: a. Gaz. Woda i Technika Sanitarna 1950 nr 7—8,

b. Wiadomości PKN — 1950 nr 11—12, artykuł pod tytułem: „Normalizacja przepuszczalności wodomierzy na tle nowych przepisów legalizacyjnych”.

średnica nominalna wodomierza— zwłaszcza wodomierza śrubowego, przedstawia dla użytkownika wielkość konkretną i znacznie łatwiej wymierną i uchwytną niż np. pojemność komór gazomierzowych, to jednak poszła ona w kierunku uznania miarą wielkości wodomierza nie jego średnicy, a jego natężenie przepływu czyli przepuszczalność, przy czym nie zawahała się przy nowym sformułowaniu przepuszczalności (przepuszczalności deklarowanej Qd) odstąpić od dotychczasowego wyrażenia jej jako jednorodnej funkcji pewnej wielkości hydraulicznej, mianowicie spadku ciśnienia w obrębie wodomierza i przejść do zakreszenia jej jedynie granicami (czterema, a właściwie trzema warunkami), w których obrębie wartość liczbową tej przepuszczalności winna się mieścić.

Powracając teraz do właściwego mego tematu, tj. do technicznego zagadnienia legalizacji gazomierzy zapytuje, czy i tu nie należałoby podobnie postąpić.

Otóż z mego punktu widzenia ośmielam się przeciwstawić poglądom inż. Pietraszewicza i poprzeć w całej rozciągłości wywody inż. Felsza, który stoi na stanowisku pozostawienia dotychczasowego kryterium do określenia miary wielkości gazomierzy, tzn. ich natężeń przepływu czyli przepuszczalności w m³/h. Proponuję tylko za przykładem wodomierzy zastąpienie dotychczasowej przepuszczalności nominalnej Qn gazomierzy ich przepuszczalnością deklarowaną Qd, tj. natężeniem przepływu, które wytwórca lub naprawiający oznacza na gazomierzu dowolnie w granicach niżej podanych warunków:

- 1) przepuszczalność nie może być większa od prądności, która zachodzi w gazomierzu przy następującym spadku ciśnienia w jego obrębie:

G a z o m i e r z		Spadek ciśnienia Δh w mm słupa wody
ciśnienie	przeznaczenie	
niskie	mieszkaniowy	10 mm słupa wody
	przemysłowy	15 „ „ „
	produkcyjny	20 „ „ „
średnie	przemysłowy	25 mm słupa wody
wysokie	przemysłowy	30 mm słupa wody

- 2) przepuszczalność nie może być większa od prądności zachodzącej w przekroju wlotowym kanału dopływowego gazomierza lub przekroju wylotowym kanału odpływowego przy średniej szybkości gazu $v = " \times "$ m/sek;
- 3) natężenie przepływu równe 1,5-krotnej wartości przepuszczalności Qd podczas 3-minutowego nieprzerwanego działania nie powinno powodować pogorszenia własności mierniczych gazomierza;

- 4) przepuszczalność gazomierza powinna być wyrażona przez jedną z liczb normalnych ciągu R10 lub jego wielokrotności, przy czym pierwszeństwo należy oddać liczbom uprzywilejowanym (podkreślonym), możliwie zaś unikać liczb podanych w nawiasach. Szereg liczb normalnych ciągu R10 przedstawia się następująco:

(1)	2	3	4	5	(6.5)	8
10	12	16	20	25	30	40
50	65	80	100	120	160	200
250	300	400	500	650	800	

Przy założeniu pewnych pojemności komór (w litrach) tablica przepuszczalności gazomierzy w m³/h w normalnych warunkach pracy wyglądałaby następująco:

pojemność w litrach	2	5	12	20	30	50
Qd w m ³ /h	2	5	10	16	25	40

Odchylenia od powyższych wartości przepuszczalności w górę lub w dół mogą mieć miejsce w zależności od własności mierniczych gazomierzy. Np.:

pojemność w litrach	2	5	12	20	30	50
przepuszcz. Qd w m ³ /h	2	4	8	12	20	30
l u b						
pojemność w litrach	2	5	12	20	30	50
przepuszcz. Qd w m ³ /h	2	5	12	20	30	50

Nie będąc gazomierzowcem trudno mi w powyższych tabelach i warunkach skonkretyzować niektóre liczby szczegółowe. Dlatego też proszę wszystkie podane przeze mnie liczby szczegółowe uważać w tym wypadku jako orientacyjne. Sprawą gazomierzowców winno być ich skonkretyzowanie.

Zakończenie:

Na zakończenie chciałem dodać, że zdaniem moim należy przyklasnąć również innym propozycjom, podanym przez inż. Felsza, z których na czoło wybija się propozycja poszerzenia zakresu mierniczego (obszaru mierniczego) gazomierzy z 1 : 3 do 1 : 10 z równoczesnym poszerzeniem ich dopuszczalnych uchybień (norm dokładności) z $\pm 2\%$ do $\pm 3\%$ oraz propozycja ograniczenia dotychczas nie ograniczonego żadnym przepisem okresu ważności cechy legalizacyjnej.

Wreszcie wypada mi wyrazić nadzieję, że i mego stanowiska przypadkowo zgodnego prawie w całej rozciągłości z poglądami inż. Felsza nie weźmie nestor polskiej wiedzy o gazomierzach inż. Pietraszewicza jako aktu złej woli przeciwko jego poglądom czy osobie, a poczyta je jako próbę rzeczowej, opartej na przesłankach naukowych, dyskusji.

Siły narodów pragnących pokoju są znacznie potężniejsze od sił wojny.

Rządy przychodzą i odchodzą — naród jest wieczny

(z przemówienia A. Korniejczuka na Kongresie Narodów w Wiedniu 1952 r.)

INŻ. ALEKSANDER BIBIŁŁO

Ochrona katodowa metalowych rurociągów przeciw korozji gruntowej

I. Podstawowe schematy ochrony katodowej

Ochrona katodowa i ochrona przy pomocy pokryć izolacyjnych są to dwie wzajemnie uzupełniające się metody ochrony antykorozyjnej. Z jednej strony wiadomo, że trudno uzyskać pokrycie izolacyjne, które z biegiem czasu nie uległoby lokalnym uszkodzeniom. Wtedy jako skuteczne i tanie uzupełnienie ochrony izolacyjnej może i powinna być stosowana ochrona katodowa. Z drugiej strony koszty inwestycyjne i eksploatacyjne ochrony katodowej, rurociągu posiadającego warstwę izolacyjną, uszkodzoną nawet w wielu miejscach, wypadają znacznie mniejsze od takichże kosztów ochrony rurociągu całkowicie nieizolowanego przy jego układaniu.

Nie znaczy to bynajmniej, że koszty katodowej ochrony antykorozyjnej są duże w stosunku do wartości chronionego rurociągu, ułożonego bez pokrycia izolacyjnego. W każdym przypadku koszt ochrony katodowej jest bardzo mały w stosunku do wartości obiektu chronionego lub w stosunku do strat gospodarczych spowodowanych okresem bezczynności danego urządzenia z powodu awarii i naprawy poawaryjnej.

Ochrona izolacyjna ma to do siebie, że — ze względu na koszt robót ziemnych — może być stosowana tylko łącznie z układaniem rurociągu, zaś ochrona katodowa może być zastosowana w dowolnym okresie eksploatacji rurociągu.

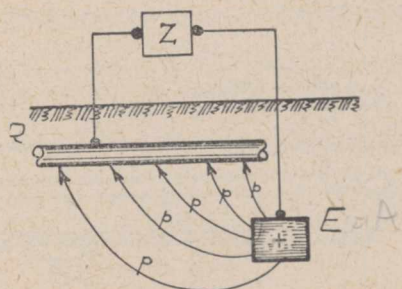
Zalety katodowej ochrony antykorozyjnej przyczyniły się do jej szerokiego stosowania.

Inż. W. A. Prituła — autor szeregu prac z dziedziny ochrony antykorozyjnej — tak wypowiada się o ochronie katodowej:

„Mówiąc o skuteczności ochrony katodowej, konieczne jest podkreślić, że nie znany jest ani jeden przypadek, kiedy prawidłowo zastosowana ochrona katodowa nie wykazała dodatniego wpływu na przedłużenie trwałości rurociągu. Prosty układ, taniość i wygoda w zastosowaniu czynią tę metodę ochrony w wielu przypadkach niezastąpionym środkiem zwalczania korozji gruntowej“ (W. A. Prituła — „Katodna zaszcita truboprowodow i riezierwuarow“, str. 5).

Zasada działania ochrony katodowej jest przedstawiona na rys. 1.

Prąd płynący z uziemienia E (anody) niszczy wprawdzie anodę E, lecz wytwarza na chronionym rurociągu strefę



Rys. 1. Schemat ochrony katodowej. R — rurociąg chroniony, E — elektroda metalowa zakopana w gruncie, Z — źródło energii elektrycznej prądu stałego, p — prądy elektryczne w gruncie.

katodową skutecznie chroniącą rurociąg od korozji gruntowej.

Jako anody (uziemienia) są stosowane: płyty metalowe lub elektrody węglowe zakopane do gruntu, rury stalowe pionowo zabite lub wwiercone w grunt i inne.

Zadaniem prądu elektrycznego płynącego od uziemienia do chronionego rurociągu jest wytworzenie na chronionym rurociągu potencjału ochronnego.

Potencjał ochronny przy projektowaniu ochrony katodowej powinien być obrany w pewnych granicach, gdyż zbyt mała wartość potencjału ochronnego nie gwarantuje należytej antykorozyjnej ochrony rurociągu, zaś zbyt duża wartość tego potencjału prowadzi do następujących ujemnych skutków:

- 1) pogorszenia się przylegania izolacyjnej warstwy ochronnej do rurociągu chronionego,
- 2) powstawania zagrożenia korozyjnego przyległych urządzeń podziemnych,
- 3) zbyt dużego zużycia energii elektrycznej.

Ponieważ wchodzi w grę opór elektryczny chronionego rurociągu, rozkład potencjału ochronnego nie jest jednaki na całej długości chronionego rurociągu, lecz maleje on w miarę oddalania się od punktu zasilania rurociągu energią elektryczną (punktu przyłączenia źródła energii elektrycznej).

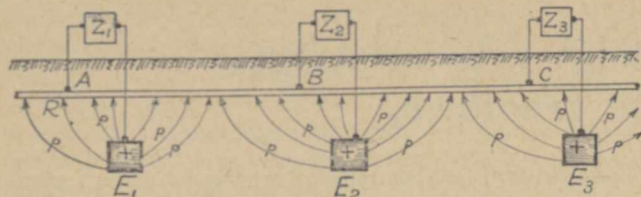
Zależnie od założonego stopnia równomierności rozkładu potencjału ochronnego, stanu izolacji rurociągu, charakterystycznych cech gruntu i usytuowania rurociągów w terenie, długości chronionego rurociągu, możliwych do wykorzystania punktów zasilania i innych możliwości technicznych, są stosowane następujące schematy ochrony katodowej:

Schemat z uziemieniem w jednym punkcie, jak podano na rys. 1.

Jedno uziemienie (E) i jeden punkt zasilania (Z) mogą wystarczyć niekiedy do ochrony pokaźnej długości rurociągu szczególnie przy mało uszkodzonym pokryciu izolacyjnym. Tak np. podaje się, że ochrona katodowa o mocy źródła wynoszącej 50 watów skutecznie chroni rurociąg o długości 15 km przy bardzo małych uszkodzeniach izolacji rurociągu, zaś w drugim przypadku ochrona katodowa o mocy źródła 500 watów mogła ochronić tylko 1730 m rurociągu posiadającego znacznie uszkodzoną izolację. Dla rurociągów ułożonych bez izolacji w niesprzyjających warunkach była potrzebna moc około 1500 watów, przy długości chronionego odcinka około 300—400 metrów.

Przy rurociągach znacznej długości wypada zasilac je w wielu punktach A, B, C itd. i instalować uziemienie E również w wielu punktach trasy rurociągu, jak to podano na rys. 2.

Jeżeli dokonywa się zamiany rurociągu zniszczonego na nowy, przy czym trasa nowego rurociągu biegnie w stosunkowo niedużej odległości od starego, w niektórych przypadkach kalkuluje się pozostawienie starego rurociągu w gruncie i wykorzystanie go jako uziemienia ciągłego. Przerwy rurociągu muszą być elektrycznie połączone, za pomocą przyspawania np. dostatecznie grubych prętów, odcinków rur, staroużytecznego żelaza profilowego itp.



Rys. 2. Schemat ochrony katodowej z zasilaniem w kilku punktach. R — rurociąg chroniony, $E_1E_2E_3$ — elektrody metalowe zakopane w grunt, $Z_1Z_2Z_3$ — źródła energii elektrycznej prądu stałego, p — prądy elektryczne w gruncie, A, B, C, — punkty zasilania.

Stosując takie uziemienie osiągamy mały opór uziemienia, niezależność oporu uziemienia od lokalnych zmian wilgotności gruntu i znaczne oszczędności na zużycie energii elektrycznej.

Schemat ochrony katodowej z uziemieniem ciągłym podano na rys. 3.

Rysunek 4 przedstawia ochronę katodową grupy rurociągów nie należących do jednej sieci. W ten sposób chroni się zbiorowo wszystkie rurociągi i unika się zagrożenia korozyjnego poszczególnych rurociągów nie chronionych przez rurociągi chronione.

Rys. 5 przedstawia ochronę odcinka rurociągu szczególnie zagrożonego przez korozję gruntową lub odcinka o wyraźnie odmiennych charakterystykach niż odcinki przyległe. Odcinek chroniony jest tu odizolowany od reszty rurociągu przy pomocy łącz izolacyjnych oraz przyległe do łącz izolacyjnych odcinki rurociągu są zaopatrzone we wzmocnioną izolację.

II. Źródła energii elektrycznej dla potrzeb ochrony katodowej

Moc źródła.

Jedną z podstawowych części składowych katodowej ochrony antykorozyjnej jest źródło prądu stałego. Źródła te pracują często w ciężkich bardzo specyficznych warunkach odmiennych od normalnych. Poza tym różnią się od nich napięciem i natężeniem dostarczanego prądu. Ażeby katodowa ochrona antykorozyjna miała dobre cechy gospodarcze, zastosowane źródło prądu musi odpowiadać pewnym warunkom specjalnym. Moc źródeł prądu poszczególnych instalacji ochrony katodowej waha się w szerokich granicach — od 10 watów do 15–20 kilowatów. Najczęściej spotykane moce wahają się w granicach od 0,4 do 7,5 kilowata.

Wartość mocy, potrzebna dla uzyskania skutecznej ochrony, zależy od wielu czynników, z których główne są:

- 1) długość chronionego odcinka rurociągu,
- 2) typ i stan pokrycia izolacyjnego rurociągu,
- 3) średnica rurociągu,
- 4) grubość rurociągu,
- 5) korozyjna charakterystyka gruntu,
- 6) konstrukcja uziemienia anodowego.

Moc źródła prądu dla poszczególnego odcinka chronionego rurociągu powinna być określana w każdym poszczególnym przypadku na podstawie studiów i badań przeprowadzonych w terenie. Szczególnie duże różnice mocy mogą być spowodowane stanem izolacyjnego pokrycia rurociągu, przy czym ten czynnik wybitnie wpływa na możliwość do osiągnięcia długość odcinka chronionego.

Niekiedy można uzyskać znaczne zmniejszenie potrzebnej mocy przez zasilanie rurociągu w kilku punktach przez

osobne źródła. Jako przykład można przytoczyć, iż dla ochrony pewnego rurociągu o długości 6,4 km była potrzebna moc 410 watów, zaś po zastosowaniu zasilania w 2 punktach — wystarczyła sumaryczna moc 45 watów.

Powiększanie ilości punktów zasilania zależy jednak od całego szeregu warunków terenowych i technicznych i może być stosowane tylko do pewnych granic, gdyż po przekroczeniu tych granic powoduje wzrost kosztów instalacyjnych i konserwacyjnych. Prawidłowe rozwiązanie tego zagadnienia możliwe jest jedynie na podstawie studiów porównawczych zestawień techniczno-gospodarczych.

Rodzaje źródeł zasilania

Rodzaj źródła zasilania zależy w głównej mierze od warunków miejscowych. W zasadzie przydatne jest każde źródło prądu stałego odpowiedniej mocy i o odpowiednim napięciu. Właściwy wybór źródła energii zależy jednak od wielu czynników. Dla ochrony katodowej rurociągów w terenie posiadającym rozgałęzioną sieć elektryczną (np. miasto, teren dużej fabryki itp.) najbardziej przydatnym urządzeniem są prostowniki stykowe (selenowe lub kuprytowe). W miarę wzrostu mocy prostowniki stykowe ustępują miejsca prostownikom rtęciowym. Niekiedy mogą być stosowane prostowniki lampowe.

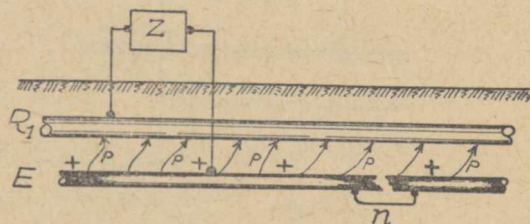
W terenie nie posiadającym sieci elektrycznej, pozwalającej na czerpanie energii elektrycznej i przetwarzanie jej na prąd stały, są stosowane ogniwa galwaniczne, jeśli chodzi o moce mniejsze i baterie akumulatorów, jeśli chodzi o moce większe.

Do ładowania baterii akumulatorów są stosowane ruchome zespoły motor-prądnica montowane na samochodach lub też silniki wiatrakowe umieszczane na trasie chronionego rurociągu.

Istnieją zespoły silnik wiatrakowy-prądnica wyposażone w samoczynnie działające urządzenia regulacyjne i przystosowane do dłuższych okresów pracy bez dozoru.

Współpraca zespołów wiatrak-prądnica z bateriami akumulatorów wykazała wielokrotnie bardzo dobre wyniki przy mocy instalacji ochrony katodowej rzędu 500 do 1500 watów.

Przy większych mocach rzędu 1500 watów do 7500 watów stosuje się najczęściej zespoły silnik elektryczny-prądnica lub zespoły silnik gazowy-prądnica lub silnik na ropę-prądnica. Ostatnio wspomniane zespoły, składające się z silnika spalinowego na gaz lub ropę i prądnicy prądu stałego, znajdują swoje zastosowanie przy ochronie katodowej dużej mocy przeznaczonej do zabezpieczenia rozgałęzionej sieci rurociągów na ropę lub gazociągów. Są one najczęściej instalowane w takich miejscach, gdzie sprawowanie nad nimi nadzoru nie następuje specjalnych trudności (np. przy maszynowni ogólnego przeznaczenia).



Rys. 3. Schemat ochrony katodowej z uziemieniem ciągłym. R — rurociąg chroniony, E — zniszczony nieczynny rurociąg użyty jako elektroda dodatnia, Z — źródło energii elektrycznej prądu stałego, p — prądy elektryczne w gruncie, n — naprawione miejsca przerwy rurociągu.

III. Uziemienie anodowe

Największe straty energii elektrycznej w instalacji ochrony katodowej są umiejscowione w uziemieniu anodowym. Konstrukcja uziemienia, od której zależy wielkość strat energii elektrycznej, ma duży wpływ na ekonomikę całości instalacji. Pożądane jest, aby uziemienie anodowe posiadało jak najmniejszy opór. Jednak w większości przypadków jest to połączone z koniecznością wykonania uziemień o bardzo dużych wymiarach. W związku z tym przy projektowaniu należy ustalić optymalny stosunek między wielkością uziemienia a wielkością strat w nim.

Elektroda uziemiająca najczęściej jest wykonywana ze staroużytecznych rur stalowych lub rur żeliwnych, ze staroużytecznych kształtowników stalowych i innych odpadków stalowych. Poza tym są stosowane elektrody z koksu, grafitu lub specjalne elektrody węglowe, jako też elektrody w kształcie rur stalowych wypełnionych masą węglową.

Najczęściej są używane uziemienia wykonane z długich elementów, np. rur stalowych, kształtowników stalowych itp. Uziemienia te dzielą się na trzy typy: pionowe, poziome i kombinowane.

Każdy z typów ma swoje zalety i wady.

Uziemienia poziome

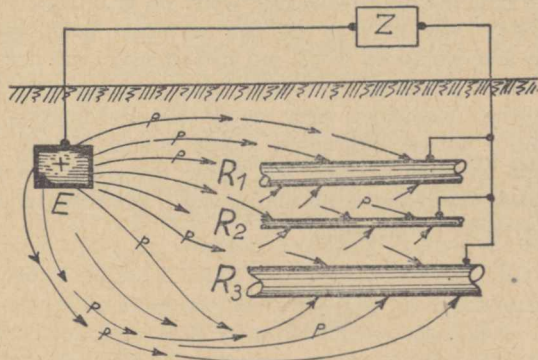
Uziemienie poziome jest wykonywane w kształcie jednego lub kilku elementów ułożonych w gruncie na pewnej głębokości w położeniu poziomym.

Zalety tego typu uziemienia w porównaniu z typem pionowym są następujące:

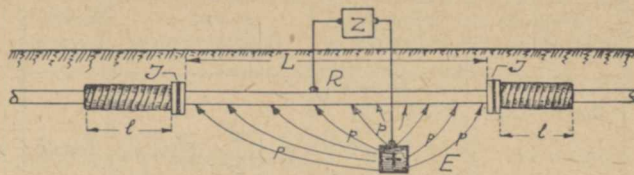
- 1) łatwy dostęp do celu oględzin poszczególnych części uziemienia,
- 2) możliwość wygodnego przyłączenia dopływu do poszczególnego punktu uziemienia, wskutek czego uziemienie będzie czynne niezależnie od lokalnych uszkodzeń,
- 3) możliwość użycia do uziemienia rur wraz z staroużytecznymi częściami składowymi (kadłuby wentyli itp.),
- 4) praca wszystkich części uziemienia w jednakowych warunkach,
- 5) stosunkowo proste wykonanie robót ziemnych.

Uziemienie pionowe

Uziemienie pionowe składa się z jednej lub kilku rur pionowo umieszczonych w gruncie.



Rys. 4. Schemat grupowej ochrony katodowej. R_1, R_2, R_3 — chronione rurociągi, E — elektroda zakopana w gruncie, Z — źródło energii elektrycznej prądu stałego, p — prądy elektryczne w gruncie.



Rys. 5. Schemat ochrony katodowej odizolowanego odcinka rurociągu. L — odcinek rurociągu R zabezpieczony przez ochronę katodową, E — elektroda zakopana w gruncie, Z — źródło energii elektrycznej prądu stałego, p — prądy elektryczne w gruncie, I — złącza izolacyjne, l — odcinki rurociągu o wzmocnionej izolacji.

Zalety uziemienia pionowego są następujące:

- 1) większa pewność kontaktu z wilgotnym gruntem niezależnie od pory roku,
- 2) w przypadku przeżarcia rury — wewnątrz rury może być umieszczona inna elektroda,
- 3) opór mniejszy od uziemienia poziomego o tychże wymiarach.

Uziemienia kombinowane

Ażeby wyzyskać zalety jednego i drugiego typu, stosuje się uziemienie kombinowane, składające się z rur pionowych i poziomych połączonych wspólnie.

Należy pamiętać, że nie można rozmieszczać poszczególnych części takiego uziemienia zbyt blisko siebie, gdyż występuje zjawisko ekranowania i rozmieszczenie takie daje mniejszy efekt, niż rozmieszczenie tych elementów w większej od siebie odległości.

Wykonanie uziemień

Jeden amper prądu upływający z uziemienia do gruntu żłiera 7,8 kg żelaza rocznie. W związku z tym należy stosować rury grubocienne, większej średnicy np. 4—6". Masę metalu elektrod uziemienia oblicza się tak, aby trwałość ich wynosiła od 2,5 do 4 lat.

Uziemienie nie powinno znajdować się bliżej niż 25 m od obiektu chronionego, gdyż może to spowodować ujemne skutki (w postaci bardzo nierównomiernego rozkładu potencjału ochronnego i niektóre jeszcze inne).

Należy liczyć się ze zjawiskiem zamarzania gruntu w zimie i ze wzrostem elektrycznego oporu uziemień znajdujących się w strefie zamarzniętej. Jako przykład podaje się, że uziemienie poziome przy zmianie temperatury z $+18^{\circ}\text{C}$ do -11°C wykazało dziewięciokrotny wzrost swego oporu. Dobre wyniki dają uziemienia założone na głębokości większej niż głębokość zamarzania. Wybór miejsca na uziemienie ma duże znaczenie. Najlepiej wybierać na ten cel teren nisko położony, bogaty w wodę, przyległy do jakiegoś cieku (rzeki, strumyka itp.) lub też teren o płytkim poziomie wód gruntowych. Teren taki jest zabezpieczony od głębokiego zamarzania w zimie i od wysychania latem, dając w ten sposób o każdej porze roku dobre uziemienie.

Dla polepszenia własności uziemienia stosuje się często chemiczną obróbkę gruntu w strefie uziemienia. Wprowadza się do gruntu roztwory soli — najczęściej sól kuchenną. Niekiedy dookoła uziemienia sypie się sól warstwami co 1 cm na przemian z takimiż warstwami gruntu. Na jedno uziemienie pionowe zużywa się do 30—40 kg soli kuchennej.

Inny sposób polega na tym, iż w charakterze uziemienia pionowego stosuje się rury, w których co pewien odstęp są przewiercane otwory. Do takiej rury od czasu do

Podzaj uziemienia	Schemat uziemienia	Wzór obliczeniowy	Warunki wymiarów
Pojedyncza rura pionowa		$R = \frac{\rho}{2\pi l} \ln \frac{4l}{d}$	$l \gg \frac{d}{2}$
Pojedyncza rura pionowa		$R = \frac{\rho}{2\pi l} \left(\ln \frac{2l}{d} + \frac{1}{2} \ln \frac{2t + \frac{l}{2}}{2t - \frac{l}{2}} \right)$	$l \gg \frac{d}{2}$ $t \gg \frac{l}{4}$
Pojedyncza rura pozioma		$R = \frac{\rho}{2\pi l} \left(\ln \frac{2l}{d} + \ln \frac{l}{2t} \right)$	$l \gg d$ $t \gg \frac{l}{4}$
Pojedyncza sztaba pozioma na powierzchni gruntu		$R = \frac{\rho}{\pi l} \ln \frac{4l}{b}$	$l \gg b$
Pojedyncza sztaba pozioma		$R = \frac{\rho}{2\pi l} \left(\ln \frac{4l}{b} + \ln \frac{l}{2t} \right)$	$l \gg b$ $t \ll \frac{l}{4}$

Tablica 1. Wzory do obliczenia oporu uziemień stosowanych w urządzeniach ochrony katodowej.

czasu nalewa się roztworu soli i roztwór ten przenikając do gruntu zmniejsza jego oporność.

Wprowadzenie soli kuchennej do gruntu poza polepszeniem przewodności gruntu, do pewnej temperatury, zabezpiecza grunt przed zamarzaniem.

Niekiedy stosuje się specjalne otoczenie elektrody uziemniającej przez koks, żużel, węgiel drzewny, odpadki z fabryk chemicznych (sadza i miał węglowy).

Często znajdują zastosowanie specjalne elektrody do uziemień wykonane z węgla lub grafitu. Elektroda taka stanowi pręt sprasowany ze specjalnego węgla lub grafitu o długości od 1 do 2 m i o średnicy od 10 do 15 cm.

Dla umieszczenia tych elektrod w gruncie zostają wywiercone otwory; w otwór taki zostaje wstawiona elektroda i zasypana drobnym węglem lub koksem.

Niekiedy wykonywa się uziemienie w ten sposób, iż w grunt zostają zabite lub wwiercone rury, następnie rura zostaje zapełniona (z mocnym ubiciem) odpadkami węglowymi z fabryk chemicznych (sadzą lub drobnym miałem węglowym).

Po przeżarciu rury wypełnienie jej przyjmuje na siebie rolę elektrody.

Charakterystyki poszczególnych typów uziemień podano w tablicy 3.

Elektrochemiczne, elektroosmotyczne i elektrotermiczne zjawiska w gruncie

Podczas eksploatacji uziemień należy liczyć się z elektrochemicznymi, elektroosmotycznymi i elektrotermicznymi zjawiskami w gruncie. Mianowicie prąd, płynąc przez grunt do chronionego rurociągu od uziemienia, powoduje szereg skomplikowanych zjawisk. Zjawiska te mają szczególnie duże znaczenie w gruntach gliniastych i w glinach.

Zjawiska elektrochemiczne

Niektóre pierwiastki chemiczne, na przykład sód (Na), wapń (Ca), magnez (Mg) znajdują się w gruncie gliniastym w postaci związków mniej trwałych. Związki te, w wyniku przebiegającej w gruncie elektrolizy, mogą ulec zamianie przez inne związki. Te ostatnie zostają utworzone ze związków poprzednio tworzących grunt z udziałem wodoru (z rozłożonej przez elektrolizę wody) i metalu anody (przeprowadzanego, na skutek elektrolizy, do gruntu w postaci wodnych roztworów soli). Nowoutworzone związki zmieniają strukturę gruntu w strefie przyległej do uziemienia.

Zjawiska elektroosmotyczne

Zjawisko elektroosmozy polega na tym, że w naczyniach włoskowatych, wypełnionych elektrolitem, przy przepływie prądu obserwuje się ruch cieczy od anody do katody, spowodowany polem elektrycznym. Zjawisko to ma miejsce również i w gruncie, gdyż pory gruntu stanowią sieć naczyń włoskowatych.

Zjawiska elektrotermiczne

Wilgoć w gruncie odbywa ruch w kierunku od anody do katody. Strefa anodowa (uziemienie) zostaje przy tym w pewnym stopniu osuszana.

Przepływając przez grunt prąd elektryczny jednocześnie z elektrolizą dokonywa nagrzewania gruntu. Nagrzewanie to nie jest jednakowe na całej drodze przepływu prądu. Szeregiem doświadczeń stwierdzono, że najintensywniej grzeje się grunt w strefie przyległej do anody, tu wilgoć najintensywniej paruje i grunt zostaje w pewnym stopniu osuszony.

Również niejednakowo zmienia się pod wpływem prądu elektrycznego przepuszczalność gruntu na odcinku od anody do katody.

W wyniku wymienionych skomplikowanych zjawisk w urządzeniach ochrony katodowej o znacznej mocy szczególnie w nie sprzyjających warunkach gruntowych (mały dopływ wody gruntowej do uziemienia) mogą pogorszyć się własności uziemienia. Należy przeciwdziałać temu przez sztuczne doprowadzanie wody do gruntu przy uziemieniach. Wyniki tego zabiegu wybitnie polepszają się przez dodawanie do wody soli powiększających przewodność wody (najczęściej dodaje się sól kuchenną — NaCl).

Ochrona katodowa przy właściwie wykonanym uziemieniu i dobrze dobranym źródle energii działa niezawodnie w ciągu długich lat, będąc czynnikiem dającym poważne oszczędności na naprawach i renowacjach chronionej sieci rurociągów.

Życzenia Noworoczne

przesyła Czytelnikom

Redakcja

DR I. CABEJSZEK, MGR INŻ. B. KOZIOROWSKI,
MGR INŻ. Z. MALANOWSKI, MGR INŻ. ST. WŁODEK
(z Działu Inżynierii Sanitarnej P.Z.H.)

Stan zanieczyszczenia rzeki Pilicy

Wstęp

Źródła rzeki Pilicy leżą w jurze krakowsko-częstochowskiej, w odległości około 3 km od miasta Pilicy.

Kierunek biegu rzeki Pilicy jest zmienny. Początkowo rzeka płynie w kierunku wschodnim, a po wyjściu z jury (w okolicach Żarnowca) zmienia kierunek na północny. Od okolic Tomaszowa Maz. Pilica przyjmuje ponownie kierunek na wschód.

Pilica wpada pod wsią Mniszew do Wisły, jako największy lewobrzeżny jej dopływ.

W czasie swego długiego, bo 342 km biegu, Pilica tworzy liczne zakola i przepływa przez różnorodne tereny.

Pod względem geologicznym tereny dorzecza są znacznie zróżnicowane. Górny odcinek dorzecza to formacje trzeciorzędowe (jura). Po około 30 km biegu rzeka Pilica wpływa na piaski dyluwialne. W okolicach Przedborza (207 km) Pilica wchodzi ponownie na teren formacji trzeciorzędowych: kredy, jury i triasu (7).

Gleby zlewni górnego biegu Pilicy są utworzone, w/g Miklaszewskiego (5), przez rędziny jurajskie, lősso-rędziny i piaski na rędzinach. Poniżej okolic Maluszyna do aluwialnej doliny Pilicy przylegają wzdłuż prawego brzegu piaski wydmy, podmokłe sapy i szczyrki. Bardziej na północ gleby te przechodzą na lewy brzeg Pilicy, pojawiają się w okolicy Piotrkowa, Tomaszowa, Spały i Nowego Miasta. Na południe piaski przechodzą w płytkie piaski lodowcowe na czerwonym piaskowcu triasowym. Poza tymi glebami, w górnej i środkowej części dorzecza, można napotkać różnego typu rędziny w postaci rozrzuconych drobnych obszarów.

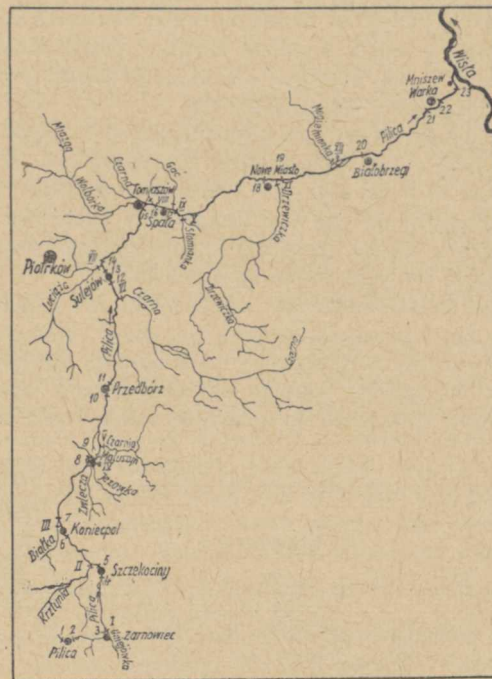
Zlewnia Pilicy w swym górnym, a szczególnie środkowym odcinku, posiada znacznych rozmiarów tereny leśne. Poniżej Nowego Miasta ilość lasów zdecydowanie maleje. Tereny zlewni tworzą również obszary rolnicze. W górnej partii zlewni istnieją znacznych rozmiarów tereny torfowe. W środkowo-dolnym odcinku torfy występują znacznie rzadziej.

Tereny położone w najbliższym sąsiedztwie brzegów rzeki, to przeważnie łąki i pastwiska, rzadziej lasy i zarośla, bardzo rzadko pola uprawne.

Szerokość Pilicy do okolic m. Żarnowca jest niewielka — ok. 2 m. Powyżej Koniecpola rzeka posiada szerokość sięgającą 30 m. Poniżej Koniecpola szerokość dochodzi już do 60 m, a na niektórych odcinkach nawet do 120 m. W dolnym biegu rzeka Pilica sięga szerokości ponad 100 m (niekiedy 200 do 300 m).

Pilica płynie w szerokiej, przeważnie piaszczystej dolinie. Brzegi tej doliny, zwłaszcza w środkowym i dolnym biegu, sięgają znacznych wysokości i są otoczone stromymi wzgórzami. Brzegi samej rzeki w górnej partii, do okolic Koniecpola, są wysokości około 2 — 3 m. W niższych natomiast partiach brzegi są niskie. Dno Pilicy jest czyste, przeważnie piaszczyste, zamulone jedynie w partiach przybrzeżnych. Zamulenie jest niewielkie, grubszych nawarstwień mułu nie napotkano. W partiach przybrzeżnych spotykano naczyniową roślinność wodną i wodno-błotną.

W górnym biegu spadki koryta rzeki są znaczne i dochodzą do 43‰. Bystry prąd tego odcinka rzeki był przyczyną nadania rzece nazwy Pilica, co pochodzi od wyrazu „pilić” (4). Poczynając od Koniecpola, spadek koryta rzeki



Rys. 1 — Stanowiska badawcze na rzece Pilicy i jej dopływach.

nie przewyższa już wielkości 1‰. W środkowym i dolnym biegu utrzymuje się na wartości około 0,5‰.

Ze względu na to, że badania rzeki Pilicy były prowadzone przy niskim — zwykłym stanie wody, podano w tablicy 1 charakterystyczne przepływy zwyczajne w okresie rocznym oraz średnie roczne stany wód tej rzeki. Należy zaznaczyć, że średnie stany wód dla stanowisk Szczekociny i Warka odnoszą się do 1947 r, pozostałych zaś stanowisk do roku 1948 (6).

Tablica 1

Miejscowość	Charakterystyczne przepływy zwyczaj. w okresie rocznym	Średnie roczne stany wód
Szczekociny	ok. 2 m ³ /sek	157 cm
Przedbórz	ok. 12 m ³ /sek	61 cm
Sulejów	ok. 19 m ³ /sek	104 cm
Tomaszów Maz.	ok. 25 m ³ /sek	53 cm
Spółka	ok. 30 m ³ /sek	129 cm
Nowe Miasto	ok. 34 m ³ /sek	104 cm
Warka	ok. 50 m ³ /sek	232 cm

Największym dopływem Pilicy jest rzeka Wolbórka. Drugim co do wielkości jest rzeka Łuciąża. Pozostałe dopływy są niewielkimi rzeczkami.

Powiaty objęte zlewnią Pilicy mają gęstość zaludnienia od 65 do 102 mieszkańców na km². Nad rz. Pilicą leży wiele osiedli i kilkanaście miasteczek, są to jednak miasteczka niewielkie, liczące od około 1000 do kilkunastu tysięcy ludności. W górnym i częściowo środkowym biegu rzeki miasteczka te, jak również i inne osiedla, są położone

tuż nad brzegiem rzeki. Poczynając od poniżej Sulejowa osiedla znajdują się na wysokich brzegach pradoliny, w znacznej odległości od brzegu rzeki.

Tereny zlewni rzeki Pilicy są słabo uprzemysłowione. Mogą tu być brane pod uwagę dwa większe ośrodki, leżące zresztą nie nad samą Pilicą, lecz nad jej dopływami — miasta: Piotrków Trybunalski i Tomaszów Mazowiecki. Oprócz tych ośrodków przemysłowych zanieczyszczają rz. Pilicę mogą również mniejsze osiedla, przez oddawanie niewielkich ilości ścieków z mleczarni, rzeźni i innych drobnych zakładów przemysłowych.

Badania rzeki Pilicy przeprowadzono od 31 lipca do 13 sierpnia 1952 r. Badaniami objęto 23 stanowiska na rzece Pilicy oraz 12 dopływów przy ich ujściu do Pilicy (patrz mapka). Poniżej podane jest zestawienie stanowisk, przy czym cyfry arabskie oznaczają stanowiska na rzece Pilicy, rzymskie zaś stanowiska na dopływach.

Badania fizyko-chemiczne, bakteriologiczne i hydrobiologiczne były przeprowadzone metodami stosowanymi w Dziale Inżynierii Sanitarnej Państwowego Zakładu Higieny w Warszawie. Analizy bakteriologiczne wykonała mgr Stefania Ziemińska. Przy wykonywaniu analiz fizyko-

chemicznych wydatny udział brała asystentka techniczna Danuta Mamak.

Charakterystyka fizyko-chemiczna wód rzeki Pilicy i jej dopływów

W okresie badań woda rz. Pilicy wzdłuż jej biegu była lekko mętna (3—15 mg/l SiO_2), przeważnie słabo zabarwiona (10—35 mg/l Pt), o normalnym dla wód powierzchniowych odczynie (pH od 7,2 do 8,4). Zapach jej nie budził zastrzeżeń na wszystkich stanowiskach za wyjątkiem st. 2 — poniżej m. Pilicy i st. 16 — poniżej dopływu Wolbórki. Na tych dwóch stanowiskach stwierdzono w wodzie również obecność siarkowodoru. Temperatura wody wahała się w granicach od 15° do 27° w zależności od pory dnia i temperatury powietrza.

Pilica prowadzi wodę o średniej twardości, przechodzącą miejscami w twardość znaczną (10,4 — 16,8° niem.).

Nasylenie wody tlenem wzdłuż całego biegu Pilicy było na ogół duże. Na całym szeregu stanowisk woda była przesycona tlenem. Przy źródłach przesylenie dochodziło do 128%. Jedynie poniżej m. Pilicy (st. 2) nasylenie spada do 19% oraz poniżej ujścia Wolbórki (st. 16) do 55%. Jednak już na następnych stanowiskach stwierdzono znaczną poprawę natlenienia wody (wykres 1).

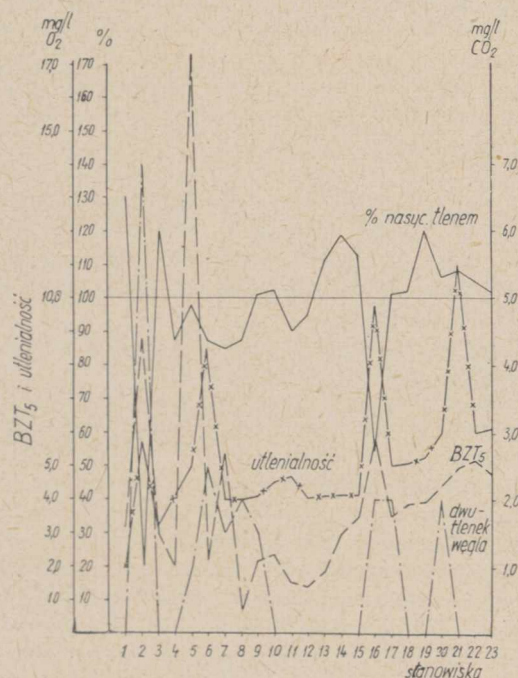
Biochemiczne zapotrzebowanie tlenu (B.Z.T.₅ — wykres. 1) waha się w granicach od 0,7 do 17,3 mg/l O_2 . Najwyższe B.Z.T.₅ posiadała woda Pilicy poniżej Szczekocin (st. 5), co spowodowane zostało prawdopodobnie przez doprowadzane do niej ścieki mleczarskie.

Utlenialność wody rz. Pilicy wynosi od 1,9 do 11,2 mg/l O_2 , przy czym wzrost utlenialności na poszczególnych stanowiskach zgodny jest przeważnie ze wzrostem B.Z.T.₅ (wykres 1). Krzywe przebiegu utlenialności i B.Z.T.₅ wykazują, że Pilica w dolnej części swego biegu ma pewne trudności z samooczyszczaniem.

Zawartość dwutlenku węgla (wykres 1) w wodzie waha się w znacznych granicach. Na szeregu stanowisk nie stwierdzono w ogóle obecności dwutlenku węgla, podczas gdy największa jego ilość wystąpiła na st. 2 (poniżej m. Pilicy), co można tłumaczyć zanieczyszczeniem rzeki na tym odcinku.

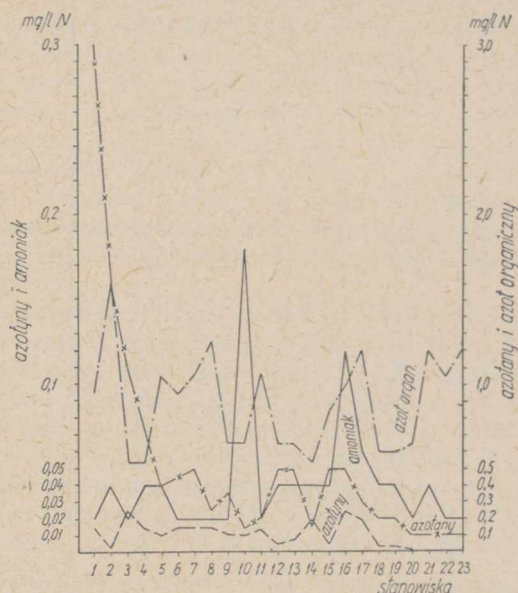
Tablica 2

Nr stanowiska	Stanowisko	Odległość od ujścia w km.
1	rz. Pilica powyżej m. Pilicy	
2	rz. Pilica poniżej m. Pilicy	
3	rz. Pilica powyżej wpływu rz. Uniejówki	
I	rzeka Uniejówka	
4	rz. Pilica powyżej m. Szczekocin	301
5	rz. Pilica poniżej m. Szczekocin	
II	rzeka Krztynia	
6	rz. Pilica powyżej m. Koniecpola	
III	rzeka Białka	
7	rz. Pilica poniżej m. Koniecpola	
8	rz. Pilica powyżej m. Maluszyna	
9	rz. Pilica poniżej m. Maluszyna	
IV	rzeka Zwleczka	
V	rzeka Czarnia	
10	rz. Pilica powyżej m. Przedborza	207
11	rz. Pilica poniżej m. Przedborza	
VI	rzeka Czarna	
12	rz. Pilica powyżej m. Sulejowa	163
13	rz. Pilica poniżej m. Sulejowa	
VII	rzeka Luciąż	
14	rz. Pilica poniżej ujścia rz. Luciąży	
15	rz. Pilica przed mostem w Brzostówce koło Tomaszowa Maz.	131
VIII	rzeka Wolbórka	
16	rz. Pilica poniżej ujścia rz. Wolbórki	
IX	rzeka Gać	
17	rz. Pilica w Spale, poniżej ujścia rz. Gaci	120
X	rzeka Słomianka	
18	rz. Pilica powyżej Nowego Miasta	77
XI	rzeka Drzewiczka	
19	rz. Pilica poniżej Nowego Miasta	
XII	rzeka Mogielnianka	
20	rz. Pilica powyżej m. Białobrzegi	
21	rz. Pilica powyżej m. Warki	16
22	rz. Pilica poniżej m. Warki	
23	rz. Pilica we wsi Konary	



Wykres 1 — Utlenialność, BZT₅, 2 nasycenia tlenem, zawartość dwutlenku węgla.

Zawartość związków azotowych w wodzie rz. Pilicy ilustruje wykres 2.



Wykres 2 — Azot organiczny, amoniak, azotyny i azotany wody rzeki Pilicy.

Ilości amoniaku są stosunkowo niewielkie, jedynie poniżej ujścia rz. Czarniej (st. 10) oraz poniżej ujścia rz. Wolbórki (st. 16) występują zwiększone ilości N_{NH_4} (0,18 i 0,12 mg/l N). Na st. 10 zjawisko to jest raczej przypadkowe, zaś na st. 16 występuje ono na skutek dopływu ścieków z m. Tomaszowa Mazowieckiego.

Woda rz. Pilicy jest raczej uboga w azotyny; ilości ich wynoszą od 0,003 do 0,025 mg/l N_{NO_2} . Wzrost ich daje się zauważyć na następujących punktach: w odległości około 15 km od m. Pilicy (st. 3), poniżej ujścia Łuciąży prowadzącej ścieki z m. Piotrkowa (st. 14) i poniżej ujścia rz. Wolbórki (st. 16).

Zawartość azotanów w wodzie Pilicy jest bardzo zmienna. Największa ilość azotanów (3 mg/l N_{NO_3}) występuje na st. 1*), przy czym zawartość azotanów stopniowo maleje na dwóch dalszych stanowiskach (st. 2 i 3). Woda rzeki Pilicy wzdłuż całego biegu jest raczej uboga w azotany. Zawartość ich waha się w granicach od 0,10 do 1,0 mg/l N_{NO_3} .

Azot organiczny w największych ilościach występuje, podobnie jak inne wskaźniki zanieczyszczenia, poniżej m. Pilicy (st. 2). Poza tym zaznaczają się silniejsze wzrosty azotu organicznego na stanowisku powyżej m. Maluszyna (st. 8) oraz w Spale (st. 17) poniżej wpływu rzeki Gaci, co w obu wypadkach spowodowane mogło być dopływem wody ze stawów rybnych. Niedaleko ujścia rzeki Pilicy do Wisły (st. 21, 22 i 23) ilości azotu organicznego są dość znaczne (1,08 — 1,20 mg/l N).

Woda rz. Pilicy jest dość uboga w chlorki (wykres 3), których ilości leżą w granicach od 3,7 do 8,7 mg/l Cl^- , przy czym te ostatnie wartości, tj. około 8,0 mg/l Cl^- , występują na wszystkich stanowiskach od poniżej dopływu rz. Wolbórki (st. 16) aż do wpływu rz. Pilicy do Wisły (st. 23). Zawartość chlorków w wodzie rz. Pilicy wykazuje 2 punkty maksymalne: poniżej m. Pilicy (st. 2) 10,7 mg/l Cl^- oraz poniżej dopływu rz. Wolbórki (st. 16) 11,7 mg/l Cl^- .

Zawartość siarczanów (wykres 3) jest bardzo nieznaczna na odcinku rz. Pilicy od źródeł do st. 15, gdyż wynosi ona od 8,0 do 16,0 mg/l SO_4^{2-} . Natomiast wpływ rzeki Wol-

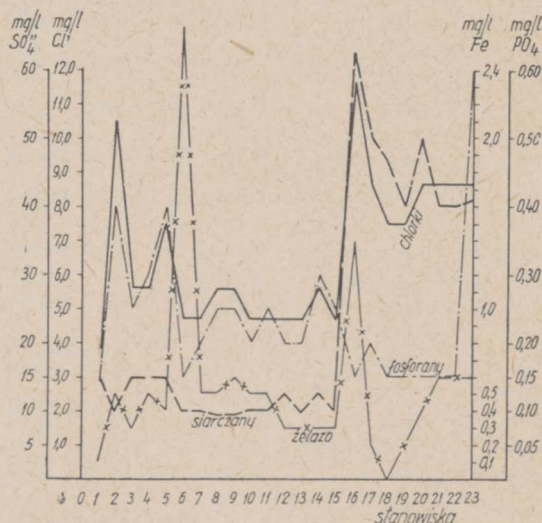
bórki, prowadzącej ścieki z fabryki sztucznego jedwabiu, podnosi zawartość siarczanów do 66,6 mg/l SO_4^{2-} na st. 16. Wpływ tych ścieków utrzymuje się przez cały dolny bieg rz. Pilicy, gdzie ilość siarczanów nie spada poniżej 40,0 mg/l SO_4^{2-} .

Ilości fosforanów (wykres 3) są przeważnie średnie, a tylko niekiedy bardzo wysokie (od 0,15 do 0,60 mg/l PO_4^{3-}). W górnym odcinku rz. Pilicy, czyli na stanowiskach od 1 do 15, ilości fosforanów układają się na wykresie prawie równoległe z zawartością chlorków. Największe ilości występują poniżej m. Pilicy oraz poniżej m. Szczekocin (po 0,40 mg/l PO_4^{3-}). Na odcinku rz. Pilicy poniżej dopływu rz. Wolbórki zawartość fosforanów maleje, a następnie gwałtownie wzrasta przy ujściu rz. Pilicy do Wisły (st. 23), z powodów obecnie trudnych do wytłumaczenia. Natomiast zawartość chlorków, podobnie jak zawartość siarczanów, utrzymuje się w wodzie dolnego odcinka biegu rz. Pilicy na poziomie większych wartości niż w odcinku górnym.

Wyniki badań fizyko-chemicznych dopływów rz. Pilicy podane są w tabl. 3. Woda wszystkich dopływów była dobrze natleniona za wyjątkiem rz. Wolbórki, gdzie stwierdzono brak tlenu. Spośród wszystkich dopływów woda rz. Wolbórki posiadała najwyższą utlenialność, B.Z.T.s i zawartość dwutlenku węgla. Poza tym zawierała ona znaczne ilości azotu organicznego i azotu amonowego, siarczanów oraz dość znaczne ilości chlorków. Natomiast stwierdzono w niej brak fosforanów. Woda rz. Wolbórki przy ujściu do Pilicy posiadała zapach gnilny.

Rzeka Łuciąża wykazała dużą zawartość związków azotu, a więc bardzo wysokie azotany, wysokie azotyny i znaczne ilości azotu amonowego oraz organicznego.

Rzeka Mogielnica cechowała się wysoką zawartością azotu organicznego i fosforanów. Również rz. Gać była bardzo bogata w fosforany. Najsilniej zabarwioną wodę prowadziła rzeka Zwleczka. Zawartość dwutlenku węgla stwierdzono we wszystkich dopływach rz. Pilicy za wyjątkiem rz. Drzewiczki.



Wykres 3 — Chlorki, żelazo, fosforany i siarczany wody rzeki Pilicy.

Charakterystyka bakteriologiczna

Sanitarne badania bakteriologiczne wody rz. Pilicy wzdłuż jej biegu, wraz z najważniejszymi dopływami zostały zestawione w tablicy 4. Z tablicy tej wynika, że ilość bakterii rosnących na żelatynie ulegała wzdłuż biegu Pilicy dużym wahaniom (od 300 do 590.000 kolonii). Najmniejsza ilość była poniżej ujścia rz. Drzewiczki (st. 19), a najwyższa poniżej m. Szczekociny (st. 5).

*) Podobne zjawisko stwierdził Stangenberg (7) i przypisywał je pochodzeniu geologicznemu.

Tablica 3

WŁAŚCIWOŚCI FIZYKO-CHEMICZNE WODY DOPŁYWÓW RZĘKI PILICY

Cechy fizyko-chemiczne	Dopływy	Temperatura °C	Miełność mg/l SiO ₂	Barwa mg/l Pt	Zapach	Odczyn pH	Twardość ogólna mg/l CaCO ₃	Twardość ogólna °nlem.	Twardość niewęglanowa mg/l CaCO ₃	Twardość niewęgl. °nlem.	Zasadowość mg/l CaCO ₃	Zasadowość alkaliczna mg/l CaCO ₃	Zelazo ogólne mg/l Fe	Chlorki mg/l Cl ¹	Amoniak mg/l N	Azotyny mg/l N	Azotany mg/l N	Utlenialność mg/l O ₂	Fosforany mg/l PO ₄ ^{'''}	Sucha pozostałość mg/l	Pozostałość po prażeniu mg/l	Strata przy prażeniu mg/l	Zawiesiny mg/l	Zawiesiny lotne mg/l	Zawiesiny mineralne mg/l	Azot organiczny mg/l N	Azot albuminowy mg/l N	Siarczany mg/l SO ₄ ^{''}	Siarkowodor mg/l H ₂ S	Dwutlenek węgla mg/l CO ₂	Tlen rozpuszczony mg/l O ₂	Nasylenie tlencm ‰	B. Z. T. mg/l O ₂
Uniejówka I Krzyszynia II Białka III Zwleczka IV Czarna V Czarna VI	28/19	7	32 z 1R	7,6	325	18,2	55	3,4	270	0	0,4	5,7	0,08	0,004	0,15	6,2	0,25	753	495	258	64	20	41	0,75	nw	16,0	n.w.	3,0	8,4	90,6	2,8		
	19,5/17,5	klaki 3	23 z 1R	7,9	250	14,0	50	2,8	200	0	0,5	3,7	0,02	0,004	0,30	3,4	0,15	769	314	455	79	35	44	0,44	nw	8,0	n.w.	2,0	8,3	86,9	1,8		
	25/17,5	5	22 z 1R	7,8	320	17,9	44	6,2	210	0	0,3	4,7	0,02	0,012	0,50	2,7	0,20	538	350	188	26	5	21	0,54	nw	4,0	n.w.	2,0	7,9	82,7	1,4		
	30/24	5	50 z 1R	7,8	240	13,4	80	4,5	160	0	0,5	3,7	0,04	0,005	0,15	6,0	0,15	723	254	469	12	7	5	0,50	nw	8,0	n.w.	1,0	9,7	115,2	2,8		
	28/23,5	5	40 z 1R	7,7	210	11,8	45	2,5	165	0	0,5	5,7	0,02	0,020	0,35	5,8	0,15	785	340	445	49	7	42	0,80	nw	16,0	n.w.	2,0	8,2	96,5	3,4		
	25/21	klaki 3	28 z 1R	7,6	140	7,8	45	2,5	95	0	0,2	5,7	0,06	0,003	0,15	3,9	0,10	769	207	562	61	48	13	0,74	nw	8,0	n.w.	1,0	9,2	103,2	2,7		
	32/22	klaki 3	23 z 1R	7,8	215	12,0	30	1,7	185	0	0,2	4,7	0,50	0,140	3,0	3,9	0,60	811	378	433	64	42	22	2,40	0,02	20,0	n.w.	1,0	9,8	112,1	3,3		
	20/25	25	32 z 2G	6,8	230	12,9	100	5,6	130	0	1,2	32,2	0,42	0,060	0,50	16,5	nw	1091	807	284	64	25	39	2,70	0,03	400,0	wykr	17,0	nw	0	15,6		
	25/15	klaki 10	30 z 1R	7,3	150	8,4	20	1,1	130	0	1,1	5,7	0,07	0,015	0,08	8,8	0,80	728	217	511	9	4	5	1,20	0,20	13,3	n.w.	1,0	8,1	80,5	2,4		
	24/20	5	25 z 1R	7,4	180	10,1	30	1,7	150	0	0,2	3,7	0,16	0,015	0,12	4,4	0,15	740	226	514	14	11	3	0,80	nw	9,5	n.w.	1,0	9,1	100,0	1,6		
Drzewiczka XI Mogielińska XII	25/22	3	30 z 1R	7,4	140	7,8	10	0,6	130	0	0,2	6,7	0,04	0,015	0,10	3,7	0,20	763	240	523	72	64	8	0,68	nw	11,4	n.w.	nw	8,3	95,0	1,6		
	29/25,5	klaki 20	40 z 1R	7,8	335	18,8	85	4,8	250	0	2,0	10,7	0,04	0,050	0,50	5,0	1,05	775	498	277	80	44	36	2,50	0,54	20,0	n.w.	2,0	6,8	83,0	4,8		

Ilość bakterii rosnących na agarze również ulegała dużym wahaniom (od 100 do 145.000 kolonii), najmniejsza ilość była również poniżej ujścia rz. Drzewiczki (st. 19), a największa ilość poniżej m. Maluszyna (st. 8).

Miano Coli zaś wahało się w granicach od 1,0 do 0,001, przy czym w przeważającej ilości wypadków stwierdzono zarówno typ Coli ziemny jak i jelitowy. Miano Coli 1,0 stwierdzono tylko na 7 punktach objętych badaniami, w środkowym i dolnym biegu Pilicy (st. 9, 10, 15, 20, 21, 22 i 23). Najniższe miano Coli 0,001 stwierdzono poniżej m. Szczekociny (st. 5), poniżej ujścia rz. Łuciaży (st. 14), poniżej ujścia rz. Wolbórki (st. 16) i poniżej ujścia rz. Gaci (st. 17).

Na podstawie wyników badania bakteriologicznego można dwanaście dopływów rz. Pilicy podzielić na 3 grupy. Do pierwszej grupy będą należały dopływy nieznacznie zanieczyszczone (M. Coli 1,0) — rz. Zwleczka i rz. Czarnia. Do drugiej grupy rzeki o pewnym stopniu zanieczyszczenia (M. Coli 0,1) — rz. Uniejówka, rz. Krztynia, rz. Czarna, rz. Łuciaż i rz. Drzewiczka. Wreszcie dopływy wykazujące silne zanieczyszczenie (M. Coli 0,001) — rz. Białka, rz. Wolbórka, rz. Gać i rz. Mogielnianka.*).

*) Stangenberg w 1941 r. objął badaniami tylko 2 dopływy rz. Pilicy — rz. Łuciaż i rz. Wolbórkę, w których również stwierdził stan znacznego zanieczyszczenia.

Charakterystyka biologiczna

Badania biologiczne rz. Pilicy objęły plankton roślinny i zwierzęcy oraz organizmy żyjące w mule dennym. Ogółem wyróżniono 139 gatunków organizmów roślinnych i zwierzęcych, z czego 94 gatunki przypadają na plankton roślinny, 22 na plankton zwierzęcy, a 23 na formy denne. Wzdłuż biegu rz. Pilicy w planktonie roślinnym wyraźnie przeważały okrzemki, których ilość wahała się od 180 do 11.366 egz/l wody, drugie miejsce zajmowały zielenice (od 3 do 3.856 egz/l), następnie sinice (5 do 171 egz/l), wiciowce (0 do 67 egz/l), sprężnice (0 do 301 egz/l) i bruzdnice, które pojawiły się tylko raz poniżej m. Pilicy (st. 2) w ilości 2 egz/l. Bakterie nitkowate występowały sporadycznie i w ilościach niewielkich, a tylko poniżej m. Pilicy (st. 2) wystąpiły licznie.*).

Plankton zwierzęcy był znacznie uboższy od planktonu roślinnego i odznaczał się stałą obecnością wrotków w ilościach od 2 do 69 egz/l (większe ilości wrotków spotykano w dolnym biegu). Korzenionózki i widłonogi występowały pojedynczo i nie na wszystkich stanowiskach. Inne składniki zooplanktonu, jak wymoczki, wioślarki, małżo-

*) Cabejszek (1) przy badaniach Pilicy w 1941 r. stwierdziła występowanie tych samych form glonów. Ilości jednak w poszczególnych grupach były wyraźnie niższe od obliczonych przez nas.

Tablica 4 WŁAŚCIWOŚCI BAKTERIOLOGICZNE WODY RZEKI PILICY I JEJ DOPŁYWÓW

Stanowisko	Ogólna liczba kolonii w 1 ml wody na żelatynie po 48 godz. w temp. 20° C	Ogólna liczba kolonii w 1 ml wody na agarze po 24 godz. w temp. 37° C	Miano Coli	Typ Coli
Pilica { 1	24.000	2.800	0,1	jelitowy
{ 2	7.000	5.000	0,01	jelitowy i ziemny
{ 3	2.800	1.000	0,1	jelitowy
Uniejówka — I	25.000	2.800	0,1	ziemny
Pilica { 4	1.800	750	0,01	jelitowy i ziemny
{ 5	590.000	48.500	0,001	jelitowy i ziemny
Krztynia — II	1.200	350	0,1	jelitowy i ziemny
Pilica — 6	7.000	3.000	0,1	jelitowy i ziemny
Białka — III	1.000	750	0,01	jelitowy
Pilica { 7	3.800	2.000	1,0	ziemny
{ 8	260.000	145.000	0,01	ziemny
{ 9	95.000	34.500	1,0	jelitowy
Zwleczka — IV	6.500	6.000	1,0	jelitowy
Czarnia — V	3.600	1.500	1,0	jelitowy
Pilica { 10	800	150	1,0	jelitowy
{ 11	16.000	1.700	0,1	jelitowy pośredni
Czarna — VI	20.000	9.000	0,1	jelitowy
Pilica { 12	5.500	2.000	0,1	ziemny
{ 13	30.000	21.000	0,1	jelitowy
Łuciaż — VII	10.000	6.000	0,1	jelitowy i ziemny
Pilica { 14	100	200	0,001	jelitowy i ziemny
{ 15	900	850	1,0	jelitowy i ziemny
Wolbórka — VIII	75.000	75.000	0,01	jelitowy i ziemny
Pilica — 16	20.000	15.000	0,001	jelitowy i ziemny
Gać — IX	60.000	22.500	0,001	jelitowy i ziemny
Pilica — 17	12.000	1.500	0,001	jelitowy
Słomianka — X	1.900	1.800	0,1	pośredni
Pilica — 18	10.000	1.750	0,01	pośredni
Drzewiczanka — XI	4.500	950	0,1	ziemny
Pilica — 19	300	100	0,1	jelitowy
Mogielnianka — XII	30.000	30.000	0,01	jelitowy pośredni
Pilica { 20	24.000	11.000	1,0	jelitowy pośredni
{ 21	1.000	700	1,0	jelitowy
{ 22	1.400	1.600	1,0	jelitowy pośredni
{ 23	650	150	1,0	pośredni

raczki, niesporczaki, drobne formy nicieni i drobne młode larwy owadów spotykano sporadycznie.

Wszędzie tam, gdzie znaleziono w rzece kamienie, drzewo czy inne twarde przedmioty zanurzone, znajdowano dość liczne (od kilku do kilkudziesięciu osobników/dcm²) larwy *Simulium*, chróściki i pijawki. Na niektórych stanowiskach spotykano gąbki i kielże. Z form roślinnych występowały dość licznie poroślowo glony nitkowate (*Ulothrichales* i *Cladophora*).

Na 21 stanowiskach rz. Pilicy w biotopie dna, w osadach mułowych na ogół skąpo występujących, spotykano przedstawicieli grupy robaków (pijawki, skąposzczety, nicienie), w ilościach od kilkudziesięciu do 580 egz/m² dna. Spotykano nieco znaczniejsze ilości (od 20 do 890 egz/m²) larw różnych owadów, wśród których najczęstsze były Chironomidae i jętki. Nieregularnie i mniej licznie spotykano mięczaki (od 0 do 180 egz/m² dna).

Dwa stanowiska różniły się bardzo wyraźnie w swym składzie od opisanych pozostałych dwudziestu jeden stanowisk rz. Pilicy. Poniżej m. Pilicy (st. 2) stwierdzono w dnie występowanie jedynie larw Chironomidae (*Chironomus plumosus* — 1580 egz/m² dna i innych gatunków Chironomidae 70 egz/m²), zaś na przedmiotach zanurzonych spotykano licznie nitki *Sphaerotilus*. Poniżej zaś wpływu rz. Wolbórki (st. 16), w biotopie dna, mimo istnienia grubych osadów dennych, nie stwierdzono żywych organizmów; znaleziono w osadach liczne skorupki martwych okrzemek; wśród form osiadłych stwierdzono nitki *Sphaerotilus natans* i *Beggiatoa* sp.

Na 21 stanowiskach w zespołach wodnych rz. Pilicy stwierdzono umiarkowane ilości osobników zarówno roślinnych jak i zwierzęcych. Stwierdzono dalej znaczną lub dużą różnorodność gatunkową; nie zauważono zdecydowanej przewagi poszczególnych gatunków. Biorąc, obok wyników badań planktonu i bentosu, pod uwagę ilości bakterii rosnących na żelatynie po 48 godz. w temp 20° oraz wzmiankowane we wstępie występowanie roślinności naczyniowej, można stwierdzić, że w Pilicy na 21 stanowiskach spotykano znaczne ilości producentów (glony i rośliny wyższe) i umiarkowane ilości konsumentów. Ilość reducentów (bakterie) była, jak na wody powierzchniowe, również umiarkowana, z wyjątkiem zwiększenia się na stanowiskach 5 i 8, gdzie w wypadku pierwszym rzeka miała kontakt ze stawami rybnymi, w drugim posiadała znaczniejsze zabagnienie brzegów.

Na podstawie powyższych stwierdzeń można uznać przebadane zespoły na tych stanowiskach jako normalne, uzależnione od właściwości naturalnych rzeki i znajdujące się w stanie równowagi biologicznej. Zespoły biologiczne o wyżej wymienionych właściwościach wykazywałyby [w/g kryteriów oceny zanieczyszczeń stworzonej przez Hentschela (2)] na niewielkie zanieczyszczenie rzeki.

Natomiast na dwóch stanowiskach rz. Pilicy: poniżej m. Pilicy (st. 2) i poniżej wpływu rz. Wolbórki (st. 16) stwierdzono zachwianie się równowagi biologicznej. Zmienione na skutek zanieczyszczeń warunki bytu sprawiły na tych stanowiskach: w pierwszym wypadku wzrost ilości osobników przy jednoczesnym spadku ilości gatunków, wzrost ilości konsumentów i reducentów oraz spadek ilości producentów, w drugim wypadku całkowite zniszczenie biocenozy mułu dennego i organizmów osiadłych.

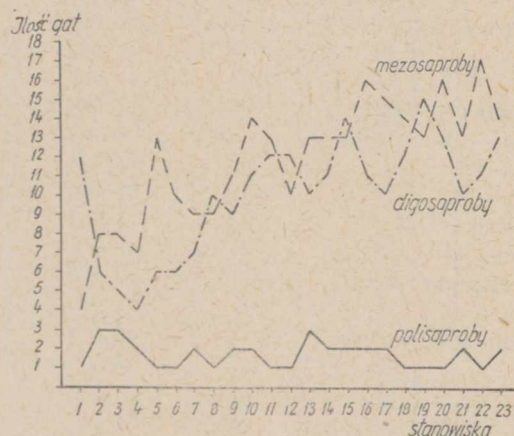
Po prześledzeniu przynależności poszczególnych gatunków organizmów roślinnych i zwierzęcych rz. Pilicy do systemu saprobów Kolkwita i Marssona ustalono ustosunkowanie się grup saprobnych między sobą wzdłuż całego biegu rzeki. Ilustruje to wykres 4.

Jak z wykresu tego wynika, polisaproby występują w Pilicy w całym jej biegu, nie osiągają one jednak na żadnym stanowisku przewagi nad pozostałymi grupami saprobowymi. Jedynie poniżej m. Pilicy (st. 2) powyżej wpływu rz. Uniejówki (st. 3) i poniżej m. Sulejowa (st. 13) ilość ich wzrasta, zresztą stosunkowo nieznacznie. Mezosaproby, poza nielicznymi wyjątkami, przeważają nad oligosaprobami. Jedynie poniżej źródeł (st. 1) oligosaproby osiągają wyraźną przewagę nad mezosaprobami. Jednak już poniżej m. Pilicy (st. 2) mezosaproby wysuwają się na pierwsze miejsce i utrzymują swoją przewagę, z wyjątkiem stanowiska powyżej Maluszyna (st. 8), powyżej Sulejowa (st. 12), przed mostem w Brzostówce (st. 15) i poniżej Nowego Miasta (st. 19), aż do ujścia Pilicy do Wisły. Szczególnie silny spadek ilości gatunków oligosaprobnych widzimy od st. 2 (poniżej m. Pilicy) do st. 4 (powyżej m. Szczekociny). Stan ten spowodowany jest spływami oddawanymi do rzeki przez miasto Pilicę. Poniżej Sulejowa (st. 13) nieznaczny spadek ilości gatunków oligosaprobnych przy równoczesnym wzroście ilości polisaprobów świadczyć może o pewnym zanieczyszczeniu rzeki przez miasto Sulejów. O zanieczyszczającym wpływie na Pilicę rz. Wolbórki i rz. Gać świadczyć może wzrost ilości mezosaprobów na st. 16 (poniżej ujścia rz. Wolbórki) oraz spadek ilości oligosaprobów na st. 16 i 17 (poniżej ujścia rz. Wolbórki i rz. Gać). Również: na st. 20 (powyżej m. Białobrzegi) i st. 21 (powyżej m. Warki) zaobserwowany spadek ilości oligosaprobów, przy równoczesnym wzroście ilości mezosaprobów na st. 20 oraz nieznacznym wzroście ilości polisaprobów na st. 21, świadczyłoby o lokalnym zanieczyszczeniu rzeki, co tłumaczyć należy bezpośrednim sąsiedztwem koryta rzeki z terenami pastwiskowymi Nowego Miasta i Białobrzegów jak również wpływem rz. Mogielnianki.

Jeśli chodzi o dopływy, to badania zespołów wodnych wykazały normalne stosunki w biocenozach planktonu, dna i przedmiotów zanurzonych, z wyjątkiem rz. Wolbórki, gdzie biocenozy dna i formy osiadłe są zniszczone, a biocenoza wolnej wody (plankton) posiada formy przeważnie martwe.

Z punktu widzenia systemu saprobów większość dopływów Pilicy wykazuje nieznaczne zanieczyszczenie pod względem biologicznym, za wyjątkiem r. Wolbórki, która jest bardzo silnie zanieczyszczona. Nieco zwiększone zanieczyszczenie wykazują również dopływy: Czarnia, Gać, Słomianka i Mogielnianka, w których obok wystąpienia polisaprobów zaznaczyła się przewaga form mezosaprobnych nad oligosaprobowymi.

Obfite wystąpienie gąbek na przedmiotach zanurzonych w rzece Luciąży, prowadzącej ścieki z m. Piotrkowa,



Wykres 4 — Charakterystyka saprobowa rzeki Pilicy.

świadczyć może o dokonanym lub kończącym się procesie samooczyszczania tej rzeki.

Omówienie wyników

Rzeka Pilica już w niewielkiej odległości od źródeł (st. 1) wykazuje cechy wody w pewnym stopniu zanieczyszczonej pod względem chemicznym i bakteriologicznym. Badania biologiczne nie wskazują na utrzymywanie się tych zanieczyszczeń przez czas dłuższy. Należy sądzić, że zanieczyszczenie to, o charakterze przejściowym, prawdopodobnie spowodowane było przez letnie kolonie dzieci, licznie korzystających z kąpieli w okresie badań.

Stan czystości rz. Pilicy ulega silnemu pogorszeniu poniżej m. Pilicy (st. 2), co zgodnie potwierdzają wyniki badań fizyko-chemicznych, bakteriologicznych i biologicznych. Zanieczyszczający wpływ m. Pilicy, które użytkuje rzekę jako swój odkryty kanał ściekowy, wyraźnie zaznacza się jeszcze na przestrzeni około 10 km do ujścia rz. Uniejówki (st. 3) i mniej wyraźnie jeszcze na przestrzeni kilkunastu kilometrów do powyżej m. Szczekocin (st. 4). Dopływ Uniejówka, wpadający na tym odcinku i przepływający przez tereny łąkowo-torfowe, wywiera pewien wpływ na podwyższenie się barwy i utlenialności wody.

Ponownemu wyraźnemu pogorszeniu ulega stan higieniczno-sanitarny rz. Pilicy pod wpływem m. Szczekociny — st. 5. Na stanowisku tym wykryto wyraźne, niekorzystne zmiany w chemizmie wody i w jej składzie bakteriologicznym. Wyraźniejszych zmian w zespołach organizmów wodnych nie stwierdzono.

Miasta położone nad Pilicą w dalszym jej biegu, a mianowicie Koniecpol, Maluszyn, Przedbórz i Sulejów nie powodują wyraźnych zmian w składzie wody rz. Pilicy.

Wpływające na tym odcinku dopływy: Krztynia i Białka prowadzą wodę nieznacznie zanieczyszczoną, a dopływy Zwleczka, Czarnia i Czarna, jakkolwiek woda ich wykazuje pewien stopień zanieczyszczenia, nie wywierają większego ujemnego wpływu na rz. Pilicę. Odcinek rzeki, obejmujący wyżej wymienione miasta i dopływy, rozciąga się na przestrzeni około 120 km.

Lewobrzeżny dopływ Pilicy — rz. Łuciąża, która pośrednio przez swój dopływ rz. Strawę pozostaje pod wpływem ścieków m. Piotrkowa, w okresie badań jeszcze przy ujściu wykazywała zanieczyszczenie pod wzgl. chemicznym i bakteriologicznym. Wskaźniki biologiczne przemawiałyby za końcowym etapem samooczyszczania wody. Oddziaływanie rz. Łuciąży na Pilicę nie zaznacza się wyraźnie. Pogorszenie się bakteriologicznego stanu Pilicy poniżej wpływu rz. Łuciąży pochodzi prawdopodobnie z innych, nie wykrytych przez nas źródeł zanieczyszczenia.

Na następnym stanowisku w okolicy Brzostówki (st. 15) Pilica posiada charakter wody powierzchniowej nieznacznie zanieczyszczonej.

Radykalnym zmianom ulegają cechy wody Pilicy po wpływie rz. Wolbórki. Lewostronny ten dopływ prowadzi wody bardzo silnie zanieczyszczone ściekami domowymi i przemysłowymi z miasta Tomaszowa Maz. i okolic. Środowisko wodne Wolbórki przed wpływem do Pilicy jest z powodu zanieczyszczeń tak niekorzystne dla życia, że w zawiesinie i dnie żadne żywe organizmy nie występują.

Wpływ wprowadzonych przez Wolbórkę do Pilicy zanieczyszczeń stopniowo maleje, jakkolwiek dostrzegalny jest w całym dolnym biegu Pilicy, aż do ujścia jej do Wisły.

Wpadające w środkowo-dolnym biegu Pilicy jej cztery dopływy: Gać, Słomianka, Drzewiczka i Mogielnianka, z których Gać i Mogielnianka wykazywały pewien stopień

zanieczyszczenia, a Słomianka i Drzewiczka nieznaczny stopień zanieczyszczenia, ze względu na niewielkie ilości przepływów, nie wywierały w okresie badań wyraźnego wpływu na stan higieniczno-sanitarny Pilicy.

Na trzech ostatnich stanowiskach, aż do ujścia do Wisły, woda rz. Pilicy wykazywała pewien stopień zanieczyszczenia, jakkolwiek osiedla ludzkie nie były położone na tym odcinku w bezpośrednim sąsiedztwie rzeki.

Wnioski

1. Cały bieg rz. Pilicy pod względem higieniczno-sanitarnym podzielić można na 3 odcinki:
 - a. Odcinek pierwszy o długości około 41 km, od poniżej źródeł do poniżej m. Szczekociny, wykazujący wyraźne zanieczyszczenie, przede wszystkim pod względem bakteriologicznym i biologicznym.
 - b. Odcinek drugi, długości około 170 km, od poniżej ujścia rz. Krztyni do powyżej ujścia rz. Wolbórki, o pewnym stopniu zanieczyszczenia ulegającym nieznacznym wahaniom.
 - c. Odcinek trzeci, długości około 131 km, od wpływu rz. Wolbórki aż do ujścia. Odcinek ten wykazuje wyraźne zanieczyszczenie przede wszystkim pod względem chemicznym i znaczny stopień zanieczyszczenia pod względem bakteriologicznym i biologicznym, który stopniowo maleje, utrzymując się jednak do ujścia Pilicy do Wisły.
2. Spośród zbadanych dwunastu dopływów rzeki Pilicy bardzo silne zanieczyszczenie wykazuje rz. Wolbórka, pewien stopień zanieczyszczenia rz. Łuciąża oraz Gać i Mogielnianka. Pozostałe dopływy wykazują zanieczyszczenie nieznaczne.
3. Za najważniejsze źródła zanieczyszczeń rzeki Pilicy należy uznać miasta: Pilicę, Szczekociny oraz za pośrednictwem rz. Wolbórki — Tomaszów Mazowiecki. Większego wpływu innych miast i osiedli na stan higieniczno-sanitarny rz. Pilicy nie uchwycono.
4. Oceniając najbardziej ogólnie stan rzeki Pilicy, należy stwierdzić, że mimo przyjmowania zanieczyszczeń rzeka ta nie posiada dłuższych odcinków, na których występowałyby momenty dla rzeki krytyczne.
5. Niezadowolający stan czystości w pewnych rejonach może ulec poprawie przez zastosowanie odpowiednich urządzeń kanalizacyjnych i oczyszczających, w pierwszym rzędzie w Tomaszowie Mazowieckim i mieście Pilicy.

LITERATURA

1. I. Cabejszek. Biologiczne wskaźniki zanieczyszczenia rzek Wieprza i Pilicy. Wiad. St. Hydrolog. i Meteorolog. T. II, zesz. 4 i 5. Warszawa, 1951.
2. E. Hentschel. Abwasserbiologie. Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden. Emil Abderhalden. Berlin-Wien, 1923.
3. T. Kirkor. O zanieczyszczeniu i samooczyszczaniu się rzek Wolbórki, Czarnej i Pilicy w okolicach Tomaszowa Mazowieckiego. Zdrowie nr 11—12. Warszawa, 1932.
4. Wł. Kulmatycki. Hydrografia i rybostan rzek województwa łódzkiego. Czasopismo Przyrodnicze, zesz. 5—8. Łódź, 1936.
5. St. Miklaszewski. Mapa gleb Polski. Międzynar. Zjazd Gleboznawczy. Rzym, 1924.
6. Państw. Instytut Hydrol. Meteorol. Charakterystyczne stany wody i objętości przepływu w przekrojach wodowskazowych rzeki Pilicy. Prace P.I.H.M. zesz. 15. Warszawa, 1950.
7. M. Stangenberg. Skład chemiczny i bakteriologiczne wskaźniki zanieczyszczenia wody rzek Wieprza i Pilicy. Studia potamologiczne. Wiadom. St. Hydrolog. i Meteorolog. T. II, zesz. 4 i 5. Warszawa, 1951.

MGR LESŁAW TUROBOYSKI

Wpływ zanieczyszczeń rzeki Białej na Dunajec

Cel i metodyka badań

Celem badań Dunajca i Białej było poznanie warunków biologicznych panujących w tych rzekach oraz określenie wpływu zanieczyszczeń rzeki Białej na skład zespołów planktonowych Dunajca.

Badania rzek Dunajca i Białej rozpoczęto w grudniu 1949 r., ukończono w grudniu 1951 r. Próby pobierano w odstępach miesięcznych z następujących miejsc: z rzeki Białej — 100 m przed ujściem do Dunajca; z rzeki Dunajec — na stanowisku 1, 100 m powyżej ujścia rzeki Białej do Dunajca, na st. 2 — koło Niedomic i na st. 3 — koło wsi Ujście Jezuickie, ok. 100 m przed ujściem Dunajca do Wisły.

Plankton pobierano siatką planktonową z gazy nr 20. Bentos — drapaczem dna, przy czym bentos pobierano tylko w okresie niskiego stanu wody. Ponieważ rzeki Biała i Dunajec należą do rzek dużych, dla ustalenia wpływu Białej na Dunajec wystarczy dokładne przebadanie samego planktonu tych rzek. W pracy niniejszej będzie omówiony tylko plankton roślinny i zwierzęcy. Równoległe z badaniami biologicznymi w tym samym czasie i w tych samych miejscach były pobierane próby wody do badań chemicznych przez placówkę naukowo-badawczą Międzywojewódzkiego Komitetu Ochrony Rzek przed Zanieczyszczeniem w Krakowie.

Próbki wody do badań biologicznych z konieczności musiały być konserwowane, co oczywiście w poważnym stopniu zmniejszyło dokładność badania (np. wymoczki i wrotki bezpancerzowe nie mogły być w stanie zakonserwowanym oznaczane co do gatunku).

Charakterystyka badanych odcinków rzek, z których pobierano próby

Rzeka Biała na przestrzeni, gdzie pobierano próby posiada dno kamieniste i żwirowe, nurt wartki, bardzo zmienny. Stan wody b. zmienny aż do gwałtownych wylewów włącznie. Przeciętna szerokość koryta rzeki — 15 do 20 m, brzegi strome miejscami zabezpieczone plecionką z wikliny, niezbyt wysokie. Po obu stronach badanego odcinka znajdują się łąki i pastwiska, jedynie miejscami rośnie wiklina.

W rzece brak roślin wyższych. Woda przeważnie mętna, o zapachu stęchłym, często o temperaturze dość wysokiej. Zdarza się to przeważnie przy niskich stanach wody w rzece Białej, a przyczyną tego są odpływy fabryczne wpadające do Białej w odległości ok. 500 m od ujścia Białej do Dunajca. Odpływy te są odprowadzane do rzeki betonowym kanałem i mają temperaturę przeważnie ok. 30°C. Dają one znaczną masę wody, czasem zanieczyszczonej, niosącej smary z fabryki.

Rzeka Biała po deszczach zmienia swą szarą barwę na żółto-brązową i niesie wtedy znaczne ilości zawiesiny nieorganicznej, wypłukanej z pól położonych w zlewni tej rzeki. Idąc w górę rzeki Białej spotykamy inne zanieczyszczające dopływy boczne, jak strumień Wątok niosący ścieki z kanalizacji miejskiej z Tarnowa i z zakładów przemysłowych tam położonych oraz ścieki z rzeźni miejskiej w Klikowej.

Powyżej miasta Tarnowa Biała jest czysta, gdyż nie ma tam zakładów przemysłowych ani większych osiedli, mogących w sposób szkodliwy zanieczyścić ją.

Rzeka Dunajec na odcinku ujścia Białej do Wisły przedstawia dość oryginalny obraz. Można by podzielić ten odcinek Dunajca na 3 części: górna partia ok. 100 do 300 m powyżej ujścia Białej, tj. od km 30 do km 18 do wsi Chałupki Biskupskie, stanowi typ rzeki o dnie kamienistym, brzegach stromych dość wysokich, miejscami zarośniętych wikliną, przeciętna szerokość zależnie od stanu wody od 30 do 60 m, nurt szybki, woda o dużej przezroczystości, bardzo czysta, o temperaturze przeważnie niższej niż w rzece Białej. Na przykład dnia 21.8.51 r. temperatura wody w Białej wynosiła 28°C, a w Dunajcu na st. 2 — 18°C, na st. 3 — 21°C. 26.11.51 r. temperatura w Białej — 8°C, w Dunajcu na st. 2 — 6°C i na st. 3 — 6°C.

Po większych deszczach i roztopach woda w Dunajcu pod wpływem rzeki Białej przybiera kolor brązowoszary, który nadaje jej zawiesina niesiona z Białej. Związki organiczne wypłukiwane z gleby zlewni Dunajca również zabarwiają wodę, lecz w mniejszym stopniu niż rzeki Białej. Normalny kolor wody Dunajca jest zielonkawoniebiesko-szary.

Drugi odcinek, to jest od 18 kilometra do ± 11 km (ujście Dunajca jest na km 0) ma dno przeważnie żwirowe, szerokość od 40 do 60 m, inne zaś cechy podobne jak w poprzednim odcinku.

Trzeci i ostatni odcinek, od km 11 mniej więcej od wsi Otfinów do Wisły, posiada dno piaszczyste, przy czym ukształtowanie dna zmienia się często, gdyż piasek denny jest przenoszony przez prądy wodne. Brzegi na tym odcinku są najwyższe. Nurt wartki, a w okresach dużych przyborów w Wiśle przy samym ujściu Dunajca — powolny.

Na samym końcu Dunajca przeciętna szerokość rzeki od 50 do 70 m. Głębokość rzeki jest bardzo zmienna w związku ze zmiennym stanem wody. Dzieje się to na skutek okresowego wypuszczania wody przez zaporę różnowską. Na przykład w roku 1951 woda przybierała przez dłuższy okres i to dość gwałtownie w godzinach wieczornych, a następnego dnia rano opadała. Najmniejszy przepływ wody w Dunajcu w czasie wyjątkowej suszy wynosi zaledwie ok. 10 m³/sek. Tego rodzaju wahania niszczą ugrupowania biologiczne strefy przybrzeżnej i dennej. Duże często w związku z tym ilości zawiesiny nieorganicznej niesionej przez wodę, zasypują organizmy osiadłe na dnie, kamieniach i przedmiotach w wodzie. Powoduje to pewne „zubożenie“ bentosu na tym odcinku. Wyższa roślinność w Dunajcu jest bardzo nieliczna. Istnieją całe odcinki rzeki, gdzie brak jej zupełnie.

Analizy biologiczne i chemiczne

W rzece Białej w planktonie znaleziono 62 gatunki żywych organizmów, w czym 40 gatunków roślin i 22 gat. zwierząt. Znaleziono tu gatunki można uważać za formy charakterystyczne dla rzeki Białej, gdyż znajdowano je przez cały okres badań w ilościach znacznych. Dominują okrzemki z przewodnią grupą *Synedra ulna*, *Synedra acus* i inne gatunki. Dalej wśród roślin sinice, dość liczne pod względem ilości gatunków i ilości osobników, dalej należy wymienić zielenice, bruzdnice i sprężnice oraz bakterie nitkowate bliżej nie oznaczone.

Ze zwierząt najliczniejsze były wymoczki, potem wrotki, nielicznie zaś występowały wiciowe zwierzęce, korzonionózki, nicienie i oczliki (Cyclopidae).

Rozpatrując organizmy z Białej według przynależności form do systemu Kolkwitza i Marssona, można ustalić ilość gatunków należących do oligosaprobów na 35, do mezosaprobów na 7 i do polisaprobów — 20. Polisaproby występują tu wprawdzie w niewielu gatunkach, ale za to w dużej liczbie osobników. Ze składu tych organizmów wynika, że rzeka Biała musi być dość poważnie zanieczyszczona.

Porównując wyniki te z analizami chemicznymi znajdziemy potwierdzenie wniosku: utlenialność O_2 mg/L dochodząca do 11,4, biochemiczne zapotrzebowanie tlenu — do 9,6 mg/L po 3 dobach oraz znaczna ilość CO_2 wolnego (do 17 mg w litrze wody), świadczą o dość poważnym organicznym zanieczyszczeniu rzeki Białej.

W rzece Dunajec na stanowisku 1 znaleziono ogółem 66 gatunków, w tym roślin 51 gat. i zwierząt 15 gat. Na stanowiskach 2 i 3, tj. poniżej ujścia Białej, znajdują się te same gatunki w mniej więcej równej ilości, jak na stanowisku pierwszym. Prócz tego występowały tu przez cały czas badań gatunki wskazujące na zanieczyszczenie. Były to formy identyczne z polisaprobami występującymi w zanieczyszczonej rzece Białej. Znajdowano tam drgalnice, wymoczki, wrotki i nicienie. Razem więc na stanowiskach tych występowało ogółem po 78 gatunków, w tym 56 gat. roślin i 22 gat. zwierząt. Na wszystkich stanowiskach w Dunajcu dominują okrzemki z przewodnią grupą *Synedra ulna*, *S. acus* i inne gat., *Navicula cuspidata viridula* i inne, *Cymbella lanceolata* i inne gat., *Diatoma vulgare* i *Asterionella formosa*.

Ze zwierząt najliczniejsze i najczęstsze są wrotki: na stanowisku 1 mamy ich 12 gatunków, a na st. 2 i 3 — 13 gat. Ponieważ polisaproby na stanowisku 1 i 2 występowały bardzo często i były to te same gatunki co w rzece Białej, a na st. 3, tj. w Dunajcu powyżej Białej, nigdy ich nie było, można przypuszczać, że pochodziły z rzeki Białej. Można by je uważać na tych stanowiskach (2 i 3) za wskaźniki pewnego zanieczyszczenia Dunajca przez rzekę Białą. Występowały one tu jednak w niewielkiej ilości osobników, a zatem można sądzić z analiz biologicznych, że zanieczyszczenie Dunajca przez rzekę Białą nie było duże, na co wskazuje również stan innych zespołów roślinnych i zwierzęcych na st. 2 i 3, które pod wpływem zanieczyszczeń rzeki Białej nie uległy żadnej zmianie.

Gdyby rzeka Biała zanieczyszczała Dunajec w poważnym stopniu, należałoby się spodziewać zmniejszenia się ilości gatunków oligosaprobowych w Dunajcu na st. 1 i 2 i wzrostu ilości polisaprobów. Tymczasem nastąpił wzrost ilości polisaprobów, a spadku ilości oligosaprobów

nie zanotowano. Ten fakt również wskazuje na to, że Dunajec nie jest poważnie zanieczyszczony przez rzekę Białą, co potwierdzają również analizy chemiczne: maksymalna alkaliczność zanotowana na st. 1 wynosiła 30 ml n/10 HCL, poniżej zaś ujścia rzeki Białej — 37 ml w 1 litrze wody.

Wolny kwas węglowy powyżej Białej — maksimum 4 mg CO_2 w litrze wody, poniżej Białej — 5 mg. Obecność agresywnego CO_2 notowano powyżej Białej — 9,6 mg/l, poniżej Białej — maksimum 1,1 mg/l.

Sucha pozostałość powyżej Białej — 209,2 mg/l, poniżej — 256. Strata po prażeniu powyżej Białej — 93,2 mg/l, poniżej — 106,4 mg/l. Fe powyżej — 0,2, poniżej — 0,5. Siarczany powyżej — 25,1, poniżej — 38,1. Twardość ogólna powyżej 10,6 st. niemieckich, poniżej — 13. Utlenialność O_2 mg/l, powyżej — 4,3 mg/l, poniżej — 4,7.

Tlen rozpuszczony O_2 powyżej — 12,3 mg w litrze wody, poniżej — 13,8. Biochemiczne zapotrzebowanie tlenu po 3 dobach: powyżej — 2 mg/l, poniżej — 3,2. Amoniak wolny powyżej — ślady i poniżej — ślady. Tlen % nasycenia, powyżej — 84,9, poniżej — 99,2. PH powyżej — 8,6, poniżej — 8,59.

Ogólnie biorąc, analizy chemiczne wykazują pewien wzrost zanieczyszczenia w Dunajcu pod wpływem rzeki Białej.

Wnioski z badań Dunajca i Białej

1. Rzeka Biała według analiz biologicznych i chemicznych jest dość poważnie zanieczyszczona, jednak w stopniu znośnym jeszcze dla życia w tej rzece.

2. Wpływ Białej na stan życia w Dunajcu uwidacznia się w pojawieniu się w tej rzece, na odcinku poniżej ujścia Białej, organizmów wód zanieczyszczonych. Ukazują się one na stanowiskach położonych na Dunajcu poniżej ujścia Białej, a więc koło Niedomic i przy ujściu Dunajca do Wisły. Polisaproby występują tu jednak bardzo nielicznie rozmieszczone w sestonie pośród organizmów oligosaprobowych i mezosaprobowych, których skład w zasadzie nie różni się od składu zespołów powyżej ujścia Białej.

3. Z przeprowadzonych badań wynika, że rzeka Biała zanieczyszcza Dunajec, stopień tego zanieczyszczenia nie powoduje jednak zatrucia ryb oraz nie zmienia zasadniczego charakteru życia w Dunajcu. Niebezpieczeństwem mogą tu być nagłe duże przypiływy ścieków z zakładów przemysłowych w przypadku awarii urządzeń fabrycznych, lub przypiływu ścieków miejskich z Tarnowa po gwałtownych deszczach.

Mgr inż. WŁ. SKORASZEWSKI

Wymienniki kationowe dużej pojemności

Zdolność minerałów naturalnych grupy zeolitów do wymiany zasad jest ogólnie znana i wykorzystywana szeroko w dziedzinie technologii wody.

Zeolity są to glinokrzemiany, zawierające głównie kationy wapnia i sodu, zdolne do wymiany, równolegle posiadają one pewne ilości analogicznych pierwiastków jak: bar, stront i potas, a rzadziej również magnez i mangan.¹

Zeolity mogą być używane zarówno w stanie naturalnym, np. piaski zielone (glaukonitowe — glaukos-niebiesko-zielone), jak i w stanie uszlachetnionym, a także pro-

dukowane sztucznie w postaci permutytów. Chłonność zasad z roztworów przez minerały wspomniane jest stosunkowo nieduża i wynosi przy zielonych piaskach naturalnych ok. 3—4 kg CaO na 1 m³. Wpływa to na rozmiar instalacji oraz zmusza do częstej regeneracji złoża filtracyjnego. Już w latach przedwojennych zauważono, że lignity sulfonowane lub żywice sztuczne, oparte na pochodnych fenolo-formalinowych, osiągają chłonność znacznie większą.² Badania w tej dziedzinie, prowadzone w czasie wojny i latach ostatnich doprowadziły do wyników bardzo

¹ Mineralogia, A. G. Bietechtin, Gosgeologizdat, Moskwa 1950.

² Handbuch der Lebensmittelchemie, F. Sierp, T. 8.

interesujących.³ Praca F. K. Lindsay'a wspomniana w przypisku sumuje rezultaty praktyczne, osiągnięte przez wytwórczość żywic syntetycznych, dostosowanych specjalnie do potrzeb usuwania z wody na drodze elektrolitycznej tak szkodliwych kationów, jak i anionów niepożądanych.

F. K. Lindsay dzieli wymienniki kationowe na grupy następujące:

Tablica I. Wymienniki kationowe i anionowe wg pochodzenia

I. Wymienniki kationowe:

a) Nieorganiczne:

1. Naturalne piaski zielone (glaukonitowe),
2. Syntetyczne zeolity;

b) Organiczne :

1. Naturalne — lignity,
2. Węgłe sulfonowane — zeolity zawierające węgiel,
3. Żywice syntetyczne:
 - a) fenolowe,
 - b) niefenolowe.

II. Wymienniki anionowe:

- a) nieorganiczne — tlenki metali,
- organiczne — żywice syntetyczne.

Wymienniki kationowe służą do usuwania z wody kationów pierwiastków takich jak: sól, potas, wapń, magnez, żelazo i mangan, przesycone solami wapnia i magnezu regenerują się łatwo roztworem soli kuchennej. Przywracanie zdolności początkowych wymienników organicznych, wyczerpanych podczas pracy, jak zeolity zawierające węgiel lub żywice syntetyczne, może być przeprowadzane również za pomocą kwasów rozcieńczonych. Wymienniki anionowe są używane do pozabawiania wody jonów kwasów: siarkowego, solnego i azotowego.

Regeneracja złoża filtracyjnego ostatniego rodzaju zachodzi pod wpływem roztworów ługu sodowego, sodu lub amoniaku. Wymienniki organiczne pozwalają na całkowite usunięcie z wody jonów niepożądanych i dają filtrat o właściwościach, odpowiadających prawie zupełnie właściwościom wody dystrylowanej. Nowoczesne materiały filtracyjne pozwalają również na wydzielenie z roztworów mieszanych, zawierających zarówno nieelektrolity, jak i elektrolity tych ostatnich, co może być potrzebne w różnych gałęziach produkcji chemicznej, np. przy rafinacji cukru. Tak samo można oddzielać w postaci roztworów stężonych sole: niklu, miedzi czy aluminium. Pojemność użyteczna wymienników znanych wynosi wg F. K. Lindsay'a:

Uwagi:

- Ad 3. Stosując uziarnienie właściwe oraz umiejętną regenerację można osiągnąć 20 kg.
- Ad 5. Są one wrażliwe na wyższe temperatury oraz dużą alkaliczność.
- Ad 6. Oznaczają się małym zapotrzebowaniem chlorku sodu do regeneracji ok. 3,2 kg NaCl/1 kg CaO, nie-

wrażliwością na słabe koncentracje chloru w wodzie, co pozwala na dezynfekcję złoża filtracyjnego oraz włączenie filtrów kationowych po chlorowaniu.

Tablica II

Pojemność użyteczna wymienników kationowych różnych rodzajów obliczona w kg CaO na 1 m³ złoża filtracyjnego w okresie cyklu roboczego, tj. od regeneracji do wyczerpania wg F. K. Lindsay'a.

L.p.	Rodzaj wymiennika	Pojemność użyteczna kg CaO/m ³
1	Piaski naturalne zielone (glaukonitowe)	3,6 — 3,9
2	Jak wyżej, ale uszlachetnione	6,2 — 6,4
3	Zeolity syntetyczne	12,8 — 16,1
4	Węgłe sulfonowane	6,4 — 9
5	Żywice syntetyczne na podstawie fenolo-formalinowej, sulfonowane	7,6 — 23
6	Żywice syntetyczne niefenolowe, jak np. produkty sulfonowane polimeryzacji styrolu lub divinolu-benzolu	32,1 — 38,6

Badania szczegółowe wykazały, że syntetyczne żywice styrolowe zachowują swe zdolności wymienne nawet przy wodach o pH ok. 10 i temperaturach 105—110°C. Traktowanie takich żywic ługiem sodowym 8% w ciągu 30 dni przy temperaturze ok. 65°C nie wpłynęło nic na ich własności początkowe. Wody o pH 3—3,5 również nie wpływały szkodliwie na zdolności wymienne żywic styrolowych.

Stosując wymienniki kationowe ostatnio wspomniane F. K. Lindsay podaje, że osiągnięto zadowalające wyniki praktyczne przy grubości złoża ok. 0,75 m i prędkości filtracyjnej 80 litrów m³/m²·min lub 4,8 m³/m²·h. Woda w tym wypadku została nie tylko zmiękczona całkowicie, ale również pozbawiona soli żelaza i manganu. Oczyszczanie zachodziło bardzo dobrze nawet przy koncentracji manganu, wynoszącej 6 mg/l. Materiał filtracyjny, syntetyczna żywica styrolowa, posiadała ciężar właściwy 0,8 i zawartość wody 34—35%. Uziarnienie niezbędne osiągnięto na sitach o ilości otworów, wynoszącej od 2,5 do 7,5 na jednym centymetrze kwadratowym.

Regeneracja złoża wyczerpanego wymagała stosowania 10% roztworu chlorku sodu i trwała łącznie z płukaniem minimum 60 minut. Rozchód wody płuczącej wynosił 4,0 do 6,7 m³ na jeden m³ złoża, a spiętrzenie na złożu w czasie płukania (na filtrze otwartym) wynosiło od 50% do 75% grubości warstwy filtracyjnej. Prędkość regeneracji złoża jest bardzo zależna od temperatury roztworu NaCl.

Wyniki dobre i szybkie osiąga się przy temperaturze ok. 35°C. ZSRR produkuje żywice syntetyczne w rodzaju opisanych⁴.

Wydaje się, że należałoby i u nas przystąpić do ich wytwarzania.

³ G. W. F. Nr 4 — 15/2 1952 Kationenaustauscher hoher Kapazität wg F. K. Lindsay'a Journ. Americ. Water Works Ass. 1950, Nr 42, S. 75.

⁴ Pressowocnyje i podielocnyje plasticzeskije materialy. J. Sz. Pik Goschimizdat 1951.

Wiadomości praktyczne

Konferencja techniczno-naukowa w sprawie produkcji żelaza gąbczastego i przedsiębiorstwa budowy prototypów racjonalizatorskich

Konferencja zwołana przez Samodzielny Wydział Techniki Ministerstwa Gospodarki Komunalnej (mgr inż. Biszzyński) odbyła się w dniu 23 października 1952 r. na St. Filtrów przy ul. Koszykowej nr 81 w Warszawie. Przewodniczący — prof. Z. Rudolf, sekretarz — mgr inż. B. Pałasiński. Uczestniczyli przedstawiciele Ministerstwa Budowy Miast i Osiedli, Min. Przemysłu Drobno i Rzem., Min. Budownictwa Przemysłowego, Min. Hutnictwa, Politechniki Warszawskiej, Instytutu Metali Nieżelaznych, Instytutu Gospodarki Komunalnej oraz około 15 zakładów, przedsiębiorstw i instytucji.

1. Produkcja żelaza gąbczastego

Skrót referatu mgr inż. W. Skoraszewskiego:

Najlepszym materiałem uszczelniającym złącza jest ołów. Ze względu na brak ołowiu należy go zastąpić innym materiałem. Spośród znanych materiałów zastępczych najwięcej cech dodatnich wykazuje żelazo gąbczaste nasycone asfaltem. Jest tańsze od ołowiu, szczelne, w wystarczającym stopniu elastyczne, uszczelnianie odbywa się na zimno, przewód może być czynny zaraz po wykonaniu uszczelnienia, uszkodzenia dają się szybko i łatwo naprawić. Żelazo gąbczaste posiada tyle zalet, że można je uważać już nie za namiastkę ołowiu, ale za materiał prawie równorzędny. Ostatnio lansowana folia aluminiowa nie nadaje się już choćby tylko ze względu na brak odporności na alkalia (woda warszawska ma słaby odczyn alkaliczny). W tych warunkach szybkie uruchomienie produkcji żelaza gąbczastego jest rzeczą niezmiernie ważną.

Po referacie odbył się — pod kierownictwem inż. F. Ornowskiego — pokaz wytrzymałości na ciśnienie uszczelnień z folii aluminiowej i żelaza gąbczastego. Przy uszczelnieniu: wiórki drzewne (zamiast sznura) i folia aluminiowa — pierwsza kropla pojawiła się przy 5 atm., następne przy 6 atm. Wiórki drzewne i żelazo gąbczaste — przy 5 atm. zawilgacanie styku, pierwsza kropla przy 9 atm., następne przy 10 atm. Przepuszczalne wiórki drzewne zastosowano w celu stworzenia analogii do rzeczywistych warunków eksploatacji, gdy po przegnieciu sznura trzymać będzie tylko folia lub żelazo gąbczaste. Następnie poddano ciśnieniu styki uszczelnione sznurem i folią aluminiową oraz sznurem i żelazem gąbczastym. W pierwszym przypadku pierwsze krople pojawiły się po osiągnięciu ciśnienia 15 atm., w drugim zaś przy 25 atm. styk jeszcze nie przeciekał — ciśnienia dalej nie podwyższano w obawie pęknięcia rury. Wszystkie badane styki były uszczelniane w obecności uczestników konferencji.

W dyskusji nad referatem i pokazem wzięli udział prof. Piotrowski i Rudolf oraz inż. Wojnarowicz, Żółkowski (IMN), Skoraszewski, Trzęsowski, Przychodzki, Bielicki, Cirus, Nowicki, Świdorski i Kamiński. Omawiano zalety i wady materiałów zastępczych (cement, azbesto-cement, preparaty siarkowe, aluminium, żelazo gąbczaste). Stwierdzono, że wodociągi warszawskie od dawna prowadzą badania nad przydatnością poszczególnych materiałów zastępczych. Próby nad glinem, przeprowadzane jeszcze w czasie okupacji, nie dały zache-

cających wyników, jakkolwiek był użyty lepszy materiał niż obecnie (paski i druciki, a nie folia), natomiast uszczelnienia żelazem gąbczastym wykonane w tym czasie dotychczas spełniają swe zadania bez zarzutu. Żelazo gąbczaste jeszcze nie produkujemy. Instytut Metali Nieżelaznych w Gliwicach z inicjatywy Dyrekcji MPW i K w Warszawie podjął odpowiednie badania i po półrocznych próbach otrzymał żelazo gąbczaste metodą laboratoryjną. Przetworzenie na produkcję fabryczną trwałoby około 2 lat. Do tego czasu żelazo gąbczaste należałoby sprowadzać z NRD.

Po zakończeniu dyskusji uchwalono następujące wnioski:

W sprawie żelaza gąbczastego —

Konferencja Naukowo-Techniczna postanowiła:

1. uznać żelazo gąbczaste nasycone asfaltem za najlepszy w stosunku do ołowiu materiał zastępczy do uszczelniania złącz kielichowych rur żeliwnych,
2. uznać potrzebę jak najszybszego uruchomienia produkcji tego szczeliwa,
3. uznać za gestora całości sprawy uruchomienia produkcji żelaza gąbczastego nasyconego asfaltem Ministerstwo Gospodarki Komunalnej, jako przyszłego głównego użytkownika nowego materiału uszczelniającego,
4. zalecić Instytutowi Metali Nieżelaznych oraz zainteresowanym instytucjom i zakładom prowadzenie dalszych badań i prób nad żelazem gąbczastym,
5. podziękować inicjatorom pomysłu zastosowania żelaza gąbczastego do uszczelniania rur żeliwnych oraz Instytutowi Metali Nieżelaznych za szybkie wyprodukowanie próbnej partii nowego u nas materiału.

W sprawie folii aluminiowej —

6. konferencja stwierdza, że folia aluminiowa w obecnej postaci nie nadaje się do uszczelniania złącz kielichowych żeliwnych rur wodociągowych.

W sprawie cementu i azbesto-cementu —

7. za podstawę kwalifikacji uszczelniania złącz kielichowych żeliwnych rur wodociągowych cementem lub azbesto-cementem konferencja przyjmuje tekst zawarty na str. 107 i 108 podręcznika radzieckiego: „Gienijew, Abramow i Pawłow — Wadosnabżenje-Gosudarstwiennoe izdatielstwo stroitelnoj litieratury — Moskwa, 1950“.

U w a g a: Cytowany we wniosku 7 podręcznik podaje następujące wady cementu jako szczeliwa: sztywność uszczelnienia, strata czasu na skutek długiego tężenia cementu, brak odporności na działanie wód gruntowych zwłaszcza o kwaśnym odczynie, konieczność podgrzewania styków lub urządzania ciepłaków przy robotach prowadzonych w ziemi, brak wytrzymałości na drgania i konieczność wyłączania przewodu przy naprawie uszkodzonych styków.

2. Przedsiębiorstwo budowy prototypów racjonalizatorskich.

Skrót referatu mgr inż. Wł. Skoraszewskiego:

Opracowanie bardziej skomplikowanego pomysłu racjonalizatorskiego wymaga współpracy szeregu specjalistów.

Projekt zostanie pozytywnie oceniony przez wszystkie powołane do tego czynniki, jednak nie może być zrealizowany, gdyż nie ma komu sporządzić dokumentacji technicznej, a dalej nie ma kto wykonać prototypu. Zazwyczaj instytucja, w której racjonalizator pracuje, nie może mu dać w tej mierze żadnej istotnej pomocy. Taki stan rzeczy wpływa hamująco na rozwój poważnego ruchu racjonalizatorskiego. Należy zorganizować odrębne przedsiębiorstwo posiadające własne biura konstrukcyjne, warsztaty montażowe i pracownie wytwórcze. Przedsiębiorstwo takie — zaopatrzone w środki trwałe i obrotowe — realizowałoby zlecenia na zasadzie rozrachunku gospodarczego. Koszty wykonania dokumentacji technicznej, zbudowania prototypu, wypróbowania go i ew. wprowadzenia ulepszeń byłyby zwracane przez odpowiednią gałąź przemysłu, po przekazaniu przez przedsiębiorstwo kompletnej dokumentacji technicznej obiektu nadającego się już do masowej produkcji. Byłoby to zatem przedsiębiorstwo bezwynikowe, nie obliczone na zyski. Straty, wynikające z przedsięwzięć nieudanych, byłyby w odpowiednim stosunku rozkładane na obiekty korzystnie wprowadzone na rynek.

Omawiane przedsiębiorstwo miałoby za zadanie realizować wszelkie bardziej skomplikowane projekty usprawnień z dziedziny budownictwa.

Dyskusja: Mgr inż. St. Wojnarowicz, Cz. Cirut i W. Bielicki popierają i rozwijają tezy referenta. Korzyści zorganizowania podobnego przedsiębiorstwa są duże, ryzyko — w skali państwowej — minimalne. Może byłoby wskazane zakres działalności przedsiębiorstwa rozszerzyć na inne dziedziny przemysłu. Przedsiębiorstwem winni kierować zdolni organizatorzy.

Mgr inż. E. Markiewicz: Ministerstwo Budownictwa Przemysłowego wykonuje prototypy usprawnień we własnym zakresie.

Mgr inż. A. Furmanik: Również i na terenie Ministerstwa Budowy Miast i Osiedli zagadnienie to zostało rozwiązane, jednak sprawa jest na tyle poważna, że byłoby wskazane szczegółowe jej omówienie przez delegatów zainteresowanych ministerstw. Po zakończeniu dyskusji uchwalono następujący wniosek:

Konferencja uznaje w zasadzie za konieczne powstanie odrębnego przedsiębiorstwa dla realizacji prototypów usprawnień i uchwała zwrócić się z prośbą do Ministerstwa Gospodarki Komunalnej o powołanie komisji złożonej z przedstawicieli Ministerstwa Gospodarki Komunalnej, Ministerstwa Budownictwa Przemysłowego oraz Ministerstwa Budownictwa Miast i Osiedli, która — w porozumieniu z PKPG — opracuje sposób powołania takiego przedsiębiorstwa.

B. P.

MECHANICZNE OCZYSZCZANIE RUR WODOCIĄGOWYCH OD OSADÓW WEWNĘTRZNYCH

Mechaniczne czyszczenie rur o przekrojach od 100 do 300 mm pozwala na odtworzenie pierwotnej przepuszczalności przewodów i obniżenie strat ciśnienia. W wodociągach starych, mających wodę z zawartością żelaza, operacja przeczyszczania przewodów od wewnątrz może oddać duże usługi i zaoszczędzić znacznych wydatków na wymianę starych przewodów. Poniżej podaję szczegółową instrukcję stosowania przyrządu, opracowanego przez Instytut Gospodarki Komunalnej w Leningradzie.

1. Przeczyszczać należy przewody, mające wewnętrzne osady, niezależnie od czasu ich pracy.
2. Do tego celu używa się przyrządu opracowanego przez sekcję wodociągową Instytutu w Leningradzie. Jeśli przyrząd, odpowiadający danej średnicy nie mieści się wewnątrz rury wobec silnego jej zarośnięcia — należy najpierw zastosować oczyszczacz średnicy mniejszej.
3. Krawędzie ścinaczy oczyszczacza powinny mieć profil tworzącej wewnętrznej powierzchni i nie mogą mieć żadnych zębów, niszczących wnętrze rury.
4. Ścinacze muszą być wykonane ze sprężystej stali, doskonałej jakości, co zapobiega ich odłamywaniu.
5. Przesuwania oczyszczacza wewnątrz rur dokonuje się za pomocą przeciągania go na stalowej linie, za

pomocą ręcznego lub mechanicznego dźwigu, podobnego do używanego przy oczyszczaniu kanałów.

6. Należy używać do tego celu linki stalowej, wielożyłowej, grubości 3—6 mm.
7. Prędkość oczyszczacza nie powinna przekraczać 10 m/min. Zwiększenie szybkości może się ujemnie odbić na osiągniętych rezultatach.
8. Dla uniknięcia tarcia linki o krawędź rury i krawędź wykopu stosujemy bloczki kierunkowe na podstawkach.
9. Przeczyszczenie przewodów wodociągowych należy prowadzić odcinkami prostymi długości 150—250 m. Na odcinkach, posiadających zakrzywienie, kąt nie powinien być mniejszy od 90°.
10. Na obu końcach przeczyszczanego odcinka wykopujemy odcinki o rozmiarach w planie $1,5 \times 1,00$. Aby do rury nie dostały się zanieczyszczenia, dno wykopu opuszczamy na 0,5 m poniżej dna rury.
11. Ścianki wykopu zabezpieczamy szalowaniem, zgodnie z ogólnie znanymi przepisami. Ewentualne wody gruntowe należy odpompować ręcznymi lub mechanicznie uruchamianymi pompami.
12. W każdym wykopie wycinamy kawałki rur długości 1 m.

13. Na początku odcinka ustawiamy hermetyczną komorę dla przepchnięcia sznura, do którego później dołącza się linę stalową. Od tego punktu włączamy oczyszczacz.

14. Na końcu odcinka urządzamy spust, przez który usuwa się wodę.

15. Komora hermetyczna na początku odcinka posiada hermetyczną pokrywę. Do wewnętrznej strony tej pokrywy zamocowany jest wałek z nawiniętym nań sznurem. Jeden koniec sznura zamocowujemy do



Rys. 1. Schemat usuwania osadu z przewodów wodociągowych oczyszczaczem metalowym.

Usprawnienia i racjonalizacja

O właściwą pracę Klubu Techniki i Racjonalizacji

„Węzłowym zagadnieniem stojącym przed związkami zawodowymi jest sprawa umasowienia wynalazczości pracowniczej i popularyzacja osiągnięć poszczególnych racjonalizatorów. Kluby Techniki i Racjonalizacji winny się stać kuźnią umasowienia wynalazczości w zakładach pracy” — czytamy w uchwale Sekretariatu CRZZ z dnia 5 listopada 1951 r.

Niejednokrotnie już mówiliśmy o roli, jaką odgrywają Kluby Techniki i Racjonalizacji w rozwoju ruchu wynalazczego. Obecnie, stojąc u progu roku 1953, w którym zadania przemysłu na odcinku racjonalizacji są znacznie większe i trudniejsze aniżeli w latach poprzednich, nie od rzeczy będzie zwrócić szczególną uwagę na ten organ ruchu wynalazczego, którego celem jest:

- a) umasowienie wynalazczości,
- b) podnoszenie kwalifikacji fachowych pracowników,
- c) zwiększenie wartości zgłaszanych pomysłów racjonalizatorskich.

Środki działania, przy pomocy których Kluby T i R wykonują powierzone im zadania są bardzo liczne i wybranie najważniejszych, najbardziej odpowiadających charakterowi i warunkom pracy zakładu zależy od inwencji i aktywności członków zarządu klubu.

Regulamin Klubu T i R, wydany przez CRZZ, zawiera jednocześnie wytyczne, w myśl których powinny zarządy klubów prowadzić swą pracę. Podwalinę tej pracy stanowi musi właściwie opracowany roczny plan pracy klubu (z rozbiorem na miesiące i kwartały) i stale aktualizowany.

Przy układaniu planu pracy należy pamiętać o dwóch najważniejszych momentach, a mianowicie: aby plan pracy był możliwie jak najbardziej urozmaicony oraz aby był realny, tj. aby jego wykonanie leżało w możliwościach zakładu pracy. Niewykonanie nawet najefektowniej sporządzonego planu pracy klubu podważa zaufanie załogi i członków klubu do jego zarządu; plan nieurozmaicony, opierający pracę klubu jedynie na odczytach, referatach i pogadankach nie przyciągnie do klubu chętnych.

Plan pracy klubu musi się wiązać z ogłoszoną w zakładzie tematyką wynalazczości, musi ułatwiać pracownikom jej zrozumienie i przyczyniać się do rozwiązywania tematów.

Zajmijmy się pokrótce środkami, przy pomocy których kluby zdążają do realizowania swych zadań.

1. Stałe porady, jakich w czasie dyżurów w klubie udziela przedstawiciel techniczny (rolę jego omówimy poniżej) winny z jednej strony przyczyniać się do rozszerzania wiadomości fachowych członków klubu, z drugiej zaś strony stanowią bezpośrednią pomoc dla racjonalizatora w opracowaniu jego usprawnienia, udoskonalenia technicznego lub wynalazku.

2. Analizowanie na zebraniach klubu opracowanej tematyki wynalazczości, propagowanie jej wśród załogi, pomoc w organizowaniu brygad racjonalizatorskich, które by podejmowały rozwiązywanie trudniejszych problemów, stanowi pomoc, jakiej udziela Klub T i R komórce wynalazczości w tematycznym kierowaniu ruchem wynalazczości.

3. Akcja odczytowo-szkoleniowa, stanowiąca ważny moment wychowawczy w pracach klubu, winna być ściśle

zespólna z działalnością zakładu. Akcja ta powinna objąć jak najszerszą rzeszę członków klubu i nieczłonków. Umiejętnie zorganizowana, urozmaicona pokazami, filmami, zwerbując na pewno do klubu wielu nowych członków. Akcję taką prowadzi np. Klub T i R Gazowni w Poznaniu, organizując szkolenie dla poszczególnych oddziałów pracy. Z frekwencji na zebraniach sądzić można, że praca ta daje pożądane rezultaty. Kurs kreślarski, rysunku odręcznego, średniej matematyki oraz szeregu odczytów i pogadek poświęconych zagadnieniom poruszonym przez tematykę wynalazczości przyczynia się niewątpliwie do podniesienia poziomu jakości zgłaszanych projektów racjonalizatorskich.

4. Organizowanie wymiany doświadczeń pomiędzy racjonalizatorami jednego lub kilku zakładów pracy ma na celu rozpowszechnienie najracjonalniejszych metod pracy, nowoczesnych urządzeń oraz przedyskutowanie możliwości wykorzystania istniejących usprawnień.

5. Organizowanie wycieczek do zakładów większych, nowocześniejszych urządzonych, jest jednym z najbardziej atrakcyjnych punktów planu pracy klubu i dlatego należy dokładać specjalnych starań, by organizacja ich stała na odpowiednim poziomie. Ciekawe ujęcie sposobu zapoznania uczestników wycieczki z zasadniczym zagadnieniem stanowiącym jej cel, nie nużący jej przebieg i wyczerpujące jej omówienie z uczestnikami po zakończeniu — przyniesie wiele korzyści racjonalizatorom i zakładowi pracy.

Poruszyliśmy parę najbardziej zasadniczych punktów, jakie zawierać powinien plan pracy klubu. Niezależnie od tego zarząd Klubu T i R winien położyć szczególny nacisk na akcję agitacyjno-propagandową, gablotki racjonalizatorskie, wystawy wewnątrzzakładowe, wykorzystanie radiowęzła, gazetki, zebrań itp.

Z wyżej podanych środków, jakimi działa wśród pracowników zakładu Klub T i R widzimy, że zadaniem klubu jest — jakby to ogólnie nazwać można — stworzenie odpowiedniej atmosfery pracy dla racjonalizatora.

Kierownictwo zakładu pracy winno udzielać klubowi jak najdalej idącej pomocy w jego działalności, a przede wszystkim przydzielić lokal klubowi, wyznaczyć przedstawiciela technicznego, finansować koszty utrzymania klubu, koszty prenumeraty czasopism itp.

Sprawie tej pomocy poświęcony był jeden dzień obrad ogólnokrajowej narady, jaka odbyła się w sierpniu ub. roku w Gdyni, w sprawie dalszego rozwoju ruchu racjonalizatorskiego.

Na naradzie tej podkreślono rolę przedstawiciela technicznego w Klubie T i R, o której i tu wypada powiedzieć parę słów.

Wyznaczenie przedstawiciela technicznego dla Klubu T i R w zakładzie pracy zostało uregulowane zarządzeniem Przewodniczącego PKPG w r. 1949. Niestety, w szeregu przypadków funkcja ta była traktowana tylko jako dodatkowe źródło dochodu dla powołanego pracownika technicznego, a praca przedstawiciela technicznego ograniczała się do odbywania dyżurów konsultacyjnych z bardziej lub mniej pozytywnym rezultatem. Brak było współdziałania z zarządami Klubów T i R i komórkami wynalazczości. Niekiedy przedstawiciel techniczny opracowywał dokumentację projektów i wykonywał szereg prac nie należących do jego obowiązków.

W celu usunięcia tych braków i podkreślenia znaczenia tego stanowiska dla rozwoju akcji wynalazczości, Przewodniczący PKPG wydał w tej sprawie zarządzenie z dnia 14.VII.52 r.

W świetle cytowanego zarządzenia funkcja ta nabiera wyrazistości i przedstawiciel techniczny staje się głównym motorem działania klubu w zakresie:

- układania projektów planu pracy klubu i współdziałania z zarządem klubu w jego realizacji,
- współdziałania z kierownictwem zakładu pracy w rozpowszechnianiu projektów racjonalizatorskich spoza zakładu,
- udzielania pomocy komórce wynalazczości w opracowywaniu projektów racjonalizatorskich, a w szczególności ich opiniowania.

Przedstawiciel techniczny prowadzi dyżury w lokalu klubu po godzinach pracy, celem udzielania porad racjonalizatorom oraz składa ze swej pracy sprawozdanie dyrektorowi zakładu i wysuwa wnioski dla pracy na przyszłość.

Aby podnieść aktywność przedstawicieli technicznych wynagrodzenie ich zostało zarządzeniem rozdzielone w ten sposób, że zasadnicze wynagrodzenie miesięczne zostało uzupełnione kwartalną premią uzależnioną od wyników pracy.

Dysponując realną pomocą pośrednią administracji zakładu i bezpośrednią przedstawiciela technicznego, zarządy klubów mogą i powinny pracę swą postawić na odpowiednim poziomie.

Na podstawie danych za rok ubiegły można stwierdzić, że te zakłady pracy, w których kluby wykazały się aktywnością w pracy — nie miały trudności w wykonaniu planu rozwoju wynalazczego. Nie tylko ilość zgłoszonych projektów znacznie przewyższyła plan, ale i ich poziom wskazywał na to, że pomoc i opieka nad racjonalizatorami stały w tych zakładach na wysokości zadania. Zakład taki nie miał zaległości w załatwianiu projektów racjonalizatorskich, a po wskaźniku umasowienia racjonalizacji można poznać, że załoga jest należycie uświadomiona o wartości i znaczeniu zagadnienia racjonalizacji.

Tam zaś gdzie kluby zmarnowały lata poprzednie dla swej pracy organizacyjnej wzgl. nie wykorzystały należycie — tam o rozwoju akcji wynalazczości mówić nie można, tam akcja ta niedoceniona i zlekceważona świadczy o niewłaściwym nastawieniu kierownictwa do tak masowego i żywiołowego ruchu, jakim jest ruch racjonalizatorski.

Zadania, jakie stoją przed nami w r. 1953 na odcinku rozwoju ruchu wynalazczego, wymagają wyteżonej i ofiarnej pracy wszystkich pracowników biorących czynny udział w ruchu wynalazczości. Planowane wyniki osiągniemy wówczas, gdy do tej pracy włączy się cała inteligencja techniczna zakładu pracy i gdy węzłowymi problemami życia gospodarczego zajmie się na równi myśl twórcza polskiego robotnika, technika i inżyniera.

Poruszając na początku roku sprawę pracy Klubu T i R oraz wielkie znaczenie, jakie jego aktywność odgrywa w rozwoju ruchu wynalazczego, chcę zwrócić uwagę na ten odcinek pracy często dotychczas zaniedbany.

Najwyższy czas, by dotychczasową działalność klubu poddać w zakładzie pracy krytycznej analizie i tam, gdzie jest to konieczne zreorganizować władze klubu i opracowawszy odpowiednio plan jego działalności dążyć wszelkimi siłami do jego urzeczywistnienia.

Stałe podnoszenie zawodowych kwalifikacji kadr robotniczych i technicznych, popularyzowanie najnowszych osiągnięć przodujących racjonalizatorów oraz jak najszersze propagowanie wynalazczości wśród pracowników swego zakładu pracy powinno stanowić wkład Klubu Techniki i Racjonalizacji do walki o postęp techniczny, będący wielką siłą twórczą w rozwoju sprawiedliwości społecznej i zdobywaniu środków dla zaspokajania potrzeb mas pracujących.

mgr. A. H.

„Pierwsze rezultaty eksploatacji filtrów AKCh“

D. Minc i S. Szubert laureaci premii stalinowskiej, starsi pracownicy naukowcy Akademii Gospodarki Komunalnej im. K. D. Pamfiłowa

W latach 1950 i 1951 w miejskich zakładach wodociągowych Moskwy, Gorkiego, Rostowa nad Donem, Ufy i Swierdłowska przebudowano filtry pośpieszne na filtry AKCh.

Zarówno teoretyczne podstawy filtracji, zasady działania nowych filtrów, ich konstrukcji, jak i wskaźniki techniczne zostały szczegółowo przedstawione w wydawnictwach:

„Tymczasowe normatywy techniczne projektowania filtrów AKCh“ wyd. CBSP MKCh RSFSR 1949 r. oraz MKCh USSR 1950 r. i D. Minc i S. A. Szubert „Filtrów AKCh i normatywy płukania filtrów pośpiesznych“ wyd. MKCh RSFSR 1951 r.

Artykuł niniejszy ogranicza się wyłącznie do omówienia dotychczasowych wyników eksploatacyjnych filtrów AKCh, podania wskazówek co do dalszego udoskonalenia budowy podstawowych elementów oraz wskazówek dotyczących płukania filtrów.

W zakładach wodociągowych RSFSR przebudowano 9 filtrów o ogólnej powierzchni 525 m². Efektywna wydajność tych filtrów wynosiła 150 tysięcy m³ wody w ciągu doby. Powierzchnia przebudowanych filtrów wynosiła od 5 do 120 m², również różne są ich rozwiązania konstrukcyjne. Woda była ujmowana z rzek, jezior i zbiorników i podlegała koagulacji przy pomocy siarczanu glinu lub chlorku żelaza, a w niektórych zakładach wstępnemu chlorowaniu. W pewnych okresach jednak woda uprzednio nie była poddawana żadnej obróbce. Filtry były czynne w ciągu wszystkich pór roku.

Wszystko to pozwoliło na zebranie wyczerpujących danych o pracy filtrów AKCh w rozmaitych warunkach.

Próby i doświadczalna eksploatacja filtrów AKCh odbywały się we wszystkich zakładach według jednego programu, jednakowymi metodami i z pomocą jednakowych wskaźników dla nowych i zwykłych filtrów pośpiesznych przy badaniu takiej samej jakościowo wody. Filtry pośpieszne pracowały ze zwykłą dla danego zakładu prędkością filtracji. Doświadczenia były wykonywane przez pracowników wodociągów przy żywej współpracy pracowników Akademii Gospodarki Komunalnej.

Uogólnione wyniki eksploatacji filtrów AKCh na podstawie wskaźników technicznych przytoczone zostały w tabelicy 1.

Wyniki eksploatacyjne wykazały, że średnia prędkość filtracyjna na przebudowanych filtrach wynosiła 12,5 m/godzinę, a wydajność filtrów okazała się dwukrotnie wyższa niż filtrów pośpiesznych. Zmniejszenie prędkości w niektórych filtrach AKCh tłumaczy się tym, że w złożach filtracyjnych znalazła się zbyt duża ilość drobnego piasku (poniżej 0,4 mm), a także pewnymi niedokładnościami konstrukcyjnymi urządzeń. Ilość wody zużywanej

Tablica 2

Przeciętne wskaźniki pracy	Filtr AKCh	Filtr pośpieszny kontrolny
Prędkość filtracji	11,7 m/godz.	6,15 m/godz.
Wydatek wody do płukania	3,19 %	3,82 %
Mętność filtratu	0,61 mg/l	0,67 mg/l
Zabarwienie „	14,5 stopni	15,5 stopni

Obydwa filtry dały te same wskaźniki, dotyczące zatrzymania bakterii oraz fito- i zooplanktonu.

Układ drenażowy wykonany początkowo we wszystkich filtrach z rur stalowych z otworami lub szczelinami, obciążonych siatką na drucie miedzianym lub drewnianych prętach, okazał się niepewny w użyciu. Zastosowanie dwu różnych metali powodowało niezależnie od wykonania elektrochemiczną korozję, powodującą niszczenie rury i zarastanie siatki tlenkami żelaza. Wskutek dużej szczeliny w rurach siatki przemywane były niedostatecznie. Ponieważ przy filtracji oraz przy płukaniu siatka wyginała się wzdłuż żeber, powodowało to mechaniczne jej niszczenie. Z tych powodów drenaż jednego z filtrów AKCh, wykonany ze zbyt drobnej siatki, został wyłączony z ruchu po ośmiu miesiącach pracy. Nie należy więc w przyszłości stosować drenażu podobnej konstrukcji.

Obecnie zarówno do filtrów studziennych (na wniosek kand. nauk tech. W. M. Gawriko — WODGEO „Filtre wodoraźborych skważyn“ 1952 r.) oraz w filtrach ciśnieniowych i klarownikach (na wniosek inż. P. N. Bogosłowski — MOGES) stosowane są rury szczelinowe.

Konstrukcja układu drenażowego z takich rur jest trwałą, prosta w budowie, wygodna w eksploatacji, nie ulegająca korozji. Koszt metra bieżącego rury takiej $\varnothing$ 150 mm, produkcji Ochtyńskiego Kombinatu Chemicznego wynosi 40 rubli. Wymienione wskaźniki techniczno-ekonomiczne, a także dane eksploatacyjne z ujęć wodnych, urządzeń do obniżania poziomów wody, z urządzeń kationowych i klarowników, pozwalają na zalecenie tych rur jako odpowiednich do stosowania w filtrach AKCh.

Na podstawie wyniku doświadczeń przeprowadzonych w laboratorium Akademii Gospodarki Komunalnej ustalono dane liczbowe, niezbędne przy konstruowaniu układu drenażowego filtrów AKCh z szczelinowych rur. Nacięcia szczelinowe mogą być wykonane za pomocą frezów tarczowych na specjalnej ręcznej obrabiarce.

Polecić również można drenaż siatkowy z rur azbesto-cementowych, wypróbowany w laboratorium Akademii Gospodarki Komunalnej. W tej konstrukcji, niezależnie od istniejącej siatki, usunięto zasadnicze niedomagania, właściwe siatkowym drenażom metalowym.

Do azbesto-cementowych rur z wywierconymi otworami bezpośrednio przylega mosiężna siatka przymocowana podłużnym szwem „na zamek“, a na końcach chomątami na podkładach. Wszystkie wskaźniki — jak dla drenażowych układów szczelinowych. Dostatecznie długie próby na ścieranie piaskiem przy płukaniu wykazały pewność tej konstrukcji.

Ponieważ konstrukcja ta wymaga znacznych ilości metalicznej siatki, postawiona została sprawa przed Ministerstwem Przemysłu Chemicznego uruchomienia produkcji siatki z małymi otworami.

Przy projektowaniu układów drenażowych z rur winolowych albo azbesto-cementowych należy przez obliczenie statyczne określić dopuszczalną długość przęsła. Dla rur winolowych dopuszczalne naprężenie na gięcie wyniesie 350 kg/cm², dla rur azbesto-cementowych wielkość ta

zmienia się w zależności od ich marki, orientacyjnie przyjmuje się 150 kg/cm². W filtrach AKCh o większej powierzchni należy ustawiać podpory wzdłuż rur drenażowych, by zapewnić układowi stateczność w czasie płukania. Rury przytwierdza się chomątami.

Zaleca się następujący sposób płukania: w ciągu 1,5 — 2 minut woda o intensywnym natężeniu przechodzi przez drenaż, przemywa go oraz wierzchnią warstwę piasku. Następnie odbywa się zasadnicze płukanie dolne całego złoża. Wówczas podaje się do drenażu niewielkie ilości wody, aby uniknąć przedostawania się do drenażu zanieczyszczeń wypłukiwanych z dolnych warstw piasku.

Wyniki eksploatacji filtrów AKCh w pierwszym okresie ich działania wykazały, że posiadają one dużą przewagę nad zwykłymi filtrami pośpiesznymi. Zastosowanie wymienionych wyżej urządzeń upraszczających konstrukcję i zwiększających sprawność poszczególnych elementów filtrów sprzyjać będzie szerokiemu ich zastosowaniu w wodociągach miejskich.

Ministerstwo Gospodarki Komunalnej RSFSR powinno zapewnić wykonanie planu wprowadzenia filtrów AKCh przez dostarczenie niezbędnych środków, materiału i urządzeń.

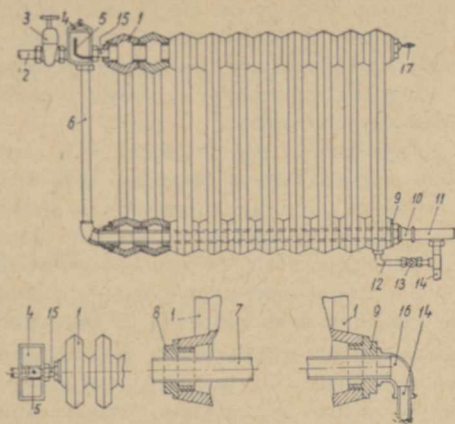
M. G.

OGRZEWANIE GRZEJNIKAMI WODNYMI PRZY CENTRALNYM OGRZEWANIU PAROWYM

Praktyka ostatnich czasów bezspornie ustaliła ogrzewanie wodne, jako jedynie odpowiadające postulatowi higienicznemu. Jednakże, nowoczesne budownictwo u nas, a szczególnie za granicą, stawia takie wymagania instalacjom ogrzewniczym, jakim ogrzewanie wodne może sprostać tylko przy wielce skomplikowanych urządzeniach. Mam tu na myśli ogrzewanie domów wysokich, w szczególności tzw. drapaczy nieba, w których powstaje zbyt wysokie ciśnienie hydrostatyczne, rozległe złady grzewcze, w których należy stosować ogrzewanie wodne pompowe, nowoczesne budynki użyteczności publicznej jak: szpitale, internaty itp., gdzie jest duże zapotrzebowanie na parę dla pralni, kuchni i przygotowania wody ciepłej i wobec tego są ustawiane kotły parowe, a zatem do ogrzewania prócz pomp należy stosować jeszcze wymienniki ciepła parowodne itp. Stąd wynikają poszukiwania nowych systemów ogrzewania, których wyrazem w ZSRR są książki: Uchanowa „Nowyje sistemy wodianowo staplenia“ i Ulijoninśkiego „Kondendeksacyjny system ogrzewania“. W pierwszym systemie wodę doprowadza się do najwyższych pięter, która potem spływa do zbiornika, w drugim — parę wstrzykuje się do wody w grzejnikach. W Niemczech w ostatnich czasach, w związku z budową domów b. wysokich, daje się zaobserwować nawrót do ogrzewania parowego.

W związku z powyższym proponuję wprowadzić system „ogrzewania grzejnikami wodnymi przy ogrzewaniu parowym“. Przy tym systemie grzejniki radiatorowe, przyłączone do zwykłego ogrzewania parowego o dowolnym praktycznie stosowanym ciśnieniu, ogrzewają jako wodne.

Urządzenie polega na tym, że para z instalacji parowej dopływa rurą 2 (rys. 1) i przepływając przez kran podwójnej regulacji lub zawór 3 dostaje się do zbiornika rozdzielczo-syfonowo-wzbiorczego 4. W zbiorniczku tym para rozdziela się dzięki kanałowi 5 i przez śrubunek 15 dostaje się bezpośrednio do radiatora, a częściowo przez rurkę 6 do dolnej rury grzejnej 7. W pierwszym okresie grzania, trwającym kilka lub kilkanaście godzin, grzejnik 1 grzeje



Rys. 1

jako parowy, wypełniając się samoczynnie wodą kondensacyjną po wierzech kanału 4.

By ułatwić napełnienie grzejnika parą, można posługiwać się odpowietrznikiem 17. Z chwilą napełnienia się kondensatem grzejnik grzeje nadal już tylko jako wodny, ogrzewany przez parę, dochodzącą rurą 6 i skraplającą się w rurze 7. Kondensat z rury 7 przez normalny odwadniacz 11 lub bez odwadniacza spływa do rury kondensacyjnej 14. Przy rozszerzaniu się wody w grzejniku podczas ogrzewania nadmiar wody przelewa się przez kanał 5 w zbiorniczku 4; przy zmniejszeniu się objętości wody podczas chłodzenia grzejnika woda ze zbiorniczka 4 dostaje się do grzejnika. Do spuszczenia wody z grzejnika może służyć rurka 12 z zaworkiem 13, połączone z przewodem kondensacyjnym 14. Rurę 7 wmontowuje się do dolnych korków grzejnika 1 w sposób następujący (rys. 1). Po wykręceniu korka 9 wkręca się rurę 7 do korka 8, następnie korek 9 równocześnie na rurę 7 i do naby radiatora 1, ponieważ gwinty gazowe od 1—3" mają jednakowy skok. To samo można wykonać i odwrotnie, tj. wkręcając przewód najpierw do korka 9 z umocowaniem przy korku 8.

Przy zastosowaniu pary o wysokim ciśnieniu, a zatem o wysokiej temperaturze, np. w biurach fabrycznych, lub przy zastosowaniu grzejników ceramicznych, gdy istnieje obawa, że rozszerzanie rury grzejnej 7 może być większe niż grzejnika, można na rurze 7 wykonać fałę 19 (wypukły pierścień), który przechodzi przez nabę radiatora przy wykroconym korku (rys. 2).

Pierścień ten rozciągnięty przy dokręcaniu korka 9 dochodzi do normalnych rozmiarów przy rozszerzaniu się rury. Wreszcie może być zastosowane uszczelnienie dławnicowe.

Z kolei należy wykazać, jakie rezultaty ogrzewnicze daje zastosowanie wyżej opisanego systemu. Wydajność grzejnika oblicza się w zależności od jego średniej temperatury, którą w danym wypadku nazwiemy X jako nie wiadomą. Wychodząc z nie ulegających wątpliwości założeń, że po ustaleniu cieplnej równowagi grzejnik tyle odbiera ciepła od pary ile go wydaje na pomieszczenie przez swą zewnętrzną powierzchnię grzejną oraz, że średnia temperatura wody w grzejniku jest ta sama, jako ośrodka ogrzewającego czy też ogrzewanego, zestawiamy równanie

$$kp(X - t_w) = k'p'(t_p - X) \quad (I)$$

gdzie: k — współczynnik przenikania ciepła przez grzejnik radiatorowy do pomieszczenia przy ogrzewaniu wodnym.

p — powierzchnia 1 elementu grzejnika

t_w — temperatura pomieszczenia

k' — współczynnik przenikania ciepła od pary do wody

p' — powierzchnia rury parowej, przypadającej na 1 człon grzejnika, $p' = 1.f$, gdzie 1 — długość grzejnika, a f — powierzchnia 1 m stosowanej rury grzejnej

t_p — temperatura pary.

Z powyższego równania (I) otrzymujemy wzór:

$$X = \frac{kpt_w + k'p't_p}{kp + k'p'} \quad (II)$$

ponieważ wielkości k , p , k' i p' oraz t_p dla danego typu radiatorów pary określonego ciśnienia są stałe, przeto:

$$A = \frac{kp}{kp + k'p'} \quad \text{ i } \quad B = \frac{k'p't_p}{kp + k'p'}$$

otrzymujemy zupełnie prosty wzór na określenie średniej temperatury wody w grzejniku radiatorowym:

$$X = At_w + B \quad (III)$$

Wzór ten jest dogodny do obliczania grzejników. Z niego wynika, że temperatura wody w grzejnikach nieco maleje przy niższych temperaturach w pomieszczeniu i rośnie ze wzrostem temperatury t_w . Zmiany te są bardzo małe, ponieważ, jak to łatwo sprawdzić z poniższych wyliczeń, B jest kilkaset razy większe od A .

Podstawiając wartości liczbowe w równaniu II możemy łatwo obliczyć X — średnią temperaturę wody w grzejniku dla każdego wypadku.

Przykład 1. Dla grzejników często spotykanych u nas w praktyce JJ II N 1, mamy: $p = 0,27$, $1 = 76$ mm, $k = 7$ Kcal/m²h°C, przyjmujemy $t_w = 20^\circ$, $k' = 700$ kcal/m²h°C, $t_p = 100^\circ$ dla pary n. c., $f = 0,105$ przy rurze gazowej ϕ 1", $p' = 0,076 \cdot 0,105 = 0,00798$, otrzymujemy

$$X = \frac{7 \cdot 0,27 \cdot 20 + 700 \cdot 0,00798 \cdot 100}{7 \cdot 0,27 + 700 \cdot 0,00798} = 80^\circ,$$

co odpowiada średniej temp. grzejnika przy zwykłym ogrzewaniu wodnym

$$\frac{90 + 70}{2} = 80^\circ$$

Ponieważ różni autorzy podają różne wielkości dla współczynnika przenikania od pary do wody, przeto sprawdzamy wyniki dla możliwych wielkości tego współczynnika, a więc przy $k' = 800$, który jest prawdopodobnie największym współczynnikiem

$$\text{mamy } X = 81,8^\circ$$

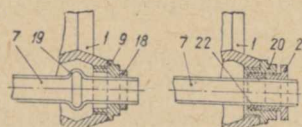
nawet przy $k' = 900$

$$\text{otrzymujemy } X = 83,5^\circ$$

Widać z powyższego, że przyjęta wielkość przenikania nie ma istotnego wpływu na średnią temperaturę grzejnika.

Przykład 2. Dla grzejników radiatorowych JJ II N 4, $p = 0,48$, $1 = 76$ mm, $k = 6,4$ Kcal/m²h°C, przyjmujemy $t_w = 20^\circ$, $k' = 800$ Kcal/m²h°C, $t_p = 100^\circ$, $f = 1,33$ przy rurze gazowej ϕ 1 1/4", $p' = 0,076 \cdot 0,133 = 0,0101$ m², otrzymujemy:

$$X = \frac{6,4 \cdot 0,48 \cdot 20 + 800 \cdot 0,0101 \cdot 100}{6,4 \cdot 0,48 + 800 \cdot 0,0101} = 78,2^\circ$$



Rys. 2

Przy ewentualnym wykonaniu większych otworów dolnych w grzejnikach np. ϕ 2", średnia temperatura wody w nich może być podwyższona, zresztą z korzyścią dla obniżenia kosztów instalacji, a mianowicie zmniejszenia powierzchni grzejnej, gdyż niewielkie powiększenie średniej temperatury X nie zmniejszy praktycznie wartości higienicznej ogrzewania.

Wysoki grzejnik N 4 może być też zamieniony z dobrym skutkiem na 2 niskie N 1, ustawione jeden nad drugim.

Zadaniem naczynia rozdzielczo-syfonowo-wzbiorczego 4 jest między innymi niepoduszczenie pary do górnej powierzchni grzejnika, a więc naczynie to powinno mieć wystarczającą objętość do wypełnienia grzejnika przy jego stygnięciu podczas przerw w paleniu.

Określamy tę pojemność dla średnich gorszych warunków np. grzejnika radiatorowego JJ II Nr 1 z 12 elementów. Pojemność wody w grzejniku wynosi:

$$V = 12 \cdot 2,23 = 26,8 \text{ l}$$

Różnica objętości wody przy ochłodzeniu od 90° do 18°

$$\Delta V = 1,03571 - 1,00135 = 0,03436 \text{ l}$$

a więc okragło 3,5%. Zatem wystarczająca użytkowa objętość zbiorniczka rozszerzalnego wynosi:

$$V_1 = 26,8 \cdot 0,035 = 0,94 \text{ l}$$

Ponieważ normalna głębokość radiatora wynosi 20 cm, przeto dla zbiorniczka można zastosować wymiary użytkowe $20 \times 7 \times 7 \text{ cm} = 0,98 \text{ l}$. Praktycznie zewnętrzne wymiary zbiorniczka mogłyby wynosić $20 \times 7,5 \times 9 \text{ cm}$. W tym wypadku wierzch zbiorniczka byłby ok. 4 cm ponad wierzchem grzejnika, co jest całkowicie dopuszczalne. Zbiorniczek jw. winien być izolowany z góry, czy to przez podwójną ściankę, czy też masą izolacyjną.

Woda w grzejniku nie może wyparowywać, gdyż ciśnienie dopływającej pary będzie zawsze wyższe niż ciśnienie pary z wody grzanej w grzejniku.

Regulacja temperatury w pomieszczeniach może być przeprowadzana nie tylko kranami przy grzejnikach, lecz równie dobrze może być scentralizowana i to jakościowo, jak i ilościowo, z przerwami, ręcznie i automatycznie. Zastosowanie np. w pomieszczeniu ogrzewanym termostatu, regulującego dopływ pary do instalacji, stosownie do temperatury wewnętrznej całkowicie rozwiązuje sprawę. Jak widać z powyższego, ogrzewanie wykonane wg opisanego sposobu posiada wszystkie zalety ogrzewania wodnego pod względem temperatury i pojemności cieplnej, natomiast nie ma głównej wady ogrzewania wodnego, tj. ciśnienia hydrostatycznego. Wobec tego opisanie ogrzewanie nadaje się do zastosowania w domach wysokich, w których ciśnienie hydrostatyczne dochodzi do granicy wytrzymałości radiatorów, tj. ok. 35 m. sł. wody. Ogrzewanie parowe z grzejnikami wodnymi jest jedynym właściwym systemem ogrzewania dla tzw. drapaczy nieba, w których stosuje się dotychczas albo ogrzewanie parowo-próżniowe — znacznie droższe, wcale nie lepsze od omawianego systemu i do którego elementy należy sprowadzać z zagranicy, albo też ogrzewanie wodne strefowe, od którego ogrzewanie proponowane jest urządzeniem znacznie tańszym i mniej skomplikowanym, bo wszystkie grzejniki mogą być ogrzewane parą bez żadnych dodatkowych urządzeń. Poza tym ogrzewanie powyższe może być stosowane wszędzie zamiast zwykłego ogrzewania wodnego: w szpitalach, biurach, domach mieszkalnych itd., ponieważ rurociągi parowe są tańsze od wodnych i nie istnieje potrzeba użycia pomp cyrkulacyjnych, przeto ogrzewanie to może być tańsze od innych systemów. W takich obiektach jak: szpitale, internaty itp., w których para jest niezbędna do pralni, kuchni, wentylacji itd. wymienniki ciepła i pompy

cyrkulacyjne stają się zbędne oraz przy jednym czynniku grzejnym — parze i przy zestawieniu odpowiedniego bilansu cieplnego mogą być wprowadzone oszczędności w wyborze wielkości powierzchni grzejnej kotłów i zużycia paliwa. W obiektach, w których niezbędna jest całkowita pewność działania instalacji, jak np. w szpitalach, właśnie proponowany system szczególnie się nadaje ze względu na zbędność prądu elektrycznego. W razie uszkodzenia któregośkolwiek odgałęzienia przewodów lub budynku reszta ogrzewania może być czynna prawie bez przerwy i bez większego remontu, jaki byłby konieczny przy ogrzewaniu wodnym.

Jak stwierdza S. F. Kopjew w czasopiśmie „Elektryczeskie Stancji“ Nr 11-12 z 1944 r., ciepłe przewody parowe w wielu wypadkach nawet do odległości około 5 km bywają niejednokrotnie korzystniejsze od przewodów wodnych.

Niewątpliwie więc ogrzewanie zdalaczynne parowe zespołu budynków np. szpitalnych jest korzystniejsze niż wodne przy zastosowaniu omawianego systemu ogrzewania grzejników wodnych parą, tym bardziej, że niejednokrotnie okaże się zbędne przeprowadzanie oddzielnych rurociągów: wodnego — do ogrzewania, parowego — do wentylacji, pralni, kuchni i jeszcze rurociągu ciepłej wody, ponieważ para, doprowadzona do każdego budynku jako czynnik grzejny, rozwiązuje wszystkie zagadnienia jednym rurociągiem. Ogrzewanie biur fabrycznych, które sprawiało zawsze dużo kłopotu, przy omawianym systemie staje się zagadnieniem bardzo prostym.

Na zakończenie należy omówić kwestię, która jest bardzo istotna. Proponowane ogrzewanie jest bezciśnieniowe i nawet przy zupełnym rozbiciu grzejnika może wylać się najwyżej jego zawartość wody, a zatem do ogrzewania mogą być stosowane inne grzejniki niż żeliwne, np. ceramiczne, fajansowe, szklane itp. Grzejniki takie są wyrabiane zagranicą i modele ich są bardziej estetyczne niż żeliwnych.

Grzejniki ceramiczne mają tę wielką zaletę, że glazura stwarza im powierzchnię całkowicie gładką w przeciwieństwie do radiatorów żeliwnych, o chropowatej powierzchni, na której zbiera się więcej kurzu. Jest to rzecz większej wagi niż się przypuszcza, gdyż rzekomo mała wilgotność powietrza przy centralnym ogrzewaniu polega właśnie na unoszeniu cząsteczek przypalonego kurzu, na skutek konwekcyjnych ruchów powietrza, powstających przy grzejniku. Cząsteczki kurzu działają na błony śluzowe gardła i nosa, podrażniając je, powodując przykre samopoczucie i dolegliwości.

Grzejniki ceramiczne nie mogły mieć dotąd większego zastosowania, bo przy wodnym ogrzewaniu rozbicie któregośkolwiek z nich groziło katastrofalnym zalewem wody z całego systemu.

Wg S. Uljanińskiego ogólna waga metalu zużytego na instalację centralnego ogrzewania wodnego wraz z kotłownią, dla domu o kub. 25000 m³ wynosi 36.312 kg, w tym waga grzejników ok. 25.440 kg, co stanowi $\frac{25440 \cdot 100}{36312} = 70\%$. To znaczy, że w instalacjach c. o., w których zastąpimy radiatory żeliwne ceramicznymi, można zaoszczędzić w żeliwie ok. 70% wagi całkowitej metalu, zużytego na wykonanie instalacji. Tak wielka oszczędność w materiale deficytowym, jakim jest żeliwo lub stal ma doniosłe znaczenie dla gospodarki narodowej, pozwalając zużyć wiele tysięcy ton żelaza na inne cele, tam gdzie metal nie da się zastąpić innym materiałem.

Wiadomości bieżące

IV Ogólnopolska Narada Instalatorów Przemysłowych w Gdańsku

W dniach 26 i 27 września 1952 r. odbyła się w Gdańsku IV Ogólnopolska Narada Instalatorów Przemysłowych, zakończona dnia 28 września wycieczką po Gdańsku, porcie i oczyszczalni ścieków.

Temat narady miał być zredukowany do zagadnień wodociągowo-kanalizacyjnych.

Przewodniczył inż. R. Bartecki.

Inż. Adamus wygłosił referat pt. „Korozja przewodów betonowych”, w którym wskazał przyczyny korozji i przedstawił szereg tez, dotyczących warunków produkcji rur, oraz zakresu ich stosowania. Referat wywołał ożywioną dyskusję.

Inż. B. Chybowski w referacie pt. „Wytyczne dla projektowania instalacji ciepłej wody użytkowej w zakładach przemysłowych” omówił zagadnienia podziału zakładów przemysłowych, ogólnego czasu mycia i kąpieli, ilości osób, korzystających z kąpieli, temperatur i zużycia wody ciepłej, urządzeń do przygotowania wody ciepłej, a w końcu przewodów, pomp i szczegółów, jak natryski, umywalki, wanny i punkty higieny.

W referacie pt. „Potrzeba normalizacji typowych oczyszczalni ścieków dla zakładów przemysłowych” inż. Janina Diffenbach, omawiając obecną sytuację na odcinku projektowania, podkreśliła korzyści wynikające z normalizacji, przez skrócenie czasu projektowania, możliwości doskonalenia oczyszczalni, gwarancje powtarzalności urządzeń mechanicznych, możliwość specjalizacji, prefabrykacji, skrócenia terminu, wreszcie obniżenia kosztów budowy. W dyskusji podkreślono aktualność tematu.

Inż. Madyjewicz wygłosił referat pt. „Problemy gospodarki wodnej w zakładach ciężkiego przemysłu”, podkreślając trudności na tym odcinku, jakie się wyłoniły w związku z koncentracją ciężkiego przemysłu i zakładów wytwórczych. Prelegent stwierdził konieczność ugruntowania podstaw naukowych gospodarki wodnej przez tworzenie nowych kadr specjalistów.

W referacie pt. „Prefabrykacja w instalacjach sanitarnych” inż. Wojciechowski naświetlił zagadnienie praktycznego stosowania w wykonawstwie instalacji sanitarnych systemu prefabrykacji.

Wszystkie referaty, zarówno programowe, jak i nadprogramowe wywoływały ożywioną dyskusję, świadczącą o zainteresowaniu zagadnieniami, w nich poruszonymi.

Przewodniczącą komisji wniosków, inż. P. Goldkraut odczytał rezolucję narady, przyjętą przez aklamację, treści następującej:

„Uczestnicy IV — Ogólnopolskiej Narady Instalatorów Przemysłowych w Gdańsku wyrażają podziękowanie Centralnemu Zarządowi Biur Projektowych Budownictwa Przemysłowego za zorganizowanie Narady

oraz przedstawicielowi CZPBB Przem. w osobie prof. inż. Kamlera Witolda za jego osobisty wkład w organizację IV — Narady Instalatorów. Uczestnicy IV — Ogólnopolskiej Narady Instalatorów Przemysłowych składają również podziękowanie Gdańskiemu Biuru Projektów Budownictwa Przemysłowego za wysoce sprawne przeprowadzenie organizacyjnej strony Narady. Zebrani stwierdzają, iż obrady toczyły się w atmosferze nieprzymuszonej dyskusji, a jednocześnie na tematy niezwykle doniosłe dla dalszego postępu polskiej techniki sanitarnej, a zwłaszcza ujednolicenia wytycznych do projektowania urządzeń sanitarnych. Zebrani wyrażają jednocześnie nadzieję, iż następne narady Instalatorów będą się odbywały i będą realnym wysokogatunkowym wkładem do realizacji doniosłych zadań planu sześcioletniego.

Zebrani jednocześnie deklarują pełne poparcie dla postulatów, postawionych Programem Frontu Narodowego i jak najdalej idącą współpracę w realizacji tych postulatów na swoich terenach zawodowych.

IV — Ogólnopolska Narada Instalatorów Przemysłowych zwraca się do Centralnego Zarządu BPBP z prośbą o poczynienie starań celem:

1) opracowania i wydania przez wytwórnie szczegółowych katalogów, produkowanych aktualnie urządzeń i sprzętu wodociągowo-kanalizacyjnego, 2) uwzględnienia przy ustalaniu nomenklatury i wymiarowania tych urządzeń obowiązujących Polskich Norm, 3) stypizowania i rozpoczęcia produkcji fabrycznej podgrzewaczy wody, wymienników cieplnych, skrzynek do hydrantów wewnętrznych, kolan z rur kotłowych i kompensatorów lirowych.

Zebrani na Naradzie Instalatorów Przemysłowych wnoszą, aby w porządku dziennym każdej narady technicznej był uwzględniony punkt umożliwiający wprowadzenie do „Wytycznych do projektowania” zmian i uzupełnień wynikających z konieczności oszczędnościowych oraz pomysłów racjonalizatorskich.

Zebrani na IV Naradzie Instalatorów Przemysłowych Biur Projektowych Budownictwa Przemysłowego wnoszą o wystąpienie do Ministerstwa Budownictwa Przemysłowego oraz Ministerstw Budowy Miast i Osiedli o wydanie odpowiedniemu kolegium specjalistów zlecenia opracowania typowych oczyszczalni ścieków fekalnych w kilku wielkościach, które to opracowania będą wykorzystane w projektach kanalizacji fekalnej tak zakładów przemysłowych, jak i mniejszych osiedli.

Celem poszerzenia podstaw dyskusyjnych IV Ogólnopolskiej Narady Instalatorów w Gdańsku i utrzymania jej w stanie stałej aktualności uczestnicy narady wzywają kolegów do kontynuowania dyskusji na łamach prasy fachowej a zwłaszcza czasopism: „Gaz, Woda i Technika Sanitarna”.

Obowiązkiem każdego inżyniera i technika jest pogłębianie wiedzy fachowej przez czytanie prasy technicznej

Przegląd patentów i nowości

Nowy środek przenoszenia ciepła

W ostatnich latach rozwój chemii w zakresie związków krzemianowych pozwala oczekiwać licznych nowości, naderających się do techniki sanitarnej.

W silikonach znaleziono grupę materiałów sztucznych, które ze względu na właściwości cieplne pozwolą rozwiązać wiele zagadnień ogrzewniczych.

Produkt, znany pod oznaczeniem HT-Öl C (fabryka Bayera) stanowi oleistą ciecz, o temperaturze krzepnięcia -35° . Temperatura wrzenia wynosi 380° .

Ponieważ HT-Öl C jest wrażliwy na wilgoć, przeto instalacje ogrzewnicze, posługujące się nim powinny posiadać absolutną szczelność.

Ten ostatni warunek musi być stosowany ze względu na stosunkowo niską temperaturę zapłonu, wynoszącą 210° .

Ciepło utajone parowania przy 760 mm Hg wynosi 49 kcal/kg. Ciepło właściwe przy 350° — 0,628 kcal/kg.

Nie działa agresywnie na żelazo, miedź, nikiel, natomiast wykluczyć należy stosowanie cynku i aluminium.

S. K.

Pluczki uruchamiane strumieniem wody

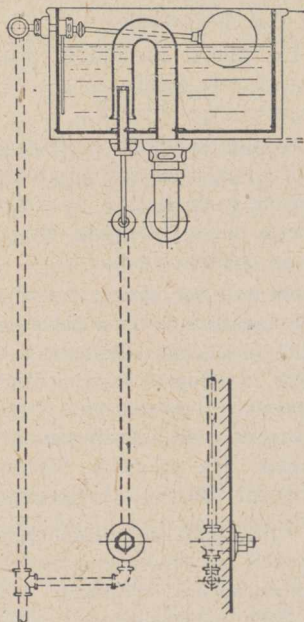
Jedna ze szwajcarskich fabryk produkuje płuczki, uruchamiane nie pociągaczem, lecz strumieniem wody.

Można je stosować zarówno do spłukiwania misek klozetowych, jak i pisuarowych. Szkic przedstawia schemat tego rodzaju urządzeń.

Zbiorniczek posiada nieruchomo przymocowany lewar, do którego wprowadzany jest przewód wodociągowy $\phi 3/8''$, zasilany okresowo wodą, za pośrednictwem przycisku.

Z chwilą uruchomienia go lewar wypełnia się wodą, powodując działania ssące i szybkie opróżnienie zbiornika.

Przycisk może być uruchamiany zarówno ręcznie, jak i nożnie.



W stosunku do dotychczas stosowanych płuczek wyżej opisany nie posiada ruchomych części, powodujących uderzenia.

Ułatwi to stosowanie dla zbiorniczków materiałów zastępczych zamiast żeliwa.

S. K.

Bezdlawnicowe pompy centralnego ogrzewania

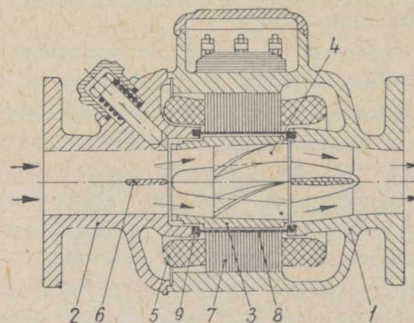
W ostatnich czasach technika zajmuje się intensywnie zagadnieniem pomp centralnego ogrzewania, pracujących niezależnie od temperatur wody w sposób niezawodny i ekonomiczny.

Zadania te spełniają pompy Altweiler-Radax, które wyszły z prób praktycznych i badań naukowych, po czym znalazły się w sprzedaży.

Cechuje je prostota konstrukcji; wirnik pompy obraca się w łożysku ślizgowym typu Radax praktycznie bezszumnie i stanowi jednocześnie rotor silnika elektrycznego.

W wypadku przerwy w dopływie prądu i zatrzymania silnika przepływ wody natrafia na mały opór.

Pompy te sprawdzane są na bezwzględną szczelność przy temperaturze 6 atm.



Rys. 1 — 1 — obudowa żeliwna, 2 — wlot, 3 — kombinowany wirnik-rotor, 4 — łopatką, 5 — uzwojenie, 6 — łopatką kierunkową, 7 — stator, 8 — pierścień rozdzielczy, 9 — uszczelnienie.

W stosunku do zwykłych odśrodkowych, pompy z kombinowanym rotorem-silnikiem nie posiadają dławnicy i cechuje je mały pobór prądu, przy tym ciepło wydzielające się z silnika jest częściowo przekazywane wodzie.

S. K.

Z prasy zagranicznej

Gospodarka wodociągowo-kanalizacyjna RSFR

w piątej pięciolatce

„Żyliszczno-kommunalnoje choziajstwo“ Nr 9/1952 r.
„Wodoprowodno-kanalizacjonnoje choziajstwo RSFR“
A. Kogan kandydat nauk technicznych.

Dyrektwy XIX Zjazdu partii w sprawie piątego pięcioletniego planu rozwoju ZSRR postawiły przed komunalnymi robotnikami, w szczególności gospodarki wodociągowo-kanalizacyjnej, odpowiedzialne zadanie pod-

niesienia stanu obsługi komunalnej i bytowej ludności miast i osiedli robotniczych.

Dyrektwy przewidują dalszy rozwój sieci wodociągowej i kanalizacyjnej i stają się jednym z zasadniczych elementów rozwoju miast.

Wskazania powyższe zawierają ogromne perspektywy rozwoju wodociągów miejskich, zwiększenie produkcji wody i poprawienie jej jakości.

Zarząd Główny Wodociągów i Kanalizacji opracował projekt piątego pięcioletniego rozwoju gospodarki wodo-

ciągowo-kanalizacyjnej RSFRR. Projekt ten został zatwierdzony przez kierownictwo Ministerstwa Gospodarki Komunalnej RSFRR. Projekt ten przewiduje potężny wzrost gospodarki wodociągowej i kanalizacyjnej.

Dziesiątki miast, które nie posiadają dotychczas centralnych wodociągów i kanalizacji, będą zaopatrzone w wodociągi i urządzenia odprowadzające wody ściekowe. Znacznie rozszerzy się budowa stacji oczyszczania ścieków.

Obsługa pracowników wodociągowych i kanalizacyjnych poprawi się nie tylko kosztem budowy nowych wodociągów. Do gospodarstwa wodociągowo-kanalizacyjnego można w zupełności zastosować dyrektywy skierowane do przemysłu: „Jednocześnie z wprowadzeniem do ruchu nowych urządzeń i agregatów, należy zapewnić zwiększenie mocy istniejących urządzeń drogą ich rekonstrukcji, budowy nowych urządzeń, mechanizacji i intensyfikacji produkcji i polepszenia procesów technologicznych. Należy wykorzystać rozbudowę istniejących przedsiębiorstw jako poważną rezerwę powiększenia rozmiaru produkcji przy minimalnych wydatkach”.

Urzeczywistniając powyższą dyrektywę w okresie pierwszej pięciolatki 30% wszystkich czynnych wodociągów i 40% kanalizacji poddane zostaną gruntownej rekonstrukcji.

Produkcja wodociągów w porównaniu do 1950 roku wzrosła o 44%. Długość sieci wodociągowej w końcu 1955 roku wzrosła w porównaniu do 1950 roku o 10%, długość sieci kanalizacyjnej o 15%.

Nakłady finansowe w gospodarce wodociągowo-kanalizacyjnej RSFRR wzrosły w porównaniu z nakładami w czwartej pięciolatce więcej niż 3-krotnie.

Poprawiona zostanie jakość wody i jakość oczyszczanych ścieków. W 30 miastach zostaną wybudowane i znacznie powiększone istniejące stacje oczyszczania wody, a we wszystkich wielkich miastach wybudowane zostaną także stacje oczyszczania ścieków.

Na podstawie zaleceń partii i rządu, dotyczących budowy prowizorycznych sieci zraszających w gospodarce wiejskiej, zostanie zmieniona metoda oczyszczania ścieków. Podstawową metodą oczyszczania ścieków ma być naturalne biologiczne ich oczyszczanie na kołchozowych i sowchozowych polach przy zastosowaniu przenośnych rurowodów zraszających.

Zabezpieczy to wysoki stopień oczyszczania ścieków przy równoczesnym ogromnym podniesieniu urodzajności pól. Na podstawie posiadanych danych, zraszania kultur rolnych ściekami powiększają urodzaje kartofli, kapusty, pomidorów i innych kultur przeciętnie 4–5-krotnie.

W okresie piątej pięciolatki w zakładach wodociągowo-kanalizacyjnych wprowadzone zostaną bardziej wydajne i ekonomiczne urządzenia. Urządzenia pompowe przestarzałe na większości ujęć wód gruntowych zostaną zastąpione przez nowoczesne pompy pionowe, albo też pompy głębinowe rodzimej produkcji. Już tylko te środki spowodują zaoszczędzenie do 10% energii elektrycznej. Nowe pompy kanalizacyjne typu NF zamienią przestarzałe urządzenia stacji pomp kanałowych.

Na stacjach filtrów wielkich, średnich i nawet małych miast RSFRR mają być wybudowane bardziej nowoczesne urządzenia do oczyszczania wody do picia (filtry AKCh, klarowniki). W ciągu pięciu lat mają być przebudowane stacje oczyszczania w ponad 25 miastach.

Najpoważniejszym zagadnieniem, które stoi przed zakładami wodociągowymi, jest doprowadzenie wody do

konsumenta. Źródła uliczne w wielu miastach muszą być w znacznym stopniu zastąpione przez przyłączenia domowe, które wpłyną na podniesienie stopnia zaopatrzenia ludności i jego poprawy.

Nowe domy, które powstaną w okresie piątej pięciolatki, muszą być zaopatrzone we wszystkie elementy sanitarne, przede wszystkim w wodociągi i kanalizację. Ministerstwo Gospodarki Komunalnej RSFRR zamierza przyłączyć do wodociągów i kanalizacji ponad 20 tysięcy nieruchomości.

W piątej pięciolatce zwraca się szczególną uwagę na sprawy mechanizacji i automatyzacji procesów budowy i eksploatacji wodociągów i kanalizacji. W końcu pięciolatki zamierza się całkowicie zmechanizować roboty ziemne i betonowe przy budowie wodociągów i kanalizacji, powszechnie zastosować przesuwne dźwigi. Zmechanizowane zostaną wszystkie ciężkie prace eksploatacyjne przy koagulacji (przygotowanie, rozpuszczanie, dozowanie i dostarczanie koagulantu).

Tempo automatyzacji w gospodarce wodociągowo-kanalizacyjnej pozostało w tyle w porównaniu do tempa rozwoju tych prac pozostałych gałęzi gospodarki narodowej. W okresie piątej pięciolatki opóźnienie to musi być odrobione. Obecnie opracowane zostały podstawowe zasady, określające zakres i metody automatyzacji wodociągów i kanalizacji w różnych skalach a także schematy typowe. Skonstruowana została znormalizowana aparatura do wymiany czynnych urządzeń przez automatyczne i zdalne sterowanie.

Do końca piąciolatki zamierzona jest automatyzacja ponad 25% stacji pomp i 20% stacji oczyszczania wodociągów i kanalizacji.

Siedem wielkich wodociągów Federacji Rosyjskiej ma być całkowicie zautomatyzowane. W końcu we wszystkich wodociągach, w których prowadzona jest dezynfekcja wody, zostanie wprowadzona automatyczna kontrola jakości wody.

Na stacjach pomp zautomatyzowane zostanie włączanie i wyłączanie pomp w zależności od poziomu wody w zbiornikach albo od ciśnienia w sieci. Już zostały opracowane typy wyrównywaczy manometrów zdalczynnych, przeznaczonych do tego celu. Prócz tego wprowadzone zostanie automatyczne zabezpieczenie przeciwawaryjne pomp i silników. Na stacjach filtrów zautomatyzowane zostanie płukanie filtrów a także proces koagulacji.

Wprowadzi się automatyczne i zdalczynne zapisywanie ciśnień na głównych węzłach sieci wodociągowej, a także automatyczną regulację ciśnienia. W większych wodociągach zainstalowane zostaną automatyczne urządzenia zabezpieczające sieć rurowodową.

Wymienione środki pozwolą na znaczne podniesienie wydajności pracy w zakładach wodociągowo-kanalizacyjnych. Do końca piątej pięciolatki przeciętna wydajność robotnika zostanie podniesiona o 21%.

Dyrektywy specjalnie podkreślają konieczność zapewnienia dalszego oszczędzania materiałów i urządzeń oraz wzmocnienia walki z brakoróbstwem.

W gospodarce wodociągowej oszczędności materiałów mogą być osiągnięte kosztem zlikwidowania wielkich strat i ucieczki wody, usunięcia niedomagań w pomiarach wody, które doprowadzają do znacznych nieprodukcyjnych wydatków i strat. Walka ze stratami, oszczędność materiałów i energii elektrycznej stanowią jedno z głównych zagadnień, które stoją przed eksploatacyjnym personelem wodociągów i kanalizacji.

W okresie 1951—1955 ponad 50% miast, posiadających wodociągi, zostanie całkowicie zaopatrzone w urządzenia pomiarowe do ustalenia wydatków wody. Zgodnie z uchwałą Rady Ministrów RSFR 11 większych wodociągów ma jeszcze w bieżącym roku zainstalować wodomierze na wszystkich przyłączeniach. Walka ze stratami w sieci i przyłączeniach musi być wzmożona. Nie-wyrachowane wydatki wody i straty do końca pięcioletki mają być zmniejszone w porównaniu do roku 1950 o 10%.

W dyrektywach XIX zjazdu czerwoną nicią przewija się myśl że wykonanie piątej pięcioletki w dużym stopniu zależy od wprowadzenia przodującej techniki do wszystkich gałęzi gospodarki narodowej, w tym również do gospodarki wodociągowo-kanalizacyjnej.

Projekt piątego pięcioletniego planu przewiduje wprowadzenie nowych urządzeń, nowych schematów technologicznych, znacznie ułatwiających i polepszających eksploatację wodociągów i kanalizacji, a wynalezionych w oparciu o najnowsze osiągnięcia najbardziej przodującej w świecie techniki.

Najważniejsze prace będą przeprowadzone w dziedzinie oczyszczania wody i ścieków. W okresie 1951—1955 przewidziana jest budowa i wprowadzenie do ruchu ponad 30 filtrów AKCh, zwiększających wydajność urządzeń filtrujących więcej niż 2-krotnie. W 20 wodociągach przestarzałe osadniki będą zastąpione przez klarowniki pracujące na zasadzie przepuszczania wody przez zawiesziny. Wreszcie w kilku miastach wprowadzone zostaną tytułem próby urządzenia do oczyszczania wody syst. inż. Pawłowa, obejmujące w jednym urządzeniu klarownik z filtrem AKCh oraz klarownik kontaktowy.

Wszystkie te nowe urządzenia nie tylko pozwolą na intensyfikację procesu oczyszczania wody i podniesienia wydajności urządzeń oczyszczających więcej niż 2-krotnie, ale pozwolą na zmianę technologii oczyszczania wody przez skasowanie co najmniej jednego z zasadniczych urządzeń do oczyszczania, przewidzianych w ogólnym schemacie.

W dziedzinie oczyszczania ścieków zaproponowano, niezależnie od wprowadzenia biologicznego oczyszczania ścieków na polach kołchozów i sowchozów — o czym była mowa wyżej — budowę w szeregu miast — na podstawie schematu opracowanego przez Akademię Gospodarki Komunalnej — wysoko obciążonych filtrów biologicznych, które powiększą wydajność tych urządzeń blisko 3-krotnie.

Do zagęszczenia osadu, otrzymywanego na stacjach oczyszczania ścieków po odstonikach wprowadza się tak zwane flotacyjne zagęszczacze.

Na sieciach wodociągowych i kanalizacyjnych będą prowadzone próby połączeń klinowych dla rur żeliwnych. Połączenia te pozwolą na wykonanie połączenia faktycznie w ciągu kilku sekund. Specjalnie ważne są połączenia powyższe podczas likwidowania awarii na sieci. Rury takie wprowadzone będą w większych gospodarkach wodociągowo-kanalizacyjnych.

W roku bieżącym prowadzone są próby stosowania rur szklanych i fornirowych. W ciągu najbliższych lat ułożona zostanie sieć rurociągów szklanych długości ponad 20 km.

W planie wprowadzenia nowoczesnej techniki wiele uwagi poświęca się aparaturze do wykrywania nieszczelności na sieci (tzw. „poszukiwacze nieszczelności”) oraz do określenia trasy rurociągów (tzw. „poszukiwacze trasy”). Aparatura ta wpłynie wydatnie na znaczne zmniejszenie ucieczki wody i jej strat. Do 1955 roku ponad 30% wodociągów Federacji Rosyjskiej zostanie zaopatrzone w powyższe aparaty.

W planie wprowadzenia nowoczesnej techniki przewidziana jest produkcja wodomierzy większych średnic typu Venturi przeznaczonych dla stacji pomp. Do końca piątej pięcioletki wyprodukuje się ponad 150 wodomierzy o średnicy od 250 mm.

Wreszcie, w ciągu piątej pięcioletki ukaże się znaczna ilość fotoelektrycznych analizatorów, które będą zainstalowane na wszystkich stacjach, na których stosowana jest dezynfekcja wody.

Ogromne i odpowiedzialne są zadania, które stawiają przed gospodarką wodociągowo-kanalizacyjną dyrektywy XIX zjazdu partii w okresie piątego pięcioletniego planu rozwoju ZSRR w latach 1951—1955.

Wykonanie zadań piątego planu pięcioletniego pozwoli na znaczną poprawę gospodarki wodociągowo-kanalizacyjnej miast.

Wypełniając te zadania, nie możemy ani na chwilę zapominać o tym, że gospodarka wodociągowo-kanalizacyjna jest zapóźniona w zaspokajaniu potrzeb naszego narodu w stosunku do stanu rozwoju innych dziedzin gospodarki narodowej.

Robotnicy, inżynierowie i technicy wodociągowi i kanalizacyjni, zdają sobie sprawę z odpowiedzialności przed Ojczyzną i stawiając sobie wysokie wymagania oraz wyrażając gotowość przystąpienia do socjalistycznego współzawodnictwa, zwalczą to opóźnienie i przedterminowo wykonają plan pięcioletni, wnosząc swój wkład do budowy komunizmu w kraju naszym.

J. L.

Zastosowanie rur szklanych w gospodarce komunalno-mieszkaniowej

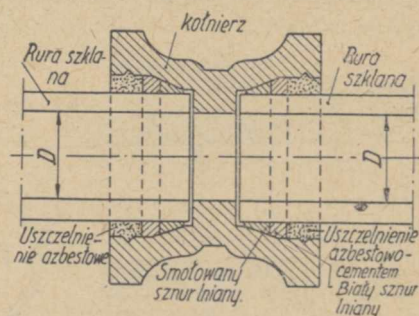
Poniższy artykuł z prasy radzieckiej wskazuje na doniosłe wyniki prac naukowo-badawczych, podjętych zarówno przez instytuty, jak i zakłady przemysłowe oraz poszczególnych pracowników, które mają na celu oszczędność w deficytowych materiałach, jak żelazo i stal.

Sprawy te są niezmiernie aktualne i u nas, zapoznanie się więc z wynikami prac fachowców radzieckich i wykorzystanie tych doświadczeń jest konieczne.

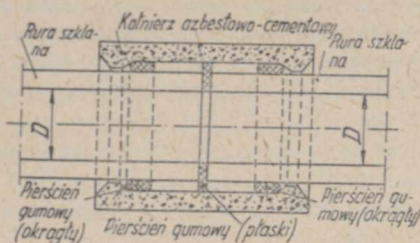
Redakcja

M. Sapożnikow, Kandydat Nauk Technicznych „Ży-liszczno-Komunalnoje Choziajstwo” Nr. 6/1952.

Wykonując polecenie partii i rządu, robotnicy komunalno-mieszkaniowi walczą o zaoszczędzenie metali w budownictwie. Najbardziej efektywną okazała się oszczędność w zamianie rur metalowych przez rury szklane.



Rys. 1. Połączenie kolnierzowe z uszczelnieniem azbestowo-cementowym (styk sztywny).



Rys. 2. Połączenie kołnierze z pierścieniem gumowym (styk elastyczny).

Do produkcji grubościowych rur szklanych nie wymaga się deficytowych materiałów, ani specjalnych urządzeń. Rury te mogą być produkowane z masy szklanej, stosowanej do produkcji zwykłych gatunków szkła.

Rodzima produkcja rur szklanych zorganizowana została na podstawie łatwej i nieskomplikowanej metody, zaproponowanej w 1950 roku przez laureata nagrody Stalinowskiej S. I. Korolewa.

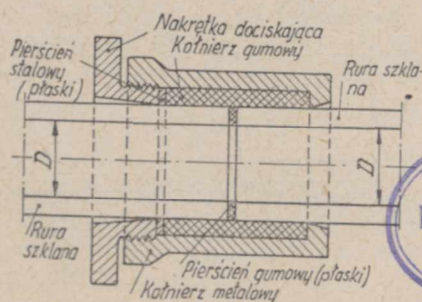
Doświadczenie nabyte w produkcji oraz badania laboratoryjne wykazały, że można produkować rury szklane o średnicy do 400 mm.

Grubościenne rury szklane produkuje się 3 klas. Rury klasy pierwszej obliczone są na ciśnienie robocze 8 atm, rury klasy drugiej — na ciśnienie 4 atm, rury klasy trzeciej produkuje się jako bezciśnieniowe. Grubość ścian rur szklanych waha się od 4,5 do 10 mm.

Grubościenne rury szklane muszą posiadać dostateczną wytrzymałość mechaniczną. Doświadczenia wykonane w Buczańskich zakładach wykazały, że odcinek grubościennych rur szklanych średnicy 38 mm, długości 1,5 m, ułożony na dwóch oporach, wytrzymuje skupione obciążenie 75—80 kg. Należy przyznać, że wg doświadczeń wykonanych przez Wszechzwiązkowy Instytut Naukowo-Badawczy Budownictwa przy Ministerstwie Przemysłu Naftowego wynika, że z biegiem czasu rury szklane podlegają zniszczeniu, nie tylko od wyżej wymienionego obciążenia, ale i od mniejszego.

Rury szklane w odróżnieniu od rur metalowych nie rdzewieją, nie podlegają wewnętrznemu obrastaniu i są kwasoodporne. Rury takie są złymi przewodnikami elektryczności i dlatego, ułożone w ziemi, nie są narażone na zniszczenie przez prądy błędzące. Ściany tych rur nie ściągają się przez mechaniczne zanieczyszczenia, zawarte w wodzie. Powoduje to przedłużenie okresu pracy rur szklanych w porównaniu z metalowymi i pozwala na ich zastosowanie do budowy sieci wodociagowych i kanalizacyjnych.

Hydrauliczne straty ciśnienia w rurach szklanych są przykładowo o 40—50% mniejsze, aniżeli w rurach żeliwnych, co daje duże oszczędności na paliwie i energii elek-



Rys. 3. Połączenie z pierścieniami gumowym i metalowym.

trycznej, zużywanej na stacjach pomp. Zdolność przepustowa rur szklanych jest znacznie większa niż metalowych.

Rury szklane są znacznie lżejsze od rur żeliwnych i stalowych. Pozwala to na oszczędność w transporcie przy dostawie na plac budowy.

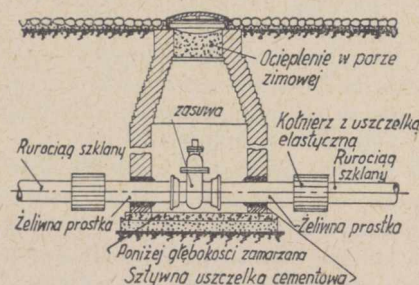
Porównanie wagi rur szklanych i metalowych podano w tablicy.

Waga rur szklanych, żeliwnych i stalowych.

Średnica wewnętrzna umowna w mm	Waga 1 m długości rur w kg		
	szklane (ST—4 i ST—8)	żeliwne	stalowe
25	1,1	—	2,91
38	1,5	—	4,58
50 — 56	2,3 — 3,0	11,35	6,16
75 — 77	4,1 — 5,4	25,6	9,81
100 — 102	6,8 — 8,0	35,35	13,44

Koszt rur szklanych jest znacznie mniejszy niż żeliwnych.

Na podstawie warunków technicznych, zatwierdzonych przez „Głównostrojstieklo” Ministerstwa Przemysłu Materia-



Rys. 4. Zabudowa zasuwy na szklanym rurociągu w studzience.

łów Budowlanych ZSRR, rury szklane mogą być stosowane do doprowadzenia i odprowadzenia wody o temperaturze do + 100° C pod warunkiem, że raptowna zmiana temperatur w czasie eksploatacji nie będzie większa niż + 30° C.

Pomimo, że produkcja rur szklanych powstała dopiero od roku, wiele przemysłów, zakładów komunalnych i gospodarstw rolnych składa duże zapotrzebowanie na te rury. „Głównostrojstieklo” Ministerstwa Budownictwa Zakładów Przemysłu Ciężkiego zapotrzebował w Buszczańskej Hucie 18 tysięcy metrów rur szklanych do budowy węzłów sanitarnych w drapaczach Moskwy. Kijowski „obis-pokłom” zalecił zastosowanie grubościennych rur szklanych w gospodarstwach kołchozowych okręgu i zapotrzebował z Buczańskej Huty 25 tysięcy metrów rur. Rurociągi szklane znalazły zastosowanie już w wielu kołchozach.

Zakłady wodociagowe i kanalizacyjne Moskwy, Leningradu, Kalinina, Jarosławla i innych miast zamierzają ułożyć szereg doświadczalnych odcinków z rur szklanych, w celu zbadania ich własności eksploatacyjnych w różnych warunkach gruntowych. Budowa niektórych odcinków jest w toku.

Ponieważ szkło jest dobrym materiałem izolacyjnym, przy układaniu przewodów w rurach szklanych można stosować je z mniejszą izolacją, co obniży koszty przewodów elektrycznych.

Cięcie rur szklanych przy montażu rurociągu dokonuje się za pomocą piły z twardego stopu lub piłą cyrkulacyjną (tarczową), albo też przez nagrzanie miejsca cięcia rozpalonym drutem i następnie szybkiego ochłodzenia. Rozpalenie drutu dokonać można za pomocą prądu z transformatora spawalniczego. Do łączenia szklanych rur na sieci wodociągowej i kanalizacyjnej można stosować pierścienie ze sztywnej lub elastycznej uszczelki. Jako sztywne uszczelnienie stosuje się azbestocement, jako elastyczne-pierścienie i kołnierze gumowe.

Na rysunkach 1 — 3 pokazano niektóre sposoby łączenia rur szklanych, opracowane przez Leningradzki Naukowo-Badawczy Instytut Akademii Gospodarki Komunalnej i trust „Orgwodokanal”. Na rysunku 4 pokazano sposób zabudowy armatury w studzienie na magistrali wodociągowej z rur szklanych, proponowany przez trust „Lenwodoprowod” oraz wyżej wspomniany Instytut.

Wykorzystanie grubościennych rur szklanych przy układaniu podziemnej sieci łączności pozwala na uniknięcie stosowania betonowych bloków kablowych. Koszt budowy sieci może być wówczas obniżony więcej niż 3-krotnie. Moskiewska sieć telefoniczna przystąpiła do doświadczeń nad wykorzystaniem grubościennych rur szklanych, przy układaniu miejskiej sieci łączności.

Aby rozpowszechnić stosowanie rur szklanych w gospodarce komunalno-mieszkaniowej, należy dążyć do podniesienia ich jakości. Rury produkowane przez różne zakłady nie odpowiadają odpowiednim warunkom technicznym.

Jeżeli zagadnienie układania zewnętrznego rur szklanych można uznać za rozwiązane, to zagadnienie montażu podziemnych rurociągów szklanych wymaga sumiennego opracowania, w związku z ujawnioną kruchością tych rur.

Zagadnieniem produkcji i stosowania w budownictwie rur szklanych zajmuje się znaczna liczba instytucji gospodarczych i naukowo-badawczych. Ministerstwo Przemysłu Materiałów Budowlanych powołało specjalną komisję do zbadania sposobu produkowania i stosowania rur szklanych. Analogiczna komisja powołana została przy Ministerstwie Gospodarki Komunalnej RSFR. W Wszechrosyjskim Instytucie Szkła specjalna brygada, wspólnie z robotnikami produkcyjnymi, pracuje nad udoskonaleniem technologii produkcji i konstrukcji maszyn do wyrobu rur, nad podniesieniem ich wytrzymałości mechanicznej i nad potanieniem szkła.

Instytut Spawalniczy Akademii Nauk USRR pod przewodnictwem Akademika Patona, pracuje nad rozwiązaniem zagadnienia spawania gazem rur szklanych, Trust „Orgwodokanal” przy Ministerstwie Gospodarki Komunalnej RSFR opracował tymczasową instrukcję dla układania szklanych rurociągów.

Jednakże ani zakresu, ani tempa wymienionych prac nie można uznać jako dostateczne.

Konieczne jest, aby główne zarządy wodociągów i kanalizacji, energetyka i gazownictwo miast, Ministerstwa Gospodarki Komunalnej, Akademia Gospodarki Komunalnej i jej instytuty poświęciły więcej uwagi sprawie wprowadzenia rur szklanych w gospodarce komunalno-mieszkaniowej.

Stosowanie rur szklanych pozwoli na zaoszczędzenie dużych ilości metalu, potrzebnego do wykorzystania na inne, niezbędne potrzeby gospodarki komunalno-mieszkaniowej, obniżenie kosztu budów sanitarno-technicznych i instalacji elektrycznych, a także na podniesienie stopnia obsługi ludności.

J. L.

R e c e n z j e

Stanisław Swital — „Zbiór przepisów o zaopatrywaniu ludności w wodę i usuwaniu nieczystości”, stron XVI+356, Państwowy Zakład Wydawnictw Lekarskich, Warszawa 1952 r., zł. 20.

Ukazała się niezmiernie pożyteczna książka, dająca całości kształt przepisów w dziedzinie zaopatrzenia w wodę i usuwania nieczystości. Zbiór zawiera ważniejsze ustawy, dekrety, rozporządzenia, zarządzenia i okólniki, obowiązujące do chwili obecnej, ułożone w porządku chronologicznym wraz ze skrótem rzeczowym.

Układ powyższy ułatwia zainteresowanemu odszukanie potrzebnych przepisów, które są niezmiernie cenne zarówno dla pracowników służby zdrowia, jak i inżynierów oraz techników w dziedzinie techniki sanitarnej.

Trudność w wynajdywaniu przepisów w niekompletnych zbiorach, zniszczonych w czasie wojny, stawia pracę powyższą w szeregu podręczników niezbędnych dla pracowników postawionych na wszystkich szczeblach.

J. L.

Dr inż. Jaroslav Roth, prof. Wyż. Szkoły Budownictwa w Pradze — „Vodárenství”, Tom I, str. 190 + XXXVII tablic, Wydawnictwo Techniczno-Naukowe, Praha 1951 r.

Pierwszy tom pracy prof. J. Rotha, który ukazał się w języku czeskim, przygotowany został przy współudziale pracowników Instytutu Wodnego Wyższej Szkoły Budown. w Pradze.

Książka przeznaczona została zarówno dla studiujących jak i praktyków.

Zawiera XIII działów, m. in.: Zapotrzebowanie wody. Przepływ wody rurociągami. Obliczanie sieci rurociągów. Projektowanie sieci rurociągów. Materiał rur. Uzbrojenie sieci. Wytyczanie i budowa sieci. Projekt wodociągu. Dozór, pogotowie techniczne. Uszkodzenia. Pomiar wody. Normalizacja i literatura.

Należy z uznaniem powitać ukazanie się takiej pozycji w języku czeskim, w oczekiwaniu na dalsze dwa tomy, które stanowić będą razem oryginalną pracę, pożyteczną nie tylko w CSR.

J. L.

Warunki zamieszczania prac w czasopiśmie „Gaz, Woda i Technika Sanitarna”

1. Redakcja czasopisma „Gaz, Woda i Technika Sanitarna” przyjmuje prace oryginalne, nigdzie nie drukowane.
2. Maszynopisy prac powinny być nadsyłane w dwóch egzemplarzach.
3. Nadsyłane maszynopisy powinny być skorygowane, przy czym treść należy umieszczać na jednej stronie każdej karty, pozostawiając 4 cm margines oraz podwójny odstęp między wierszami dla umożliwienia dokonywania poprawek redakcyjnych. Liczba poprawek na jednej stronie nie może przekraczać pięciu. Wzory chemiczne i matematyczne muszą być podawane bez poprawek.
4. Redakcja zastrzega sobie prawo dokonywania wszelkich poprawek językowych, składniowych itp., uzupełniania nadsyłanych prac, jednak bez naruszenia zasadniczych myśli autora. Maszynopis nie powinien zawierać więcej niż 12 str.
5. Przesyłane do umieszczenia wykresy, rysunki, mapy itp. należy wykonać w jednym egzemplarzu w tuszu na papierze lub kalce kreślarskiej, w formacie o wymiarach nie większych niż 950×700 mm. Fotografie powinny być wykonane na błyszczącym papierze, możliwie na jasnym tle.
6. Rysunków i fotografii nie należy zginać.
7. Rękopisy, rysunki ani nadsyłane fotografie z prac wydrukowanych nie są zwracane autorom.
8. Redakcja nie przyjmuje zobowiązań co do terminu zamieszczenia na łamach czasopisma prac zakwalifikowanych do druku.
9. Autorzy prac są odpowiedzialni za poglądy w nich wyrażane.
10. Prace zamieszczone w czasopiśmie „Gaz, Woda i Technika Sanitarna” są honorowane wg obowiązujących stawek.

UWAGA: Ze względów technicznych, Redakcja nie może przyjmować prac nie odpowiadających podanym warunkom.